

واحد ۴

چوب



چوب یکی از اولین موادی است که به‌طور طبیعی و فراوان در دسترس بشر قرار دارد. اگر به اطراف خود نگاه کنید یا به اشیاء و وسایل مورد نیاز خود توجه کنید مشاهده خواهید کرد که چوب بسیاری از احتیاجات شما را برآورده می‌کند. امروزه با وجود استفاده از مواد مختلف غیرچوبی، چوب همچنان اهمیت خود را حفظ کرده است و با پیشرفت فناوری از تمام قسمت‌های درخت استفاده می‌شود که نتیجه کار، جلوگیری از قطع بی‌رویه‌ی درختان و صرفه‌جویی در مصرف چوب است.

در این واحد شما با منابع تأمین چوب، فرآورده‌های چوبی، ابزارهای کار با چوب و نکات ایمنی آشنا می‌شوید. همچنین مهارت‌هایی را در ساخت بعضی از کارهای چوبی به‌دست می‌آورید.



بحث کنید

درخت چه فایده‌هایی برای انسان‌ها دارد؟
فهرستی از درختان منطقه‌ی خود تهیه کنید.

منابع تأمین چوب

عمده‌ترین منبع تأمین چوب، جنگل‌ها هستند. علاوه بر جنگل از بعضی درختان باغی نیز می‌توان چوب مورد نیاز را به‌دست آورد. امروزه برای جلوگیری از آلودگی هوا و فرسایش خاک در اطراف مراکز صنعتی و شهرها درخت کاری می‌کنند. این عمل باعث کاهش کربن دی‌اکسید و موجب تمیز شدن هوا می‌گردد.



بحث کنید

چند نمونه از فرآورده‌های چوبی را که تا کنون دیده‌اید فهرست کنید.

فرآورده‌های چوبی

برای استفاده‌ی بهتر از چوب و صرفه‌جویی در مصرف آن از بیشتر قسمت‌های درخت در ساخت فرآورده‌های چوبی استفاده می‌شود، که با این فرآورده‌ها وسایل چوبی مختلفی ساخته می‌شود. در این جا با چند نوع از فرآورده‌های چوبی آشنا می‌شوید.

۱- الوار: تنه‌ی درختان قطور را به قطعات کوچک‌تری به نام الوار که دارای ابعاد مشخصی هستند برش می‌دهند و در ساخت انواع میز و صندلی چوبی و ... استفاده می‌شود.



۲- روکش‌های چوبی: به ورقه‌های نازک تهیه شده از چوب، روکش می‌گویند که در ساخت بعضی از مصنوعات چوبی مانند انواع در یا قفسه و ... استفاده می‌شود.



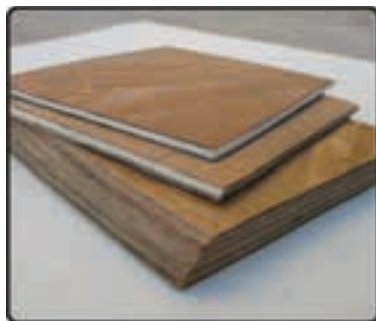
بحث کنید

روکش‌های فوق چه تفاوتی با یک‌دیگر دارند؟

۳- **تخته چند لایی:** اگر چند لایه روکش چوبی را با چسب به یکدیگر بچسبانیم تخته چند لایی به دست می‌آید که در ساخت وسایل چوبی مانند بعضی از صندلی‌ها استفاده می‌شود.



ورقه‌های نازک روکش

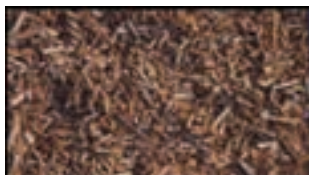


صفحات چند لایی

۴- **تخته خرده چوب (نئوپان):** چوب‌های نامرغوب و سرشاخه‌های درختان را خرد و با چسب مخلوط می‌کنند. سپس با کمک حرارت و فشار، صفحات تخته خرده چوب را می‌سازند که در ساخت تخت‌خواب و کمد استفاده می‌شود. برای زیباتر جلوه دادن و دوام بیشتر، روی صفحات تخته خرده چوب روکش‌های مختلفی می‌چسبانند.



خرده چوب درشت



خرده چوب متوسط



خرده چوب ریز



تخته خرده چوب روکش شده

۵- فیبر: خرده چوب‌ها را در آب، نرم می‌کنند و به شکل خمیر درمی‌آورند و با تحت فشار قرار دادن آن، صفحات فیبر را به‌دست می‌آورند که در ساخت قسمتی از کمد و قاب عکس استفاده می‌شود.



بحث کنید

تفاوت تخته خرده چوب و فیبر را از نظر ظاهری در گروه مورد بررسی قرار دهید و نتیجه را در کلاس بیان کنید.



بیشتر بدانید

MDF نوعی فیبر است که از خرده چوب به هم فشرده تحت فشار و حرارت به‌دست می‌آید. در مقابل رطوبت نسبت به سایر صفحات چوبی مقاومت بیشتری دارد. برای ساخت کابینت، دیوارهای چوبی، کمد و دکوراسیون داخلی منازل و ... استفاده می‌شود.



صفحات MDF



مشخص کنید برای ساخت هر یک از مصنوعات چوبی از کدام فرآورده‌های

چوبی می‌توان استفاده کرد.

۱- الوار ۲- روکش ۳- نئوپان

۴- تخته چند لایه ۵- فیبر



.....



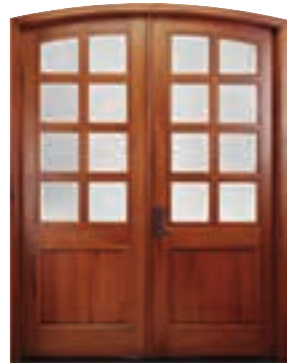
.....



.....



.....



.....



.....

۱- میز کار: برای این که بتوان در کارگاه به طور ایستاده با تسلط کامل و خستگی کمتر، روی قطعات کارهای مختلفی انجام داد معمولاً از میز کار استفاده می‌شود. این میز باید محکم، سنگین و جنس آن از چوب یا چوب و فلز باشد تا در حین کار لرزشی نداشته باشد ارتفاع میز کار به قد فردی بستگی دارد که در کنار آن کار می‌کند و معمولاً حدود ۸۰ تا ۹۰ سانتی متر است.



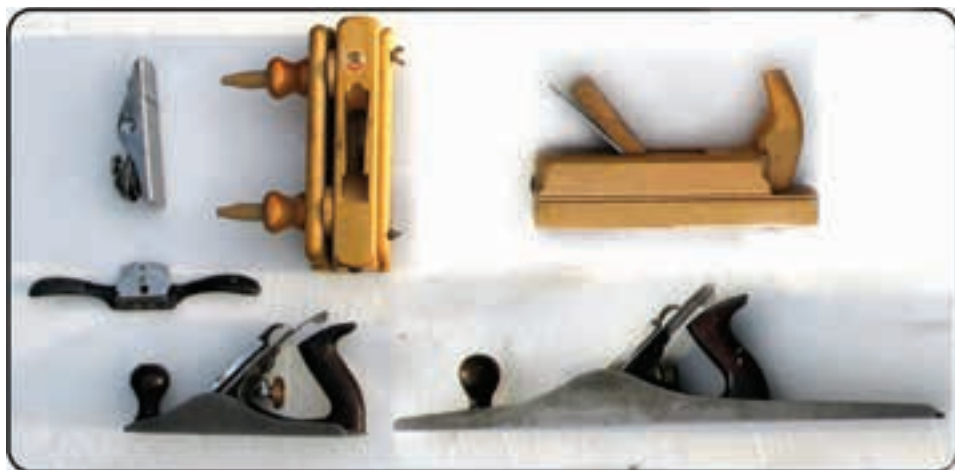
۲- گیره: وسیله‌ای برای نگه داشتن قطعه است و انواع مختلفی دارد که بعضی از آن‌ها روی میز کار نصب می‌شود و از برخی دیگر به صورت آزاد استفاده می‌شود.



۳- ارّه: برای بریدن چوب و سایر فرآورده‌های چوبی از ارّه استفاده می‌شود که در اندازه و شکل‌های مختلفی وجود دارد. امروزه با پیشرفت فنّاوری، ارّه‌هایی ساخته شده است که انواع چوب‌های سخت را به آسانی با آن می‌توان برش داد.



۴- رنده: برای صاف کردن و مسطح نمودن سطح چوب‌هایی که در اثر برش با ارّه روی آن‌ها ناهمواری به وجود آمده است از رنده استفاده می‌شود. رنده‌ها، چوبی یا فلزی هستند. رنده‌ها انواع مختلفی دارند.





۵- چوب ساي: ابزاری است که از آن برای ساییدن و شکل دادن چوب استفاده می شود و در شکل های مختلف وجود دارد.



۶- گونيا: گونيا یکی از ضروری ترین وسایل در ساخت کارهای چوبی است و برای خط کشی، گونیايي نمودن زاویه ی بین دو قطعه چوب و کنترل صافی سطح چوب به کار می رود.

۷- ماشین مته و سر مته: برای سوراخ کردن مواد چوبی و فرآورده های چوبی و غیره معمولاً از دریل های دستی و دستی برقی همراه با انواع مته ها استفاده می شود.



بیشتر بدانید

سه نظام در انتهای میل مته نصب می شود و وظیفه آن نگه داشتن مته برای عمل سوراخ کاری است.

نکات ایمنی و حفاظتی

۱- چه نکات ایمنی و حفاظتی در تصویرها نشان داده شده است؟ در گروه مطرح و آن‌ها را یادداشت کنید.

۲- پس از مشورت در صورت امکان، هر گروه می‌تواند یکی از موارد را به صورت نمایش در کلاس اجرا کند.



.....



.....



.....



.....



.....



.....



چه نکات دیگری را در حین کار باید رعایت کرد؟

تحقیق کنید

هر گروه یکی از نکات زیر را انتخاب و درباره‌ی آن تحقیق و گزارش آن را به کلاس ارائه دهید.

- ۱- در شهر شما چه صنایعی وجود دارد که با چوب سر و کار دارد؟
- ۲- چرا چوب را قبل از مصرف باید خشک کرد؟
- ۳- چوبی که در استان شما مصرف می‌شود از کجا تأمین می‌گردد؟
- ۴- بیشترین چوب‌هایی که در استان شما مصرف می‌شود کدام است؟
- ۵- چرا از چوب روکش تهیه می‌کنند؟
- ۶- چه درختانی در منطقه‌ی شما یافت می‌شود که در ساخت کارهای چوبی مصرف می‌گردد؟

آنچه آموخته ایم



با توجه به تصاویر به سؤالات پاسخ دهید.

منابع تأمین چوب عبارتند از

برای تهیه ی الوار از درختان استفاده می شود.



از قرار گرفتن تعدادی روکش همراه با چسب

روی هم ساخته می شود.

نکاتی که در هنگام کار با اره دستی می بایست رعایت کنیم عبارتند از

.....



از برای خط کشی و اندازه گیری استفاده می شود.

نام هر ابزار را در زیر تصویر آن بنویسید.



.....

.....

.....

.....



اگر به طرز کار وسیله ای آشنا نیستیم نباید به آن

..... بزنیم چون امکان دارد در لحظه راه اندازی برای ما خطری

ایجاد کند.

برای صاف کردن سطوح پهن بهتر است که از

استفاده شود.

در هر کارگاه می بایست وجود داشته باشد.

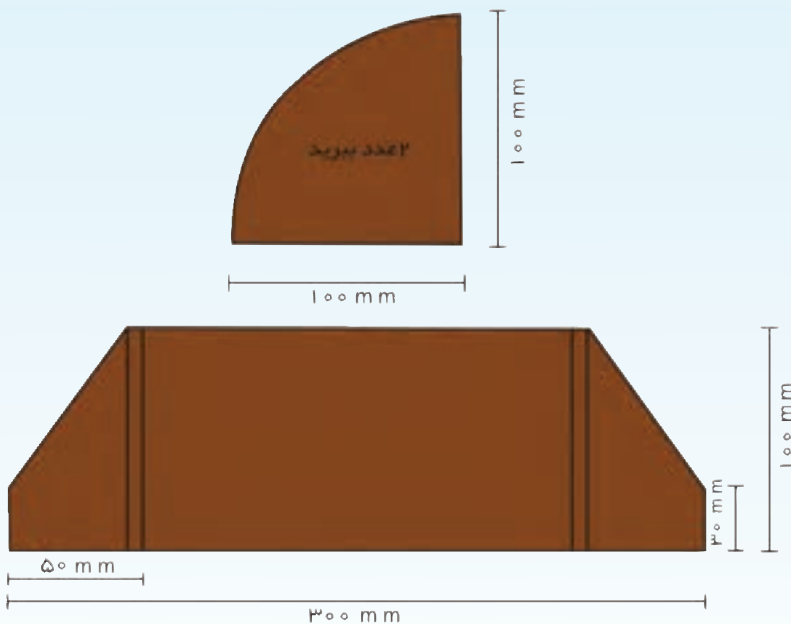


از فعالیت های عملی زیر یکی را به دلخواه خود انتخاب و انجام دهید.

ساخت جا مجسمه ای

مواد لازم: ۱- تخته سه لایه به ابعاد ۱۰۰×۶۰۰ میلی متر ۲- دو قطعه چوب به ابعاد $۸ \times ۱۰۰ \times ۱۰۰$ میلی متر و یا یک قطعه تخته سه لایه به ابعاد ۱۰۰×۲۰۰ میلی متر
۳- مقداری چسب چوب ۴- میخ کوچک ($\frac{۳}{۴}$ اینچ) ۵- کاغذ سمباده ۶- کاغذ الگو (روزنامه یا مقوای باطله)

ابزارهای لازم: ۱- اره ی کمانی ۲- اره ی معمولی ۳- چوبسای نرم ۴- چکش فلزی ۵- گونیا ۶- خط کش فلزی ۷- مداد
نکته: بهتر است در هنگام خط کشی روی چوب از مداد استفاده کنیم.



شکل ۱

روش اجرای کار: بعد از تقسیم کار

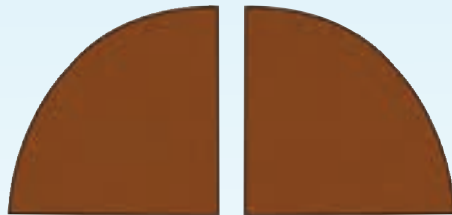
بین افراد گروه مراحل زیر را انجام دهید:

۱- شکل ۱ را روی کاغذ یا مقوای بکشید. سپس دور آن را با قیچی ببرید و جدا کنید و روی تخته سه لایه قرار دهید. سپس دور آن را با مداد خط بکشید. این عمل را دوبار تکرار کنید.

۲- دور شکل‌ها را با اره‌ی کمانی ببرید. حال دو قطعه بدنه‌ی جا مجسمه‌ای به دست می‌آید. (شکل ۲)



شکل ۲



۳- اطراف قطعات بریده شده را با چوبسای نرم یا سمباده پرداخت کنید.



۴- جهت برش قسمت مثلثی بدنه‌ها می‌توان از ارّه معمولی نیز استفاده کرد.



در صورت استفاده از تخته سه لایه برای طبقات ابتدا دو قطعه تخته سه لایه به ابعاد 200×100 میلی‌متر را به هم بچسبانید و آن دو را زیر یک صفحه صاف تحت فشار قرار دهید تا خشک شود و پس از خشک شدن جهت استفاده برای طبقات آن را از جهت طول نصف کنید تا دو قطعه‌ی 10×10 سانتی‌متری به‌دست آید.

سپس پشت دو قطعه را چسب بزنید به هم متصل کنید و تحت فشار قرار دهید. پس از خشک شدن برش دهید.

۵- ابتدا دو قطعه‌ی مثلثی را با میخ و چسب به یک طرف بدنه متصل کنید. سپس طرف دیگر را با میخ و چسب به قطعه‌ی مثلثی و بدنه وصل نمایید.

۶- لبه‌های قطعات را با چوبسای نرم و سمباده پرداخت کنید و به دلخواه تزیین نمایید.



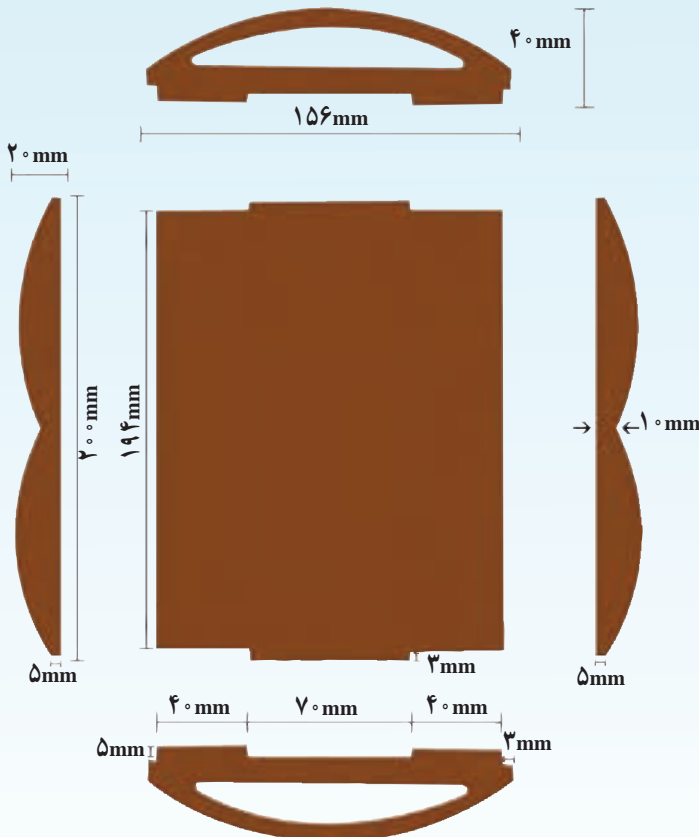
نکته: با استفاده از خلاقیت و ابتکار خود می‌توانید بدنه‌های جا مجسمه‌ای را به شکل‌های مختلف برش بزنید.



ساخت سینی چوبی

مواد لازم: ۱- تخته سه لایه ۳۰۰×۲۱۰ میلی متر (هنگام تهیه دقت شود که ضلع ۳۰۰ سانتی متری در جهت راه الیاف باشد). ۲- مقداری چسب چوب ۳- کاغذ ۴- کاربن ۵- کاغذ سمباده

ابزار لازم: ۱- کمان ارّه ۲- چوبسای نرم ۳- گونیا ۴- مداد ۵- خط کش





روش اجرای کار: بعد از تقسیم کار
بین افراد گروه مراحل زیر را انجام دهید:

- ۱- تصویر مربوط به دسته را به وسیله ی
کاربن بر روی تخته سه لایی منتقل نمایید.
- ۲- قطعات کف و کناره ها را طبق
اندازه داده شده بر روی تخته سه لایی بکشید.
- ۳- اطراف قطعات را ببرید.



- ۴- کناره های بریده شده را با استفاده از چوبسای نرم و سمباده فرم دهید.
- ۵- قطعات را با استفاده از چسب چوب در محل خوب نصب نمایید. (در



هنگام اتصال به کمک گونیا زاویه‌ی قطعات نسبت به هم 90° درجه باشد.)
نکته:

- ۱- در صورت تمایل آن‌را رنگ‌آمیزی یا تزیین نمایید.
- ۲- با استفاده از ابتکار و خلاقیت خود می‌توانید در شکل قطعات تغییراتی ایجاد نمایید.

به غیر از فعالیت‌های کتاب به دلخواه می‌توانید کار چوبی دیگری را انجام دهید.
همچنین با تعدادی از هنرهای دستی روی چوب در واحد صنایع دستی آشنا می‌شوید.

شاخه‌های تحصیلی تا سطح دیپلم

- ۱- فنی و حرفه‌ای: مانند صنایع چوب و کاغذ
- ۲- کاردانش: مانند درودگری، معرق‌کاری، خاتم‌سازی، منبت‌کاری
- مشاغل موجود در بازار کار تا سطح دیپلم
- ۱- دولتی: مانند استادکار در مراکز آموزشی، کار در کارخانجات صنایع چوب
- ۲- آزاد: مانند دکورساز، مبیل‌ساز، درب‌ساز و کابینت‌ساز

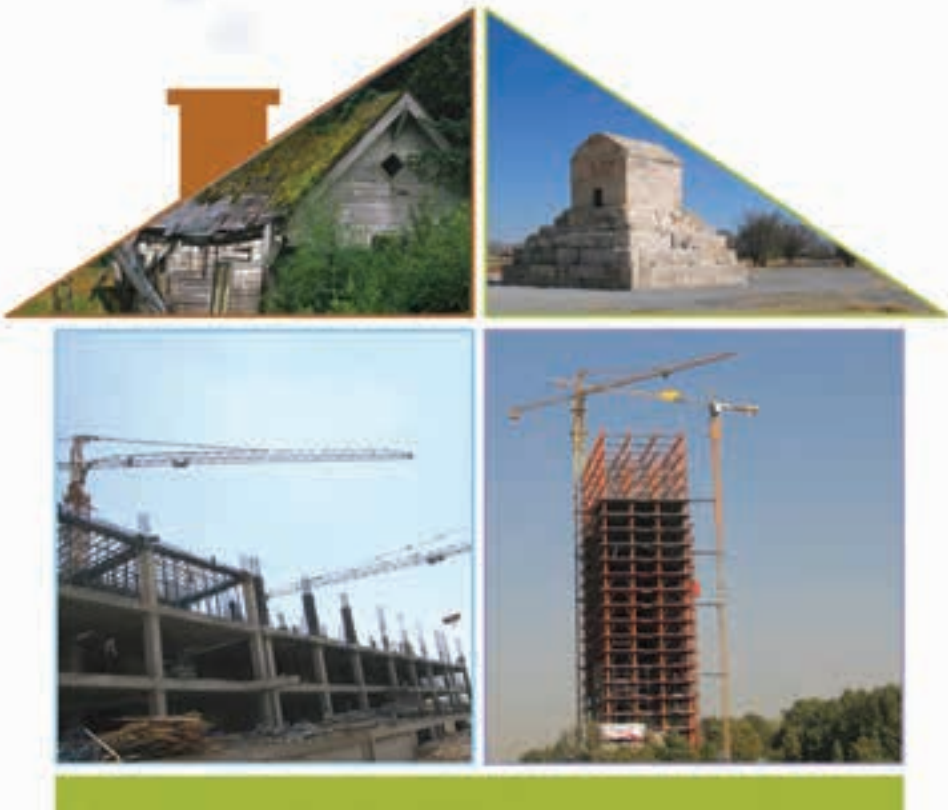
واحد ۵

ساختمان



اهمیت ساختمان

اهمیت و نقش ساختمان در زندگی انسان چیست؟
یک ساختمان خوب و با کیفیت چه ویژگی‌هایی دارد؟
از آغاز آفرینش انسان تاکنون، مسکن همواره از مهم‌ترین نیازهای بشر بوده است. انسان نخستین دریافت که برای زندگی به سرپناه نیاز دارد و از زمانی که غارها را ترک کرد تا کنون به دنبال بهبود کیفیت مسکن خویش بوده است.
در این واحد با اهمیت ساختمان، انواع ساختمان، مواد و مصالح ساختمانی آشنا می‌شوید و مهارت‌هایی در فعالیت‌های عملی کسب می‌کنید.
به تصاویر زیر نگاه کنید :
چه تفاوت‌هایی در آن‌ها مشاهده می‌کنید؟



چه عواملی، ایمنی ساختمان‌ها را تهدید می‌کند؟



نمای یک ساختمان ویلایی (باغ ارم)



نمای یک ساختمان مخروبه

امروزه احداث ساختمان مقاوم، زیبا و بادوام به تفکر و خلاقیت در طرح، نقشه و استفاده از مواد مناسب نیاز دارد.

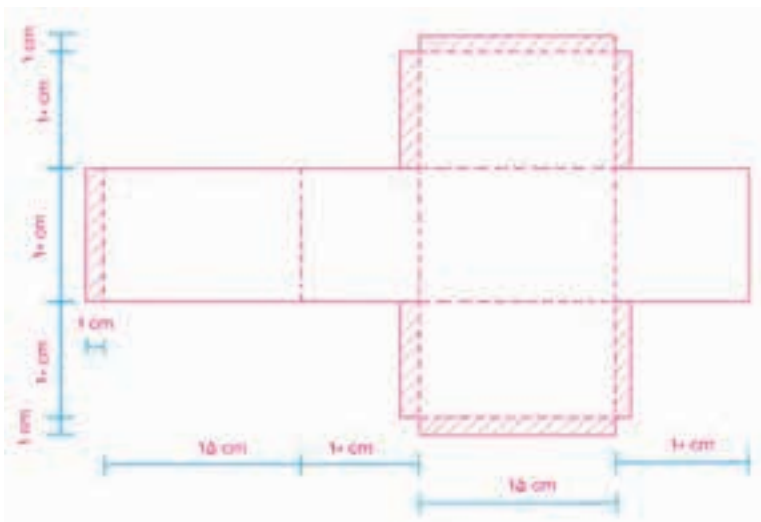
آن چه در ظاهر ساختمان‌ها می‌بینید، نمای پوشیده از مواد ساختمانی گوناگونی است که برای زیبایی ساختمان از آن‌ها استفاده می‌شود. زیبایی داخلی و خارجی ساختمان در آرامش روحی انسان اثر دارد. اما مهم‌تر از آن، استحکام و ایمنی ساختمان است. تأمین استحکام ساختمان بر عهده‌ی اجزای اصلی که به آن، سازه (اسکلت) ساختمان می‌گویند، گذاشته شده است.



بحث کنید

ساختمان‌ها باید چگونه احداث شوند تا ایمنی آن‌ها به خطر نیفتد؟

۱- مقوای سخت را مطابق شکل، اندازه‌گذاری کنید و با قیچی ببرید.



۲- جاهای خط‌چین شده را ۹۰ درجه تا کنید. روی لبه‌های یک سانتی‌متری را که محدوده‌ی آن‌ها با هاشور مشخص شده است، به چسب آغشته نمایید. سپس آن‌ها را به هم بچسبانید و بگذارید تا خشک شود.

۳- روی آن را با کاغذ رنگی پوشش دهید.

۴- مراحل بالا را با مقوای نرم نیز انجام دهید.

۵- اتاق‌های ساخته شده از مقوای سخت و نرم را روی یک سطح صاف و محکم قرار دهید.

۶- بر روی هر کدام یک کتاب قرار دهید و سپس کتاب‌های هم وزن را به تدریج اضافه کنید.

به سؤال‌های زیر پاسخ دهید:

- ۱- هر یک از اتاق‌ها (تا لحظه‌ی تخریب) وزن چند کتاب را می‌تواند تحمل کند؟
- ۲- کدام اتاق می‌تواند وزن کتاب‌های بیشتری را تحمل نماید و پایداری بیشتری داشته باشد؟
- ۳- آیا دو اتاق از نظر شکل ظاهر با یک‌دیگر تفاوت داشتند؟
- ۴- از اجرای فعالیت فوق چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟



بیشتر بدانید

سازه ساختمان‌ها باید در برابر نیروهای مختلف از قبیل وزن ساختمان، وزن انسان‌ها و اجسام متحرک، وزش باد، زلزله و ... مقاومت و پایداری داشته باشد.

در ساختمان‌های آجری، تحمل نیروهایی مانند باد و زلزله به عهده‌ی کلاف‌ها (شناژهای) افقی و عمودی گذاشته می‌شود.

انواع ساختمان



به جز خانه‌های مسکونی چه نوع ساختمان‌های دیگری
در محلّ زندگی شما وجود دارد؟
به تصاویر زیر نگاه کنید و کاربرد هر کدام را بنویسید :



ساختمان‌ها برحسب نوع کاربری (استفاده‌ی) آن‌ها تقسیم‌بندی می‌شوند :
ساختمان‌هایی که ما در آن‌ها سکونت داریم، «کاربری مسکونی» دارند. اما زندگی اجتماعی
موجب می‌شود که به ساختمان‌هایی با کاربری تجاری، مذهبی، صنعتی و ... نیز نیاز داشته باشیم.

با استفاده از تصاویر صفحه‌ی قبل و آموخته‌های خود، برای هر یک از کاربری‌های زیر دو مثال بنویسید.

کاربری	مذهبی	صنعتی	اداری	آموزشی	تجاری	درمانی	ورزشی تفریحی	مسکونی
مثال	مسجد				مغازه			

حال ببینید آیا جواب شما با بقیه‌ی اعضای گروه یکی است؟



فکر کنید

آیا طبقه‌بندی دیگری به جز کاربری ساختمان‌ها می‌شناسید؟ نام ببرید.

مواد و مصالح ساختمانی

در گذشته استفاده از مواد ساختمانی در ساختمان سازی، ارتباط زیادی با منطقه و آب و هوا داشته است. به عنوان مثال در مناطق کوهستانی، مواد سنگی کاربرد بیشتری داشته است. به تصاویر زیر نگاه کنید. مناطق مربوط به هر کدام از تصاویر را در زیر آن بنویسید :



.....



.....



.....

امروزه با پیشرفت فناوری، حمل و نقل آسان مواد ساختمانی و اهمیت به ایمن سازی ساختمان ها ترجیح داده می شود در سازه ساختمان از مواد مقاوم مانند آهن و بتن استفاده کنند.



بحث کنید

موادی مانند سنگ، چوب، آجر، سیمان، گچ و آهن در ساختمان‌های امروزی چه کاربردی دارد؟

مواد گوناگونی در قسمت‌های مختلف یک ساختمان به کار می‌رود. بعضی از مواد ساختمانی مانند ملات‌ها و اندودها از ترکیب مواد دیگری به دست می‌آیند. در زیر چند نوع از مواد ساختمانی معرفی می‌شود:

۱- آجر: گل رس قالب‌گیری شده‌ای است که به وسیله‌ی حرارت پخته می‌شود.

۲- سیمان: از آهک و سیلیس^۱ و ... تشکیل شده است که پس از تغییراتی به سیمان تبدیل می‌شود.

۳- گچ: از پختن و آسیاب کردن سنگ گچ به دست می‌آید.

۴- آهن: از گداختن سنگ معدن آهن در کوره به دست می‌آید.

۵- ملات ماسه و سیمان: خمیری است که از ترکیب مقدار معینی ماسه، سیمان و آب تهیه می‌شود و برای چسبانیدن مواد ساختمانی مانند آجر، موزائیک، کاشی و ... استفاده می‌شود.

۶- بتن: خمیری است که از ترکیب مقدار معینی شن، ماسه، سیمان و آب تهیه می‌شود و از ترکیب آن با میل‌گرد بتن مسلح به وجود می‌آید.

۷- ملات گچ و خاک: خمیری است که از ترکیب مقدار معینی گچ، خاک و آب تهیه می‌شود و برای اندودکاری داخلی ساختمان و ... استفاده می‌شود.



در محیط اطراف خود چه نوع مواد و مصالح ساختمانی دیگری به جز موارد بالا، وجود دارد؟ نام ببرید.

۱- سیلیس عنصری غیرفلزی است. ماسه و خاک رس دارای مقادیر بسیار زیادی از این ماده است.



یکی از فعالیت‌های زیر را به صورت گروهی انتخاب کرده و انجام دهید و گزارش کار را به کلاس ارائه دهید.



ساخت لقمه (فاصله نگه‌دار) بتنی

مواد لازم: ۱- یک لیوان ماسه‌ی نرم

۲- $\frac{1}{4}$ لیوان سیمان ۳- $\frac{1}{4}$ لیوان آب

وسایل لازم: ۱- یک عدد قاشق

۲- یک عدد لیوان یا ظرف کوچک یک‌بار

مصرف ۳- دستکش یک‌بار مصرف ۴- یک

عدد کاسه متوسط یک‌بار مصرف

روش ساخت: ۱- سیمان را با ماسه

مخلوط کنید و به آرامی آب را به آن اضافه

نمایید تا خمیر (ملات) ماسه و سیمان به دست

آید. ۲- ملات ماسه و سیمان را تا ارتفاع

موردنظر درون لیوان یا ظرف یک‌بار مصرف

بریزید و حدود ۲۴ ساعت بگذارید تا خود را

بگیرد و سفت شود. ۳- برای افزایش

مقاومت لقمه باید آن را تا چند روز در محیط

مرطوب یا داخل آب قرار داد.

نکته: از این نمونه لقمه‌ها به عنوان

فاصله نگه‌دار بتنی بین کف پی (فنداسیون) و

شبکه‌های میل‌گردهای فولادی استفاده

می‌گردد.





ساخت موزائیک



- مواد لازم: ۱- یک لیوان گچ، ۲- $\frac{1}{4}$ لیوان آب
۳- تکه‌های دور ریز کاشی، سرامیک، شیشه، آینه و ...
۴- قوطی‌های خالی پنیر یا جعبه‌ی خالی شیرینی و ...
وسایل مورد نیاز:



- ۱- یک عدد قاشق
۲- یک عدد کاسه متوسط یک بار مصرف
۳- دستکش یک بار مصرف
روش ساخت:



- ۱- تکه‌های دور ریز کاشی و ... را متناسب با طرح و خلاقیّت ذهنی خود در کف قوطی، کنار هم بچینید. به‌طوری که نمای آن‌ها به طرف کف ظرف و پشت آن‌ها به طرف بالا باشد.
۲- گچ را به آب اضافه نمایید تا ملات گچ آماده شود.



- ۳- ملات به دست آمده را تقریباً به ضخامت دو سانتی‌متر به آرامی بر روی کاشی‌ها و ... بریزید. ۱۵ دقیقه صبر کنید تا گچ خودش را بگیرد و سفت شود.
۴- موزائیک گچی را از داخل ظرف (قالب) خارج کنید و روی سطح کاشی شیشه و ... را تمیز نمایید. می‌توانید طرح‌های دیگری را با رنگ آمیزی روی سطح آن اضافه کنید.



ساخت قاب پایدار

- مواد لازم: ۱- ده عدد چوب بستنی یا دور ریز چوب های نجاری ۲- تعدادی میخ با سوزن ته گرد ۳- مقداری سیم نازک یا نخ
وسایل لازم:
۱- انبردست ۲- چکش
روش ساخت:

۱- چهار عدد چوب بستنی را به وسیله ی میخ یا سوزن ته گرد به هم متصل نمایید.



۲- چوب (الف) را در ناحیه ی مشخص شده در تصاویر محکم با دست نگاه دارید یا در جایی ثابت کنید. به طوری که اتصالات آن آزاد باشد.

۳- به وسیله ی انگشت خود نیروی افقی را در اتصال شماره ی یک وارد نمایید.



مشاهده می کنید که قاب از حالت مربع (مستطیل) خارج می شود و به متوازی الاضلاع تبدیل می گردد. پس قاب ساخته شده ناپایدار است.

مقاوم سازی: برای پایداری قاب در برابر نیروهای افقی (جانبی) از عضو قطری (کج) استفاده نمایید.

حال به محلّ اتصال شماره‌ی یک نیروی افقی وارد کنید. این کار را در محلّ اتصال شماره‌ی دو نیز انجام دهید. آیا قاب ساخته شده پایدار شده است؟



اگر عضو کج، نخ محکم یا سیم نازک (مسی یا فولادی) باشد و به طور جداگانه در نقاط ۱ و ۲ نیروهای افقی وارد آورید، چه اتفاقی می افتد آن را با حالت قبل مقایسه کنید.



۱- نخ و سیم یا چوب بستنی چه تفاوت‌ها و شباهت‌هایی از نظر تحمل نیرو با یک‌دیگر دارند؟

۲- چه راه‌های دیگری برای مقاوم سازی و پایداری بیشتر قاب، پیشنهاد می کنید؟

۳- مشابه دست ساخته‌های خود را می‌توانید در ساختمان‌های اسکلت فلزی مشاهده کنید.

- ۱- انواع ساختمان‌ها از نظر نوع مصالح را نام ببرید.
- ۲- انواع ساختمان‌ها از نظر کاربری را نام ببرید.
- ۳- اجزای اصلی و باربر یک ساختمان را می‌گویند.
- ۴- پوشش ظاهری ساختمان را می‌گویند.

شاخه‌های تحصیلی تا سطح دیپلم

- ۱- فنی و حرفه‌ای: مانند ساختمان، نقشه‌برداری
 - ۲- کاردانش: مانند بناسازی، آرماتوربندی، قالب‌بندی، بتن‌ریزی، گچ‌کاری
- مشاغل بازار کار تا سطح دیپلم
- کارگاه‌های ساختمانی (به عنوان سرپرست یا سرکارگر)، پروژه‌های عمرانی، کمک طراح و نقشه‌کش، کمک نقشه‌بردار، استاد کار (در صورت کسب مهارت)