

درس تاریخ معماری و ساختمان

جلسه هشتم

مدرس:

مهندس ماهرخ ییژنی

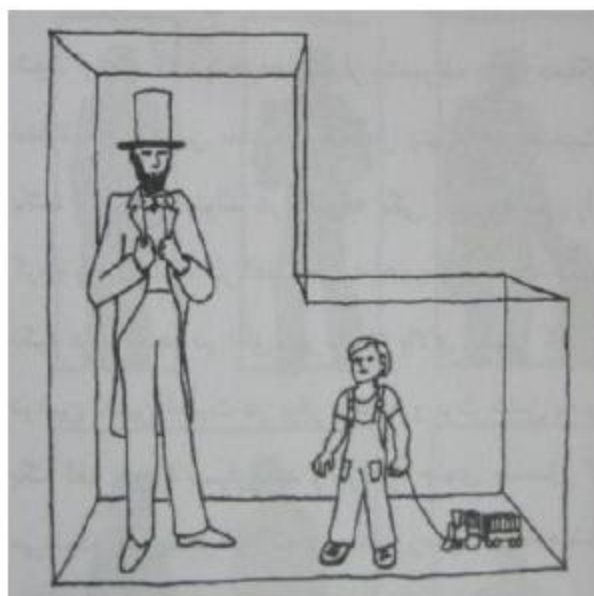
نیمسال دوم سال تحصیلی ۹۹ - ۹۸

۲-۲۰-۷- متناسب بودن بنا با انسان

انسان‌ها مقیاس واقعی طراحی در ساختمان‌ها هستند. ساختمان‌ها به وسیله مردم و برای ساکن شدن آن‌ها طراحی و ساخته می‌شوند. در دو سوی فرایند معماری، طراحی و اسکان، ابعاد و حرکت بدن انسان تعیین‌کننده اصلی شکل و اندازه همه چیز است. اما افراد از نظر اندازه، فرم و شکل و تحرک و پویایی با یکدیگر متفاوت‌اند. در منازل، کتابخانه‌ها، چایخانه‌ها و دیگر ساختمان‌هایی که در آن‌ها، ساکنان آزادند که در فضاهایی با اندازه‌ها و درجه‌بندی‌های متغیر و متفاوت حرکت و نشست و برخاست کنند، می‌توان امکانات جالبی را در اختیار اشخاص با ابعاد فیزیکی و روانی متفاوت گذاشت تا محیط مناسب خود را در آن پیدا کنند.

ابعاد یک ساختمان، به طور کامل از ابعاد بدن انسان پیروی می‌کند. به عنوان مثال ابعاد اتاق‌ها بر مبنای ملاحظاتمانند ابعاد و شکل بدن انسان، ابعاد و شکل مبلمان ضروری، ابعاد و اشکال حجم‌های طی شونده توسط افراد در حال حرکت و فاصله‌های دلخواه و مطلوب میان اشخاص حاصل می‌شود و همین طور برای ارتفاع سقف، حداقل ارتفاع سقف باید طوری تعیین شود که برای ساکنان سنگینی نکند. ارتفاع سقف نقش مهمی بر انتقال هوا و انتشار نور طبیعی دارد، این عوامل باعث می‌شوند سقف‌های بلندتر اتاق‌ها را بزرگ‌تر نشان دهند. خانه‌های ابتدایی در مناطق قطبی، به طور معمول به دو دلیل با سقف‌های بسیار کوتاه ساخته شده‌اند. هم برای به حداقل رساندن اتلاف حرارت و هم تأمین احساس دنج و گرم بودن در طول زمستان‌های سرد. در اقلیم‌های گرم سقف‌های بلند، هوای گرم را به طرف سقف منحرف کرده و هوای سردتر به

راحتی نزدیک به کف زمین جایی که افراد در آن حضور دارند جمع می‌شود. در کلیساها سالن‌های کنسرت و میادین ورزشی، سقف‌های بلند، خطوط واضح و شفاف چشم‌انداز و دید از همه جوانب را تأمین می‌کند و صداها نیز بهتر توزیع، منعکس و پخش می‌شوند.



تصویر ۲-۷- تناسب فضا با فیزیک انسان (طایفه، ۱۳۸۸)

در مورد پنجره‌ها، پنجره‌های عادی به طور معمول به اندازه کافی بلند طراحی می‌شوند که یک شخص ایستاده بتواند با آسودگی و راحتی به افق بنگرد. در حالی که در جایی که نور طبیعی اهمیت داشته باشد، پنجره‌ها اغلب تا حد ممکن نزدیک به سقف قرار داده می‌شوند. ارتفاع کف پنجره‌ها بسیار متغیرند، برای عملکردهای عادی ممکن است لازم باشد که پنجره به اندازه کافی پایین تر باشد که شخص بتواند در وضعیت نشسته بیرون را نگاه کند یا پنجره‌ای که رو به باغی باز می‌شود، کف پنجره‌ای که در سطح زمین قرار داده شده، اجازه می‌دهد شخص به طور مستقیم به بیرون دسترسی داشته باشد (ادوارد، ۱۳۸۸: ۲۴۷-۲۴۱).

۲-۲۱- کارفرما

کارفرما در لغت به معنای صاحب کار، صاحب کارخانه، آن که به کاری فرمان می‌دهد و نیز کسی که دستور کار بدهد، آمده است (عمید، ۱۳۸۰: ۹۵۵). تأثیر کارفرما در طراحی معماری، یکی از عوامل مؤثر بر تمهید طرح و طراح، کارفرما می‌باشد. طراح آگاهانه به بررسی شرایط کارفرما می‌پردازد تا بتواند مسائل اساسی مورد علاقه وی را دریابد. از آنجا که در حرفه معماری، هر فرد نظرات منحصر به فردی دارد؛ بنابراین نه تنها یک طراح باید طراح خوبی باشد، بلکه نحوه ارتباط وی با هر یک از کارفرمایان نیز اساس کیفیت کار طراحی را تشکیل می‌دهد (میلر، ۱۳۷۹: ۴۶).

۲-۲۲- آئین نامه‌ها

آشنایی با آئین نامه‌ها و مقررات حوزه بندی و به‌کارگیری مؤثر آن‌ها، نزد عده زیادی از متخصصان، شاخه جدیدی از حرفه معماری محسوب می‌شود. طراحان باید هر روزه طرح‌های نویی را آغاز کنند و از آئین نامه‌های ساختمانی برای تأمین سلامتی و ایمنی کاربران ساختمان‌ها استفاده ببرند. سرپیچی از این آئین نامه‌ها نقص قانون محسوب می‌شود و از طرف دولت مجازات‌هایی به همراه داشته و در شدیدترین حالات ممکن است به دعوی‌های کیفری و مدنی بینجامد. آئین نامه‌ها نوعاً به تعداد زیادی بند، زیر بند و فصل تقسیم می‌شوند که بندها بیش‌ترین تأثیر را بر طرح‌ها دارند (میلر، ۱۳۷۹: ۴۴).

۲-۲۳- آشنایی با مصالح ساختمانی

احداث یک ساختمان کارآمد به انتخاب صحیح مصالح وابسته است. به طور کلی چهار نوع مصالح ساختمانی اصلی وجود دارد که به آسانی قابل دسترسی می باشند. چوب، فولاد، سنگ و بتن، هر یک از مصالح، محاسن و معایب و قدرت و ضعف خود را دارا هستند. طراحان باید در مورد هر کدام از مصالح حداقل آگاهی لازم را داشته باشند تا بتوانند جنبه های مثبت و منفی استفاده از هر یک را مد نظر قرار دهند. برای مثال، چوب به راحتی شکل می گیرد و معمولاً هم ارزان است، در حالی که مقاومت آن تا حد زیادی، به نوع، سن درخت و مقطع آن بستگی دارد و یا فولاد، مقاوم ترین مصالح ساختمانی است و در مقایسه سنگ دو فایده اصلی استفاده از آن، یکی تنوع تقریباً نامحدود آن و دیگری مقاومت بالای آن در برابر فشار است. اخیراً استفاده از بتن نیز

شیوه‌ای مناسب است؛ چرا که مانند سنگ دارای مقاومت فشاری زیادی بوده و می‌توان آن را تقریباً به هر شکلی در آورد. مقاومت فشاری بتن، به طرح اختلاط و شرایط جوی حاکم بر بتن‌ریزی بستگی دارد (میلر، ۱۳۷۹: ۳). در ادامه به معرفی کوتاهی از برخی از پرکاربردترین مصالح مورد استفاده در ساختمان می‌پردازیم:

۲-۲۳-۱- گچ

گچ ساختمان، گرد سفید رنگی است که در انواع مختلف تولید می‌شود و ملات آن بیشتر به عنوان اندود به مصرف می‌رسد. از زمان اشکانیان بناهای زیادی با تزئینات گچی به جای مانده که نشان‌دهنده خلاقیت و هنر استادکاران ایرانی است. از دوران اسلام نیز شاهکارهای گچ‌بری فراوان و بی‌نظیری در سرزمین ایران وجود دارد که نمودار پیشرفت این هنر می‌باشد. می‌توان گفت که اصول تهیه و به‌کارگیری این مصالح ساختمانی، تبدیل سنگ گچ متبلور به گچ کم آب و مناسب برای مصرف کننده است به طوری که پس از به کار بردن به سرعت تبلور خود را بازیافته و سخت شود. (فروتنی، ۱۳۸۸: ۵۱).

۲-۲۳-۲-آهک

دیر زمانی است که ایرانیان آهک را می‌شناسند و محصولات مختلف آن را به طرز گسترده در ساختمان به کار می‌بندند. قبل از پیدایش و به‌کارگیری سیمان، در ایران یک نوع ملات آبی به نام ساروج که منشأ آهکی دارد و از مخلوط خاکستر، آهک و آب ساخته می‌شود، رواج داشته و از این ملات برای ساختن آب انبارها و مکان‌های مرطوب استفاده شده است. در واقع اصول تهیه و به‌کارگیری آهک، تبدیل سنگ آن به حالت قابل مصرف و بازگشت مجدد آن به سنگ آهک پس از مصرف است (فروتنی، ۱۳۸۸: ۵۷). سنگ آهک خالص، بلوری و بی‌رنگ است و اگر با مواد دیگر همراه باشد، به رنگ‌های مختلف دیده می‌شود، مثلاً همراه با آهن به رنگ‌های قهوه‌ای، زرد یا سرخ در می‌آید (کزاری، ۱۳۸۹: ۱۱).

۲-۲۳-۳-سیمان

امروزه سیمان پرتلند یکی از اصلی‌ترین مصالح چسبنده است که در حجم تولید و میزان مصرف همتایی ندارد. در ساختمان‌های مدرن، سیمان پرتلند به عنوان مصالح پایه به مصرف می‌رسد و از آن به طور گسترده‌ای در صنعت پیش‌ساخته استفاده می‌شود. سیمان پرتلند یکی از مصالح چسبنده آبی است که در هوا و آب سخت می‌شود. این سیمان محصول آسیاب کردن مخلوطی از آهک و رس است که بر اثر حرارت به خوبی پخته شده‌اند. به طور کلی روند تولید سیمان پرتلند مراحل زیر را طی می‌کند: تهیه مواد اولیه، تکمیل کمبودها، گداختن مخلوط و آسیاب نمودن کلینکر به دست آمده به همراه مواد افزودنی مورد نیاز (فروتنی، ۱۳۸۸: ۶۵).

۲-۲۳-۴- قیر

قیر جسمی است به رنگ سیاه مایل به قهوه‌ای و چسبناک که از تعداد هیدروکربن که به صورت کلوئیدی مخلوط شده‌اند، تشکیل شده است. خانواده قیرها به طور عمده شامل قطران و قیرهای معدنی و نفتی می‌شوند (همان منبع، ص: ۷۹). از جمله محاسن غیر، غیرقابل نفوذ بودن در مقابل آب و رطوبت و هوازدگی، مقاومت در برابر بازها و اسیدها و نمک‌ها، قابلیت ارتجاع، چسبندگی به سایر مصالح و تشکیل دادن فیلم پایدار بر روی اجسام، محلول بودن در برخی حلال‌ها و داشتن رنگ ثابت است. قیر به لحاظ تجزیه شدن در گرمای زیاد و تبدیل آن‌ها به زغال همراه با اشتعال، از دست رفتن چسبندگی آن‌ها در محیط‌های مرطوب و آلوده به خاک و مواد نرم، تغییر شکل در برابر فشار و برخی حلال‌ها دارای معایبی نیز می‌باشد (کزازی، ۱۳۸۹: ۱۵۵).

۲-۲۳-۵- ملات ها

ملات، ماده‌ای خمیری شکل است که مصالح بنایی را به یکدیگر می‌چسباند و آن‌ها را به دیوار و سایر اجزای ساختمان مبدل می‌سازد. ملات ها عملکرد پنج گانه زیر را انجام می‌دهند:

- قطعات را به یکدیگر می‌چسبانند و فضای ما بین آن‌ها را پر می‌نمایند.
- با ایجاد یکپارچگی باعث توزیع تقریباً یکنواخت نیرو می‌شوند.
- اختلاف اندازه در اجزا را جبران می‌نمایند.
- موجب می‌شوند قطعات فلزی و مسلح کننده‌ها با دیوار، به صورت کامل و یکپارچه عمل کنند.
- به کمک ایجاد خطوط سایه روشن و با تأثیر رنگ موجب پدید آمدن ماهیتی زیبا می‌شوند.

ملات ها مجموعه ای از یک یا چند ماده چسبنده (سیمان، آهک، گچ و غیره)،
ماده پر کننده (ماسه شسته و دانه بندی شده) و ماده روان کننده (مانند آب) هستند و به
میزان کافی به منظور ایجاد حالت خمیری و مخلوط کارایی دارند. این مصالح باید به
دقت اندازه گیری و مخلوط شوند، تا تعادل مطلوبی به ملات برای برآوردن خصوصیات
اساسی آن بدهند. (فروتنی، ۱۳۸۸: ۸۸).

۲-۲۳-۶- سنگ

سنگ یکی از قدیمی‌ترین مصالحی است که بشر از بدو زندگی بر روی زمین آن را شناخته و از آن برای تهیه وسایل مختلف و همین‌طور بنای آثار خود سود جسته است. امروزه تنها در ساختمان‌های یادبود و مانند آن‌ها به تمامی سنگ بکار گرفته می‌شود. فراوانی و مقاومت سنگ در مقابل عوامل محیطی باعث شده است که در قسمت‌هایی که ساختمان به زمین مربوط می‌گردد یا نقاطی که زیر فشار بیشتری است و به استحکام بیشتری نیاز دارد، از آن استفاده شود. (همان منبع، ص: ۱۰۱). سنگ‌ها از کانی یا مجموعه‌ای از چند کانی تشکیل شده‌اند و از نظر منشأ پیدایش شامل: سنگ‌های آذرین، سنگ‌های رسوبی و سنگ‌های دگرگونی هستند (کزازی، ۱۳۸۹: ۹۲).

ساختمانی که می‌سازیم بر روی بستری از خاک قرار می‌گیرد، همچنین در راه‌سازی، خاک یکی از عمده‌ترین مصالح می‌باشد؛ بنابراین شناسایی آن از اهمیت فراوانی برخوردار است. خاک یک توده نامتجانس است که در نتیجه عمل فرسایش هوازدگی دانه‌های کانی پدید می‌آید، که یا به هم پیوسته‌اند و یا به طور ضعیف به هم چسبیده‌اند. این توده به همراه خود فضاهایی خالی دارد که ممکن است محتوای آب، هوا و یا مواد ارگانیک با درصدهای مختلف باشد (فروتنی، ۱۳۸۸: ۱۱۹). خاک رس از ارزان‌ترین و فراوان‌ترین مواد چسبنده ساختمان بوده و نوعی چسباننده هوایی است که به صورت فیزیکی خشک و سفت می‌گردد. خاک‌ها را به: خاک‌های زراعی و ساختمانی، خاک در جا و آبرفتی، خاک چسبنده و غیر چسبنده، و از نظر کردن و جابجایی به: بیلی، پابیلی، کلنگی، دج (شن بوم و سنگی)، و از نظر ابعاد به: خاک رس، لای - ماسه و شن تقسیم می‌کنند (کزاز، ۱۳۸۹: ۲۲).

۲-۲۳-۸-آجر

آجرها از مصالحی هستند که به صورت صنعتی تولید و جایگزین سنگ شده‌اند و این گروه مصالح که اولین تولید صنعتی و انبوه مصالح ساختمانی به دست بشر به شمار می‌آیند بر اساس نوع مواد اولیه، روند تولید و محل مصرف به انواع متنوعی تقسیم می‌شوند. آجرهای رسی که اولین و فراوان‌ترین آن‌ها هستند، قدمت چند هزارساله دارند. با پیشرفت تکنولوژی و علم شیمی، انواع بی‌شماری از آجرها با کیفیت‌های مختلف، ابعاد و شکل ظاهری متنوع راهی بازار مصرف شدند. (فروتنی، سام، ۱۳۸۸، ص: ۱۲۷). مراحل ساخت آجر شامل: تهیه خاک رس و مواد اولیه، خشت‌زنی، خشک کردن خشت، آجرپزی، سرد کردن و تخلیه و انبار آجر می‌باشد و انواع آجر از نظر فرم ساخت شامل: آجر جوش، آجر ماسه آهکی، آجر بتنی، آجر گچی، آجر نسوز، آجر چخماق آهکی، آجر لعابی هستند (کزازی، ۱۳۸۹: ۷۳).

۲-۲۳-۹-چوب

پیش از به کارگیری مواد معدنی یا مصالح صنعتی چون، آهن، آجر و سرامیک در سازه‌های معماری یا عمرانی، چوب یکی از اصلی‌ترین و قدیمی‌ترین مصالح در دسترس بوده است. چوب یکی از مهم‌ترین عناصر کارا در مسائل معماری و هنری است و به خاطر خاصیت شکل‌پذیری فراوان و طبیعی بودنش، باروحیه انسان سازگار بوده و از مطلوبیت ویژه‌ای برخوردار است (فروتنی، ۱۳۸۸: ۱۵۶-۱۵۵). چوب جزء مصالح ساختمانی غیر ایزو تروپیک است که یا مستقیماً از تنه درخت به دست می‌آید و یا اینکه از خرده چوب‌ها، سر شاخه‌ها و ضایعات کشاورزی به همراه چسب‌های مخصوص، طی فرآیندهای خاص تولید می‌شود و در ساختمان مصرف دارد (کزازی، ۱۳۸۹: ۱۶۷) چوب به عنوان یکی از مصالح ساختمانی دارای چند خاصیت باارزش

است: مقاومت نسبی بالا، مقدار چگالی کم، رسانایی کم و مناسب برای کارهای ماشین‌ساز. در عین حال چوب چندین نقطه ضعف نیز دارد: در مقطع عرضی دارای خواص متفاوت از جهات مختلف است، رطوبت موجود در چوب قابلیت‌ها و خواص متغیری در چوب ایجاد می‌کند و همچنین چوب دارای خاصیت پوسیده شدن و اشتعال است. (فروتنی، ۱۳۸۸: ۱۵۶).

۲-۲۳-۱۰- فلز

بشر از دیرباز با آهن و فولاد و چدن که امروزه به عنوان پرمصرف‌ترین فلزات جهان‌اند، آشنا بوده است. با پیشرفت صنعت، استفاده از فلز روبه فزونی گذاشته است و از این طریق ایده‌های نو و پدیده‌های بدیع وارد صنعت ساختمانی گردید (فروتنی، ۱۳۸۸: ۱۸۱). فلزها عناصر ساده‌ای هستند که در دمای معمولی جامدند، بجز جیوه، فلزها نور گذران نیستند ولی گرما رسانی و برق‌رسانی آن‌ها خوب است. بیشتر فلزها شکل‌پذیر و چکش‌خوارند و می‌توان آن‌ها را به صورت ورق و مفتول در آورد. فلزات ساختمانی اساساً به دو گروه: آهنی (مثل: آهن خام، چدن، فولاد) و غیر آهنی (مثل: آلومینیوم، مس و سرب) تقسیم می‌شوند. امروزه پرمصرف‌ترین فلزات در ساختمان به ترتیب: فولاد، آلومینیوم و مس می‌باشند. (کزازی، ۱۳۸۹: ۱۰۴).

بتن یکی از مصالح ساختمانی است که با آمیختن نسبت‌های متناسبی از سیمان، سنگ دانه‌ها و آب تولید می‌شود. آب و سیمان با واکنش شیمیایی خود، ماده چسبنده‌ای ایجاد می‌کنند که سنگ دانه‌ها را به یکدیگر می‌چسباند و توده سخت بتن را ایجاد می‌کند. هزینه اندک، آسانی و سهولت دستیابی به اجزای تشکیل‌دهنده، شکل‌پذیری و دوام نسبتاً بالای این مخلوط باعث توجه روزافزون به آن و تبدیل بتن به یکی از پرمصرف‌ترین مصالح ساختمانی در جهان شده است. در حالت سخت شده از خواص مهم بتن، داشتن مقاومت فشاری رضایت‌بخش است. بتن علی‌رغم مقاومت فشاری قابل‌توجه دارای مقاومت کششی کم و صلبیت نسبتاً زیاد است که باعث ایجاد محدودیت می‌گردد. برای رفع این محدودیت اعضای بتنی را با قرار دادن فولاد در آن‌ها تقویت می‌کنند. ماده مرکبی که بدین ترتیب حاصل می‌شود، بتن‌آرمه یا بتن مسلح نامیده می‌شود. (فروتنی، ۱۳۸۸: ۲۱۹).

۲-۲۳-۱۲- شیشه

شیشه مایعی است که بسیار سرد شده است و در حرارتی پایین تر از نقطه انجمادش، در حالت مایع قرار دارد. از خواص شیشه می‌توان، قابلیت دید، انتقال نور، انتقال حرارت، ضریب هدایت حرارتی، تاب فشاری، مقاومت در برابر حرارت و رنگ آن را نام برد. به طور کلی شیشه جام در دو نوع ساده و مشجر عرضه می‌گردد، که هر کدام مصارف مختلفی دارند. عملاً عمده‌ترین کاربرد شیشه به عنوان در و پنجره در کارهای ساختمانی است، که به شکل‌های مختلف اعم از شیشه‌های شفاف، نیمه شفاف، رنگی، انعکاسی و دو جداره به کار برده می‌شوند. (فروتنی، ۱۳۸۸: ۲۵۷).