النجارة والديكور

الفصل الدراسي الأول

الصف الحادي عشر

الفرع الصناعي

إعداد
وزارة التربية والتعليم

بالتعاون مع
الوكالة الكورية للتنمية الدولية (KOICA)
والوكالة الألمانية للتعاون الدولي (GIZ)

الناشر وزارة التربية والتعليم
إدارة المناهج والكتب المدرسية

يسر إدارة المناهج والكتب المدرسية استقبال آرائكم وملاحظاتكم على هذا
الكتاب على العناوين الآتية: هاتف: ٥-٨ / ٤٦١٧٣٠٤ فاكس ٤٦٣٧٥٦٩
ص.ب: (١٩٣٠) الرمز البريدي: ١١١١٨ أو على البريد الإلكتروني:
Email: VocSubjects.Division@moe.gov.jo

قررت وزارة التربية والتعليم تدريس هذا الكتاب في مدارس المملكة الأردنية الهاشمية جميعها، بناءً على قرار مجلس التربية والتعليم رقم (٢٠١٩/١٣٧)، تاريخ ٢٠١٩/١٢/٢م، بدءًا من العام الدراسي ٢٠٢٠/٢٠٢١م.

حقوق الطبع جميعها محفوظة لوزارة التربية والتعليم
عمان – الأردن / ص. ب ١٩٣٠

رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية
(٢٠٢٠/٧/٢٣٦٢)
ISBN 978-9957-84-959-7

اللجنة الضابطة لتأليف هذا الكتاب

د. أسامة كامل جرادات — م. عادل أحمد ممتاز
د. زبيدة حسن أبو شويمة — م. حمد عزات أحمرو
م. باسل محمود غضية — م. عبد الناصر سعيد حماد
بكر صالح عليان — م. عبد المجيد حسين أبو هنية
م. حماد محمد أبو الرشتة

اللجنة الفنية

د. زايد حسن عكور

التحرير العلمي: بكر صالح عليان

التحرير اللغوي: ميسرة عبد الحليم صويص — التحرير الفني: نرمين داود العزة
التصميم: عائد فؤاد سمور — الإنتاج: سليمان أحمد الخلايلة

دقق الطباعة وراجعها: بكر صالح عليان

الطبعة الأولى (التجريبية) ١٤٤١هـ/ ٢٠٢٠م

قائمة المحتويات

المقدمة

الفصل الدراسي الأول

الوحدة الأولى: الأدوات اليدوية وصيانتها

	الموضوع	الصفحة
أوّلًا	أدوات الضبط والقياس.	٣٣
	التمرين الأول: استعمال أدوات القياس والضبط.	٤٠
ثانيًا	أدوات المسح والتصفية.	٤٢
	التمرين الثاني: فك أجزاء الفارة وتركيبها.	٤٨
	التمرين الثالث: طريقة سن سلاح الفارة.	٥٠
	التمرين الرابع: استعمال الفارة بالمسح والتصفية.	٥٢
	استعمالات المقاشط.	٥٤
ثالثًا	أنواع المناشير اليدوية وعملية النشر.	٥٦
	جدول أشكال المناشير واستعمالاتها.	٥٩
	التمرين الخامس: طرائق سن المناشير اليدوية وتفليجها.	٦١
	التمرين السادس: النشر بطريقة القطع العرضي.	٦٣
	التمرين السابع: النشر بالشق الطولي.	٦٦

	الموضوع	الصفحة
رابعًا	أدوات القطع والبرد.	٦٨
	جدول مواصفات أدوات القطع والبرد.	٧١
خامسًا	أدوات الثقب.	٧٥
سادسًا	أدوات الطرق.	٨٠
	جدول مواصفات أدوات الطرق.	٨٣
سابعًا	أدوات الفك والشد والعُدَد المساعدة.	٨٤
	جدول تصنيف المرابط اليدوية.	٨٩
	طاولة العمل وملحقاتها.	٩٠
	أسئلة الوحدة.	٩٣
الوحدة الثانية: المواد والخامات.		
أوّلًا	الأخشاب الطبيعية.	٩٧
	عيوب الأشجار.	١٠٤
	صيانة الأخشاب الطبيعية ووقايتها.	١٠٧
	تجفيف الأخشاب الطبيعية.	١١١
	خصائص الرطوبة في الخشب وقياسها.	١١٥

	الموضوع	الصفحة
	التمرين الأول: استعمال الأخشاب الطبيعية والعُدَد اليدوية بتمرين حامل مصحف.	١١٩
ثانيًا	القشرة الخشبية.	١٢٤
	طرائق قطع القشرة.	١٢٧
	لصق القشرة.	١٢٨
	التمرين الثاني: تلبيس القشرة الخشبية.	١٣٠
ثالثًا	الألواح المصنّعة.	١٣٦
رابعًا	اللدائن البلاستيكية.	١٤١
	جدول مواصفات ألواح الفورمايكا وطرائق قصها ولصقها.	١٤٣
	التمرين الثالث: قص اللدائن البلاستيكية ولصقها .	١٤٦
خامسًا	الزجاج.	١٥٠
	جدول مواصفات أنواع الزجاج.	١٥٦
	أدوات قص الزجاج.	١٥٩
	التمرين الرابع: قص الزجاج.	١٦٠
	أسئلة الوحدة.	١٦٣

	الموضوع	الصفحة
	الوحدة الثالثة: الوصلات الخشبية مواد التثبيت	
أوّلًا	مواد التثبيت.	١٦٦
	الغراء الحيواني.	١٦٩
	الغراء الكيميائي.	١٧١
	الغراء النباتي.	١٧٣
	الخوابير الخشبية.	١٧٤
	التمرين الأول: استعمال الخوابير بتجميع الوصلات الخشبية اليدوية.	١٧٧
	الأسافين اللدائنية.	١٨٠
	المسامير.	١٨١
	البراغي.	١٨٦
	التمرين الثاني: استعمال مواد التثبيت في تجميع المشغولات الخشبية.	١٩٢
ثانيًا	وصلات الخدش (نصف على نصف) (التناصف).	١٩٦
	أنواع وصلات التناصف.	١٩٩
	التمرين الثالث : تنفيذ وصلة نصف على نصف حرف (L) ركنية.	٢٠٠
	التمرين الرابع : تنفيذ وصلة تناصفية حرف (T).	٢٠٣
	التمرين الخامس: تنفيذ وصلة نصف على نصف متقاطعة على شكل +.	٢٠٦

	الموضوع	الصفحة
	التمرين السادس: تنفيذ وصلة نصف على نصف غنفاري جهتين.	٢٠٨
ثالثًا	وصلات النقر واللسان.	٢١٢
	أنواع وصلات النقر واللسان واستعمالاتها في المشغولات.	٢١٥
	التمرين السابع : تنفيذ وصلة نقر ولسان ظاهر.	٢١٧
	التمرين الثامن : تنفيذ وصلة نقر ولسان ظاهر بزاوية (٤٥°).	٢٢٠
	التمرين التاسع : تنفيذ وصلة نقر ولسان نافذ من الحرف (ظاهر).	٢٢٣
	التمرين العاشر : تنفيذ وصلة نقر ولسان نافذ بركبة.	٢٢٦
	التمرين الحادي عشر : تنفيذ وصلة نقر ولسان مزدوج نافذ (ظاهر).	٢٢٩
رابعًا	وصلات اللحامات (جنب مع جنب)	٢٣٢
	التمرين الثاني عشر : تنفيذ وصلة جنب مع جنب بمجرى ولسان إضافي.	٢٣٧
	التمرين الثالث عشر : تنفيذ وصلة جنب مع جنب بفرز ومجرى طولي.	٢٤٠
خامسًا	وصلات الاستطالة.	٢٤٤
	أنواع وصلات الاستطالة.	٢٤٦
	التمرين الرابع عشر : تنفيذ وصلة استطالة مسلوبة.	٢٤٩
سادسًا	وصلات التزرير العادية والغنفارية.	٢٥٢
	أنواع وصلات التزرير واستعمالات كل منها.	٢٥٤
	التمرين الخامس عشر: تنفيذ وصلة تكعيب ظاهر زرّين مستقيم.	٢٥٦

	التمرين السادس عشر : تنفيذ وصلة تكعيب غنفاري ظاهر زرين.	٢٥٩
	التمرين السابع عشر : تنفيذ وصلة تزرير نصف ظاهر زرين.	٢٦٣
	أسئلة الوحدة.	٢٦٧
	قائمة المصطلحات	٢٧٠

بسم الله الرحمن الرحيم

المقدمة:

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على سيّدنا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين، أمّا بعد:

انطلاقًا من رؤية وزارة التربية والتعليم، وانسجامًا مع أهدافها بتطوير التعليم، فقد جاء تطوير منهاج النجارة والديكور بدعم من الوكالة الكورية للتنمية الدولية (KOICA)، والوكالة الألمانية للتعاون الدولي (GIZ)؛ ليواكب التغيير المتسارع والتطور التكنولوجي المستمر، فأوكلت مهمة إعداد هذا المنهاج إلى مركز هندسة العقول للتدريب والاستشارات لتنفيذه، بإشراف كادر متخصص من الخبراء والفنيين التابعين لوزارة التربية والتعليم الأردنية، وذلك وفقًا لمنهجية التدريب المبني على أساس وحدة الكفاية CBT، وأُعدّت المواد التعليمية والتدريبية وفقًا لإستراتيجية الحلقة الخماسية بما يحقّق حاجات سوق العمل، ويؤدي إلى تقليل الفجوة بين التدريب والممارسة في سوق العمل في مجال النجارة والديكور؛ وذلك بهدف إكساب الطلبة كافة المهارات الأدائية والنظرية والاتجاهية، المتعلقة بمهنة النجارة والديكور، وقد عملت الوزارة على تطوير المناهج لتتماشى مع حاجات سوق العمل، عن طريق ارتكاز هذا المنهاج على المعرفة العلمية والخبرات العمليّة، ودمج المعرفة النظرية في التطبيق العملي وفق استراتيجيات تعليمية وتدريبية حديثة، حيث تعتمد الطالب (المتدرب) بوصفه محورًا للعملية التعلمية؛ لزيادة القدرة لديهم للبحث عن المعرفة وتحليلها ليتولد لديهم معرفة جيدة، ويتواصلوا مع الآخرين بطرائق متعدّدة بشكل لائق، ملتزمين بأخلاقيات العمل الجماعي، ويمارسوا التفكير الناقد والإبداعي في حل المشكلات بصورة علمية، مستخدمين ذلك في اتخاذ القرارات.

ففي هذا المنهاج، تم تقسيم المهارات والكفايات النظرية والعملية إلى أربع مراحل فصلية، وحرصنا أن نمكن الطالب من امتلاك المهارات والكفايات الخاصة في كل مرحلة عند نهايتها، والتي بدورها تمكنه من إيجاد فرصة عمل تناسب المرحلة التي تم الانتهاء منها، وتزداد فرص العمل بإكمال الطالب المراحل جميعها أو متطلبات هذا التخصص، وقد قسّمت على الشكل الآتي:

قُسّم الفصل الأول إلى ثلاث وحدات دراسية، يتعرف الطالب في الوحدة الأولى الأدوات اليدوية واستعمالها وصيانتها، ويتعرف في الوحدة الثانية المواد والخامات .

وفي الوحدة الثالثة صناعة الوصلات الخشبية واستعمال مواد التثبيت.

روعي في هذا الكتاب إدراج الكثير من الصور والرسوم التوضيحية والأشكال والجداول، والأنشطة، والقضايا البحثية، والزيارات الميدانية؛ لتمكين الطالب من الحصول على المعرفة بطرائق مختلفة ومتنوعة. إضافة إلى تضمينه ملحقًا للمصطلحات الإنجليزية لتسهيل مهمة الدارسين والمهتمين وخاصة في عمليات البحث.

لقد مرّ هذا الكتاب بمراحل عدّة حتى أُنجز بالصورة التي بين أيديكم، بدأت بدراسة الاحتياجات وتحليلها، وتمثّلت بالمسح الميداني الذي حُصرت عن طريقه الكفايات المهنية لتخصص النجارة والديكور، التي يحتاجها القطاعان العام والخاص، ثم وضعت هذه الكفايات بما يسمى الإطار العام للتخصص، ووضعت النتاجات العامة والخاصة، وتطوير الخطة الدراسية ، ثم إعداد محتوى التعلم، وهو الكتاب بوصفه مرحلة أولى يتبعه دليل المعلم، وأخيرًا سيتم العمل على حوسبة المنهاج.

الشكر الجزيل لكل من أسهم وشارك في إبراز هذه الكتاب، ليكون أحد مصادر المعرفة المتاحة للجميع، سواء أكان العاملون في وزارة التربية والتعليم أم العاملون في القطاعين العام والخاص، ونخص بالذكر لجنة الإشراف على هذا الكتاب التي أدّت دورًا كبيرًا في إبراز سمات التطوير لتحقيق هدف إحداث التنمية الشاملة.

والله ولّي التوفيق

الكفايات المهنية والأهداف

الكفايات المهنية

يتميز هذا المنهاج عما سواه من المناهج الأخرى التي أنجزت في أعوام سابقة، أنه بني على أساس الكفايات المهنية التي تنطلق من حاجات سوق العمل، التي تسهم في ضبط عمليات إعداد الطلبة لسوق العمل. وشارك في إعداد هذه الكفايات فرق من الخبراء وأصحاب العمل والأكاديميين، الذين ناقشوا بشكل موسع المهارات الواجب توافرها لدى الطلبة عند تشغيلهم؛ لذا، فإن المعايير المهنية تحدد سقف هذه التوقعات، وتوفر بذلك مرجعًا أساسيًا لتقييم ما يتوفر لدى المهني من مهارات تساعدهم على انتقاء العاملين من بين المتقدمين وتشغيلهم.

الهدف العام للمنهاج

اكتساب المتدرب المهارات في تطبيق قواعد السلامة والصحة المهنية، والعُدَد اليدوية واستعمالها وصيانتها، ومعرفة خصائص وأنواع المواد الخام، وتنفيذ الوصلات الخشبية، واستعمال مواد التثبيت في التمارين البسيطة واكتساب المهارات العملية المتعلقة بآلات النجارة الثابتة والماكينات الكهربائية المحمولة، واكتساب المهارات العملية المتعلقة بتراكيب قطع الأثاث والمتممات، وتوظيف التكنولوجيا في البحث عن الحداثة النظرية والعملية لتخصص النجارة والديكور.

المسوغات

يعدّ التعليم الثانوي الصناعي أحد فروع التعليم المهني، الذي تتبناه وزارة التربية والتعليم، لإعداد الكوادر المهنية المدربة الداعمة للاقتصاد الوطني الأردني. وتخصص النجارة والديكور من التخصصات الضرورية المهمة، التي تسعى إلى تطوير مهارات التفكير، وحل مشكلات الطلبة، وإغنائهم بالمعرفة النظرية والمهارات العملية والاتجاهات والقيم الإيجابية، ما يمكّنهم من إيجاد حلول مبتكرة للمشكلات التي تواجههم، واتخاذ القرار الصحيح بشأنها عند مزاولتهم المهنة في الحياة العملية.

ويسعى هذا التخصص إلى غرس مبادئ العمل وقيمه واحترامها لدى الطلبة، وفقًا لتعاليم العقيدة الإسلامية وقيمها الإنسانية والأخلاق العربية، وإعداد الطلبة للعمل وتأمين الحياة الكريمة لهم، مسلّحين بكفايات مهنية، تمكّنهم من مواجهة تحديات العصر.

ويعدّ هذا التخصص رافدًا مهمًا للكوادر الفنية المؤهلة القادرة على التكيف مع المتطلبات الحالية والمستقبلية والاحتياجات المتغيرة، ما يؤثر إيجابيًا في سوق العمل، ويسهم في إعداد طلبة قادرين على إدارة الوقت واستثماره، ما يحقّق رؤية وزارة التربية والتعليم وينفّذ أهدافها في مجال الاقتصاد المبني على المعرفة وتوظيفها واستثمارها؛ لتكون عونًا لهم في حياتهم العملية ؛ لذا، يجب أن يزوّد تخصص النجارة والديكور الطلبة بالنتاجات والكفايات الخاصة للمنهاج حتى يصبح قادرًا على:

- مراعاة مبادئ السلامة العامة وتطبيق قوانينها وقواعدها المتعلّقة بالتخصص.
- الالتزام بتطبيق معايير ضبط الجودة في عمليات استعمال الأدوات اليدوية.
- صيانة العُدّد والأدوات وحفظها وتخزينها.
- توظيف التكنولوجيا في البحث عن الحداثة في مجال الادوات اليدوية.
- اكتساب المهارات العملية المتعلّقة بمواد التثبيت.
- اختيار المواد والخامات المناسبة لأعمال النجارة والديكور.
- تنفيذ الوصلات الخشبية واستعمال مواد التثبيت في أعمال النجارة والديكور.
- توظيف التكنولوجيا في البحث عن الحداثة في مجال الوصلات الخشبية.
- اظهار اتجاه إيجابي في أثناء القيام بالعمل.

- ترشيد الاستهلاك عن طريق الاستفادة من الفاقد وإعادة تدويرها.
- الالتزام بتطبيق معايير ضبط الجودة في عمليات تفصيل الوصلات الخشبية.
- تعرّف آلات المسح والتصفية الثابتة والمحمولة ومواصفاتها واستعمالاتها.
- استعمال آلات المسح والتصفية في أعمال النجارة.
- بيان أجزاء آلات النجارة الثابتة والمحمولة.
- تحديد أجزاء آلات الثقب والتشكيل.
- تعرّف آلات التنعيم وأنواعها ومواصفاتها العامة واستعمالاتها؛ آلة التنعيم الرجاجة والدائرية الشريطية.
- تحديد أنواع قطع الأثاث المنزلي ومكوّناته ومعرفة أقيسة قطع الأثاث.
- توضيح تجميع قطع الأثاث وتحديد المتممات اللازمة لها.
- تعرف أنواع أجزاء قطع الأثاث، درف الأثاث وأنواعها والمواد المستعملة فيها واستعمالاتها والجوارير وأجزائها وكيفية تركيبها.
- بيان طرائق تجميع أجزاء قطع الأثاث مثلًا (ظهر خزانة مع الجوانب والقواطع)،وجمع القواعد وتحديد أنواعها ومكوّنات كل منها.
- إظهار اتجاهات ايجابية في أثناء القيام بالعمل.
- البحث إلكترونيًّا عن الحداثة في تركيب قطع الأثاث.

إرشادات للطلبة

الكفاية التقنية Technical Competence

تركّز الكفاية التقنية على فكرة نقل المعرفة عن طريق عمل المشروع، وتنفيذ المشاريع بشكل عام، يعتمد على الخطوات الست الآتية:

إرشادات مهنية

يجب عليك العمل عن طريق أسلوب المشاريع في ست خطوات، كما يأتي:

١ - الحصول على المعلومات Informing

بناءً على تعريف المشروع، يجب أن يحصل المتدرّبون على صورة واضحة للحل النهائي بما في ذلك التفاصيل. ويتحقّق ذلك عن طريق تحليل منهجي لوثائق المشروع، وتوجيه الأسئلة إذا لزم الأمر.

ومن الأسئلة الممكنة في هذه المرحلة:

- ماذا يفترض أن أفعل؟
- هل فهمت المهمّة المطلوبة بشكل دقيق؟

٢ - التخطيط Planning

يعني إعداد نفسك عقليًا وتوقّع التنفيذ الفعلي، ويتطلّب التخطيط الكفاية في معالجة أمر المشروع وتنظيم خطواته.

ومن الأسئلة الممكنة في هذه المرحلة:

- كيف يمكنك المضي قدمًا في تحقيق المهمّة المطلوبة؟
- ما المعلومات المطلوبة؟
- ما المساعدات المتاحة؟

٣- اتخاذ القرار Deciding

بعد مرحلة التخطيط، يُقرّر المتدرّبون الوسائل المساعدة الضرورية والمطلوبة، مثل: ما أوراق البيانات اللازمة لمعالجة مهمة المشاريع ؟ هل ستُنفّذ المهمّة المطلوبة بشكل فردي أم جماعي؟

ومن الأسئلة الممكنة في هذه المرحلة:

- ما الأدوات والمستلزمات التي ستُستعمل في التمرين؟
- هل استُعملت مصادر المعلومات المتوافرة جميعها؟
- هل أُخِذ بمتطلّبات السلامة؟

٤- التنفيذ Executing

تُنفّذ المهمّة بعد الأخذ بالخطوات السابقة.

يجب أن يكون المتدرّبون قادرين على تنفيذ المهمّة المطلوبة من دون مساعدة تقريبًا. وبعد إنتاج الحل المكتوب يُجرى فحص أو يُطعن بالنتائج التي جرى التوصّل إليها.

ومن الأسئلة الممكنة في هذه المرحلة:

- هل اخترت التسلسل الصحيح لإنجاز المهمّة؟

٥- التدقيق Checking

يفحص المتدرّبون النتائج. ويمكن مقارنة النتيجة مع وثائق الشركة المصنّعة. ويجب التحقّق من القياسات لمعرفة ما إذا كانت القراءات واقعية.

ومن الأسئلة الممكنة في هذه المرحلة:

- هل أُنجزت أهداف المشروع؟
- هل اقتنع المدرب والمعلم بالنتائج؟

قواعد السلامة والصحة المهنية

مقدمة عامة: السلامة والصحة المهنية

معلومات مهمّة

يؤدي توفير بيئة عمل آمنة من المخاطر إلى خفض عدد ساعات العمل المفقودة، نتيجة تغيّب العاملين عن العمل بسبب المرض أو الإصابة، وكذلك الحد من تكاليف العلاج والتأهيل والتعويض عن الأمراض والإصابات المهنية، ما يؤدّي إلى تحسين وزيادة مستوى الإنتاج، وتحافظ على العنصر المادي من التلف فتقلّل بذلك من الخسائر المادية المباشرة. ومن الخسائر المادية غير المباشرة. ومن ثم، تزداد المرابح والمكاسب؛ لذا، تجد أن بيئة العمل التي تهتم بتطبيق أعلى درجات الجودة في مجال السلامة والصحة المهنية وحماية البيئة تحافظ على سمعة طيبة وعلى مكاسب مهمة بسبب ذلك.

إدارة المخاطر

تعني قياس المخاطر المحتملة في بيئة العمل وتقييمها ؛ بهدف السيطرة عليها والحد منها ما أمكن أو منعها تمامًا، إذ تدار المخاطر وفقًا للخطوات الآتية مرتّبة حسب الأولوية:

١- **تحديد المخاطر**: عملية تحديد مصادر المخاطر المحتملة، وتحديد الأشخاص المحتمل تعرضهم لهذه المخاطر.

٢- **تقييم المخاطر**: عملية تقدير شدة الخطر.

٣- **تنفيذ إجراءات الوقاية** من المخاطر وفقًا للتقييم أعلاه، وبشكل عام توجد ستة إجراءات للتحكّم بالمخاطر مرتّبة حسب الأولوية:

أ - **الإزالة** : تعني أن أول إجراء يجب التفكير بتنفيذه، هو إزالة الخطر بشكل كامل ونهائي من بيئة العمل؛ إن أمكن ذلك.

ب- **الاستبدال**: تعني أنه في حالة عدم التمكّن من إزالة الخطر نهائيًا، يجب التفكير بأن يُستبدل به بديل آخر عديم الخطورة؛ إن أمكن ذلك.

جـ- **العزل**: تعني أنه في حال عدم التمكّن من إزالة مصدر الخطر أو استبداله، فإن الإجراء المناسب هو عزل الخطر بعوازل مناسبة تُقلّل أو تحد أو تمنع أضرار هذا الخطر.

د - **التصاميم التقنية والهندسية**: التصاميم التي تحد من مصادر الخطر أو تمنعها نهائيًا، فقد تكون واقيات عازلة للمعدّات الخطرة، أو عازلة لمصادر الخطر.

هـ - **الضوابط الإدارية**: القوانين والإرشادات والقرارات الإدارية، التي تحمي العاملين والأشخاص المتواجدين في بيئة العمل من التعرّض لمخاطر بيئة العمل.

و - **معدّات الوقاية الشخصية**: خط الدفاع الأخير لحماية الإنسان من مخاطر بيئة العمل، مثل واقيات العيون، وواقيات السمع والأيدي والأرجل، وملابس العمل.

إجراءات الوقاية من مخاطر العمل في مهنة النجارة والديكور

وفي ما يأتي، أهم إجراءات الوقاية من المخاطر المحتملة، في بيئة العمل في مجال النجارة والديكور، إضافة إلى ما تعلّمته في الصفوف السابقة:

الأمراض الناجمة عن الحرارة (Heat-Related illness)، أو أمراض الحرارة (Heat illness): مجموعة من الاضطرابات المرضية التي تظهر نتيجة التعرّض لدرجات حرارة مرتفعة، وتشمل أمراضًا طفيفة مثل التشنج الحراري، والإغماء الحراري والإجهاد الحراري، بالإضافة إلى الحالات الأشد خطورة المعروفة باسم ضربة الحرارة، وتعرّف ضربة الحرارة بأنها ارتفاع في درجة حرارة الجسم يصل لأكثر من (٤٠,٦°) نتيجة تعرض الجسم لدرجة حرارة عالية، وضعف القدرة على تنظيم الحرارة، وتتسبّب الحرارة الزائدة للعامل الذي يتعرض لها باستمرار بتقلصات في عضلات اليدين والقدمين، ويصحبهما قيء وإنهاك.

التعرّض للحرارة الزائدة

تؤدي الحرارة الزائدة إلى تعرّق العامل بشكل أكبر من الاعتيادي، وقد يؤدي ذلك إلى حدوث جفاف في الجلد وارتفاع درجة حرارة جسم الإنسان مسببة له الدوار، ثم الإغماء، ومن الأمثلة على أمراض الحرارة:

١- **الضربة الحرارية:** ارتفاع في درجة حرارة الجسم يصل إلى أكثر من (٤٠,٦°) نتيجة تعرّض الجسم لدرجة حرارة عالية وضعف القدرة على تنظيم الحرارة، وتحدث عندما لا يُسعف الشخص المصاب بالإعياء الحراري، ويتطلب الأمر هنا المراقبة والمعالجة الطبية؛ لأنها حالة إسعافية؛ لذا، يجب نقل المصاب إلى أقرب مركز طبي.

ومن أعراضها: انعدام التعرّق، وارتفاع درجة الحرارة، ووجود هذيان واضطراب في الرؤية، واختلال في توازن المصاب، وقد يصاب الشخص بالإغماء، ويكون الجلد جافًّا وحارًّا، وارتفاع ضربات القلب، وانخفاض في ضغط الدم، ويصبح التنفس عميقًا وسريعًا. ما يجب عمله عند حدوث هذه الحالة كإسعاف أولي: خلع الملابس الثقيلة للمصاب وتغطية جسمه بمناشف مبللة، مع استعمال تيار هوائي، ولكن الإسعاف الأولي لا يكفي، ويجب نقل المصاب إلى أقرب مركز طبي متخصّص.

٢- **الإجهاد الحراري**: يمكن أن يكون تمهيدًا لضربة الحرارة، ومن أعراضه التعرّق الشديد، وسرعة التنفس، وضعف النبض.

٣- **الإعياء الحراري (الإغماء الحراري)**: عدم قدرة الجهاز الدوري وجهاز التحكّم الحراري على مجاراة الارتفاع في درجة حرارة الجسم، نتيجة الجهد البدني في الجوّ الحار.

أعراضه: ارتفاع ضربات القلب، وانخفاض كمية التعرّق، وانخفاض كمية اللعاب مع حدوث تعب شديد قد يصاحبه دوخة.

ما يجب عمله عند حدوث هذه الحالة: التوقّف عن ممارسة أي نشاط، ونقل المصاب إلى مكان ظليل وبارد، وتبريد الجسم عن طريق شرب السوائل، وترطيب الجسم وتوفير تهوية جيدة للمصاب، وفي حال عدم زوال الأعراض يُنقل المصاب إلى أقرب مركز طبي.

تنتقل الحرارة من مصادر الحرارة كالأفران إلى الأجسام الموجودة في حيّز العمل بثلاث طرائق هي: الإشعاع، والتماس، والحمل.

التعرّض للبرد الشديد:

التعرّض للبرد من (٢ – ١٤) ساعة، قد يُصيب الشخص بتورم في أصابع القدم والأيدي والأذن والأجزاء السفلية من الساقين، وتظهر في صورة عقد حمراء مائلة للزرقة وبخاصة مع حدوث حكة شديدة عند التعرّض للتدفئة قد تدوم طويلًا (ساعتين على الأكثر) وتزول بعد تسخين الأصابع أو المنطقة المصابة تسخينًا جيدًا (٦٠° على الأقل) وتعود الحالة مجددًا بالظهور بعد التعرّض للبرد الشديد، ويُسمّى هذا المرض كذلك تورم الأصابع الشتائي، لأنه يصيب بعض الأشخاص في فصل الشتاء وبخاصة حيث يكون البرد القارس (درجة الحرارة أقل من ١٠°)، ويكون علاج هذا المرض عن طريق أدوية تأخذ كل (٤) أو (٥) سنوات، وتؤخذ قبل عدة أشهر من فترة البرد القارس، ويمكن كذلك الوقاية منه بتفادي التعرّض للطقس البارد مدة طويلة أو تسخين المناطق المعرضة للإصابة بالمرض بما فيه الكفاية قبل ظهور التورم. ويشير معظم العلماء والمختصين في هذا المجال إلى أن درجة الحرارة المثلى لصحة الإنسان تقع بين (١٨°–٢٥°) ، و عند تعرض الإنسان إلى انخفاض درجات الحرارة تحدث تغيرات في جسمه تستدعي إنتاج الحرارة من داخله لتعويض النقص بالحرارة، وإن استمر فقدان الحرارة لمدة أطول، وعجز الجسم عن تنظيم وتعويض ذلك، يقل التدفّق الدموي للأعضاء كالأطراف وتنقبض الأوعية الدموية.

وللبرد تأثير عام في الجسم وتأثير موضعي في المناطق المعرضة للبرد، فالتأثير الأول يُعبّر عنه بصدمة البرد أو انخفاض درجات حرارة الجسم إلى اقل من (٣٥°)؛ لأن درجة الحرارة الطبيعية لجسم الإنسان هي (٣٧°)، ويظهر على المصاب علامات الشحوب والقشعريرة بوصفها ردة فعل للجسم لتوليد طاقة إضافية، ويصاب بالتعب وصعوبة التنفس، وقد يضطرب الإحساس عند المصاب الذي تعرض للبرودة الزائدة فيشعر برغبة بخلع ملابسه بسبب إحساسه بحرارة على سطح جسمه ، وهذا الإحساس كاذب ويجب ألّا يُسمح له بذلك.

مخاطر العمل على السقّالات

السقّالة منصة مرتفعة عن الأرض فوق دعامات قوية ومثبّتة بإحكام أو معلّقة بحبال قوية ومتينة، وتعزى مخاطر السقّالات في بيئة العمل إلى سقوط الأشياء على العاملين أو المارين أسفلها، أو سقوط العاملين عنها. وقد تؤدّي إساءة استعمال السقّالات إلى إصابات شديدة قد تصل في بعض الأحيان إلى الوفاة، وتقع حوادث السقّالات للأسباب الآتية:

١- عيوب في التصميم، مثل:

أ- قص في القوائم والدعامات أو سائل الربط والتثبيت، أو غياب حواجز الوقاية الجانبية أو حواجز القدم.

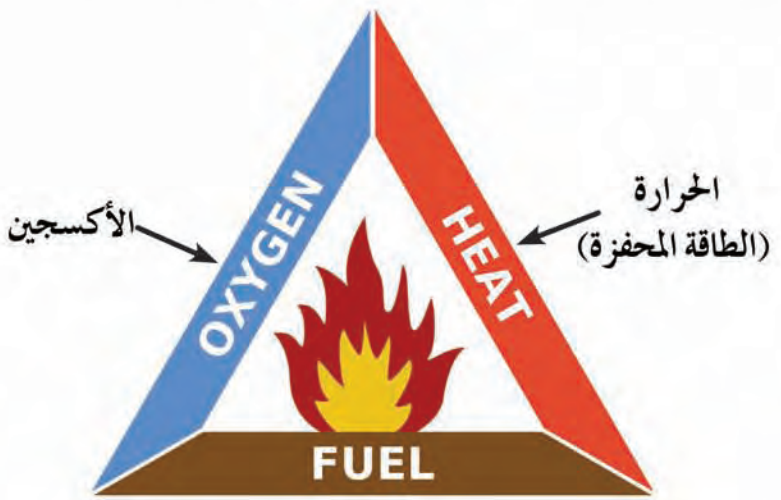
ب- نقص في عرض الألواح وعدم تثبيتها أو اتزانها.

جـ- نقص معدّات الوصول إلى السقّالات (الصعود والهبوط، والسلالم).

٢- عيوب في مواد تصنيع السقّالة: استعمال أخشاب (فيها كسور أو شقوق أو عُقد)؛ لذا، يجب تفقد مكوّنات السقّالة والتأكّد من سلامتها قبل مباشرة العمل عليها.

مخاطر الحريق

تبدأ الحرائق عادة ضمن نطاق ضيق، ومعظمها ينشأ من مستصغر الشرر؛ بسبب إهمال في اتّباع طرائق الوقاية من الحرائق، ولكنها سرعان ما تنتشر إذا لم تُطفأ في الوقت المناسب مخلفة خسائر فادحة في الأرواح والمتاع والأموال والمنشآت؛ لذا، يجب اتخاذ التدابير الوقائية من مخاطر نشوب الحرائق لمنع حدوثها والقضاء على مسبباتها، وتعرّف عملية الاحتراق (نظرية الاشتعال) بأنها تلك الظاهرة الكيميائية التي تحدث نتيجة اتحاد المادة المشتعلة بوجود الأكسجين ودرجة حرارة كافية لبدء الاشتعال، إذ إن لكل مادة من المواد درجة حرارة بدء اشتعال خاصة بها تُسمّى (نقطة الاشتعال)؛ لذا، يجب أن تتوافر (٣) عناصر هي الوقود والحرارة والأكسجين معًا لبدء الاشتعال، وهو ما يُطلق عليه (مثلث الحريق)، ويُبيّن الشكل الآتي مثلث الحريق:



وقود (مواد قابلة للاحتراق)

١- **الوقود**: يتوافر الوقود بحالته الصلبة مثل: الخشب والورق والقماش وغيرها، أو بحالته السائلة وشبه السائلة، مثل: الشحوم بأنواعها جميعها، والزيوت والبنزين والكحول وغيرها، أو بحالته الغازية، مثل: غاز البوتان، وغاز الأستلين، وغاز الميثان، وغيرها ...

٢- **الحرارة**: درجة الحرارة اللازمة لبدء الاشتعال ويسببها اللهب أو الاحتكاك أو أشعة الشمس أو الشرر أو التفاعلات الكيميائية.

٣- **الأكسجين**: يتوافـر الأكسجين في الهواء الجوي بنسبة (١٩-٢١٪).

تصنيف الحـرائق

١- **حرائق النوع الأول(A)** : تنشأ في المواد الصلبة التي تكون غالبًا ذات طبيعة عضوية (مركّبات الكربون) كالورق والخشب والأقمشة.

٢- **حرائق النوع الثاني (B)**: تحدث بالسوائل أو المواد المنصهرة القابلة للاشتعال.

٣- **حرائق النوع الثالث (C)**: حرائق الغازات القابلة للاشتعال، وتشمل الغازات البترولية المسالة كالبروبان والبيوتان، وتستعمل الرغاوى والمساحيق الكيميائية الجافة لمواجهة حرائق الغازات في حالة السيولة عند تسرّبها على الأرض، وتستعمل أيضًا رشّاشات المياه لأغراض تبريد عبوات الغاز.

٤- **حرائق النوع الرابع (D)**: تحدث في المعادن، ولا تستعمل المياه لإطفائها؛ لعدم فاعليتها، كما واستعمال المياه له مخاطر، ويُستعمل عادة مسحوق الجرافيت أو بودرة التلك أو الرمل الجاف أو أنواع أخرى من المساحيق الكيميائية الجافة؛ لإطفاء هذا النوع من الحرائق.

أنواع الطفّايات اليدوية

١- طفاية الماء.

٢- طفاية الفوم (الرغوة).

٣- طفاية ثاني أكسيد الكربون.

٤- طفاية البودرة الجافة.

٥- طفاية الهالون.

٦- طفاية البودرة السائلة.

إجراءات الوقاية من مخاطر الحرائق

للوقاية من مخاطر الحرائق، لابد من توافر شروط محدّدة لهذا الغرض في تصميم المبنى، وتوافر شروط الوقاية من الحرائق في الأبواب والمداخل والمخارج ومخارج النجاة، والممرات والساحات، وإشارات إرشادية لمخرج النجاة، ووضع لافتات وإشارات للتحذير والإرشاد والمنع للوقاية من الحريق مثل إشارات ممنوع التدخين وغيرها، وتوفير خزان مياه موصول بشبكة مكافحة الحريق سعته ومواصفاته مطابقة لشروط السلامة، إضافة إلى الالتزام بشروط عمليات التخزين الآمنة للمواد القابلة للاشتعال، وتدريب العاملين في بيئة العمل على خطة الإخلاء، وعلى إجراءات مكافحة الحرائق، وكيفية استعمال أجهّزة الإطفاء والإنذار. ومن إجراءات الوقاية من مخاطر الحريق ما يأتي:

إجراءات الوقاية من مخاطر الحرائق

١- تزويد موقع العمل بنظام إنذار مبكر بنشوب حريق.

٢- توفير خطة إخلاء جيدة، والتدريب الجيد على تنفيذها.

٣- تخصيص منطقة آمنة للتجمّع في حال حدوث حريق، وممرات آمنة للوصول إلى منطقة التجمع وتوعية العاملين بذلك.

٤- تجهيز مخطّط مخارج النجاة، وتوزيع نسخ منه في الممرات وقرب المداخل بشكل مرئي للجميع.

٥- توفير التهوية الكافية في بعض الأماكن المحتمل وجود أبخرة أو غازات أو أتربة قابلة للاشتعال فيها، وبمواقع أدراج ومسالك الهروب عامة.

٦- توافر طفّايات حريق يدوية موزّعة بشكل يغطي كامل مساحة الموقع.

٧- توفير وسيلة سهلة لقطع التيار الكهربائي عند حصول أي طارئ يستدعي ذلك.

٨- تخزين المواد القابلة للاشتعال بعيدًا عن مصادر النيران، وتوفير التهوية بالمخازن، عَبْر إيجاد مناطق فاصلة بين الأبنية وبين مخازن المواد القابلة للاشتعال.

٩- توفير مرشّات ماء لمكافحة الحريق موزّعة على كامل الموقع تعمل تلقائيًا عند حدوث حريق متصلة بنظام مكافحة الحريق الرئيس.

١٠- تزويد المبنى بنظام مكافحة الحريق مكوّن من: خزان مياه بحجم يتناسب مع المبنى، وشبكة أنابيب مكافحة الحريق تغطّي مرافق المبنى، بحيث تُغذى الشبكة بالمياه من مصدرين مختلفين: أحدهما هو خزان مياه مكافحة الحريق في المبنى، والآخر من صهاريج الدفاع المدني لمكافحة الحرائق؛ إذ تُجهّز شبكة مكافحة الحريق بخط رئيس يصل إلى خارج المبنى -يكون مغلقًا في الحالة الطبيعية -ويُفتح من قِبَل رجال الدفاع المدني ووصل خراطيم صهاريج المياه به لضخ المياه عن طريقه إلى شبكة مكافحة الحريق المجهّزة مسبقًا في المبنى.

١١- تزويد الخزان بمضخات احتياطية تعمل بالوقود السائل في حال انقطاع التيار الكهربائي، وتعطّل المضخات التي تعمل بالكهرباء.

١٢- توفير لوحات ولافتات مخارج الطوارئ ومواقع الطفّايات ومناطق التجمع في حال الإخلاء.

١٣- عدم إغلاق أبواب ومخارج النجاة وضمان سهولة فتحها من داخل المبنى، بحيث يكون اتجاه فتح أبواب النجاة من الداخل إلى الخارج وليس العكس.

١٤- عدم إغلاق الأبواب في أثناء العمل بالمفاتيح أو الأقفال.

١٥- ضمان خلو ممرات ومخارج النجاة من المعيقات.

١٦- استعمال زجاج مقاوم للنيران في النوافذ ، واستعمال ستائر معدنية.

١٧- أخذ الاحتياطات اللازمة لمنع انتشار الحريق بالمناور ومواقع الأدراج والمصاعد.

١٨- خطة إدارة الأزمات والإخلاء في حال حدوث حريق: حالات الطوارئ متعدّدة فمنها حالات حدوث الحريق، والكوارث الطبيعية كالزلازل، والتعرّض للقصف في أثناء الحروب؛ لذا، لا بد من التأكيد أن لكل حالة طوارئ من هذه الحالات خطة سلامة خاصة بها تختلف عن غيرها من حالات الطوارئ، ففي حال حدوث زلزال يمنع الإخلاء ويُنصح بالاحتماء أسفل الطاولات القريبة للوقاية من تساقط الأشياء، أمّا في حال حدوث حريق فإن سرعة الإخلاء والتصرف السليم أمران حاسمان ؛ لذا، فإن إعداد خطة لإدارة ومواجهة

الأزمات والحالات الطارئة، سواء بالاستعدّاد لها أم توقعها أم التعامل معها إذا ما حدثت، من أهم الأمور الواجب على الإدارات جميعها في بيئات العمل المختلفة الاهتمام بها بشكل كبير، ووضعها على سلم أولويات العمل لضمان توفير الوقاية الشاملة للأفراد والممتلكات، بحيث تتضمّن الخطة تدريب العاملين، والمتواجدين باستمرار في بيئة العمل، (مثل : الطلبة أو المتدربين) على كيفية إخلاء تلك المباني من شاغليها في الحالات الطارئة واتخاذ الإجراءات اللازمة لتأمين سلامتهم، وكفالة الطمأنينة والاستقرار والأمن لهم، وسوف نستعرض في هذا البند عناصر خطة الإخلاء في حال حدوث حريق في بيئة العمل.

عناصر خطة الإخلاء

تعتمد متطلّبات نجاح خطة مواجهة الأزمات والحالات الطارئة بشكل أساسي على فريق إدارة الأزمات ومدى تدريبه، وعلى كيفية اكتشاف إشارات الإنذار بالأزمة واتخاذ الإجراءات الوقائية والمواجهة الفعلية واحتواء الضرر؛ إذ يجب أن تتضّمن خطة الإخلاء تحديد واجبات المدربين والمشرفين ورؤساء الأقسام والمدراء والحراس وفريق إدارة الأزمات والمتدربين؛ بحيث يجب أن يَعرف كل شخص في بيئة العمل واجباته، وما يجب عليه أن يفعله تمامًا في حال حدوث حريق، وهي كما يأتي:

واجبات فريق إدارة الأزمات

يُشكّل فريق إدارة الأزمة من شاغلي المبنى أو المدرسة، ويُكلّف أعضاؤه بالواجبات الآتية :

١- التأكّد من توافر أجهزة المكافحة الأولية أنواع الحرائق جميعها، وأن تكون صالحة للاستعمال الفوري، وموزّعة بشكل مُنظّم قرب المداخل الرئيسة والفرعية وقُرب مخارج الطوارئ، وفي الممرات، وحيث تُخزّن المواد القابلة للاشتعال.

٢- إرشاد الموجودين والمتدربين إلى مسالك الهروب ومخارج الطوارئ ومناطق التجمع.

٣- تقديم الإسعافات الأولية.

٤- مكافحة الحرائق بالطفّايات المناسبة، ومساعدة فرق الإطفاء والإنقاذ ما أمكنهم ذلك.

٥- على المدربين والمشرفين إحضار سجلات الحضور إلى نقطة التجمع، للتأكّد من عدم نسيان أحد في الموقع معرضًا لخطر الحريق.

٦- رفع الروح المعنوية والتنبيه على الجميع بضرورة التحلي بالهدوء وعدم الارتباك.

٧- قطع التيار الكهربائي عن المكان.

٨- التأكّد من توافر الأدوية والأدوات الطبية اللازمة لعمليات الإسعافات الأولية.

٩- التأكّد من توافر مخارج وأبواب الطوارئ الكافية، واللوحات الإرشادية التي تُسهّل عمليات الإخلاء وترشد شاغلي المبنى إلى مسالك الهروب ومخارج الطوارئ ونقاط التجمع؛ إذ يجب أن تحتوي الخطة على مخطّط لمخارج الطوارئ ومخطّط للموقع يُبيّن فيه مواقع الأبواب والشبابيك والممرات والأدراج، ويجب التفتيش على مسارات الإخلاء ومخارج الطوارئ، والتأكّد من أنها سالكة وتخلو من المعيقات.

١٠- تعليق نسخ من مخطّط مخارج الطوارئ بشكل مرئي في الممرات والطوابق والمداخل الرئيسة؛ ليتمكّن أي زائر إلى بيئة العمل من رؤية المخطّط وإخلاء الموقع عند اللزوم.

مخاطر الأمراض المهنية

الأمراض المهنية هي الأمراض التي يُصاب بها الشخص نتيجة لعمله أو مهنته، ويمكن للإصابة أن تكون ناتجة عن التعرّض لعوامل ضارة مختلفة، قد تكون كيميائية أوفيزيائية أو بيولوجية أو مسرطنة أو مشعّة (**Radioactive**)، وباختلاف إصابة العمل التي تكون ناتجة بالعادة عن وقوع حادث لمرة واحدة، فإن المرض المهني يكون ناتجًا عن التعرّض الدائم والمتكرّر لمسبب الضرر على امتداد مدّة زمنية معينة، والطبيب المختص يمكنه تحديد المرض المهني. على سبيل المثال، يمكن إطلاق اسم (مرض مهني) على حالات التسمّم بالرصاص، والسحار السيليسي (**Silicosis**)، وكذلك على داء (الأميانت)، فعند الإصابة بداء (الأميانت) مثلًا، يتعرّض المريض لمركّبات (الأميانت) (**Asbestos**) التي تدخل إلى الشعب الهوائية، ما يؤدي للإصابة بالالتهاب الرئوي المزمن، كما أن استمرار التعرّض لهذه المركّبات مستقبلًا، قد يؤدي للإصابة بنوع معين من السرطان يصيب غشاء الرئتين. فالأمراض المهنية هي أمراض محدّدة ناتجة عن التأثير المباشر للعمليات الإنتاجية، وما تحدثه من تلوث لبيئة العمل، بما يصدر عنها من مخلّفات ومواد وغيرها من الآثار، وكذلك

نتيجة تأثير الظروف الطبيعية في بيئة العمل مثل: الضوضاء والاهتزازات والإشعاعات والحرارة والرطوبة... إلخ، وقد يُعرف المرض المهني بالمرض أو العجز الذي يُصاب به العامل نتيجة لتعرضه لظروف وبيئة العمل. وتُصنّف الأمراض المهنية حسب شدتها إلى صنفين هما: الأمراض المهنية الحادّة (Acute): وتظهر آثارها مباشرة فور التعرّض للمسبب في بيئة العمل، مثل: التعرّض لمادة (الأمونيا) بنسب أعلى من الحدود الآمنة، والأمراض المهنية المزمنة (Chronic)، وتظهر آثارها بعد مدّة طويلة من التعرّض للمسبب في بيئة العمل مثل التعرّض لمختلف أنواع الغبار بنسب أعلى من الحدود الآمنة، ولمدد طويلة، مثل شعور المصاب بعد سنوات من العمل بضيق نفس وأعراض ربو، وانسداد رئوي نتيجة لتليف الرئة.

أسباب الأمراض المهنية

يمكن إرجاع الأمراض المهنية في أسبابها إلى (٣) مخاطر رئيسة، هي:

بيئة العمل

١- تأثّر العين من التعرّض المتكرّر للوهج والحرارة المرتفعة والضوء الشديد.

٢- شدة الضوضاء وتأثيراتها الضارة على السمع (الصمم المهني).

٣- الأعراض والأمراض الناتجة عن التعرّض لتغييرات الضغط الجوي (مرض القيسون).

٤- التعرّض للمواد ذات النشاط الإشعاعي مثل الراديوم.

٥- الاهتزازات الموضعية وتأثيراتها في العظام والمفاصل الصغرى لليدين.

٦- الإشعاعات غير المؤيّنة مثل: الأشعة فوق البنفسجية، والأشعة تحت الحمراء.

المخاطر الكيماوية

١- التسمم بالمعادن الثقيلة ومضاعفاتها، مثل: الرصاص، الزئبق، الزرنيخ، الأنتيمون، الكاديوم، البريليوم.

٢- الأتربة التي تؤدي إلى ما يُسمّى بأمراض الغبار الرئوي (Pnumoconiosis):

أ - أتربة غير عضوية تؤدي إلى تليفات بالرئتين، مثل:

١. السليكوزس (Silicosis) نتيجة التعرّض لأتربة السيلكا الحرة في بعض المهن، مثل عمال المناجم والمحاجر وصناعة الزجاج والبلّور.

٢. **الإسبستوزس (asbestosis)** نتيجة التعرّض لألياف الإسبستوس (الحرير الصخري) في صناعة غلاف الفرامل والأنابيب الإسمنتية المختلطة بالإسبتوس والملابس الواقية من الحريق.

٣. **التلكوزس (Talcosis)** نتيجة التعرّض لأتربة التلك الصناعي (الطباشير الفرنسي) في بعض صناعات الدهانات والكاوتشوك ،...

ب- أتربة عضوية : مرض البسينوزس **(Byssinosis)** نتيجة التعرّض لغبار القطن والكتان والجوت، إذ تؤدي إلى أعراض تشبه الربو الشعبي.

المخاطر الصحية الناتجة عن الغازات والأبخرة

وتنقسم هذه الغازات من حيث تأثيرها إلى:

١- غازات خانقة بسيطة : نتيجة تسرّبها تحل محل الهواء الجوي فتقل نسبة الأكسجين المستنشق فتؤدي إلى الاختناق، وعند التهوية واستنشاق الأكسجين تزول أعراض الاختناق، ومثال لهذه الغازات ثاني أكسيد الكربون والهيدروجين والميثان والإيثان والأرغون.

٢- غازات خانقة كيماوية، مثل: أول أكسيد الكربون والسيانور وكبريتيد الهيدروجين.

٣- الغازات المهيجة، مثل: الأمونيا والكلور وثاني أكسيد الكبريت وفلوريد الهيدروجين وثاني أكسيد النيتروجين.

المخاطر الصحية الناتجة عن التعرّض للمذيبات العضوية

١- **التسمم بالبنزول (Benzol)** مشتقاته جميعها: حيث يكون تأثيره الضار في نخاع العظم. ومن ثم، في مكوّنات الدم.

٢- **المواد البترولية سواء أكانت السائلة أم الغازية:** يكون تأثيره الضار في الجلد والجهاز التنفسي والجهاز العصبي.

٣- التسمّم بالكحول والجليكول واكيتون بأنواعه المختلفة: التسمّم بالكحول الميثيلي **(Methyl Alcohol)** يؤدي إلى تأثير ضار في الجهاز العصبي، وبخاصة العصب البصري ويؤدي إلى العمى في حالة التسمّم الشديد.

المخاطر البيولوجية (الحيوية)

الأمراض الناتجة عن التعرّض للميكروبات الحية، أو الملوّثات العضوية، أو الفايروسات، مثل:

١- أمراض الحميات المعدية.

٢- الدرن (السل).

٣- الجمرة الخبيثة.

٤- أمراض الجهاز التنفسي.

المخاطر البيولوجية (الحيوية)

للمخاطر البيولوجية تأثير قوي وخطير عند التعرّض لها، فهي تؤدّي إلى الوفاة أو الإصابة بالأمراض الخطيرة والمعدية، وتكمن المخاطر البيولوجية في التعرّض المهني للكائنات الدقيقة الحية المعدية، وإفرازاتها السامة والطفيليات.

أسباب الإصابة بالمخاطر البيولوجية

تنتقل الفيروسات والجراثيم عن طريق:

١- العدوى من المرضى.

٢- الطعام أو المكان الملوّث.

٣- مخاطر العمل الطبي: يتعرّض العاملون في مجال العمل الطبي للمخاطر البيولوجية عن طريق وخز الإبر والأدوات الحادة الملوّثة، والعدوى المباشرة عن طريق التنفّس.

٤- مخاطر العمل العادي: يمكن أن يتعرّض العامل للتلوّث عن طريق: الوخز والجروح من أدوات العمل الحادة التي عادة ما تكون ملوّثة، الأكل في أماكن غير مخصصة وملوثة نتيجة العمل أو بأيدي ملوّثة.

٥- العدوى في دورات المياه والمغاسل من عامل مريض استعملها، و لم تُنظّف بشكل جيد.

٦- التلوّث من مصادر المياه والخزانات غير النظيفة المستعملة للشرب أو التنظيف.

طرائق الإصابة بالمخاطر البيولوجية

١- عن طريق الجهاز التنفّسي (تلوّث الهواء).

٢- عن طريق المأكل والملبس (الطعام الفاسد واستعمال المياه الملوّثة).

٣- عن طريق الجلد (الحشرات الضارّة والميكروبات).

٤- الأمراض التي تُسبّبها الأخطار البيولوجية (التينانوس، الملاريا، الأمراض الجلدية).

الوقاية من المخاطر البيولوجية

١- النظافة الشخصية المستمرة من حيث الملبس، ومكان العمل، ونظافة المعدّات والأدوات، ونظافة الطعام والشراب.

٢- عدم استعمال أي مياه ملوّثة.

٣- العمل على التطعيم ضد الأمراض المعدية والخطرة في مراكز الصحة، عند ظهور مرض أو إصابة في أماكن العمل.

٤- إجازة العامل المصاب وعدم السماح له بالحضور إلى بيئة العمل حتى يتعافى تمامًا، وحجز المصاب بعيدًا عن زملائه وأهله وأصدقائه، إلى أن يتم الشفاء من هذه الأمراض.

٥- ارتداء وقاية شخصية عند التعرّض لمصادر ملوّثة بالميكروبات والجراثيم، مثل: البدل والقفّازات والأحذية المطاطية العالية ونظّارات واقية للعين.

التخزين الآمن للعُدَد والأدوات والمواد و المعدّات

التخزين الآمن لمعدّات النجارة والديكور، وأدواتها والعُدَد الخاصة بها، يضمن توافرها عند الحاجة إليها سليمة، وبأقل وقت وجهد ممكنين؛ فعند المقارنة بين وقت العمل الفعلي والوقت الضائع في البحث عن العُدَد والأدوات بسبب سوء التخزين، نجد أنه وقت كبير ومكلف. وسوء التخزين للأدوات و العُدَد و المعدّات يعرّضها للتلف، وبعد إضاعة وقت كبير في البحث عنها قد تجدها بحالة مزرية ؛ لذا، من الضروري المحافظة على الأدوات والعُدَد والمواد والأجهزة بتخزينها بشكل لائق عند الانتهاء من استعمالها، ومهما احتاج الترتيب والتخزين المناسب من وقت فإنه لا يُعَدّ هدرًا، بينما الوقت الضائع في البحث عن الأدوات بسبب الإهمال في تنظيم أماكن تخزين الأدوات، هو أحد المشكلات التي تُربك العمل وتؤثّر في السلامة والصحة المهنية،

وتتسبب بالأذى للموجودين في ذلك الموقع ؛ لذا، يمكنك المحافظة على الأدوات واالعُدَد والمواد والأجهزة عن طريق الإجراءات الآتية:

١- تخزين الأدوات نظيفة وبشكل مُنظّم، يجعل البحث عنها عند الحاجة أمرًا يسيرًا.

٢- التخلّص من العُدَد والأدوات التالفة واستبدالها، والتأكّد من تمييز الأدوات التي تحتاج إعادة تعبئة مثل أسطوانات الأكسجين والأستلين وتخزينها بطريقة آمنة.

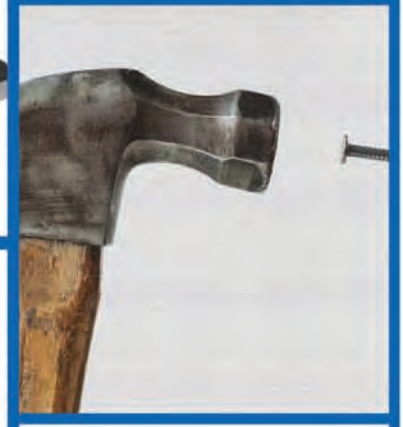
٣- التحضير المبكر للأدوات اللازمة للعمل، والتأكّد من جاهزيتها، وإجراء الصيانة اللازمة للأدوات التي تحتاج إلى صيانة.

٤- وضع العُدَد اللازمة للعمل مرئية ما أمكن على لوحة خاصة، كما هو مُبيّن في الشكل الآتي.

١

الوحدة الأولى

الأدوات اليدوية وصيانتها



١
الوحدة الأولى

الأدوات اليدوية وصيانتها

أولًا:
أدوات الضبط والقياس

النتاجات

يتوقع منك بعد دراسة هذا الدرس أن:

- تتعرّف الأدوات اليدوية.
- تستعمل الأدوات اليدوية.
- تعمل الصيانة الدورية للعُدَد اليدوية.

روابط التعلم الإلكتروني

للاستزادة، شاهد المحتوى الخاص بأدوات الضبط والقياس في القرص المدمج (CD) الملحق في الكتاب.

انظر.. وتساءل

اقرأ.. وتعلم

استكشف

الإثراء.. والتوسع

الخرائط المفاهيمية

القياس والتقويم

أولًا: أدوات الضبط والقياس

انظر.. وتساءل

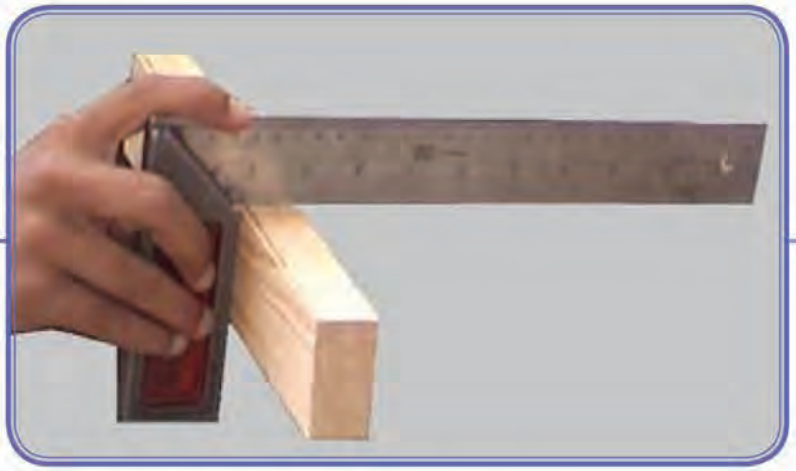
ما الأدوات اليدوية؟ وما أهميتها بمهنة النجارة والديكور؟ وبماذا تُستعمل؟

تُستعمل الأدوات اليدوية لتنفيذ المشغولات الخشبية؛ لذا، يعدّ تعريفها واستعمالها أمرًا ضروريًّا وأساسيًّا لتعلّم مهنة النجارة والديكور.

وقد تنوّعت أدوات النجارة والديكور، وتطوّرت بتطور الصناعة لتناسب الحاجات اللازمة، ومن هذه الأدوات ما هو مخصص لهذه المهنة، ومنها ما يصلح لتنفيذ أعمال مهن أخرى أيضًا.

استكشف

لو أحضرنا قطعة خشب ممسوحة، ووضعنا الزاوية القائمة على الحرف والوجه، ماذا تلاحظ؟



ستلاحظ أن أحد أضلاع الزاوية منطبق مع وجه القطعة الخشبية، والضلع الآخر منطبق على حرف الخشب بزاوية (٩٠) درجة وعند تطابق حرف الخشب والوجه مع الزاوية القائمة، نعلم بأن الزاوية القائمة أداة قياس وضبط في الوقت نفسه.

اقرأ.. وتعلم

تُستعمل الأدوات والعُدد اليدوية في التعليم والتدريب والتخطيط وضبط المشغولات الخشبية؛ ما يسهّل على المهني إتقان عمله. واليك أنواع الأدوات اليدوية المبينة في الجدول.

أدوات القياس والعلام والضبط

١- المسطرة المعدنية (Metal framed)

تُستعمل للقياس وتوصيل النقاط على المشغولات الدقيقة، وتُصنع من المعدن المرن. ويُبيّن الشكل المجاور المسطرة المعدنية.

٢- متر الزنبرك المعدني (Metal Meter)

شريط مصنوع من المعدن المرن يرتبط بزنبرك، ويعمل الزنبرك على طيه داخل العلبة لحفظه، ويُستعمل لقياس الأبعاد في السطوح المائلة والمسافات المستقيمة، ويوجد قطعة معدنية تغطّي بدايته، ويجب المحافظة علية من الرطوبة والسقوط. ويُبيّن الشكل المجاور متر الزنبرك.

٣- المتر المفصلي (Folding Meter):

يُصنع من الأخشاب القاسة أو البلاستيك أو المعادن، ويتكوّن من عُقل، ويصل طول كل منها من (١٠-٢٠)سم، ويوجد قطع معدنية تغطي أطرافه، ويُستعمل لقياس المشغولات الدقيقة والأعماق الداخلية التي لا يزيد طولها على (٢٠) سم، والتي لا يمكن أن يَصلها أدوات قياس أخرى. ويُبيّن الشكل المجاور المتر المفصلي.

٤- المتر الليزري (Laser meters)

يُستعمل لقياس المسافات بدقة متناهية، سواء أكانت قصيرة أم طويلة، وتكون نسبة خطأ القياس (±١ ٠٠٠٠٠). ويُبيّن الشكل المجاور المتر الليزري المرئي.

٥- الزوايا القائمة (Try Square)

أدوات قياس وضبط في الوقت نفسه، وتتكوّن من جناح ومقبض، وتُصنع من الخشب أو المعدن أو كليهما، وتتوافر بأنواع وقياسات مختلفة وتُستعمل للتحقّق من العلامات الصحيحة وضبط الزوايا القائمة بمقدار زاوية (٩٠) درجة، وفي رسم العلام المستقيم على زاوية قائمة، وتحتوي بعض الزوايا على جناح مدرج بقياسات لغايات القياس، ومنه ما يكون مشطوفًا بزاوية (٤٥) درجة؛ لعملية ضبط الزوايا الركنية. ويُبيّن الشكل المجاور الزاوية القائمة.

٦- الزاوية المركّبة (Composite Angle):

تتكوّن من جناح متحرّك يمكن تثبيته مع المقبض، وتُستعمل لضبط الزوايا المائلة بدرجة (٤٥) والقائمة بدرجة (٩٠)، ومنها ما يحتوي على ميزان كحولي لضبط استواء الأسطح. ويُبيّن الشكل المجاور الزاوية المركّبة.

٧- **الزاوية المتحرّكة** (Sliding T- bevel)

تتكوّن من جناح له مجرى نافذ للسماح له بالتحرّك، وفتح مقدار الزاوية المائلة المطلوبة، ويُستعمل في نقل العلام من نقطة إلى أخرى، وتُصنع من الأخشاب أو المعدن. ويُبيّن الشكل المجاور الزاوية المتحرّكة.

٨- **معيار العلام الشنكار** (Marking Gauge)

يُستعمل معيار العلام لتعليم خطوط متوازية على السطوح التي سوّيت وضُبطت، ولتحديد القياسات المتكرّرة، ويُصنع من الأخشاب القاسية أو البلاستيك أو المعدن، ويتكوّن من قاعده عليها ذراع مدرّج يثبّت قرب نهايته رأس معدني مدبّب لتحديد خط العلام، ويثبّت الذراع مع القاعدة بوساطة برغي، ويسمّى معيار العلام المفرد. ومنه ما يكون بذراعين يسمّى المعيارالمزدوج. ويُبيّن الشكل المجاور معيار العلام المزدوج.

٩- الميزان الكحولي (Water Level):

يطلق عليه اسم ميزان الماء ويُصنع من المعدن الخفيف (الألمنيوم)، ويُستعمل في ضبط السطوح العمودية والأفقية، ومنها ما يحتوي على عين إضافية لضبط درجة القياس وضبط الأسطح المائلة. وللمحافظة عليه يجب اتّباع التعليمات الآتية:

أ – عدم استخدامه كمطرقة.

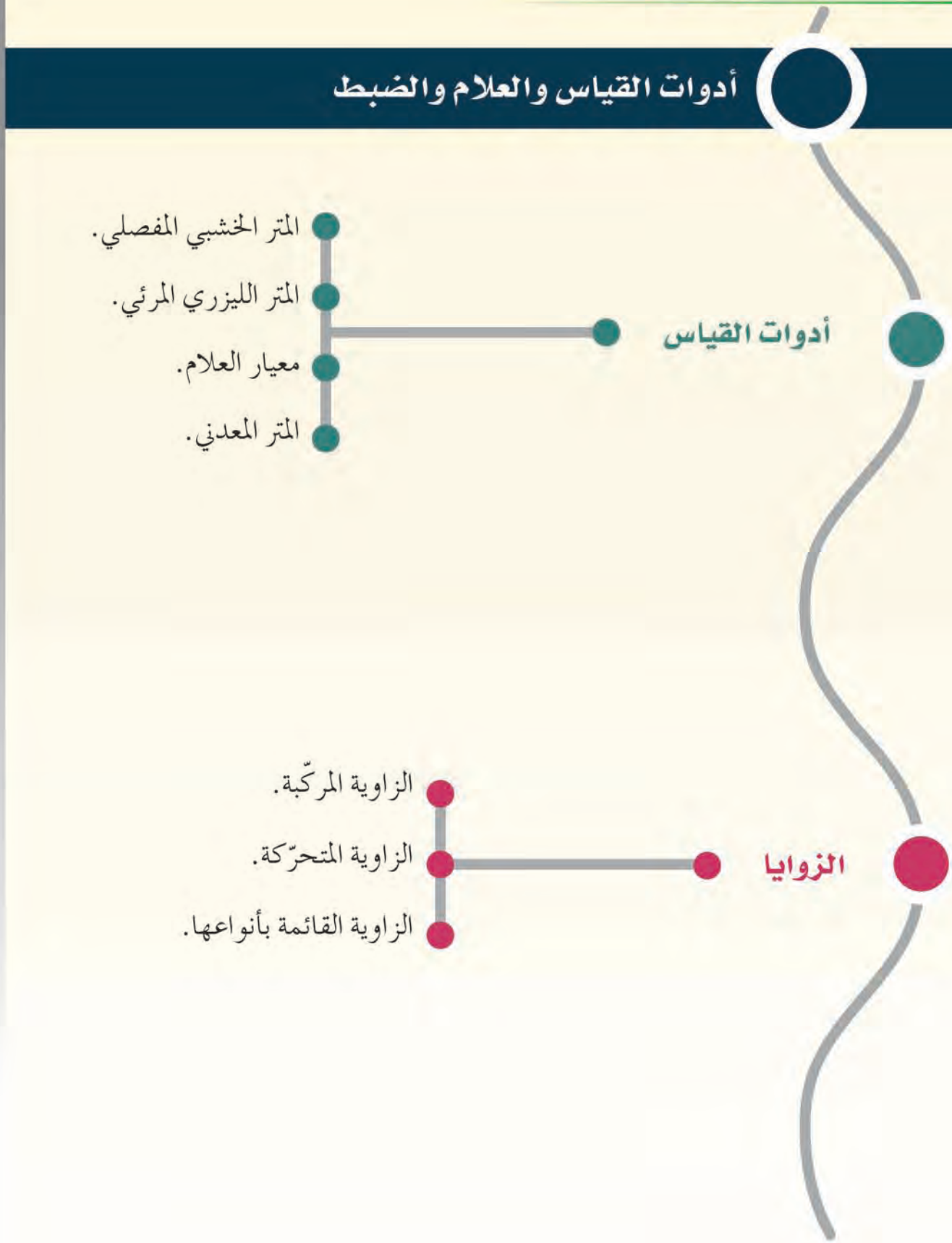
ب – الحرص عليه من السقوط، الذي قد يؤدي إلى إتلافه.

جـ – وضع الميزان بعد الانتهاء من العمل في مكانه المخصّص. ويُبيّن الشكل المجاور الميزان الكحولي.

نشاط

ابحث عن طريق (الإنترنت) عن المتر الليزري، وتعرّف إمكانية استعماله في أعمال النجارة، ثم اكتب تقريرًا وعزّزه بالصور التوضيحية.

أدوات القياس والعلام والضبط



القياس والتقويم

١– اذكر استعمالات كل من الآتي:

أ– معيار العلام. ب – الزاوية المتحرّكة. جـ – ميزان الماء.

٢– عدّد ثلاثًا من أدوات العلام والقياس والضبط ، مع ذكر استعمالاتها.

٣– اذكر وظائف القطعة المعدنية الموجودة على رأس المتر المعدني، وبيّن سبب تحرّكها.

التمرين الأول: استعمال أدوات القياس والضبط.

النشاط المطلوب: علّم قطعة الخشب بأدوات العلام والقياس؛ متبعًا خطوات الأداء كما هو مُبيّن في الجدول الآتي:

الرقم	المواد الخام المستعملة خشب سويد قياس ٣٠×١٥×٢,٥سم	العُدَد المستعملة قلم رصاص – متر قياس – زاوية قائمة – معيار العلام.
١	خذ قياس طول (٢٥) سم باستعمال متر القياس، وحدّد بداية العلام بقلم الرصاص كما في الشكل المجاور.	
٢	مرّر العلام باستعمال الزاوية القائمة على الوجهين والحرفين، مع التأكّد بأن ذراع الزاوية منطبق على الحرف.	

الرقم	المواد الخام المستعملة خشب سويد قياس ٣٠×١٥×٢,٥سم	العدَد المستعملة قلم رصاص – متر قياس – زاوية قائمة – معيار العلام.
٣	تأكّد بأن علام الزاوية صحيح باستعمال المتر المعدني؛ بأخذ القياس من بدايات الخشب جميعها ، كما هو مُبيّن في الشكل المجاور.	
٤	قسّم عرض القطعة إلى (٦) مسافات متساوية باستعمال المتر وقلم الرصاص؛ بوضع نقاط وتمريرها بالزاوية القائمة، مع التأكد من تساوي المسافات بالمتر الخشبي المفصلي، كما هو مبيّن في الشكل المجاور.	

التقويم الذاتي

ضع إشارة (√) مقابل الدرجة المناسبة

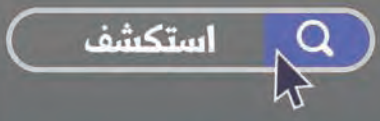
الرقم	الهدف	درجة تحقق الهدف		
		درجة الإتقان	درجة متوسطة	بحاجة إلى تحسين
١	أستعمل المتر المعدني بالأبعاد الصحيحة.			
٢	أستعمل الزاوية القائمة باستواء العلام.			
٣	أتأكّد من صحة العلام بالمتر الخشبي.			

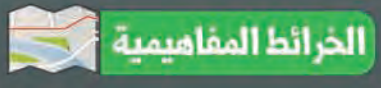
ثانيًا:
أدوات المسح والتصفية

النتاجات

يتوقع منك بعد دراسة هذا الدرس أن:

- تُعدّد أنواع أدوات المسح.
- تذكر أجزاء أدوات المسح.
- تفك أجزاء الفارة، ويركّبها.
- تشحذ سلاح الفارة.
- تستعمل الفارة في مسح الأخشاب وتصفيتها.





روابط التعلم الإلكتروني

للاستزادة، شاهد المحتوى الخاص بأدوات المسح والتصفية في القرص المدمج (CD) الملحق في الكتاب.

ثانيًا: أدوات المسح والتصفية

أدوات المسح هي أدوات تُستعمل لتسوية السطوح الخشبية وتصفيتها، وفق قياسات محددة، وتتنوّع حسب استعمالاتها وقياساتها، وتُصنع هياكلها وأجزاؤها من المعدن، ومنها ما يُصنع من الأخشاب القاسية، وتمتاز هذه الأنواع الخشبية بخفة وزنها وعدم تأثّرها عند السقوط.

استكشف

إذا أردنا تسوية سطح قطعة خشب بشكل مستقيم، ولدينا فارة فرز وفارة تنعيم؛ أيهما تختار لتسوية سطح المشغولة؟

الشكل: (١)
قطعة خشب تم مسحها بالفارة العادية.

الشكل: (٢)
قطعة خشب تم تسويتها بفارة الفرز.

لعلك لاحظت في الشكل (١)، أن الفارة العادية أنتجت سطحًا مستويًا، وفارة الفرز في الشكل (٢) أنتجت سطحًا خشبيًّا مفروزًا، ما يدل على أن لكل أداة مسح عمل خاص بها. وفي ما يأتي أنواعها واستعمالاتها:

أدوات المسح والتصفية والتشكيل (المساحيج)

١- الرابوخ

هذا الاسم الدارج له، وهو أكبر الأنواع حجمًا، يصل طوله من (٥٥-٦٠) سم وعرض سلاحه يصل إلى (٦) سم، ويُستعمل لتسوية السطوح الطويلة.

٢- نصف الرابوخ

يشبه النوع السابق، إلا أنه أصغر حجمًا ويتراوح طوله بين (٣٥-٤٥) سم وعرض سلاحه من (٥-٦) سم، ويعمل مثل الربوخ ، إلا أنه أخف وزنًا، ويُستعمل لعمليات المسح المتنوّعة.

٣- فارة التنعيم

تُستعمل في أعمال النجارة والديكور كافة، كمسح زوائد تغطية أحرف الألواح المصنّعة، ومسح أسطح الأخشاب الطبيعية. وهي من أهم أنواع الفارات التي يجب توافرها في ورش النجارة ويتراوح طولها من (٢٣-٢٥) سم وعرض سلاحها بين (٤,٥-٥) سم، ويتراوح مقدار زاوية سن السلاح في كل من الأدوات المذكورة بين (٢٥-٣٠) درجة.

٤- فارة الألواح

تُستعمل لتسوية الأسطح الخشبية مع اتجاه الألياف، في مشغولات النجارة الدقيقة والنماذج.

٥- فارة الحفر

ويطلق عليها اسم فارة الحل، وتُستعمل لعمل الحل (المجرى)، في القطع الخشبية وتشبه فارة الجنب إلى حد ما، إلا أن لها أسلحة متعدّدة القياسات تتناسب مع عرض الحل المطلوب، أما عمق الحل فيحدّد بوساطة برغي بروز السلاح. ويُبيّن الشكل المجاور فارة الحل.

٦- فارة المنحنيات

تُستعمل في عملية مسح أسطح المشغولات المنحنية (المقعّرة والمحدّبة) وتسويتها، وفي بعض الأحيان تُستعمل بدلًا من فارة التنعيم في المراحل الأولية، وقاعدتها صفيحة معدنية مرنة يمكن إمالتها حسب الشكل المطلوب.

٧- فارة الجنب

يطلق عليها اسم فارة الفرز: وتُستعمل لعمل الفرز الجانبي في القطع الخشبية، مثل فرزة حلق الباب، وأعمال أخرى. ويبلغ طولها (٢١) سم وعرض سلاحها (٤) سم ويكون مساويًا لعرض قاعدة الفارة، ولها قاعدتان أمامية وخلفية لتركيب السلاح حسب بداية ونهاية مسح المشغولات ونهايته.

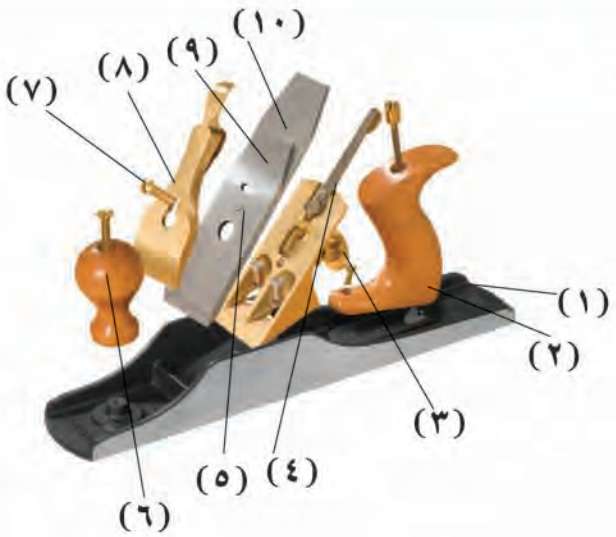
٨- المقاشط اليدوية

أ - مقشطة التقعير

تُستعمل للتشذيب البسيط بشكل ناعم على الخشب عند التشطيب النهائي، وهي أقرب ما تكون إلى فارة صغيرة من حيث عملها، وتتكوّن من هيكل معدني له يدان طويلتان، وفي وسطها سلاح قصير يصل عرضه من (٤-٧) سم يثبّت مع الهيكل والغطاء، ويمكن ضبط بروز سلاحها بوساطة برغيي بروز السلاح.

ب- المقشطة العادية

تسمّى المقشطة اليدوية، وتتعدّد أشكالها حسب العمل المطلوب، فمنها المستقيمة، والمنحنية، والمحدّبة، والمقعّرة، ويبلغ طولها من (١٠-١٢) سم وسمكها (١,٠) ملي تقريبًا، وتشكّل أحرفها الحد القاطع لها، وتُستعمل في قشط الأخشاب الطبيعية والقشرة التجميلية. ويُبيّن الشكل المجاور أشكال عدة من المقاشط اليدوية.



تسمية أجزاء الفارة

١- القاعدة.
٢- اليد الخلفية.
٣- عجلة بروز السلاح.
٤- مؤشّر ميل السلاح.
٥- برغي تثبيت السلاح.
٦- اليد الأمامية.
٧- برغي مشد السلاح.
٨- مشد السلاح.
٩- مربط السلاح.
١٠- سلاح الفارة.

أدوات المسح والتصفية

- الفارات بأنواعها
  - فارة الألواح.
  - فارة التنعيم.
  - فارة الحفر.
  - فارة المنحنيات.
- المقاشط
  - المقشطة المقعّرة.
  - المقشطة العادية.

القياس والتقويم

★★★★

١– اذكر استعمال كل من الأدوات الآتية:

أ – فارة المنحنيات.

ب– فارة التنعيم.

٢– بيّن الفرق بين فارة الجنب وفارة الفرز، من حيث شكل الأجزاء والاستعمال.

التمرين الثاني : فك أجزاء الفارة وتركيبها.

العُدَد اللازمة : مفك عادي.

النشاط المطلوب: فكّ سلاح الفارة، ثم أعد تركيبها بشكل صحيح، وزن السلاح كي تسمح الفارة بشكل جيد.

الرقم	خطوات الأداء	الصور التوضيحية
١	أرخِ برغي التثبيت لنزع السلاح مع المشد، ثم ارفع ملعقة الربط.	
٢	انزع السلاح مع المشد بخفّة، وضع هيكل الفارة على طاولة العمل.	
٣	أرخِ برغي المشد، وأزل السلاح من المشد بخفّة.	
٤	أرجع السلاح مع المشد، مع ترك مسافة من (٠,١– ٠,٢) ملي مع التأكد من أن شطفة السلاح باتجاه الأسفل، ثم شد برغي المشد يدويًّا.	
٥	ضع السلاح مع المشد على طاولة العمل، وشدّ البرغي باستعمال المفك العادي المناسب للبرغي، كي لا تؤذي يديك في أثناء الشد بالمفك.	
٦	أرجع السلاح على قاعدة الفارة؛ مراعيًا وضع الفتحات في أماكنها الصحيحة.	
٧	ركّب مربط السلاح، ثم اضغط ملعقة المربط إلى الأسفل ، مع التأكّد من عدم حركة السلاح.	

ملحوظة

عند الانتهاء من استعمال الفارة، يجب وضعها على جانبها؛كي لا يتلف السلاح عند احتكاكه بالأدوات الحادة.

التقويـم الذاتـي

ضع إشارة (√) مقابل الدرجة المناسبة

الرقم	الهدف	درجة تحقق الهدف		
		درجة الإتقان	درجة متوسطة	بحاجة إلى تحسين
١	أفك أجزاء الفارة.			
٢	أضبط بروز الحد القاطع للسلاح.			
٣	أركّب أجزاء الفارة.			
٤	أتّبع إجراءات السلامة المهنية.			
٥	أضع العُدَد في مكانها.			

التمرين الثالث : طريقة سن سلاح الفارة.

النشاط المطلوب: سن سلاح الفارة باستعمال حجر السن الزيتي.

المواد الخام: زيت تبريد.

العِدَد والأدوات اللازمة لتنفيذ التمرين:

– سلاح فارة. – حجر سن. – إطار خشبي.

الرقم	خطوات الأداء	الصور التوضيحية
١	سن سلاح الفارة على حجر السن الزيتي بحيث تكون الحافة المشطوفة متجهة إلى الأسفل بزاوية (٢٧°) تقريبًا، مع تحريك سلاح الفارة على الحجر بحركة شبه دائرية؛ لمنع تآكل حجر السن وحدوث أخاديد.	
٢	أضف الزيت على وجه الحجر؛ لإزالة جزيئات الصلب وتبريد السلاح.	
٣	اقلب سلاح الفارة على ظهره (الجانب المستوي)، وحركه من الخلف إلى الأمام بخفة.	
٤	أزل الرايش من حد سلاح الفارة بخفّة على قطعة الخشب.	

التقويم الذاتي

ضع إشارة (٧) مقابل الدرجة المناسبة

الرقم	الهدف	درجة تحقق الهدف		
		درجة الإتقان	درجة متوسطة	بحاجة إلى تحسين
١	أسن سلاح الفارة.			
٢	أستخرج الرايش من السلاح.			
٣	أُنظّف مكان العمل.			
٤	أختار مقدار زاوية السن.			

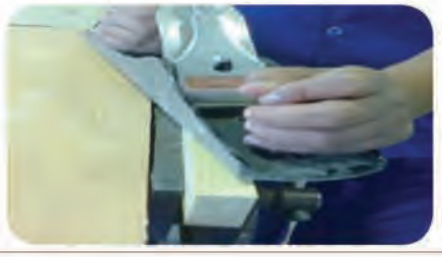
التمرين (الرابع) : استعمال الفارة بالمسح والتصفية.

النشاط المطلوب: امسح الخشب باستعمال الفارة العادية.

المواد الخام: خشب سوّيد.

العُدَد والأدوات اللازمة لتنفيذ التمرين:

– فارة التنعيم. – ملزمة. – قلم رصاص.

الرقم	خطوات الأداء	الصور التوضيحية
١	جهّز قطعة خشب مقاس (٣٠ ×٥×٢) سم.	
٢	حدّد القياس المطلوب باستعمال الشنكار وقلم الرصاص. ضع قطعة الخشب في الملزمة، بحيث تكون مرتفعة عن الملزمة ارتفاعًا مناسبًا، كي يمنع احتكاك الفارة بالملزمة.	
٣	امسك الفارة بزاوية ميل مناسبة، وابدأ بالمسح الأسهل؛ أي باتجاه الياف الخشب وليس بعكس الألياف.	
٤	أزل الرايش من حد سلاح الفارة بخفّة على قطعة الخشب.	
٥	اقلب القطعة وثبّتها على الملزمة، ثم ابدأ بمسح الحرف مراعيًا حد علام الشنكار.	
٦	اقلب القطعة على الوجه الثاني، وابدأ بالمسح باستعمال الفارة والتأكّد من عملية المسح باستعمال الزاوية القائمة للتأكّد من تعامد الوجه الثاني واستقامته.	

٧	اقلب القطعة على الحرف الثاني، وابدأ المسح وتأكّد بالزاوية القائمة من استقامة الحرف، كما فعلت في الخطوة السابقة.	

استعمالات المقاشط

مقشطة التقعير تُستعمل مقشطة التقعير في المراحل الأولية والنهائية بتجهيز المشغولات، وتُستعمل مثل فارة التنعيم، وذلك بدفعها إلى الأمام أو سحبها باتجاه الجسم، كما هو مُبيّن في الشكل المجاور.	
المقشطة العادية تُستعمل في قشط السطوح المائلة والسطوح المستقيمة، كما هو مُبيّن في الشكل المجاور.	

ملحوظة

عليك أن تحافظ على فارتك مركّبة بشكل صحيح، لتضمن نتائج جيدة خلال عملية المسح، ثم تضع الفارة على جانبها بصورة دائمة في حالة عدم الاستعمال للمحافظة على السلاح سليمًا، واعمل صيانة دورية لها.

سؤال

قارن بين مقشطة التقعير والمقشطة العادية، من حيث الشكل والاستعمال.

التقويم الذاتي

ضع إشارة (√) مقابل الدرجة المناسبة

الرقم	الهدف	درجة تحقق الهدف		
		درجة الإتقان	درجة متوسطة	بحاجة إلى تحسين
١	أُجهّز الأخشاب في ملزمة طاولة العمل.			
٢	أُحسن مسك الفارة.			
٣	أمسح سطح القطعة الخشبية.			
٤	أستعمل الزاوية القائمة للتأكّد من تسوية سطح الخشب.			
٥	أمسح وأسوّي حرف الخشب.			

ثالثًا:
أنواع المناشير اليدوية وعملية النشر

النتاجات

يتوقع منك بعد دراسة هذا الدرس أن:

- تُعدّد أنواع المناشير اليدوية.
- تعمل الصيانة المناسبة للمناشير.
- تُنفّذ تمرين النشر الطولي.
- تُنفّذ تمرين النشر العرضي.

روابط التعلم الإلكتروني

للاستزادة، شاهد المحتوى الخاص بأنواع المناشير اليدوية وعملية النشر في القرص المدمج (CD) الملحق في الكتاب.

ثالثًا: أنواع المناشير اليدوية وعملية النشر

انظر.. وتساءل

هل يمكن استعمال أي نوع من المناشير للأداء نفسه؟

تُصنع المشغولات الخشبية من الأخشاب الطبيعية والألواح المصنّعة، التي تحتاج إلى عمليات أولية لتحويلها إلى قطع أصغر. فمنها ما يقُص آليًّا ومنها ما يقص يدويًّا. فما الأدوات الخاصة بعمليات النشر اليدوي؟ هذا ما سوف نتطرق إليه في هذا الدرس.

استكشف

إذا أردنا نشر قطعة خشب بمنشار يدوي بطريقة الشق الطولي؛ فأي منشار تختاره لهذة العملية؟

الشكل (١) عملية قطع عرضي للألياف.

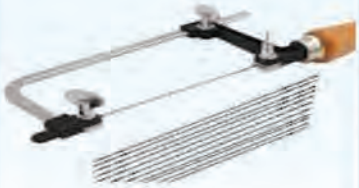
الشكل (٢) عملية شق طولي للألياف.

لعلك لاحظت في الشكل (١)، أنه يوجد قطعة معدنية على ظهر السلاح، ما يجعله يتوقّف عن عملية النشر عند وصول ظهر السلاح إلى وجه الخشب، وإذا نظرنا إلى الشكل (٢) نلاحظ أن عملية النشر مستمرة، ما يؤكد أن عملية النشر لن تتوّقف مهما كان طول قطعة الخشب. وإليك أنواع المناشير واستعمالات كل منها.

اقرأ.. وتعلم

تُستعمل المناشير اليدوية لقص الأخشاب وتحويلها إلى قطع أصغر، أو لإجراء بعض العمليات، وتُصنع من صفائح من الصلب الرقيق، حدها القاطع ذو أسنان منتظمة القياس تصنع مقابضها من الخشب القاسي أو البلاستيك، وتختلف أنواع المناشير وقياساتها وأشكالها وعدد أسنانها حسب طبيعة الأداء المخصّص لها، فمنها ما هو مخصّص للنشر المستقيم باتجاه ألياف الأخشاب لعمليات الشق الطولي، أو للنشر المستقيم عموديًّا على عكس اتّجاه الألياف للقطع العرضي أو لأعمال أخرى؛ مثل نشر المنحنيات والتفريغ وغيرها. ويعتمد طول المنشار على طول الحد القاطع الذي يكون مسننًا، وسمك هذا الحد يزيد عن سمك الحد (ظهر المنشار) لتسهيل عملية النشر. ويُبيّن الجدول الآتي أشكال المناشير واستعمالاتها.

النوع	المواصفات	الاستخدام	الصورة
منشار التمساح	• يصنع سلاحه من المعدن المرن، ويزيد عرضه عند نهايته مع المقبض. في كل (٢,٥) سم من (٣–٦) أسنان. طوله من (٥٠–٧٠) سم.	– الشق الطولي خاصة. – القطع العرضي عكس الياف الأخشاب. – القص الخشن.	
منشار سراق الظهر	• يحوي قطعة معدنية على ظهره، ما يعطيه قوة لسلاحه واستقامة عند النشر، ويمكن فكّها عند الضرورة. طوله (٢٠–٤٠) سم. في كل (٢٥) ملي، من (١٠–١٥) سنًا.	– القص الدقيق. – نشر الأخشاب التي تقل عن عرض سلاحه.	

النوع	المواصفات	الاستخدام	الصورة
منشار البراويز	• يوجد للصندوق المائل موجّه يُمسك بالمنشار، ويثبّته في موقعه على قرص تقسيم الدرجات، ويتحرّك حول مؤشّر صندوق القطع المائل بزاوية (٤٥) درجة في كل الاتجاهات.	– القص المستقيم. – القص المائل (الزوايا).	
منشار التخريم ويُسّمى منشار المنحنيات	• أسنانه ناعمة اتجاهها نحو المقبض، ويصل عرض نسلته إلى (٣) ملي تقريبًا.	– يُستعمل في نشر المنحنيات والدوائر الخارجية، التي يصعب فيها استعمال المناشير الأخرى.	
منشار الخرق ويسمى منشار التخريقة اليدوي	• سلاحه سميك ومسلوب الشكل، عرضه ضيق، وطول سلاحه (٣٠–٣٥) سم.	– تفريغ الأجزاء الداخلية المنحنية والدائرية، التي يصعب استعمال المناشير الأخرى فيها .	
منشار المعادن	• إطار معدني يثبّت فيه السلاح، وهو قابل للاستطالة ليناسب طوله (٣٠–٤٥) سم، وطول سلاحه من (٢٥–٣٠) سم، وعرضه (١) سم وسمكه (٠,١) ملي تقريبًا.	– نشر المعادن بشكل مستقيم أو مائل.	

القياس والتقويم

١– قارن بين منشار سراق الظهر ومنشار التمساح، من حيث الشكل والاستعمال وعدد الأسنان.

٢– من أنواع المناشير منشار القطع المائل. اشرح عنه مبينًا مكوّناته واستعمالاته.

٣– اذكر استعمالات كل من منشار المنحنيات ومنشار التخريم.

التمرين (الخامس) : طرائق سن المناشير اليدوية وتفليجها.

النشاط المطلوب: سن المنشار وفلّجه متّبعًا خطوات الأداء.

المواد المستخدمة : قطعتان من الخشب.

الأدوات والتجهيزات

– مبرد مثلث ناعم ومناسب.
– زراديه تفليج.
– ملزمة.
– مبرد مبسّط ناعم.
– منشار يدوي.

الرقم	خطوات الأداء	الصور التوضيحية
١	ثبّت المنشار في الملزمة بوضع قطعتين من الخشب، حيث تمنع المنشار من الحركة والخروج عند عملية السن والتفليج.	

الرقم	خطوات الأداء	الصور التوضيحية
٢	سوِّ أسنان المنشار باستعمال المبرد الحديدي الناعم المبسّط، مراعيًا إرشادات السلامة.	
٣	سنّ أسنان المنشار الأول تلو الآخر باستعمال المبرد المثلوث المناسب لفتحة سن المنشار، بحيث يكون متطابقًا بين الأسنان، وبزاوية ميل من (٣٠–٤٠) درجة.	
٤	فلّج أسنان المنشار سنًّا يمينًا وسنًّا شمالًا؛ باستعمال زراديه التفليج.	

التقويم الذاتي

ضع إشارة (√) مقابل الدرجة المناسبة				
الرقم	الهدف	درجة تحقق الهدف		
		درجة الإتقان	درجة متوسطة	بحاجة إلى تحسين
١	أُحضر الأدوات والعُدَد المناسبة.			
٢	أُسوّي أسنان المنشار بالمبرد الحديدي.			
٣	أسنّ أسنان المنشار بالمبرد المثلوث.			
٤	أُفلّج اسنان المنشار.			
٥	أتبع إرشادات السلامة المهنية.			
٦	أضع العُدَد والأدوات في مكانها المناسب.			

التمرين (السادس): النشر بطريقة القطع العرضي

النشاط المطلوب: أنشر قطعة خشب بطريقة القطع العرضي.

المواد الخام: خشب سويد قياس طول (٣٠) سم ، عرض (١٤) سم ، سمك (٢) سم.

العُدَد اللازمة

- زاوية قائمة.
- قلم رصاص.
- منشار قطع عرضي.
- متر قياس مفصلي.
- مربط حرف G.

الرقم	خطوات الأداء	الصور التوضيحية
١	حدّد مكان النشر باستعمال المتر.	
٢	مرّر العلام على الوجهين والحرفين بالزاوية القائمة.	
٣	ثبّت لوح الخشب على طاولة العمل باستعمال مربط حرف (G) ثم ابدأ بالقطع بوضع المنشار على جانب خط القطع من الخارج، مع استعمال بداية الإبهام كموجّه مع إبعاده عن أسنان المنشار عندما تبدأ القص.	
٤	انشر قطعة الخشب بمنشار التمساح بزاوية ميل(٤٥) درجة، مع الضغط بخفة وبشكل ثابت، كي تزيد من نشاط المنشار بالتدريج.	
٥	عند ابتعاد المنشار عن خط النشر، اقلب القطعة على الوجه الآخر، وابدأ بتعديل النشر بإمالة المنشار قليلًا كي تعود إلى خط النشر. عند نهاية النشر، خفّف سرعتك وامسك قطعة الخشب المنشورة بيدك الأخرى، كي لا تسقط.	

الرقم	خطوات الأداء	الصور التوضيحية
٦	كرّرالعملية أكثر من مرة، كي تتقن عملية النشر.	

ملحوظة

يجب التأكّد أن المناشير في حالة جيدة جاهزة للاستعمال، وذلك بسنّها وترتيبها داخل صندوق العُدَد، أو على اللوحة المخصصة لتعليق العُدَد.

التقويـم الذاتـي

ضع إشارة (√) مقابل الدرجة المناسبة

الرقم	الهدف	درجة تحقق الهدف		
		درجة الإتقان	درجة متوسطة	بحاجة إلى تحسين
١	أُحضر الأدوات والعُدَد المناسبة.			
٢	أُحسن مسك المنشار.			
٣	أُثبّت المشغولة.			
٤	أقص المشغولة.			
٥	أُعدّل انحراف النشر.			
٦	أُرجع العُدَد والأدوات في مكانها المناسب، بعد الانتهاء من التمرين.			

التمرين (السابع) : النشر بالشق الطولي

اسم التمرين: استعمال منشار التمساح.

النشاط المطلوب: أنشر قطعة الخشب بطريقة الشق الطولي.

المواد المستخدمة: خشب سوّيد قياس طول (١٥) سم، عرض (١٥) سم، سُمك (٢) سم.

العُددَ والأدوات :

- منشار التمساح.
- زاوية قائمة.
- زاوية قائمة.
- قلم رصاص.
- متر قياس معدني.

الرقم	خطوات الأداء	الصور التوضيحية
١	علّم قطعة الخشب باستعمال المتر المعدني والزاوية القائمة وقلم الرصاص، بمقاس (٣) سم من عرض القطعة.	
٢	علّم مكان النشر باستعمال الزاوية القائمة وقلم الرصاص بطول القطعة.	
٣	ضع المنشار على بداية الطاولة، وحرّك المنشار إلى الأمام وإلى الخلف ليأخذ بداية مجرى الجمع، وضع الإبهام كدليل، علمًا بأن المنشار يكون بزاوية (٦٠°) تقريبًا.	

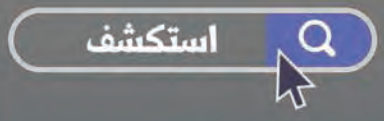
الرقم	خطوات الأداء	الصور التوضيحية
٤	إذا ابتعد المنشار عن الخط، فأدر المقبض قليلًا لتقويم المنشار كي يعود إلى خط النشر.	
٥	كرّر عملية الشق أكثر من مرة، حتى يصل المنشار إلى نهاية قطعة الخشب.	

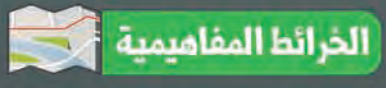
رابعًا:
أدوات القطع والبرد

النتاجات

يتوقع منك بعد دراسة هذا الدرس أن:

- تتعرّف أدوات القطع والبرد، واستعمالاتها وقياساتها.
- تُنفّذ الصيانة اللازمة لأدوات القطع والبرد.
- تُنفّذ تمرينًا باستعمال العُدَد اليدوية.





روابط التعلم الإلكتروني

للاستزادة، شاهد المحتوى الخاص بأدوات القطع والبرد في القرص المدمج (CD) الملحق في الكتاب.

رابعًا: أدوات القطع والبرد

انظر.. وتساءل

كيف يمكن تشكيل حواف المشغولات الخشبية وتفريغ أجزائها؟

تحتاج المشغولات الخشبية إلى عمليات التشكيل والتفريغ والقطع، لتدخل في مراحل التجميع؛ لذا، تحتاج إلى العُدَد المناسبة لهذه العمليات الأولية. ومن هذه العُدَد الأزاميل والمناقير والمبارد. فما هي؟ وكيف تُستعمل؟ وما أجزاؤها؟

استكشف

إذا أحضرنا قطعة خشب وإزميل قطع، وبدأنا بالطرق على الإزميل وهو ملامس لقطعة الخشب، ماذا يحدث؟

ستلاحظ أنه نتج عن عملية الأزملة تفريغ للخشب وبشكل نظيف، ما يدل على أن الأزاميل تُستعمل لعمليات التفريغ والقطع في الخشب.

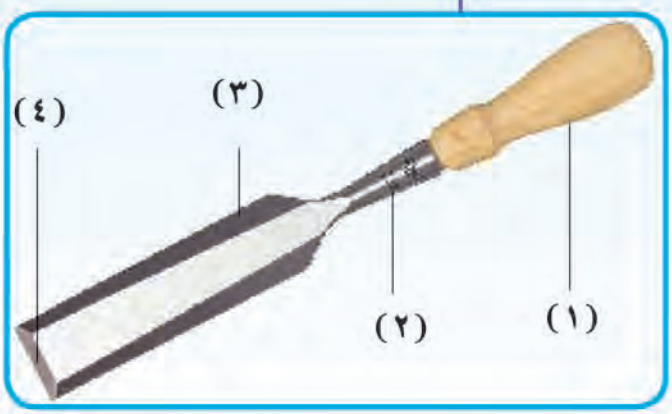
اقرأ.. وتعلم

١ - أدوات القطع

أدوات القطع هي قِطَع مستطيلة من الحديد الصلب، تكون مسطّحة من جهة ومشطوفة من الجهة الأخرى، طرف له حد قاطع والطرف الآخر مسلوب كي يمكن تركيب المقبض ويكون المقبض إمّا من الخشب القاسي وإمّا من البلاستيك، ويُستعمل في عمليات القطع والتفريغ.

وفي ما يأتي أجزاء الإزميل وأنواعه واستعمالاته:

- أجزاء الإزميل



١ المقبض.

٢ الساق.

٣ شطفة السلاح الجانبية.

٤ شطفة السلاح الأمامية (الحد القاطع).

جدول مواصفات أدوات القطع والبرد

النوع	الصفات	القياس	الاستعمال	الصورة
إزميل الشطف	• مستطيل المقطع. • مشطوف الجوانب. • يُجلخ ويُسن كما في سلاح الفارة.	(١٠، ٦، ٨، ٣، ١٢، ١٥، ١٨، ٢٠، ٢٢، ٢٥، ٣٠) مم.	- تفريغ الأخشاب. - شطف الحواف. - قطع الزوائد.	

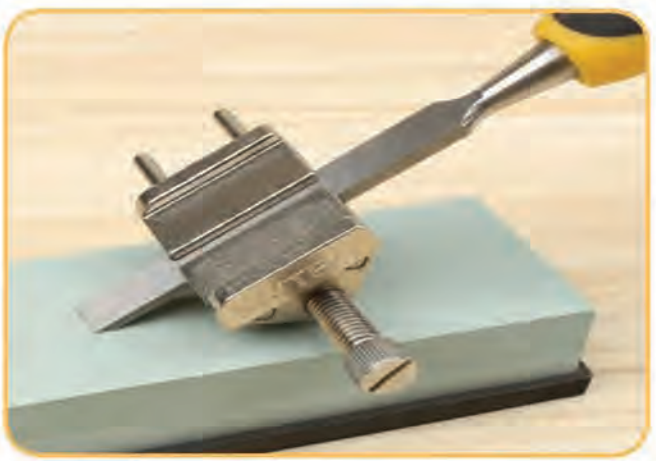
النوع	الصفات	القياس	الاستعمال	الصورة
المناقير	• سُمك السلاح يزيد عن عرضه. • يعتمد قياسه على عرض سلاحه.	(٤، ٦، ٨، ١٠، ١٢، ١٨، ٢٠، ٢٥) مم.	– أعمال النقر. – أعمال القطع.	
الإزميل المستقيم	• مستطيل المقطع. • مستقيم الوجه. • يجّلخ ويُسن كما في سلاح الفارة.		– قطع الزوائد. – تفريغ الأخشاب.	

٢- أدوات البرد

تُستعمل أدوات البرد في تشكيل المنتجات المختلفة وبخاصة الأجزاء المنحنية، أو التي يصعب تشكيلها بالأدوات الأخرى، ويتكوّن المبرد من جسم صلب سطحه خشن ويكون بأشكال مختلفة، ومقبض ملفوف من الخشب أو البلاستيك المقوى، وتختلف أشكاله حسب استعماله، وتختلف عدد أسنانه حسب نوعه وثمنه، ومنه المبرد الخشابي والمبرد الحديدي، وتُحسب أسنانه حسب خشونته أو نعومته. فمنه الخشن والمتوسط الخشونة والناعم ومنه المبسط ونصف دائري المبروم والمثلث والمربع والدائرة. ويبيّن الشكل المجاور بعض أشكال المبارد.

النوع	الصفات	القياس	الاستعمال	الصورة
المبرد الخشابي الخشن	• أسنانه بارزة. • حدة قاطع من الوجهين. • أسنانه خشنة. • منه نصف دائري، ومبسّط ومستقيم.	يصل طوله من (٢٠-٣٠) سم، ويصل عرضه إلى (٣) سم.	– يُستعمل في العمليات الأولية لينتج أسطحًا خشنة ومستوية.	
المبرد الحديدي	• أسنانه ناعمة. • منه المبسط، والمبروم والمثلوث، ونصف الدائري.		– يُستعمل في تسوية المعادن. – يُستعمل لتنعيم أجزاء المشغولات الخشبية. – يصل طوله إلى (٣٠) سم، وعرضه إلى (٣) سم.	

٣- طريقة صيانة الأزاميل



سن الأزاميل

١. تنظيف سطح الحجر، وسكب قطرات من الزيت.

٢. حمل السلاح باليد اليمنى ووضع شطفته بمقدار ميلها، ووضع اليد اليسرى على السلاح، والتحريك إلى الأمام وإلى الخلف بطول الحجر بضغط متوسط ومنتظم.

٣. يتشكل الرايش نتيجة تحريك السلاح؛ لذا، يوضع ظهر السلاح على سطح الحجر، ثم يحرّك إلى الأمام وإلى الخلف؛ حتى ينفصل الرايش عن السلاح، ثم يُنظّف الحجر.

أدوات القطع والبرد

- المبارد بأشكالها
- المبرد الناعم بأشكاله.
- الأزاميل بأشكالها.
- المناقير بأقيستها.

القياس والتقويم

★★★★★

١- اذكر استعمالات كل من أدوات النقر وأدوات القطع.

٢- ما الفرق بين المبرد الخشن والمبرد الناعم ، من حيث شكل السلاح والاستعمال؟

٣- اذكر أجزاء الإزميل.

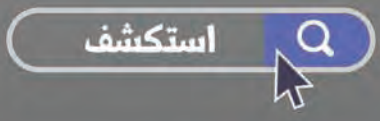
٤- اشرح طرائق سن الأزاميل.

خامسًا:
أدوات الثقب

النتاجات

يتوقع منك بعد دراسة هذا الدرس أن:

- تتعرّف أنواع أدوات الثقب وطرائق استعمالاتها.



روابط التعلم الإلكتروني

للاستزادة، شاهد المحتوى الخاص بأدوات الثقب في القرص المدمج (CD) الملحق في الكتاب.

القياس والتقويم

خامسًا: أدوات الثقب

كيف يُعمل ثقب في قطعة الخشب بالأدوات اليدوية غير المتصلة بالطاقة الكهربائية؟

تُستعمل أدوات الثقب في تثبيت البراغي أو المقابض، أو عمل الثقوب بالأخشاب المستقيمة والمنحنية، وفي تثبيت أجزاء المشغولات مع بعضها بعضًا، أو مع الأجزاء الأخرى.

استكشف

هل يوجد بديل عن المثقاب الكهربائي، في حال عدم وجود طاقة كهربائية في موقع العمل؟

لاحظ الصورة، تجد أنه يوجد مثقاب يعمل على الطاقة الكهربائية والآخر لا يظهر فيه أي مصدر كهربائي، ما يؤكّد أننا نستطيع عمل الثقوب اللازمة يدويًّا باستعمال المثقاب اليدوي. وتبيّن فقرة (اقرأ وتعلم) أجزاء المثقاب، وكيفية استعماله.

١- الملف اليدوي

يُستعمل لعمل الثقوب في الأخشاب، ويتكوّن من الأجزاء الرئيسة الآتية:

الهيكل، الرأس (القبضة)، اليد، (الجوزة)، وبداخله فكّان لتثبيت الريشة وسقّاطة لتحويل حركة الريشة مع اتّجاه عقارب الساعة أو العكس. ويُبيّن الشكل المجاور الملف اليدوي وأجزاءه.

٢- مثقاب الترس اليدوي

يُستعمل للريش ذوات الأقطار الصغيرة، ويمتاز عن الملف اليدوي بصغر حجمه وسرعة دورانه، حيث يُستعمل لثقب الحديد والخشب، ويتكوّن من الأجزاء الرئيسية الآتية: الهيكل، ومقبض الهيكل، والمقبض الأمامي، والجوزة، والترس، وذراع الترس.

استعمالات أدوات الثقب

ويُستعمل الملف أو المثقاب في اتجاهين رأسي أو أفقي:

- اختر الريشة المناسبة، واربطها جيدًا مع ظرف الملف أو المثقاب بحيث تكون مستقيمه وثابتة.
- ثبّت القطعة المراد ثقبها وأمسك برأس الملف بإحدى اليدين والمقبض باليد الأخرى، وفي مثقاب الترس اليدوي أمسك المقبض الثابت بإحدى اليدين أيضًا، ومقبض الذراع في اليد الأخرى.
- ثبّت الريشة على محور الثقب؛ على أن يكون وضع الملف أو المثقاب حسب الزاوية المطلوبة مع المحافظة على ثبات وضعه.
- ابدأ بعملية الثقب بقوة مناسبة، ثم خفّف السرعة تدريجيًّا وبخاصة الثقوب النافذة في الخشب.

٣- الريش

هي قضبان أسطوانية معدنية من الصلب المقسّى، تتنوّع حسب استعمالها، وتُستعمل لثقب الأخشاب والخامات اللينة، وتوجد أنواع خاصة بالمعادن والحجر وغير ذلك، وهي متوافرة بأطوال مختلفة، وتتكوّن من الرأس الحد القاطع، والجسم، وهو ذو شكل أسطواني أو حلزوني، ومن اللسان الذي يثبّت في حامل الريشة، ويُبيّن الشكل الآتي بعض أنواع الريش الخاصة بأعمال النجارة.

الخرائط المفاهيمية

أدوات الثقب

- المثقاب اليدوي.
- الملف اليدوي.

القياس والتقويم

١- ما الأجزاء التي يتكوّن منها المثقاب اليدوي والملف اليدوي؟

٢- عدّد (٤) من أنواع الريش.

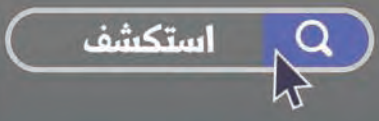
٣- قارن بين الملف اليدوي والمثقاب اليدوي من حيث الاستعمال.

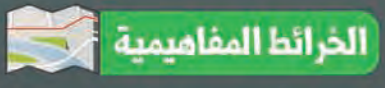
سادسًا:
أدوات الطرق

النتاجات

يتوقع منك بعد دراسة هذا الدرس أن:

- تُحدّد أنواع أدوات الطرق.
- تتعرّف أجزاء المطرقة.
- تستعمل أدوات الطرق.





روابط التعلم الإلكتروني

للاستزادة، شاهد المحتوى الخاص بأدوات الطرق في القرص المدمج (CD) الملحق في الكتاب.

سادسًا: أدوات الطرق

تُستعمل أدوات الطرق لتجميع أجزاء قطع الأثاث، أو الطرق على بعض الأدوات، فما أنواع المطارق المستعملة في الأعمال الخشبية؟ وما الفرق بين هذه الأدوات؟

استكشف

لو أردنا خلع مسمار أو دقّه، وتجميع أجزاء مشغولات خشبية ووجدنا نوعين من المطارق، أيهما نختار لخلع المسمار؟ وأيهما نختار لتجميع قطع الأثاث؟

الشكل (١)

الشكل (٢)

لعلك لاحظت في الشكل (١)، أن رأس المطرقة مصنوع من المطاط، وفي الشكل (٢) مصنوع من الحديد الصلب، ما يدل على أن الشكل (١) يُستعمل لتجميع أجزاء المشغولات الخشبية، والشكل رقم (٢) مخصص لدق المسامير في الأخشاب أو خلعها .

اقرأ.. وتعلم

المطرقة: تتكوّن المطرقة من رأس معدني من الصلب الطري، ولها أشكال وأوزان مختلفة حسب طبيعة الاستعمال، ومن أجزائها اليد التي تُصنع من الخشب القاسي أو الفيبر جلاس، تثبّت اليد جيدًا مع الرأس بوساطة أسافين خشبية أو معدنية. ويُبيّن جدول الآتي مواصفات أدوات الطرق واستعمالاتها.

النوع	المواصفات	الاستعمالات	الصورة
المطرقة العادية	• رأسها مصنوع من الصلب الطري. • يصل وزنها (٢٠٠–٣٠٠) غ. • رأسها مربع أو أسطواني .	– دق المسامير أو استعمالات أخرى.	
الشاكوش المخلبي (شاكوش النجار)	• أحد رأسيه ذو فكين معقوفين. • الرأس الثاني أسطواني. • يصنع مقبضه من الخشب أو المعدن المغطى بالمطاط. • يصل وزنه (٢٠٠–٨٠٠) غ.	– دق المسامير. – خلع المسامير. – دق بعض المشغولات غير الظاهرة.	
الدقماق الخشبي والمطاطي	• يصنع الرأس من الخشب أو المطاط. • يصنع المقبض من الخشب. • يصل وزنه (٣٠٠–٥٠٠) غ.	– جمع المشغولات الخشبية وفكّها. – الدق على مقابض أدوات القطع.	

القياس والتقويم

التقويم

– عدّد أدوات الطرق الخاصة بمهنة النجارة، وبيّن مواصفات واستعمالات كل منها.

١ الوحدة الأولى

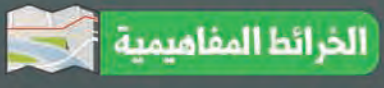
الأدوات اليدوية وصيانتها

سابعًا:
أدوات الفك والشد والعُدَد المساعدة

النتاجات

يتوقع منك بعد دراسة هذا الدرس أن:

- تُعدّد أنواع العُدَد المساعدة.
- تتعرّف استعمالات العُدَد المساعدة.



روابط التعلم الإلكتروني

للاستزادة ، شاهد المحتوى الخاص بأدوات الفك والشد والعُدَد المساعدة في القرص المدمج (CD) الملحق في الكتاب.

سابعاً: أدوات الفك والشد والعُدَد المساعدة

كيف يمكن أن نحافظ على العُدَد سليمة وجاهزة للعمل؟

توجد بعض العُدَد اليدوية تدخل في أعمال النجارة بوصفها مساعدة للعُدَد اليدوية الرئيسة التي تطرقنا إليها في الدروس السابقة، إذ إن هذه العُدَد ليس لها إلا أعمال محدودة، ولكن لا يمكن الاستغناء عنها. فما هذه العُدَد؟ وما استعمالاتها؟

إذا كُسر الحد القاطع للإزميل أو سلاح الفارة في أثناء العمل؛ فما العُدَد الازمة لإصلاحها؟

لعلك لاحظت في الصورة المجاورة، أنه يمكن صيانة سلاح الفارة بالسن، ولا يجوز هجر العُدَد التالفة؛ لأنه يمكن صيانتها وإرجاعها إلى وضعها الطبيعي، ما يدل على وجود عُدَد مساعدة تقوم بصيانة العُدَد الرئيسة لمهنة النجارة والديكور، ويطلق عليها اسم العُدَد المساعدة، وسوف تتعرّف إليها في فقرة (اقرأ وأتعلم).

اقرأ.. وتعلم

١- الأدوات المساعدة

أ – حجر السن

حجر جلخ صغير مقسوم إلى وجهين، وجه يكون خشنًا والوجه الثاني يكون ناعمًا ويُستعمل في سن سلاح الفارة والإزميل. ومنه الحجر الزيتي والحجر المائي، ويُستعمل في سن الأدوات الحادة.

ب – المخرز

قضيب مدبّب من الطرف السفلي ومقبض مصنوع من الخشب أو البلاستيك، ويُستعمل في تعليم مكان وضع المسامير أو البراغي أو الحفر.

جـ – السنبك

يُصنع من الفولاذ، ويتكوّن من ثلاثة أجزاء:

الرأس والساق والطرف العلوي، وهو برأس مدبب، ويُستعمل في إخفاء المسامير تحت سطح الخشب.

د – الكّماشة

تُصنع من الحديد المجلفن، وهي بعدة أشكال ومقاسات مختلفة، وتُستعمل في خلع المسامير أو قصها.

٢- أدوات الفك والربط

تُستعمل هذه الأدوات للربط والتثبيت أو للفك، وتتنوّع حسب الغرض من استعمالها.

ومن أدوات الفك والربط:

المفكّات: تُستعمل في تثبيت البراغي أو فكّها، ولها أنواع مختلفة في شكلها وقياسها واستعمالاتها، ويتكوّن المفك من الرأس والسلاح والمقبض، وتتنوّع والمفكّات تبعًا لقياسات البراغي المراد تثبيتها أو فكّها، وكلما زاد طول السلاح أصبح أسهل للاستعمال، ويجب أن يكون حجم المفكّات ملائمًا للمشغولات.

أ - المفك العادي

مفك يدوي يناسب الاستعمالات العامّة، ويتوافر بأطوال متعدّدة ورؤوس مختلفة الحجم، وجسمه أسطواني ورأسه مسطح، وقد يكون من دون مقبض كي يركّب في الملف العادي أو بنهاية أسطوانية يركّب في الأجهزة التي تُستعمل في الكهرباء، أو يكون سلاحه مربع المقطع كي يُستعمل مفتاح شق في تدويره في أثناء الفك والتركيب.

ب - مفك مصلب (فيليبس)

رأسه مصلّب ويُستعمل لفك وشد البراغي ذات الرؤوس المصلّبة، وتُسمّى براغي مصلّبة فيليبس ويمتاز بأنه أقل عرضه للانزلاق عن مجاري البرغي. ويُبيّن الشكل المجاور أنواع رؤوس المفكّات المصلّبة.

2- مفك فيليبس أو المربع

جـ – المفك الذاتي (الأتوماتيكي)

يتكوّن من مقبض مجهز متصل مع الذراع، وبه سقّاطة لتغيير اتجاه حركته، وذراعه حلزوني الشكل وأطواله مختلفة، ويتحرّك بمجرد الضغط على المقبض من الأعلى، فيتحرّك الطرف وريشة الشد، ويمتاز بسهولة استعماله وسرعته وبخاصه في الأعمال الإنتاجية. ويبيّن الشكل المجاور بعض أنواع المفكّات الأوتوماتيكية.

٣– المرابط اليدوية

وتُستعمل لدعم القطع الخشبية عند تغريبتها، إذ إن المرابط توفّر دعمًا إضافيًّا لازمًا عند وضع الغراء، وتختلف أنواع المرابط حسب العمل الذي تقوم به، وسوف نتعرّف هذه الأنواع؛ كي تساعدك على معرفة النوع المراد استخدامه، كما هو مُبيّن في جدول التصنيف الآتي:

جدول تصنيف المرابط اليدوية

النوع	المواصفات	الاستعمالات	الصورة
الملزمة القضيبية	• مصنوعة من الفولاذ. • يوجد لولب واحد عند أحد الطرفين. • قياسها (٢٠ – ٢٥٠) سم. • يوجد فك قابل للتعديل أو الضبط.	– تثبيت المشغولات الخشبية بعد تغريتها.	
مرابط سريعة الضبط (F)	• مصنوعة من الفولاذ. • يوجد في قضيبها فك الربط المنزلق. • قياسها (٢٥ – ٢٠٠٠) سم.	– تثبيت المشغولات الخشبية بعد التغرية.	

مرابط الشد شكل حرف (G)	• مصنوعة من الفولاذ. • غالبًا ما يكون المقاس (٢ – ٣٠) إنش.	– تُستعمل في تثبيت المشغولات الخشبية الصغيرة.	
مرابط البراويز	• متوافرة بعدة مقاسات ليست كبيرة. • تُصنع من الفولاذ.	– تُستعمل في عمل البراويز المجمعة بزاوية(٩٠) درجة.	

التقويم

١– اذكر أجزاء المفك الذاتي (الأوتوماتيكي).

٢– عدّد استعمالات كل من الأدوات الآتية:

أ– المخرز. ب– السنبك. جـ– الكمّاشة.

٣– اذكر ثلاثة من أنواع المرابط.

٤– طاولة العمل وملحقاتها

تُصنع طاولات العمل بأنواع وأشكال وقياسات مختلفة، فقد تكون مفتوحة من الأسفل، أو تحوي خزانة أو جوارير لحفظ الأدوات والمواد، وقد تكون خاصّة لشخص واحد أو شخصين أو أكثر، ويعتمد قياس طولها على قياس الوجه العلوي ويتراوح طولها بين (١٧٠–٢٣٠) سم، وعرضها بين (٧٠ –٩٠) سم، أمّا الارتفاع فيكون بين (٨٥ – ٩٠)، ويعتمد ارتفاعها على طول الشخص الذي يستعملها، إذ يتوافق ارتفاعها مع حركته في أثناء العمل.

أ – أجزاء طاولة العمل

تتكوّن طاولة العمل من جزأين رئيسين هما:

١. الوجه

يشكّل سطح الطاولة العلوي، ويتكوّن من قطع خشبية مجمّعة ويتراوح سمكها بين (٦–١٠) سم، ويشمل ما يأتي:

أ . **المجرى**: سطح منخفض عن الوجه، يمتد طوله قرب الحافة الخلفية، وتُحفظ فيه الأدوات في أثناء العمل، وينتهي بميلان عند أحد طرفيه ليسهل تنظيفها.

ب. **فتحات المصد**: مجموعة من الثقوب المربعة المقطع النافذة من الوجه، تقع على حافة الطاولة من الأمام ويُركّب فيها المصد.

جـ . **المصد**: خوابير خشبية أو معدنية مقطعها يطابق فتحات المصد.

د . **الملزمة الأمامية**: جزء متحرّك يقع في مقدمة الطاولة سطحها مستوٍ مع وجه الطاولة، وتُصنع من الخشب نفسه أو من المعدن، وتفتح إلى الأمام والخلف لوضع المشغولات وتثبيتها.

هـ– **الملزمة الجانبية**: تُصنع من الخشب نفسه أيضا وتقع على الجانب الأيمن، وتتحرّك حركة جانبية عند فتحها. ويُبيّن الشكل المجاور طاولة النجار.

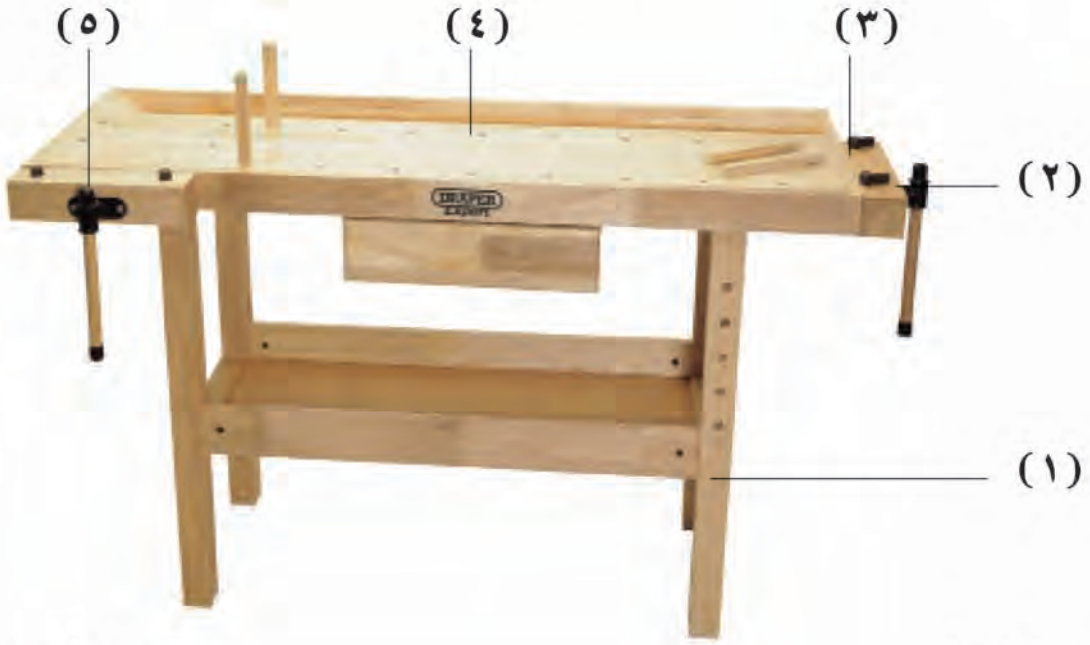
٢. القاعدة

الهيكل الذي يحمل وجه الطاولة، وتُصنع من الخشب نفسه، ويجب أن تكون قوية ومترابطة الأجزاء، وقد تكون ثابتة أو قابلة للفك والتركيب، ومنها ما يحوي خزانة جوارير لحفظ العُدد والأدوات اليدوية.

٣. حامل المشغولات

عمود خشبي مربّع الشكل أو مستطيل، يرتكز من الأسفل على قاعدة وله أشكال مختلفة، ويُستعمل لوضع قطع المشغولات عليه، بالإضافة إلى تثبيتها في الملزمة الأمامية. ويُبيّن الشكل إحدى طاولات العمل الخاصة بمهنة النجارة.

أجزاء طاولة العمل



١- القاعدة.
٢- الملزمة الجانبية.
٣ - القطع الخشبية الواقية للمشغولات بين فكّي الملزمة.
٤- ثقوب المصد.
٥- الملزمة الأمامية.

ب- صيانة طاولة العمل

يجب الحفاظ على طاولة العمل، وتجنّب دق المسامير والبراغي على الوجه، ومسح الغراء قبل جفافه مباشرة، وعدم خدشها بالأدوات الحادة أو المناشير أو أدوات الثقب، وتسوية سطحها سنويًّا، ودهنها بالزيت الحار، وتشحيم الأجزاء المعدنية وتزييتها بشكل دوري.

التقويم

١- عدّد الأجزاء الرئيسة لطاولة العمل.

٢- اذكر وظيفة كل مما يأتي:

أ- المصد.
ب- القطع الخشبية الموجودة بين فكّي الملزمة.

أسئلة الوحدة

١- عدّد أجزاء طاولة العمل المخصصة لشخص واحد.

٢- اذكر ملحقات طاولة العمل مبينًا أهميتها.

٣- اذكر القياسات الدارجة في طاولة العمل الخاصة بمهنة النجارة.

٤- اذكر طرائق صيانة طاولة العمل.

٥- اذكر الأجزاء الرئيسة التي يتكوّن منها كل من الأدوات الآتية:

أ - فارة التنعيم.

ب- معيار العلام (الشنكار).

جـ- الزاوية القائمة.

د - منشار سراق الظهر.

٦- عدّد أنواع المرابط التي تُستعمل في تثبيت أجزاء قطع الأثاث؟

٧- ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في ما يأتي:

(١) الزاوية التي في جناحها مجرى يتحرّك مع اليد بزاوية ميل مختلفة، هي الزاوية:

أ - القائمة. ب- المتحرّكة. جـ- المائلة.

(٢) المسافة المناسبة بين الغطاء والحد القاطع لسلاح الفارة، هي:

أ - (٠,٢-٠,١) مم. ب- (٠,١-٠,٧) مم. جـ- (٠,٣-٠,٢) مم.

(٣) يكون مقدار كل من زاويتي الجلخ والسن هو:

أ - (٣٠°-٣٥°). ب- (٢٠°-٢٥°). جـ- (٢٥°-٣٠°).

(٤) المسافة التي يجب مراعاتها عند حساب عدد أسنان المنشار، هي:

أ - (٢٠) مم. ب- (٢٥) مم. جـ- (٣٠) مم.

(٥) المفك الحلزوني الذي يتحرّك نتيجة الضغط على مقبضه، هو:

أ - مفك فيليبس. ب- مفك عادي. جـ- مفك أوتوماتيكي.

٨- أكمل الفراغ في الجمل الآتية:

أ- يُستعمل منشار الخرق لتفريغ ..... التي يصعب فيها.....

ب- يُستعمل منشار البراويز، في أعمال النشر الدقيق وبخاصة: النشر.....والنشر.....

جـ- تُستعمل أدوات المناقير في حاله النقر ..... أو .....

د- يوجد في أحد طرفي رأس مطرقة النجار..... لخلع المسامير.

هـ- يقتصر استعمال المبرد الخشن في العمليات ..... لإنتاج سطوح خشنة.

و- يبلغ طول فارة الجنب (٢١) سم، وعرض سلاحها (.....) مم ، ويكون مساويًا.....

القويم الذاتي

الرقم	معيار الاداء	مقبول	جيد	ممتاز
١	أُطبّق تعليمات السلامة والصحة المهنية الخاصة بمهنتي.			
٢	أُعدّد أنواع أدوات المسح، وأُبيّن أجزاءها وكيفية استعمالها وصيانتها.			
٣	أُصنّف أدوات القياس والعلام حسب نوعها واستعمالها.			
٤	أذكر أنواع أدوات القطع والبرد، وأُعيّن أجزاءها وأُبيّن استعمالاتها.			
٥	أُعدّد أنواع أدوات الثقب وأُبيّن أجزاءها واستعمالاتها.			

الرقم	معيار الاداء	مقبول	جيد	ممتاز
٦	أذكر أنواع أدوات الطرق، وأُبيّن أجزاءها واستعمالاتها.			
٧	أُصنّف أدوات الفك والربط حسب نوعها واستعمالاتها.			
٨	أُعدّد أنواع الريش، وأُبيّن استعمالاتها.			
٩	أشرح طرائق صيانة الأدوات اليدوية، وحفظها.			
١٠	أُنفّذ المشغولات جميعها باستعمال العُدَد اليدوية؛ مراعيًا تعليمات السلامة المهنية.			
١١	أُحافظ على طاولة العمل بالصيانة الدورية.			
١٢	أُعدّد أجزاء طاولة العمل.			

٢

الوحدة الثانية

المواد والخامات

أولًا:
الأخشاب الطبيعية

النتاجات

يتوقع منك بعد دراسة هذا الدرس أن:

- تتعرّف أنواع الأخشاب الطبيعية وعيوبها، ووقايتها من العيوب.

روابط التعلم الإلكتروني:

للاستزادة، شاهد المحتوى الخاص بالأخشاب الطبيعية في القرص المدمج (CD) الملحق في الكتاب.

القياس والتقويم

أولًا: الأخشاب الطبيعية

انظر.. وتساءل

هل يمكن استعمال الأخشاب الطبيعية في الأماكن المعرضة للرطوبة والمياه؟

تُعد الأخشاب من أهم الموارد الموجودة في الطبيعة التي نحصل عليها من جذوع الأشجار، وتعرّف بأنها مادة عضوية قابلة للتشكيل. والخشب يستجيب للمؤثّرات الخارجية، ويمتاز بالعديد من الخصائص، منها: سهولة تشكيله، وسهولة الحصول عليه، وقوة تحمّله، وقساوته، وسهولة قطعه. ويُستعمل الخشب في إنشاء البيوت والأرضيات وفي تصنيع الأبواب والسلالم والشبابيك، وفي تصميم النماذج الخاصة بالمصممين، وفي الصناعات الخشبية، مثل: صناعة السفن وصناعة العربات، وصناعة الأثاث الخشبي في مهنة النجارة والديكور.

استكشف

كيف يمكن التمييز بين الأخشاب الطبيعية والألواح المصنّعة؟ وهل يصلح كلا النوعين للمشغول نفسه؟ وأي الأنواع أكثر متانة؟

لو أحضرنا صورًا لمنجور ونظرنا إلى الأوجه من حيث المنظر الجمالي والمتانة، ماذا نلاحظ؟

الشكل (١): ألواح مصنّعة.

الشكل (٢): أخشاب طبيعية.

لو نظرنا إلى الشكل (١) اللوح المصنّع؛ سنجد أنه مكوّن من طبقة واحدة ويمكن أن يكون مكونًا من طبقتين أو ثلاث طبقات، وإذا نظرنا إلى حرف الخشب ورأسه ووجهه سنجد أنه متشابه من حيث خامة التصنيع، ولا يوجد أي ألياف خشبية ظاهرة على سطحه، بينما يبيّن الشكل رقم (٢) أليافًا طبيعية على وجه الخشب، ويبيّن حلقات سنوية على رأس الخشب، وأليافًا طولية على حرف الخشب، ولو تمعّنا في الألياف سنجدها متصلة بالحلقات السنوية. ونستنتج من ذلك أن الأخشاب الطبيعية، تتميّز بشكل أليافها الظاهرة المتصلة بالحلقات السنوية.

١- أنواع الأخشاب الطبيعية

أ- الأخشاب اللينة

تُستخرج غالبًا من أشجار الصنوبريات التي تنمو في المناطق الباردة، وتتميّز بكثرة العقد وسعة المسافة بين الألياف. أوراقها إبرية ذات ألوان فاتحة، ومسامات مفتّحة. وتُستعمل هذه الأخشاب في منجور العمارة، وفي إنتاج الألواح المصنّعة وغيرها، وفي ما يأتي جدول يُبيّن تصنيف أنواع الأخشاب اللينة والقاسية، وعيوب الأخشاب الطبيعية ووقايتها:

جدول مواصفات الأخشاب اللينة (أخشاب أشجار الصنوبريات)

النوع	الخشب الأبيض	الصنوبر الأصفر	الصنوبر الأحمر
اللون	أبيض مائل إلى الاصفرار	أصفر مائل إلى الاحمرار	أحمر مائل إلى البني
المواصفات والميزات	• كثير العقد. • عقدة جافة. • هش نسبيًّا. • يحوي كمية قليلة من المادة الراتنيجية. • يتوافر على شكل ألواح. • يباع بالمتر المكعب.	• أقل عقدًا من الخشب الأبيض. • عقده لينة يلزم حرقها. • سهل التصنيع. • له رائحة مميزة عند تصنيعه؛ لاحتوائه على كمية كبيرة من المادة الراتنيجية. • يتحمل العوامل الجوية. • قابل للصقل. • يباع بالمتر المكعب.	• قليل العقد. • عقده لينة. • يحتوي على زيت التربنتين. • سهل التصنيع. • يتحمّل العوامل الجوية المشبعة بالرطوبة. • قابل للصقل. • أليافة مستقيمة.
الاستعمالات	– الحشوات الداخلية والأجزاء غير الظاهرة وأعمال الطوبار.	– منجور البناء. – الديكور. – الأثاث.	– الأعمال الإنشائية التي يلزمها قوة تحمّل. – أثاث المناطق الساحلية. – أجسام القوارب. – إنتاج القشرة. – أعمال الدكور.
القياسات الدارجة	الطول: (٤٨٠–٥٢٠) سم. السمك: (٢,٥–٥) سم. العرض: (١٠–٢٥) سم. مناطق نمو أشجارها في شمال أوروبا والولايات المتحدة الأمريكية.	الطول: ٢٢٠–٣٠٦) سم. السمك: (٢,٥–٥) سم. العرض: (١٠–٥٣) سم. مناطق نمو أشجارها في شمال أوروبا والولايات المتحدة الأمريكية.	الطول: (٣٠٦–٣٠٢١) سم السمك: (٢,٥–١٠) سم العرض: (٢٥–٥٠) سم مناطق نمو أشجارها في شمال أوروبا والولايات المتحدة الأمريكية.

فكّر

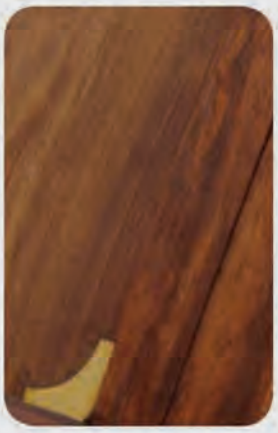
لماذا تحرق عُقَد خشب السوّيد قبل عملية دهان المشغولات؟ هل يوجد بديل عن عملية الحرق؟

ب – الأخشاب القاسية

تُستخرج من أشجار دائمة الخضرة من المناطق المعتدلة في آسيا وأوروبا ومناطق أخرى، وتمتاز هذه الأخشاب بجمال أليافها، وغالبًا ما تكون ألوانها قاتمة ومساماتها قليلة. وفي ما يأتي أنواعها وميزاتها واستعمالاتها:

جدول مواصفات الأخشاب القاسية

	الزان	المها جوني
النوع		
اللون	أبيض مائل إلى الاحمرار، أو بني مائل إلى الاحمرار	بني مال إلى الاحمرار، أو ذهبي مائل إلى الاحمرار
المواصفات والميزات	• أشعته العضوية واضحة على سطحه. • سهل الاستعمال مقارنه بالأخشاب القاسية الأخرى، ومتانته كبيرة ومرونته عالية. • يمكن صباغته وتلوينه وصقله وتلميعه وتبييضه بمواد ومحاليل التبييض. • أليافه مندمجة. • رخيص الثمن مقارنة بالأخشاب القاسية الأخرى.	• أليافه مستقيمة. • ألوانه قاتمة. • حلقاته السنوية وأشعته العضوية غير واضحة على سطحه. • خالٍ من العقد. • يتوافر على شكل كتل كبيرة. • سهل الصقل وجيد التلميع. • يتحمل العوامل الجوية.
الاستعمالات	• عمليات التشكيل والحفر. • أعمال الخراطة. • صناعة منجور البناء الداخلي غيرالمعرض للرطوبة. • أعمال الزخرفة والأرضيات (الباركيه).	– أعمال منجور البناء والديكور. – صناعة الأثاث الفاخر. – أعمال الحفر وعلب المجوهرات والآلات الموسيقية. – استخراج القشرة الخشبية وتغطيات الألواح المصنّعة.
القياسات الدارجة	الطول: (١٠٠٠–٤٠٠) سم. العرض: (٨–٥٢) سم. السمك: (٢–٨) سم. مناطق نمو أشجارها، شرق جبال الألب وغرب آسيا.	الطول: (٢٠٠–٤٠٠) سم. العرض: (٨–٢٥) سم. السمك : (٢–٨) سم. مناطق نمو أشجارها، شرق جبال الألب وغرب آسيا.

النوع	الجوز	التيك
		
اللون	من البني القاتم إلى البني المائل إلى الرمادي	الأصفر القاتم إلى البني القاتم
المواصفات والميزات	• أليافه مموّجة أو متقاربة. • مرونته عالية. • جيد الصقل والتلميع. • يتوافر على شكل كتل مختلفة الأقيسة.	• أجزاء الثلاجات والقوارب. • تأثيث السفن والمنازل الساحلية. • صناعة الأثاث الفاخر. • أعمال الحفر والزخرفة. • استخراج القشرة الخشبية. • الشبابيك والأبواب الخارجية.
الاستعمالات	– صناعة الأثاث الفاخر. – أعمال الحفر. – استخراج القشرة الخشبية. – الزخرفة.	– يمتاز بجمال أليافه. – مرونته عالية. – يتحمّل العوامل الجوية. – يحتوي مواد زيتيه عطرية، تخرج منه عند التصنيع.
القياسات الدارجة	الطول: (٢١٠–٤٥٠) سم العرض: (١٠–٤٠) سم السمك: (٢,٥–٧,٥) سم	الطول: (٢٤٠–٤٨٠) سم. العرض: (١٢,٥–٢٥) سم. السمك: (٢,٥–٧,٥) سم.

النوع	الكرز (الشيري)	البلوط
اللون	بني مائل للحمرة إلى الأحمر	أبيض مائل إلى الاصفرار أو إلى اللون الرمادي
المواصفات والمميزات	• سهل التشكيل. • مقاوم للعفن. • قابل للثني. • يباع على شكل ألواح مختلفة الأقيسة.	• حلقاته السنوية وأشعته العضوية واضحة على سطحه. • يمتاز بقساوته وشدة تحمله للأوزان. • يتحمّل العوامل الجوية. • أليافه جميلة قابلة للصقل بدرجه كبيرة. • صعب التصنيع.
الاستعمالات	– أعمال الحفر والخراطة والثني. – استخراج القشرة.	– منجور البناء الداخلي والخارجي. – إنتاج القشرة. – الديكور. – الحفر. – الخراطة.
القياسات الدارجة	الطول: (٣٦٠–٣٩٠) سم العرض: (١٥–٢٠) سم السمك: (٢,٥ – ٥) سم	الطول: (٢١٠–٤٨٠) سم العرض: (٨ – ٥٠) سم السمك: (٢,٥ – ٨) سم

وتوجد أخشاب أخرى كثيرة قاسية وثمينة، ولكنها أقل توافرًا في السوق المحلي كخشب أشجار الزيتون والأبنوس، والسنديان، والقيق، والورد، والدرادار، والبلسندر، والهيكوري.

٢- عيوب الأشجار

تنشأ عيوب في الأخشاب نتيجة العوامل الجوية المختلفة، ومن أهم هذه العوامل: قلّة الأمطار والصواعق، والعواصف، ومن أبرز هذه العيوب تلك العيوب التي توجد في الخشب الذي لم ينضج؛ ولذا، لا تقطع الأشجار إلا بعد تمام نضوجها حتى السن المناسب، ومن هذه العيوب ما يأتي:

أ- العُقَد

وتكثر في الأخشاب اللينة مثل: الخشب الأبيض وخشب السويد، وتنشأ العُقَد في مكان اتصال الغصن بالجذع، ومن أخطارها أنها قد تنفصل في أثناء العمل؛ لذا، يجب إزالتها بماكينة إزالة العقد، وإذا كانت مندمجة في الشجرة؛ فأنها لا تؤثر ويمكن حرقها قبل دهان المشغولات.

يُبيّن الشكل المجاور العقد الناتجة عن الأغصان:

ب- الالتواء

تلتوي الأغصان نتيجة شدة حركة الرياح؛ حينما تكون الشجرة صغيرة.

جـ – التشققات

انفصال في بنية الخشب ينتج من جفاف الجدع، وهي شديدة الخطورة؛ لأنها تؤدّي إلى تفتت الأخشاب وتفكّك أليافها سواء في أثناء عملية التصنيع أم بعدها، وتحدث بسبب اضطراب في النمو، أو نتيجة خطأ في عملية التجفيف، ومنها:

١. التشقق بسبب الصقيع: يحدث هذا التشقق في أثناء نمو الأشجار نتيجة البرد والصقيع وتمدد الشقوق من القشرة إلى القلب، وتظهر على السطوح الخارجية للجذع نتوءات بارزة نتيجة التقلصات.

٢. التشقق الموسمي: يحدث هذا التشقق في أثناء عملية التجفيف للأخشاب، أو بسبب التخزين غير السليم، ويظهر على شكل تصدعات وشقوق مختلفة في الأخشاب. ويُبيّن الشكل المجاور التشقق الموسمي.

٣. التشقق النجمي: يحدث هذا التشقق في أثناء نمو الأشجار وتكون هذه التشققات بين الحلقات السنوية، إذ ينتج عنها انفصال أجزاء الحلقات عن الأجزاء المجاورة لها، وتكون على شكل شقوق نصف قطرية، وتحدث بسبب العوامل الجوية، مثل: الرياح والعواصف والصواعق التي تتعرّض لها الأشجار. ويبيّن الشكل المجاور التشقق النجمي.

٤. التشقق الحلقي (الصدع): يحدث هذا التشقق في أثناء عملية قطع الأشجار؛ وذلك بسبب سقوط الأشجار بقوة على الأرض عند قطعها.

الشكل (أ)

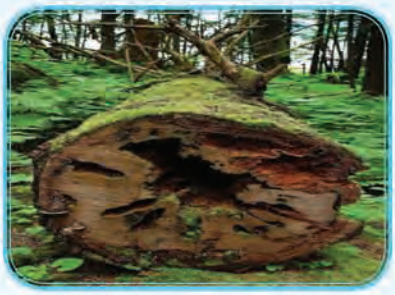
الشكل (ب)

الشكل (جـ)

د- النمو غير المتمركز

يُطلق عليه الانبعاج، ويحدث في أثناء نمو الشجرة. وهو عدم انتظام مقطع الجذع، إذ ينتج عن عدم انتظام نمو الشجرة تضخم في أسفل الشجرة باتجاه واحد عرضي أو على شكل بيضاوي؛ إذ ينمو لب الشجرة بعيدًا عن محور الجذع ولكن لا يؤثّر في صلاحية الأخشاب.

هـ- الشيخوخة



يصبح قلب الشجرة أجوف ويتلف جزء من خشب الشجرة بسبب تأخر قطع الشجرة عن الوقت المناسب، ما يسبّب عدم صلاحية الأخشاب الناتجة عن هذه الأشجار.

و- الترسّبات

تحدث في أثناء نمو الشجرة، إذ تزداد نسبة إفراز المواد الصمغية في أجزاء الشجرة، ما يسبّب زيادة وزن الخشب، وصعوبة في التصنيع، وعادة ما يصيب أشجار الصنوبر، وينصح بعدم شراء مثل هذه الأخشاب.

ز- التعفن الرطب

ينتج من المادة الموجودة في الخشب نفسه بسبب تعرضها للهواء الرطب، ويصيب الأشجار المقطوعة حديثًا، ما يغيّر لونه الخشب، ويصبح طريًّا متعفنًا. ومن العوامل المساعدة في ضرر الأخشاب وجود الفطريات والحشرات.

٣- صيانة الأخشاب الطبيعية ووقايتها.

كيف يمكن معالجة الأخشاب الطبيعية المعرّضة للعوامل الجوية المتغيرة؟

يتعرّض الأثاث الخشبي للتلف نتيجة عدة عوامل يغفل عنها الناس في كثير من الأحيان، ومن هذه العوامل: الرطوبة والحرارة والأجواء المختلفة؛ لذا، تصاب الأخشاب مع مرور الوقت بالتشقق والتفسخ، وربما التعفن على حسب نوع الخشب وجودته. وتُستعمل الأخشاب الطبيعية في الأماكن الجافة والرطبة.

يُعد نوع الخشب ودرجة جفافه من أهم عوامل مقاومة الأخشاب للتلف. ويمكن معالجة الأخشاب والمنتجات الخشبية بعدة طرائق لتغيير بعض الخصائص، وتوجد وسائل للتأثير في متانة الخشب وصلابته وثبات أبعاده وامتصاصه للرطوبة، وفي ما يأتي طرائق معالجة الأخشاب:

صورة: تكسية من أخشاب أشجار الصنوبر معالجة بزيت بذور الكتان.

أ -المعالجة ضد هجمات الفطريات والحشرات

تُشير حماية الخشب عادة، إلى التدابير التي تهدف بشتى الطرائق إلى حماية الخشب والمنتجات الخشبية، ضد الهجمات التي تشنها الفطريات المحللة للخشب، وفطريات البقع الزرقاء وفطريات العفن والحشرات والآفات البحرية (مثل ديدان السفن).

وعند البناء باستعمال الخشب، يجب أن يُصمّم الهيكل؛ كي يمنع مثل تلك الهجمات، وإجراء ما يُعرف بالحماية الهيكلية.

يوضّح الموقع الإلكتروني traguiden.se أمثلة للحلول الهيكلية الجيدة، وكذلك يُبيّن أغلب التفاصيل التي تتعلّق بالبناء بالأخشاب. والهدف هو عدم احتواء الخشب على محتوى رطوبي مرتفع جدًّا مدّة طويلة. فالترطيب المؤقت يجب أن يجف بسرعة، ويجب أن يرجع المحتوى الرطوبي إلى مستوياته العادية.

وتوجد حالات لا يمكن فيها تحقيق الحماية لخشب البناء، وتكون المستويات المرتفعة للمحتوى الرطوبي هي سمة دائمة. وفي تلك الحالات، يمكن استعمال الأخشاب ذات المتانة الأفضل.

وتوجد أنواع من الخشب وأجزاء من جذع الشجرة يكون معدل متانتها أكبر من غيرها. ويوجد خيارات لتعديل الخشب لزيادة متانته. وكذلك يمكن إضافة المواد الكيميائية إلى الخشب لتوفير درجة متانة أفضل ومن هذه الطرائق:

١. معالجة الخشب التشريبية باستعمال مواد الحماية الكيميائية يدويًّا:

إن إضافة مواد كيميائية مختلفة إلى الخشب يمكن أن تعيق أو تمنع هجمات الكائنات الحية التي تضر الأخشاب. ولدى المواد المختلفة مستويات مختلفة من الفعالية، إلا أن كمية المواد الكيميائية المضافة تحدد الفعالية أيضًا. ويمكن أن تُضاف المواد الكيميائية يدويًّا عن طريق الطلاء والغمر، أو صناعيًّا عن طريق استعمال وسيلة التشريب بالضغط، ولدى كل من الطلاء والغمر تأثير سطحي، فتلك المواد لا تخترق الخشب ولا تتمكّن من الدخول إلى داخله. ومن ثم، فإن التأثير يكون محدودًا. ويتم استعمال تلك الوسائل بوصفها وسائل تكميلية، وعلى سبيل المثال: الحماية باستعمال زيوت البطانة لأسطح الأخشاب الطرفية؛ للحد من امتصاص الرطوبة للأخشاب الذي تعرّض للمعالجة بوسيلة التشريب بالضغط.

تكون منتجات الطلاء غالبًا مخصّصة في المقام الأول لمعالجة الأسطح الخشبية الخارجية وقطع الأثاث الموجودة في الهواء الطلق. ويجري تطوير منتجات جديدة باستمرار، كي يتم إنتاج منتجات ذات فعالية أفضل، وليس لها أي تأثيرات ضارة على البيئة.

٢. التشريب بالضغط: تُستعمل وسيلة التشريب بالضغط في أخشاب أشجار الصنوبر في المقام الأول، إذ يكون لدى الخشب العصاري القدرة على امتصاص مواد التشريب، في حين يحدث اختراق سطحي فقط في خشب القلب. ولإعطاء أخشاب أشجار الصنوبر التي عولجت متانة أكبر، يجب أن يُشرّب الخشب العصاري بالكامل وصولًا إلى خشب القلب. وعند معالجة أخشاب أشجار التنوب باستعمال وسيلة التشريب بالضغط، فإن كمية محدودة جدًّا من مواد التشريب تتمكّن من اختراق الخشب. ومن ثم، فإن أخشاب التنوب المعالجة بالضغط التشريبي لا تتمتع بالقدر نفسه من الحماية التي تحظى به أخشاب الصنوبر المعالجة بالطريقة نفسها.

ب – الأخشاب المعالجة حراريًّا

يمكن تنفيذ المعالجة الحرارية على كل من الخشب الرخو والخشب الصلب، ويتم ذلك في ظروف خالية من الأكسجين في درجات حرارة بين (١٦٠ – ٢٢٠) درجة مئوية. وتسبب تلك المعالجة تغيرات في التركيب الكيميائي والفيزيائي للخشب. ويأخذ الخشب اللون البني وهو ما يتحوّل بعد تعرضه للهواء إلى أحد درجات اللون الرمادي. ومن خصائص الخشب المعالج حراريًّا المعدلات المنخفضة لامتصاص الرطوبة، والتغيرات المحدودة مقارنة بالخشب غير المعالج حراريًّا.

إن الخشب المعالج حراريًّا أقل قوة وأكثر هشاشة؛ لذا، يجب ألا يُستعمل في الهياكل الخشبية الحاملة للأوزان، والكسوات الخشبية الخارجية (في الهواء الطلق)، والحواجز والعارضات الخشبية، والنوافذ وأثاث الحدائق، وألواح الأرضيات والحمام والساونا، والكسوات الخشبية الداخلية (في الأماكن المغلقة).

جـ – الخشب المعالج بكحول الفورفوريل والخشب المؤستل

إن معالجة الخشب بكحول الفورفوريل وأستلة الخشب باستعمال (أنهيدريد الأَسيتيك)، هما

عملية معالجة للخشب تُنفذ في الخارج، وتوافرها محدود في السوق المحلي.

د- الأخشاب المقاومة للحرائق

إن الأخشاب المشرّبة أو المطلية بمادة مقاومة للنيران، يمكن أن توفّر حماية من الحرائق، ففي المعالجة التشريبية تُستعمل مواد كيميائية مانعة للاحتراق. وتلك المواد لا تلتصق بقوة على الخشب. ومن ثم، يجب أن تُحمى بطبقة من الدهان. وتجدر الإشارة إلى أن معالجة الأسطح بطلاء مقاوم للنيران، توفّر طبقة تتضخّم في حالة حدوث حريق، ما يطيل المدة الزمنية قبل بدء اشتعال الخشب.

هـ -الخشب المتصلب

تعتمد مدى صلابة الخشب على نوع الخشب، وهو أمر متعلّق بشكل كبير بكثافة الخشب. لدى كل من أخشاب الصنوبر والتنوب صلابة منخفضة، بالمقارنة مع أخشاب البلوط على سبيل المثال، ويمكن أن تُزاد صلابة الخشب عن طريق الضغط، ويتم خلالها زيادة الكثافة. وكي يبقى الضغط، يُشرّب الخشب ببلاستيك يُقفل على البنية المضغوطة كي تبقى كما هي، ويُستعمل المتصلب في الأرضيات.

و-الأخشاب ذات الأبعاد المثبتة (التي لا تتغيّر أبعادها)

قد يُشير تثبيت الأبعاد إلى الطرائق التي تهدف إلى تقليل انكماش أو تضخم الخشب. وتُستعمل تلك الطرائق فقط للتطبيقات الخاصة، مثل المنحوتات الخشبية، وذلك للحد من الانفلاق والتشقق، وتُحشى الهياكل الخشبية غالبًا بالبلاستك المتصلب حراريًّا للحد من امتصاص الرطوبة.

معلومات إرشادية بشأن اختيار الوسائل الكيميائية للحفاظ على الخشب

حماية الخشب إحدى الأشياء المهمة التي يجب أخذها في الحسبان عند بناء أي مشغولة باستعمال الخشب. إذ يلعب التفاعل بين التصميم الهيكلي واختيارات المواد والصيانة أدوارًا حاسمة في ما يتعلّق بوظيفة البناء وعمره الافتراضي، أما بالنسبة إلى تصميم الهياكل، فهذا يتعلّق في المقام الأول في تجنّب مشكلات الرطوبة التي يكون من الصعب فيها جفاف الخشب. ومن ثم، يشكّل عدم جفاف الخشب أحد عوامل الخطر لحدوث مشكلات التسوس والتعفن المستقبلية. ومع التقدم

العلمي، تتزايد أعداد المواد المستعملة للحفاظ على متانة الخشب طوال الوقت، وذلك لتجعل اختيار المواد أكثر سهولة، ولتمكين الأشخاص من اختيار نوع الحماية التي تناسب الغرض من استعمال الخشب.

إن العمر الافتراضي المتوقع للخشب أو العمر التقني أمر مهم، وفي هذا الشأن يجب أن يتم أخذ المعايير الجمالية في الحسبان، فكلما زادت المعايير المطلوبة زادت أهمية أخذ التصاميم والخصائص الخاصة بالمواد من منظور المتانة أوفي ما يتعلّق بأعمال الصيانة والجماليات. وعند النظر إلى مخاطر هجمات الكائنات الدقيقة المدمرة للخشب، نجد أن أكثر ما تكون المخاطر عندما تكون الهياكل الخشبية على اتصال مباشر بالأرض أو الماء.

وأما بالنسبة إلى الهياكل الخشبية الموجودة فوق الماء، فتوجد مخاطر حدوث العفن، إذ يمكن أن تتدرج تلك المخاطر من مشكلات لا تكاد تذكر إلى مشكلات كبيرة تماثل تلك المشكلات التي تحدث عند اتصال الخشب بالأرض، وليس من السهل دائمًا تحديد تلك المخاطر.

٤- تجفيف الأخشاب الطبيعية

عملية التخلّص من أكبر كمية ممكنة من الماء الموجودة في الأخشاب الطبيعية لتصبح صالحة للاستعمال في مجالات النجارة المختلفة، ولمقاومة العيوب التي قد يحدثها الجفاف من تشوّهات في منظر المشغولات، أو قد تسبّب عيوبًا يلزم معالجتها. ويكون التجفيف بطريقتين هما: التجفيف الطبيعي بالهواء، والتجفيف الصناعي بالأفران.

أ- التجفيف الطبيعي

تُقص الأخشاب الطبيعية وتُرص على قواعد خاصة لرفعها عن الأرض وتُترك مسافة كافية فارغة بين الأخشاب وسطح الأرض، وكذلك بين كل لوح وآخر ومن جميعها لمرور الهواء منها لامتصاص رطوبة الأخشاب. وعندما تزداد رطوبة الهواء فإن الهواء يبرد وينخفض إلى الأسفل؛ لأنه يصبح أثقل من الهواء العادي، ويجب ألا يسمح لهذا الهواء الرطب بالتجمع أسفل الخشب كي لا يؤثّر في عملية التجفيف في الأخشاب وينتج الفطريات فيها. وتجري عملية التجفيف الطبيعي للأخشاب وفق الإرشادات الآتية:

١. اختيار المكان المناسب بحيث تكون أرضيته جافة خالية من الرطوبة والأعشاب، ويسهل تصريف المياه منها.

٢. لا يجوز وضعها على الأرض مباشرة، بل يجب أن تنظم بشكل على هيئة رصّات على قواعد إسمنتية حسب الأبعاد. وتوضع فوق قطع خشبية يصل قياسها إلى (١٠*١٠) سم تقريبا على أن تكون خالية من الأمراض والعيوب.

٣. تنظيم الألواح فوق بعضها ابتداءً من اللوح الأول والذي يليه تنظيمًا مشابهًا لشكل جذع الشجرة الأصلي، وقد ترص الألواح فوق بعضها مع ترك فراغ مناسب بين كل لوحين بمقدار (٣–٥) سم، وتوضع قطع خشبية يصل مقطعها من (٢,٥– ٣,٥) سم تقريبًا بين كل طبقه والتي تليها؛ ليسهل دخول الهواء، وقد تتغيّر هذه الأبعاد بتغير نوع الخشب، ويجب أن تكون منظمة فوق بعضها بعضًا، ولا يجوز أن يكون طولها أقل من عروض الألواح التي تشكّل الجذع أو أقل من عرض الرصّات. وكذلك يجب أن تكون موحدة السمك وخالية من الأمراض.

٤. يجب ترك فراغ بين الرصّات لسهولة الإشراف على عملية التجفيف، ويُفضّل ألا يزيد عرض الرصة الواحدة على (١٨٠) سم؛ لأن زيادة عرض الرصّات يزيد من وقت التجفيف.

٥. تُغطّى الرصّات بمظلات خشبية مائلة مفتوحه الجوانب، ومغطاة بطبقات عازلة لتسهيل حركة الهواء وحماية الأخشاب من أشعة الشمس المباشرة والأمطار، وتُجفّف الأخشاب في الهواء الطبيعي حتى نسبة رطوبة معينة قد لا تقل عن (١٥٪) ، وذلك حسب رطوبة المكان والمنطقة التي يجري فيها التجفيف، وتعتمد مدة التجفيف على نوع الخشب، إذ تحتاج الأخشاب القاسية إلى مدة تجفيف أطول من المدة اللازمة لتخفيف الأخشاب اللينة، وكذلك تعتمد على طول الرصّات وعرضها وأبعاد الخشب، وتحتاج هذه العملية من سنة إلى أربع سنوات، ويمكن استعمال وسائل إضافية تساعد على سرعة التجفيف، إذ توضع مراوح الهواء موجهةً نحو الأخشاب، وتنقل هذه المراوح من جهة إلى أخرى من حين إلى آخر. ومن عيوب التجفيف الطبيعي أنه يحتاج إلى مساحات كبيرة، إضافة إلى طول مدة التجفيف، إلا أنه يمتاز بقلة التكلفة مقارنة في التجفيف الصناعي؛ لذا، فإنه يكثر استعماله في الدول النامية التي لا يتوافر لديها الإمكانات المادية الكبيرة والتكنولوجيا المتطورة.

ب – التجفيف الصناعي

تتم هذه العملية داخل أماكن معزولة تُعرف بأفران التجفيف، ومنها أنواع مختلفة ومتعدّدة الأشكال، فبعضها يبنى بمواد إنشائية وبعضها يُصنع من المعدن، وتتبع هذه الطريقة بسبب عدم إمكانية خفض نسبة الرطوبة في الخشب بطريقة التجفيف الطبيعي عن (١٥٪) وحاجة الطريقة الأخيرة إلى وقت طويل، إذ يمكن بوساطتها خفض نسبة الرطوبة في الخشب من (٦–٨٪) ، خلال مدة قصيرة، ويمتاز التجفيف الصناعي عن سابقه بسرعة التجفيف والإنتاج، وإمكانية تسوية الأخشاب المجففة والتحكم بنسبة الرطوبة. وتزيد هذه الطريقة من مقاومة الخشب للتسوس، إلا أنه يبهت الألوان الزاهية من الخشب ويُعدّ أكثر تكلفة، ويحتاج إلى تكنولوجيا متطورة.

ويجري تجفيف الأخشاب الصناعي، باتّباع الطرائق الآتية:

١. تتم عملية التجفيف الصناعي بتخفيض نسبة رطوبة الهواء في الفرن، فيمتص رطوبة الأخشاب؛ لذا، ترفع درجة الحرارة المطلوبة، ما يزيد من إمكانية امتصاص الهواء للرطوبة المتبخرة من الخشب، ويطرد الهواء المشبع ليحل محله هواء ساخن من جديد ويمتص الرطوبة، وتُكرر العملية لوقت يتناسب مع نوع الخشب وأبعاده ودرجة الحرارة داخل الفرن فمثلًا: يحتاج خشب سمكه (٢,٥) سم من (١–٢) ساعة، بينما يحتاج خشب سمكه من (٥) سم من (٦–٨) ساعات.

٢. تنظّم الأخشاب المراد تجفيفها داخل الأفران كما في طريقة التجفيف الطبيعي فوق عربات تتحرّك على سكة حديدية لتسهيل حركتها من وإلى داخل الفرن، على أن تكون الأخشاب موحدة النوع والسمك ودرجة الرطوبة ليجري تجفيفها في وقت واحد.

٣. يعتمد نجاح عملية التجفيف على دقة تنظيم الرصاص على العربات؛ لأنه لا يمكن أن يكون التجفيف تامًّا للأجزاء جميعها، إلا إذا أمكن وصول الهواء إلى الأماكن كافة داخل الفرن وبين الأخشاب.

٤. تعتمد مدة التجفيف اللازمة على نوع الخشب وأبعاده ودرجة الحرارة داخل الفرن، ومن المعروف أن الأخشاب القاسية، تحتاج إلى مدة تجفيف أطول من الأخشاب اللينة.

ومن الطرائق المتبعة بالتجفيف الصناعي أيضًا:

١. التجفيف بالماء المغلي: توضع الأخشاب في أحواض، ويُسلّط عليها تيار من الماء المغلي فيغسل الخشب من المواد الرطبة ويطردها، ويُصرّف الماء من أسفل الحوض، وتمتاز هذه الطريقة بالسرعة، وتقليل انكماش الأخشاب وتعرّضها للتسوس وتجعلها لينة، ما يمكّننا من تقويم الاخشاب المقوسة، وتقويس الأخشاب المستقيمة إذا لزم الأمر. ويمكن تلوين الأخشاب بوضع المادة الملونة في الماء المغلي، إلا أنها كثيرة التكلفة، وكذلك فإنها تقلّل من قوة الأخشاب ومرونتها.

٢. التجفيف بالبخار: تتم بطريقتين، هما:

أ. الطريقة المباشرة: ينطلق البخار المكّون من خزان الماء المسخّن إلى حجرة التجفيف مباشرة، ولا يعود بل يحل محله ماء جديد، شريطة توافر مجاري مناسبة لتصريف الماء الذي يتكثّف من البخار.

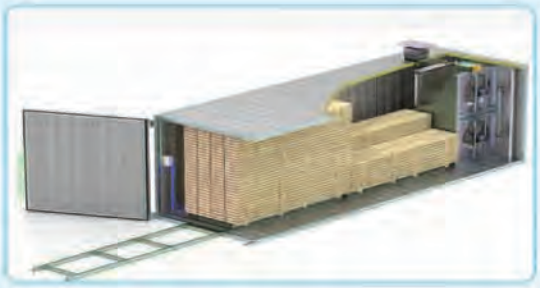
ب. الطريقة غير المباشرة: تزيد تكاليف أفران هذه الطريقة على سابقتها كونها أكثر تعقيدًا في الاستعمال، إذ تحوي أرضية التدفئة حوضًا يملأ بالماء، وتُمدّد فيه أنابيب يمر فيها ماء ساخن ليرفع درجة حرارة الماء وتبخيره، وقد يزوّد الحوض بمنظم لحفظ مستوى سطح الماء في الحوض بمستوى ثابت.

٣. التجفيف في أفران ذات مجرى هواء طبيعي: يتم التحكّم في مسار الهواء في هذه الأفران بوساطة ثقله في الهواء الساخن يصعد إلى أعلى، والهواء البارد يهبط إلى أسفل وهكذا.

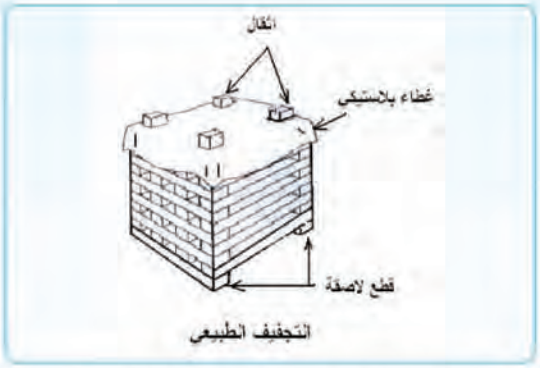
٤. التجفيف في أفران ذات هواء مضغوط: ويطلق عليها أيضًا الطريقة المزدوجة: وهي تجمع بين الطريقتين؛ الهواء الساخن والماء المغلي معًا، إذ يسلط تيار من الهواء الساخن على الأخشاب داخل الأفران يُدفع بوساطة مراوح خاصة، وبارتفاع درجة الحرارة داخل الفرن تتصاعد أبخرة الماء نتيجة وجود أحواض مكشوفة في الأرضية، وقد تتوافر مواسير لنفث البخار في بعض أنواع الأفران بدلًا من هذه الأحواض، ويتخلل الهواء الساخن بالخشب ويطرد الرطوبة منه، وتُعد هذه الطريقة من الطرائق المثلى في التجفيف الصناعي، إذ إن التجفيف بالهواء الساخن يسبب تصلّب سطح الخشب نتيجة تعرضه للهواء الساخن، وقد تضعف مقاومة الخشب عند تجفيفه بالماء المغلي نتيجة غمره فيه فجمعت هذه الطريقة بين الطريقتين

المذكورتين، ما أدى إلى تفادي العيوب الناتجة من تجفيف الخشب بالماء المغلي.
ويُبيّن الشكل الآتي طرائق التجفيف الطبيعي والصناعي:

التجفيف الصناعي بالأفران ذات الهواء المضغوط.


المقطع الداخلي لطريقة التجفيف بالأفران ذات الهواء المضغوط.

التجفيف الطبيعي في أفران ذات هواء مضغوط.



التجفيف الطبيعي في المساحات المفتوحة.

٥- خصائص الرطوبة في الخشب وقياسها

الخشب مادة استرطابية، وهذا يعني أنه من المواد التي تمتص الماء. ويدخل الماء إلى الخشب بثلاث طرائق: كسائل عبر تجاويف الخلية عن طريق الشد الشعري، وكبخار عبر تجاويف الخلية، وكانتشار جزيئي عبر جدران الخلية. إن المحتوى الرطوبي في الخشب يعني العلاقة بين كتلة المياه فيه وكتلة الأخشاب من دون المياه. (على سبيل المثال، إذا بلغ وزن قطعة من الخشب (١٠٠) كجم وتحتوي على ٥٠ كجم من الماء، فعندئذ تبلغ نسبة الرطوبة (١٠٠٪). عادةً ما تكون نسبة المحتوى الرطوبي في الخشب المنشور حديثًا من (٤٠-٢٠٠٪). في الاستعمال العادي تتراوح نسبة المحتوى الرطوبي في الخشب بين (٨-٢٥٪) من حيث الوزن، وهذا يتوقّف على الرطوبة النسبية للجو.

المحتوى الرطوبي التعادلي للخشب، هو حالة مقابلة لدرجة حرارة الجو والرطوبة النسبية، حيث يظل المحتوى الرطوبي للخشب ثابتًا. وتجدر الإشارة إلى أنه يُحدّد المحتوى الرطوبي التعادلي للخشب بوساطة الرطوبة النسبية للجو، وليس بوساطة نسبة الرطوبة المطلقة. الرطوبة النسبية للجو هي نسبة كمية المياه في الجو لأقصى كمية من المياه يمكن للجو الاحتفاظ بها في درجة حرارة الجو السائدة. تصل الأخشاب المجففة مسبقًا إلى المحتوى الرطوبي التعادلي لها في غضون بضعة أسابيع. نقطة التشبع لتعريق الخشب تعني نسبة الرطوبة في الخشب عند تشبّع جدران الخلية بالماء، ولكن لا تظهر قطرات المياه في تجاويف الخلية. بينما يجف الخشب، يبدأ الخشب في التقلّص، عندما ينخفض المحتوى الرطوبي له إلى ما دون نقطة التشبع. وفي المقابل، بينما يبتل الخشب، ينتهي التمدد عند نقطة التشبع. في أنواع الأشجار الفنلندية الرئيسة، تبلغ نقطة التشبع عند درجة حرارة (+٢٠) درجة مئوية تقريبًا (٣٠٪). يمكن استعمال قدرة الخشب على امتصاص وإطلاق الرطوبة (سعة الرطوبة) بوصفها فائدة هيكلية، على سبيل المثال باستخدام العزل الحراري على أساس خشبي في البناء، الذي يوازن حركة الرطوبة في الهياكل.

يتقلص الخشب ويتمدد بوساطة طرائق مختلفة في الاتجاهات نصف القطرية والتماس لحلقات النمو وفي اتجاه التعريق. تسمّى هذه الظاهرة (تباين الخواص). بينما يجف الخشب، ينكمش الخشب من كونه رطب تمامًا إلى كونه جاف تمامًا، في الاتجاه التماسي بمتوسط يبلغ (٨٪)، وفي الاتجاه نصف القطري بـ (٤٪) تقريباً ، وفي اتجاه التعريق بنسبة تبلغ تقريبًا من (٠,٢ – ٠,٤)٪ فقط. دائمًا ما يكون خشب القلب الصُّلب في جذع الشجرة أكثر جفافًا من الخشب السطحي، ما يجعل تجفيف الخشب يمثّل تحديًا. إن تباين الخواص وحالات الشد الداخلية للخشب ناتجة أيضًا عن تجعد الخشب بينما يجف، يجب دائمًا مراعاة حركيات الرطوبة في الخشب في أثناء البناء. قد تتسبب حركيات الرطوبة، على سبيل المثال، في أن يسقط إطار المبنى في المنتصف. وإضافة إلى ذلك، إن الانكماش الكبير للخشب في الاتجاه المماسّي يتسبّب في تشقق الأخشاب كبيرة الحجم. وعادةً ما يتشقق الخشب في المكان الذي تكون فيه المسافة من السطح إلى النواة هي الأقصر، وفي ما يأتي جدول النسب المقبولة في منجور البناء والأثاث من حيث الموقع للاستعمال.

أ – قياس الرطوبة في الخشب

يبدأ حدوث أضرار للخشب إذا كان المحتوى الرطوبي له لا يزال أكبر من (٢٠٪) لمدّة طويلة من الزمن. وتكون الرطوبة النسبية عادةً للهواء الجوي المحيط بنسبة تبلغ من (٨٠ – ٩٠٪) أو أكثر. ويبدأ الخشب في التحول إلى مادة متعفنة في غضون بضعة أشهر إذا كانت الرطوبة النسبية للهواء المحيط به لا تزال أكثر من (٨٠٪) خلال هذه المدة. يمكن عدّ قيمة الرطوبة النسبية البالغة (٧٠٪) قيمة حرجة. وعندما تتجاوزالرطوبة النسبية للهواء (٩٠٪)، يبدأ الخشب بالتعفن. ومع ذلك، إن أحد الشروط الأساسية لفساد وتعفن الخشب، أن تبلغ درجة الحرارة ما بين(+٠ و+ ٤٠ْ).

على الرغم من أن الرطوبة النسبية للجو في درجات حرارة دون الصفر قد تكون أكثر من (٨٥٪) لمدة طويلة، ولا تحدث أضرارًا للخشب، لأن درجة الحرارة ليست كافية لظهور الفطريات والعفن من أجل النمو، إذ تحتاج الأبواغ الفطرية وفطريات التعفن إلى الأكسجين والمواد المغذية، التي تتواجد عادةً بكمية كبيرة في كل من الخشب والهواء المحيط.

وتقاس نسبة الرطوبة في الأخشاب باستعمال جهاز قياس الرطوبة، وهو جهاز يعمل بالتيار الكهربائي الذي يمر من قطبي الخشب، ويستند على مبدأ مقاومة الخشب لمرور التيار الكهربائي كلما انخفضت نسبة الرطوبة في الأخشاب. ويبيّن الشكل أدناه أحد هذه الأجهزة.

(جهاز قياس نسبة الرطوبة في الأخشاب)

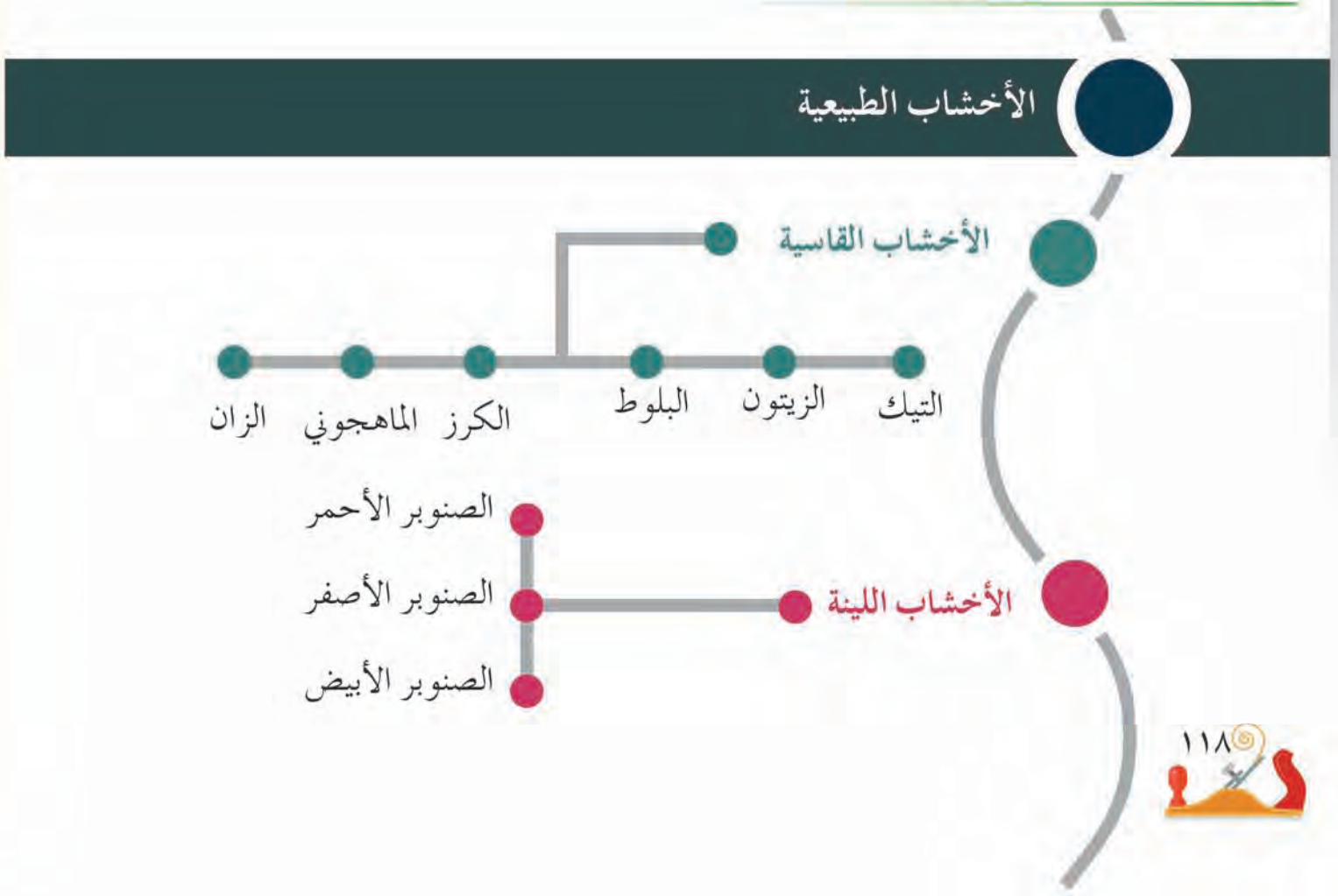
ب –معادلة حساب نسبة الرطوبة في الأخشاب الطبيعية

كتلة الخشب قبل التجفيف = كتلة الخشب بعد التجفيف × ١٠٠ نسبة الرطوبة في الخشب الجاف = كتلة الخشب بعد التجفيف

جـ – نسبة الرطوبة في الأخشاب الطبيعية المستعملة في صناعة منجور البناء والأثاث

الصنف	نسبة الرطوبة الملائمة
منجور العمارة، الأبواب والنوافذ.	(١٥٪)
الأثاث المعرض للتدفئة باستمرار.	(١٠–١٢٪)
الأثاث في المناطق معتدلة الحرارة.	(١١–١٣٪)
الأثاث المعرّض لدرجة حرارة عالية.	(٩–١١٪)
الأخشاب المستعملة في تغطية أجهزة التدفئة.	(٦–٨٪)

الخرائط المفاهمية



القياس والتقويم

١- لماذا نلجأ أحيانًا إلى عملية تبيض خشب الزان؟ وما المحاليل الخاصة بعملية التبيض؟
٢- اذكر ثلاثة أنواع من الأخشاب القاسية مع ذكر استعمالاتها بتصنيع الأثاث.
٣- قارن بين خشب الصنوبر الأصفر والصنوبر الأبيض؛ من حيث اللون والاستعمال والميزات.

التمرين الأول: استعمال الأخشاب الطبيعية والعِدَد اليدوية بتمرين حامل مصحف.

النشاط المطلوب: نفّذ حامل مصحف من الأخشاب الطبيعية؛ باستعمال العُدَد اليدوية.

المواد الخام: خشب صنوبر أصفر

العُدَد اللازمة لتنفيذ التمرين:

متر قياس، قلم رصاص، دقماق، شنكار علام، زاوية قائمة، منشار التمساح، ملف يدوي، منشار تخريم، إزميل (٦) مم إزميل (١٢) مم، مربط حرف (G)، مبرد خشن، مبرد ناعم.

صورة التمرين

العُدَد والأدوات اللازمة

الرقم	خطوات الأداء	الصور التوضيحية
١	قص قطعة خشب سوّيد على مقاس ٤٠ طول ×٢١ عرض × ٤,٥ سُمك.	
٢	علّم طول القطعة من المنتصف؛ باستعمال الزاوية القائمة وقلم الرصاص.	
٣	علّم نصف السمك القطعة باستعمال شنكار العلام وبقلم الرصاص.	
٤	اترك مسافة (٢,٥) من خط منتصف الطول من اليمين ومن اليسار، وعلّم.	
٥	علّم سمك القطعة بتوصيل الأقطار، كما هو مبيّن في الشكل المجاور.	

الرقم	خطوات الأداء	
٦	قسّم عرض قطعة الخشب إلى (٥) أجزاء متساوية، كما هو مُبيّن في الشكل.	
٧	ضع علامات على مكان الخدش المراد تفريغه، مع وضع أسهم توضيحية اتجاه الخدوش، كما هو مُبيّن في الشكل.	
٨	فرّغ الخدوش حسب اتجاه كل خدش، كما هو مُبيّن في الشكل.	
٩	انشر القطعة من المنتصف بطريقة الشق الطولي، باستعمال منشار التمساح حتى بداية الخدش، كما في الشكل.	
١٠	اثقب ثقبًا صغيرًا بريشه (٣)مم بين الخدوش؛ باستعمال الملف اليدوي؛ لسهولة مرور منشار التخريم كما هو مُبيّن في الشكل.	

الرقم	خطوات الأداء	الصور التوضيحية
١١	انشر المسافات بين الخدوش؛ باستعمال منشار التخريم، كما هو مُبيّن في الشكل.	
١٢	افصل القطعتين عن بعضها يدويًّا؛ كما هو مُبيّن في الشكل.	
١٣	استعمل المبرد الخشن لعملية التنعيم الأولية نتيجة عملية النشر، كما هو مُبيّن في الشكل.	
١٤	ابرد حرف القطعة العلوية؛ باستعلام المبرد الخشن كما هو مُبيّن في الشكل.	
١٥	ارسم شكلًا مميزًا من أسفل القطعة، ثم انشره باستعمال منشار التخريم.	

الشكل النهائي بعد إنجاز التمرين

التقويم الذاتي

ضع إشارة (٧) مقابل الدرجة المناسبة

الرقم	الهدف	درجة تحقق الهدف		
		درجة الإتقان	درجة متوسطة	بحاجة إلى تحسين
١	أُحضّر الأدوات والعُدَد المناسبة.			
٢	أستعمل أدوات القياس.			
٣	أُمارس عملية النشر.			
٤	أُمارس عملية الأزملة.			
٥	أُعدّل انحراف النشر.			
٦	أثقب المشغول.			
٧	أستعمل المبرد في عملية التنعيم الأولية.			
٨	أُشكّل الأوجه.			

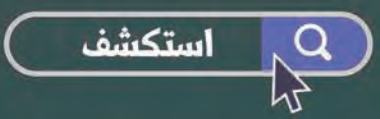
الوحدة الثانية ٢

ثانيًا:
القشرة الخشبية

النتاجات

يتوقع منك بعد دراسة هذا الدرس أن:

- تتعرّف القشرة الخشبية واستعمالاتها.
- توضّح كيفية استخراج القشرة الخشبية وطرائق لصقها.
- تُنفّذ لصق القشرة على الألواح المصنعة.

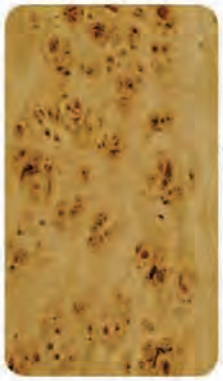


القياس والتقويم

روابط التعلم الإلكتروني

للاستزادة ، شاهد المحتوى الخاص بالمواد والخامات في القرص المدمج (CD) الملحق في الكتاب.

ثانيًا: القشرة الخشبية



ما القشرة الخشبية؟ ومِّم تُستخرج؟ وهل هي طبيعية أم صناعية؟

القشرة الخشبية: تُستخرج القشرة من جذوع الأشجار القاسية الخالية من العُقَد مثل الزان، والبلوط، والتيك وغيره، أمّا القشرة اللينة فتُستخرج من خشب الصنوبر الأحمر لخلوّه من العُقَد ويجب أن تكون الأخشاب المستخرجة منها القشرة ذات مواصفات جيدة، وخالية من العيوب، وجميلة الألوان والألياف، وتلصق على الألواح المصنّعة الأقل منها جودة.

استكشف

لو عُرض عليك شراء قطعة أثاث لمنزلك ولديك قطعتان كما في الصورة، أيهما تختار؟

الشكل (١)
لوح مصنّع غير ملبّس بالقشرة.

الشكل (٢)
لوح مصنّع ملبّس بقشرة تجميلية.

إذا نظرت إلى الشكل الأول، ستلاحظ أنه خالٍ من الناحية الجمالية، وأما الشكل الثاني فهو أجمل بكثير؛ لذا، نستنتج أن القشرة الخشبية لها عدة ميزات منها المظهر الجمالي، وتوافر المواد من الناحية الاقتصادية مقارنة مع الأخشاب الطبيعية. وفي ما يأتي طرائق قطعها.

اقرأ.. وتعلم

١- طرائق قطع القشرة

تمر الأشجار في مراحل تسبق عملية استخراج القشرة منها، إذ يتم اختيار الجذوع المناسبة، وتقص حسب الأطوال المناسبة، وتُزال القشرة الخارجية عن الجذع، ثم تعرّض للبخار لجعلها مقاومة للتمدد والانكماش السريعين، والتخلّص مما تحتوي من فطريات أو مما يضر الخشب.

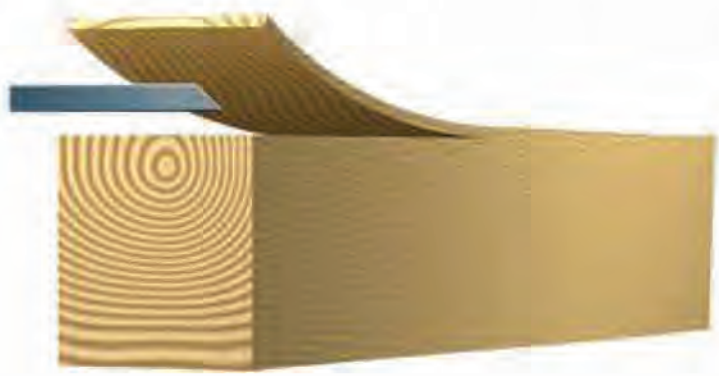
وفي ما يأتي طرائق قطع القشرة:

أ- طريقة النشر

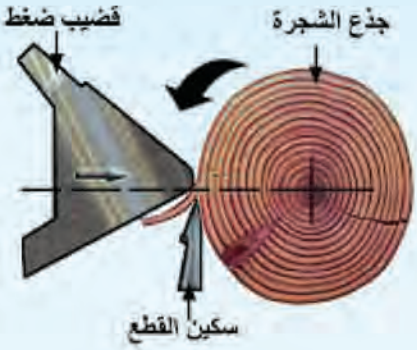
من أقدم الطرائق لقطع القشرة من جذوع الأشجار طريقة النشر، التي تُستعمل فيها مناشير شريطية ذات أقطار كبيرة، لتلائم اختلاف قياس أقطار جذوع الأشجار؛ إذ يمكن الحصول على قشرة يتراوح سمكها بين (٠,٨-١,٥). ومن ميزات هذه الطريقة أنه لا يلزم فيها نقع الجذوع في الماء أو تجفيف القشرة الناتجة بعد النشر، ومن عيوب طريقة النشر أنه تُفقد نصف كمية القشرة نتيجة سُمك سلاح نشر القشرة.

ب- طريقة القشط

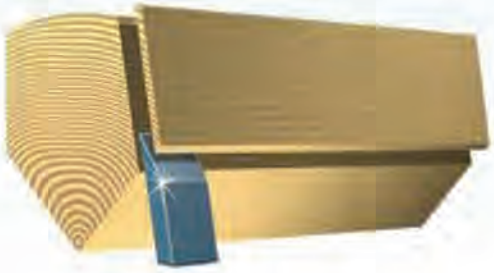
يُنشر جذع الشجرة نصفين من نصف القطر ويقص طوله ليصبح مساويًا لطول سكين القشط التي تساوي طول الآلة، ويثبّت على سطح آلة القشط وتُحرّك السكين آليًّا على الجذع باتجاه أفقي ورأسي مع حركة البلاطة، ويمكن التحكّم بالسمك القشرة الناتجة التي يصل سمكها من (٠,١-٠,٥). ويُبيّن الشكل المجاور طريقة القشط.



جـ – طريقة الخرط الدائري المحوري: يُعرض في هذه الطريقة الجذع على سكين يكون طولها مساويًا لطول الجذع، إذ تتقدّم السكين على الجذع ذاتيًّا مع تحديد سُمك القشرة المطلوب، وتكون القشرة الناتجة على شكل لوح مستمر يلف على أسطوانة خاصة تتحرّك حركة معاكسة لحركة الجذع ، ويقص اللوح حسب الطول المطلوب. ويُبيّن الشكل المجاور طريقة الخرط الدائري المحوري.



د– طريقة الخرط الدائري اللا محوري: تختلف عن طريقة الخرط الدائري المحوري، بكيفية تثبيت الجذع؛ إذ تكون نقطتا تثبيته بعيدتين عن محور الجذع؛ لذا، يتعرّض الجذع للسكين على نحو غير مستمر، فتنتج ألواح متساوية بالسمك ومختلفة في العرض، ويقل عرض القشرة الناتجة كلما اقتربنا من محور الجذع. ويُبيّن الشكل المجاور طريقة الخرط الدائري اللا محوري.



هـ– طريقة الخرط الحلزوني: يُعرض في هذه الطريقة الجذع لسكين مائلة عن محوره، وذلك حسب قياس قطر اللوح المطلوب، وتتقدّم السكين نحو الجذع في حركة جانبية منتظمة لينتج لوح حلزوني مستمر متساوٍ في السمك، وتُستعمل في تجميل السطوح الدائرية والمضلعة.

٢– لصق القشرة

تلصق القشرة باستعمال شاكوش القشرة أو بوساطة المكابس، وتكون المادة اللاصقة من الغراء الحيواني أو السنتاتيك، ويستعمل بعض العاملين في هذا المجال الآجو في تغطية المساحات الصغيرة والحواف، ويجب أن تلصق على سطوح جافة، وخالية من العيوب، ويكون لصق القشرة إمّا بسيطًا، وإمّا مركّبًا.

أ – التلبيس البسيط

يُلبّس سطح اللوح المصنّع بقطعة واحدة أو أكثر، ويُجمع بعضها مع بعض جنبًا إلى جنب، بحيث يكون اتجاه الألياف متشابهًا، ولون ونوع القشرة موحّدًا. ويُبيّن الشكل المجاور التلبيس البسيط.

ب– التلبيس المركّب

يُلبّس السطح بعدة أنواع من القشرة وباتجاهات مختلفة، إذ يُرسم التصميم المطلوب على اللوح المراد تلبيسه، وتُقص القشرة باستعمال سكين القشرة أو مقص الورق. ويُستعمل الغراء الحيواني بعملية اللصق مع الضغط على وجه القشرة بشاكوش القشرة الخاص، وتُلبّس غالبًا باستعمال المكابس. ويُبيّن الشكل المجاور إحدى أنواع التلبيس المركّب.

القياس والتقويم

١– اذكر طرائق قطع القشرة، مع شرح طريقة منها.
٢– اذكر أنواع تلبيس القشرة.
٣– قارن بين طريقة الخرط الدائري المحوري واللامحوري.

التمرين (الثاني) : تلبيس القشرة الخشبية.

النشاط المطلوب: لبّس سطح لوح مصنّع بالقشرة التجميلية تلبيسًا مركّبًا.

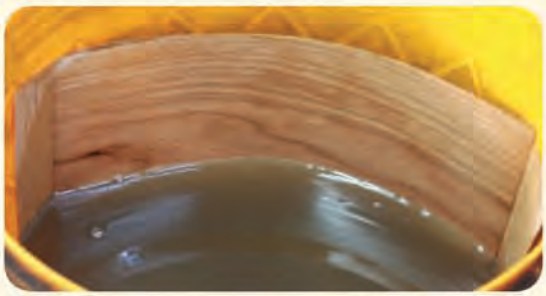
المواد الخام: غراء حيواني، قشرة، لاصق ورقي.

العُدَد اللازمة لتنفيذ التمرين:

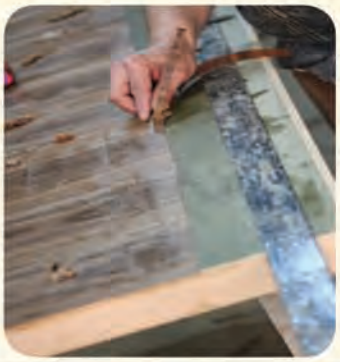
سكين القشرة، شاكوش القشرة، قدة خشبية، متر، فرشاة، مرابط وعاء لنقع القشرة، ماء.

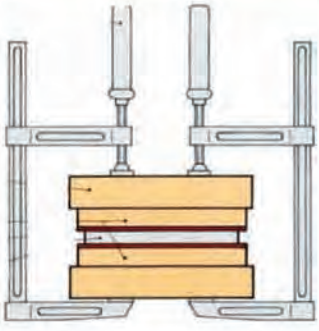
صورة التمرين

العُدَد والأدوات اللازمة

الرقم	خطوات العمل	الرسم التوضيحي
١	انقع القشرة الخشبية في وعاء من الماء؛ وذلك لتتفتّح مساماتها ويسهل لصقها.	
٢	جهّز الغراء الحيواني بوضع كمية من أقراص الغراء المناسبة لكمية العمل في الوعاء الخاص، ثم ضع هذا الوعاء في وعاء آخر أكبر منه فيه ماء ساخن واتركه مدة (٢٠) دقيقة، حتى يذوب الغراء ويتحوّل إلى سائل يسهل استعماله.	
٣	قص أجزاء القشرة باستعمال سكين القشرة والقدّة الخشبية أو المعدنية، كما هو مُبيّن في الشكل.	
٤	استخرج القشرة من وعاء الماء بعد عملية ترطيبها، وضعها على فتحة الوعاء كي يتصفّى الماء منها.	

الرقم	خطوات العمل	الرسم التوضيحي
٥	قص قوائم الإطار وعوارضه، باستعمال سكين القشرة أو المشرط.	
٦	علّم مكان لصق القشرة الخشبية على المشغولة، بما يتناسب مع عرض القوائم في أجزاء القشرة الخشبية.	
٧	وزّع القشرة الخشبية، بحيث تناسق بعضها من حيث شكل الألياف.	
٨	وزّع الغراء على الأجزاء المراد تلبيسها؛ باستعمال فرشاة الغراء الخاصّة.	
٩	ابدأ بعملية التلبيس؛ بوضع القشرة والضغط عليها باستعمال شاكوش القشرة وبشكل متعرّج.	

الرقم	خطوات العمل	الرسم التوضيحي
١٠	كرّر عملية اللصق، ثم أزل زوائد الغراء وأعدها إلى وعاء الغراء.	
١١	أزل القشرة الزائدة باستعمال المشرط والقدّة المعدنية، مراعيًا عدم خروج سكين النشر عن المسار.	
١٢	غرِّ قشرة القوائم ومكان لصق القشرة، ثم ألصقها باستعمال شاكوش القشرة، كما في الخطوات السابقة.	
١٣	امسح القشرة الخشبية الملصقة بقطعة من القماش المبللة بالماء؛ وذلك لتسهل عملية إزالة الغراء الزائد من عملية التغرية.	

الرقم	خطوات العمل	الرسم التوضيحي
١٤	أزل الغراء الزائد من عملية التغرية؛ باستعمال مجحاف معدني، مراعيًا نظافة حواف المجحاف من الخدوش والتكسر كي لا يخدش القشرة الخشبية، ثم اترك المشغولة كي تجف مدة (١٢) ساعة .	
١٥	اقشط وجه القشرة باتجاه الألياف؛ باستعمال المقشطة اليدوية، مراعيًا ترطيب وجه القشرة بقطعة قماش مبللة بالماء قبل قشطها، وذلك لتسهل عملية القشط وإخراج الغراء العالق بين مسامات القشرة الخشبية.	
١٦	حف المشغول باستعمال ورق حف ناعم بدرجة (٢٢٠)، بوساطة ماكينة الحف الرجاجة أو يدويًّا.	
١٧	ملحوظة: إذا تنفّخ وجه القشرة، ضع المشغولة بين قطعتين من الخشب واربطها بالمرابط كما هومُبيّن في الشكل المجاور.	

التقويـم الذاتـي

ضع إشارة (٧) مقابل الدرجة المناسبة

الرقم	الهدف	درجة تحقق الهدف		
		درجة الإتقان	درجة متوسطة	بحاجة إلى تحسين
١	أُحضّر العُدَد والمواد المناسبة.			
٢	أستعمل طريقة نشر القشرة.			
٣	ألصق القشرة على المشغول.			
٤	أقص زوائد المشغول.			
٥	أُعدّل تنفخ القشرة.			
٦	أُرجع العُدَد والأدوات في مكانها المناسب بعد الانتهاء من التمرين.			

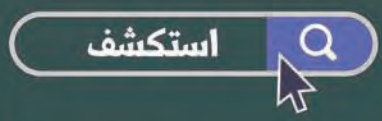
الوحدة الثانية ٢

ثالثًا:
الألواح المصنعة

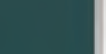
النتاجات

يتوقع منك بعد دراسة هذا الدرس أن:

- تتعرّف أنواع الألواح المصنّعة ومواصفاتها واستعمالاتها.
- تُنفّذ مشغولة من الألواح المصنّعة، واللدائن البلاستيكية.



القياس والتقويم



روابط التعلم الإلكتروني

للاستزادة، شاهد المحتوى الخاص بالألواح المصنّعة في القرص المدمج (CD) الملحق في الكتاب.

ثالثًا: الألواح المصنّعة

ما الخامات التي تتكوّن منها الألواح المصنّعة؟

نظرًا للزيادة المستمرة في استهلاك الأخشاب، والرغبة في الاستفادة منها على نطاق واسع، ومع تطوّر الصناعة؛ فقد اتجه الإنسان إلى صناعة الألواح المصنّعة ، وتُصنع من الأخشاب الطبيعية بعد مرورها بعمليات صناعية عدة، لتصبح ألواحًا كبيرة بمواصفات جيدة تتوقّف على طبيعة استعمالها. وبعضها تُغطّى بالقشرة التجميلية أو اللدائن أو غيرها، ومنها ألواح الطبقات والمكبوس وألواح المضغوط والبلاستيك المقوّى. ويُبيّن جدول المواصفات أنواعها ومكوّناتها واستعمالاتها:

استكشف

لو أحضرنا قطعة خشب من الألواح المعاكسة، وقصصنا مقطعًا منها، فماذا سنجد بين الطبقة الأولى والأخيرة؟

قطعة الخشب قبل القص.

قطعة الخشب بعد القص.

لو نظرنا إلى قطعة الخشب بعد القص، سنرى أن الخامات الداخلية هي من الأخشاب الطبيعية، ما يعني أن الألواح المصنّعة تُصنع من الألواح الطبيعية لزيادة الطول والعرض، لعدم توافر الأقيسة الكبيرة في الأخشاب الطبيعية. ويبيّن جدول المواصفات أنواعها ومكوّناتها واستعمالاتها.

جدول مواصفات الالواح المصنّعة

أنواع الألواح	المكونات والميزات	الاستعمالات	الصورة والقياسات (م)
ألواح المكبوس (المعاكس).	• تتكوّن من طبقات من القشرة الفردية العُدَد المتعاكسة، تُغرّى الألياف وتُكبس تحت ضغط عالي بالمكابس الهيدروليكية، تحت درجة حرارة من (٨٥-١٦٠)° . • تمتاز بقابليتها للثني. • منها ما يحتاج إلى أنواع غراء خاص مثل اليوريا فورمالدهد، وبعض المواد الكيميائية لجعلها مقاومة للعوامل الجوية والحريق.	-تغطية أوجه أبواب الكبس. -قاعات الجوارير. -أرضيات . -قواعد وركايات الكراسي. -تُستعمل للأوجه غير المنتظمة مثل الدوران والمنحنيات. -تُخصّص الألواح المعالجة بالمواد الكيميائية للاستعمالات الخارجية.	 الطول (٢٤٤) -(١٨٥) -(٢٢٠) العرض (١٢٢) - (٩٠) - (٨٠) السمك (٠,٣-٢٥) مم
ألواح الخشب المكبوس (اللاتيه)	• تتكوّن من ثلاث طبقات رئيسة طبقتين من المعاكس الأوجه، والطبقة الوسطى من الأخشاب اللينة أو تكون (٤) طبقات أو (٥) طبقات، والطبقة الرابعة والخامسة إما قشرة تجميلية وإمّا لدائن بلاستيكية أو دهان.	من أكثر الأنواع استعمالاً،ومن استعمالاته: -صناعة الأثاث. -منجور العمارة. -أعمال البناء.	 الطول (٢٤٤)-(١٨٣) -(٢٠٥)-(٢٢٠) العرض (١٢٢) السمك (١٥) -(١٦) -(١٧) -(١٨)- (٢٢) -(٢٥) مم.

أنواع الألواح	المكونات والميزات	الاستعمالات	الصورة والقياسات (م)
الألواح اللينة؛ ألواح السيلوتكس	• تمر مكوّنات الألواح بين أسطوانات لتحديد سمكها من دون تمريرها على مكابس لضغطها، ثم تدخل في أفران لتجفيفها.	– تُستعمل في تغطية الأسقف وعزل الصوت والحرارة، وفي لوحات الإعلان؛ لسهولة تثبيت الدبابيس فيها.	الطول: (٢٤٤) العرض: (١٢٢) السمك : (٨–٢٠)

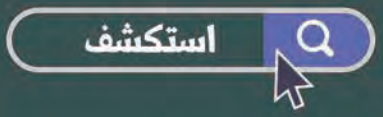
الوحدة الثانية ٢

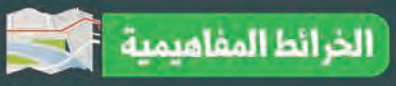
رابعًا:
اللدائن البلاستيكية

النتاجات

يتوقع منك بعد دراسة هذا الدرس أن:

- تُعدّد أنواع ألواح اللدائن البلاستيكية وقياساتها.
- تتعرّف طرائق قص اللدائن البلاستيكية.
- تذكر طرائق لصق اللدائن البلاستيكية.
- تلصق الفورمايكا على أسطح الألواح المصنّعة.



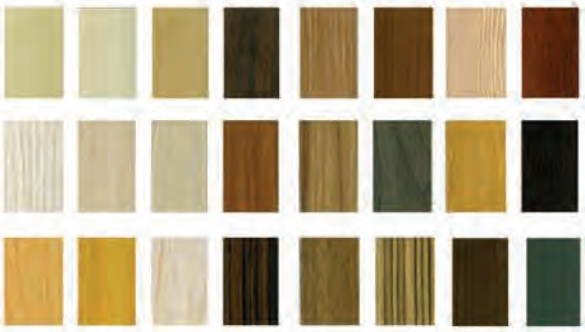


القياس والتقويم

روابط التعلم الإلكتروني:

للاستزادة، شاهد المحتوى الخاص باللدائن البلاستيكية في القرص المدمج (CD) الملحق في الكتاب.

رابعًا: اللدائن البلاستيكية



ما اللدائن البلاستيكية؟ وما الاسم الدارج لها؟

اللدائن البلاستيكية هي (الفورمايكا) وهذا الاسم الدارج لها، وتحتوي على الميلامين. وهذه الألواح تُستعمل عادة للمسطحات؛ فهي مقاومة للحرارة ويمكن تنظيفها. وتُصنع (الفورمايكا) من ورق خاص يُضاف إليه بعض (الراتنجات)، ثم يخضع للحرارة والضغط، ومن ميزات (الفورمايكا) أنها سهلة التنظيف، ومقاومة للحرارة والماء الساخن والكحول وأحماض الطعام.

استكشف

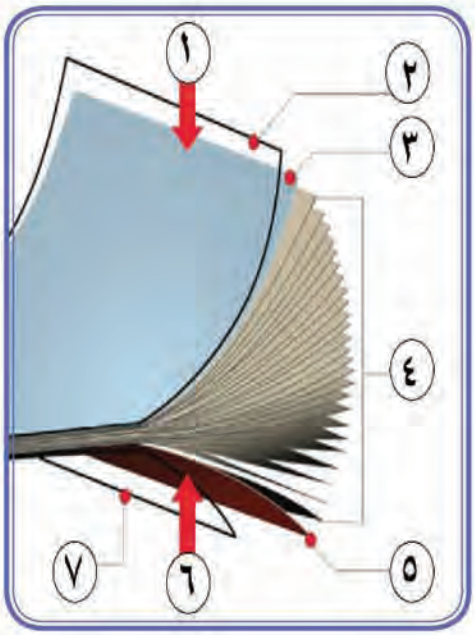
ما الفرق بين وجه طاولة طعام مصنوع من الألواح المصنّعة لم يُلبّس بالفورمايكا، ووجه طاولة طعام ملبّس الفورمايكا؟

الشكل (١)
وجه طاولة سادة.

الشكل (٢)
وجه طاولة ملبس فورمايكا.

لو نظرنا إلى الصورة رقم (١) نستنتج أن الوجه قد تعرّض إلى السوائل وأحماض الطعام، ما أدى إلى تلفه. أما الصورة رقم (٢) فإن الوجه الملبّس بالفورمايكا يحمي وجه الخشب من التلف، ويعطيه ناحية جمالية، ويسهل عملية تنظيف سطح الطاولة، ما يعني أن ألواح (الفورمايكا) هي

الأفضل لأنها تتحمّل السوائل وأحماض الطعام. وفي ما يأتي مكوّنات ألواح (الفورمايكا):



١– اتجاه الضغط (١٤٣٠) PCI = ودرجة حرارة (١٥٠).

٢– طبقة الميلامين.

٣– طبقة ورق الديكور.

٤– طبقات ورق كرافت إمّا أسود وإمّا بني اللون مشرّب (براتينجات الفنول).

٥– ورق ديكور.

٦– لوح بلاستك مقوى.

اقرأ.. وتعلم

جدول مواصفات ألواح (الفورمايكا) وطرائق قصها ولصقها

النوع	المواصفات والاستعمال	القياس	طرائق القص	طرائق اللصق
ألواح ذات سطح خشن	• تُستعمل في صناعة الأثاث مثل غرف النوم، وهي غالية الثمن ذات مواصفات عالية، وتتوافر في تصاميم متعدّدة.	الطول (٢٤٤–٢٨٠–٤١٠) سم العرض (١٢٢–١٣٠) سم السمك من (٠,٥–١,٢) مم	–استعمال المناشير الآلية. –السكاكين اليدوية الحادة مثل الأزميل والمشرط.	١–غراء الخشب مع الكبس المباشر بالمرابط ومفارش الكبس. ٢–الآجو: يدهن سطح الخشب وسطح البلاستك بالآجو، ويُلصق بعد جفافه.

النوع	المواصفات والاستعمال	القياس	طرق القص	طرق اللصق
ألواح ذات السطح الناعم وهي نوعان: **أ- ألواح التبطين الداخلي**	• يُستعمل في صناعة أنواع الأثاث الداخلي جميعها، ومنها ألواح التبطين الداخلي، وعلى الأجزاء غير الظاهرة، وهي تتكوّن من ورق الكرافت من دون طبقه الوجه لتقليل التكلفة.	الطول (٢٤٤-٢٨٠) سم العرض (١٢٢-١٣٠) سم السمك من (٠,٥-١,٢) مم	- استعمال المناشير الآلية. - استعمال السكاكين اليدوية الحادة مثل الإزميل والمشرط.	١-غراء الخشب مع الكبس المباشر بالمرابط ومفارش الكبس. ٢-الآجو: يدهن سطح الخشب وسطح البلاستك بالآجو، ويُلصق بعد جفافه.
ب-ألواح التلبيس الخارجي	• يختلف سمكها حسب الحاجة، الألواح القليلة السمك مناسبة لتلبيس السطوح المنحنية ولها ألوان وتصاميم مختلفة، فمنها ما يشبه ألياف الخشب الطبيعي أو الرخام أو الجرانيت وغيرها.	الطول (٢٤٤-٢٨٠-٤٢) سم العرض (١٢٢-١٣٠) سم السمك (٠,٥-١,٢) مم	- استعمال المناشير الآلية. - استعمال السكاكين اليدوية الحادة، مثل الإزميل والمشرط.	١-غراء الخشب مع الكبس المباشر بالمرابط ومفارش الكبس. ٢-الآجو: يدهن سطح الخشب وسطح البلاستك بالآجو، ويلصق بعد جفافه.
ألواح مقاومة الحرارة والأحماض	• تُستعمل في أعمال خاصة مثل المختبرات، لكل منها مواصفاته واستعمالاته الخاصة، فبعضها يُستعمل في دمج طبقة معدنية رقيقة من الألمنيوم لزيادة مقاومتها للحرارة، وهي ذات جودة عالية.	الطول (٢٤٤-٢٨٠) سم العرض (١٢٢-١٣٠) سم السمك من (٠,٥-١,٢) مم.	- استعمال المناشير الآلية. - استعمال السكاكين اليدوية الحادة مثل الإزميل والمشرط.	١-غراء الخشب مع الكبس المباشر بالمرابط ومفارش الكبس. ٢-الآجو: يدهن سطح الخشب وسطح البلاستك بالآجو، ويُلصق بعد جفافه.

النوع	المواصفات والاستعمال	القياس	طرائق القص	طرائق اللصق
أشرطة اللدائن	• تتوافر على شكل لفات مختلفة العرض تتناسب مع سمك الخشب المراد تلبيسه، وتُستعمل في تلبيس حواف الأخشاب الطبيعية والمصّنعة.	الطول (٥٠٠-١٠٠٠) سم العرض (٢,٢)-(٤-٤) سم السمك (٠,٥-١,٢) مم.	- استعمال المناشير الآلية. - استعمال السكاكين اليدوية الحادة، مثل الإزميل والمشرط.	١- الآجو: يدهن سطح الخشب وسطح البلاستك بالآجو، ويُلصق بعد جفافه. ٢-الحرارة إذا كانت الأشرطة مضاف عليها المادة اللاصقة.

الخرائط المفاهيمية

انواع ألواح (الفورمايكا)

- ألواح ذات سطح ناعم.
- ألواح ذات سطح خشن.
- ألواح التلبيس الخارجي.
- ألواح مقاومة للحرارة والأحماض.
- أشرطة اللدائن.

التقويم

١– اذكر فوائد ألواح (الفورمايكا) الملصقة على أسطح المشغولات.
٢– عدّد أنواع ألواح (الفورمايكا) مع ذكر المكان المناسب للصقها.
٣– ما المواد اللاصقة المستعملة للصق (الفورمايكا) بالخشب؟

التمرين (الثالث) : قص اللدائن البلاستيكية ولصقها.

النشاط المطلوب: قص وألصق قطعة فورمايكا على سطح لوح مصنّع باستعمال غراء الآجو.

المواد الخام: – خشب MDF. – فورمايكا. – آجو لاصق.
– بيش خشبية. – قدّة خشب.

العُدَد اللازمة لتنفيذ التمرين:

– مجحاف مسنن . – مبرد حدادي ناعم. – فارة مسح.
– ورقة حف. – إزميل للقص. – مربط F عدد (٢).

صورة التمرين بعد الإنجاز.

العُدَد والأدوات اللازمة.

الرقم	خطوات الأداء	الصور التوضيحية
١	خُذ قياس المشغولة بحيث تزيد من كل جانب (١) سم من قياس قص (الفورمايكا)، وتُعدّ هذه الزيادة مسافة الأمان عند لصقها على الخشب.	
٢	جهّز مكان القص بوضع لوح خشبي تحت الفورمايكا، بحيث يكون وجه (الفورمايكا) إلى الأسفل، كما هو مُبيّن في الشكل.	
٣	علّم مكان قص اللوح، بحيث يكون العلام واضحًا، مراعيًا ترك زيادة (١) سم في (الفورمايكا) من الأطراف جميعها ووضع القدّة على العلام، وتثبيتها بالمرابط، كما هو مُبيّن في الشكل.	
٤	بعد تثبيت القدّة بالمرابط على العلام، ابدأ بالقص باستعمال إزميل حاد، مراعيًا عدم وضع اليد باتجاه القص، وبطريقة السحب باتجاه جسم العامل.	
٥	ابدأ بدهن الآجو على (الفورمايكا) أولًا. ومن ثم، على الأحرف والأوجه الخشبية باستعمال المجحاف المسنن بوضع (الفورمايكا) على المشغولة، لتسهيل عملة دهنها.	

الرقم	خطوات الأداء	الصور التوضيحية
٦	اترك القطع حتى تجف من (١٠–١٥) دقيقة، مراعيًا درجة الحرارة، وافحص لزوجة الآجو بطريقة اللمس.	
٧	ضع شرائح خشبية (بيش) على وجه الخشب، ثم ضع لوح (الفورمايكا) عليها، بحيث تتساوى الزيادة في (الفورمايكا) على وجه المشغولة، كما في الشكل.	
٨	اسحب الشرائح واحدة تلو الأخرى، مع لصق (الفورمايكا) أول بأول باستعمال اليد مراعيًا ترك مسافة (١٠) سم بين الضغط اليدوي والبيشة التي تلي الضغط، كما هو مُبيّن في الشكل.	
٩	استعمل قطعة خشب قاسية لعملية تفريغ الهواء من المنتصف، ومرّرها على الأطراف. مع التأكّد بأن (الفورمايكا) ملصقة بشكل جيد.	
١٠	أزل زوائد (الفورمايكا) باستعمال المبرد المبسط الناعم، مراعيًا بدء التنظيف من بعد بداية الخشب، كي لا تتكسر (الفورمايكا)، مع مراعاة تعليمات السلامة المهنية.	

الرقم	خطوات الأداء	الصور التوضيحية
١١	نعّم حواف (الفورمايكا) باستعمال فارة المسح أو بورقة الحف المناسبة، وذلك حسب سمك (الفورمايكا) ونوعها، كما هومُبيّن في الشكل.	

نشاط للتفكير

فكّر: إذا لصقت (الفورمايكا) بشكل غير صحيح ، فما خطوات إرجاعها إلى المسار الصحيح؟ وما المادة الخاصة بتذويب الآجو ؟

التقويـم الذاتـي

ضع إشارة (√) مقابل الدرجة المناسبة

الرقم	الهدف	درجة تحقق الهدف		
		درجة الإتقان	درجة متوسطة	بحاجة إلى تحسين
١	أُحضّر العُدَد والمواد المناسبة.			
٢	أقص الفورمايكا باستعمال الإزميل.			
٣	أدهن المادة اللاصقة.			
٤	ألصق الفورمايكا.			
٥	أُزيل زوائد الفورمايكا.			
٦	أُظهر الشكل النهائي للتمرين بعد عملية الحف.			

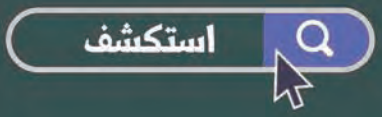
٢
الوحدة الثانية

خامسًا:
الزجاج

النتاجات

يتوقع منك بعد دراسة هذا الدرس أن:

- تتعرّف أنواع الزجاج.
- تُعدّد أدوات قص الزجاج.
- تُنفّذ تمرين قص الزجاج وتركيبه.

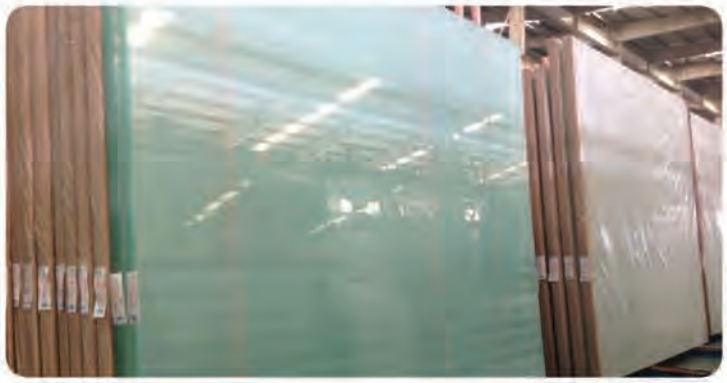


القياس والتقويم

روابط التعلم الإلكتروني

للاستزادة، شاهد المحتوى الخاص باللدائن البلاستيكية في القرص المدمج (CD) الملحق في الكتاب .

خامسًا: الزجاج



انظر.. وتساءل

ما مكوّنات الزجاج؟

يعرّف الزجاج بأنه مادة صلبة غير متبلورة، تتحوّل إلى مادة سائلة بالتسخين، ثم تعود إلى مادة صلبة بالتبريد، ويُعدّ من أكثر المواد استعمالًا في العالم نظرًا لتعدّد طرائق صناعته، إذ يمكن صناعته من الصودا، أو الجير، أو الرمل، ما أسهم في تنوّع استعمالاته، إذ يُستعمل في صنع العديد من الأدوات المنزلية، والمواد الطبيّة، والإلكترونيات، وغيرها.

استكشف

كيف يمكن قص لوح زجاج بأدوات خفيفة، وأنت في مشغلك الخاص؟

لو أحضرنا أداة قص الزجاج وقدّة، ومرّرنا أداة القص بخفّة على لوح زجاجي مع سندها على القدّة، ماذا يحدث؟

الشكل (١)

الشكل (٢)

لو تمعّنا في الشكل رقم (١)، سنرى أنه نتج خط على وجه الزجاج عند تمرير الألماسة، وفي الشكل رقم (٢) وعند وضع الخط الناتج عن حركة الألماسة على طرف قلم رصاص أو يد الألماسة والضغط على جانبي الزجاج، نتج فصل للوح الزجاجي مع مستوى الخط. ونستنتج أن عملية التخطيط بالألماسة على الزجاج هي عملية قص للوح الزجاج، وهي عملية سهلة التطبيق إذا اتبعنا إرشادات السلامة المهنية عند عملية قص الزجاج. وفي ما يأتي أنواع الزجاج وصفاته ومكان استعماله:

اقرأ وتعلم

١- تعريف الزجاج

مادة شفافة غير عضوية، تشبه في بنيتها السوائل وتعادل في صلابتها عند درجة الحرارة العادية صلابة الأجسام الصلبة. ولا يحتوي بحالته الصلبة والسائلة على بلورات ولا يمكن تحديد درجة انصهاره؛ لأنه يتحول من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة مرورًا بمرحلة الليونة التي تتميز بدرجة اللزوجة العالية. ويُعدّ الزجاج من أكثر المواد فائدة في العالم، إذ يمكن أن يُصاغ بأشكال عدة كأن يُغزل ويستخرج منه خيط أرفع من خيط العنكبوت، وقد يصبح كالعجينة أو على هيئة مرآة تلسكوب كبيرة تزن عدة أطنان، وقد يُصنع الزجاج ليصبح أقوى من الفولاذ أو أضعف من الورق وأكثر هشاشة منه، ويمكن تلوينه بأي لون مرغوب عبر إضافة مواد كيميائية مختلفة.

٢- المواد المكوّنة للزجاج

تنقسم المواد الخام الأولية المستعملة في صناعة الزجاج إلى قسمين رئيسين، هما:

أ-المواد الأساسية

تُمثّل المواد الآتية: الرمل أو السيليكا: يُستعمل الرمل القليل الشوائب الذي يحتوي على نسبة عالية (قد تصل إلى ٨٠٪) من أكسيد السيليكون (SiO_2) في استخلاص حمض السيليكون، الذي يُمثّل المادة الأساسية لصناعة الزجاج.

١. مركّبات الصوديوم: وبالتحديد أكسيد الصوديوم، الذي يعمل على تقليل درجة الانصهار ويساعد على تشكيل الزجاج.

٢. الكلس والدولوميت: إذ يُساعد أكسيد الكالسيوم (CaO) على تصليب الزجاج.

٣. مادة البوراكس: مادة تحتوي على أكسيد الصوديوم (Na_2O)، وأكسيد البورون (B_2O_3)، وهي تعمل على تقليل معامل تمدّد الزجاج، ويتميز الزجاج الذي يحتوي على نسبة كبيرة من أكسيد البورون بأنه لا ينكسر عندما يتعرّض لحرارة مفاجئة.

ب-المواد الثانوية

المواد التي يتم إضافتها إلى الزجاج لتحسين نوعيته مثل المواد الملونة ومسرّعات الانصهار كبعض الأكاسيد، مثل أكسيد الرصاص، وأكسيد التيتانيوم، وأكسيد الباريوم.

٣- كيفية صنع الزجاج

تبدأ عملية صنع الزجاج بتجهيز المواد الأولية على شكل بودرة أو حبيبات لتُمزج مع بعضها بنسب محدّدة، ثم يُدخل المزيج إلى الفرن بدرجة حرارة عالية جدًّا، ما يُسبّب انصهار الرمل؛ لذا، تُضاف كربونات الصوديوم لتقليل درجة الانصهار، ويتفاعل الرمل مع كربونات الصوديوم لتكوين سليكات الصوديوم الذي يُعرف باسم (الزجاج المائي)؛ لأنه يذوب في الماء؛ لذا، يُضاف الحجر الجيري إليه لتكوين خليط من سليكات الصوديوم والكالسيوم؛ ليصبح مقاومًا للذوبان في الماء، وفي هذه الأثناء قد تُضاف مواد كيماوية أخرى للخليط مثل: أكسيد الكروم للحصول على زجاج باللون الأخضر، أو أكسيد الكوبالت للحصول علي زجاج باللون الأزرق، بعد ذلك يبرد مصهور الزجاج ببطء حتى يصل إلى مرحلة التشكيل في الدرجة المطلوبة. وتتم هذه العملية إما بالنفخ والتشكيل اليدوي عن طريق صب المصهور في القالب والنفخ بالفم أو بالمنفاخ، وإمّا باستعمال التشكيل الآلي عن طريق صب المصهور والنفخ آليًا، وفي أثناء هذه العملية يفقد الصهير حرارته بسرعة؛ لذا، يجب أن تتم عملية التشكيل بأسرع وقت، وبعد إتمام عملية التشكيل يُبرّد الزجاج ببطء وبالتدريج لتجنّب تشققه، وتكسّره، وتكوّن مناطق الضعف فيه بفعل التغير المفاجئ في درجة الحرارة، إذ يتم وضع الأدوات والمصنوعات الزجاجية في فرن التبريد بدرجة حرارة تتراوح ما بين (٤٠٠ – ٦٠٠) درجة مئوية إلى أن تبرد تدريجيًّا، بعد ذلك تُخرج الأدوات الزجاجية من الفرن لصقلها، وتقطيعها، وتصنيفها.

صناعة الزجاج في العصور القديمة

بدأ البشر باكتشاف أسرار صناعة وتشكيل الزجاج قديمًا عن طريق ملاحظة تأثير البرق الساقط في الرمال والذي أدى إلى صهرها وتشكيل أنابيب رفيعة طويلة تسمى (ذات الوميض)، ولاحظوا أن حرارة البراكين المتفجّرة أدت إلى صهر الصخور والرمال في المناطق المحيطة بالحمم البركانية لتكوين زجاج يعرف باسم (الزجاج البركاني)، الذي استعمل لصنع السكاكين، ورؤوس السهام، والحُليّ، والنقود. وفي الحقيقة لم يُحدد الوقت والمكان الذي صُنع الزجاج لأول مرة، لكن من المرجح أن المحاولات الأولية لصناعة الزجاج بدأت قبل ٣٠٠٠ ق.م، ويُعتقد أنه صُنعت أول

أوعية زجاجية في عام ١٥٠٠ ق.م في مصر وبلاد ما بين النهرين، وخلال الثلاثمئة سنة اللاحقة تطوّرت صناعة الزجاج ونجحت نجاحًا عظيمًا، لكن سرعان ما تعرضت للأهمال إلى أن ازدهرت من جديد في عام ٧٠٠ ق.م في بلاد ما بين النهرين، واستمرّت في الازدهار إلى أن عادت إلى مصر في عام ٥٠٠ ق.م، وانتشرت صناعة الزجاج بعد ذلك إلى أن وصلت إلى بلاد الشام والبلاد المحيطة بشواطئ البحر الأبيض المتوسط الشرقية.

٤- خصائص الزجاج

يتميّز الزجاج بخصائص عدّة قد تميزه عن الكثير من المواد الصناعية الأخرى، نذكر من هذه الخصائص ما يأتي:

أ – الشفافية: يُعدّ الزجاج من المواد التي تتميز بشفافية صافية ومتجانسة، إذ تمر فيه الأشعة والموجات الضوئية تحت الحمراء إلى ما فوق البنفسجية بشكل محدود.

ب– عكس الضوء وكسره: يتراوح معامل انكسار الزجاج بين (١,٤٦ –٢,١٨).

جـ – القساوة: تُعرف القساوة بأنها مقاومة الخدش أو الاحتكاك، وعلى الرغم من أن الزجاج جسم هش وسريع التحطم، إلا أنه قادر على مقاومة عوامل الخدش والاحتكاك.

د – مقاومة المواد الكيميائية: يستطيع الزجاج مقاومة المحاليل الكيميائية عدا حمض الفلوردريك (HF)، والمنصهرات القلوية التي تحلّل الزجاج بسهولة، ومن الممكن أن يؤثر الماء في الزجاج إذا عُرّض له مدة طويلة. ويبيّن الجدول الآتي مواصفات أنواع الزجاج:

٥- جدول مواصفات أنواع الزجاج

النوع	الصفات	الاستعمالات
الزجاج الملون	• مسطح الشكل يدخل فيه مكوّنات أصباغ، يمتاز بالقدرة على التظليل وامتصاص أشعة الشمس، والتقليل من اختراق أشعة الشمس.	– يُستعمل في المباني والمظهر الخارجي في الديكورات الداخلية؛ مثل الأبواب وأطراف السلالم والمرايا.
زجاج المرايا	• انعكاس الصور.	– يُستعمل في المنازل الداخلية، في الأبواب والخزائن وفي صناعة مرايا السيارات.
الزجاج العادي الخفيف	• من عيوبه وجود فقاقيع هوائية والتواءات وعدم انتظام سمكه، وبعض التشوهات الأخرى.	– يُستعمل في أغراض الطب والمعامل الكيميائية، وقطع الأثاث ومنجور العمارة.
البلور	• جودته عالية، وخالٍ من العيوب.	– يُستعمل في قطع الأثاث، ومنجور العمارة وواجهات الأبنية والمحلات.

النوع	الصفات	الاستعمالات
الزجاج المسلح	• يحوي في داخله شبكة من الأسلاك المعدنية، لزيادة قوة اللوح ومقاومته وتماسكه، وعدم تناثره إذا انكسر.	– يُستعمل في منجور البناء المتعرض للصدمات.
زجاج الامان السيكوريت	• تُضاف إليه مواد لاصقة خاصّة؛ لتجنّب تناثره عندما ينكسر، وهو يقاوم الصدمات ولا يتأثر بالحرارة، وتوجد منه أنواع تسلح بالأسلاك المعدنية.	– يُستعمل في الأماكن العامّة، وواجهات العرض والسيارات.
الزجاج المصفح	• يتكوّن من لوح واحد أو مجموعة من الألواح، مجمع بماده لاصقة يتراوح بين (٢٥–٦٠) مترًا، وقد يصل إلى (٢٠) سنتيمترًا بعض أنواعه يكون مقاومًا للرصاص، ويتكوّن من طبقتين من الزجاج بينهما منطقة مغلقة بإحكام.	– يُستعمل في الأماكن الأمنية، والسيارات المصفحة .
الزجاج العاكس	• زجاج عادي مغطّى بطبقة رقيقة من المعادن، لتقليل أثر أشعة الشمس وجعله غير شفّاف من الجهة الخارجية، ما يمنع الرؤية من خلاله.	– يُستعمل في واجهات المباني، والنوافذ والأبواب.

الزجاج المعشق أو الزجاج الملون	• في أثناء تصنيعه تُضاف أكاسيد معدنية إلى تركيبته الأساسية، ويقطع حسب التصميم المطلوب سواء أكان نافذة أم جزءًا آخر في المبنى، ويجمع على شكل شرائط معدنية تكون من الرصاص غالبًا، ويمكن استعمال الزنك والنحاس أيضًا.	– يُستعمل للأغراض المنزلية والتجارية، وغيرها من أنواع الديكور.
الزجاج المغشى	• يُصنع هذا النوع من الزجاج نفسه ولكنه يختلف عن بقية الأنواع بأنه مغشٍ للرؤية التي تتم عن طريق رش الرمل بسرعه عالية على سطحه فتقلل هذه العملية شفافيته، وتغطى الأجزاء التي يراد أن تبقى شفافة، ويرش الرمل على الأجزاء الأخرى.	– يُستعمل للأغراض المنزلية والتجارية وأبواب الحمامات والأثاث والقواطع، وغيرها من الأعمال التي يلزمها تغشيه الرؤيا.

٦- طرائق قص الزجاج

يُقص الزجاج بتطبيق الخطوات الآتية:

أ –أخذ قياس فتحة مكان الزجاج في الأطر.

ب –تقليل قياس الزجاج من (٢–٣)مم؛ لتسهيل وضع الزجاج في الأطر داخليًّا.

جـ –يُفضّل عمل طبعة من ألواح **(MDF)** إذا كان الشكل غير منتظم.

د –توضع قدّة الزاوية على وجه الزجاج، ثم يفتح القياس المناسب باستعمال المتر الخشبي المفصلي.

هـ –نبدأ بعملية القص بشكل متوازن مع وضع مادة الكاز، لتسهيل حركة الألماسة من بداية مكان القص إلى نهاية خط القص الزجاج.

و –يرتكز لوح الزجاج على بداية الألماسة ويُضغط على جانبي لوح الزجاج لتتم عملية الفصل، ويمكن الدق على خط القص بالألماسة، إذا كان لوح الزجاج صغير الحجم.

٧- طرائق تنعيم الزجاج وتركيبه

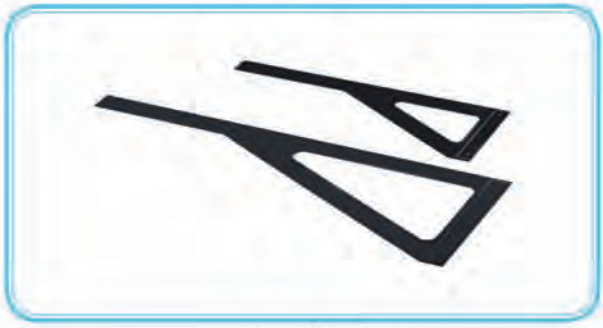
بعد قص الزجاج تكون حوافه خطرة؛ لذا، لابد من وجود طريقة وأداة لحف الزجاج كي لا يسبب أخطارًا، ومن هذه الأدوات: ورق الحف اليدوي المكوّن من أكسيد الألمنيوم أو كربيدات السيليكون، ويُستعمل الماء والصابون مع الحف لزيادة النعومة، ويُستعمل المجحاف الجلدي لزيادة الصقل والتلميع. وتتوافر في المحلات المتخصصة للزجاج أجهزة كهربائية أخرى لعمليات الحف والتلميع.

أما تركيب الزجاج، فيتم وفق الخطوات الآتية:

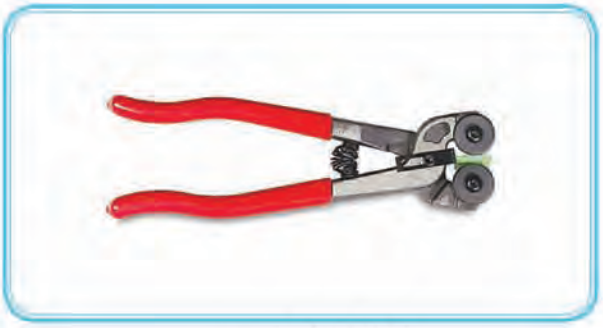
أ –إذا كانت مرآة خارجية ، تُثبّت بالسليكون البارد أو زوايا تحمله تثبت بالبراغي.

ب –إذا كان زجاجًا في داخل إطار خشبي مفروز، فيُثبّت باستعمال بيش خشبية ومسامير، ويمكن إضافة مادة السليكون.

٨- أدوات قص الزجاج



زاوية ارتكاز القص.



كماشة طق الزجاج.

الماسة قص الزجاج.

بيكار قص الدوائر مختلفة الأقيسة.

١- قارن بين الزجاج الملون وزجاج المرايا، من حيث المكوّنات والاستعمالات.
٢- عدّد أربع من أدوات قص الزجاج.

التمرين (الرابع) : قص الزجاج.

النشاط المطلوب: قص قطعة زجاج باستعمال أدوات القص الخاصة بالزجاج.

المواد الخام: - زجاج قياس ٣٠سم ×٢٠سم × ٤مم. - كاز لتسهيل عملية القص.

العُدَد الازمة لتنفيذ التمرين:

- ألماسة القص. - زاوية الارتكاز. - متر خشبي.
- فرشاة قياسها انش واحد.

الرقم	خطوات الأداء	الصور التوضيحية
١	افتح المتر على القياس المطلوب مع ارتكاز الزاوية على الزجاج أو القدّة.	
٢	امسح مكان القص بمادة الكاز، ومرّر الألماسة على الزجاج من الطرف الأول إلى نهاية الطرف الثاني بطريقة السحب.	
٣	اطرق بيد الألماسة على خط القص بخفة، حتى يصل شق القص من البداية إلى النهاية.	
٤	ضع مقبض الألماسة تحت منتصف خط القص.	
٥	اضغط على جانبي قطعة الزجاج، حتى يمتد شق القص وتنفصل عن بعضها.	
٦	ابدأ بعملية الحف باستعمال ورقة حف عيار(١٠٠) درجة، كما هو مُبيّن في الشكل.	

التقويـم الذاتـي

ضع إشارة (√) مقابل الدرجة المناسبة

الرقم	الهدف	درجة تحقق الهدف		
		درجة الإتقان	درجة متوسطة	بحاجة إلى تحسين
١	أُحضّر العُدَد والمواد المناسبة.			
٢	أقص الزجاج بأقيسة صحيحة.			
٣	أستعمل الألماسة بشكل صحيح.			
٤	أعمل شقًّا بالزجاج بعد تمرير الألماسة.			
٥	أُحسن عملية فصل الزجاج.			
٦	أُطبّق إجراءات السلامة المهنية.			

أسئلة الوحدة

١- علّل ما يأتي

أ- يُزاد قياس لوح البلاستيك (٢) سم من كل الاتجاهات، للقطعة المراد تلبيسها.

ب-توضع شرائح خشبية بين رصّات الأخشاب الطبيعية عند تجفيفها.

جـ-تُترك ممرات بين رصّات الأخشاب عند تجفيفها.

د-تُعرّض عقد خشب السوّيد إلى لهب النار في المشغولات الخشبية.

٢- اذكر استعمالين لكل من المواد الآتية في أعمال النجارة والديكور:

أ-الخشب الأبيض. ب-خشب السويد.

جـ-خشب الزان. د-خشب البلوط.

هـ-ألواح المكبوس. و-ألواح البلاستيك.

٣- اشرح طرائق صناعة كل من:

أ-ألواح المكبوس.

ب-ألواح المعاكس.

جـ-ألواح السيلوتكس.

٤- قارن في جدول بين كل مما يأتي؟

أ-خشب السوّيد الأصفر وخشب الزان، من حيث اللون والميزات والاستعمال.

ب-التجفيف الطبيعي والتجفيف الصناعي، من حيث مكان التجفيف وطريقة التجفيف.

٥- اذكر نسبة الرطوبة المقبولة في المشغولات الخشبية الآتية:

أ-الأبواب والنوافذ. جـ-الأثاث المعرّض للتدفئة المباشرة.

ب-الأثاث المعرّض لدرجة حرارة عالية. د-الأثاث المستعمل في المناطق المعتدلة.

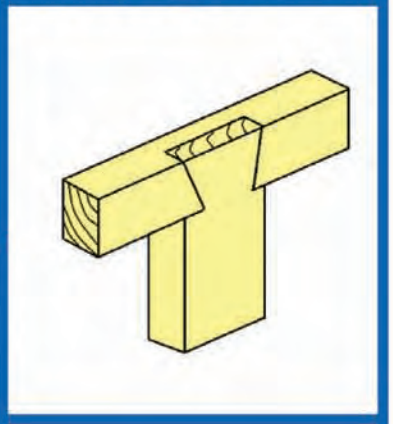
القويم الذاتي

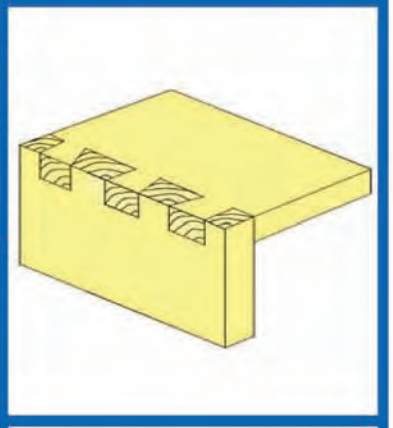
الرقم	معيار الاداء	مقبول	جيد	ممتاز
١	أذكر أنواع الأخشاب الطبيعية.			
٢	أُعلّل أسباب عيوب الأخشاب، وأعرف معالجتها.			
٣	أُميّز بين أنواع الأخشاب الطبيعية، وأعرف مواصفاتها واستعمالاتها.			
٤	أشرح طرائق وقاية الأخشاب.			
٥	أُحدّد طرائق تجفيف الأخشاب.			
٦	أعرف أنواع القشرة الخشبية، وطرائق استخراجها واستعمالاتها.			
٧	أُبيّن طرائق لصق القشرة.			
٨	ألصق القشرة بطريقة التلبيس البسيط والمركّب.			
٩	أعرف أنواع الألواح المصنّعة، وأُميّز بينها.			
١٠	أوضّح طرائق صناعة الألواح المصنّعة، ومكّونات كل منها.			
١١	أوضّح طرائق لصق اللدائن البلاستيكية.			
١٢	أعرف أنواع الزجاج ومكوّناته واستعمالاته.			
١٣	أقص الزجاج باستعمال أدوات قص الزجاج اليدوية.			

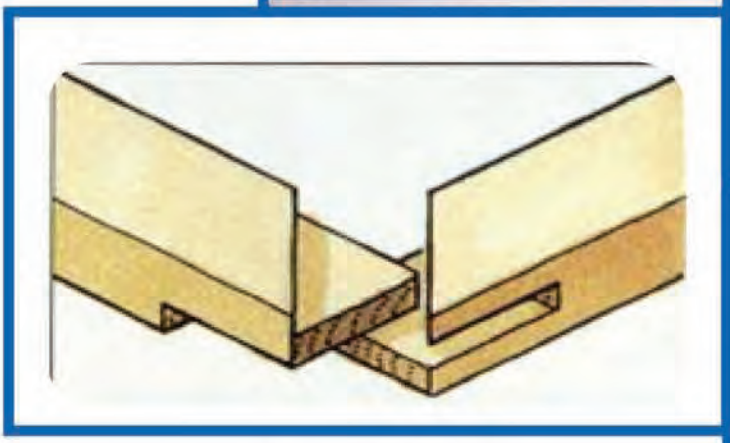
٣

الوحدة الثالثة

الوصلات الخشبية ومواد التثبيت







الوحدة الثالثة

٣

الوصلات الخشبية ومواد التثبيت

أولاً: مواد التثبيت

انظر.. وتساءل

اقرأ.. وتعلم

استكشف

الإثراء.. والتوسع

الخرائط والمفاهيم

القياس والتقويم

النتاجات

يتوقع منك بعد دراسة هذا الدرس أن:

- تذكر أنواع المواد اللاصقة وطرائق استعمالها.
- توضّح طرائق تصنيع الخوابير الخشبية واستعمالاتها.
- تُعدّد أدوات التغرية وطرائق استعمالاتها.
- تُعدّد أنواع المسامير والبراغي وطرائق استعمالاتها.
- تُنفّذ التمارين باستعمال مواد التثبيت المتنوّعة.
- تراعي قواعد السلامة والصحة المهنية عند العمل.

شروط السلامة المهنية

- تطبيق شروط وقوانين السلامة المهنية.
- تطبيق الإجراءات والممارسات المرتبطة بحماية البيئة.
- العمل مع المدرّب والزملاء بروح الفريق الواحد.

روابط التعلم الإلكتروني

للاستزادة، شاهد المحتوى الخاص بمواد لتثبيت في القرص المدمج (CD) الملحق في الكتاب.

أولًا: مواد التثبيت

انظر.. وتساءل

كيف تلصق وتثبّت الأخشاب مع بعضها؟

وما المواد الخاصة بعملية التثبيت؟

مواد التثبيت

تنتج أغلب المشغولات بتوصيل الأخشاب مع بعضها ؛ باستعمال أدوات التثبيت، لتكوين الشكل المطلوب، وتُعد مواد التثبيت من المواد الأساسية والمهمة في عمليات تصنيع المشغولات الخشبية، لما لها من أثر إيجابي ومهم للحصول على مشغولة تمتاز بالمتانة. وللوصول إلى ذلك، يجب معرفة أنواع كل مادة من مواد التثبيت ومواصفاتها، ما يُمكّن من اختيار مواد التثبيت المناسبة للمنتج المطلوب. ومن هذه المواد الغراء والمواد اللاصقة والمسامير والبراغي والخوابير الخشبية والأسافين اللدائنية.

استكشف

كيف يمكن اختيار مواد التثبيت لقطع المشغولات؟

الشكل (١)
التجميع بطريقة الغراء و الخوابير.

الشكل (٢)
التجميع بطريقة الغراء والبراغي.

إذا نظرنا إلى الشكل (٣-١)، سنجد أن مواد التثبيت بعد عملية الجمع ستختفي بين أجزاء المشغولة، ما يدل على أن قطعة الأثاث ستكون ظاهرة، ويكون موقعها أمام المشاهد، ولا يجوز إظهار أي مواد مثبّتة ظاهرة، فيمكن أن تكون قطعة أثاث مثل طاولة طعام أو كرسي؛ لذا، قد يؤدي مظهر مواد التثبيت إلى عدم الرغبة بشراء قطعة الأثاث.

وإن نظرنا إلى الشكل (٣-٢)، سنجد أنه مثبّت بالغراء والبراغي، ما يزيد من سرعة الإنتاج لأنه يمكن استخدام المشغولة مباشرة وهذه ميزة جيدة. إلا أن مظهر البراغي غير لائق، ما يعني أنه يجب أن نختار لكل مشغولة المادة المثبتة المناسبة في المكان المناسب. وفي ما يأتي سنتعرف مواد التثبيت واستعمالاتها:

اقرأ وتعلم

١- الغراء والمواد اللاصقة

تُعدّ التغرية أحد أقدم الطرائق المستعملة لربط أجزاء الخشب؛ لذا، نستعمل العديد من مواد الغراء في أعمال النجارة. وعلى سبيل المثال، يمكن استعمال الغراء مباشره من العبوة، ويجب ألّا نستعمل هذه المادة لربط أجزاء الخشب الملامسة للماء، والمعرّضة لدرجة حرارة مرتفعة. وهي مواد عضوية غير متبلورة، منها ما هو غير عضوي ومنها ما هو كيميائي، ولها خاصية اللصق التي تعمل على لصق السطوح الخشبية مع بعضها ؛ لذا، تُستعمل في صناعة الأثاث، وأكثرها استعمالاً الغراء. وإذا استعمل الغراء على نحو صحيح، تكون الوصلات متينة مثل متانة الخشب نفسه. وفي ما يأتي جدول تصنيف الغراء وميزاته واستعمالاته:

أ- الغراء الحيواني

نوع المادة اللاصقة	التركيبة وكيفية الاستعمال	الميزات	الاستعمالات
غراء حيواني عادي.	يُستخرج من المخلّفات الحيوانية كالجلود والعظام وأوتار عضلاتها وقرونها، وجلود الأسماك وقشورها، وتعامل بمواد وطرائق خاصة لتصبح مادة هلامية بنية اللون، ويُباع على هيئة ألواح أو حبيبات.	• يمكن تبييضه. • قوة لصقه عالية. • يفسد الغراء إذا كثر تسخينه.	- لصق المعادن مع الأخشاب. - لصق القشرة ذات الألوان الفاتحة.
غراء الجلاتين.	يُستخرج من الأحشاء الداخلية للحيوانات الصغيرة، ويكون على هيئة رقائق صلبة شفافة قليلة السمك.	• لايغيّر لون الأخشاب عند استعماله. • من أنقى أنواع الغراء الحيواني.	- صناعة الأفلام. - أعمال الحفر الفوتوغرافي.

نوع المادة اللاصقة	التركيبة وكيفية الاستعمال	الميزات	الاستعمالات
غراء السمك	يُصنع من قشور الأسماك والحيتان، ويكون لونه بنيًّا قاتمًا، ويكون على هيئة ألواح رقيقة شفافة لا تزيد عن (٣)مم. عند استعماله تقطّع القوالب إلى قطع صغيرة وتنقع في الماء الفاتر مدة من (١٠–٢٠) ساعة، ثم تُسخّن في حمام مائي بدرجة حرارة تتراوح بين (٦٠–٧٠)°، وتُجهّز سطوح القطع الخشبية وتخشن ثم تغرّى قطع القشرة المراد لصقها على السطوح الخشبية وتُركّب، ثم يُضغط عليها بمطرقة القشرة ليتم لصقها جيدًا، ولإزالة الغراء الزائد تقص أجزاء القشرة الزائدة ويمسح وجه القشرة بقماشة رطبة من الغراء الزائد، ويُفضّل نقع القشرة الخشبية بالماء الفاتر لفتح مسامات القشرة؛ لتسهيل دخول الغراء فيها، ويوزّع الغراء على القطعة الأخرى لزيادة سيولة الغراء.	• لونه بني قاتم. • رائحته كريهة. • لايصبغ الأخشاب.	–أشغال النجارة الدقيقة. –أعمال صناعة الآلات الموسيقية. –أعمال الحفر.
غراء الكازين.	يُستخرج الكازين من الحليب المفروز بعد استخلاص المواد الدهنية منه، وتُضاف إليه مواد كيميائية، ويكون على شكل مسحوق أو مزيج ذي كثافة عالية، ويُجهّز بخلطه بالماء البارد بنسبة (١– ٣)، ويُحرّك حتى يمتزج مع الماء ويترك من (١٠–٢٠) دقيقة حتى يستقر، وتُطلى به السطوح باستعمال الفرشاة أو مدحلة الرول، وقد يفقد خواصه بعد ثماني ساعات بعد تحضيره؛ لذا، يجب تحضير الكمية اللازمة للعمل فقط.	١. ينتج بقعًا يصعب إزالتها عن الخشب إلا بمواد تبيض. ٢. يغيّر لون الخشب القاسي، لأنه يحوي مواد كيميائية.	١. تجميع قطع الأثاث الخشبي. ملاحظة: يجب مسح الغراء الزائد بقطعة قماش مبللة بعد الانتهاء مباشرة.
غراء الدم.	يُحضّر من خلاصة الدم المجفف المذاب في الماء، بعد فصل المواد السوداء غير الذائبة منه.	١. يُضاف إليه مواد ليصبح مقاومًا للماء والرطوبة.	١. صناعة ألواح الطبقات. ٢. تجميع الأخشاب الطبيعية.

ب- الغراء الكيميائي

نوع المادة اللاصقة	تركيبة وكيفية الاستعمال	الميزات	الاستعمالات
اليورفورمالدهيد.	يحضّر اليوريا (بولينا) مع الفورمالدهيد الذي نحصل عليه من تقطير الخشب مع القليل من النشادر (آمونيا)، ويُسخّن لينتج سائلًا سميك القوام يذوب في الماء، وغالبًا يضاف إليه (٨٠٪) من محلول الغراء الحيواني، ويتوافر على هيئة مسحوق راتنيجي يُضاف إليه المجفف، وعند استعماله يُطلى به كلا السطحين، أو يُطلى سطح بالمجفف والآخر بالسائل الراتنيجي، ثم يثبّتان معًا.	• ١. يمكن تخزينه من (٣-٦) أشهر. • ٢. يتحمل الحرارة بنسبة قليلة. • ٣. لا يصبغ الأخشاب • ٤. يمكن استعماله باردًا.	- لصق الألواح المصنّعة. - لصق ألواح الفورمايكا على الأخشاب.
الانيلين فورمالدهيد.	يُصنع الانيلين والفورمالدهيد مكوّنًا مادة صلبة تذوب بالكحول، ويضاف إليها حمض إلى المحلول الكحولي لتسريع الجفاف.	• سريع الجفاف.	- لصق ألواح الفورمايكا على الأخشاب.
الفينول فورمالدهيد	يُحضّر على هيئة مسحوق، ويحتاج إلى قوة ضغط وحرارة مرتفعين عند لصقه.	• سريع الجفاف. • مقاوم للماء.	- للمشغولات التي يلزمها قوة لصق عالية وقوة تحمّل مثل: المشغولات الإنشائية الكبيرة الخارجية. - في صناعة الألواح المصنّعة المخصصة للاستعمال الخارجي.
الميلامين فورمالدهيد	يُصنع من الميلامين والفورمالدهيد.	• مقاوم للماء والحرارة بدرجة كبيرة.	- يستعمل للمشغولات المخصصة للاستعمالات الخارجية والمعرّضة للماء. - صناعة ألواح البلاستك ولصقها مع الأخشاب.

نوع المادة اللاصقة	التركيبة وكيفية الاستعمال	الميزات	الاستعمالات
الغراء الأبيض	سائل أبيض تُطلى به سطوح الأخشاب باستعمال الفرشاة، ويتوافر في عبوات، ويباع بالكيلو غرام أو بالتر.	• يستعمل باردًا. • لايصبغ الأخشاب. • قوة لصقه عالية. • غير قابل للاشتعال. • مقاوم للحرارة.	– يُستعمل في لصق الأخشاب المعرّضة لدرجة حرارة عالية حتى درجة (٩٠).
الأبكسي	سائل راتنجي يجف بمزجه بالمجفف عند الحاجة؛ لذا، يجب تجهيز الكمية على قدر الحاجة وكي يجف يلزمه قوة ضغط باستعمال المرابط وتزال منه الزوائد مباشرة بواسطة التنر.	• مقاوم للمواد الكيمائية والحرارة والصدمات. • لايصبغ الأخشاب.	– يُستعمل في لصق الأخشاب مع بعضها بعضًا. – لصق المعادن والزجاج والمطاط واللدائن البلاستيكية والبلاط، ويصلح للصق الأجسام غير المسامية.
غراء التماس (آجو)	غراء لزج شفاف متعدّد الألوان، يُصنع من إذابة المطاط الصناعي في مذيبات خاصة، ويُضاف إليه الفينول، ويمكن تخفيفه بمادة التنر إذا لزم، ويجفّ نتيجة تبخر المذيب. وعند استعماله يُطلى كلا السطحين باستعمال المجحاف ويُترك في الأوقات الباردة من (١٠–٢٠) دقيقة، و(٥–١٠) دقائق في الأوقات الحارة؛ وذلك كي تصبح الأسطح غير لزجة ثم تلصق ويضغط عليها بقطعة خشبية لإخراج الهواء من داخلية.	• مقاوم للحرارة حتى درجة (٧٠) مئوية. • سريع الجفاف. • قابل للاشتعال.	– يُستعمل في الحالات التي يصعب فيها استعمال المرابط والتي تتطلب سرعة في العمل وفي المشغولات المجمّعة التي لا تفك. ملحوظة: نظرًا لأنه قابل للاشتعال، يجب حفظه في أماكن ذات حرارة معتدلة.

جـ – الغراء النباتي

نوع المادة اللاصقة	التركيبة وكيفية الاستعمال	الميزات	الاستعمالات
غراء النشا (الدكسترين)	يُستخرج من النشا والقمح والبطاطا والذرة، ويحوّل إلى دكستورين، ويُجفّف ويُحمّص وتُضاف إليه مواد وتحوله إلى حالة هلامية تذاب في الماء لجعله مقاومًا للرطوبة، وتُضاف إليه مواد ملدنة لتساعد على مرونة سطح المادة اللصقة ومواد أخرى لمقاومة التلف.	• مقاوم للرطوبة. • مقاوم للتلف.	– لصق الورق. – لصق الأخشاب.
الصمغ العربي	يُستخرج من الأشجار المثمرة أو مواد عضوية نباتية المصدر، سهل الذوبان في الماء البارد والساخن.	• سهل الذوبان في الماء البارد أو الماء الساخن. • لصقه ضعيف. • سهل الاستعمال.	– يُستعمل في لصق الأوراق.

الخرائط المفاهيمية

التقويم

١– قارن بين الغراء الحيواني والغراء النباتي، من حيث التركيبة والميزات والاستعمال.

٢– عدّد أدوات التغرية، مبيّنًا استعمالات كل منها.

٣– اذكر ثلاثة من أنواع الغراء.

٢– الخوابير الخشبية (الدسر)

تُستعمل الخوابير الخشبية لتجميع قطع المشغولات الخشبية، بإضافة المواد اللاصقة مثل الوصلات الخشبية، ومنها ما يُستعمل لزيادة متانة المشغولات التي تُفك وتُركّب من دون استخدام مواد لاصقة، مثل الخزائن. وهي تمتاز بأنها تكون مخفية وتتوافر على هيئة قضبان مختلفة الأقطار حسب الحاجة، ولها أنواع مختلفة فمنها الأسطوانية والمستقيمة والحلزونية، وتُصنع من الأخشاب الطبيعية القاسية مثل الزان. ويبيّن الشكل الآتي أنواع الخوابير الخشبية:

قضبان مجهّزة.	دسر محزّزة.	أسطوانية ملساء مع مجرى.
أسطوانية ملساء.	حلزونية مع مجرى.	محززة شكل حلزوني.
زاوية محزّزة.	الدسر التي يكثُر استعمالها.	زاوية ملساء.

أ- طريقة استعمال الخوابير

يكثر استعمال الخوابير في تجميع الوصلات الخشبية، إذ يتم تحديد محاور الخوابير لضمان تطابق الأعمال ودقّتها، والاستعانة بطبعة خشبية لإتمام الأعمال الإنتاجية التي تحتاج إلى دقة وسرعة في الإنتاج، وعند تجميع أجزاء المشغولات بالخوابير يجب اتباع الإرشادات الآتية:

١. أن يكون قطر الخابور خمس إلى ثلاثة أخماس سمك الخشب بالنسبة إلى القطعة الأقل سمكًا؛ إذا اختلف سمك قطعتين، ويكون طوله ضعف عمق الثقب الواحد في أي من القطعتين ولتطابق الوصلة ومتانتها، يجب أن يكون طول الخابور أقصر من مجموع عمق النقر بين قطعتين بمقدار (٢-٣)مم كي يتجمّع في هذا الفراغ الغراء الزائد والنشارة التي قد تنتج من عملية التثبيت ويجب ألا يزيد عمق الثقب في الخشب على ثلاثة أرباع السمك، وألّا يكون موقعه قريبًا من حرف القطعة كي لا يتسبّب بتفلّق الخشب .

٢. يشطف رأس الخابور من الطرفين بريشة بري الخوابير، التي تشبه في أدائها مبراة الأقلام؛ وذلك لتسهيل دخول الخابور في الخشب، ولتجنّب انفلاق نهاياته في أثناء التثبيت.

٣. يخوّش في بداية الثقب لتسهيل دخول الخابور وكي لا يتلف وجه الخشب.

٤. عند تغرية الخابور ومكانه في القطعة الأخرى تسمح المجاري بخروج الغراء الزائد، ويمكن عمل مجرى بطول الخابور باستعمال المنشار اليدوي.

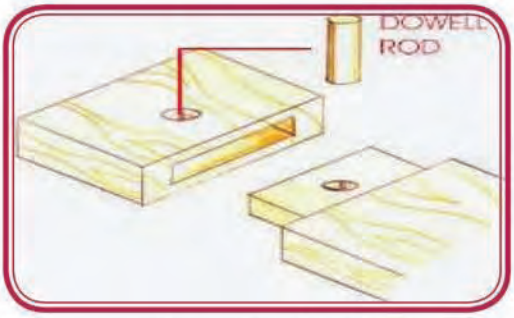
٥. يجب استعمال المرابط لضمان تطابق أوجه الخشب، ومسح الغراء الزائد، وترك المشغولة لتجف. وُيبيّن الشكل الآتي بعض استعمالات الخوابير في تجميع المشغولات.

ب – بعض طرائق استعمال الخوابير في تجميع المشغولات الخشبية

تجميع العوارض بالأرجل.

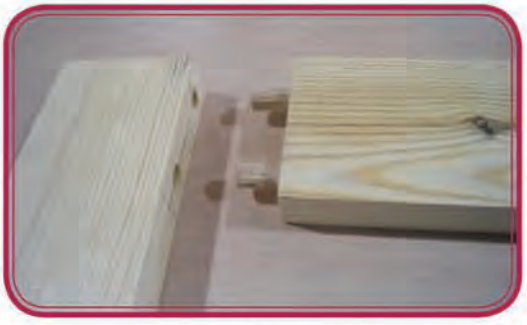
تجميع الأخشاب جنب مع جنب.

تجميع الأطر بزاوية (٤٥ْ).



تقفيل اللسان مع النقر.

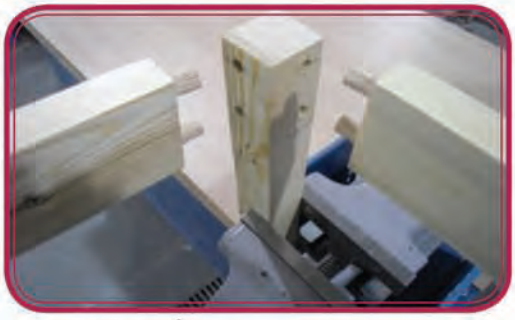
جـ – أنواع وصلات الدسر (الخوابير)



وصلة دسر جزأين متعارضة.

وصلة دسر جزأين بزاوية (٩٠ْ) .

وصلة دسر شكل دائري.



وصلة دسر عوارض، مع أرجل طاولة.

التمرين (الأول) : استعمال الخوابير بتجميع الوصلات الخشبية اليدوية.

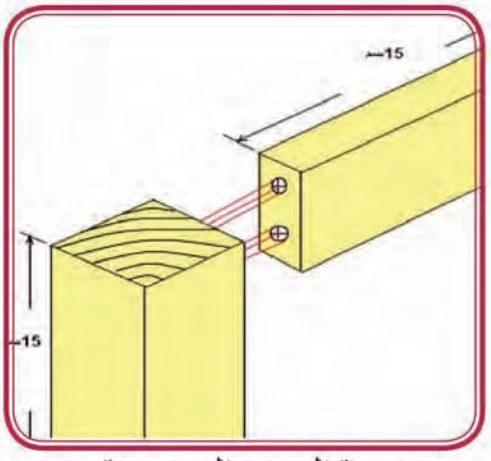
النشاط المطلوب: اجمع مقطع خشبي يُمثّل رِجْل طاولة مع العارضة؛ باستعمال الخوابير.

المواد الخام: خشب سوّيد، غراء خشب، مسامير (٣) سم، خوابير خشب.

العُدَد الازمة لتنفيذ التمرين:

قلم رصاص، دقماق، شاكوش، ملف يدوي، ريشة خشب (١٠) مم، شنكار، زاوية قائمة.

العُدَد اللازمة



صورة التمرين التوضيحية

الرقم	خطوات الأداء	الصور التوضيحية
١	علّم على رأس الخشب مناصفًا السمك؛ باستعمال قلم الرصاص والزاوية القائمة. علّم من بداية عرض الخشب لنصف قطر مكان الخابور مسافة (١,٥)سم، وكذلك من الطرف الثاني.	
٢	علّم مكان الخوابير في القطعة الثانية؛ بنقل أبعاد القطعة الأولى على وجه القطعة الثانية، مع التأكّد من تطابق العلام في القطعتين.	

٣ ٤ ٥	اختر ريشة الثقب المساوية لقطر الخابور وركّبها على المثقاب اليدوي. ركّب دليل الثقب المناسب لطول الثقب، بحيث يساوي نصف طول الخابور. اثقب مكان الخابور، مراعيًا عمق الثقب.	
٦	ركب الخوابير في مكانها باستعمال الغراء وتثبيتها بالدقماق.	
٧	غرِّ أوجه الخشب والخوابير، ثم اجمع التمرين باستعمال المرابط	

الشكل النهائي للتمرين.

التقويـم الذاتـي

ضع إشارة (٧) مقابل الدرجة المناسبة

الرقم	الهدف	درجة تحقق الهدف		
		درجة الإتقان	درجة متوسطة	بحاجة إلى تحسين
١	أُحضّر العُدَد والمواد المناسبة.			
٢	أُعلّم مكان الخوابير.			
٣	أختار الريشة حسب قياس الخابور.			
٤	أثقب مكان الخوابير.			
٥	أُحسن طريقة جمع الخوابير مع الأخشاب.			
٦	أُظهر الشكل النهائي للتمرين.			
٧	أُطبّق إجراءات السلامة المهنية.			

٣- الأسافين اللدائنية

تُستعمل الأسافين اللدائنية بتثبيت المشغولات الخشبية وأعمال الديكور واللوحات وغيرها من الأثاث، مع السطوح التي يُصعب تركيب المسامير أو البراغي فيها بسهولة، في الجدران والأسقف والجدران المغطاة بالبلاط والسيراميك، أو لغايات التعليق. ويتطلّب ذلك ثقب السطح ووضع إسفين في الثقب.

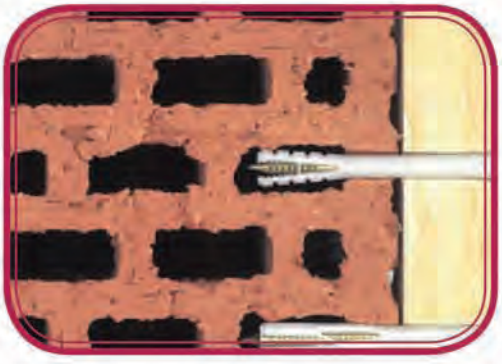
وتتوافر الأسافين بأنواع وأشكال متعدّدة؛ لتتناسب مع العمل المطلوب وقياس البراغي المستعملة وتُصنع من اللدائن أو الكتان، ويكون محيطها الخارج بارزًا أو لها مجارٍ تجعلها قابلة للضغط على جوانب الثقب، ما يزيد من عدم خروجها من الثقوب بعد التثبيت ، ومنها ما يُصنع من المعدن وتُستعمل للغرض نفسه.

- طريقه تركيب الأسافين اللدائنية

١. اختيار النوع والقياس المناسبين للعمل المطلوب، وتحديد أماكن التثبيت، والثقب بريشة تناسب قياس الإسفين، مراعيًا زيادة عمق الثقب بمقدار (٥) مم على طول الإسفين وتنظيف الثقب من الداخل.

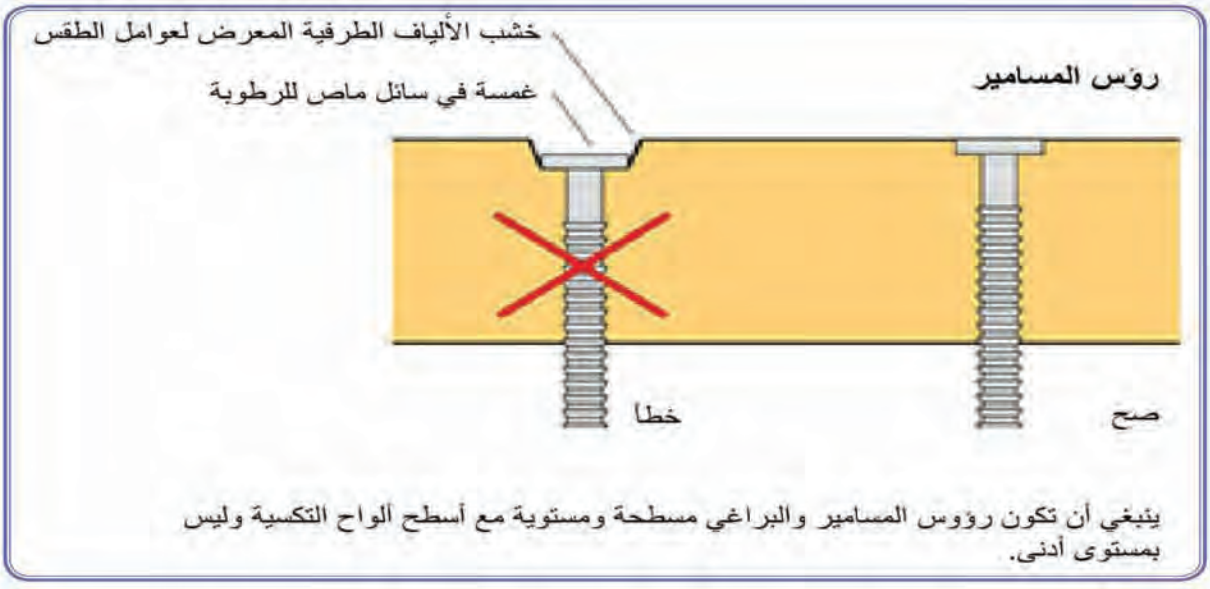
٢. وضع رأس الإسفين في الثقب، ودفعه باليد أو بالمطرقة بخفّة لئلا يتلفه.

٣. توضع القطعة المطلوبة في مكانها وتُثبّت بالبراغي المناسبة، ويمكن وضع جزء من الإسفين في الثقب، ثم يثبّت جزء من البرغي قبل إدخال الإسفين كلّه، وبخاصه إذا كان الجدار مفرغًا، ويبيّن الشكل أدناه طريقة تركيب قطعة مشغولة مثبّتة على الجدار؛ باستعمال البراغي والأسافين.



٤- المسامير

تُعد المسامير أكثر الطرائق شيوعًا لربط الخشب مع بعضه بعضًا في المباني. وتوجد أنواع كثيرة من المسامير، ودرجات جودة كثيرة أيضًا. إلا أن استعمال البراغي قد ازداد في السنوات الأخيرة، إذ تُستعمل في الصفائح الخشبية (الرقائق الخشبية)، وفي المباني الحاملة للأوزان وتُستعمل المثبّتات البنائية جنبًا إلى جنب مع المسامير والبراغي، ما يُسهّل عملية نقل القوى، وعند استعمالها في الهواء الطلق يجب أن تكون كل من المسامير والبراغي والمثبّتات البنائية محميّة ضد التآكل والصدأ، وأن تكون مصنوعة من الصلب المقاوم للصدأ.



ينبغي أن تكون رؤوس المسامير والبراغي مسطحة ومستوية مع أسطح ألواح التكسية وليس بمستوى أدنى.

ما الأمور التي يجب أخذها في الحسبان قبل استعمال المسامير (قبل التسمير)؟

إذا نظرنا إلى المسمار الغاطس تحت سطح الخشب، نرى أن ألياف الأخشاب قد تعرضت للعوامل الجوية، ما يؤدي إلى تفلّق الخشب، وإذا نظرنا إلى المسمار المساوي لسطح الخشب نستنتج بأن الألياف مغطاة ومساوية لرأس المسمار، ما يحمي الخشب من التلف. وتوجد أمور يجب أن تؤخذ في الحسبان مثل:

- **هل سيتعرّض المسمار للرطوبة؟**
- **ما نوع السطح الذي سيتم التسمير به؟**
- **ما المادة المراد تثبيتها؟**
- **هل سيتم تلميع السطح وطلاؤه ؟**

وإذا وجدت إجابات هذه الأمور ستحمي الأخشاب من التلف. وفي ما يأتي، مخاطر التسبب بتلف المشغولات عند استخدام المسامير والبراغي بشكل عشوائي:

١- مخاطر التسبب في تفلّق الخشب عند استعمال المسامير

أ- استعمل دائمًا مسامير السلك الدائري المجلفن، عند تركيب الألواح الخشبية الخارجية، ما لم يُنص خلاف ذلك.

ب- استعمل المسامير المقاومة للصدأ بشكل خاص في البيئات المعرّضة لعوامل الطقس، وللتسمير في أخشاب اللاركس وأخشاب التويا (والمسماة أيضًا الأرز الأحمر الغربي) أو عند التسمير في ألواح خشبية خارجية معالجة بالتشريب.

جـ- قد تحتاج إلى إجراء عمليات ما قبل التسمير؛ إذا كنت ستعمل تسميرًا جماعيًّا (لمجموعة من المسامير) وبالقرب من الألياف الطرفية وكذلك في الأخشاب الصلبة.

د- عند تسمير الإطارات وما إلى ذلك من القطع الخشبية التي سيتم تلميعها وطلاؤها، استعمل المسامير التي ليست لها رؤوس.

هـ- استعمل دائمًا المسامير التي ليست بها رؤوس من أجل التسمير غير المرئي. ولا تمزج أبدًا بين المعادن المختلفة على سبيل المثال، مسامير المعادن الخفيفة على لوحة نحاس.

و- استعمل دائمًا المسامير المجلفنة حراريًّا في الأماكن المفتوحة، ومسامير وبراغي مضادة للصدأ والتآكل في البيئات المعرضة لعوامل الطقس.

ز- جلفن حراريًّا لأكثر من أو يساوي (٥٠) مايكرومتر، أي ما يُعادل فئة التآكل(C٤). إن جودة مقاومة الصدأ (A٢) يعادل فئة التآكل (C٤)،بينما (A٤) يعادل (C٥).

٢- أنواع المسامير واستعمالاتها

أ- مسمار من دون رأس. يُستعمل في الحالات التي يجب أن يختفي فيها رأس المسمار، على سبيل المثال في التسمير السري.

ب- مسمار من دون رأس مضاد للصدأ. يُستعمل في الأغراض نفسها التي تُستعمل فيها المسامير الإبرية المضادة للصدأ، لكن في الحالات التي يجب أن يختفي فيها رأس المسمار (أي يجب ألا تكون ظاهرة).

جـ- مسمار مسطح الرأس. يُستعمل في التسقيف وألواح الأسفلت.

د- مسمار محزّز. يُستعمل عندما يتطلّب وجود تماسك بدرجة أكبر، على سبيل المثال عند تسمير ألواح الجص (ألواح الجبس) مع الأعمدة الخشبية.

هـ- مسمار إبرة مجلفن. يُستعمل لتسمير قطع النجارة المطلية الجاهزة.

و- مسمار البناء. يُستعمل مع المواد الصلبة مثل الخرسانة والطوب.

٣- طريقة استعمال المسامير

تُثبّت المسامير في الأخشاب والجدران؛ باستعمال فرد التدبيس أو الشاكوش، وتختلف أداة الطرق حسب نوع العمل ونوع المسامير، وعند تثبيت المسامير في الأخشاب يجب اتّباع الخطوات الآتية:

أ - اختر المسمار ذا النوع والقياس المناسبين، ويجب أن يكون طوله أقل من المسافة التي سوف يخترقها المسمار لئلا ينفذ منه.

ب- عند تثبيت المسامير في الأخشاب الرقيقة والقاسية، يجب الدق بخفّة على سن المسمار لتجنّب تفلّق الخشب.

جـ- عند تثبيت المسامير الكبيرة في الأخشاب القاسية، يجب عمل ثقوب في القطعة الأولى لتجنّب تفلّق الخشب.

د- عند تثبيت المشغولات المعرّضة للشد والضغط بالمسامير، مثل شبك حماية الأشجار وطبالي تحميل المنتجات، يجب اختيار مسمار أطول من سمك الخشب، وثنيه وتغطيسه بوجه الخشب باتجاه الألياف.

هـ- تثبيت المسامير بشكل مائل يزيد من متانة المشغولة، وخاصة عند تثبيت وجه الخشب برأس الخشب.

و- عند انثناء المسمار في أثناء تثبيت المشغولات، يجب دق بديل عنه أولًا، ثم نزع المسمار المثني.

ز- عند دق المسامير الصغيرة، يُفضّل مسك الشاكوش بمد إصبع السبابة على مقبض الشاكوش وذلك لثبات عملية الدق.

ح - لإخفاء رؤوس المسامير في الأعمال الدقيقة، يجب تغطيس المسامير باستعمال السنبك.

٥ – البراغي

فكّر!!!

علامَ يعتمد اختيار نوع البرغي وقياسه؟

إن البراغي مصمّمة خصيصًا لألواح الخشب وألواح الجبس، والإطارات الخشبية، وألواح التكسية الداخلية والخارجية، وقِطَع الزينة والتركيبات البنائية، وألواح الأرضيات. وبالنسبة إلى البراغي التي تُستعمل في الهياكل الحاملة، فإنها قد تكون موازنة وبها صواميل أو محبس (يُغلق حركتها). تُستعمل البراغي في الهياكل الإنشائية الكبيرة، وتُستعمل لتثبيت التركيبات الإنشائية. وتجدر الإشارة إلى أن البراغي المتخصصة ذات الصواميل تُستعمل لتجميع قطع الخشب الرقائقي الملصوق. وفي ما يأتي أنواع البراغي واستعمالاتها:

استكشف

إذا نظرنا إلى الشكل (١)، سنلاحظ أن البرغي قد شد في المشغولة والخرسانة بنسبة (٥٠٪) في كل طرف، أما في الشكل (٢)، فقد اختير برغي طوله لايناسب سُمك الجدارما أدّى إلى سقوط المشغولة من مكانها، ونستنتج من ذلك أن اختيار حجم البرغي يعتمد على وزن المشغولة المراد تثبيتها، وسمك الخشب، والقطع المراد تثبيتها في المشغولات. وفي ما يأتي أمثلة على استعمالات البراغي:

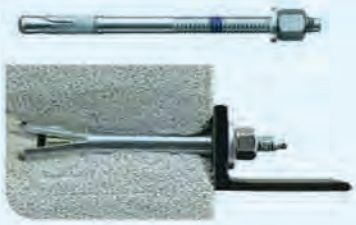
الشكل (١)

الشكل (٢)

اقرأ.. وتعلم

١- أنواع بعض البراغي واستعمالاتها

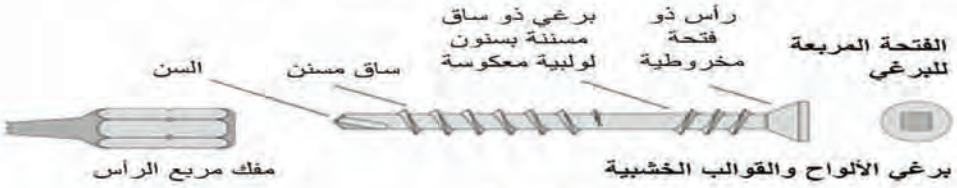
نوع البرغي	الصورة
أ- برغي تجميع الأثاث يُصنع من اللدائن أو من المعادن، ويستعمل لتثبيت قطعتين من الأثاث معًا. ويمكن ضبط طول البرغي حسب سُمك المشغولات، ومن المشغولات التي يُستعمل في تجميعها معًا خزائن المطابخ العلوية والسفلية، وخزائن الكتب في المكتبات الكبيرة.	

نوع البرغي	الصورة
ب- برغي تعليق، ويُسمّى (رول بلاك) يُستعمل لتثبيت الأخشاب في الجدران والأسقف الأسمنتية، وهو من أقوى البراغي التي تحمل الأوزان، ومنها ما لديه رؤوس تعليق تُستعمل لتعليق الديكور الخشبي في الأسقف، وتختلف قياساتها حسب طبيعة العمل المراد تثبيته.	
جـ - برغي ذو رأس سداسي يُستعمل لتثبيت الأخشاب مع بعضها ، وتثبيت المعادن مع الأخشاب، ويكثر استعماله في تجميع صناديق الخشب المعرّضة للنقل المتكرر.	
د- برغي ذو رأس مسطح غاطس من أهم أنواع البراغي الخاصة لتثبيت الأخشاب والمتممات، مثل سكك الجوارير والمفصلات بأنواعها، وعند استعماله لتثبيت الأخشاب، يُفضّل عمل تخويش لرأس البرغي ليتساوى مع سطح الخشب.	
هـ - برغي ذو ريشة يُسمّى برغي (سلف درل) و يُستعمل في تثبيت الأخشاب بالمعدن مثل الكراسي والطاولات ومقاعد الدراسة، وذلك بوساطة لقمة الشد المثبّتة على المثقاب المحمول، وله رؤوس عديدة منها المسطح الغاطس ونصف الكروي والسداسي.	
و- برغي ذو رأس كروي: يُشبه براغي ذي الرأس المسطح، إلا أنه مُفرّغ الرأس لوضع الغطاء التجميلي لعدم ظهور رأس البرغي. ويُستعمل في تثبيت المشغولات التي يلزمها تثبيت براغي ظاهرة في موقع العمل، وفي أعمال الديكور الخشبي.	

نوع البرغي	الصورة
ز- برغي تجميع ذو صامولة ويُستعمل في تجميع المشغولات التي تتعرّض للحركة والتنقل، مثل الكنب والأسرّة ومقاعد الدراسة وطاولات العمل.	
ح- برغي التعليق (الزاوية) ويُستعمل لتعليق البراويز والخزائن الصغيرة على الجدران بوساطة خابور لدائني، وتتعدّد أشكال رؤوسه فمنها الرؤوس الزاوية والنصف دائرية والدائرية المغلقة.	

بعض أشكال البراغي المستخدمة

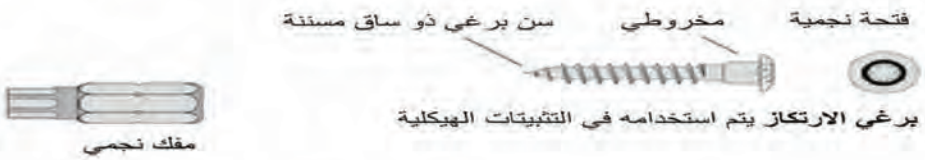
أمثلة للبراغي، قد يختلف الشكل باختلاف الشركة المصنعة.



برغي الألواح والقوالب الخشبية

برغي الألواح الخشبية

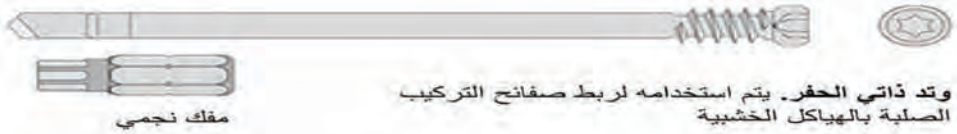
برغي ألواح الأخشاب الحبيبية وألواح الألياف



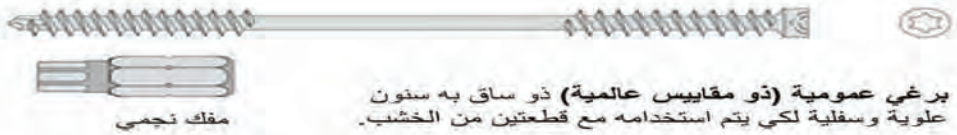
برغي الارتكاز يتم استخدامه في التثبيتات الهيكلية

برغي الربط الكبير

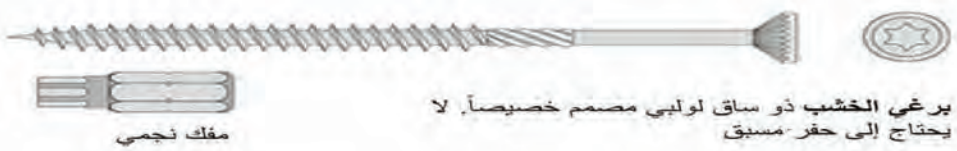
برغي بصامولة ووردة



وتد ذاتي الحفر. يتم استخدامه لربط صفائح التركيب الصلبة بالهياكل الخشبية



برغي عمومية (ذو مقاييس عالمية) ذو ساق به سنون علوية وسفلية لكي يتم استخدامه مع قطعتين من الخشب.



برغي الخشب ذو ساق لولبي مصمم خصيصاً. لا يحتاج إلى حفر مسبق

٢- مقارنة بين استعمال المسامير واستعمال البراغي:

أ - يتم التعامل مع السحب بالقوى بشكل أفضل باستعمال البراغي.

ب- تكون المسامير أكثر ليونة من البراغي، ويمكنها امتصاص التغيّرات الصغيرة في الخشب من دون أن تؤدّي إلى تفلّق الخشب.

جـ - تكون عملية فك الأثاث عادة أسهل عند استعمال البراغي.

د- القوة والمتانة للبراغي أكبر من المسامير.

هـ - تكون إجراءات الصيانة اللازمة للأثاث أسهل عند استعمال البراغي.

و - تجنّب استعمال البراغي والمسامير أقرب من (١٠٠ - ١٥٠) مم من الأشغال الطرفية بالأخشاب. في حاله القيام بالتثبيت على مسافة أقرب من (١٠٠ - ١٥٠) مم من الأخشاب الطرفيه، يجب عليك الحفر المسبق عند استعمال المسامير، والبراغي الذاتية الحفر. عند استعمال البراغي يجب تجنّب تسمير الألواح الخشبية الخارجية باستعمال مسدس التسمير وذلك لأن المسامير تدخل بشكل عميق جدًّا في اللوح الخشبي، ما يؤدي إلى دخول الرطوبة عند راس المسمار، وقد يكون هذا أيضًا للبراغي التي يتم إدخالها بشكل غاطس.

التقويم

١- اذكر ثلاثة أنواع للخوابير الخشبية.

٢- اذكر أهم الإرشادات المتبعة عند استخدام الخوابير الخشبية.

٣- اذكر استعمالات الأسافين اللدائنية.

٤- قارن بين استعمالات البراغي والمسامير في تثبيت الأخشاب.

٥- اذكر أربعة أنواع من البراغي.

٦- بيّن أهمية الإرشادات المتبعة، عند تثبيت المسامير في الأخشاب.

مواد التثبيت

البراغي بأنواعها.

المسامير بأنواعها.

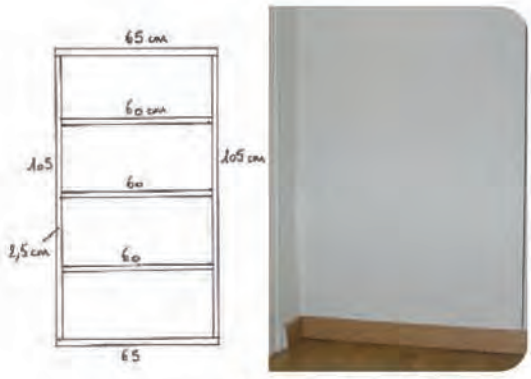
الخوابير بأنواعها.

الأسافين اللدائنية.

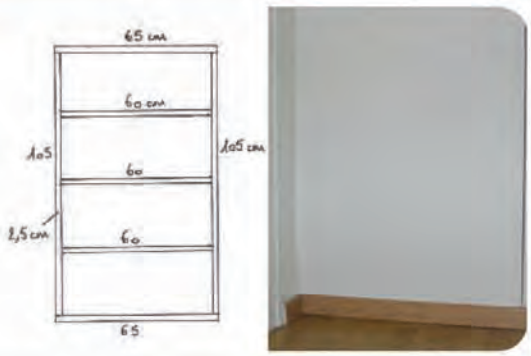
التمرين (الثاني) : استعمال مواد التثبيت في تجميع المشغولات الخشبية.

النشاط المطلوب: جمّع قطعة الأثاث؛ باستعمال البراغي والغراء الأبيض.

العُدَد اللازمة



صورة التمرين التوضيحية

الرقم	خطوات الأداء	الصور التوضيحية
١	قسّم طول القائمة إلى أربع مسافات متساوية كما في الرسم التوضيحي، مع تمرير العلام بالزاوية القائمة على الأوجه من الداخل والخارج وحرف القائم من الأمام.	
٢	اثقب في وجه الخشب بالعوارض العلوية والسفلية لمكان البراغي بريشة تقل عن سُمك البرغي بـ (١)مم وذلك لحماية الخشب من التفسخ، مراعيًا إبعاد الثقب عن بداية الخشب من (٢–٣) سم، ثم خوّش مكان رأس البرغي بريشة التخويش مراعيًا قياس رأس البرغي، كما هو مُبيّن في الشكل المجاور.	
٣	ضع الغراء اللاصق على رؤوس الخشب؛ باستعمال الفرشاة، أو عن طريق العبوة مباشرة، كما هو مُبيّن في الشكل المجاور.	
٤	ضع القطعة العلوية على القائم، مراعيًا تساوي الزوايا جميعها، وثبّتها باليد اليسرى، وجهز اليد الأخرى لعملية الشد.	

الرقم	المواد والعِدَد	الرسم التوضيحي مع القياس
٥	اجمع القطع العلوية ومن ثم السفلية؛ باستعمال البراغي بقياس (٥) سم وشدها باستعمال أداة الشد المناسبة.	
٦	ابدأ بتوزيع المسافات المتساوية وشد العوارض الداخلية الأولى تلو الأخرى، مراعيًا المسافات البينية، ويمكن استعمال طبعة لتوزيع المسافات البينية لدقة العمل.	
٧	اجمع القائم الثاني على العوارض، مراعيًا تساوي المسافات.	
٨	امسح الغراء الزائد؛ باستعمال قطعة إسفنجية أو قطعة قماش مبللة بالماء.	

الرقم	المواد والعِدَد	الرسم التوضيحي مع القياس
٩	معجن لإخفاء رؤوس البراغي بنشارة الخشب الناعمة، مع دهان السلر الأساسي.	
١٠	شكل التمرين بعد الجمع.	

التقويـم الذاتـي

ضع إشارة (√) مقابل الدرجة المناسبة				
الرقم	الهدف	درجة تحقق الهدف		
		درجة الإتقان	درجة متوسطة	بحاجة إلى تحسين
١	أُحضّر العُدَد والمواد المناسبة.			
٢	أُقسّم مسافات توزيع القطع المشغولة.			
٣	أُثقب مكان البراغي.			
٤	أُحسن طريقة شد البراغي.			
٥	أُغرّي المشغولة.			
٦	أُظهر الشكل النهائي للتمرين.			
٧	أُطبّق إجراءات السلامة المهنية.			

٣
الوحدة الثالثة

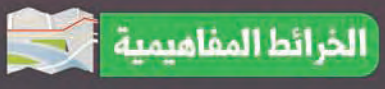
الوصلات الخشبية ومواد التثبيت

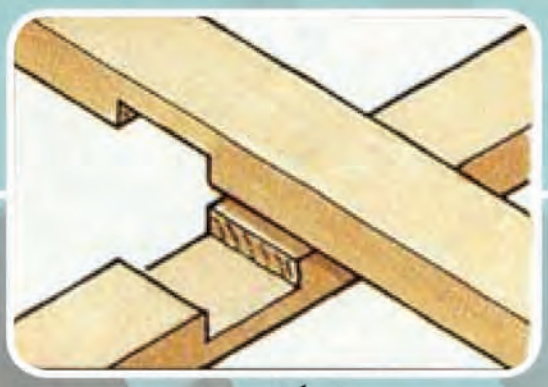
ثانيًا:
وصلات الخدش (نصف على نصف) التناصف

النتاجات

يتوقع منك بعد دراسة هذا الدرس أن:

- تتعرّف أنواع وصلات الخدش ومقاطعها واستعمالاتها.
- تُنفّذ وصلات الخلع النصفي.
- تُطبّق إجراءات السلامة عند تنفيذ التمارين.





الشكل (١)

الشكل (٢)

انظر.. وتساءل

ما الطريقة التي جمعت فيها المظلة؟

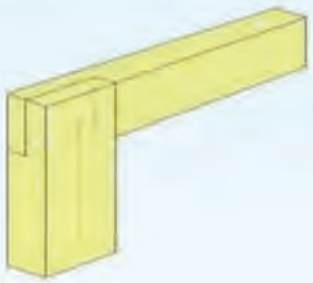
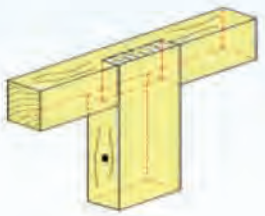
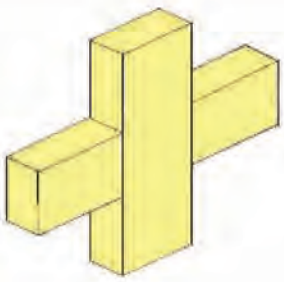
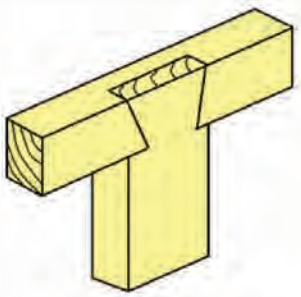
الوصلات التناصفية

تُسمّى وصلات الخلع النصفي نصفًا على نصف؛ لأنه يُعمل خدش في كل من القطعتين بحيث يكون عرض القطعة الأولى مساويًا لعرض القطعة الثانية، والسمك يكون متناصفًا بين القطعتين، ثم تُجمع القطعتان معًا، بحيث تكون واحدة وتُثبّت بوساطة الغراء والمسامير من دون راس، وتُستعمل هذه الوصلات للتمديد أو تغيير الاتجاه في قطعتين من الخشب، وفى عمل الصناديق وإطارات البراويز والحواجز والقواطع الخشبية.

استكشف

لو نظرنا إلى الشكل (٣–٣) سنجد أن الأخشاب في السقف مساوية لبعضها من الاتجاهات جميعها مع أنها متقاطعة، لو أخذنا مقطعًا من المشغولة وفككناها سنجد أن القطع متساوية في العرض والسمك، وأن طريقة الخدش المزال متساوية، ما يعني أن هذه وصلة نصف على نصف، تزيد المشغولة متانة وجمالًا. وفي ما يأتي أنواعها واستعمالاتها:

أنواع وصلات التناصف

المميزات	الاستعمالات
١- وصلة نصف على نصف شكل حرف (L): أسهل أنواع وصلات الخدش، سواء أكانت قائمة بزاوية (٩٠)° أو مائلة بزاوية (٤٥)°، وتحتاج إلى دقة بالتنفيذ، ويُستعمل لزيادة قوتها في التجميع بعض مواد التثبيت مثل الغراء والمسامير أو البراغي، ويكثر استعمالها في زوايا الإطارات.	
٢- وصلة نصف على نصف بشكل حرف (T): تُستعمل في تجميع العوارض مع القوائم في وصلات الإطارات، وتُجمع القطعتان بحيث تكونان متعامدتين، ويكثر استعمالها في هياكل الطاولات وتقاطيع أعمال الديكور.	
٣- وصلة نصف على نصف متقاطعة شكل (+): تُستعمل في تجميع العوارض مع القوائم على نحو متقاطع، ويكثر استعمالها في وصلات الأبواب والشبابيك ذات الحشوات الخشبية أو الزجاجية، وتكون تناصفية مائلة في بعض الأحيان وغير متعامدة.	
٤- وصلة نصف على نصف شكل ذيل الحمامة غفاري: تُستعمل في أماكن الوصلات المعرضة لعملية الشد، مثل العارضة الوسطى السفلية في الطاولات.	

أنواع وصلات التناصف

- وصلة تناصف متعامدة.
- وصلة تناصف ذيل الحمامة.
- وصلة تناصف شكل L.
- وصلة تناصف شكل T.

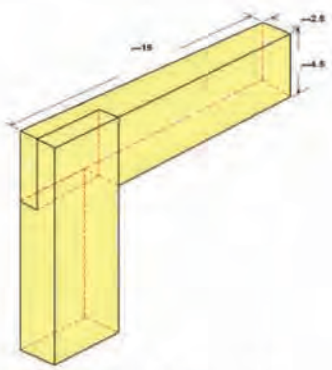
التمرين (الثالث): تنفيذ وصلة نصف على نصف حرف **(L)** ركنية.

النشاط المطلوب: نفّذ وصلة نصف على نصف شكل حرف **(L)** ركنية بطول (١٥) سم، وعرض(٤,٥) سم، وسمك (٢,٥) سم.

العُدَد اللازمة لتنفيذ التمرين:

- متر قياس.
- منشار سرّاق الظهر.
- شنكار علام.
- فارة مسح.
- زاوية قائمة.
- إزميل حفر.
- دقماق.

العُدَد اللازمة



الرسم التوضيحي

المواد والخامات:

- خشب سوّيد.
- غراء خشب.

الرقم	خطوات التنفيذ	الصورة لكل خطوة
١	صفّ قطعة خشب بمقاس (٣٠× ٤,٥ ×٢,٥) سم	
٢	قص قطعة الخشب إلى قطعتين متساويتين بطول(١٥) سم.	
٣	ضع القطعة الأولى على الثانية بالركن، ثم علّم بقلم الرصاص، مراعيًا استقامة العلام.	
٤	مرّر العلام بالزاوية القائمة على الحرفين والوجهين بحيث يلتقي العلام من الاتجاهات جميعها.	
٥	علّم بشنكار وحدّد مكان النشر على الحرف القطعة وبسمك (١٢,٥) مم.	

الرقم	خطوات التنفيذ	الصورة لكل خطوة
٦	انشر على طول الألياف وفي الجزء المستهلك، باستعمال منشار سرّاق الظهر بطول (٤,٥) سم ، وذلك بوضع أسنان المنشار بعد الخط على حساب القطعة التالفة.	
٧	انشر بعرض الألياف وعلى حرف الخط باستعمال منشار سرّاق الظهر، وقصّ بعرض (٤,٥) سم. ومن ثم، اجمع التمرين مراعيًا نظافة زوايا القص.	
٨	الشكل النهائي للتمرين.	

التقويـم الذاتـي

ضع إشارة (٧) مقابل الدرجة المناسبة

الرقم	الهدف	درجة تحقق الهدف		
		درجة الإتقان	درجة متوسطة	بحاجة إلى تحسين
١	أُحضّر العُدَد والمواد المناسبة.			
٢	أقص أجزاء التمرين.			
٣	أُعلّم مكان الخدش.			
٤	أنشر القطعة الأولى.			
٥	أنشر القطعة الثانية.			
٦	أُظهر الشكل النهائي للتمرين.			

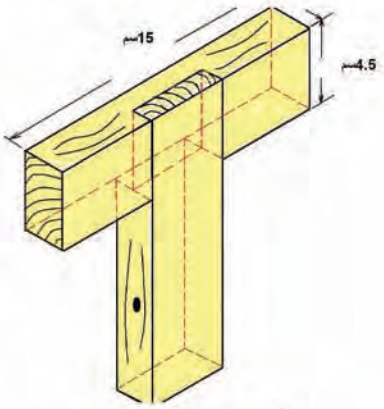
التمرين (الرابع): تنفيذ وصلة تناصفيه حرف (T).

النشاط المطلوب: نفّذ وصلة خلع نصفي حرف (T) بطول (١٥) سم، وعرض (٤,٥)سم، وسُمك (٢,٥) سم.

العُدَد اللازمة لتنفيذ التمرين:

- متر قياس.
- منشار سرّاق الظهر.
- شنكار علام.
- فارة مسح.
- زاوية قائمة.
- إزميل حفر.
- دقماق.

العُدَد اللازمة



الرسم التوضيحي

المواد والخامات:

- خشب سوّيد.
- غراء خشب.

الرقم	خطوات التنفيذ	الصورة لكل خطوة
١	صفّ قطعة خشب بطول (٣٠) سم وعرض(٤,٥) سم وسمك (٢,٥)سم.	

الرقم	خطوات التنفيذ	الصورة لكل خطوة
٢	قصّ قطعة الخشب لقطعتين متساويتين بطول (١٥) سم.	
٣	قسّم مسافة طول القطعة الأولى، بحيث تكون القطعة الثانية في منتصف طول القطعةالأولى. ومن ثم، ضع نقطة ومرّرها بزاوية القائمة على الوجه والحرفين، كما هو مُبيّن في الشكل.	
٤	افتح قياس الشنكار بحيث يكون مساويًا لنصف سُمك المشغولة، ومرّر العلام على رأس الخشب والحرفين، كما هو مُبيّن في الشكل.	
٥	انشر على طول الألياف في الجزء المستهلك بمنشار سرّاق الظهر بعرض (٤,٥) سم في القطعة الأولى، ثم انشر على عرض الألياف وفي منتصف القطعة الثانية بمنشار سرّاق الظهر بعرض (٤,٥) سم، كما هو مُبيّن في الشكل.	
٦	فرّغ مكان الخدش باستعمال الإزميل بحيث يكون قياس الإزميل مناسبًا لتصل إلى نصف السمك الذي تم تعليمه بالشنكار. (٢,٥) سم ÷ ٢ = (١,٢٥) سم .	

	خطوات التنفيذ	الصورة لكل خطوة
٧	نظّف زوايا الخدش من الداخل؛ كي تجمع التمرين من دون عناء.	
٨	الشكل النهائي للتمرين.	

التقويـم الذاتـي

ضع إشارة (√) مقابل الدرجة المناسبة

الرقم	الهدف	درجة تحقق الهدف		
		درجة الإتقان	درجة متوسطة	بحاجة إلى تحسين
١	أُحضّر العُدَد والمواد المناسبة.			
٢	أقصّ أجزاء التمرين.			
٣	أُعلّم مكان الخدش.			
٤	أنشر القطعة الأولى.			
٥	أنشر القطعة الثانية.			
٦	أُظهر الشكل النهائي للتمرين.			

التمرين (الخامس):

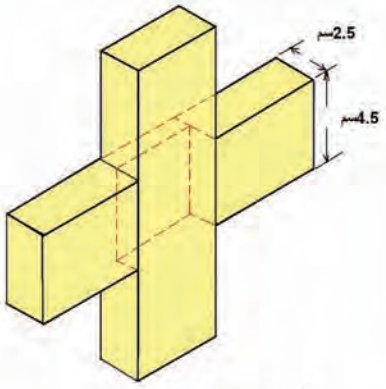
تنفيذ وصلة نصف على نصف متقاطعة متعارضة على شكل (+) .

النشاط المطلوب: نفّذ وصلة نصف على نصف متقاطعة بطول (٣٠) سم، وعرض(٤,٥) سم، وسّمك (٢,٥) سم.

العُدَد اللازمة لتنفيذ التمرين:

منشار سرّاق الظهر، فارة المسح، شنكار ، قلم رصاص، زاوية قائمة، إزميل مشطوف (١٢مم) ، متر قياس معدني.

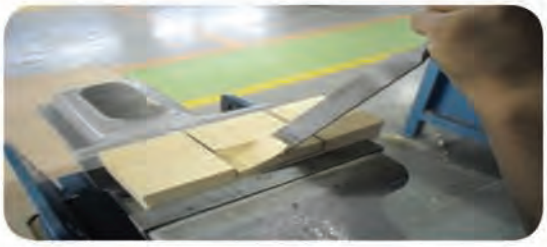
العِدَد اللازمة



الرسم التوضيحي

المواد والخامات:

- خشب سوّيد.
- غراء خشب.

الرقم	خطوات التنفيذ	الصورة لكل خطوة
١	قص قطعة خشب مقاس (٣×٤,٥×٢,٥) سم، كما في التمرين السابق.	
٢	قص قطعة الخشب إلى قطعتين متساويتين بطول (١٥)سم، كما في التمرين السابق.	
٣	خطط التمرين بوضع منتصف القطعة الأولى على منتصف القطعة الثانية، وعلّم باستعمال المتر والزاوية القائمة وقلم الرصاص. انشر مكان العلام وبعكس ألياف الأخشاب	
٤	بعد (٤,٥) سم في القطعتين في منتصف القطعة الأولى وفي منتصف القطعة الثانية.	
٥	فرّغ مكان الخدش باستعمال الإزميل المشطوف، وبطريقه الهرم تفريغها يسارًا وتفريغها يمينًا حتى الوصول إلى نهاية العلام. من ثم ، افحص التفريغ.	
٦	الشكل النهائي للتمرين.	

التقويـم الذاتـي

ضع إشارة (√) مقابل الدرجة المناسبة				
الرقم	الهدف	درجة تحقق الهدف		
		درجة الإتقان	درجة متوسطة	بحاجة إلى تحسين
١	أُحضّر العُدَد والمواد المناسبة.			
٢	أقصّ أجزاء التمرين.			
٣	أُعلّم مكان الخدش.			
٤	أنشر القطعة الأولى.			
٥	أنشر القطعة الثانية.			
٦	أُظهر الشكل النهائي للتمرين.			

التمرين (السادس) : تنفيذ وصلة نصف على نصف غنفاري جهتين.

النشاط المطلوب: نفّذ وصلة نصف على نصف ذيل الحمامة بطول (١٥) سم، وبعرض (٤,٥) سم، وسُمك (٢,٥) سم.

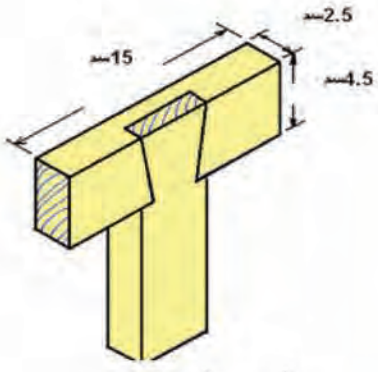
العُدَد اللازمة لتنفيذ التمرين:

قلم رصاص، زاوية قائمه، شنكار العلام ، منشار سرّاق الظهر، فارة المسح، زاوية متحرّكة، دقماق خشبي.

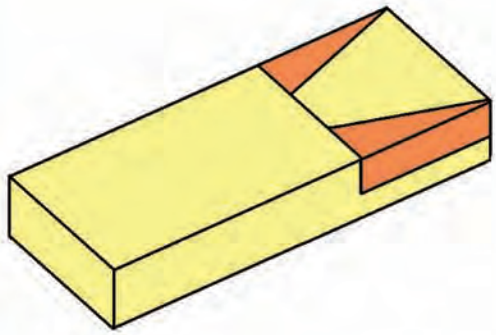
المواد والخامات:

خشب سوّيد.

العِدَد اللازمة



الرسم التوضيحي

الرقم	خطوات التنفيذ	الصورة لكل خطوة
١	قص قطعة خشب مقاس (٣٠ × ٤,٥ × ٢,٥) سم .	
٢	قص الخشب إلى قطعتين متساويتين بطول (١٥) سم.	
٣	ضع القطعة الأولى على القطعة الثانية بعرض القطعة بشكل حرف (T) ثم علّم على وجه واحد والحرفين إلى نصف السمك باستعمال الزاوية القائمة.	
٤	علّم نصف سمك القطعة بتمرير الشنكار على الحرفين ورأس الخشب.	
٥	علم الشطف الغنفاري على القطعة الأولى باستعمال الزاوية المتحركة بالنسبة ميل (١,٠)، ويمكن تعليم نسبة الميل بأخذ من كل طرف من وجه الخشب (١) سم، وتوصيله إلى نقطة السفر العلوية باستعمال المسطرة.	
٦	استعمل منشار سرّاق الظهر لنشر الأكتاف في القطعة الأولى، ثم انشر من رأس الخشب نصف السمك متبعًا العلام ووضع نصلة المشار خارج علام الذيل الغنفاري.	
٧	ضع القطعة الأولى التي فيها الذيل الغنفاري على القطعة الثانية لنقل نسبة الميل الغنفارية ومرّر العلام على الحرفين بالزاوية القائمة، مع تعليم نصف السمك بشنكار العلام.	
٨	انشر الأكتاف في القطعة الثانية، واستعمل الإزميل المناسب لتفريغ مكان الخلع؛ مراعيًا نظافة الخدش.	
٩	الشكل النهائي للتمرين بعد الجمع.	

التقويـم الذاتـي

ضع إشارة (٧) مقابل الدرجة المناسبة

الرقم	الهدف	درجة تحقق الهدف		
		درجة الإتقان	درجة متوسطة	بحاجة إلى تحسين
١	أُحضّر العُدَد والمواد المناسبة.			
٢	أقصّ أجزاء التمرين.			
٣	أُعلّم مكان الخدش.			
٤	أنشر القطعة الأولى.			
٥	أنشر القطعة الثانية.			
٦	أُعلّم نسبة الميل.			
٧	أُظهر الشكل النهائي للتمرين.			

التقويم

١–عدّد أربعة أنواع من وصلات التناصف.

٢–اذكر استعمالات وصلات التناصف.

٣–اشرح طريقة تنفيذ وصلة نصف على نصف شكل حرف (T).

الوحدة الثالثة

٣

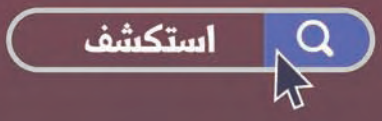
الوصلات الخشبية ومواد التثبيت

ثالثًا:
وصلات النقر واللسان

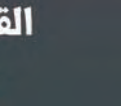
النتاجات

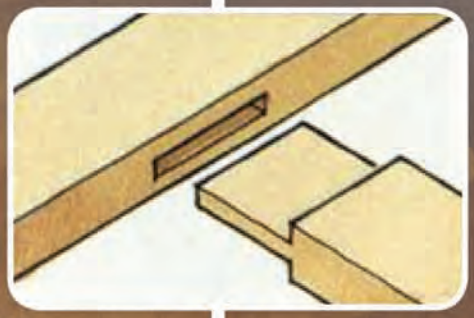
يتوقع منك بعد دراسة هذا الدرس أن:

- تُعدّد أنواع وصلات النقر واللسان، ويُميّز بينها.
- تتعرّف استعمال وصلات النقر واللسان في قطع الأثاث.
- تُنفّذ تمارين وصلات النقر واللسان بأنواعها.
- تُطبّق إجراءات السلامة والصحة المهنية.



القياس والتقويم





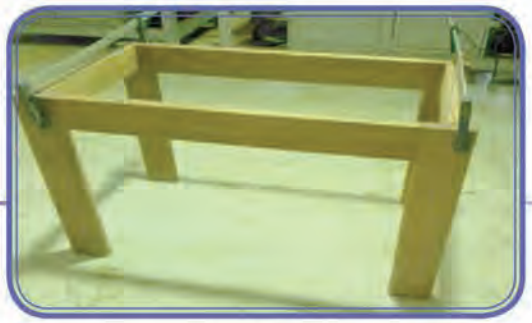
انظر..
وتساءل

كيف يمكن تثبيت قطع الأثاث من دون استعمال المسامير والبراغي؟ وما أهم الوصلات المستعملة في عملية تجميع أجزاء الطاولات والأبواب؟

وصلات النقر واللسان: تُعدّ وصلات النقر واللسان من أهم الوصلات المستعملة في قطع المشغولات، وتُستعمل في وصل أرجل الطاولات مع العوارض والإطارات والأبواب والشبابيك، وفي كثير من أعمال النجارة وقطع الأثاث؛ فهي سهلة التنفيذ وقوية. ويُحدّد مقاس النقر واللسان حسب الخشب المستعمل في إنشائها. ويجب علينا عند عمل هذا النوع من الوصلات أن نُحدّد أولًا مقاس النقر وذلك لأن تعديل اللسان وفقًا للنقر يكون أسهل ويُحدّد المقاس الدقيق للسان وفقًا لمقاس النقر؛ ولهذه الوصلات أشكال حسب طبيعة العمل. وفي ما يأتي أنواعها واستعمالاتها:

استكشف

أي الطرائق أمتن في تجميع أجزاء الطاولة، طريقة البراغي أم طريقة وصلات النقر واللسان؟



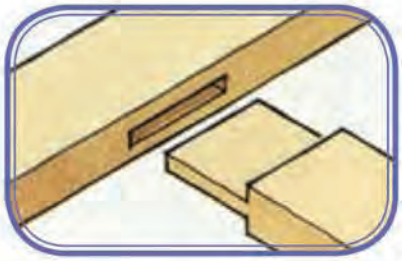
الشكل (١)

طاولة مجمّعة بالبراغي.

الشكل (٢)

طاولة مجمّعة بوصلة النقر واللسان.

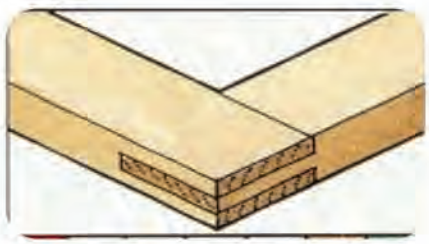
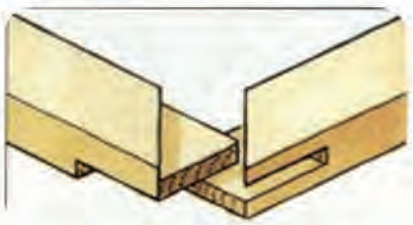
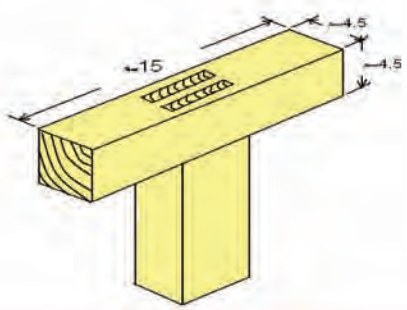
لو نظرنا إلى الشكل (١)، سنجد أن العوارض والقوائم جمعت بالبراغي والغراء، ما يعني أن البراغي هي الطريقة المثبتة للعوارض مع الأرجل.



ولو نظرنا إلى الشكل (٢)، سنجد أن العوارض والأرجل مجمّعة بوصلات النقر واللسان؛ لظهور المرابط بطريقة جمع أجزاء الطاولة، ما يعني أنه يوجد جزء من العوارض بداخل الأرجل، وهذا يجعل العوارض مع الأرجل واستعمال الغراء في عملية التجميع قطعة واحدة، ما يزيد من متانة الطاولة، وتُسمّى هذه الطريقة وصلة خشبية ذات نقر ولسان. وتبيّن الصورة المجاورة وصلة النقر واللسان.

وفي ما يأتي أنواع وصلات النقر واللسان واستعمالاتها في المشغولات:

أنواع وصلات النقر واللسان واستعمالاتها في المشغولات

١-وصلة نقر ولسان ظاهر: يكثر استعمالها في زوايا الإطارات، مثل إطار صندوق أباجور، وهي أسهل أنواع وصلات الخدش سواء أكانت قائمة أم بزاوية (٤٥°). ولزيادة متانتها تجمع بالغراء والبراغي أو المسامير. ويُبيّن الشكل المجاور وصلة النقر واللسان الظاهر.	
٢- وصلة نقر ولسان ظاهر مفرد بزاوية (٩٠°) و(٤٥°)، تُستعمل عادة في زوايا الإطارات، وهي أدق من سابقها لأنها تتكوّن من زاوية قائمة وزاوية مائلة بزاوية (٤٥°) بحيث تكوّنان معًا زاوية (٩٠°)؛ لتعطي منظرًا جماليًا ومتانة أعلى من الوصلة السابقة.	
٣- وصلة نقر ولسان نافذ من الحرف: يكون فيها النقر نافذًا كما في الشكل، ليشترك لسان آخر في النقر نفسه وتُستعمل في أبواب الحشوة والنوافذ، وتكون عادةً بين القوائم والعوارض.	
٤- وصلة نقر ولسان نافذ بركبة: تكون على شكل، حرف (L)، ويكون فيها النقر نافذًا أو مخفيًّا ويكثر استعمالها في أرجل الكراسي الأمامية باشتراك لسانين في الرجل نفسها، وبزاوية (٤٥°) درجة، بحيث تلتقي الألسن مع بعضها لتعطي المتانة للكرسي، وتُستعمل في زوايا الأبواب والإطارات، ويُبيّن الشكل المجاور وصلة نقر ولسان غير نافذ بركبة.	
٥- وصلة نقر ولسان مزدوج نافذ: تتكوّن من لسانين في القطعة نفسها ونقرين في القطعة الثانية، وتقسم كل قطعة إلى (٥) مسافات متساوية، ويمكن أن تشترك الألسنة في النقر نفسه وتُستعمل هذه الوصلة في الأخشاب السميكة مثل المظلّات، الخارجية وقواطع الديكورات. ويُبيّن الشكل المجاور وصلة نقر ولسان مزدوج نافذ.	

أنواع وصلات النقر والسان

- نقر ولسان مخفي مع ركبة.
- نقر ولسان بإسفين.
- نقر ولسان مع فرز.
- نقر ولسان مع ركبة.
- نقر ولسان مفرد بزاوية (٩٠°)و(٤٥°).
- نقر ولسان مزدوج.
- نقر ولسان ظاهر.

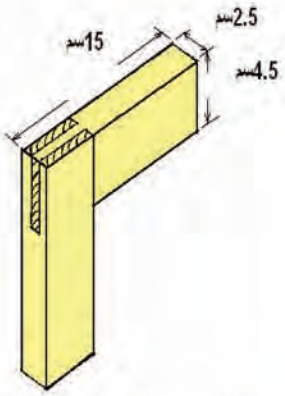
التمرين (السابع) : تنفيذ وصلة نقر ولسان ظاهر.

النشاط المطلوب: نفّذ وصلة نقر ولسان ظاهر بقياس (١٥) سم ×(٤,٥) سم×(٢,٥) سم.

العُدَد اللازمة لتنفيذ التمرين:

- زاوية قائمة، قلم رصاص، شنكار العلام ، فارة المسح، منشار سرّاق الظهر، إزميل مشطوف ١٨، ١٢، ٦مم.
- متر خشبي مفصلي.

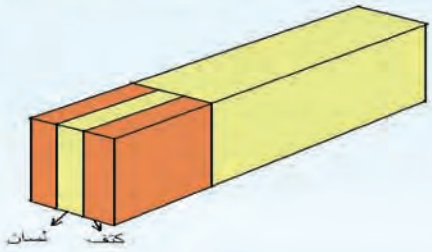
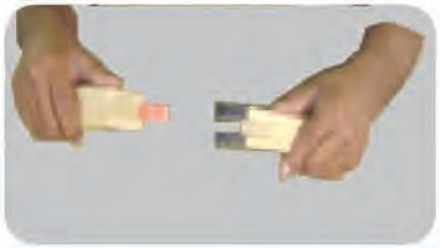
العُدَد اللازمة.



الرسم التوضيحي.

المواد والخامات:

- خشب سوّيد.
- غراء خشب.
- مسامير.

الرقم	خطوات التنفيذ	الصورة لكل خطوة
١ ٢ ٣	صفّ قطعة خشب بقياس (٣٠×٤,٥×٢,٥) سم. قصّ قطعة الخشب إلى قطعتين متساويتين بطول (١٥)سم. علّم كل قطعة، وقسّمها إلى (٣) أقسام متساوية من الوجه بشنكار العلام، مع تحديد طول اللسان ويساوي عرض القطعة الثانية،كما هو مُبيّن في الشكل المجاور.	 
٤	انشر مكان العلام ومع الألياف في القطعة الأولى.	
٥	أزل الأكتاف باستعمال المنشار مراعيًا عدم تجاوز العلام.	
٦	انشر على طول الألياف في القطعة الثانية وأزل الجزء الموجود في منتصف القطعة باستخدام الإزميل مقاس (١٢) مم. القطعة سمكها (٢٥÷٣) تقريبًا (٨،٣) مم، ولإزالة النصف؛ فإن إزميل (١٢) مم أعرض من المساحة المقسمة للتفريغ.	
٧	نظّف الزوائد الناتجة عن عملية النشر والأزملة ؛كي تجمع القطع بسهولة من دون عناء.	

الرقم	خطوات التنفيذ	الصورة لكل خطوة
٨	الشكل النهائي للتمرين.	

التقويـم الذاتـي

ضع إشارة (√) مقابل الدرجة المناسبة

الرقم	الهدف	درجة تحقق الهدف		
		درجة الإتقان	درجة متوسطة	بحاجة إلى تحسين
١	أُحضّر العُدَد والمواد المناسبة.			
٢	أقصّ أجزاء التمرين.			
٣	أُعلّم مكان الخدش.			
٤	أنشر القطعة الأولى وأفرّغها.			
٥	أنشر القطعة الثانية وأُلسّنها.			
٦	أُظهر الشكل النهائي للتمرين.			

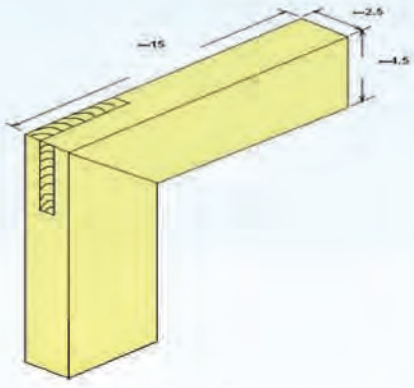
التمرين (الثامن) :تنفيذ وصلة نقر ولسان ظاهر بزاوية (٤٥ْ).

النشاط المطلوب: نفّذ وصلة نقر ولسان بزاوية (٤٥ْ)وذلك بقياس (١٥) سمx(٤,٥) سمx(٢,٥) سم

العُدَد اللازمة لتنفيذ التمرين:

- قلم رصاص، زاوية قائمة، متر مفصلي ، شنكار العلام، منشار سرّاق الظهر، فارة المسح، إزميل مشطوف (٦) مم و(٢٥) مم، زاوية متحركة.

العُدَد اللازمة.

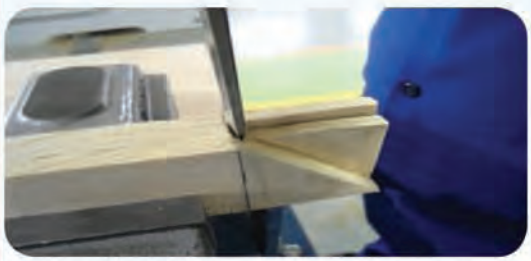


الرسم التوضيحي.

المواد والخامات:

-خشب سوّيد.

-غراء خشب.

الرقم	خطوات التنفيذ	الصورة لكل خطوة
١ ٢	قص قطعة خشب بمقاس (٣٠) سمX(٤,٥) سمX(٢,٥) سم. قص قطعة الخشب إلى قطعتين متساويتين بطول (١٥)سم.	
٣	انشر على طول الألياف في القطعة الأولى بزاوية (٤٥) درجة من جهة واحدة، ثم انشر نشرًا مستقيمًا من الجهة الأخرى.	
٤	انشرالزاوية المائلة وفرغ ظهور الكتف الجهة الوسطى في إزميل النقر.	
٥	اجمع التمرين بعد تفقّده من الجزيئات الزائدة.	
٦	الشكل النهائي للتمارين.	

التقويـم الذاتـي

ضع إشارة (٧) مقابل الدرجة المناسبة

الرقم	الهدف	درجة تحقق الهدف		
		درجة الإتقان	درجة متوسطة	بحاجة إلى تحسين
١	أُحضّر العُدَد والمواد المناسبة.			
٢	أقصّ أجزاء التمرين.			
٣	أُعلّم مكان الخدش.			
٤	أنشر القطعة الأولى وأفرّغها.			
٥	أنشر القطعة الثانية وأُلسّنها.			
٦	أُعلّم ونشر الواوية المائلة.			
٧	أُظهر الشكل النهائي للتمرين.			

التمرين (التاسع) : تنفيذ وصلة نقر ولسان نافذ من الحرف(ظاهر).

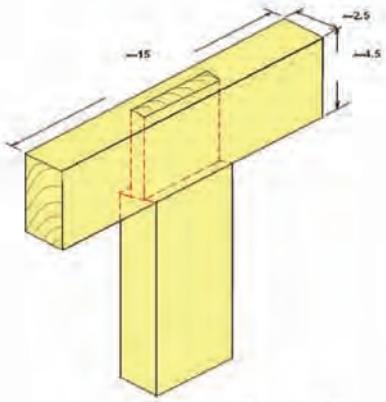
النشاط المطلوب: نفّذ وصلة نقر ولسان نافذ من الحرف بقياس

(١٥) سم × (٤,٥) سم×(٢,٥) سم.

العُدَد اللازمة لتنفيذ التمرين:

- قلم رصاص، زاوية قائمة، شنكار العلام، فارة المسح، منشار سرّاق الظهر، متر مفصلي، دقماق خشبي ، إزميل مشطوف ١٨، ١٢، ٦مم.

العُدَد اللازمة.



الرسم التوضيحي.

المواد والخامات:

- خشب سوّيد.
- غراء خشب.

الرقم	خطوات التنفيذ	الصورة لكل خطوة
١	صفّ قطعة خشب بمقاس (٣٠×٤,٥×٢,٥) سم.	
٢	قصّ قطعة الخشب إلى قطعتين متساويتين بطول (١٥) سم.	
٣	علّم عرض القطعة الأولى على وجه القطعة الثانية في منتصفها بقلم الرصاص، ومرّر العلام بالزاوية القائمة.	
٤	قسّم سماكة القطع إلى (٣) أقسام متساوية، ثم علّمها بشنكار العلام.	
٥	انشر القطعة الأولى باتجاه الألياف لإزالة الأكتاف وعمل اللسان بطول (٥×٤,٥) سم.	
٦	فرّغ مكان النقر بوساطة إزميل، يكون أقل من قياس عرض النقر في منتصف القطعة الثانية.	
٧	اجمع قطع التمرين، مراعيًا نظافة اللسان والنقر.	
٨	الشكل النهائي للتمرين.	

التقويـم الذاتـي

ضع إشارة (٧) مقابل الدرجة المناسبة

الرقم	الهدف	درجة تحقق الهدف		
		درجة الإتقان	درجة متوسطة	بحاجة إلى تحسين
١	أُحضّر العُدَد والمواد المناسبة.			
٢	أقصّ أجزاء التمرين.			
٣	أُعلّم مكان النقر واللسان.			
٤	أنشر القطعة الأولى وأفرّغها.			
٥	أنشر القطعة الثانية وأُلسّنها.			
٦	أُظهر الشكل النهائي للتمرين.			

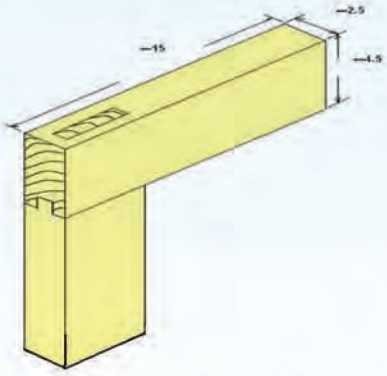
التمرين (العاشر) : تنفيذ وصلة نقر ولسان نافذ بركبة.

النشاط المطلوب: نفّذ وصلة نقر ولسان نافذ بركبة بقياس (١٥) سمx(٤,٥) سمx(٢,٥) سم.

العُدَد اللازمة لتنفيذ التمرين:

- قلم رصاص ، متر مفصلي، زاوية قائمة، شنكار العلام ، منشار سرّاق الظهر، فارة للمسح، إزميل مشطوف (٦)مم–(٢٥)مم، دقماق خشبي.

العِدَد اللازمة.

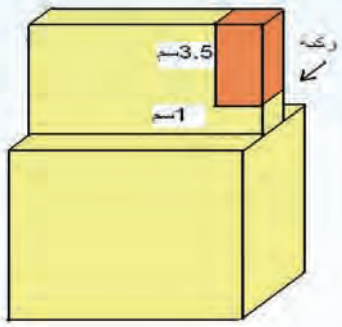


الرسم التوضيحي.

المواد والخامات:

– خشب سوّيد.

– غراء خشب.

الرقم	خطوات التنفيذ	الصورة لكل خطوة
١ ٢	قصّ قطعة خشب حسب المقاس الموجود في الرسم التوضيحي. علّم مسافة الركبة في قطعة النقر بوضع خط (١٢)م من رأس القطعة الأولى، ثم مرّر الخط حول القطعة وقسم السمك في القطعة الأولى إلى (٣) أقسام متساوية، ثم استعمل الإزميل لعملية تفريغ النقر.	
٣ ٤ ٥ ٦	قسّم القطعة الثانية إلى (٣) أقسام، ثم استعمل منشار سرّاق الظهر لنشر الأكتاف. انشر اللسان بعرض (١٢)م، وبطول (٣,٥)سم. قص مكان علام الركبة من اتجاه سُمك الخشب ليعطي شكل حرف (L). انقر علام الركبة الموجود في القطعة الأولى، لتتم عملية تداخل الركبة في مكانها في القطعة الأولى.	
٧	صوره التمرين بعد الجمع.	

التقويـم الذاتـي

ضع إشارة (٧) مقابل الدرجة المناسبة

رقم	الهدف	درجة تحقق الهدف		
		درجة الإتقان	درجة متوسطة	بحاجة إلى تحسين
١	أُحضّر العُدَد والمواد المناسبة.			
٢	أقصّ أجزاء التمرين.			
٣	أُعلّم مكان النقر واللسان.			
٤	أنشر القطعة الأولى وأفرّغها.			
٥	أنشر القطعة الثانية وأُلسّنها.			
٦	أعمل الركبة.			
٧	أُظهر الشكل النهائي للتمرين.			

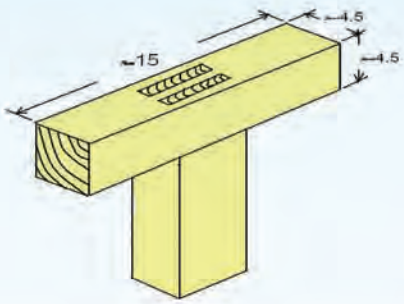
التمرين(الحادي عشر) :تنفيذ وصلة نقر ولسان مزدوج نافذ (ظاهر) .

النشاط المطلوب: نفّذ وصلة نقر ولسان مزدوج بالقياسات الآتية (١٥) سمx(٤,٥) سم x(٤,٥) سم.

العُدَد اللازمة لتنفيذ التمرين:

- قلم رصاص، زاوية قائمة، متر خشبي ، فارة المسح، منشار سرّاق الظهر، شنكار العلام، إزميل مشطوف (٦) و(٢٥) مم، دقماق خشبي.

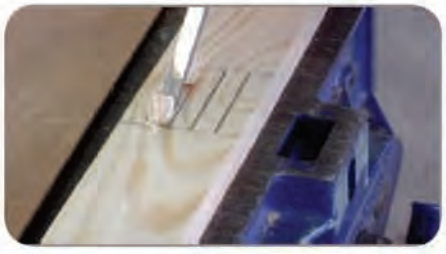
العُدَد اللازمة.



الرسم التوضيحي.

المواد والخامات:

- خشب سوّيد.
- غراء خشب.

الرقم	خطوات التنفيذ	الصورة لكل خطوة
١ ٢ ٣	قص قطعتيي خشب متساويتين بطول (١٥) سم. ضع القطعة الأولى على القطعة الثانية بطريقة عرضية على شكل (L)، ثم علّم بقلم الرصاص، ومرّر العلام بالزاوية. علّم القطعتين وقسّم كل قطعه إلى (٥) أقسام متساوية؛ باستعمال شنكار العلام.	
٤	انشر الكتف الأيمن والأيسر بالقطعة الأولى، ثم انشر في منتصف القطعة نفسها، مراعيًا دقة النشر.	
٥	فرّغ النقر بوساطة إزميل (٦)م ، بحيث تكون شطفة الإزميل باتجاه الجزء المزال.	
٦	اجمع التمرين؛ مراعيًا نظافة النقر واللسان.	
٧	الشكل النهائي للتمرين.	

التقويـم الذاتـي

ضع إشارة (٧) مقابل الدرجة المناسبة

الرقم	الهدف	درجة تحقق الهدف		
		درجة الإتقان	درجة متوسطة	بحاجة إلى تحسين
١	أُحضر العُدَد والمواد المناسبة.			
٢	أقص أجزاء التمرين.			
٣	أُعلّم مكان النقر واللسان.			
٤	أنشر القطعة الأولى وأفرّغها.			
٥	أنشر القطعة الثانية وأُلسّنها.			
٦	أُظهر الشكل النهائي للتمرين.			

التقويم

١–عدّد أنواع وصلات النقر واللسان، مع ذكر استعمل واحد للكل وصلة.

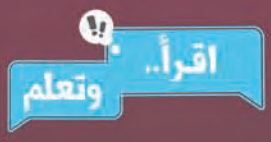
٢–اشرح كيفية تنفيذ وصلة نقر ولسان غير نافذ بركبة.

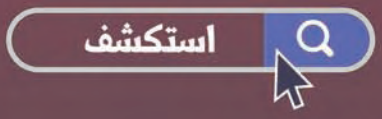
رابعًا:
وصلات اللحامات (جنب مع جنب)

النتاجات

يتوقع منك بعد دراسة هذا الدرس أن:

- تُعدّد أنواع وصلات اللحامات.
- توضّح استعمالات وصلات اللحامات بقطع الأثاث.
- تُنفّذ تمارين وصلات اللحامات جنبًا إلى جنب.





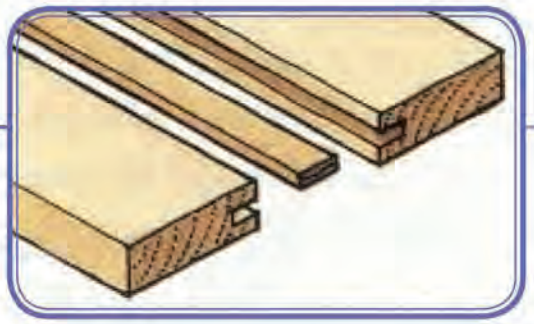
انظر.. وتساءل

كيف يمكن تثبيت الأرضيات الخشبية معًا؟ وما الوصلات المستعملة لتثبيتها جنبًا إلى جنب؟

تُستعمل هذه الوصلات عندما نريد عرضًا من الخشب زيادة عن عرض الخشب الطبيعي المتوافر في الأسواق، وتُنفّذ بوصله الفرز والحفر أو لسان إضافي، وتُستعمل هذه الوصلات أوجهًا للطاولات، وتُستعمل في الأبواب الرئيسة والأرضيات الخشبية، ولكنها مكلفة، وتزيد في وزن الأخشاب، إذ تحتوي على كمية كبيرة من الخشب الطبيعي. وفي ما يأتي بعض أنواع وصلات اللحامات:

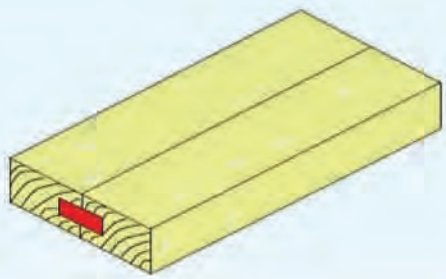
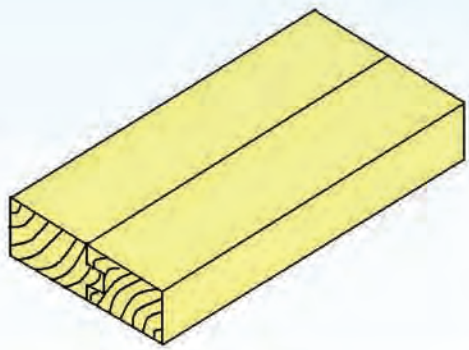
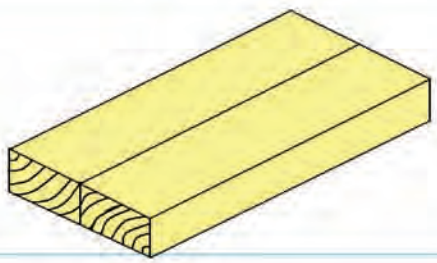
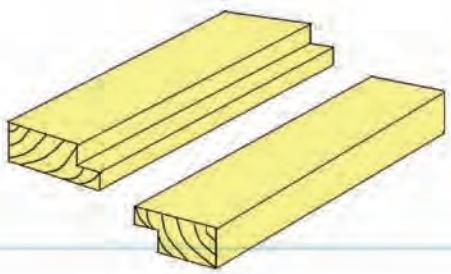
استكشف

إذا أردت أن تصنع وجه طاولة من الأخشاب الطبيعية، وعلمت بأن وجه الطاولة يزيد بالعرض عن قياس الأخشاب المتوافرة في السوق، فما الطريقة التي تزيد عرض الأخشاب لتصنع وجه الطاولة؟



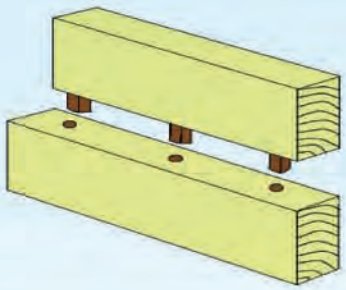
لو أحضرنا قطعتين من الخشب، وعملنا مجرى في كلا القطعتين من الأحرف؛ سينتج حل في القطع، ولو أضفنا لسانًا بعرض الحل وعمقه نفسها وجمعناهما بالغراء والمرابط؛ سينتج سطح خشبي بقياس أكبر، ما يعني أننا نستطيع أن نصنع أسطح خشبية بقياسات كبير مهما كانت القياسات كبيرة، وفي ما يأتي بعض وصلات جنب مع جنب، التي تؤدي الغرض نفسه:

بعض الوصلات جنب مع جنب

١- وصلة جنب مع جنب بلسان إضافي تُستعمل في زيادة عرض الخشب الطبيعي والألواح المصنّعة، وتُصنع هذه الوصلة بعمل مجرى بكلا القطعتين أو أكثر من قطعتين، ويُضاف إليها لسان إضافي إمّا من الأخشاب الطبيعية وإمّا من ألواح المعاكس، وتُستعمل أيضًا في تجميع جوانب المشغولات المغرية، مثل: وحدات الجوارير في أثاث غرف النوم. ويبيّن الشكل المجاور وصلة المجرى واللسان.	
٢- وصلة جنب مع جنب بمجرى ولسان طولي تُصنع بعمل مجرى في قطعة واحدة ولسان من القطعة الثانية نفسها، ويُمكن إضافة شطف بين التوصيلات ليعطيها شكلًا جميلًا وتُخصّص للأخشاب الطبيعية فقط، وتُستعمل في تغطية الأرضيات الخشبية وتصفيح الجدران، وفي الأبواب الخشبية الخارجية، ويمكن ألا تُستعمل فيها المواد اللاصقة. ويُبيّن الشكل المجاور وصلة مجرى ولسان طولي.	
٣- وصلة جنب مع جنب تُسمّى وصلة الغراء، وهي من أكثر الوصلات استعمالًا، وتعتمد قوتها على نوعية الغراء المستعمل للصقها، ويكثر استعمالها في زيادة عرض الأخشاب في أرجل الكراسي؛ لقص الدورانات والأشكال التي تحتاج إلى زيادة العرض.	
٤- وصلة جنب مع جنب (وصلة الفرز العادي) تُصنع بعمل فرز في كلا القطعتين مساويًا لبعضهما، وتُستعمل لعملية التصفيح وأعمال الديكور.	

٥–وصلة الدسر (الخوابير) :

تُستعمل لتثبيت المشغولات التي يدخل فيها تثبيت أجزاء قطع الأثاث أو زيادة عرض الخشب، ويُمكن أن تُطبّق على مشغولات سُمك الألواح المصنّعة، ويكون قياس الدسر مساويًا لنصف سُمك الخشب، ويمكن أن يضاف لسان من نوع الخشب نفسه بدلًا من الدسر.



الخرائط المفاهيمية

أنواع وصلات اللحامات

- وصلة المجرى واللسان الإضافي.
- وصلة المجرى واللسان الطولي.
- وصلة الدسر.
- وصلة الزقزاق الآلية.
- وصلة الفرز العادي.
- وصلة الغراء.

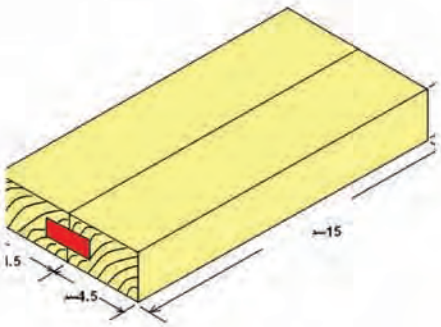
التمرين (الثاني عشر) : تنفيذ وصله جنب مع جنب بمجرى ولسان إضافي.

النشاط المطلوب: نفّذ وصلة استعراضية بلسان مستعار بقياس (١٥) سم × (٤,٥) سم × (٢,٥) سم

العُدَد اللازمة لتنفيذ التمرين:

- منشار سرّاق الظهر، فارة المسح، شنكار العلام، قلم الرصاص ، زاوية قائمة، دقماق خشبي، متر قياس، فارة الحل.

العُدَد اللازمة

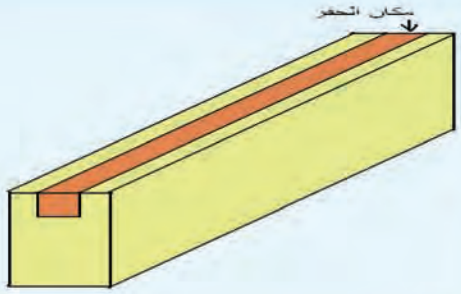


الرسم التوضيحي.

المواد والخامات:

-خشب سوّيد.

-غراء خشب.

الرقم	خطوات التنفيذ	الصورة لكل خطوة
١	صفّ قطعتين خشب بطول (١٥) سم، وعرض(٤,٥)، وسماكة (٢,٥) سم، علّم حرف الخشب بحيث تقسم عرض السمك إلى (٣) أقسام متساوية، وعلّمها بشنكار العلام.	
٢	حدّد عمق الحفر المناسب لقياس المشغولة.	
٣	احفر بوساطة فارة الحل حتى يصل الحفر إلى العمق المطلوب في القطعتين؛ وذلك حسب عرض اللسان الإضافي.	
٤	حضّر اللسان الإضافي على حسب قياس الحفر من الخشب الطبيعي أو المعاكس، ثم ثبّت اللسان على القطعتين في المنتصف؛ باستعمال غراء الخشب والمرابط.	
٥	الشكل النهائي بعد جفافه.	

التقويـم الذاتـي

ضع إشارة (٧) مقابل الدرجة المناسبة

الرقم	الهدف	درجة تحقق الهدف		
		درجة الإتقان	درجة متوسطة	بحاجة إلى تحسين
١	أُحضّر العُدَد والمواد المناسبة.			
٢	أُجهّز أجزاء التمرين.			
٣	أُعلّم مكان الحل.			
٤	أستعمل فارة الحل.			
٥	أحفر الحل (المجرى).			
٦	أُجمّع التمرين بالمرابط.			
٧	أُظهر الشكل النهائي للتمرين.			

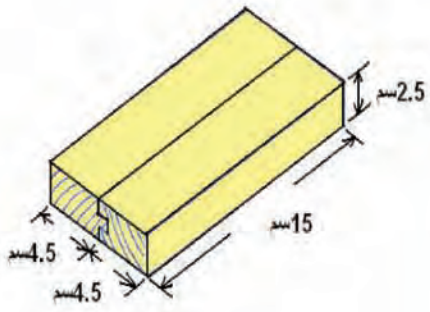
التمرين (الثالث عشر) : تنفيذ وصلة جنب مع جنب بفرز ومجرى طولي.

النشاط المطلوب: نفّذ وصلة جنب مع جنب بفرز وحفر بطول (١٥) سم، وعرض (٤,٥)سم، وسُمك (٢,٥)سم.

العُدَد اللازمة لتنفيذ التمرين:

- منشار سرّاق الظهر، شنكار العلام، قلم رصاص، زاوية قائمه، دقماق خشبي ، فارة حفر، فارة تفرز، متر قياس، مربط **(F)**.

العُدَد اللازمة.



الرسم التوضيحي.

المواد والخامات:

- خشب سوّيد.
- غراء خشب.

الرقم	خطوات التنفيذ	الصورة لكل خطوة
١ ٢ ٣ ٤	جهّز قطعتيي خشب بقياس (١٥) سم × (١٠)سم × (٢,٥) سم. علّم القطعة الأولى بأخذ (١) سم بوساطة الشنكار من جهة السمك والعرض، وأجرِ العملية نفسها في القطعة الثانية. جهّز فارة الجنب وفارة الفرز، وركّب السلاح المناسب واضبط الدليل على (١) سم. افرز على القطعة الأولى من الجهة اليمنى واليسرى؛ باستعمال فاره الجنب.	
٥	افتح المجرى بفارة الفرز؛ باستعمال السلاح المناسب وبعمق (١) سم.	
٦	اجمع القطعة الأولى مع القطعة الثانية؛ باستعمال الغراء، ثم اجمع التمرين باستعمال المرابط القضيبية.	
٧	شكل التمرين النهائي، بعد الجمع بالغراء والمربط.	

التقويـم الذاتـي

ضع إشارة (٧) مقابل الدرجة المناسبة

الرقم	الهدف	درجة تحقق الهدف		
		درجة الإتقان	درجة متوسطة	بحاجة إلى تحسين
١	أُحضر العُدَد والمواد المناسبة.			
٢	أقصّ أجزاء التمرين.			
٣	أُعلّم مكان الدسر.			
٤	أثقب مكان الدسر.			
٥	أُجمّع الدسر في الثقوب باستعمال الغراء.			
٦	أُجمّع التمرين بالمرابط.			
٧	أُظهر الشكل النهائي للتمرين.			

التقويم

١– عدّد خمسًا من وصلات اللحامات جنب مع جنب، مع ذكر استعمال كل منها.

٢– قارن بين وصلة المجرى وللسان مع وصلة الغراء العادية، من حيث طريقة العمل والمتانة.

٣– اشرح طريقة عمل وصلة الفرز جنب مع جنب، مع التوضيح بالرسم.

٣
الوحدة الثالثة

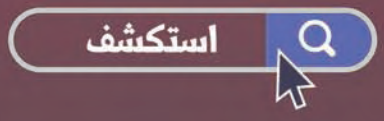
الوصلات الخشبية ومواد التثبيت

خامسًا:
وصلات الاستطالة

النتاجات

يتوقع منك بعد دراسة هذا الدرس أن:

- تُحدّد أنواع وصلات الاستطالة.
- توضّح استعمالات وصلات الاستطالة.
- تُنفّذ تمارين وصلات الاستطالة.



القياس والتقويم

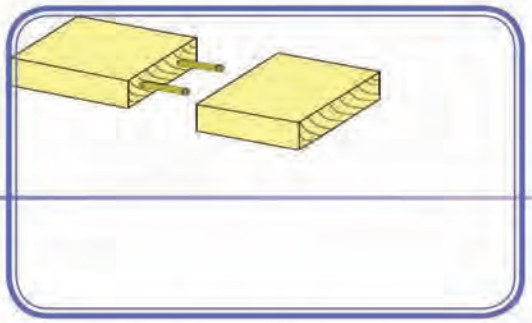
انظر.. وتساءل

ما نوع الوصلة المستعملة لعمود المظلة على مسافات طويلة تزيد على طول الأخشاب المتوافرة في الأسواق؟ وكيف يتم اختيار نوع الوصلة الخشبية المناسبة للمشغولات؟

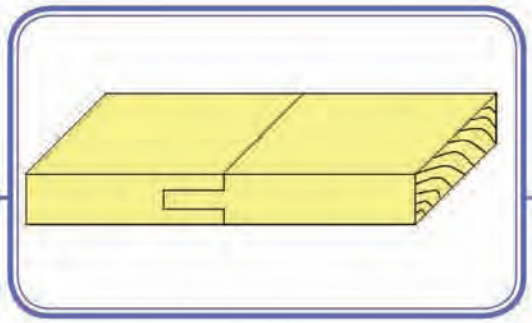
تُستعمل وصلات الاستطالة عندما نريد طولًا من الخشب بمقاس أطول من الذي هو متوافر بالأسواق، إلا أن هذه الوصلة لا تكون مثل ألياف الخشب الطبيعية، وتُستعمل هذه الوصلات في الأعمال الإنشائية مثل: البناء وأعمال الديكور والأعمال الثقيلة والسلالم. وهذه الوصلات لها أشكال متعدّدة تفي بالغرض المطلوب، وتستطيع أن تُنفّذها بالشكل المطلوب.

استكشف

إذا كان لديك مشغولة في حاجة إلى توصيل الطول؛ لعدم توافر القياسات الطويلة في السوق المحلي، ماذا تفعل لزيادة طول المشغولة؟



الشكل (١)

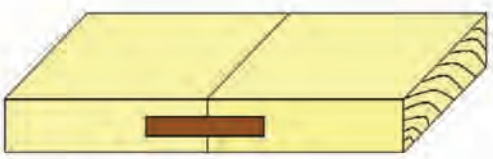
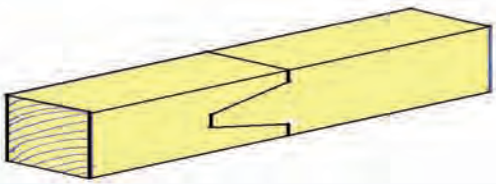


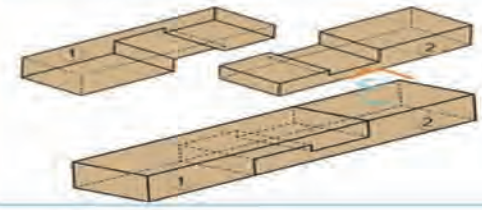
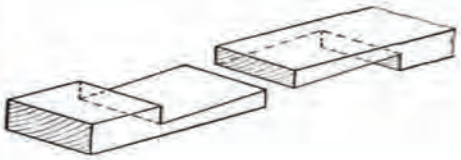
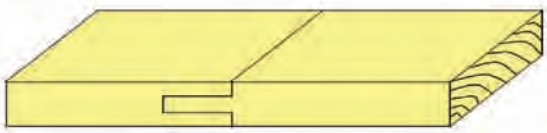
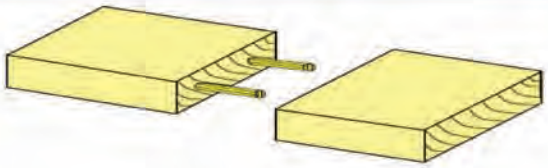
الشكل (٢)

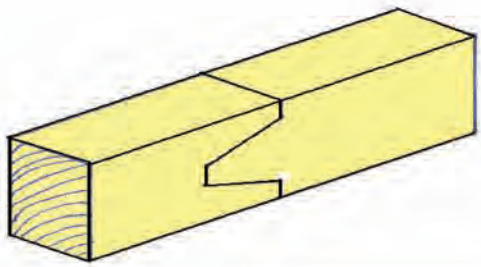
لو نظرنا إلى الشكل (١) والشكل (٢)، سنجد أننا نفّذنا مثل هذه الوصلات من قبل، إلا أن طريقة الوصلة مختلفة من حيث اتجاه الوصلة. ففي التوصيل الطولي يتم التوصيل باتجاه رأس الخشب، ما يعني أنه يمكن توصيل الأخشاب طوليًّا وبمتانة الخشب نفسه. وفي ما يأتي أنواع وصلات الاستطالة واستعمالاتها:

اقرأ.. وتعلم

أنواع وصلات الاستطالة

	
وصلة استطالة بلسان إضافي: تشبه الوصلة الاستعراضية، إلا أن التوصيل رأسي بعمل مجرى بكلا القطعتين، ويكون عرضه ثلث سمك الخشب، ويُضاف إليها لسان من المعاكس أو الخشب الطبيعي، ويمكن استعمالها بتوصيل الألواح المصنّعة.	وصلة استطالة مسلوبة: تُستعمل لإطالة العرض القليل، ويكون فيها قطعة مسلوبة تشبه اللسان والقطعة الثانية تشبه النقر، ويكثر استعمالها في أعمال الصيانة.

	
وصلة استطالة مزدوجة التناصف: ويكثر استعمالها في منجور البناء، وتمتاز بمتانتها وقوتها في المشغولات المعرّضة لضغط السحب.	وصلة استطالة نصفية مائلة: تشبه الوصلة السابقة، إلا أنها تكون مسلوبة لزيادة متانتها في القطع التي تحتاج إلى تثبيت أكثر، وخاصة في منجور العمارة.
	
وصلة استطالة بمجرى ولسان: تكون من مجرى في القطعة الأولى ولسان في القطعة الثانية، من الخشب نفسه وتُستعمل في منجور العمارة.	وصلة استطالة بدسر: تكون تناصفيه قياس قطر الدسر نصف سمك قطعة الخشب، ويصل طول الدسر من (٤–٦)سم، وتُستعمل لزيادة المتانة في أثناء لصقها بالغراء.

وصلة استطالة مسلوبة: تُستعمل لإطالة العرض القليل، ويكون فيها قطعة مسلوبة تشبه اللسان والقطعة الثانية تشبه النقر، ويكثر استعمالها في أعمال الصيانة.	

وصلات الاستطالة

- استطالة شكل البناء.
  - استطالة بمجرى ولسان.
- استطالة تناصفية مائلة.
- استطالة مسلوبة.
- استطالة مائلة.
- استطالة تناصفية قائمة.
- استطالة تناصفية قائمة.
- استطالة شطف وركبة.
  - استطالة بمجرى وفرز.
  - استطالة مع إسفين.
  - استطالة بمجرى ولسان إضافي.
- استطالة مع شطف.

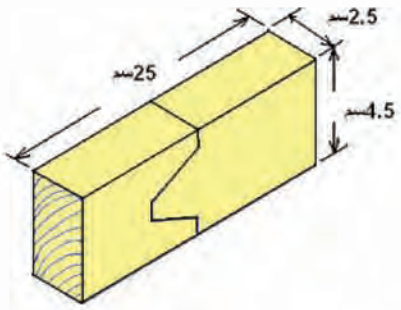
التمرين (الرابع عشر) : تنفيذ وصلة استطالة مسلوبة.

النشاط المطلوب: نفّذ وصلة استطالة مسلوبة بقياس (١٥) سم × (٤,٥) سم × (٢,٥) سم.

العُدَد اللازمة لتنفيذ التمرين:

- منشار سرّاق الظهر، فارة المسح، شنكار العلام، قلم رصاص، زاوية قائمة، إزميل مشطوف (٢٥) مم، دقماق خشبي، متر قياس معدني، زاوية متحرّكة.

العُدَد اللازمة



الرسم التوضيحي

الرقم	خطوات التنفيذ	الصورة لكل خطوة
١	جهّز قطع التمرين: قطعتان بمقاس (١٥) سم طول (٤,٥) سم عرض (٢,٥) سم سُمك، عدد قطعتين.	
٢	خذ قياس (٥) سم من رأس القطعة الأولى ثم قِس ١سم من طرفي الخط لتعليم نسبة الميل.	
٣	خذ قياس (٢) سم، من رأس القطعة الأولى من الطرفين.	
٤	صِل الخط من (١) سم إلى الخط قياس (٢) سم ومن الجهتين بشكل مائل. علّم القطعة الثانية بمراحل تعليم القطعة الأولى نفسها.	
٦	انشر القطعة الأولى بمنشار سرّاق الظهر، وعلى طرفي الخط ومن جهة القطعة المستهلكة.	
٧	انشر القطعة الثانية بوساطة منشار سرّاق الظهر، وفرّغها بواساطة إزميل الشطف مقاس(١٢)مم.	

الرقم	خطوات التنفيذ	الصورة لكل خطوة
٨	أجمع التمرين مراعيًا تطابق الأحرف.	
٩	الشكل النهائي للتمرين.	

التقويـم الذاتـي

ضع إشارة (√) مقابل الدرجة المناسبة				
الرقم	الهدف	درجة تحقق الهدف		
		درجة الإتقان	درجة متوسطة	بحاجة إلى تحسين
١	أُحضّر العُدَد والمواد المناسبة.			
٢	أُجهّز أجزاء التمرين.			
٣	أُعلّم مكان الوصلة.			
٤	أنشر القطعة الأولى.			
٥	أنشر القطعة الثانية.			
٦	أُجمّع التمرين .			
٧	أُظهر الشكل النهائي للتمرين.			

٣
الوحدة الثالثة

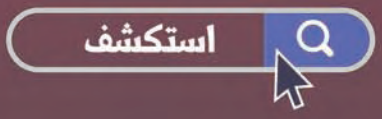
الوصلات الخشبية
ومواد التثبيت

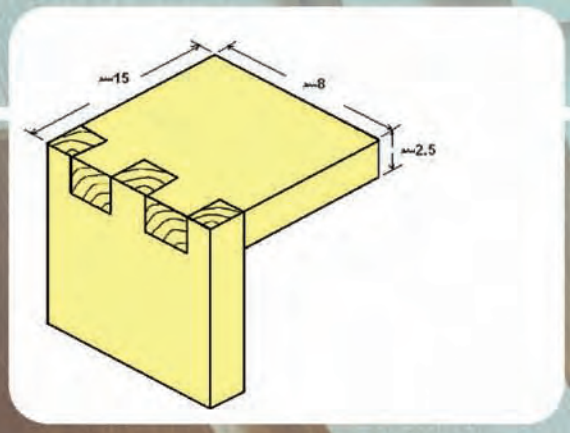
سادسًا
وصلات التزرير العادية والغنفارية

النتاجات

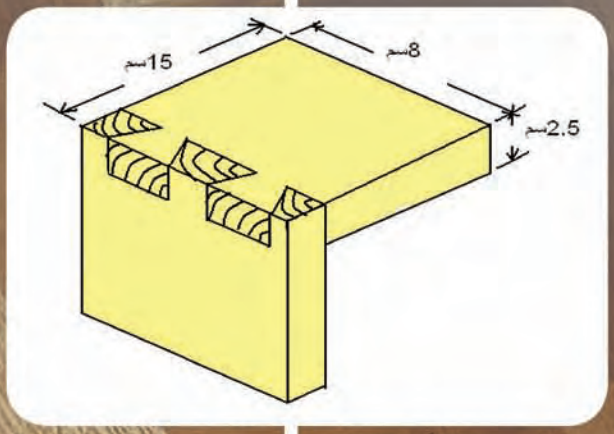
يتوقع منك بعد دراسة هذا الدرس أن:

- تُعدّد أنواع وصلات التزرير.
- توضّح استعمالات وصلات التزرير في قطع الأثاث.
- تُنفّذ ما أمكن من وصلات التزرير.





الشكل (١)



الشكل (٢)

انظر.. وتساءل

وصلات التزرير:

تُعدّ من أمتن الوصلات المستعملة في تجميع أجزاء المشغولات التي تُعرّض للشد والضغط، مثل: جوارير الخزائن والصناديق وحلوق الأبواب، ومنها الأزرار المستقيمة والأزرار المائلة، وتسمى الغنفارية المشابهة لذيل الحمامة، وتحتاج هذه الوصلات إلى وقت إضافي أكثر من الوصلات الأخرى. ويعتمد عدد الأزرار في الوصلة على عرض القطعة المراد تجميعها، ومنها ما يُنجز يدويًّا أو آليًّا، وتكون هذه الوصلات الغنفارية إمّا ظاهرة وإمّا نصف ظاهرة أو مخفية، وتتنوّع حسب موقعها وطريقة ظهورها وعدد أزرارها.

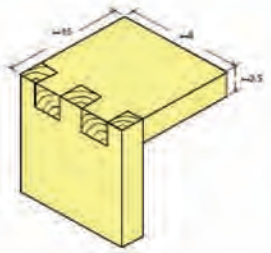
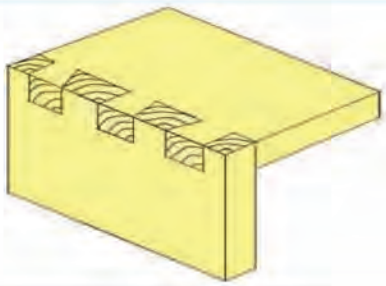
استكشف

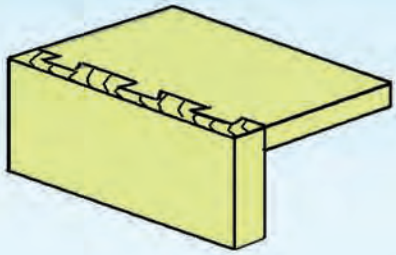
ما الفرق بين الأزرار الغنفارية والأزرار المستقيمة؟ وأيهما أمتن وأجمل؟

إذا نظرنا إلى الشكل (١)، سنجد أنه مستقيم عند جمعه في مكانه، ويمكن أن يُفك من اتجاهين علوي وأمامي، أما الشكل (٢)، فيظهر أنه مائل؛ ما يعني أننا لا نستطيع فك الوصلة إلا من اتجاه واحد وهو من الأسفل إلى الأعلى، ما يؤكد متانة الوصلة عند سحبها، فهي لا تُفك إلا من اتجاه واحد، وتبيّن الأزرار جمالًا زخرفيًّا، وفي ما يأتي أنواعها واستعمالاتها:

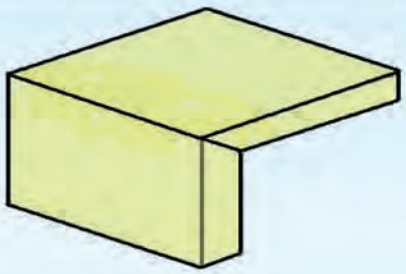
اقرأ وتعلم

أنواع وصلات التزرير واستعمالات كل منها.

	
١- وصلة تزرير زر مستقيم: من أكثر الوصلات المستعملة في منجور العمارة، مثل حلوق الأبواب. وتكون فيها الأزرار مستقيمة وظاهرة ومساوية لسُمك القطعة الثانية، وتكون أقل متانة من الأزرار المائلة، إلا أننا لا نستطيع الاستغناء عنها، فلكل مشغولة يوجد وصلة تناسبها.	٢- وصلة تزريرغنفاري ظاهر: تظهر فيها الأزرار من الجهتين، ويكون طول الزر فيها مساويًا لسُمك القطعة الثانية حتى لو كانت القطعتان مختلفتين في السمك، وتُستعمل في توصيل زوايا صناديق البريد الجوي والجوارير والخزائن الصغيرة. ولتنفيذ هذه الوصلة يُقسم العرض حسب عدد الأزرار بحيث يكون قياس الزر ضعف قياس الفراغ بين الأزرار، وميلان الأزرار (٣) أضعاف السمك مع منتصف الزر الواحد، ويُفرّغ بين الأزرار كي تظهر الأزرار، ثم تُطبع الأزرار على القطعة؛ الأخرى لإجراء عملية التفريغ في القطعة ليظهر مكان الأزرار.



٣- وصلة تزرير غنفاري نصف ظاهر: تشبه وصلة الزر الغنفاري الظاهر، ولكن في هذه الوصلة يُترك أحد جزأيها من دون تفريغ بنسبة ربع سمك الخشب إلى ثلثه؛ كي تُغطّى الأزرار من الأمام لتظهر من الجانب فقط كما في وصلات زوايا الجوارير.



٤- وصلة تزرير غنفاري مخفي: تشبه النوعين الغنفاريين السابقين، إلا أنها تُستعمل في المشغولات الدقيقة التي تحتاج إلى عدم ظهور الأزرار نهائيًّا وتُستعمل في الأثاث الفاخر.

الخرائط المفاهيمية

وصلات التزرير الغنفاري

- وصلة تزرير غنفاري مخفي.
- وصلة تزرير غنفاري نصف ظاهر.
- وصلة تزرير غنفاري ظاهر.
- وصلة تزرير زر مستقيم.

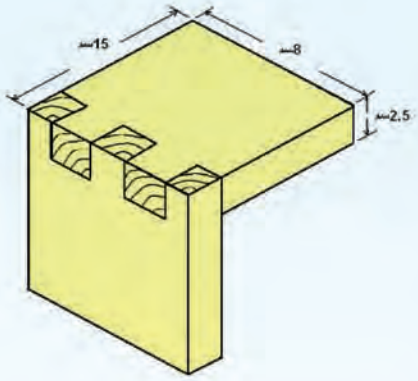
التمرين (الخامس عشر) : تنفيذ وصلة تكعيب ظاهر زرين مستقيم.

النشاط المطلوب: نفّذ وصلة تكعيب ظاهر زرين مستقيم بطول (١٥) سم، وعرض (٨) سم، وسُمك (٢,٥) سم.

العُدَد اللازمة لتنفيذ التمرين:

- منشار سرّاق الظهر، شنكار العلام، قلم رصاص، زاوية قائمه، دقماق خشبي ، فارة حفر، فارة تفرز، متر قياس، مربط (F).

العُدَد اللازمة.

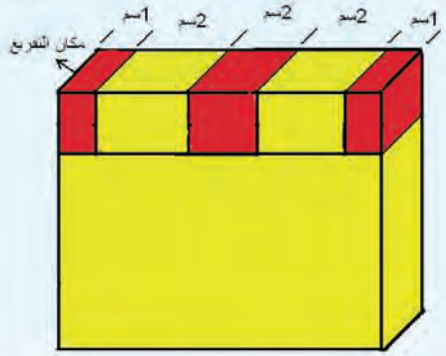


الرسم التوضيحي.

المواد والخامات:

-خشب سوّيد.

-غراء خشب.

الرقم	خطوات التنفيذ	الصورة لكل خطوة
١	اختر العُدَد والأدوات لتنفيذ التمرين.	
٢	جهّز قطعتين من الخشب مقاس طول (٣٠)سم، وعرض (٨) سم، وسُمك (٢,٥) سم.	
٣	حدّد (٢) سم من طرف كل قطعه بوساطة المتر وقلم الرصاص وارسم الخطوط بواساطة الزاوية القائمة.	
٤	حدّد الأزرار على القطعة الأولى بأخذ (١)سم من الطرفين وأخذ (٢)سم من الوسط ليصبح التخطيط على الشكل الآتي: ١-٢-٢-٢-١سم.	
٥	خطّط الطريقة نفسها على القطعة الثانية.	
٦	حدّد أماكن الأزرار والتفريغ، بوضع علام بقلم الرصاص.	
٧	انشر على طول الألياف لظهور الأزرار.	
٨	فرّغ مكان العلام لظهور الأزرار؛ بوساطة الإزميل المناسب متّبعًا العلام.	
٩	اجمع الأزرار في مكانها من الأعلى إلى الأسفل.	
١٠	الشكل النهائي للتمرين.	

التقويـم الذاتـي

ضع إشارة (√) مقابل الدرجة المناسبة

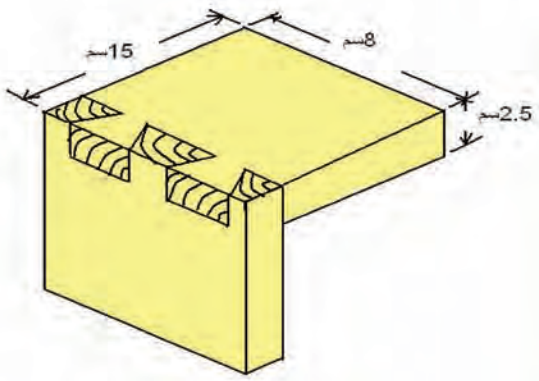
الرقم	الهدف	درجة تحقق الهدف		
		درجة الإتقان	درجة متوسطة	بحاجة إلى تحسين
١	أُحضّر العُدَد والمواد المناسبة.			
٢	أُجهّز أجزاء التمرين.			
٣	أُعلّم مكان الأزرار.			
٤	أنشر القطعة الأولى مكان الأزرار.			
٥	أنشر القطعة الثانية مكان الأزرار			
٦	أُفرّغ مكان الأزرار.			
٧	أُظهر الشكل النهائي للتمرين.			

التمرين (السادس عشر) : تنفيذ وصلة تكعيب غنفاري ظاهر زرين .

النشاط المطلوب: نفّذ وصلة تكعيب زرين غنفارى ظاهر، طول (١٥) سم، و عرض(٨) سم، وسُمك (٢,٥) سم.

اختر العُدَد المناسبة لتنفيذ التمرين

العُدَد اللازمة.

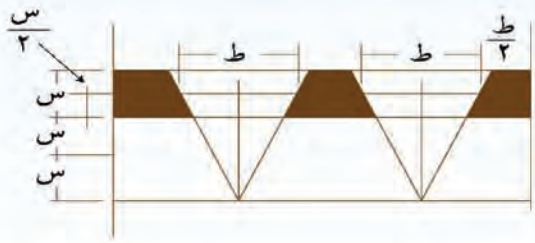


الرسم التوضيحي.

المواد والخامات:

-خشب سوّيد.

-غراء خشب.

الرقم	خطوات التنفيذ	الصورة لكل خطوة
١	جهّز قطعتي خشب قياس (١٥) سم، طول (٨) سم، عرض سم (٢,٥) سم سُمك.	
٢	علّم طول الزر على القطعة الأولى، الذي يساوي سُمك القطعة الثانية = (٢) سم، ومّرر العلام على الوجهين والحرفين باستعمال الزاوية القائمة.	
٣	قسّم مسافة عرض القطعة حسب الآتي ١- ٢- ٢- ٢- ١سم، كما هو مُبيّن في الرسم.	
٤	لعمل درجة الميل، علّم على وجه القطعة مسافة ضعفي سمك الخشب أي (٦) سم، من بداية رأس الخشب.	
٥	نصّف علام الأزرار وأنزل خطًّا مستقيمًا من التناصف حتى علام ال (٦) سم، كما هو مُبيّن في الشكل المجاور.	
٦	أوصل نقاط التناصف ببداية علام الزر ونهايته؛ باستعمال المسطرة كما هو مُبيّن في الشكل.	
٧	انشر القطعة الأولى باستعمال منشار سرّاق الظهر؛ مراعيًا علام النشر.	
٨	فرّغ الأكتاف بالإزميل المناسب.	

الرقم	خطوات التنفيذ	الصورة لكل خطوة
٩	انقل علام الأزرار على القطعة الثانية بحيث تكونان متطابقتين من الرأس والأحرف، ثم مرّر العلام على الأوجه بالزاوية القائمة؛ مراعيًا أن يكون قلم الرصاص مبريًّا جيدًا كي لا يعطي علامًا سميكا.	
١٠	فرّغ أماكن الأزرار بالإزميل المناسب، بحيث تكون شطفة الإزميل باتجاه الأسفل.	
١١	اجمع قطعة الأزرار في مكانها من الأعلى باتجاه رأس الخشب في القطعة الثانية، مراعيًا نظافة مكان الأزرار في القطعة الثانية.	
١٢	شكل التمرين بعد الجمع.	

التقويـم الذاتـي

ضع إشارة (٧) مقابل الدرجة المناسبة

رقم	الهدف	درجة تحقق الهدف		
		درجة الإتقان	درجة متوسطة	بحاجة إلى تحسين
١	أُحضّر العُدَد والمواد المناسبة.			
٢	أُجهّز أجزاء التمرين.			
٣	أُعلّم مكان الأزرار.			
٤	أنشر القطعة الأولى مكان الأزرار.			
٥	أنشر القطعة الثانية مكان الأزرار.			
٦	أُفرّغ مكان الأزرار.			
٧	أُظهر الشكل النهائي للتمرين.			

التمرين (السابع عشر): تنفيذ وصلة تزرير نصف ظاهر بزرين.

النشاط المطلوب: نفّذ وصلة تزرير نصف ظاهر زرين غنفاري بطول (١٥) سم، وعرض (٨) سم، وسُمك (٢,٥) سم.

اختر العِدَد المناسبة لتنفيذ التمرين

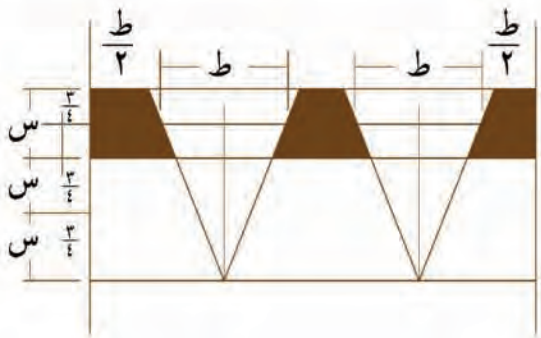
العُدَد اللازمة

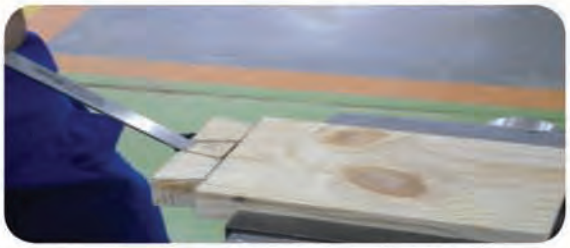
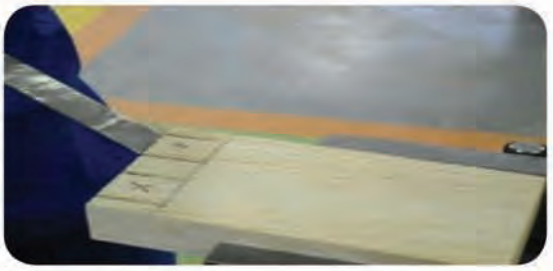
الرسم التوضيحي

المواد والخامات:

-خشب سوّيد.

-غراء خشب.

الرقم	خطوات التنفيذ	الصورة لكل خطوة
١	جهّز قطعتي خشب قياس (١٥) سم طول، عرض (٣٠) سم، وسمك (٢,٥) سم.	
٢	حدّد طول الزر إذ يساوي ثلث سمك الخشب أي (١٩)مم، من أصل (٢) سم (السمك).	
٣	بما أن التزرير نصف ظاهر، علّم القطعة الثانية من رأس الخشب بأخذ (٦)مم من جهة واحدة؛ ليكون الجزء الذي يخفي الأزرار، ويمكن الاعتماد على طول الزر الذي يساوي (١٩) مم، وهو أقل من سمك الخشب.	
٤	قسّم القطعة الأولى من الوجه إلى المقاسات الآتية على الشكل الآتي: ١– ٢– ٢– ٢– ١سم، مع وصل العلام كما في تمرين الزر الظاهر. القطعة قياس (١و٩) سم.	
٥	لعمل درجة الميل، علّم على وجه القطعة مسافة مقدارها (٥,٧) من بداية رأس الخشب، والتي تساوي ضعفي طول الزر.	
٦	ناصف علام الأزرار وأنزل خطًا مستقيمًا من التناصف حتى علام الـ(٥,٧) سم كما في الشكل المجاور.	
٧	صل نقاط التناصف ببداية علام الزر ونهايته؛ باستعمال المسطرة متّبعًا الرسم التوضيحي.	
٨	انشر القطعة الأولى باستعمال منشار سرّاق الظهر؛ مراعيًا علام الأزرار ونسبة الميل.	

الرقم	خطوات التنفيذ	الصورة لكل خطوة
٩	فرّغ أكتاف الأزرار بوساطة الإزميل، مراعيًا العلام ووضع شطفة الإزميل باتجاه الأسفل.	
١٠	ضع قطعة الأزرار على القطعة الثانية، ثم انقل شكل الأزرار بعلام على القطعة الثانية، ومرّر العلام بالزاوية القائمة على القطعة الثانية على الوجهين، وحدّد طول التفريغ.	
١١	فرّغ الأكتاف بالإزميل متّبعًا علام التفريغ.	
١٢	اجمع التمرين مراعيًا نظافة زوايا النشر والتفريغ.	
١٣	الشكل النهائي للتمرين.	

التقويـم الذاتـي

ضع إشارة (√) مقابل الدرجة المناسبة

رقم الهدف	الهدف	درجة تحقق الهدف		
		درجة الإتقان	درجة متوسطة	بحاجة إلى تحسين
١	أُحضّر العُدَد والمواد المناسبة.			
٢	أُجهّز أجزاء التمرين.			
٣	أُعلّم مكان الأزرار.			
٤	أنشر القطعة الأولى مكان الأزرار.			
٥	أُعلّم مكان إخفاء الأزرار.			
٦	أنشر القطعة الثانية مكان الأزرار.			
٧	أفرّغ مكان الأزرار.			
٨	أُظهر الشكل النهائي للتمرين.			

أسئلة الوحدة

١- عدّد ثلاثة من أنواع وصلات الاستطالة.

٢- عدّد ثلاثة من أنواع وصلات التناصف.

٣- اذكر خطوات تعليم وصلة الأزرار الغنفارية.

٤- قارن بين وصلة التزرير الظاهر ووصلة التزرير نصف المخفي، من حيث الشكل والاستعمال.

٥- ارسم يدويًّا:

- وصلة نصف على نصف ركنية.

- وصلة التزرير الظاهر.

٦- اذكر استعمالات وصلات النقر واللسان.

٧- اذكر استعمالات وصلات اللحامات.

٨- أكمل الفراغ في ما يأتي:

- تُسمّى وصلات الخلع النصفي وصلات..... لأنه يتم عمل خدش في كل من القطعتين.
- يُحدّد مقاس النقر واللسان وفق الخشب المستعمل في إنشائهما، ويجب علينا عند عمل هذا النوع من الوصلات أن نُحدّد أولًا مقاس.....
- يعتمد طول الزر في وصلات الزر الغنفاري الظاهر على.....
- الدسر قطعة خشبية مستديرة تُدعى..... .

٩- ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة:

(١) الغراء الذي يُستخرج من أحشاء الحيوانات ولا يتغير لونه عند استعماله، هو:

أ- غراء السمك. ب- غراء الكازين. جـ- غراء الجلاتين.

(٢) الغراء الذي يُصنع من إذابة المطاط الاصطناعي في المذيبات الخاصة، هو:

أ- الغراء الكيميائي. ب- غراء التماس. جـ- الغراء النباتي.

(٣) قارن من حيث التركيبة والميزة والاستعمال، بين:

أ- غراء الأبوكسي. ب- غراء الجلاتين.

١٠ - عدّد أدوات التغريبة، مع ذكر أجزاء كل منها.

١١- تُستعمل الخوابير الخشبية لتجميع أجزاء قطع الأثاث وفق إرشادات محدّدة، اذكرها.

١٢- اذكر استعمالات الأسافين اللدائنية.

١٣- اذكر استعمالات أدوات التثبيت الآتية:

أ- مسمار من دون رأس.

ب- مسمار مسطح الرأس.

جـ- مسمار مخرز.

د- مسمار إبرة.

هـ- برغي تجميع الأثاث.

و- برغي تعليق رول بلاك.

ز- برغي ذو رأس السداسي.

١٤ - ضع إشارة (√) امام العبارة الصحيحة وإشارة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في ما يأتي:

أ- يعدّ غراء الكازين وغراء الدم غراءً حيوانيًّا.

ب- تُثّبت المسامير بالطرق عليها بالمطرقة الخشبية.

جـ- عند تجميع قطع المشغولات باستعمال الخوابير، يوضع الغراء على الخوابير فقط.

د- تكون المسامير أكثر ليونة من البراغي، ويمكنها امتصاص التغيّرات الصغيرة في الخشب من دون أن تؤدي إلى تفلّق الخشب.

قائمة المصطلحات

ENGLISH	المصطلح باللغة العربية
SAND PAPER	ورق تنعيم
ADHESIVE	لاصق (مادة لاصقة)
AGING	شيخوخة (تقدم بالعمر)
AIR COMPRESSOR	ضاغطة هواء
AIR DRYING	تجفيف بالهواء (تجفيف طبيعي)
ALUMINUM	ألمنيوم
ANIMAL GLUE	غراء حيواني
ANNUAL RINGS	حلقات سنوية
AUTOMATIC DRILL	مثقاب ذاتي
BACK-FLIP HINGE	مفصلة ذات جناح ارتدادي
BACK SAW	منشار بظهر
BEST	لحاء
BEAM	مورينا
BED JOINT	مجبد سرير

ENGLISH	المصطلح باللغة العربية
BENDING	ثني
BENCH	طاولة عمل
BENCH HOOK	مسند طاولة
BIT	ريشة
BLADE	سلاح
BOX LOCK	قفل صندوق
BRACE	ملف يدوي
BRICK METHOD	طريقة البناء
BRUSH	فرشاة
BUTT HINGE	مفصلة عادية تناكبية
CAMBIUM	طبقة نمو
CASINO GLUE	غراء كازين
CATCH	لقاطة
CENTER HINGE	مفصلة مركزية
CHISEL	إزميل

ENGLISH	المصطلح باللغة العربية
CIRCULAR	دائري
CIRCULAR PLANE	فارة منحنيات
CLAMP	مربط
CLAW HAMMER	مطرقة خشبية
CLEAR	صافٍ (شفاف)
COMBINATION SQUARE	زاوية مركبة
COMPASS SAW	منشار خرق
COMPRESSIONS	رضوض
CONTACT GLUE	غراء التماس
CONTINUOUS HINGE	مفصلة شريطية
CONVERSION	تحويل
COPING SAW	منشار منحنيات (تخريم)
CORK	فلين
COUNTER FLAP HINGE	مفصلة ذات جناح عكسي
COUNTER SINK	تخويش

ENGLISH	المصطلح باللغة العربية
COUNTER SINK BIT	ريشة تخويش
CRANKED HINGE	مفصلة مرفقية
CYLINDER LOCK	قفل أسطواني
CYLINDER	أسطواني
CYLINDER HINGE	مفصلة أسطوانية
CROSS LAPPED JOINT	وصلة تناصف +
DOWEL	دسرة (خابور)
DOWEL POINTER	براية خوابير
DOVE TAIL JOINT	وصلة تزرير
DRAWER LOCK	قفل جارور
DRAWER	جارور
EDGE JOINT	وصلة جنب مع جنب تناكبية
ESCUTCHEON	شمسة قفل باب
FALL-FLAB LOCK	قفل درفة قلابة
FIBER GLASS	ألياف زجاجية

ENGLISH	المصطلح باللغة العربية
FILE	مبرد
FILTER	مصفاة
FINISHING	إنهاء (تشطيب)
FITTINGS	مثبّتات
FIXTURES	مثبّتات
FISH GLUE	غراء السمك
FLAMMABLE	قابل للاشتعال
FLAP	جناح
FLAT	مستوٍ
FLINT	صوان
FLUSH	متسطح
FORE PLANE	نصف رابوخ
FORM	قالب
FRAME	إطار
FRET SAW	منشار تخريم

ENGLISH	المصطلح باللغة العربية
FRICTION	احتكاك
FRICTION CATCH	لقاطة احتكاكية
FRICTION STAY	مقص احتكاكي
FURNITURE	أثاث
GALANTINE GLUE	غراء الجلاتين
GLIDE	زلاقة
GLOSS	لامع
GLOVES	قفافيز
GLUE	غراء
GLUE POT	أداة تغرية
GRANITE	جرانيت
GRINDER	حجر جلخ
GRINDING	جلخ
GRITS	حبيبات
GROOVE	مجرى

ENGLISH	المصطلح باللغة العربية
GUIDE	دليل
HALVED JOINT	وصلة تناصفية
HANDLE	مسكة (مقبض)
HAND TOOLS	عُدَد يدوية
HARD WOOD	خشب قاسٍ
HINGE	مفصلة
HYGROMETER	مقياس الرطوبة
JACK PLANE	نصف رابوخ
JOINTER	رابوخ
JOINT	وصلة
JOINT MAKER ROUTER BITS	وصلة آلية
JOINT	ملزمة
KEY	مفتاح
KEY HOLE	فتحة (ثقب)
KNOB	مقبض كروي

ENGLISH	المصطلح باللغة العربية
KNOT	عقدة
KEY HOLE SAW	منشار خرق
LAPPED JOINT	وصلة تراكب
LEVEL	ميزان تسوية (ميزان كحولي)
LIFT OF HINGE	مفصلة متحركة
LINE SEED OIL	وصلة مجرى ولسان خارجي
LIQUID	سائل
LOCK	قفل
LOG	جذع
LOOSE PIN HINGE	مفصلة ذات محور متحرك
LOOSE-TONGUED JOINTS	وصلة مجرى ولسان خارجي
LUMBER	خشب منشور على شكل ألواح
MACHINE	آلة
MARKING GAUGE	معيار العلام الشنكار
MAINTENANCE	صيانة

ENGLISH	المصطلح باللغة العربية
MALLET	دقماق (مطرقة خشبية أو مطاطية)
MASK	قناع
MASKING TAPE	شريط ورقي لاصق
METAL HANDLE SAW	منشار يدوي معدني
MATT	غير لامع (مطفي)
MITER BOX	منشار بزاوية
MITER SQUARE	زاوية (٤٥°)
MOISTURE	رطوبة
MOLDING	تشكيل
MORTISE CHISEL	منقار
MORTISE LOCK	قفل مخفي
MORTISE & TENDON JOINT	وصلة نقر ولسان
NAIL	مسمار
NAIL SET	سنبك
NATURAL	طبيعي

ENGLISH	المصطلح باللغة العربية
NEOPRENE	مطاط اصطناعي
OIL	زيت
OIL STONE	حجر سن زيتي
PARENT SCREEN HINGE	مفصلة ساتر (برفان)
PASTE	معجونة
PIANO LOCK	قفل بيانو
PIN	دبوس
PINCER	كماشة
PIVOT HINGE	مفصلة مخفية
PLAIN SAWING	نشر بسيط
PLANE	فارة
PLASTICS	لدائن
PLASTICIZER	ملدن
PLIERS	زرادية
PLUG	سدادة

ENGLISH	المصطلح باللغة العربية
POLISHING	تلميع
PRIMER	أساس
PITH	لب
QUARTER SAWING	نشر ربعي
RABBET PLANE	فارة جنب
RADIAL SAWING	نشر قطري
RATCHET BRACE	ملف ذو سقاطة
REBATE JOINT	وصلة فرز
REMOVER	مزيل
RESIN	راتنج
RIGHT HANDED	يميني
RIP S	منشار التمساح
ROLLER	مدحلة
ROSIN	قلفونية
ROOTS	جذور

ENGLISH	المصطلح باللغة العربية
SAND	رمل
SAP	عصارة
SAP WOOD	خشب الظهر
SASH CLAMP	مربط
SAW	منشار
SAW HORSE	حصان النشر
SCARF JOIN	وصلة استطالة
SCARPER	مكشطة
SCREW	برغي
SCREW DRIVER	مفك يدوي
SEASONING	تجفيف
SEMI-GLOSS	نصف لامع
SEMI VISIBLE HINGE	مفصلة نصف ظاهرة
SETTING	تفليج
SHAKES	شقوق

ENGLISH	المصطلح باللغة العربية
SHARP	حاد
SHARPENING	شحذ
SHELF	رفوف
SHELVES SUPPORTS	حمّالات رفوف
SHRINKAGE	انكماش
SILICON CARBIDE	كربيدات السيليكون
SLIDING	سحّاب (مزلاق)
SLIDING DOOR	باب درفة منزلقة
SLIDING T-BEVEL	زاوية متحركة
SOP HAUNCH	ركبة مائلة
SKIING	نقع بالماء
SODIUM SILICATE	سيلكات الصوديوم
SOFT	ليين
SOFTENING	تليين

ENGLISH	المصطلح باللغة العربية
SASS HINGE	مفصلة سوستا
SPRING	زنبرك
SPRING HINGE	مفصلة زنبركية
STAY	مسند
STEEL	فولاذ
STRIKING PLATE	لسان القفل
TONGUE AND GROOVE JOINTS	وصلة مجرى ولسان مع كرنشة
THICKNESS	سماكة (السمك)
TERM METER LASER	متر ليزري
TOPPING	تسوية لأسنان المنشار
TRUNK	جذع
TRY SQUARE	زاوية قائمة
UNDER COAT	وجه أولي
VENEER	قشرة
VENEER CUTTER	منشار القشرة

ENGLISH	المصطلح باللغة العربية
WARP	التواء
WOOD	خشب
WOODEN TOLLING RULE	متر خشبي مفصلي
WHEEL	عجلات

تم بحمد اللّٰہ تعالی