



آشنایی با انواع چوب، مواد، ابزار و تجهیزات

(رشته هنرهای کاربردی)

الهه شهراد

امروزه کتاب‌خوانی و علم‌آموزی، نه تنها یک وظیفه‌ی ملی، که یک واجب دینی است.

مقام معظم رهبری

در عصر حاضر یکی از شاخصه‌های ارزیابی رشد، توسعه و پیشرفت فرهنگی هر کشوری میزان تولید کتاب، مطالعه و کتاب‌خوانی مردم آن مرز و بوم است. ایران اسلامی نیز از دیرباز تاکنون با داشتن تمدنی چند هزارساله و مراکز متعدد علمی، فرهنگی، کتابخانه‌های معتبر، علما و دانشمندان بزرگ با آثار ارزشمند تاریخی، سرآمد دولت‌ها و ملت‌های دیگر بوده و در عرصه‌ی فرهنگ و تمدن جهانی به‌سان خورشیدی تابناک همچنان می‌درخشد و با فرزندان نیک‌نهاد خویش هنرنمایی می‌کند. چه کسی است که در دنیا با دانشمندان فرزانه و نام‌آور ایرانی همچون ابوعلی سینا، ابوریحان بیرونی، فارابی، خوارزمی و ... همچنین شاعران برجسته‌ای نظیر فردوسی، سعدی، مولوی، حافظ و ... آشنا نباشد و در مقابل عظمت آنها سر تعظیم فرود نیاورد. تمامی این افتخارات ارزشمند، برگرفته از میزان عشق و علاقه فراوان ملت ما به فراگیری علم و دانش از طریق خواندن و مطالعه منابع و کتاب‌های گوناگون است. به شکرانه‌ی الهی، تاریخ و گذشته ما، همیشه درخشان و پربار است. ولی اکنون در این زمینه در چه جایگاهی قرار داریم؟ آمار و ارقام ارائه‌شده از سوی مجامع و سازمان‌های فرهنگی در مورد سرانه‌ی مطالعه‌ی هر ایرانی، برایمان چندان امیدوارکننده نمی‌باشد و رهبر معظم انقلاب اسلامی نیز از این وضعیت بارها اظهار گله و ناخشنودی نموده‌اند.

کتاب، دروازه‌ای به سوی گستره‌ی دانش و معرفت است و کتاب خوب، یکی از بهترین ابزارهای کمال بشری است. همه‌ی دستاوردهای بشر در سراسر عمر جهان تا آنجا که قابل کتابت بوده است، در میان دست‌نوشته‌هایی است که انسان‌ها پدید آورده و می‌آورند. در این مجموعه‌ی بی‌نظیر، تعالیم الهی، درس‌های پیامبران به بشر، و همچنین علوم مختلفی است که سعادت بشر بدون آگاهی از آنها امکان‌پذیر نیست. کسی که با دنیای زیبا و زندگی‌بخش کتاب ارتباط ندارد بی‌شک از مهم‌ترین دستاوردهای انسانی و نیز از بیشترین معارف الهی و بشری محروم است. با این دیدگاه، به‌روشنی می‌توان ارزش و مفهوم رمزی عمیق در این حقیقت تاریخی را دریافت که اولین خطاب خداوند متعال به پیامبر گرامی اسلام (ص) این است که «بخوان!» و در اولین

سوره‌ای که بر آن فرستاده‌ی عظیم‌الشان خداوند، فرود آمده، نام «قلم» به تجلیل یاد شده‌است: «اقْرَأْ وَ رَبُّكَ الْأَكْرَمُ. الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ» در اهمیت عنصر کتاب برای تکامل جامعه‌ی انسانی، همین بس که تمامی ادیان آسمانی و رجال بزرگ تاریخ بشری، از طریق کتاب جاودانه مانده‌اند.

دانشگاه پیام‌نور با گستره‌ی جغرافیایی ایران‌شمول خود با هدف آموزش برای همه، همه‌جا و همه‌وقت، به‌عنوان دانشگاهی کتاب‌محور در نظام آموزش عالی کشورمان، افتخار دارد جایگاه اندیشه‌سازی و خردورزی بخش عظیمی از جوانان جویای علم این مرز و بوم باشد. تلاش فراوانی در ایام طولانی فعالیت این دانشگاه انجام پذیرفته تا با بهره‌گیری از تجربه‌های گرانقدر استادان و صاحب‌نظران برجسته کشورمان، کتاب‌ها و منابع آموزشی درسی شاخص و خودآموز تولید شود. در آینده هم، این مهم با هدف ارتقای سطح علمی، روزآمدی و توجه بیشتر به نیازهای مخاطبان دانشگاه پیام‌نور با جدیت ادامه خواهد داشت. به‌طور قطع استفاده از نظرات استادان، صاحب‌نظران و دانشجویان محترم، ما را در انجام این وظیفه‌ی مهم و خطیر یاری‌رسان خواهد بود. پیشاپیش از تمامی عزیزانی که با نقد، تصحیح و پیشنهادهای خود ما را در انجام این وظیفه‌ی خطیر یاری می‌رسانند، سپاسگزاری می‌نماییم. لازم است از تمامی اندیشمندانی که تاکنون دانشگاه پیام‌نور را منزلگاه اندیشه‌سازی خود دانسته و ما را در تولید کتاب و محتوای آموزشی درسی یاری نموده‌اند، صمیمانه قدردانی گردد. موفقیت و بهروزی تمامی دانشجویان و دانش‌پژوهان عزیز آرزوی همیشگی ما است.

دانشگاه پیام‌نور

فهرست مطالب

پیشگفتار	نه
مقدمه	یازده
فصل اول. انواع چوب و ویژگی های آنها.....	۱
هدف های کلی.....	۱
هدف های یادگیری.....	۱
۱-۱ ساختمان درخت.....	۲
۱-۱-۱ ریشه.....	۲
۱-۱-۲ تنه.....	۲
۱-۱-۳ تاج درخت.....	۲
۲-۱ ساختار قابل رؤیت درخت در برش عرضی.....	۲
۱-۲-۱ پوسته.....	۳
۲-۲-۱ لایه ی زاینده (کامبیوم).....	۳
۳-۲-۱ چوب.....	۴
۴-۲-۱ مغز چوب.....	۵
۳-۱ ساختمان چوب.....	۵
۱-۳-۱ تعریف چوب.....	۵
۴-۱ ویژگی های عمومی چوب.....	۵
۱-۴-۱ خواص فیزیکی.....	۶
۲-۴-۱ خواص مکانیکی.....	۹
۳-۴-۱ خواص شیمیایی.....	۱۲
۴-۴-۱ خواص کاربردی.....	۱۳
۵-۱ محاسن عمومی چوب در مقایسه با دیگر مواد.....	۱۳
۶-۱ معایب عمومی چوب در مقایسه با دیگر مواد.....	۱۵

۱۷	۷-۱ تقسیم‌بندی چوب براساس چگالی.....
۱۷	۱-۷-۱ سوزنی برگان(نرم چوب).....
۱۸	۲-۷-۱ پهن برگان(سخت چوب).....
۱۸	۸-۱ مهم‌ترین خانواده‌های سوزنی برگان.....
۱۸	۱-۸-۱ کاج ایرانی (ناژ، نوژ، ناج، ناجو، صنوبر).....
۱۹	۲-۸-۱ چوب نراد (روسی).....
۲۰	۳-۸-۱ سرخدار (سمخدار، سوختال، شجره الفشاغ، زرنب).....
۲۱	۴-۸-۱ سرو.....
۲۲	۵-۸-۱ زربین.....
۲۲	۹-۱ مهم‌ترین خانواده‌های پهن برگان.....
۲۲	۱-۹-۱ گردو (آقوز، قز، جوز، گردکان، چهار مغز، اقویزه).....
۲۴	۲-۹-۱ زبان گنجشک (اهر، تلکوچی، ون، پنچشک، زوان، قوش دیلی).....
۲۵	۳-۹-۱ کرات.....
۲۵	۴-۹-۱ چنار.....
۲۷	۵-۹-۱ راش (آلاش، راج، مرس).....
۲۸	۶-۹-۱ شمشاد.....
۲۹	۷-۹-۱ گلابی (ارموت، اربو، تلکا، سوتی، خوج).....
۳۰	۸-۹-۱ عناب (طبرخون، عناب، میلانه).....
۳۱	۹-۹-۱ آبنوس.....
۳۲	۱۰-۹-۱ افاقیا.....
۳۳	۱۱-۹-۱ ارار(عرعر).....
۳۳	۱۲-۹-۱ زیتون (اتم، چوب سبه، عتم).....
۳۴	۱۳-۹-۱ ماهاگونی(آکاژو).....
۳۵	۱۴-۹-۱ گیلان.....
۳۶	۱۵-۹-۱ لیمو.....
۳۷	۱۶-۹-۱ صندل(سندل).....
۳۸	۱۷-۹-۱ خانواده توسکا (توسکا، تسکا، توسه، توسر، سیاه توسه).....
۳۹	۱۸-۹-۱ ممرز.....
۴۰	۱۹-۹-۱ توت سفید.....
۴۱	۲۰-۹-۱ افرا (اسپندان، اسفندان، جرم شق).....
۴۲	۲۱-۹-۱ کیکم.....
۴۳	۲۲-۹-۱ نارنج.....
۴۳	۲۳-۹-۱ زرشک (آمبربارس، اتوار، مالسک).....
۴۴	۲۴-۹-۱ نارون یا ملج (ملج، لورت، لونجا، پشه خوار).....
۴۵	۲۵-۹-۱ آزاد (ازدار، سپاه دور، نیل، کوسه).....
۴۵	۲۶-۹-۱ سنجد (بل، پستتک، سرین چم، چوب دانه).....
۴۶	خودآزمایی چندگزینه‌ای فصل اول.....

۴۹	فصل دوم. کارگاه، ابزارآلات و تجهیزات کار با چوب.....
۴۹	هدف‌های کلی.....

۴۹	هدف‌های یادگیری.....
۵۰	۱-۲ کارگاه چوب.....
۵۰	۱-۱-۲ ایمنی در کارگاه ابزارهای دستی.....
۵۰	۲-۱-۲ ایمنی در کار با ابزارآلات برقی.....
۵۱	۲-۲ تجهیزات و ابزارکارگاه چوب.....
۵۱	۱-۲-۲ میزکار.....
۵۳	۲-۲-۲ ابزارهای اندازه‌گیری و اندازه‌گذاری.....
۵۹	۳-۲-۲ ابزارهای بُرنده.....
۶۵	۴-۲-۲ ابزارهای ساینده.....
۷۸	۵-۲-۲ ابزار سوراخ‌کننده.....
۸۷	۶-۲-۲ ابزارهای کنده‌کاری.....
۹۳	۷-۲-۲ ابزارهای کوینده.....
۹۵	۸-۲-۲ ابزارهای نگهدارنده و تکیه‌گاه‌ها.....
۹۹	۹-۲-۲ ابزارهای پرداخت.....
۱۰۳	۱۰-۲-۲ ابزارهای کمکی.....
۱۰۵	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل دوم.....

۱۰۷	فصل سوم. اتصالات، چسب‌ها، همبندها.....
۱۰۷	هدف‌های کلی.....
۱۰۷	هدف‌های یادگیری.....
۱۰۸	۱-۳ اتصالات چوبی.....
۱۰۸	۱-۱-۳ انواع اتصالات نیم‌نیم و کاربرد آن‌ها.....
۱۱۰	۲-۱-۳ اتصالات فاق و زبانه و کاربرد آن‌ها.....
۱۱۳	۳-۱-۳ اتصالات کُم و زبانه و کاربرد آن‌ها.....
۱۱۵	۴-۱-۳ اتصالات کنشکاف (قلیف) و کاربرد آن‌ها.....
۱۱۵	۵-۱-۳ اتصال انگشتی.....
۱۱۶	۶-۱-۳ اتصال دوبل (میخ چوبی).....
۱۱۷	۲-۳ اتصالات فلزی.....
۱۱۷	۱-۲-۳ اتصال با میخ.....
۱۱۹	۲-۲-۳ اتصال با پیچ.....
۱۱۹	۳-۳ اتصالات شیمیایی.....
۱۲۱	۱-۳-۳ چسب‌های طبیعی.....
۱۲۳	۲-۳-۳ چسب‌های مصنوعی.....
۱۲۵	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل سوم.....

۱۲۷	فصل چهارم. تکمیل، اصلاح و حفاظت چوب.....
۱۲۷	هدف‌های کلی.....
۱۲۷	هدف‌های یادگیری.....

۱-۴	بتونه کاری.....	۱۲۸
۱-۱-۴	مواد مورد استفاده در ساخت بتونه.....	۱۲۸
۲-۱-۴	بتونه سر چوب.....	۱۲۹
۳-۱-۴	بتونه همرنگی.....	۱۲۹
۴-۱-۴	بتونه روغنی.....	۱۳۱
۵-۱-۴	بتونه سریشمی.....	۱۳۲
۲-۴	پرداخت چوب.....	۱۳۲
۳-۴	رنگ کاری (رنگ های غیرپوششی).....	۱۳۳
۱-۳-۴	خودرنگ.....	۱۳۴
۲-۳-۴	کار آستر خور.....	۱۴۱
۴-۴	حفاظت و نگهداری چوب.....	۱۴۳
۱-۴-۴	تاریخچه مختصر حفاظت چوب.....	۱۴۳
۲-۴-۴	دوام طبیعی چوب.....	۱۴۵
۳-۴-۴	عوامل تخریب چوب.....	۱۴۶
۴-۴-۴	آشنایی با تعدادی از مواد و روش های حفاظتی چوب.....	۱۴۷
۱۴۹	خودآزمایی چهارگزینه ای فصل چهارم.....	
۱۵۱	پاسخ خودآزمایی های چهارگزینه ای.....	
۱۵۲	منابع و مآخذ.....	

پیشگفتار

حمد و سپاس خدای بی‌همتا، زیبای زیباآفرین را که تهیه این کتاب را مقدور گردانید. کتاب پیش رو برابر سرفصل مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری جهت درس آشنایی با انواع چوب- مواد- ابزار- تجهیزات تهیه شده است. یکی از موارد قابل توجه گروه هنر، لزوم وجود منابع علمی مکتوب درباره مواد، ابزار و تجهیزات کارگاه‌های هنری بوده با این هدف که دانشجو قبل از شروع کارگاه‌ها با مواد و ابزارهای مورد استفاده در آن کارگاه آشنا شود. جای خالی کتابی که به صورت علمی موارد مربوط به کارگاه را شرح دهد همواره حس می‌شد تا اینکه این مهم مورد توجه گروه محترم هنر و معماری دانشگاه پیام نور قرار گرفت و به این ترتیب مقدمات لازم جهت تهیه کتابی که موارد کارگاهی را به صورت مکتوب در اختیار دانشجویان و هنر دوستان قرار دهد تا با علم و آگاهی بیشتری کارگاه‌های تخصصی خود را شروع کنند فراهم شد.

کتاب حاضر با هدف آشنایی هنرجویان با انواع چوب‌های مختلف، تجهیزات کارگاه، نحوه کار با چوب و مراحل نگهداری و حفاظت چوب در چهار فصل تعریف شده است. فصل اول با عنوان انواع چوب و ویژگی‌های آن دربردارنده تعریف، مشخصات کلی و ویژگی‌های (فیزیکی- شیمیایی- مکانیکی) چوب بوده و در خصوص طبقه‌بندی و ساختار سلولزی چوب بحث کرده است. هدف از این بخش آشنایی کلی با ماده‌ای به نام چوب است. در ادامه با توجه به اینکه هرکدام از انواع چوب‌ها دارای ویژگی‌ها و خواص متفاوتی می‌باشند. انواع چوب‌ها در ارتباط با قابلیت‌های آن در کارهای هنری به صورت موردی بررسی شده و در این زمینه خصوصیات ظاهری هر چوب مانند نقش، رنگ، بافت و

خصوصیات کاربردی همچون سختی، انعطاف‌پذیری، برش و غیره توضیح داده شده است. امید است دانشجوی با مطالعه این فصل ویژگی و خواص چوب‌های مختلف را شناخته و با علم به آن بتواند مناسب‌ترین چوب‌ها را برای هر کدام از رشته‌های هنری چوب (معرق - منبت - نازک‌کاری - گره‌چینی...) انتخاب نماید.

فصل دوم با هدف شناخت ابزارآلات و تجهیزات مورد استفاده در کار با چوب نگاشته شده است. ابزارآلات مورد استفاده در کار با چوب به دو دسته ابزاردستی و برقی طبقه‌بندی شده و کارکرد، نحوه استفاده و نگهداری هر یک به صورت مجزا شرح داده شده است. در این فصل انتظار می‌رود دانشجویان با تجهیزات مورد نیاز در کارگاه‌ها آشنا شده و ابزار و نحوه کارکرد هر یک را فراگیرند.

فصل سوم اتصالات رایج، همبندها و چسب‌ها را شرح می‌دهد. با توجه به اینکه برای کار با چوب یکی از اساسی‌ترین قسمت‌ها نحوه اتصال دو یا چند تخته چوب به یکدیگر است، در این فصل انواع اتصالات متداول (اتصالات چوبی - فلزی - شیمیایی) با شکل توضیح داده می‌شود. علاوه بر این دانشجوی با مواد مختلف اعم از همبندها، چسب‌ها، لاک و سایر مواد کمکی مورد استفاده نیز آشنا می‌شود.

فصل چهارم با عنوان تکمیل، اصلاح و نگهداری چوب تدوین یافته است. در مواجهه عملی کار با چوب، هنرجو با مواردی روبه‌رو می‌شود که پاسخ آن در هیچ نوشته مکتوبی موجود نیست و تجربه استادکاران در این زمینه بسیار راهگشا است. در این راستا این فصل ابتدا مراحل تکمیل آثار دست‌ساز چوبی اعم از بتونه‌کاری، پرداخت، رنگ‌کاری را شرح داده و سپس به آسیب‌شناسی کار با چوب با هدف شناخت معایب احتمالی و متداول چوب و تشریح روش‌های رفع و اصلاح آن پرداخته و در ادامه با توجه به فسادپذیری بالای چوب مراحل تکمیل چوب اعم از خشک‌کردن، اشباع، ضد بیدکردن را توضیح می‌دهد.

در آخر بر خود لازم می‌دانم از تمامی کسانی که در شروع و انجام این کتاب مرا یاری کردند، پدر و مادر بزرگووارم، همکاران دانشگاه، اساتید محترم گروه هنر، همکاران محترم دفتر تدوین و تولید کتب و محتوای آموزشی، چاپخانه و افرادی که در به سامان رسیدن کتاب، از ابتدا تا انتها متحمل زحمت شدند، تشکر و قدردانی کنم. از اساتید محترم، همکاران مدرس کتاب و دانشجویان گرامی نیز خواهشمندم ضعف‌ها و اشکالات احتمالی کتاب را به اینجانب اعلام دارند تا در چاپ‌های بعدی مرتفع گردد. امید که این کتاب برای جامعه هنری مفید و مثمر واقع شود.

مقدمه

چوب، یکی از اولین مواد طبیعی است که در دسترس بشر بوده و از گذشته‌های دور مورد استفاده قرار گرفته است. انسان با استفاده از این ماده از ابتدا تا حال، توانسته ضمن رفع نیازهای مادی، جوابگوی نیازهای روحی خود نیز باشد. این موضوع نه تنها به علت خواص فنی و ظاهری چوب، بلکه به این علت نیز هست که انسان، راحت‌تر توانسته با این ماده ارتباط برقرار نماید.

از انواع مختلف چوب که ماده‌ی سختی محسوب می‌گردد، نقوش متنوع و دلپذیری شکل می‌گیرد که نگاه انسان سختی نوع آن را فراموش کرده و نرمی و زیبایی نقوش را دنبال می‌کند. به واسطه چنین اهمیتی است که هنرمندان فعال در رشته‌های مرتبط کار با چوب باید دانش خود را درباره‌ی ویژگی‌های چوب گسترش دهند. طبیعی است که شناخت بیشتر و بهتر چوب و نحوه کار با آن در بالابردن کیفیت آثار هنری مؤثر خواهد بود.

فصل اول

انواع چوب و ویژگی‌های آنها

هدف‌های کلی

آشنایی با ساختار، ویژگی‌های عمومی چوب و انواع آن

هدف‌های یادگیری

انتظار می‌رود هنرجو پس از مطالعه این فصل بتواند:

- ساختار درخت را شرح داده، وظایف قسمت‌های مختلف آن را بیان نماید.
- ساختار چوب و قسمت‌های مختلف چوب در برش عرضی را توضیح دهد.
- ویژگی‌های فیزیکی، مکانیکی، شیمیایی و کاربردی چوب را شرح دهد.
- معایب عمومی چوب را توضیح داده و عوامل مخرب چوب را شناسایی کند.
- محاسن چوب را بیان کند و چگونگی بهره‌گیری از این محاسن در هنر و صنعت را تحلیل نماید.
- دسته‌بندی چوب‌ها را براساس تراکم و بافت انجام دهد.
- انواع چوب‌ها، خواص عمومی و کاربرد آنها را به‌صورت مجزا شرح دهد.
- انواع چوب‌های معرفی‌شده را تهیه کند و به‌صورت عملی آنها را مورد آزمایش و بررسی قرار دهد.

چوب‌ها قسمت اصلی و ثابت درختان هستند. از آنجاکه درختان از نظر ژنتیک و محیط‌زیست متفاوتند، بدیهی است که چوب حاصل از آنها نیز از نظر خواص متفاوت است. از سوی دیگر، هر یک از هنرهای چوبی نیز به لحاظ نوع ساخت و انتظاری که از آن می‌رود نیازمند چوب‌های خاصی است. به همین دلیل برای ساخت هر یک از

۲ آشنایی با انواع چوب، مواد، ابزار و تجهیزات

هنرهای دستی چوبی از میان چوب‌های متفاوت، برخی ارجحیت دارند و برخی نیز قابل قبولند و مابقی خیلی مناسب نیستند. در این راستا با ساختمان درخت که به وجود آورنده‌ی چوب است، آغاز می‌نماییم.

۱-۱ ساختمان درخت

با مشاهده یک درخت ملاحظه می‌شود که از سه قسمت اصلی ریشه، تنه و تاج تشکیل یافته است که هر قسمت وظیفه مشخصی را به عهده دارد (تصویر ۱-۱).

۱-۱-۱ ریشه

معمولاً عضو زیرزمینی درخت محسوب می‌شود و با فرو رفتن در خاک، رطوبت و مواد معدنی موجود در آن را جذب نموده و به تنه می‌رساند.

۱-۱-۲ تنه

قسمتی از ساقه از بالای کنده تا محل ظهور اولین شاخه را تنه می‌گویند. این قسمت مهم‌ترین بخش قابل استفاده‌ی درخت است. تنه درخت، شاخه‌ها و قسمت‌های بالایی را تقویت و تغذیه می‌نماید و امکان رساندن آب و شیرهای درخت از ریشه به برگ‌ها و بالعکس را فراهم می‌کند.

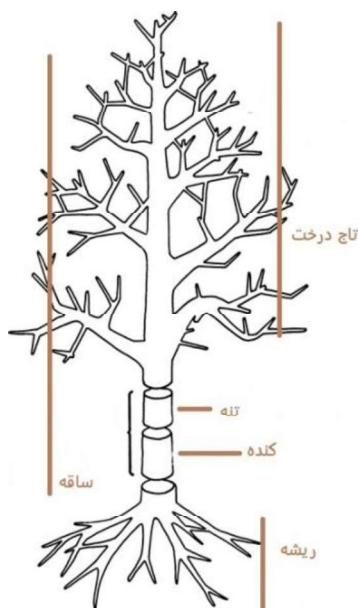
۱-۳ تاج درخت

شامل مجموعه‌ای از شاخه‌ها و برگ‌ها و مرکز تولید غذای درخت است. برگ‌ها برای تولید غذا به اکسیژن و حرارت نیازمندند که آن را از هوا و خاک به دست می‌آورند (ولانسکی و همکاران، ۱۳۶۰: ۶).

۲-۱ ساختار قابل رؤیت درخت در برش عرضی

در یک برش عرضی از تنه درخت، ساختار متحدالمرکز قابل رؤیت چوب به ترتیب از سمت بیرون به مرکز چوب عبارت‌اند از: پوسته، لایه‌ی زاینده (کامبیوم)، چوب و مغز چوب (تصویر ۲-۱).

انواع چوب و ویژگی‌های آنها ۳



تصویر ۱-۱. قسمت‌های مختلف یک درخت

۱-۲-۱ پوسته

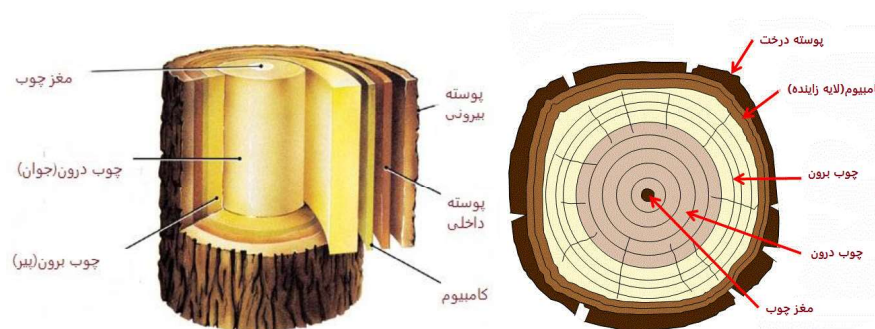
پوست درخت در برابر ضربات و ضایعات مکانیکی از چوب محافظت می‌کند. این قسمت از دو لایه تشکیل شده است: لایه بیرونی (پوسته خارجی) و لایه درونی (آبکش). پوسته بیرون که به آن لایه مرده می‌گویند، کار حفاظت از تنه درخت را بر عهده دارد و ضخامت آن بسته به گونه و سن درخت متغیر است. لایه زنده یا پوسته داخلی از بافت‌های زنده، نرم و مرطوب تشکیل یافته و انتقال شیره درخت به شاخه‌ها و ذخیره آن‌ها را بر عهده دارد.

۱-۲-۲ لایه زاینده (کامبیوم)

لایه بسیار نازکی است که شامل سلول‌های زنده می‌باشد و بین بافت چوبی اولیه و پوسته داخلی (آبکش) قرار دارد. تقسیم سلولی و رشد شعاعی درخت در این ناحیه صورت می‌گیرد. تعداد سلول‌هایی که تولید می‌شوند و به بافت داخلی می‌پیوندند، بیشتر از تعداد سلول‌هایی است که به طرف آبکش (قسمت خارجی) می‌روند. به این دلیل، بیشترین حجم درخت را چوب تشکیل می‌دهد تا پوست.

۱-۲-۳ چوب

چوب، قسمت اعظم درخت است که در کنار سلول‌های زاینده به‌صورت حلقه‌های متحدالمرکز (رویش‌های سالانه) آرایش می‌یابد. در درخت در حال رشد، چوب عموماً از سلول‌های زنده تشکیل شده است. چوب، محکم‌ترین و مقاوم‌ترین قسمت تنه است که در هنر، صنعت و معماری مورد استفاده قرار می‌گیرد. در جهت برش‌های افقی، شیرهی درخت از پوست درخت و میان نسوج شعاعی عبور می‌کند و به چوب می‌رسد. نقش نسوج شعاعی در مقاومت چوب بسیار مهم است. درواقع این نسوج مانند بست‌هایی هستند که الیاف چوب را به یکدیگر محکم کرده و نگه می‌دارند و از خم شدن و از هم گسیختگی رشته‌ها می‌کاهند. در درختان جوان وظیفه‌ی طبقات چوبی بالا بردن آب و همچنین استقامت ساقه‌ی درخت است. قسمتی از طبقات چوب را که وظیفه‌ی فیزیولوژی و استقامت درخت را هم‌زمان بر عهده دارد چوب برون می‌نامند، ولی پس از مدتی که به طبقات چوب افزوده شد تعدادی از طبقات داخلی چوب که در مجاور مغز هستند دیگر وظایف فیزیولوژی را انجام نمی‌دهند، بلکه تنها نقش استقامت ساقه را به عهده دارند این قسمت را چوب درون می‌گویند. این قسمت معمولاً از چوب جوانی که آن را احاطه کرده است محکم‌تر می‌باشد و حاوی مقادیری رنگ و مواد قلیایی است. رنگ چوب برون معمولاً روشن و رنگ چوب درون تیره‌تر است. در مقطع عرضی درختانی مثل گردو، آلبالو و نارون چوب مرکزی یا چوب پیر دیده می‌شود.



تصویر ۱-۲. مقطع عرضی چوب

انواع چوب و ویژگی‌های آنها ۵

۱-۲-۴ مغز چوب

مغز، که در قسمت مرکزی و وسط ساقه یا شاخه قرار دارد، به‌صورت یک نوار سیاهرنگ قابل تشخیص است. مغز شامل بافت‌هایی است که در طی اولین سال رشد درخت تشکیل شده‌اند (حجازی، ۱۳۴۸: ج ۱، ۱۵۰-۱۴۷) (نیلوفری، ۱۳۶۴: ۸۳).

۱-۳-۳ ساختمان چوب

۱-۳-۱-۱ تعریف چوب

چوب، بافت سلولزی آلی^۱ است که عمده‌ترین عناصر تشکیل‌دهنده‌ی آن کربن و اکسیژن^۲ است. پروفیسور حجازی، پدر علم صنایع چوب و کاغذ، چوب را این‌گونه تعریف می‌کند: چوب ماده‌ای است که از ساقه‌ی گیاهان چوبی به‌دست می‌آید و در اصطلاح گیاه‌شناسی، گیاه چوبی به گیاهانی اطلاق می‌شود که دارای شرایط چهارگانه‌ی زیر باشند:

- از گیاهان آوندی به‌شمار آید.
 - جزء گیاهان چندساله باشد.
 - در آن‌ها یک تنه‌ی دائم دیده شود.
 - ساقه‌ی آن‌ها واجد ساختمان ثانویه باشد (حجازی، ۱۳۴۸: ج ۱، ۸۱-۷۹).
- کسانی که با چوب کار می‌کنند باید درک اساسی از آناتومی چوب داشته باشند تا بدانند چگونه خصیصه‌های متفاوت آناتومی بر روی ویژگی‌های چوب اثر می‌گذارد و در مقابل، چگونه این خصوصیات به روش‌های عمل‌آوری گوناگون و استفاده از چوب عکس‌العمل نشان می‌دهند.

۱-۴-۴ ویژگی‌های عمومی چوب

چوب از جمله مواد طبیعی است که به‌صورت گسترده در صنعت و هنر مورد استفاده قرار می‌گیرد. سطح گرم و زنده این ماده می‌تواند حس خوبی را به‌کاربر القا کند و او را با

۱. غشاء سلول‌های گیاهی که جسمی جامد، بی‌بو و بی‌طعم است.

۲. چوب از حدود ۵۰ درصد کربن + ۴۰ درصد اکسیژن + ۶ درصد هیدروژن + ۱ درصد وزنی ازت و بقیه از عناصر دیگر چون: فسفر، سدیم، پتاسیم و آهن تشکیل شده است.

طبیعت و قوانین طبیعی آشنا نماید. ارزان بودن و در دسترس بودن در کنار قابلیت پرداخت سطحی، رنگ پذیری، کنده کاری و امکان برش باعث شده که از چوب در کارهای هنری بسیار متنوعی استفاده شود. همچنین از آنجایی که چوب یک ماده قابل بازیافت است، استفاده از آن منجر به آلودگی محیط نمی شود و این خصیصه یکی از پراهمیت ترین خصایص استفاده از این گنج سبز به شمار می آید.

۱-۴-۱ خواص فیزیکی

منظور از خواص فیزیکی چوب عمدتاً صفات وراثتی مانند وزن، شکل، رنگ، بو، طعم، میزان رطوبت و عکس العمل چوب در برابر حرارت، الکتریسیته، صوت و ... است. بدین ترتیب خواص فیزیکی چوب غالباً اساس و پایه تعیین کاربرد و مصارف چوب است. مهم ترین خواص فیزیکی چوب که باید مورد توجه قرار گیرد، به شرح زیر است:

- **وزن مخصوص چوب:** وزن چوب (M) نسبت به حجم (V) آن را وزن مخصوص (D) می گویند براساس معادله ی زیر، وزن مخصوص پایه گذار بحث فیزیک چوب است. با توجه به اینکه چوب متخلخل و دارای خصوصیت جذب و دفع رطوبت است؛ جرم مخصوص آن در رطوبت های مختلف متفاوت است. معمولاً وزن مخصوص چوب را در رطوبت ۱۵ درصد و ۱۲ درصد محاسبه می کنند. هرچه چوب سنگین تر باشد، مقاومت آن بیشتر و با افزایش وزن مخصوص خواص مکانیکی چوب افزایش می یابد (غفرانی و نوری، ۱۳۹۳: ۴۸ و ۴۹).

$$D = M / V$$

- **رطوبت چوب:** مقدار آبی که در واحد وزن چوب وجود دارد و میزان تری و خشکی آن را مشخص می کند. از نظر میزان رطوبت چوب ها را به صورت زیر دسته بندی می کنند:

- **چوب تر یا خیس (چوب دارای آب آزاد):** درختی که به تازگی قطع شده باشد دارای چوب خیس است. مقدار رطوبت چوب بستگی به جنس درخت، نوع اقلیم، خاک و فصل برش دارد. تبخیر آب آزاد چوب (آبی که در آوندها جریان دارد) موجب هیچ گونه تغییر شکلی در حجم چوب نمی شود. چوب خیس تا دو برابر وزن چوب خشک (۲۰۰ درصد وزن چوب) آب دارد.

انواع چوب و ویژگی‌های آنها ۷

- **چوب نم‌دار:** این چوب حاوی آبی است که در جوار سلول‌ها قرار گرفته است و میزان آن قریب ۳۰ درصد وزن چوب است. اگر رطوبت از این مقدار اضافه نشود برای برخی کارهای ساختمانی که در مجاورت رطوبت قرار دارند مناسب است. زمانی که رطوبت پوسته سلول‌ها شروع به تبخیر می‌کند سلول‌ها به یکدیگر نزدیک می‌شوند و در نتیجه حجم چوب کاهش می‌یابد.
- **چوب خشک:** این چوب‌ها حدود ۱۸ تا ۱۴ درصد وزن چوب، رطوبت به همراه دارند و اگر این مقدار افزایش نیابد می‌توان از آنها برای برخی کارها در قسمت‌های داخلی یا بیرونی ساختمان استفاده کرد.
- **چوب خشک مطلق:** میزان رطوبت در این چوب‌ها ۴ درصد است. چوب خشک بیشترین میزان مصرف را در ساختمان دارا می‌باشد. در کارهای هنری از این نوع چوب استفاده می‌شود، چراکه چوب خشک دیگر تغییر حالت و اندازه ندارد (حجازی، ج ۲).

- **هدایت حرارتی:** مقدار گرمایی که در واحد زمان از ضخامت چوبی با سطح مقطع مشخصی عبور نماید، هدایت حرارتی چوب نام دارد. قابلیت هدایت حرارتی چوب کم است و به این دلیل برای ساختن عایق‌های مناسب مورد استفاده قرار می‌گیرد در تیرهای چوبی کلفت با وجود اینکه چوب زود مشتعل می‌شود قسمت درونی آن تا مدت نسبتاً زیادی، از نظر اشتعال در امان است (غفرانی و نوری، ۱۳۹۳: ۶۱).
- **انتقال، انتشار و انعکاس صوت:** چوب به علت قابلیت ارتجاعی قادر به تقویت اصوات است براساس همین خاصیت است که در بسیاری از سازها از آن استفاده می‌شود. سرعت و انتشار صوت متأثر از گونه‌ی چوب، وزن مخصوص، جهت الیاف، رطوبت چوب، دمای آن و تواتر امواج، متفاوت است. انتشار صوت در جهت الیاف ۱۶ برابر و در جهت عمود ۳ الی ۴ برابر بیشتر از انتشار صوت در هواست. با افزایش رطوبت انتشار صوت کاهش می‌یابد و چوب‌های سخت قابلیت انتشار و انعکاس صوتی بیشتری دارند. یکی از ارزیابی‌های کیفی چوب آزمایش میزان انتشار صوت می‌باشد، طوری که انعکاس خوب صدا پس از ضربه‌زدن به چوب نشانه سالم بودن آن و در غیر این صورت نشان از پوسیدگی چوب دارد البته این روش پایه‌ی علمی ندارد و روش تجربی عملی می‌باشد. بعضی از چوب‌ها ذاتاً

مستعد انتشار صدا می‌باشند مانند چوب‌های توت و گردو که در ساخت ادوات موسیقی از آن‌ها بیشتر استفاده می‌شود (همان، ۶۶ و ۶۷).

- **خاصیت اکوستیک چوب (جذب و تخفیف صدا) :** صوت جذب چوب شده و در مدت زمان کوتاهی از شدت آن کاسته می‌شود دلیل این پدیده ساختار متخلخل چوب است. چوب‌های نرم و سبک اصوات را بهتر جذب می‌کنند. هرچه سطح چوب نامنظم‌تر و مرطوب‌تر باشد، خاصیت عایق بودن آن در برابر صدا بیشتر بوده و از انعکاس صدا جلوگیری می‌نماید (حجازی، ج ۲: ۲۸۰).

- **هدایت الکتریکی:** چوب خشک یا کاملاً خشک یک عایق الکتریکی خوب محسوب می‌شود. میزان هدایت الکتریکی چوب بستگی به میزان رطوبت آن دارد. هر چه میزان رطوبت چوب بیشتر باشد قابلیت هدایت الکتریکی آن افزایش می‌یابد (پارسا پژوه، ۱۳۶۷: ۱۰۶).

- **رنگ:** رنگ چوب از خواصی است که از نظر زیبایی‌شناختی و حسی می‌تواند گونه‌ها را مشتری‌پسند نماید. مانند چوب گردو که به دلیل رنگ مناسب خواهان زیادی دارد. دوام چوب با تیرگی رنگ آن رابطه‌ی مستقیم دارد و چوب‌های تیره‌رنگ معمولاً بادوام‌ترند. همچنین چوب پیر تیره‌تر از چوب جوان است و حلقه‌های پاییزی تیره‌تر از حلقه‌های بهاراند. رنگ چوب براساس گونه‌های مختلف آن متفاوت است. با توجه به اینکه رنگ یکی از خصوصیات قابل‌توجه چوب در کارهای هنری است در این راستا نکات زیر قابل‌ملاحظه می‌باشد: رنگ برخی از چوب‌ها پس از مدتی که در مقابل نور قرار می‌گیرند تغییر می‌کند چنانکه چوب درون توت که رنگ زرد نارنجی است پس از مدتی، ابتدا به رنگ طلایی قهوه‌ای درآمده و بالاخره به‌مرورزمان در مواجهه با نور به رنگ حنایی درمی‌آید. در برخی از چوب‌ها مانند توسکا عمل اکسیداسیون تنها در چند دقیقه انجام می‌گیرد و رنگ چوب به‌سرعت تغییر می‌کند. رنگ زرد روشن بعضی از چوب‌ها تقریباً ثابت می‌ماند، چنانچه گونه‌های خانواده مرکبات دارای رنگ زرد روشن ثابتی هستند و به‌همین دلیل در کارهای خاتم و معرق از چوب نارنج بسیار استفاده می‌شود (حجازی، ۱۳۴۸: ج ۲، ۲۶۷).

انواع چوب و ویژگی‌های آنها ۹

- **تالو چوب:** به حالت درخشندگی مخصوص، تالو گفته می‌شود که اکثر چوب‌ها این حالت را ندارند و به آنها چوب‌های مات گفته می‌شود. چوب زبان‌گنجشک و کاتالپا جوالدوز دارای درخشندگی و تالو می‌باشند. این خصلت در هنرهای مرتبط با چوب جزء محاسن چوب محسوب می‌شود (نیلوفری، ۱۳۶۴: ۸۶).
- **بو و طعم:** این خاصیت نتیجه‌ی وجود مواد خارجی در چوب است. چوب سالم بوی مطبوعی دارد. چوب‌هایی که تحت تأثیر عوامل بیولوژیکی مانند قارچ و حشرات قرار می‌گیرند، بدبو می‌شوند. برخی درختان چه به‌صورت طبیعی و چه از طریق سوزاندن مثل عود هندی بوی خوش متصاعد می‌کنند. چوب‌های خوشبو مانند ارس، صندل، سرو خمره‌ای، زربین، کافور و چوب عود دارای بوهای خاصی هستند که جهت تشخیص، شناسایی و کاربرد خاصی استفاده می‌شوند. مداخل‌های گران‌قیمت را از چوب ارس ویرجینا درست می‌کنند و چوب صندل را در ساخت وسایل تزئینی استفاده می‌کنند. همچنین برای ایجاد بوی خوش در معابد، عود و صندل می‌سوزانند. لایه‌های بسیار نازک چوب سدر به‌دلیل بو و طعم خوب در سیگار برگ استفاده می‌شود. بوی برخی چوب‌ها به دوام آنها و یا لاقل به خاصیت حشره‌گریزی آنها کمک می‌کند، مثل زربین و کافور که خاصیت حشره‌گریزی دارند و در کمد لباس از آنها استفاده می‌شود. بعضی چوب‌ها بوی نامطبوعی دارند، مانند چوب بداغ و سنجد. در مورد طعم چوب باید دانست اغلب چوب‌ها دارای طعم مشخصی نیستند (حجازی، ۱۳۴۸: ج ۲، ۲۷۰) (پارسا پژوه، ۱۳۶۷: ۱۱۰).
- **قابلیت سوختن و انرژی‌زایی:** زوائد چوب در صورت سوختن حرارت مطبوع و شعله‌های زیبا ایجاد می‌کند.

۱-۴-۲ خواص مکانیکی

مکانیک، علمی است که شرایط سکون یا حرکت اجسام تحت تأثیر نیروها^۱ را پیش‌بینی و توصیف می‌کند. وزن مخصوص، همگن یا ناهمگن بودن چوب، میزان رطوبت، نوع و گونه چوب، سختی و نرمی، محل رویش، پهنی حلقه‌های سالیانه و ... در تاب مکانیکی چوب مؤثر است.

۱. نیرو، اثر یک جسم بر جسم دیگر است.