



پودمان ۴

طراحی و ساخت صندلی چوبی



واحد یادگیری ۶

شایستگی طراحی و ساخت صندلی چوبی



آیا تا به حال پی برده‌اید

- در مورد ارگونومی صندلی‌ها چه اطلاعاتی دارید؟
- نقش صندلی چوبی در زندگی روزمره چیست؟
- بهترین چوب برای ساخت صندلی دارای چه ویژگی‌هایی است؟
- برای ساخت صندلی چوبی از چه اتصالاتی می‌توان استفاده کرد؟
- طراحی صندلی چوبی برای همهٔ افراد یکسان است؟
- چگونه می‌توان کف یک صندلی را رویه‌کوبی کرد؟

استاندارد عملکرد

پس از پایان این واحد یادگیری، هنرجویان قادر خواهند بود با توجه به طرح موجود و نقشهٔ آماده‌سازی، از چوب مناسب به‌عنوان مادهٔ اولیه استفاده کنند و صندلی چوبی که از جمله اجزای مبلمان مسکونی است را بسازند.

نخستین انتظاری که از واژه صندلی به ذهن خطور می‌کند، راحتی صندلی است، اما عناصری به جز صندلی مانند ویتزین، میز تلویزیون و نیز تزئیناتی همچون لوازم روشنایی را نیز می‌توان جزئی از گستره وسیع مبلمان به‌شمار آورد. در حقیقت، بیشتر سبک‌های طراحی مبلمان مسکونی، بارزترین تأثیر خود را در طراحی صندلی به نمایش گذاشته‌اند. صندلی وسیله‌ای است برای نشستن، که معمولاً از کفی، تکیه‌گاه، چهارپایه و گاهی دو دسته تشکیل می‌شود. صندلی‌ها با توجه به موقعیت‌های مختلف و کاربردی که دارند برای مثال غذاخوری، مطالعه، استراحت و... طراحی، و با انواع چوب‌ها و مصنوعات مختلف از جمله تخته چندلایه و...، انواع پارچه، چرم و اسفنج ساخته شده و به بازار مصرف عرضه می‌گردند.

بررسی مهندسی عوامل انسانی در طراحی صندلی

آشنایی با علم ارگونومی: ارگونومی عبارت است از تلفیق علم مهندسی عوامل انسانی و محیطی در جهت بهبود شرایط کار و عوامل انسانی مرتبط با انسان؛ و به‌طور کلی علم ایجاد هماهنگی است بین عوامل انسانی و اشیائی که انسان با آنها سرو کار دارد. نکته جالب این است که شاید در روز ده‌ها بار با وسایل ارگونومیک در ارتباط هستیم، اما تاکنون به آن توجه نکرده‌ایم. آیا برای شما اتفاق افتاده است که روی یک صندلی بنشینید و پس از مدتی با خود بگویید: اگر دسته‌های صندلی این‌گونه بود، بهتر بود؛ اگر در کفی صندلی شیارهایی برای عبور هوا وجود داشت خوب بود؛ یا چرا پشتی این صندلی زاویه مناسبی ندارد؟ آیا تا به حال به طرز خوابیدن خود توجه کرده‌اید؟ بدن شما و ادارتان می‌کند تا در بهترین حالت ممکن بخوابید. بله شما نه تنها در مورد این دو مثال بلکه در مورد تمام اشیای اطراف خود این‌گونه تفکر می‌کنید. پس ذات شما به علم ارگونومی‌آشناست و شما هم به گونه‌ای در به‌کاربردن علم ارگونومی در زندگی خود تلاش می‌کنید. با توجه به مثال، ارگونومی علمی است که به انسان کمک می‌کند که با بهره‌جویی از عوامل طبیعی شرایط را برای کار و زندگی بهتر و راحت‌تر فراهم کند.

صندلی ارگونومیک

تهیه کردن صندلی ارگونومیک مناسب، مخصوصاً برای افرادی که می‌خواهند مدت زیادی از آن استفاده کنند و همچنین محیط سالم‌تر و ایمن‌تری داشته باشند مشکلی رایج است. صندلی‌های ارگونومیک بسیاری در بازار وجود دارد اما ممکن است هنگام خرید دچار اشتباه شوید، زیرا روی آنها بر چسب ارگونومیک وجود دارد.

صندلی‌های ارگونومیک باید طوری طراحی شوند که برای افراد زیادی مناسب باشند، هر چند هیچ ضمانتی وجود ندارد که این صندلی برای همه افراد مناسب باشد. به‌عنوان مثال یک صندلی ممکن است برای افراد کوتاه قد ارتفاع بلندی داشته باشد. به‌علاوه صندلی‌ها ممکن است برای همه کارها مناسب نباشند.

هنگامی می‌توان به‌طور کامل عنوان کرد که یک صندلی ارگونومیک است که متناسب با اندازه، محل کار و نوع وظایفی که شخص انجام می‌دهد باشد. طراحی یک صندلی مناسب بر اساس نوع کار انجام‌شده، در جدول صفحه زیر آورده شده است.

جدول ۱- استاندارد اندازه صندلی‌های مختلف در کشور آلمان (بر اساس علم ارگونومی)

انواع صندلی	عرض کفی cm	عمق کفی cm	ارتفاع کفی cm	ارتفاع پایه پشتی cm	زاویه نشیمن نسبت به سطح افقی (درجه)	زاویه تکیه‌گاه عمودی (درجه)
صندلی ناهار خوری دسته دار	۵۱ تا ۶۱	۴۱ تا ۵۱	۴۳ تا ۴۷	۱۰۲ تا ۱۲۲	۰	۵ تا ۱۰
صندلی گوشه ناهار خوری	۴۶ تا ۵۳	۴۱ تا ۵۱	۴۳ تا ۴۷	۱۰۲ تا ۱۲۲	۰	۵ تا ۱۰
صندلی خوراک پزی	۳۶ تا ۴۱	۳۶ تا ۴۱	۴۳ تا ۴۷	۷۶ تا ۹۱	۰ تا ۵	۵ تا ۱۰
صندلی میز تحریر	۴۶ تا ۵۱	۴۱	۴۳ تا ۴۷	۹۱ تا ۱۰۷	۰ تا ۵	۵ تا ۱۰
صندلی میز اپن (غذا خوری)	۴۱ تا ۴۶	۴۱ تا ۴۶	۷۶ (تکیه‌گاه پایین ۵۱)	۹۱ تا ۱۰۷	۰ تا ۵	۵ تا ۱۰
صندلی راحتی	۴۶ تا ۵۶	۴۱ تا ۵۱	۴۱ تا ۴۳	۹۱ تا ۱۰۷	۵ تا ۱۰	۲۰ تا ۲۵
صندلی راحتی	۵۶	۴۳	۶۱	۸۴	۱۰	۳۰ تا ۴۰
صندلی پایه بلند غذاخوری بچه	۳۱ تا ۳۶	۳۱ تا ۳۶	۵۶ تا ۷۱	۹۱ تا ۱۰۱	۰	۰ تا ۵
صندلی روکش دار مبلی نرم و فنری	۶۱ وسط صندلی	۴۶ تا ۵۶	۳۹	۸۶ تا ۹۱	۵ تا ۱۵	۲۵

جدول ۲- استاندارد اندازه صندلی منطبق با ابعاد بدنی افراد در کشور ایران (بر اساس علم ارگونومی)

نوع صندلی	ارتفاع کفی cm	عمق صندلی cm	عرض صندلی cm	زاویه نشیمن cm	زاویه پشتی صندلی درجه	ارتفاع پشتی cm	عرض پشتی cm	ارتفاع تکیه‌گاه آرنج cm	فاصله بین دو تکیه‌گاه آرنج cm
صندلی اداری	۳۸-۴۴	۴۰	۴۵	۵	۱۵	۵۲	۴۵	۱۷-۲۵	۵۰
صندلی تحریر کوچک	۳۸	۳۶	۳۷/۵	۵	۱۰	۳۴	۳۷/۵	-	-
صندلی تحریر بزرگ	۴۲	۴۱	۴۲/۵	۵	۱۰	۳۷	۴۲/۵	-	-

اهمیت طراحی صندلی مناسب

امروزه اغلب افراد در کشورهای توسعه یافته، زمان زیادی را در حالت نشسته سپری می‌کنند، هنگام خوردن صبحانه، هنگامی که پشت میز مطالعه قرار می‌گیرند، در مدرسه، جلسه، اداره، هنگام صرف شام و تماشای تلویزیون. بیشتر افراد، در زمان کار نیز به واسطه پیشرفت فناوری و جایگزین شدن ابزارآلات، می‌نشینند و نشسته به هدایت ماشین‌ها می‌پردازند؛ اگرچه در حالت نشسته، نسبت به حالت ایستاده یا در حالت راه رفتن فشار زیادی متوجه ستون فقرات خواهد شد. زندگی توأم با بی‌حرکی، و کاری که به نشستن طولانی مدت نیاز دارد، فاکتورهای مهمی در بروز کمردرد هستند و می‌توانند مشکلات زیادی را برای سلامتی ایجاد کنند.

اصول طراحی و ساخت صندلی

درباره طراحی صندلی، مطالب زیادی نوشته شده است. هدف ما درمورد خصوصیات طراحی، ارائه اطلاعات بنیادی و اصول پایه‌ای است که باید مبنای طرح‌های آینده قرار گرفته و به هم مربوط باشند. سوال این است: بهترین صندلی کدام است؟ آن صندلی که وقتی چند ساعت روی آن نشستید، باز هم احساس راحتی کنید. صندلی چوبی، وسیله‌ای پر کاربرد و یکی از مهم‌ترین نیازهای انسان برای آسایش و راحتی است که در منزل یا محل کار مورد استفاده قرار می‌گیرد. اندازه و ابعاد صندلی چوبی، بر اساس نیاز و مکان مورد استفاده باید استاندارد باشد، که به منظور گنجاندن افراد با ابعاد و اندازه‌های مختلف در یک طراحی، آنتروپومتری (علم سنجش ابعاد بدن انسان) نقش خود را پررنگ‌تر می‌نماید. بنابراین طراحان باید الزامات کار به همراه ویژگی‌های آناتومیکی، فیزیولوژیکی و آنتروپومتریکی کاربران را مدنظر قرار دهند. غیراستاندارد بودن صندلی چوبی، موجب انحراف

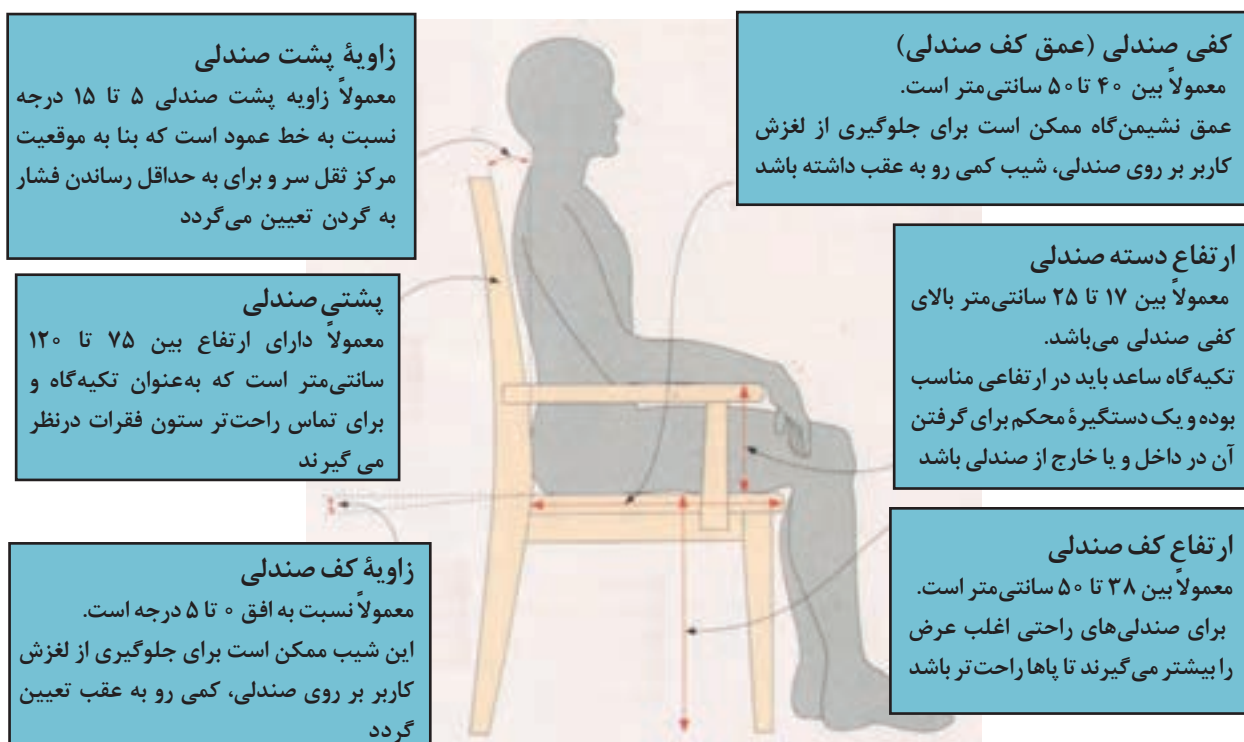
ستون فقرات کاربر خواهد شد. هیچ صندلی وجود ندارد که برای همه راحت باشد؛ بنابراین بهترین راه حل، انتخاب یک صندلی ارگونومیک برای هر فرد، از میان طرح‌های خوب موجود بازار است. در طراحی صندلی، سه اصل مهم و در عین حال مرتبط با هم وجود دارد که در نوآوری صندلی مورد توجه قرار می‌گیرد.

اصل اول: طراحی زیبا از نظر ظاهری؛ یعنی فرم هندسی صندلی، نوع مواد اولیه و نوع اتصال اسکلت که در معرض دید قرار می‌گیرد، باید طوری باشد که بر زیبایی محیط زندگی بیفزاید.

اصل دوم: کارایی؛ یعنی طرح و شکل صندلی، مناسب کاربری آن بوده و از آن بتوان به‌طور مؤثر استفاده کرد.

اصل سوم: مقاومت و پایداری صندلی.

شکل زیر، چند اصل حاکم بر طراحی صندلی را نشان می‌دهد.



شکل ۱- اندازه‌های استاندارد قسمت‌های مختلف صندلی براساس علم ارگونومی

آنتروپومتری (علم سنجش ابعاد بدن انسان)

آنتروپومتری بخشی از دانش ارگونومی است که دربارهٔ سنجش و اندازه‌های ظاهری بدن انسان بحث و گفت‌وگو می‌کند. این واژه از ریشهٔ دو کلمهٔ یونانی آنتروپو به معنی «انسان» و متری به معنی «اندازه‌گیری» به‌وجود آمده است.

آنتروپومتری شامل اندازه‌های طولی بدن، وزن و حجم اندام‌ها، فضای حرکت، و زوایای حرکت اندام‌ها بوده و آمار و اطلاعات به دست آمده، در تعیین شکل و اندازه ابزار تولیدی، وسایل مصرفی و همچنین در طراحی محل کار مورد استفاده قرار می‌گیرد. معمولاً در آنتروپومتری، ابعاد اختصاصی افراد مانند ارتفاع‌ها، عمق‌ها، پهناها و فاصله‌ها انحنای اندازه‌گیری می‌شود. به طور کلی اندازه‌های بدن انسان در دو وضعیت کلی ساکن و متحرک مورد نظر است. در حالت اول اندازه‌های ساکن به دست خواهد آمد که به آن آنتروپومتری استاتیک (ایستا) یا «ساختار» می‌گویند؛ و در حالت دوم اندازه‌های متحرک تعیین خواهد شد که آنتروپومتری دینامیک (پویا) یا «کاربردی» یا علمی نام دارد.

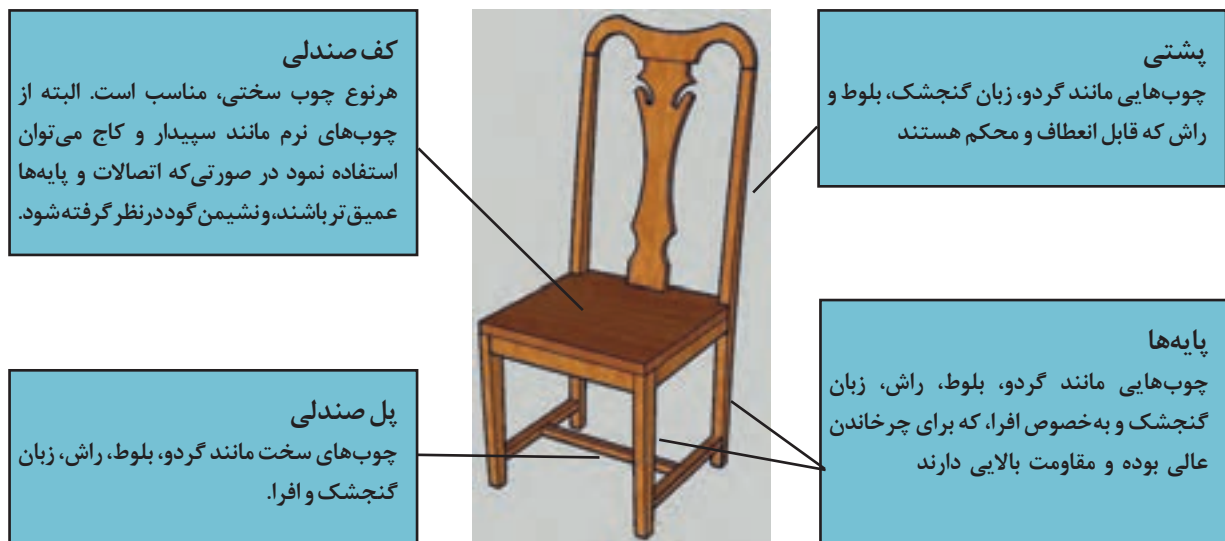
تمرین



ارتفاع صندلی دانش‌آموزان در مقاطع تحصیلی مختلف، و صندلی‌های اداری را اندازه‌گیری و با هم مقایسه کنید.

مواد اولیه مورد مصرف در مبلمان مسکونی

صندلی را می‌توان از یک نوع چوب، یا قسمت‌های مختلف آن را از انواع چوب تهیه کرد که در شکل زیر گونه‌های مختلف مورد استفاده در صندلی نشان داده شده است.



شکل ۲- انواع چوب مورد استفاده برای قسمت‌های مختلف صندلی

جدول ۳- انواع چوب مورد استفاده برای صندلی چوبی

نوع گونه	نام متداول	نام علمی	وزن مخصوص	کاربرد
راش	Beech	Fagus sylvatica	۰/۶۷	مبلمان سازی، اجزای خراطی شده صندلی، وسایل آشپزخانه
زبان گنجشک	Ash	Fraxinus species	۰/۵۵	دسته ابزار، ابزار ورزشی، قسمت‌های خمیده در مبلمان سازی
گردو	Walnut	Juglans regia	۰/۴۷	ساخت کابینت، مبلمان سازی، روکش در ساخت مبلمان
افرا	Maple	Acer saccharum	۰/۵۶	ساخت کفپوش، سالن‌های ورزشی، مبلمان سازی
بلوط	Oak	Quercus petraea	۰/۵۹	بشکه‌های چوبی، صنایع مبلمان، ساخت کفپوش

منظور از چوب خشک مناسب برای استفاده در مبلمان چیست؟ مقدار رطوبت منطقه شما چند درصد است؟

فکر کنید



به چند نمایشگاه مبیل یا کارگاه مبیل سازی در منطقه محل سکونت خود مراجعه کرده و درباره استفاده انواع چوب‌ها در مبلمان مسکونی سوال کنید و بر اساس یافته‌های خود، جدول زیر را تکمیل نمایید.

تمرین



ردیف	نام چوب (گونه چوبی)	نوع مبلمان	ویژگی چوب
۱			
۲			
۳			

آناتومی بدنه صندلی چوبی (کلاف صندلی)

کلاف، همان اسکلت بندی صندلی است که مراحل نهایی مانند رنگ کاری و رویه کوبی روی آن انجام می‌شود. طراحی قسمت‌های مختلف صندلی، باتوجه به علم آنتروپومتری و راحتی افراد، انجام می‌شود. بعضی از قسمت‌های صندلی ممکن است حذف یا اضافه شوند که بر اساس سلیقه افراد، مدل‌های مختلفی وجود دارد.

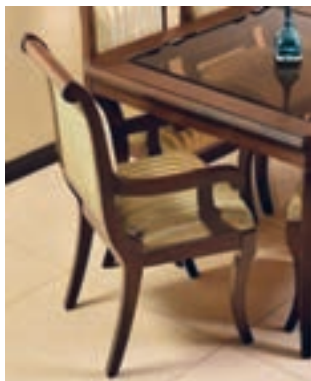
آناتومی صندلی باید از چوبی مناسب، خشک و دارای اتصال‌های مقاوم و مناسب انتخاب شود.



شکل ۳- قسمت‌های مختلف صندلی چوبی

انواع صندلی از نظر شکل ظاهری

به‌طور کلی صندلی‌های چوبی بر اساس شکل ظاهر، در دو گروه بزرگ «صندلی تخته‌ای» (تمام چوب) و «صندلی مبله» (ترکیب چوب و پارچه) قرار می‌گیرند؛ که این دو گروه، به انواع مختلف بدون دسته، دسته‌دار، تاشو و راحتی تقسیم می‌شوند.



شکل ۵- صندلی مبله دسته‌دار



شکل ۴- صندلی چوبی بدون دسته



شکل ۷- صندلی راحتی



شکل ۶- صندلی تاشو

صندلی‌های تمام چوب، باید دارای چوبی مرغوب، ظاهری سالم و رنگی یکنواخت باشند.

اتصالات چوبی در صندلی‌ها

یکی از گام‌های مهم فرایند طراحی مقاومت و پایداری انواع سازه‌های چوبی، طراحی اتصالات است. اتصالات همیشه ضعیف‌ترین قسمت قطعات مبلمان‌اند، به طوری که در اغلب موارد، شکست در مبلمان ناشی از ضعف اتصالات بوده است. به همین دلیل اگر اتصالات مناسب و طبق اصول فنی ساخته شود طول عمر محصول نیز به مراتب افزایش خواهد یافت؛ در همین راستا با ورود فناوری‌های مهندسی در طراحی مبلمان، اطلاعات خوبی برای طراحی اتصالات در مبلمان فراهم آمده است.

متداول‌ترین اتصالاتی که در ساخت صندلی چوبی کاربرد دارند، به شرح زیر می‌باشد:

اتصال کام (کم) و زبانه

یکی از اتصالات مهم و پرکاربرد در سازه‌های چوبی اتصال کام و زبانه است. این اتصال دارای دو نوع کام و زبانه ساده و مخفی می‌باشد، که کام و زبانه، ممکن است گرد یا مستطیل شکل باشد. اتصال کام و زبانه گرد و مستطیلی، به جز شکل هندسی‌شان، از نظر استحکام اتصال هیچ تفاوتی با هم ندارند.



شکل ۸- انواع اتصالات مختلف کام و زبانه

از این نوع اتصال برای وصل کردن مهاربند و قیود روی مصنوعات ماسیو چوب، به خصوص صندلی و میز استفاده می‌شود.

مقاومت این نوع اتصال به ضخامت زبانه و طول نفوذ آن در کام و مقاومت خود چوب بستگی دارد؛ بنابراین شاید ترجیح با ضخامت بزرگ‌تر زبانه باشد، ولی باید توجه داشت که اندازه بزرگ‌تر زبانه، به کام بزرگ‌تر هم نیاز خواهد داشت که از نظر باقی‌ماندن مقطع خالص در عضوی که کام در آن کنده می‌شود، محدودیت وجود دارد.

نکته

در هنگام ساخت، باید به سفت یا شل بودن بیش از حد اتصال توجه داشت، زیرا از جمله متغیرهای تأثیرگذار در ظرفیت اتصال بوده و بسیار حایز اهمیت است.



شکل ۹ و ۱۰ دو نوع مختلف این اتصال را نشان می‌دهد.



شکل ۱۰- کام و زبانه ساده



شکل ۹- فاق و زبانه مخفی

اتصال انگشتی

اتصال انگشتی، پس از ساخته شدن و درهم جا رفتن، شبیه انگشتان دو دست است که در هم داخل شده‌اند؛ و نام‌گذاری آن، به همین دلیل است. این اتصال، از جمله اتصالات گوشه‌ای دو سطحی به شمار می‌رود؛ و اگر دقیق و تمیز ساخته شود اتصالی بسیار زیبا و محکم خواهد بود که در ساخت صندوق‌های زینتی، جعبه‌های ظریف و همچنین در ساخت جعبه‌ها با ابعاد بزرگ‌تر مانند دراور و... به کار می‌رود. از این اتصال در بلوک گوشه صندلی نیز استفاده می‌شود. اگر این اتصال با کیفیت خوب ساخته شود، استحکام بالایی خواهد داشت. اما از نظر در آوردن جای کام در هریک از اعضا، به نظر می‌رسد که اعضای اتصال، نصف توان خود را خواهند داشت ولی پس از سوار کردن اتصال، جای کام در یک عضو توسط عضو دیگر پر می‌شود. ناگفته نماند که نسبت طول زبانه به ضخامت آن مهم بوده و توصیه می‌شود به صورت فرد مثلاً ۳، ۵ و ۷ زبانه خط کشی و ساخته شود.



شکل ۱۲- اتصال انگشتی با تعداد زبانه فرد



شکل ۱۱- اتصال انگشتی با تعداد زبانه زوج

اتصال انگشتی ساخته شده با تعداد زبانه فرد زیباتر است یا زوج؟ در کارگاه، هر دو نوع اتصال را بسازید و با هم مقایسه کنید؛ و نتیجه را در قالب یک گزارش به هنرآموز خود تحویل دهید.

کار عملی



ساخت اتصال انگشتی با ماشین آلات پیشرفته

از این نوع اتصال می توان برای عریض کردن تخته های کم عرض به همراه چسب چوب استفاده کرد. با چوب های با عرض بیشتر، می توان پایه های قوس دار کنار هم با دورریز کمتر چوب در برش کاری تهیه کرد.



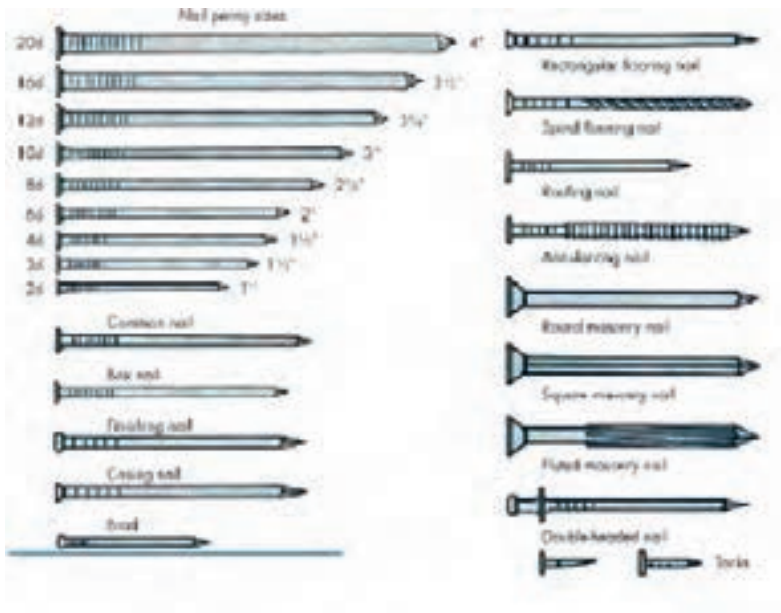
شکل ۱۴- چسباندن و عریض کردن چوب ها به وسیله چسب و گیره دستی

شکل ۱۳- اتصال انگشتی ساخته شده با دستگاه فرز

اتصال میخ

میخ، معمولی ترین اتصال دهنده مکانیکی در ساخت و ساز چوبی است و قدمت کاربرد آن در مقایسه با اتصال دهنده های فلزی بیشتر می باشد. تنوع میخ و وسعت چشم گیری پیدا کرده است، مانند اندود کردن و همچنین ایجاد موانع مکانیکی روی محور میخ، به منظور افزایش ظرفیت تحمل بار آن. میخ ها عمدتاً برای ساخت اتصالاتی مناسب هستند که بر آنها بار کم وارد می شود. بازدهی کار کوبیدن میخ با پیدایش میخکوب پنوماتیک افزایش قابل ملاحظه ای یافته است.

از میخ می توان به عنوان اتصال موقت استفاده کرد؛ در واقع در اتصالات چسبی که امکان استفاده از گیره یا پیچ دستی وجود ندارد، میخ را روی قطعه چوب زده ولی تا آخر نمی کوبند، تا پس از خشک شدن چسب، آن را بیرون بکشند.



شکل ۱۶- انواع مختلف میخ



شکل ۱۵- نحوه صحیح کشیدن میخ

اتصال میخ چوبی یا دابل

این اتصال امروزه بیشترین کاربرد را در تولیدات چوبی داشته و به دلیل استحکام زیادی که دارد در تولیدات مبلمان بسیار مناسب است (شکل ۱۷). این اتصال را در بعضی موارد می توان جایگزین اتصال کم و زبانه کرد. اتصال دابل، به دلیل سرعت و سهولت ساخت، از اتصالات بسیار رایج است که به همراه چسب چوب به کار می رود. دابل ها در انواع ساده، آجدار با شیار طولی و شیار پیچی ساخته می شود. میخ چوبی با اندازه های مختلف به صورت آماده در بازار به فروش می رسد و البته به صورت دستی نیز قابل ساخت می باشد. برای افزایش سطح چسب و به منظور استحکام بیشتر، سطح خارجی دابل ها را شیاردار می سازند که این شیارها باعث هدایت چسب اضافی داخل سوراخ به بیرون نیز می شود و حباب های محبوس هوا در سوراخ پین آزاد می گردد (شکل ۱۸). در اتصال دابل، جذب بودن پین در سوراخ برای استحکام مورد نظر با هر چسبی مهم است، به خصوص با پلی وینیل استات (چسب سفید نجاری).



شکل ۱۸- اتصال دابل ساده



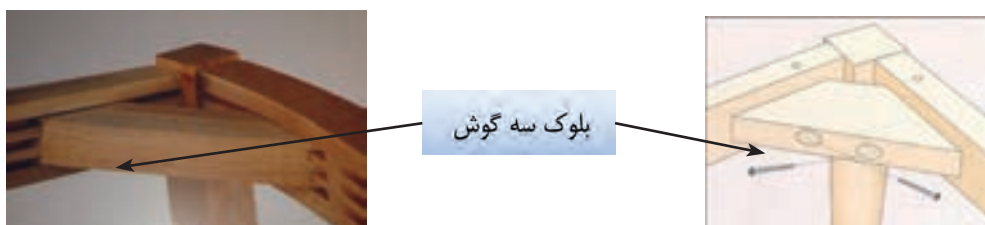
شکل ۱۷- دابل مار پیچی



به چه دلیلی دوبل ها را به صورت مارپیچ تهیه می کنند؟ آیا شما پیشنهاد بهتری دارید؟

مقاوم سازی اتصالات

در سازه انواع مبلمان (دارای رویه یا بدون آن) اتصالات را با استفاده از بلوک گوشه، مقاوم سازی می کنند. در واقع برای افزایش ظرفیت لنگر و تنش خمشی تکراری، در گوشه های قاب مبلمان، اغلب از بلوک های سه گوش استفاده می شود.



شکل ۲۰- بلوک سه گوش (نبشی) با اتصال انگشتی

شکل ۱۹- بلوک سه گوش (نبشی) با اتصال ساده (پیچ و میخ)

بلوک های سه گوش با چسب و میخ، پیچ یا منگنه نصب می شوند. مقاومتی که با بلوک سه گوش در اتصال به دست می آید، باید متناسب با سطح اتصال چوب با اعضای مجاور اتصال باشد. جذب بودن بلوک در محل نصب، از جمله متغیرهایی است که در اثربخشی افزایش مقاومت بسیار مؤثر است؛ و در بلوکی که از چوب ماسیو تهیه می شود، باید سعی کرد یکی از دو سطح عمود بر هم، موازی با الیاف چوب قرار گیرد، زیرا مقاومت اتصال با چسب روی این سطح چوب، حداکثر است.



بهترین اتصال بلوک سه گوش کدام است؟ چرا؟

اتصالات مورد استفاده در ساخت صندلی چوبی



۵،۴،۳،۲،۱	۶،۷،۸،۹،۱۰	۶،۵،۴
-----------	------------	-------

۱	کام و زبانه گوشه	۲	کام و زبانه باز	۳	کام و زبانه مورب	۴	اتصال دوبر	۵	کام و زبانه ماهیچه‌ای
چوب ماسیو	D	چوب ماسیو	D	چوب ماسیو	D	چوب ماسیو	E	چوب ماسیو	D
۶	کام و زبانه مخفی	۷	کام و زبانه شکاف دار با گوه	۸	کام و زبانه وسط	۹	کام و زبانه دوقلو	۱۰	کام و زبانه دوقلو
چوب ماسیو	D	چوب ماسیو	D	چوب ماسیو	D	چوب ماسیو	D	چوب ماسیو	D

ساخت اتصالات

در تصاویر صفحه قبل، زیر هر شکل، یک کد شامل یک رنگ نشان داده شده و ممکن است به صورت مشترک با ابزارهای دستی یا ماشین آلات آماده گردند. با این ابزار کلیدی که هر رنگ در جدول زیر شکل نشان می‌دهد که آیا نسبتاً آسان است (E) یا مشکل (D).

	ابزار دستی
	E نسبتاً آسان
	D مشکل

شکل ۲۱- انواع اتصالات مورد استفاده در ساخت صندلی چوبی

۱- عنوان پروژه

طراحی و ساخت صندلی ناهارخوری



۲- تعریف پروژه

این صندلی با ابعاد کلی ارتفاع ۱۰۷۰، پهنا (عرض) ۵۰۰ و عمق کف ۴۷۵ میلی‌متر، از چوب ماسیو (چوب راش) می‌باشد، که کفی آن از تخته چندلایه، با اسفنج و پارچه تشکیل شده است. بعضی از قطعات، به وسیله شابلون آماده می‌شود و اتصالات به کاررفته در آن، کام و زبانه، میخ چوبی (دوبل) و اتصال انگشتی است. برای مونتاژ از چسب و از میخ (البته به صورت موقت) استفاده می‌شود و هیچ پیچ و میخ دیگری در آن به کار نمی‌رود. برای این پروژه، از رنگ شفاف پلی‌استر استفاده خواهد شد؛ و وزن آن حدود ۱۰ کیلوگرم می‌باشد.

۳- هدف توانمندسازی (مهارت‌های یادگیری)

هدف از این پروژه کسب مهارت شایستگی برای طراحی، و کاربرد ماشین‌آلات موردنیاز برای ساخت قسمت‌های مختلف صندلی، از جمله برش کاری با دستگاه اره نواری، مسطح کردن چوب با دستگاه کفرند، یک ضخامت کردن چوب با دستگاه گندگی، آشنایی با دستگاه‌های جدید اتصال زنی، ساخت انواع اتصالات به کار رفته در انواع صندلی‌های چوبی، سوراخ کاری محل اتصال میخ چوبی (دوبل)، همچنین کار با ابزارهای دستی (چکش، گیره دستی، چوب‌سا و سوهان) و دستی برقی (انواع دستگاه‌های سنباده، دریل و دریل شارژی) می‌باشد.

۴- مسایل مربوط به ایمنی و توجهات زیست محیطی و نگرشی

برای حفاظت افراد در کارگاه، و جلوگیری از خطراتی که متوجه بعضی از اعضای بدن مانند چشم، گوش، دستگاه تنفسی و ... می‌شود، باید هنگام کارکردن با ابزارها و ماشین‌آلات، از وسایل حفاظت فردی استفاده کنید. غفلت از به کارگیری این وسایل موجب آسیب دیدن اعضای بدن شده و خسارات جبران ناپذیری به وجود می‌آورد. وسایل حفاظتی و ایمنی فردی در کارگاه صنایع چوب، عبارتند از: لباس کار، عینک حفاظتی، ماسک حفاظتی، گوشی حفاظتی، کفش ایمنی، دستکش حفاظتی، و در بعضی از موارد کلاه حفاظتی. (شکل‌های ۲۲ تا ۲۴).



شکل ۲۳- استفاده از وسایل ایمنی و شکل ۲۴- لباس کار در وضعیت مناسب حفاظت فردی

شکل ۲۲- وسایل ایمنی و حفاظت فردی

- ۱- برای کارکردن با هر دستگاه، فقط باید لوازم ایمنی مخصوص به همان را استفاده کنید؛ بنابراین لزومی ندارد که همه وسایل ایمنی را برای هر دستگاهی به کار بگیرید.
- ۲- در محیط‌های کارگاهی حتماً محل قرارگیری جعبه کمک‌های اولیه و کپسول آتش‌نشانی را بشناسید و به علائم هشداردهنده توجه نمایید.
- ۳- به خاطر گرد و غبار زیاد حاصل از عملیات ساخت، باید حتماً هنگام کار از دستگاه مکنده استفاده کنید.

نکته



تحقیق کنید



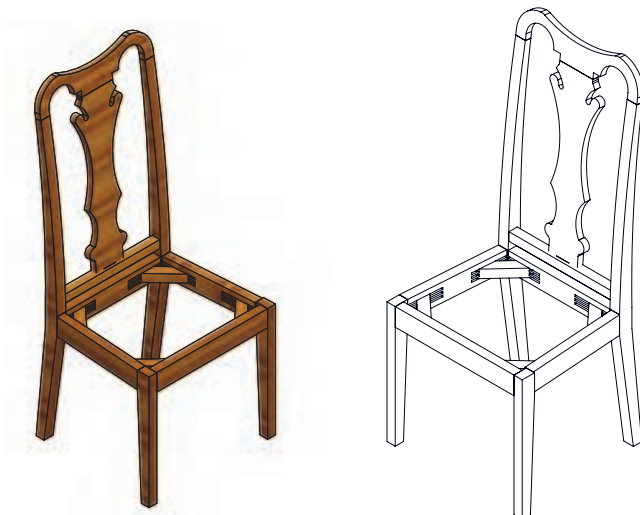
گرد و غبار، و خاک اره حاصل از برش چوب کجا می تواند کارایی داشته باشد؟ تحقیق کنید.

نگرش: دقت و سرعت و کیفیت ساخت پروژه در هنگام کارکردن و در پایان کار.

۵- شایستگی های غیر فنی

شایستگی های غیر فنی	
اخلاق حرفه ای	در انجام کار گروهی مسئولیت پذیر باشید.
یادگیری مادام العمر	همیشه در حال یاد گرفتن باشید.
نوآوری و کارآفرینی	در انجام فعالیت کارگاهی خلاق و کارآفرین باشید.
مدیریت منابع	از مواد اولیه استفاده بهینه نموده و صرفه جویی کنید.
سایر شایستگی های غیر فنی	می توان به کار گروهی، آموزش دیگران، فناوری اطلاعات و ارتباطات، تفکر سیستمی و تفکر خلاق اشاره نمود.

۶- نقشه ایزومتریک



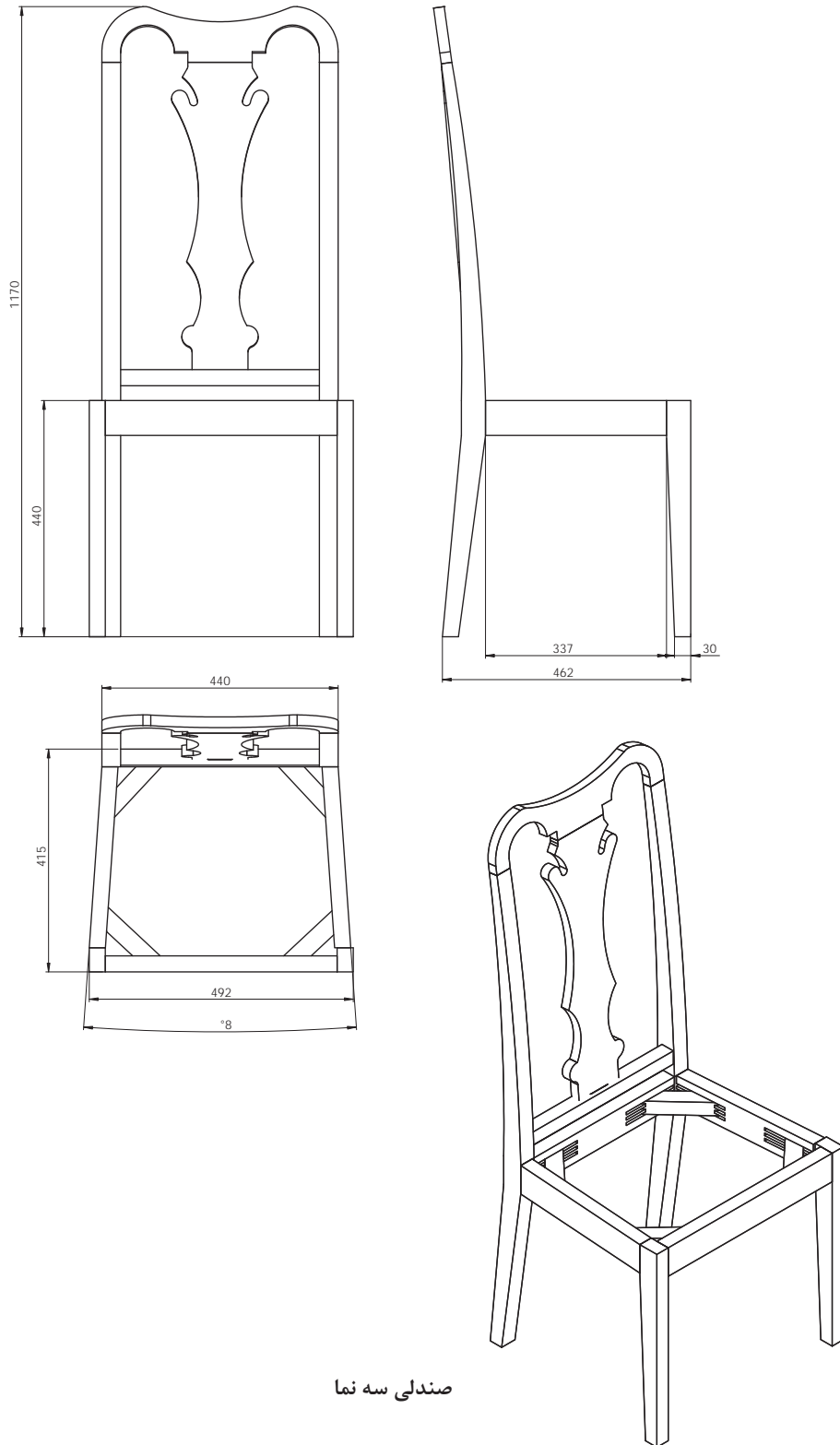
۷- نقشه سه نما

نقشه های زیر را با رعایت اصول نقشه کشی به کمک نرم افزار اتوکد ترسیم کرده و به هنرآموز خود تحویل دهید.

فعالیت علمی

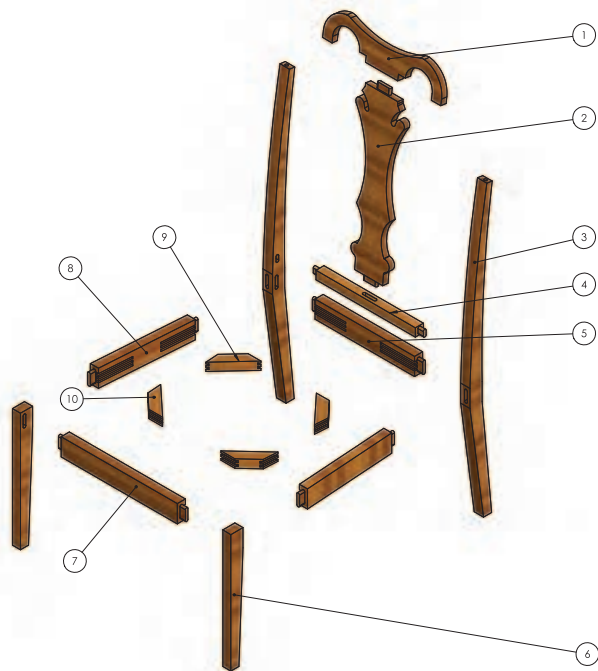


پودمان ۴: طراحی و ساخت صندلی چوبی

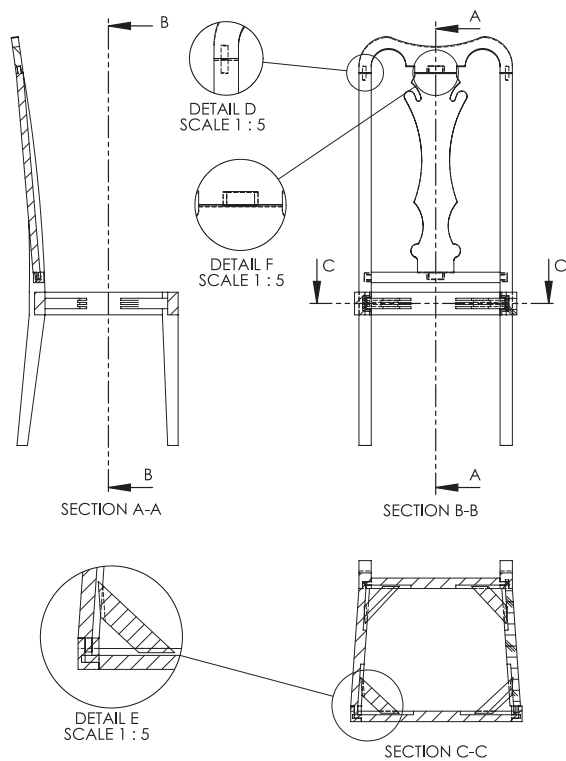


صندلی سه نما

۸- نقشه انفجاری



۹- نقشه برش و دیتیل قطعات مورد نیاز

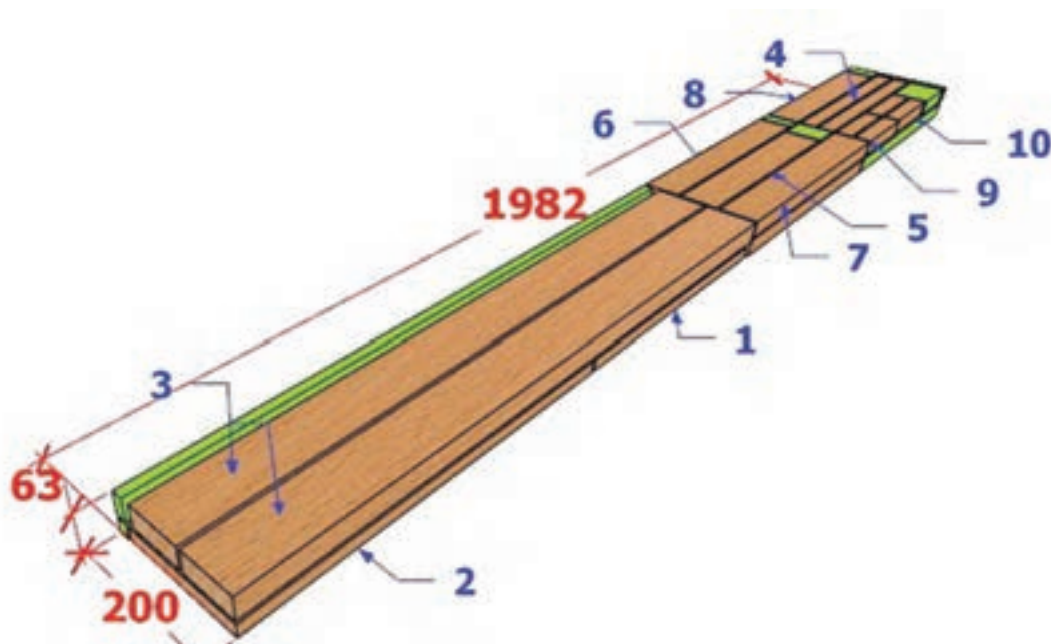


۱۰- جدول لیست برش قطعات

ردیف	نام قطعه	کد قطعه	جنس	تعداد	ابعاد قطعات به میلی متر			روش برآورد ابعاد	طول (متر)	مساحت (مترمربع)	حجم (مترمکعب)
					ضخامت	عرض	طول				
۱	تاج صندلی	۱	چوب راش	۱	۲۰	۱۰۵	۴۴۰	حجمی	-	-	۰,۰۰۰۹۲
۲	پشتی صندلی	۲	چوب راش	۱	۲۰	۱۸۰	۶۱۴	حجمی	-	-	۰,۰۰۰۲۲۱
۳	پایه عقب صندلی	۳	چوب راش	۲	۳۰	۸۳	۱۰۷۰	حجمی	-	-	۰,۰۰۰۵۳۳
۴	قید بالا صندلی	۴	چوب راش	۱	۳۰	۳۰	۴۱۰	حجمی	-	-	۰,۰۰۰۰۳۷
۵	قید عقب صندلی	۵	چوب راش	۱	۳۰	۶۵	۴۱۰	حجمی	-	-	۰,۰۰۰۰۸۰
۶	پایه جلو صندلی	۶	چوب راش	۲	۳۰	۴۵	۴۴۰	حجمی	-	-	۰,۰۰۰۱۱۹
۷	قید جلو صندلی	۷	چوب راش	۱	۳۰	۶۵	۴۷۲	حجمی	-	-	۰,۰۰۰۰۹۲
۸	قید بغل صندلی	۸	چوب راش	۲	۳۰	۶۵	۳۹۰	حجمی	-	-	۰,۰۰۰۱۵۲
۹	نبشی عقب (بلوک سه گوش)	۹	چوب راش	۲	۳۰	۳۵	۱۵۰	حجمی	-	-	۰,۰۰۰۰۳۲
۱۰	نبشی جلو (بلوک سه گوش)	۱۰	چوب راش	۲	۳۰	۳۵	۱۵۰	حجمی	-	-	۰,۰۰۰۰۳۲
۱۱	کفی صندلی	۱۱	تخته چند لایه	۱	۱۶	۴۳۰	۵۱۰	سطحی	۰,۲۲	-	-
									۰,۰۰	طول کل..... با ضخامت..... میل + ۵ درصد دور ریز	
									۰,۲۴	مساحت کل ام دی اف خام با ضخامت ۱۶ میل + ۱۰ درصد دور ریز	
									۰,۰۱۸۱	حجم کل چوب راش با ضخامت مختلف + ۳۰ درصد دور ریز	

جمع کل

۱۱- نقشه چیدمان یا جانمایی قطعات در الوار



طول قطعات آبی رنگ، برای ایجاد زبانه، ۴ سانتی متر بلندتر محاسبه شده است (یعنی از هر طرف ۲ سانتی متر).

نکته



۱۲- جدول یراق آلات

ردیف	نام یراق آلات	تعداد	محل نصب	کاربرد	وضعیت قرارگیری		
					مونتاژ اولیه	کیسه یراق	کارتن محصول
۱	میخ استوپ	۱	مونتاژ دو قطعه	اتصال موقت قطعات	■		

۱۳- جدول لیست مواد، ابزارها و ماشین آلات

ماشین آلات	ابزار دستی- برقی	ابزارهای دستی	مواد مصرفی			ردیف
			واحد	مقدار	عنوان	
اره نواری	فارسی بر	ماسک	مترمکعب	۰,۰۱۸۱	چوب راش	۱
کف رند	اره عمودبر	گوشی صداگیر	متر مربع	۰,۲۴	ام دی اف خام ۱۶ میل	۲
گندگی	دریل برقی	دستکش و کفش ایمنی	گرم	۱۰۰	چسب سفید	۳
کم کن	دریل شارژی	متر نواری فلزی	بسته	۱	میخ استوپ	۴
زبان زن	اورفرز	گونیا فلزی	عدد	۲	میخ چوبی سایز ۱۰	۵
	سنباده دیسکی (پولیش)	مداد				۶
	سنباده لرزان	خط کش تیره دار				۷
	دم چلچله زن	چکش چوبی				۸
	میخ کوب بادی	اره ظریف بر پشت دار				۹
		مغار				۱۰
		رنده دستی				۱۱
		چوبسا				۱۲
		سوهان				۱۳
		پیچ دستی یا گیره تسمه ای				۱۴
		مته ۱۰				۱۵



شکل ۲۵- ماشین آلات مورد استفاده در ساخت پروژه

قبل از کار کردن با هر دستگاهی، باید ابتدا با عملکرد آن آشنا شوید؛ زیرا کار هر دستگاه و نکات ایمنی مربوط به آن، ممکن است با دستگاه‌های دیگر متفاوت باشد.

ایمنی



در شکل ۲۵، قطعات مختلف صندلی با کدام دستگاه آماده می‌شود، آن را با فلش مشخص کنید.

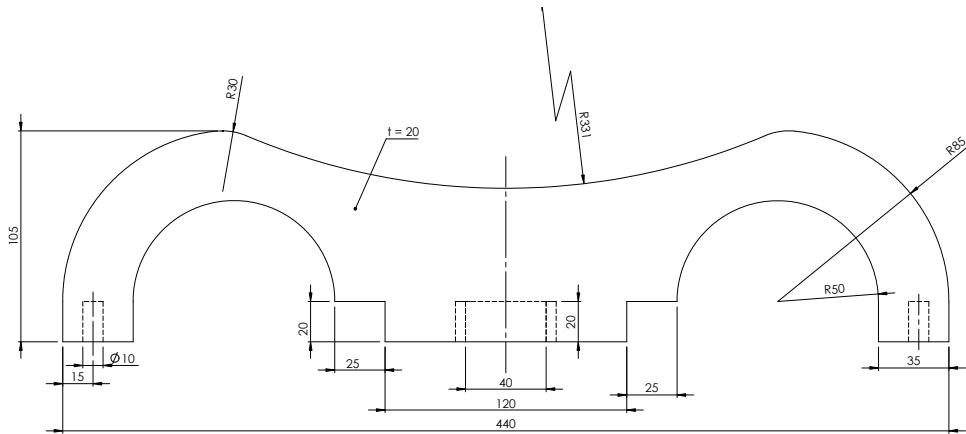
تمرین



۱۴- نقشه فنی قطعات

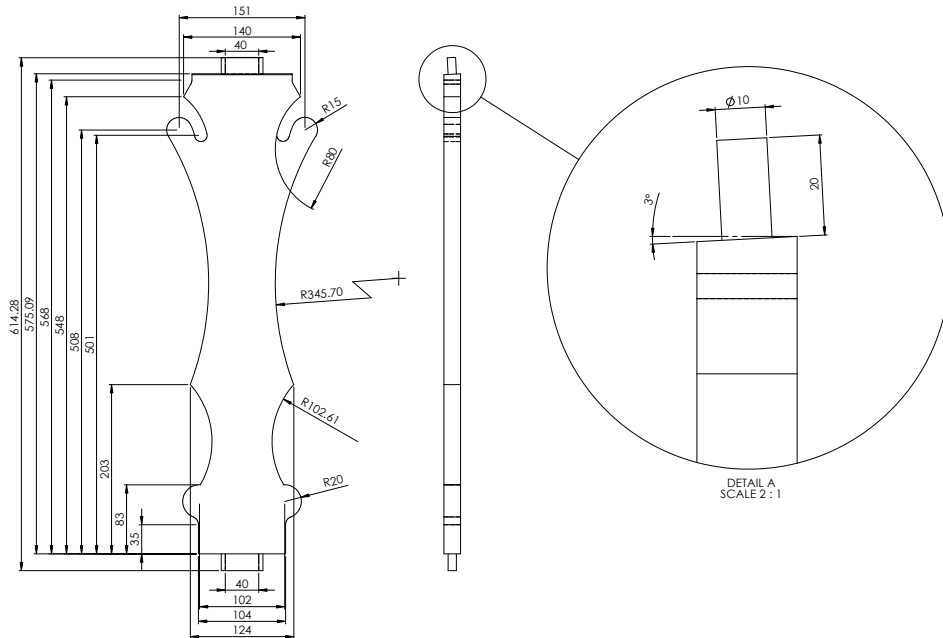
۱- تاج: تاج صندلی، با ابعاد $۲۰ \times ۵۰ \times ۴۴۰$ میلی‌متر، دارای اتصالات دابل و کام می‌باشد. برای اتصال دابل که در دو طرف تاج قرار دارد و به پایه عقب صندلی متصل می‌شود، باید سوراخی به قطر ۱۰ و عمق ۲۰ میلی‌متر در وسط ایجاد کرد.

برای اتصال پشتی به تاج که از اتصال کام استفاده می‌شود که باید کامی با قطر ۱۰ ، و عمق ۲۰ و عرض ۴۰ میلی‌متر در وسط تاج ایجاد کرد. با استفاده از دستگاه کم (کام) کن مته‌ای می‌توان هر دو اتصال را ساخت.



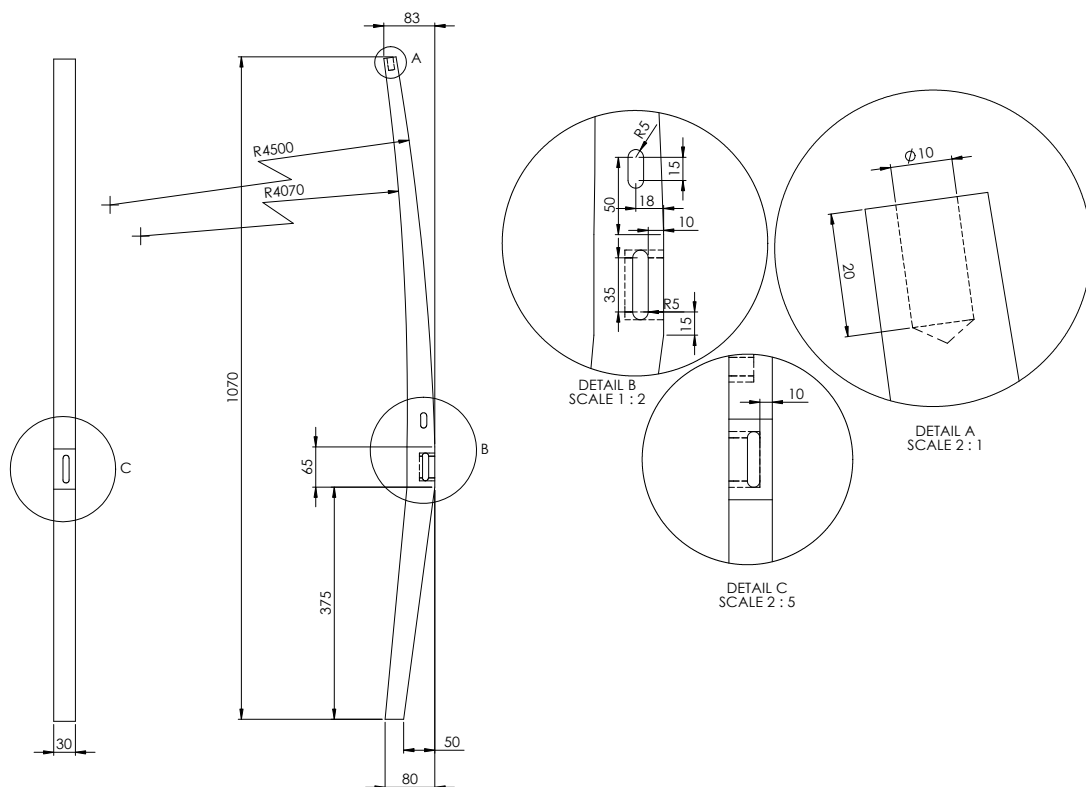
شکل ۲۶- نقشه فنی تاج

۲- پشتی: پشتی صندلی ابعادی برابر با $۲۰ \times ۱۸۰ \times ۶۱۴$ میلی‌متر دارد که دارای اتصال زبانه است. این اتصال را می‌توان به وسیله دستگاه‌های اره نواری، اره گرد و زبانه زن نیمه اتوماتیک ایجاد کرد.



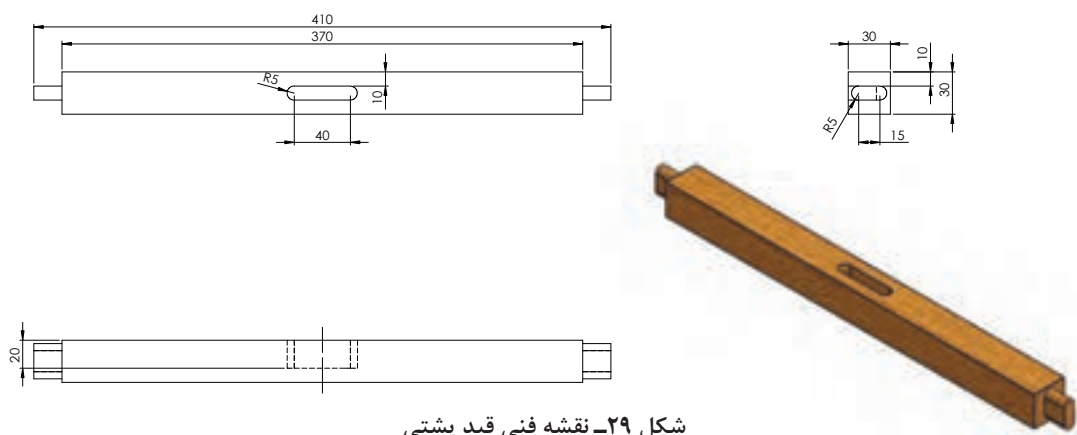
شکل ۲۷- نقشه فنی پشتی

۳- پایه عقب: پایه‌های عقب صندلی، دارای طول ۱۰۷۰، عرض ۸۳ و ضخامت ۳۰ میلی‌متر است که دارای اتصالات دوبر و کام هستند. این اتصالات را می‌توان به وسیله دستگاه کام کن مته‌ای ساخت.



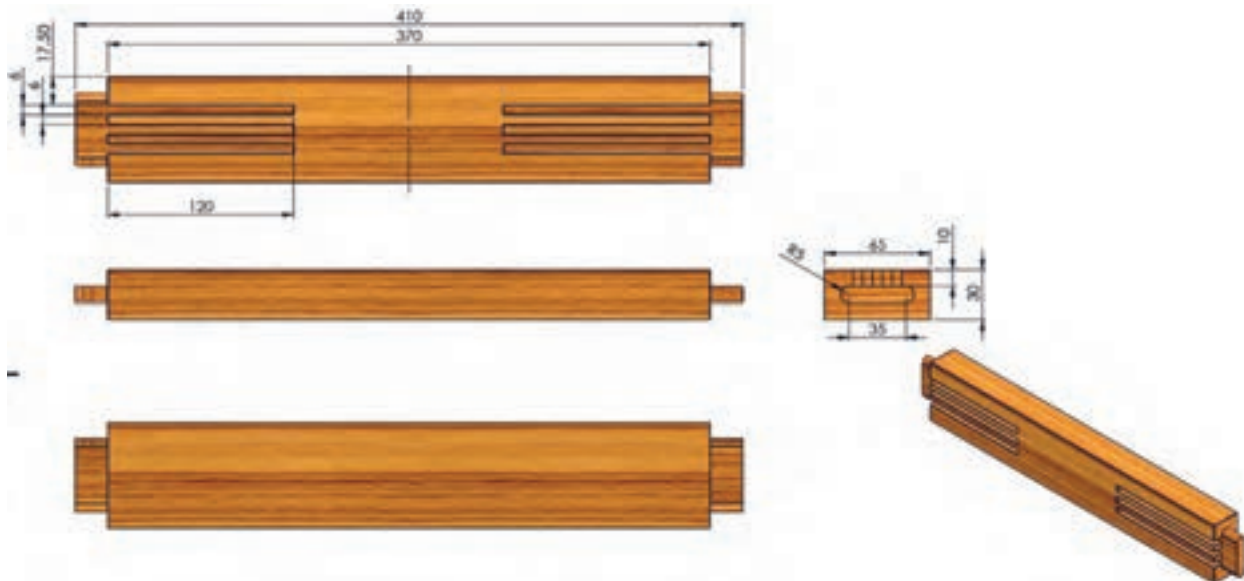
شکل ۲۸- نقشه فنی پایه عقب

۴- قید بالا (قید پشتی): قید پشتی صندلی، با ابعاد ۴۱۰×۳۰×۳۰ میلی‌متر، دارای اتصال کام و زبانه است. اتصال زبانه را می‌توان به وسیله دستگاه‌های اره نواری، اره گرد و زبانه‌زن نیمه اتوماتیک، و اتصال کام را می‌توان به وسیله دستگاه کام کن مته‌ای ساخت.

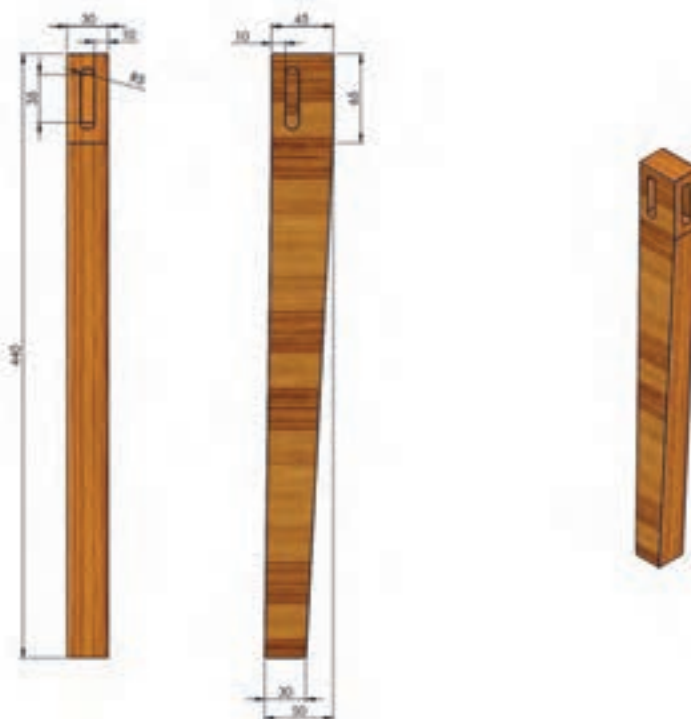


شکل ۲۹- نقشه فنی قید پشتی

۵- قید عقب: قید عقب صندلی، با ابعاد $410 \times 65 \times 30$ میلی‌متر، دارای اتصال زبانه است. این اتصال را می‌توان به وسیله دستگه‌های اره نواری، اره گرد و زبانه‌زن نیمه اتوماتیک ایجاد کرد.

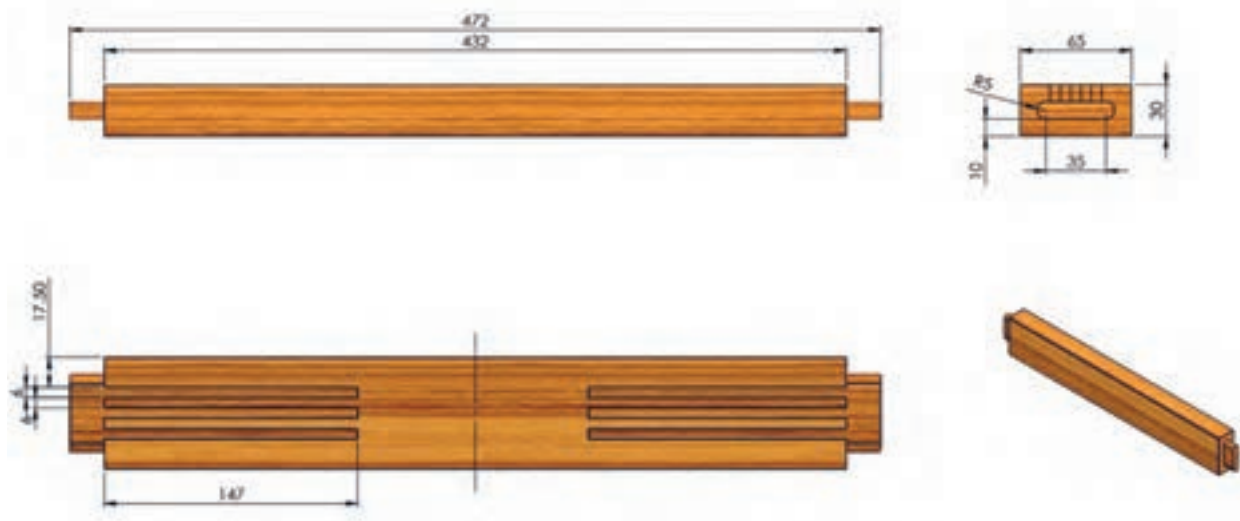


۶- پایه‌های جلو: پایه‌های جلو صندلی، با طول 440 ، عرض 45 و ضخامت 30 میلی‌متر، دارای اتصال کام هستند. این اتصال را می‌توان به وسیله دستگه کام کن مته‌ای ایجاد کرد.



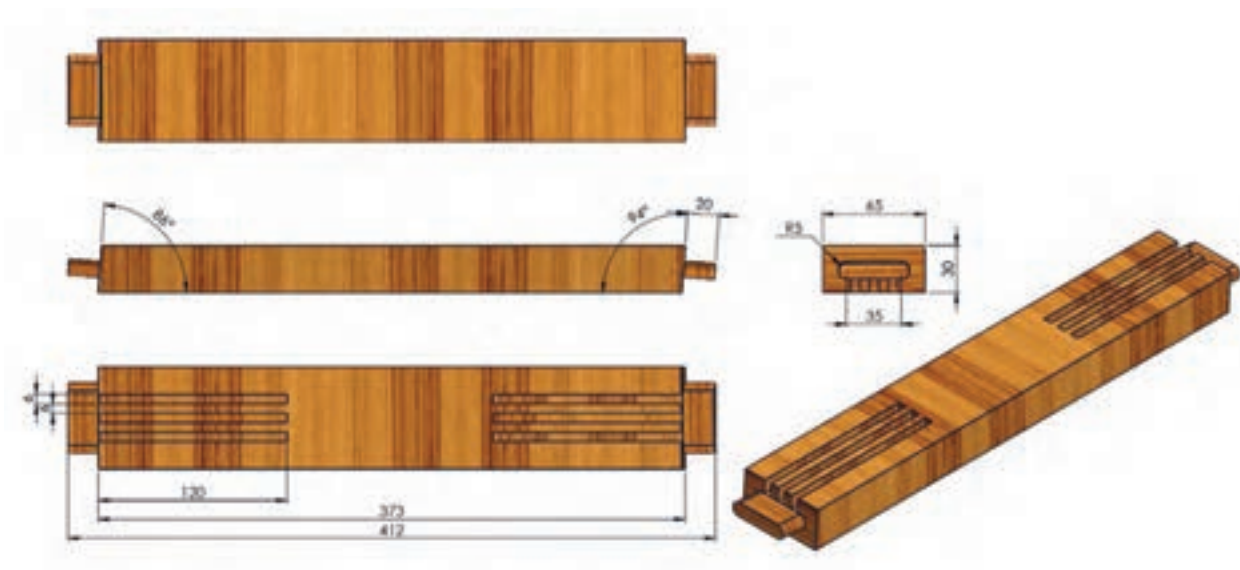
شکل ۳۱- نقشه فنی پایه جلو

۷- قید جلو: قید جلو صندلی، ابعادی برابر $۴۷۲ \times ۶۵ \times ۳۰$ میلی‌متر دارد، که دارای اتصال زبانه هستند. این اتصال به وسیله دستگاه‌های اره نواری، اره گرد و زبانه زن نیمه اتوماتیک ساخته می‌شود.



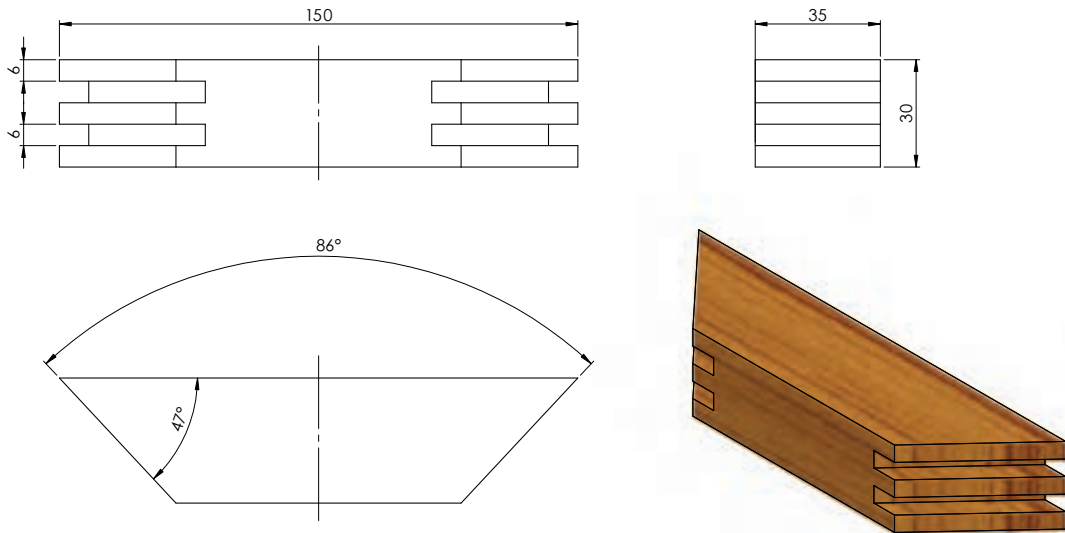
شکل ۳۲- نقشه فنی قید جلو

۸- قید بغل: قیدهای بغل صندلی، با ابعاد $۳۹۰ \times ۶۵ \times ۳۰$ میلی‌متر، دارای اتصالات زبانه می‌باشند. این اتصال را می‌توان به وسیله ماشین‌های اره نواری، اره گرد و زبانه زن نیمه اتوماتیک ایجاد کرد.



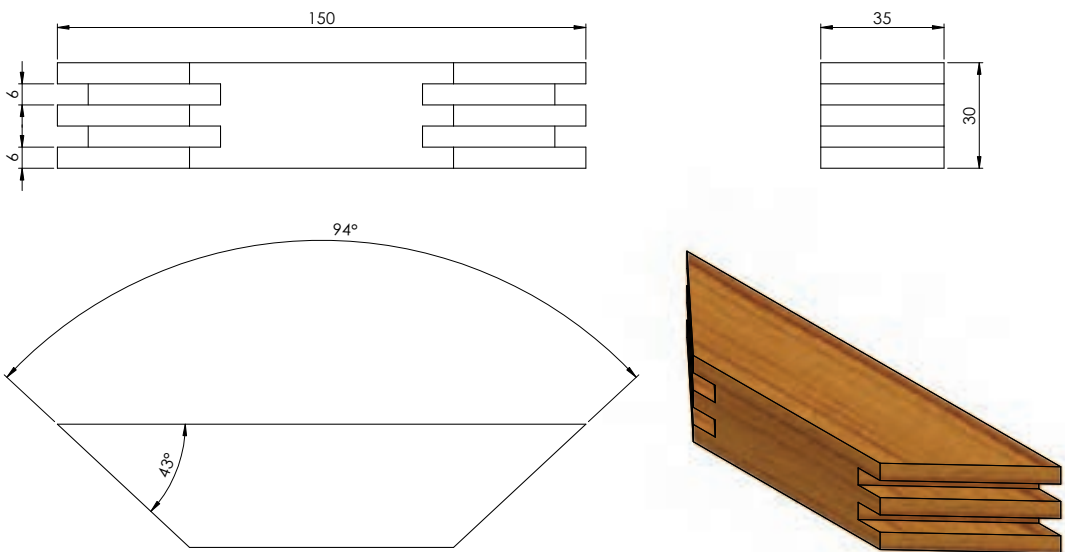
شکل ۳۳- نقشه فنی قیدهای بغل

۹- نبشی عقب (بلوک سه گوش): نبشی (بلوک سه گوش) صندلی، با طول ۱۵۰، عرض ۳۵ و ضخامت ۳۰ میلی‌متر، می‌باشد. تفاوت آن با نبشی جلو فقط در زوایای فارسی شده است (زاویه یکی ۴۳ و زاویه دومی ۴۷ درجه می‌باشد). این اتصال را می‌توان به وسیله دستگاه فرز میزی ایجاد کرد.



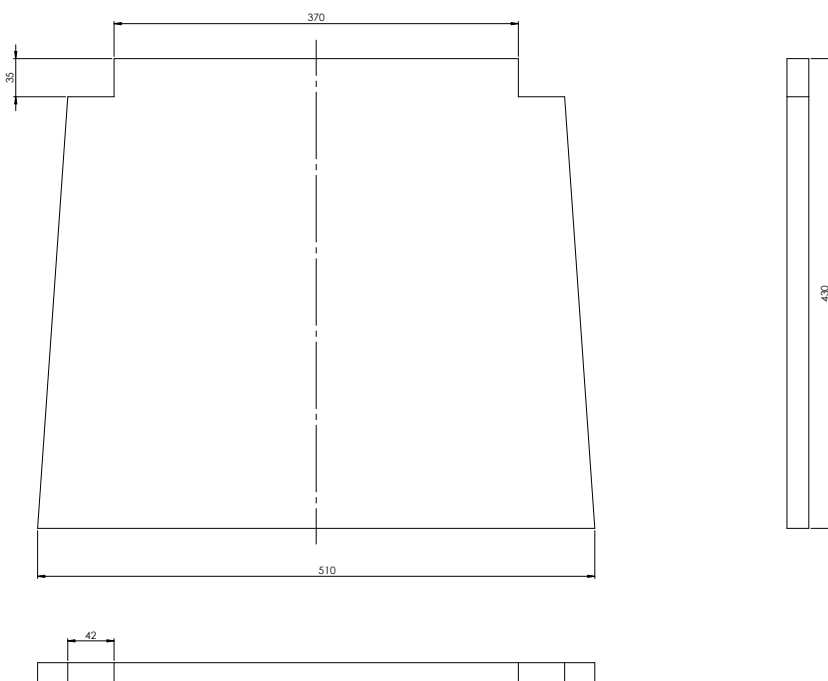
شکل ۳۴ الف - نقشه فنی نبشی ۱ (بلوک سه گوش)

۱۰- نبشی جلو (بلوک سه گوش): نبشی (بلوک سه گوش) صندلی، با طول ۱۵۰، عرض ۳۵ و ضخامت ۳۰ میلی‌متر، اتصال زبانه می‌باشد. این اتصال را می‌توان به وسیله دستگاه فرز میزی ایجاد کرد.



شکل ۳۴ ب - نقشه فنی نبشی ۲ (بلوک سه گوش)

۱۱- **کفی صندلی:** کفی صندلی، با ابعاد $۵۱۰ \times ۴۳۰ \times ۱۶$ میلی‌متر، از جنس تخته چندلایه یا تخته خرده چوب می‌باشد، که می‌توان آن را به وسیله دستگاه اره نواری و کفرند ساخت.

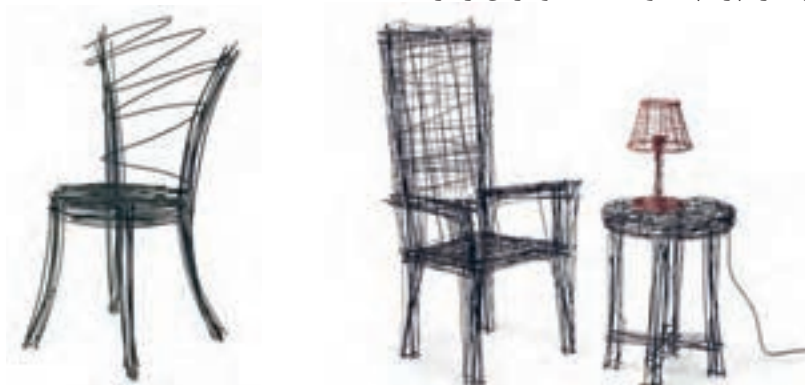


شکل ۳۵- نقشه فنی کفی صندلی

۱۵- آموزش طراحی محصول با نرم افزار

۱- طراحی و ترسیم صندلی چوبی

همان‌طور که پیش از این نیز گفته شد، طراح باتوجه به ابعاد استاندارد و اصول ارگونومی، ابتدا باید با دست آزاد نمونه‌ای را طراحی کرده (شکل ۳۶)، و سپس باتوجه به طراحی انجام شده و با نرم افزارهای طراحی، نقشه اجرایی کار، پرسپکتیو، سه نما و برش را ارائه دهد.



شکل ۳۶- طراحی ابتدایی صندلی با دست آزاد

طراح باید تک تک قطعات یک سازه را به طور جداگانه ترسیم کرده، اتصالات موردنظر را با اندازه دقیق علامت گذاری و قسمت‌هایی را که نامفهوم و پیچیده هستند، در برش نشان دهد.

۲- آموزش طراحی محصول با نرم افزار SketchUp

برنامه sketch Up را باز کنید.

بعد از اجرای برنامه، واحد یا یکای اندازه‌گیری را تنظیم کنید. برای تنظیمات واحد اندازه‌گیری باید از نوار ابزار بالای صفحه، روی گزینه modelinfo کلیک نموده و بعد از باز شدن پنجره به سمت چپ نوار قسمت پایین، روی گزینه unite کلیک کنید و در قسمت بالای پنجره روی format واحد اندازه‌گیری را روی میلی‌متر انتخاب (رقم اعشار را هم روی ۰,۰ تنظیم) نمایید.

نکته



۱- بعد از طراحی هریک از قطعات آن را group کنید تا هنگام مونتاژ، با مشکلی مواجه نشوید.

۲- بعد از هر مرحله طراحی، کار را save نمایید.

۳- ابعاد به میلی‌متر می‌باشند.

۴- برای نمایش خطوط نامرئی طرح، از منوی view قسمت toolbars و دسته ابزار style از ابزار back edge استفاده نمایید. با فشردن مجدد همین ابزار، طرح به حالت عادی خود برمی‌گردد.

۵- از قطعات طراحی شده با استفاده از کلید ترکیبی ctrl و move به تعداد نیاز کپی تهیه کنید.

مرحله اول، طراحی تاج صندلی: حجم کلی تاج را که برابر با $۲۰ \times ۱۰۵ \times ۴۴۰$ است، ترسیم کرده و با استفاده از line و arc خطوط مربوط به تاج و اتصالات آن را که ترکیبی از قوس و خطوط صاف می‌باشد، ترسیم کنید (شکل ۳۷).

با استفاده از ابزار push/pull علاوه بر حذف حجم اضافی، اتصال میخ چوبی و کام مربوطه را ایجاد نمایید (شکل ۳۸).

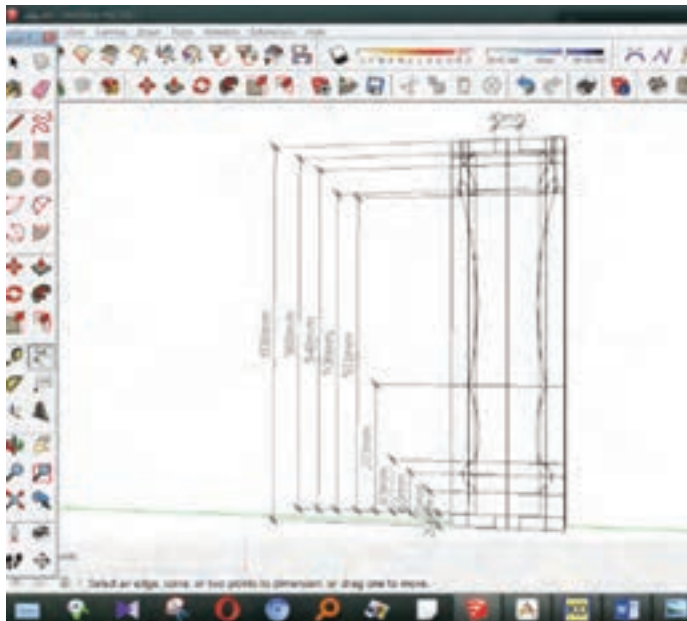


شکل ۳۸



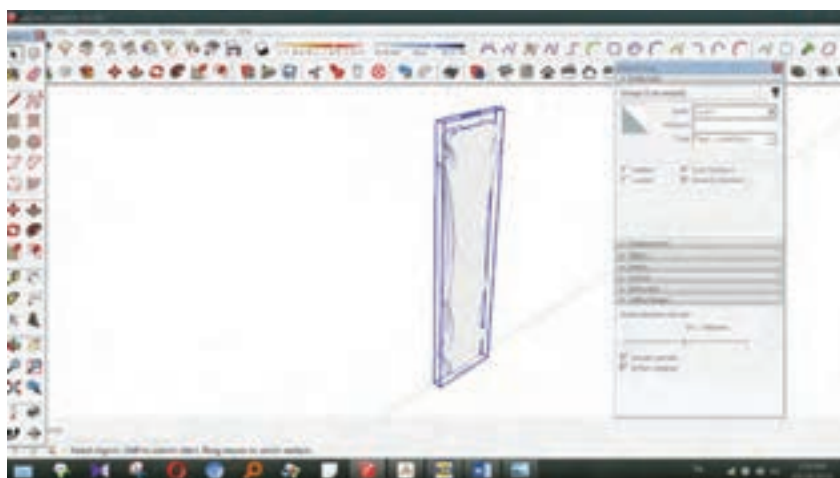
شکل ۳۷

مرحله دوم طراحی، پشتی صندلی: طبق نقشه فنی، حجم قطعه پشتی را به ابعاد $۶۰۸ \times ۱۸۰ \times ۲۰$ به انضمام طرح موردنظر ترسیم نمایید. همان طور که در تصویر ملاحظه می‌کنید ابتدا باید خطوط کمکی را ترسیم و خطوط قوس‌دار قطعه را بر مبنای آن طراحی کنید (شکل ۳۹).



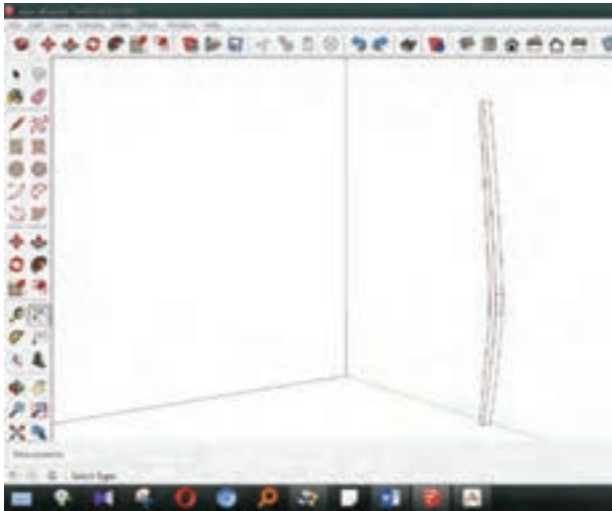
شکل ۳۹

ابتدا با ابزار پاک کن، خطوط اضافی را با دقت حذف کنید؛ در ادامه با استفاده از ابزار push/pull به فرم نهایی قطعه خواهیم رسید. لازم به ذکر است که اتصال زبانه را باید مانند قیدها در همین مرحله ایجاد کنید. در صورتی که لبه‌های کار دارای شکستگی باشد پس از یکپارچه‌سازی، قطعه را انتخاب و با کلیک راست و انتخاب گزینه soften edge لبه‌های کار را با وضوح بیشتر مشاهده کنید (شکل ۴۰).

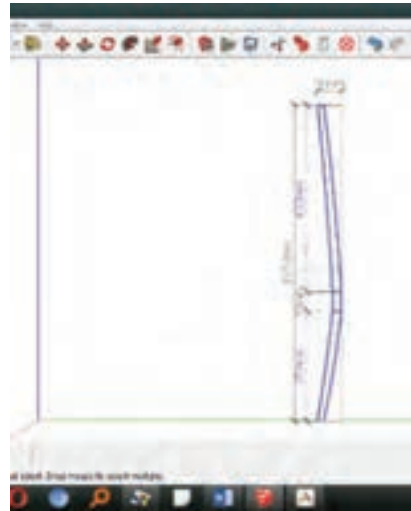


شکل ۴۰

مرحله سوم طراحی، پایه عقب: ابتدا مستطیلی به ابعاد ۱۰۷۰×۸۳ را طراحی نموده و پس از مشخص نمودن نقاط ترسیم بر اساس نقشه فنی و با استفاده از ابزار line و arc خطوط مربوط به قوس‌ها و شیب پایه عقب را طبق نقشه فنی طراحی نمایید (شکل ۴۱). اکنون خطوط اضافی را حذف کنید تا فقط سطح مقطع پایه باقی بماند و با استفاده از ابزار push/pull به میزان ۳۰ میلی‌متر به سطح مقطع پایه حجم بدهید (شکل ۴۲).



شکل ۴۲



شکل ۴۱

این مرحله را با ترسیم حجم اولیه نیز می‌توان انجام داد.

نکته



ابتدا یک کپی از پایه تهیه نمایید و به صورت قرینه نسبت به هم قرار داده، اتصالات مربوط به پایه را ترسیم کنید؛ سپس به کمک ابزار push/pull کام مربوطه را ایجاد نمایید، به طوری که اتصال کام جانبی پایه به سمت داخل و مقابل هم قرار گیرند (شکل ۴۳ و ۴۴).



شکل ۴۴

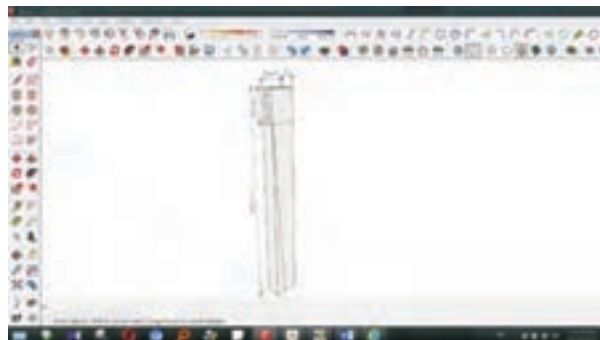


شکل ۴۳

مرحله چهارم، طراحی پایه جلو: با ابزار line و arc طبق نقشه فنی قطعه‌ای به ابعاد $440 \times 50 \times 30$ به همراه خطوط مربوط به شیب پایه‌ها و اتصال کام ترسیم کنید (شکل ۴۵). اکنون یک کپی از آن تهیه کنید و خطوط اتصال کام کناری پایه را ترسیم و با استفاده از ابزار push/pull قسمت‌های اضافی پایه‌ها و اتصال کام را حذف نمایید. لازم به ذکر است که اتصال کام کناری پایه جلویی باید روبرو و متقارن باشند (شکل ۴۶).



شکل ۴۶



شکل ۴۵



شکل ۴۷

مرحله پنجم، طراحی قید بغل (اتصال شانهای و زبانه): حجم کلی قید بغل به ابعاد $30 \times 65 \times 373$ را طراحی کنید. بر اساس نقشه فنی و با استفاده از ابزارهای line خطوط مربوط به شان و زبانه، و با ابزار arc خطوط قوس زبانه را ترسیم نموده، سپس ۲ عدد از قید را تکثیر و با چرخش یکی از دو طرح نمای جلو و پشت کار را نشان دهید (شکل ۴۷).



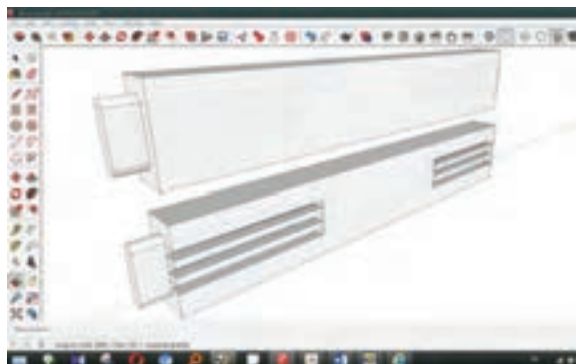
شکل ۴۸

با استفاده از ابزار push/pull و با کشیدن به سمت داخل، اتصال شانهای و زبانه را ایجاد کنید و خطوط مزاد برجای مانده را حذف نمایید (شکل ۴۸).



شکل ۴۹

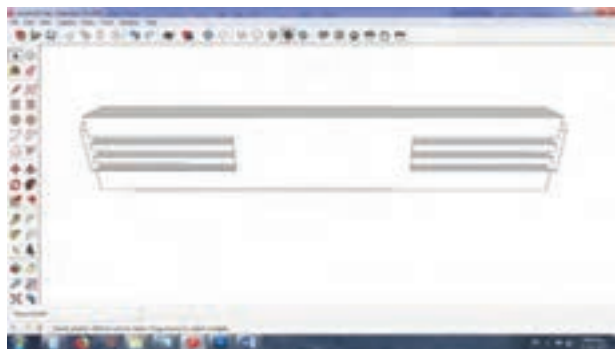
مرحله ششم، طراحی قید جلو پایه: حجم کلی قید جلو به ابعاد $۴۷۲ \times ۶۵ \times ۳۰$ را طراحی، و خطوط مربوط به اتصالات را با استفاده از line و arc ترسیم نموده و خطوط اضافی را حذف کنید (شکل ۴۹).



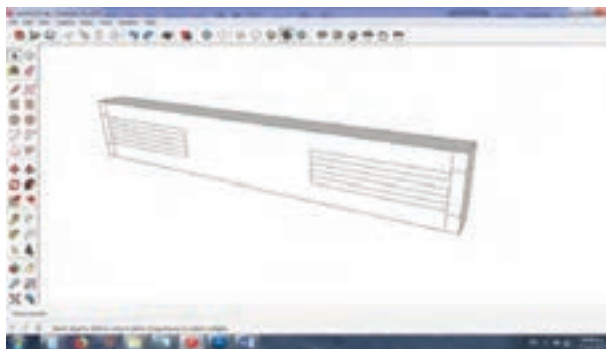
شکل ۵۰

با استفاده از ابزار push/pull ابتدا قسمت‌های مازاد زبانه و سپس مربوط به شیار را حذف کنید (شکل ۵۰).

مرحله هفتم، طراحی قید عقب پایه: حجم کلی قطعه به ابعاد $۴۱۰ \times ۶۵ \times ۳۰$ و خطوط مربوط به اتصالات را ترسیم نمایید (شکل ۵۱).
با استفاده از ابزار push/pull طبق شکل به قید حجم دهید (شکل ۵۲).



شکل ۵۲



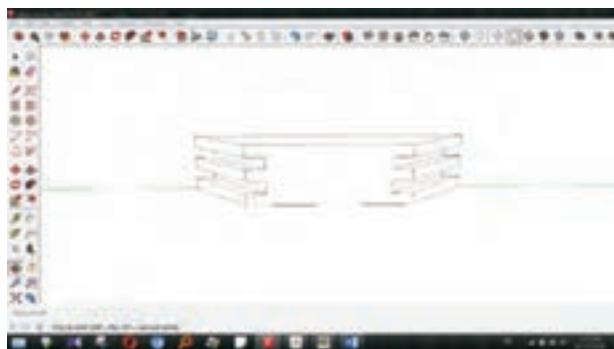
شکل ۵۱



مرحله هشتم، طراحی نبشی زیر صندلی: حجم کلی نبشی به ابعاد $150 \times 35 \times 30$ و خطوط فارسی (۴۵ درجه) مربوط به اتصال نبشی را ترسیم کنید (شکل ۵۳).

شکل ۵۳

اکنون با استفاده از pull/push قسمت اضافی را از بین ببرید، سپس از نمای Back edges استفاده نموده و طبق خط چین‌هایی که در شکل ۵۴ ملاحظه می‌کنید، خطوط را ترسیم نمایید. در آخر خط‌های اضافه را با ابزار پاک‌کن حذف کنید تا طرح نهایی قطعه آماده گردد (شکل ۵۵).



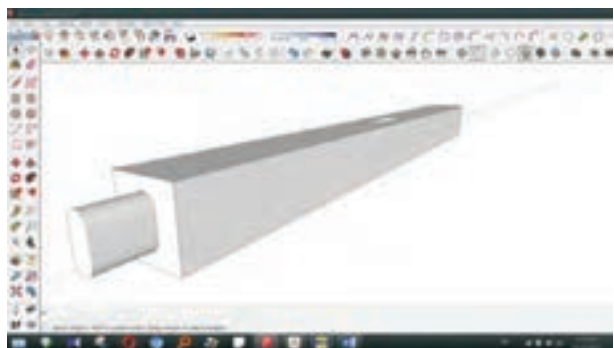
شکل ۵۵



شکل ۵۴

مرحله نهم، طراحی قید پایین پشتی: حجم قید به ابعاد $410 \times 30 \times 30$ را به همراه خطوط کام ترسیم کنید (شکل ۵۶).

با استفاده از ابزار push/pull شکل نهایی قطعه را ایجاد نمایید (شکل ۵۷).



شکل ۵۷



شکل ۵۶

مرحله دهم، کف صندلی: قطعه کف صندلی به ابعاد $۵۱۰ \times ۴۳۰ \times ۱۶$ را ترسیم، و با استفاده از ابزار line طبق نقشه فنی خطوط مربوط به آن را طراحی کنید (شکل ۵۸).
با استفاده از ابزار push/pull حجم‌های اضافی را محو نمایید (شکل‌های ۵۸ و ۵۹).

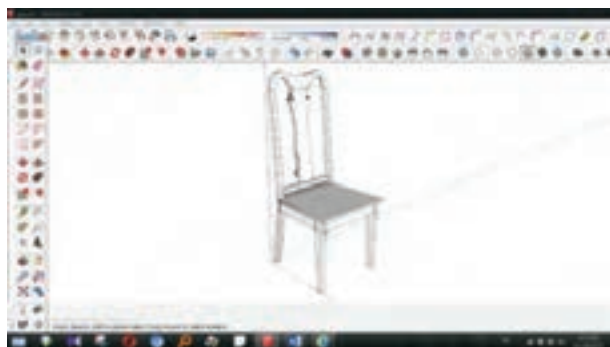


شکل ۵۹



شکل ۵۸

مرحله یازدهم، مونتاژ قطعات صندلی: قطعات را به صورت انفجاری نزدیک به هم قرار داده (شکل ۶۰) قطعات را به حالت مونتاژ به هم وصل کنید (شکل ۶۱).



شکل ۶۱



شکل ۶۰

مرحله دوازدهم، افزودن متریال: با استفاده از ابزار paint و انتخاب متریال، چوب یا پارچه و یا چرم را انتخاب کنید (شکل ۶۲ و ۶۳).



شکل ۶۳



شکل ۶۲

۱۶- مراحل ساخت محصول

۱- تهیه و ساخت شابلون قطعات

در صنایع چوب، به دلیل تنوع محصولات و طرح‌ها، و همچنین نقشه‌های ساخت در زمینه مبلمان، دکوراسیون، کابینت، در و پنجره و... به استفاده از انواع شابلون، که متنوع و متعدد نیز هستند، نیازمندیم. همان‌طور که ملاحظه کردید با توجه به نقشه‌های فنی، برای تهیه قسمت‌هایی از صندلی، مثل تاج، پشتی و پایه‌های صندلی که دارای سطوح و اضلاع منحنی به فرم‌های گوناگون هستند باید شابلون تهیه کرد؛ به عبارت دیگر باید دقیقاً شکل و اندازه هر قطعه را روی سطح موادی مانند تخته لایه یا MDF به ضخامت ۳ میلی‌متر ترسیم کرد و آنها را با ابزار دستی، دستی ماشینی، ماشین‌آلات و یا ماشین‌آلات پیشرفته از جمله فرز CNC و لیزر CNC برش داد، تا شابلون‌های مربوطه آماده شود.

الف) تهیه شابلون با کمک ابزارهای دستی: این نوع شابلون، مانند شابلون‌های خط کشی، برای تسریع و سهولت در کارهای سری سازی (تولید انبوه) استفاده می‌شود. برای ساخت این شابلون‌ها، که ترکیبی از شکل‌های هندسی هستند، می‌توان از کاغذ شطرنجی یا میلی‌متری (با بزرگ کردن خانه‌های شطرنجی به مقیاس برابر) به شرح زیر کمک گرفت (شکل ۶۴).



شکل ۶۴- ابزار ترسیم، شابلون به صورت نقطه یابی و انتقال طرح روی کاغذ شطرنجی

ابتدا به صورت نقطه یابی، موقعیت‌ها را علامت بگذارید و به کمک پیستوله (شکل ۶۴) نقاط را به یکدیگر وصل کنید. با به کارگیری پیستوله، شکل ترسیم شده یکنواخت و دقیق خواهد بود. نقشه هر قطعه را در کاغذ شطرنجی با ابعاد یک سانتی‌متر نسبت به طرح اصلی و مقیاس ۱:۱، روی کاغذ شطرنجی رسم کنید. به این ترتیب طرح روی کاغذ شطرنجی انتقال می‌یابد. پس از تهیه شابلون کاغذی، آن را روی صفحات مصنوعی مانند فیبر یا سه‌لایه بچسبانید و فرم اصلی را با دستگاه اره عمود برش بزنید.

در صورت آشنا نبودن با ماشین‌آلات و دستگاه‌ها، هرگز با آنها کار نکنید؛ بلکه از هنرآموز خود بخواهید تا نکات مهم کارکردن و ایمنی مربوط به آن دستگاه را به شما آموزش دهد.

نکته



با به کارگیری شابلون، قطعاتی مشابه یکدیگر و یک اندازه به دست خواهد آمد؛ مثلاً برای ساخت تاج صندلی مطابق شکل ۶۵، ابتدا شابلون با ام دی اف ۳ یا ۵ میلی متر تهیه، و سپس از روی آن نمونه چوبی ساخته می شود.



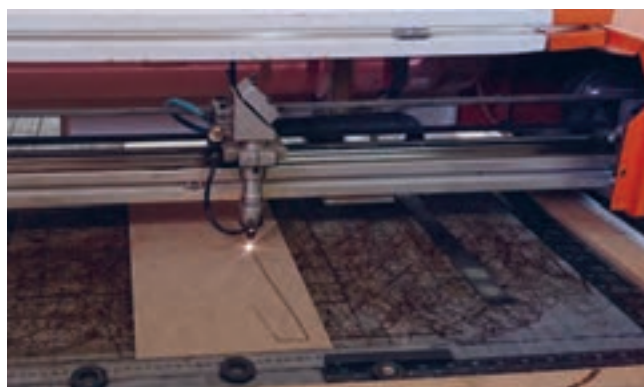
شکل ۶۵- شابلون تاج و پشتی صندلی

در قطعات قوس دار، برای به دست آوردن قوس های یکسان و مشابه مانند پشتی صندلی (شکل ۶۵) اقدام منحصر به فرد، ساخت شابلون است. و بدون شابلون این کار غیر ممکن خواهد بود. از آنجایی که شابلون های تسریع کننده برای تولید انبوه به کار می روند، باید در ساخت شابلون ها دقت لازم را به کار گرفت تا خطای احتمالی در مونتاژ تولیدات صورت نگیرد، زیرا جزئی ترین خطاها قابل چشم پوشی نیست.

ب) تهیه شابلون با دستگاه های پیشرفته: با توجه به ابعاد و اندازه های فنی هر قطعه و ترسیم در نرم افزارهای کاربردی از جمله اتو کد و سالیدورک که خروجی جی کد دارند، می توان به راحتی با دستگاه های پیشرفته از جمله دستگاه فرز CNC (شکل ۶۷) و دستگاه لیزر CNC (شکل ۶۶) مبادرت به تهیه شابلون نمود.



شکل ۶۷- تهیه شابلون با دستگاه فرز CNC



شکل ۶۶- تهیه شابلون با دستگاه لیزر CNC



در مورد دیگر شابلون‌های مورد استفاده در صنایع چوب تحقیق کرده و به صورت کنفرانس در کلاس ارائه دهید.

۲- آماده سازی چوب‌ها

برای تمام قطعاتی که باید چوب آنها را آماده کرد، مراحل زیر تکرار می‌شود:
برای تبدیل قطعات بزرگ تر چوب (گرده بینه، الوار ، تراورس و...) به قطعات کوچک تر (تخته‌های ضخیم و نازک) از ماشین اره نواری استفاده می‌شود.



شکل ۶۸- استفاده از فرد کمکی برای گرفتن انتهای چوب‌های بلند و برش طولی چوب با استفاده از چوب کمکی



شکل ۶۹- برش عرضی قطعات بزرگ با استفاده از فرد کمکی و برش عرضی قطعات کوچک

برای از بین بردن آثار به‌جامانده از اره نواری، و همچنین صاف کردن رو و ضخامت (نر) چوب‌ها (یک رو و یک نرکردن)، از ماشین کف‌رند استفاده می‌شود.



شکل ۷۰- یک رو و یک نرکردن چوب

برای یکنواخت کردن ضخامت یک قطعه چوب و یا هم‌ضخامت کردن تعداد زیادی از قطعات چوبی، از ماشین گندگی استفاده می‌شود.

این ماشین دارای انواع مختلف زیر است:

۱- **ماشین گندگی معمولی:** در ماشین گندگی معمولی یا ساده عمل بالا بردن و پایین آوردن صفحه به‌منظور تنظیم ارتفاع، با دست انجام می‌گیرد. این دستگاه در بیشتر کارگاه‌های کوچک نجاری وجود دارد.

۲- **ماشین گندگی نیمه اتوماتیک:** در ماشین گندگی نیمه اتوماتیک عمل تغییر ارتفاع صفحه به سه روش دستی، الکتریکی یا دیجیتالی انجام می‌پذیرد. از این دستگاه در کارخانجات و بعضی از کارگاه‌های کوچک استفاده می‌شود.



شکل ۷۱- یک ضخامت کردن چوب با دستگاه گندگی (ضخامت‌گیر)



شکل ۷۳- کنترل تنظیمات

شکل ۷۲- یک ضخامت کردن چوب با دستگاه گندگی (ضخامت‌گیر) و تمیز کردن دستگاه به وسیله فشار باد

پس از پایان کار، خرده چوب‌ها و خاک اره‌های ریخته‌شده اطراف و روی دستگاه را تمیز کنید.

نکته



۳- خط‌کشی و برش قطعات

۱- قیدهای صندلی

الف) برش مستقیم: برای برش‌کاری قیدهای صندلی (قید پشتی، قیدهای جلو، عقب و بغل صندلی) با استفاده از گونیای ماشین (برش مستقیم)، باید فاصله گونیا از تیغه اره را دقیقاً اندازه‌گیری کنید، چوب را دقیقاً به گونیا تکیه دهید، محل تماس چوب با گونیا را در شعاع دیدتان قرارداده و استقرار کامل داشته باشید.



شکل ۷۵- نحوه استقرار جلوی اره نواری در موقع برش کاری با استفاده از گونیا



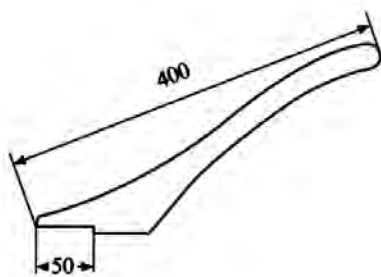
شکل ۷۴- اندازه گیری فاصله تیغه با گونیا

به منظور تسلط بر عملیات برش، پای راست را کمی جلوتر از پای چپ قرار دهید و خود را به طرف راست ماشین اره متمایل کنید. با استفاده از گونیا در عملیات برش کاری مستقیم، به خط کشی محل برش نیاز ندارید، به شرط اینکه یک طرف چوب کاملاً صاف باشد و همان طرف صاف را به گونیا تکیه دهید (شکل ۷۶)، و در تمام طول برش، دقت کنید که قطعه کار از گونیا فاصله نگیرد.



شکل ۷۶- نحوه برش کاری صحیح، چوب و وضعیت استقرار دست‌ها هنگام برش کاری مستقیم

هنگام برش کاری با استفاده از گونیا، وضعیت استقرار دست‌ها حایز اهمیت است. در واقع باید دست راست را در طرف راست و دست چپ را در پشت قطعه قرار دهید و از نزدیک شدن انگشت‌ها به تیغه اره خودداری نمایید. برای برش چوب‌های کم عرض، باید از چوب کمکی استفاده کنید و قبل از رسیدن دست به فاصله استاندارد از تیغه اره (۵ سانتی‌متر) دست راست را از کنار چوب برداشته و با رعایت فاصله از تیغه، قطعه چوب را از پشت تیغه بگیرید و با استفاده از چوب کمکی و تکیه بر گونیا آن را به بیرون هدایت کنید (شکل ۷۷).



شکل ۷۷- وضعیت گرفتن چوب و هدایت آن با چوب کمکی و ابعاد استاندارد چوب کمکی

باتوجه به کاربردهای مختلف دستگاه‌های کار با چوب، در مورد انواع وسایل کمکی مورد استفاده برای هر دستگاه تحقیق کنید و در کلاس درس گزارش دهید.

تحقیق کنید



در کارگاه، پس از آماده کردن شابلون، یک چوب کمکی بسازید. به نظر شما چوب مناسب برای تهیه چوب کمکی، باید چه ویژگی‌هایی داشته باشد؟

کار عملی



ب) پرداخت کاری: بعد از انجام عملیات برش کاری، ماشین گندگی را برای تبدیل قیدها به یک ضخامت آماده کنید. در واقع باید دهانه ماشین را برای ضخامت چوب مورد نیاز تنظیم نمایید.



شکل ۷۸- نحوه گندگی کردن چوب‌های کم عرض

برای گندگی کردن قیده‌های صندلی (چوب‌های کم عرض با طول متوسط)، مانند شکل ۷۸ کنار چوب بایستید، به طوری که یک دست شما در انتهای چوب و دست دیگر کنار چوب قرار گیرد؛ سپس سر چوب را داخل دهانه ماشین و زیر غلتک شیاردار قرار دهید تا چوب به داخل ماشین رانده شود. در این هنگام باید با دست‌های خود حرکت صحیح چوب را کنترل کنید تا چوب زیر غلتک‌های گندگی انحراف مسیر ندهد.

برای پرداخت و ایجاد سطح صاف روی چوب‌های گندگی شده، باید تیغه‌های دستگاه را همواره سرویس و تیز کرد.

تذکر



ج) یک‌اندازه کردن قیدها: برای قطع و یک‌اندازه کردن قیدها می‌توان از دستگاه اره گرد با گونیای متحرک استفاده کرد.



شکل ۷۹- مراحل مختلف یک اندازه کردن قیدها با دستگاه اره مجموعه ای

۲- تاج و پشتی صندلی

برش قوسی: بعد از تهیه یک سری شابلون با مقیاس ۱:۱، آنها را روی سطح چوب‌هایی که آماده کرده‌اید قرار دهید و با دقت و رعایت اقتصاد کار که حداقل دورریز را داشته باشید، خط‌کشی کنید.



شکل ۸۰- انتقال الگوی تاج و پشتی، از روی شابلون به روی چوب

برای برش‌کاری قطعات می‌توان از اره عمودبر (اره چکشی) استفاده کرد که برای این کار، باید تیغه مناسب و دور لازم را برای آن انتخاب و تنظیم کنید. قطعات خط‌کشی شده را می‌توان با دستگاه اره نواری نیز برش بزنید.

روش قوس‌بری با اره نواری: برای برش فرم‌های منحنی (قوس‌بری) مانند پایه میز، پشتی صندلی و... باید باتوجه به شعاع برش، تیغه مناسب انتخاب کرد؛ به عبارت دیگر علاوه بر اینکه مقدار چپ و راست تیغه باید

برای قوس‌بری بیشتر از برش‌های مستقیم باشد، در هنگام بریدن قوس‌ها نیز باید از نظر تصادم تیغه نوار اره با دست احتیاط بیشتری به عمل آید.

نکته

در کلیه عملیات برش کاری هرگز نباید دست شما از فاصله ۵ سانتی‌متری به اره نزدیک‌تر شود. در واقع باید حواس خود را کاملاً متوجه محل و نحوه برش کاری نموده، و با کسی صحبت نکنید و اگر تمرکز حواس ندارید از کار کردن با ماشین خودداری نمایید.

اندازه عرض تیغه اره به شعاع قوس‌ها بستگی دارد. تیغه اره قوس‌بری به عرض ۱/۵ تا ۳ سانتی‌متر موجود است که نسبت به کارهای مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای عملیات قوس‌بری، حتی‌الامکان از ماشین اره نواری با قطر فلکه کوچک استفاده کنید.

برای بریدن گوشه‌های داخلی کار (قوس‌های داخلی) که زاویه‌دار هستند مانند تاج صندلی، ابتدا چند برش مستقیم از خارج کار به داخل تا نزدیک خط ترسیم شده اصلی (تا ۱ میلی‌متر مانده به خط اصلی) ایجاد نمایید و سپس عمل قوس‌بری را از گوشه مماس بر قوس انجام دهید. بدیهی است که از برخورد برش قوسی با برش مستقیم قبلی، تکه‌های چوب جدا شده و به این ترتیب به راحتی قوس‌بری انجام خواهد شد.



شکل ۸۱- عمل قوس‌بری (الف) به روش برش مستقیم از خارج کار (ب) به روش قوس‌بری از گوشه مماس بر دایره

برای دور کردن قطعات کوچک بی‌مصرف (دورریز) ناشی از برش کاری از کنار تیغه اره، از یک قطعه چوب بلند استفاده کنید؛ در ضمن یک جعبه یا گاری (شکل زیر) کنار ماشین اره نواری خود بگذارید تا ضمن رعایت ایمنی لازم، در ایجاد نظم کارگاه مؤثر باشد.

تذکر



شکل ۸۲- استفاده از چوب کمکی برای ریختن قطعات اضافی در گاری به منظور تمیزی و نظم در کارگاه

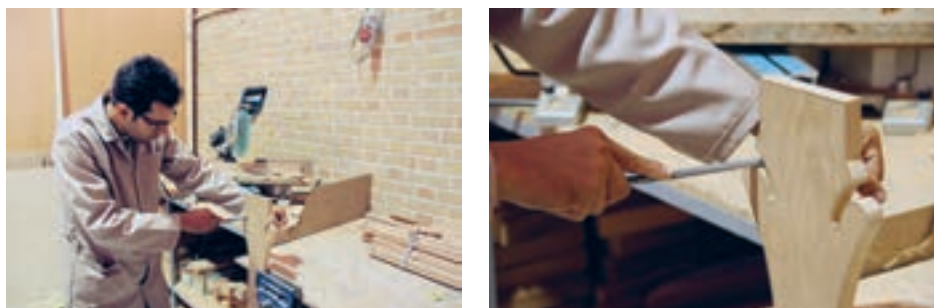
برای بریدن قوس‌های خارجی قطعات، (مانند قسمت وسط پشتی، تاج صندلی، و پایه‌های عقب و جلو) یک مرحله قوس‌بری انجام دهید.



شکل ۸۳- عمل قوس‌بری یک مرحله‌ای بغل، پشتی، کناره و بالای تاج

۴- پرداخت قطعات

بعد از عملیات برش کاری، قطعات بریده شده شکل اصلی خود را می‌یابند، اما آثار ناشی از برش کاری وجود دارد که برای از بین بردن آنها و ایجاد سطحی کاملاً صاف و آماده برای مونتاژ، باید آنها را پرداخت کنید، این کار در سه مرحله چوبساکاری، سوهان کاری و سنباده کاری انجام می‌گیرد.



شکل ۸۴- عمل پرداخت پشتی صندلی با چوبساکاری

البته می‌توان از انواع دستگاه سنباده نیز استفاده کرد، که برای قسمت‌های مقعر، ماشین سنباده تویی مناسب است. برای این منظور، سنباده نسبت به میز ماشین حالت ۹۰ درجه تنظیم می‌شود؛ پس باید قطعه کار را روی میز ماشین قرار داده، آن را به تویی سنباده نزدیک کنید و به آن فشار دهید. مقدار فشار دستتان باید متناسب با مقدار نفوذ سنباده و برابر با خط کشی انجام بگیرد.



شکل ۸۵- عمل پرداخت تاج صندلی با ماشین سنباده تویی

برای سنباده زنی محدب می توان با ماشین سنباده دیسکی کار کرد.



شکل ۸۶- عمل پرداخت قسمت خارجی تاج با سنباده دیسکی

۵- ساخت اتصالات

برای متصل شدن قطعات به هم، باید از اتصالات چوبی استفاده کنید. قبل از انجام هرگونه عملیاتی، باید قطعات را اندازه گذاری و علامت گذاری کرده و بعد از آن به اتصال زنی اقدام نمایید تا از احتمال خطا و اشتباه کاسته شود.



شکل ۸۷- علامت زدن قطعات مختلف برای انجام اتصال

به نظر شما وجود خط کشی روی قطعه کار چه مزایایی دارد؟ چرا برای خط کشی بهتر است از مداد استفاده کنیم؟

۱- اتصال کم و دوپل: اتصالات مورد استفاده در تاج و پایه ها اتصال دوپل (میخ چوبی) و کام است، که با دستگاه کم کن مته ای ایجاد می شود.



شکل ۸۸- عملیات کم کنی با دستگاه سه کاره

هنگام کم کردن با ماشین کم کن مته‌ای، باید طول کم را طبق نقشه، مشخص کرده، ابتدا و انتهای آن را با گونیا خط بکشید، و چوب را دقیقاً به گونمای لبه صفحه کم کن بچسبانید. حال باید گیره نگهدارنده چوب را روی قطعه کار قرارداده، آن را محکم نمایید، و عملیات کم کنی را شروع کنید.

نکته

قبل از محکم کردن گیره، برای جلوگیری از زخمی شدن سطح کار، باید از یک تکه چوب به عنوان زیر سری استفاده کنید.



در شروع کار، بین ابتدا و انتهای کم، باید یک سوراخ با عمق مشخص ایجاد کرده، و سپس بین خطوط را سوراخ‌هایی نزدیک به هم با عمق کامل ایجاد نمایید (سوراخ‌ها حدود ۲ میلی‌متر با هم فاصله داشته باشد). پس از اینکه تمام طول کم را سوراخ کردید، باید مته را حدود ۲ تا ۳ میلی‌متر در اولین سوراخ کم وارد نمایید و با اهرم، مته را به طرف آخرین کم بکشانید و دوباره به محل اول برگردانید این کار را باید چندین بار، تا کامل شدن کم و خارج شدن قسمت اضافی ادامه دهید. مراقب باشید که به مته، زیاد فشار نیاید.



شکل ۸۹- قطعات آماده تاج و پایه‌های عقب برای مونتاژ

۲- اتصال زبانه: اتصالات مورد استفاده در قیدها و پشتی‌سندلی، اتصال زبانه است که با دستگاه‌های مختلف از جمله زبانه‌زن، اره نواری و اره مجموعه‌ای می‌توان این اتصال را ساخت.



شکل ۹۰- عملیات برش زبانه با دستگاه اره نواری



شکل ۹۱- عملیات برش زبانه با دستگاه اره گرد



شکل ۹۲- عملیات برش زبانه با دستگاه زبانه‌زن نیمه اتوماتیک

با استفاده از دستگاه زبانه‌زن نیمه اتوماتیک، دیگر نیازی به خط‌کشی زبانه‌ها نبوده، و بنابراین زمان کمتری نیز برای کار کردن می‌توان صرف کرد.

نکته



۶- فرزکاری بلوک‌های سه گوش (نبشی)

برای آماده سازی بلوک‌های سه گوش و اتصال آن با قیده‌های صندلی، می‌توان از دستگاه اور فرز با تیغ اتصال انگشتی (فینگر جوینت) استفاده کرد.



شکل ۹۳- اتصال انگشتی با دستگاه فرز میزی و دستگاه هدایت

۷- آماده کردن کفی

برای ساختن کفی طبق نقشه فنی، ابتدا باید نقشه آن را روی تخته لایه یا تخته خرده چوب پیاده کرده با دستگاه اره نواری عمل برش‌کاری را انجام دهید و با دستگاه کفرند آن را پرداخت کنید. البته به وسیله دستگاه پانل بر نیز می‌توانید برش‌های آن را انجام داده و برای رویه‌کوبی آماده نمایید.



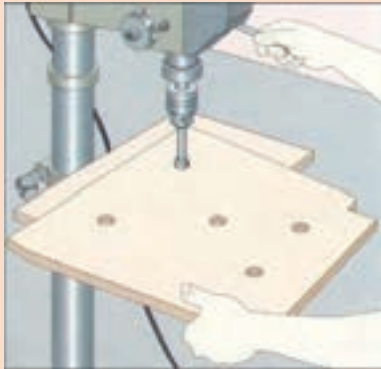
پرداخت کردن کفی با دستگاه کفرند



بریدن کفی توسط دستگاه اره نواری



پیاده کردن نقشه فنی روی کفی



شکل ۹۵- سوراخ کردن کفی با دریل ستونی

برای عبور هوا از داخل اسفنج و راحت بازی کردن آن، می‌توان با دریل ستونی، چند سوراخ روی کفی ایجاد کرد.

۸- کنترل قطعات با شابلون

بعد از پایان عملیات مختلف روی قطعات، باید هر کدام را توسط شابلون مربوطه با دقت کنترل کنید.

۱۷- مونتاژ، رنگ‌کاری و رویه‌کوبی

در صنایع مبلمان برای ساخت یک محصول، پس از آماده کردن قطعات مختلف و ایجاد اتصالات مناسب، باید قطعات را قبل از مونتاژ نهایی، یک بار به صورت آزمایشی در هم جا زده و پس از اطمینان از قرارگیری درست آنها در جای خود و همچنین رفع عیب احتمالی، آنها را چسب زد، با پیچ دستی (گیره دستی) محکم بست و منتظر ماند تا چسب خشک شود.



شکل ۹۶- قطعات آماده مونتاژ صندلی

عملیات مونتاژ یعنی سرهم کردن و به هم متصل نمودن کلیه قطعات، برای ساخته شدن قطعه کار موردنظر. هر محصولی برای مونتاژ کردن، باید بنا به فرم ساختمانی و نقشه فنی آن، با برنامه‌ریزی خاصی انجام شود و اگر قطعات را بدون نظم به هم متصل کنیم، ممکن است هنگام کار متوجه شویم که بعضی قطعات به هم متصل شده، دوباره باید از هم جدا شود تا قطعه بعدی ابتدا در جای خود قرار گیرد؛ که با چسبی که به قطعات

اولیه زده شده، قبل از محکم کردن آنها به یکدیگر خشک شده و دیگر خاصیت چسبندگی لازم را ندارند. برای مونتاژ کردن صندلی بهتر است به ترتیب زیر عمل کنید:

نکته

هنگام مونتاژ آزمایشی، نباید از چسب استفاده کرد، زیرا اگر قطعات به خوبی در هم جا نروند، مجبور به باز کردن قطعات و پاک کردن چسب خواهیم شد. همچنین جاسازی باید با ضربه آهسته انجام شود تا از شکستن قطعات جلوگیری به عمل آید.



وسایل مونتاژ را به شرح زیر آماده نمایید:

- پیچ دستی به طول بازوی ۵۰ سانتی متر یا استفاده از دستگاه تنگ پنوماتیک
- چسب چوب ۰/۵ کیلو
- قلم مو به عرض ۲ تا ۴ سانتی متر ۱ عدد
- چکش فلزی ۲۰۰ تا ۵۰۰ گرمی ۱ عدد
- چکش پلاستیکی یا چوبی ۱ عدد



چکش چوبی



چسب چوب



قلم مو



چکش فلزی



تنگ پنوماتیک



پیچ دستی

شکل ۹۷- وسایل مونتاژ صندلی

الف) مونتاژ، مرحله اول: قطعات پایه‌ها و قید جلو را روی میز کار قرار داده و یک طرف زبانه‌ها را طوری چسب بزنید که همه‌جای آنها از چسب مرطوب شود؛ ولی شره نکنند.



شکل ۱۰۰- چسب‌زنی داخل کام کنده شده



شکل ۹۹- قطعات پایه و قید جلو



شکل ۹۸- چسب زدن زبانه

نکته

قبل از چسب زدن و مونتاژ کردن، قطعات را طبق نقشه روی هم و کنار یکدیگر قرار دهید و از صحت آنها اطمینان حاصل کنید.



با نوک قلم‌مو داخل کام کنده شده روی پایه‌ها را نیز به چسب آغشته کنید. زبانه‌های چسب خورده شده را داخل کام (کَم)‌ها جا بزنید و با چکش لاستیکی آنها را در جا، محکم کنید. وقتی قیده‌ها کاملاً در داخل کام جای گرفت، سر دیگر زبانه شده قیده‌ها و داخل کام (کَم)‌های پایه دیگر را نیز مثل قبل چسب بزنید و با چکش لاستیکی زبانه‌ها را در کام (کَم)‌ها داخل کنید و دقت نمایید که زبانه یا کام (کَم)‌ها در اثر ضربه‌های چکش نشکنند. پس از استقرار زبانه‌ها و کام‌ها، آنها را به وسیله گیره دستی (پیچ دستی) ببندید و با متر و گونیا، گونیایی بودن گوشه‌ها و نداشتن دوئیدگی و همچنین یکسان بودن قیده‌ها و پایه‌ها را کنترل کنید.



شکل ۱۰۱- استفاده از چکش لاستیکی برای جا زدن زبانه‌ها و مراحل مونتاژ پایه‌ها و قیده‌های جلو

نکته

اگر هنگام مونتاژ، چسب اضافه بیرون زد همان موقع با کاردک آن را تمیز کنید زیرا اگر چسب به همان حالت خشک شود، در مراحل رنگ کاری دچار مشکل خواهید شد.



شکل ۱۰۳- یکسان بودن پایه‌ها و قید جلو



شکل ۱۰۲- تمیز کردن چسب اضافی با کاردک

مرحله دوم: مونتاژ تاج و پشتی خواهد بود. برای این کار ابتدا آنها را بدون چسب داخل هم جا زده و پس از اطمینان از درستی اتصالات، آنها را چسب بزنید و به وسیله پیچ دستی محکم ببندید.



شکل ۱۰۴- کنترل صحیح بودن اتصالات و مونتاژ تاج و پشتی

مرحله سوم: مونتاژ کاری، نصب همه قسمت‌های صندلی به یکدیگر است. همان‌طور که پیش از این گفته شد، قطعات را باید یک بار بدون چسب و طبق نقشه، مونتاژ کنید. چنانچه قطعات باقی مانده را سر هم کردید و از صحت کار و اتصالات آن مطمئن شدید، قطعات را علامت‌گذاری کرده، آنها را از هم جدا کنید؛ سپس اتصالات را چسب بزنید و دوباره آنها را در محل خود که علامت زده‌اید جا بزنید و در آخر به وسیله گیره، محکم ببندید. **مرحله چهارم:** در این مرحله، آماده کردن میخ چوبی و مونتاژ تاج و پشتی انجام شده، سپس به وسیله کولیس، اندازه میخ چوبی (دوبل) را گرفته، آنها را آماده کنید و با چسب داخل سوراخ‌ها جا زده، تاج و پشتی را نیز در محل خود مونتاژ نمایید.



شکل ۱۰۵- اندازه‌گیری دوبل و نصب تاج و پشتی به صندلی

نکته



برای مونتاژ، از هم گروهی های خود کمک بگیرید و سعی کنید دقت کار را بالا ببرید.



شکل ۱۰۶- همکاری گروهی برای مونتاژ صندلی

مرحله پنجم: مونتاژکاری، کنترل دوئیدگی و گونیابودن کار و جا زدن نبشی های گوشه (بلوک سه گوش) است که برای جا زدن آنها باید از چکش لاستیکی استفاده کنید.



شکل ۱۰۸- چسب زدن نبشی ها



شکل ۱۰۷- جا زدن نبشی به وسیله چکش پلاستیکی

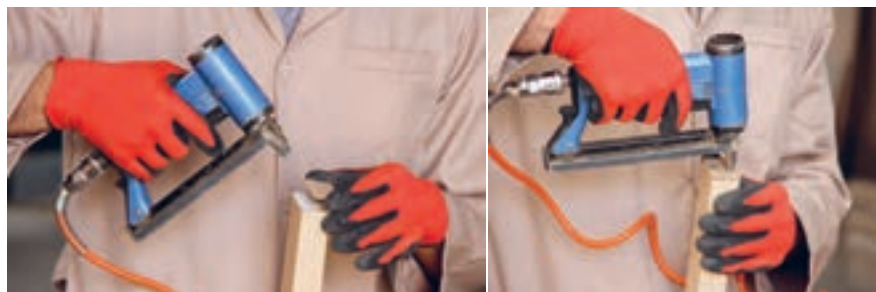


شکل ۱۱۰- نصب نبشی ها



شکل ۱۰۹- کنترل دوئیدگی با متر

بعد از اینکه حداقل ۱۲ ساعت از مرحله پنجم و نهایی مونتاژ گذشت و چسب‌ها کاملاً خشک شد و قطعات به هم متصل شده استحکام لازم را به دست آورد، گیره دستی‌ها را باز کنید؛ سپس به اندازه کف پایه‌ها قطعاتی را از ام‌دی‌اف با ضخامت ۳ میلی‌متر تهیه و به وسیله منگنه کوب، به کف پایه‌ها نصب کنید. اکنون با دریل، مرکز کف پایه‌ها را سوراخ زده و پایه لاستیکی زیر کار را با چکش فلزی جا بزنید. از این قطعات، برای ضربه‌های احتمالی در هنگام حمل و نقل، و صدمه ندیدن پایه‌ها استفاده می‌شود.



شکل ۱۱۱- مراحل نصب فیبر ۳ میلی متر با منگنه کوب



شکل ۱۱۲- سوراخکاری کف پایه با دریل



شکل ۱۱۴- پایه پلاستیکی کف پایه



شکل ۱۱۳- نصب پایه پلاستیکی کف پایه با چکش فلزی



در پایان کار، اطراف صندلی را کنترل کرده و اگر ایراد عمده‌ای مشاهده نشد آن را برای پرداخت نهایی آماده کنید.

ب) رنگ کاری: رنگ آمیزی اصولی، می‌تواند کار را زیبا جلوه دهد. برای آشنایی با اصول رنگ کاری و اطلاعات بیشتر می‌توانید از کتاب رنگ کاری و رویه کوبی که در نیمه دوم سال یا به موازات همین کتاب آموزش داده می‌شود، استفاده کنید.



شکل ۱۱۵- مراحل اجرای رنگ کاری

۱۸- کنترل کیفیت و بسته‌بندی

از نکات قابل توجه در ساخت مصنوعات چوبی، که عموماً باید مورد توجه قرار گیرد، بررسی ابعاد و مشخصات قطعه ساخته شده مطابق نقشه کار است. پس ابعاد و مشخصات قطعات ساخته شده را مطابق نقشه، کنترل کنید و از هم‌اندازه بودن طول، عرض و ضخامت قطعه ساخته شده اطمینان حاصل نمایید. موارد مهم در بحث کنترل کیفیت وضعیت ظاهری سازه، نداشتن خط و خش، وضعیت رنگ کاری قسمت‌های مختلف، بررسی رویه کوبی مناسب، تمیز کاری نهایی و بسته‌بندی کار می‌باشد.

نکته

کنترل کیفیت، مخصوص مرحله آخر کار نیست و در تمامی مراحل تولید مانند تهیه مواد، اتصالات، مونتاژ، پرداخت کاری، رنگ کاری و رویه کوبی باید اعمال گردد.



بسته‌بندی: شرکت‌ها معمولاً محصولات خود را بسته‌بندی می‌کنند، تا در زمان حمل و نقل، و انبار کردن دچار آسیب نشوند.



شکل ۱۱۶- مراحل مختلف بسته‌بندی و آماده‌کردن محصول به منظور ارسال به مشتری

ارزشیابی شایستگی طراحی و ساخت صندلی چوبی

<p>شرح کار:</p> <ul style="list-style-type: none"> - طراحی صندلی با استفاده از نرم افزار و ترسیم نقشه های فنی و اجرایی آنها - انتخاب مواد اولیه طبق نقشه - آماده سازی قطعات با ماشین آلات - ساخت اتصالات چوبی - مونتاژ قطعات صندلی 																																		
<p>استاندارد عملکرد:</p> <p>با استفاده از ماشین های ماشین کم کن، ماشین اره نواری، ماشین گندگی و سایر ابزار و تجهیزات و مطابق با استاندارد ملی تخت تاشو و ثابت بسازد.</p> <p>شاخص ها:</p> <ul style="list-style-type: none"> - استفاده از ماشین های استاندارد و تنظیم آنها با توجه به نقشه - آماده سازی قطعات به طور گونیايي و با اندازه دقیق طبق نقشه - قوس بری و پرداخت قطعات منحنی - ساخت اتصالات چوبی - مونتاژ دقیق با توجه به نقشه 																																		
<p>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:</p> <p>شرایط:</p> <ol style="list-style-type: none"> ۱- کارگاه میلمان استاندارد به ابعاد ۱۲ × ۱۶ متر مربع دارای تهویه کافی و فونداسیون مناسب برای نصب دستگاه و سیستم مکنده و نور کافی به انضمام لوازم ایمنی و نور کافی و سیستم سرمایشی و گرمایشی ایمن ۲- اسناد: نقشه صندلی چوبی ۳- ابزار و تجهیزات: ماشین اره گرد خط زن - اره فارسی بر - ماشین اره نواری - سوراخ زن - دریل و پیچ گوشتی برقی - میز کار ۴- مواد: صفحات فشرده مصنوعی: یراق - پیچ - چسب چوب - میخ چوبی ۵- زمان: ۵ ساعت <p>ابزار و تجهیزات:</p> <p>ماشین اره گرد میزی - ماشین فرز - ماشین دریل ستونی - ماشین چسبان اتوماتیک یا دستی - دستگاه فارسی بر - تنگ دستی - تنگ نیوماتیک - ماشین کم کن - ماشین اره نواری - ماشین گندگی</p>																																		
<p>معیار شایستگی:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ردیف</th> <th>مرحله کار</th> <th>حداقل نمره قبولی از ۳</th> <th>نمره هنرجو</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱</td> <td>طراحی و نقشه کشی و تهیه نقشه فنی</td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td>۲</td> <td>آماده سازی قطعات براساس نقشه فنی</td> <td>۱</td> <td></td> </tr> <tr> <td>۳</td> <td>قوس بری و پرداخت قطعات منحنی</td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td>۴</td> <td>ساخت اتصالات</td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td>۵</td> <td>مونتاژ و بسته بندی</td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <p>شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:</p> <p>۱- مدیریت مواد و تجهیزات، ۲- استفاده از لباس کار، کلاه، ماسک، عینک، گوشی و کفش ایمنی، ۳- خروج ضایعات مواد اولیه از محیط کار با مکنده ها، ۴- صرفه جویی و مطابقت با نقشه</p> </td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <p>میانگین نمرات</p> </td> <td></td> <td>*</td> </tr> </tbody> </table>			ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو	۱	طراحی و نقشه کشی و تهیه نقشه فنی	۲		۲	آماده سازی قطعات براساس نقشه فنی	۱		۳	قوس بری و پرداخت قطعات منحنی	۲		۴	ساخت اتصالات	۲		۵	مونتاژ و بسته بندی	۲		<p>شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:</p> <p>۱- مدیریت مواد و تجهیزات، ۲- استفاده از لباس کار، کلاه، ماسک، عینک، گوشی و کفش ایمنی، ۳- خروج ضایعات مواد اولیه از محیط کار با مکنده ها، ۴- صرفه جویی و مطابقت با نقشه</p>		۲		<p>میانگین نمرات</p>			*
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو																															
۱	طراحی و نقشه کشی و تهیه نقشه فنی	۲																																
۲	آماده سازی قطعات براساس نقشه فنی	۱																																
۳	قوس بری و پرداخت قطعات منحنی	۲																																
۴	ساخت اتصالات	۲																																
۵	مونتاژ و بسته بندی	۲																																
<p>شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:</p> <p>۱- مدیریت مواد و تجهیزات، ۲- استفاده از لباس کار، کلاه، ماسک، عینک، گوشی و کفش ایمنی، ۳- خروج ضایعات مواد اولیه از محیط کار با مکنده ها، ۴- صرفه جویی و مطابقت با نقشه</p>		۲																																
<p>میانگین نمرات</p>			*																															
<p>* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.</p>																																		