

به نام حضرت دوست



مبادی انجینری و شهرسازی

پوهنیار : نور محمد علیزی

استاد پوهنتون پولی تخنیک کابل

دیپارتمنت شهرساز

پیشگفتار

مهندسی یا معماری عرصه ای ست که از یک سو، به دلیل جنبه های طراحانه و اثرگذاری عاطفی و حسی آن بر مخاطب خود، هنر تلقی می شود و از سوی دیگر به دلیل جنبه های اجرایی و ملاحظات و ضروریات تکنیکی آن در حوزه علوم مهندسی قرار می گیرد .

این عرصه، علاوه بر آن که میان دو طیف مذکور گسترده گردیده است با بسیاری از عوامل زمینه ای چون فرهنگ، اقلیم، اقتصاد و انسان به عنوان مخاطب اصلی آن در رابطه است که ماهیتی چند بُعدی به آن بخشیده اند . این مضمون سعی دارد با بررسی ابعاد مختلف مهندسی ، خوانندگان را با مفهوم مهندسی و جنبه های مختلف آن آشنا نماید .لذا در فصل اول به ارکان طراحانه کالبدی و غیرکالبدی مهندسی یا همان مهندسی یا معماری می پردازد .فصل دوم نیز با هدف آشنایی با عوامل تأثیرگذار بر طرح های مهندسی، به بررسی فرایند طراحی و نحوه تولید فرم، عوامل فرهنگی، اقلیمی، اقتصادی، ضوابط و قوانین، استانداردها و نحوه برنامه ریزی فضا مطرح می نماید .

فهرست مطالب

فصل اول :ارکان مهندسی یا معماری

1-1-عناصر اولیه بصری

1-1-1-نقطه

1-1-2-خط

1-1-3-صفحه یا سطح

1-1-4-حجم

1-2-ارکان اولیه مهندسی یا معماری

1-2-1-دیوار

1-2-2-کف

1-2-3-سقف

1-2-4-ستون ها و پایه ها

1-2-5-بازشوها

1-3-ارکان ثانویه مهندسی یا معماری

1-3-1-فرم یا شکل

1-3-2-رنگ

1-3-3-نور

1-3-4-بافت

1-3-5-جهت

1-3-6-بُعد

1-3-7-حرکت و پویایی

1-3-8-ریتم

- 9-3-1- مقیاس و تناسب
- 10-3-1- تعادل و تقارن
- 11-3-1- هماهنگی
- 12-3-1- نظم و بی نظمی
- 13-3-1- رابطه با زمینه
- 14-3-1- سلسله مراتب
- 15-3-1- راه و ارتباطات
- 16-3-1- تزیینات
- 17-3-1- ترکیب بندی (کمپوزیسیون)

4-1- مفهوم فضا

1-4-1- انواع فضا

1-1-4-1- فضای ریاضی و ادراکی

2-1-4-1- فضای عمومی و خصوصی

3-1-4-1- فضای مابین یا واسط

2-4-1- عناصر فضا

فصل دوم - فرایند طراحی معماری و عوامل دخیل در آن

مقدمه

اهداف کلی

1 - 2- مقوله طراحی

1-1-2- فرایند طراحی

2-2 - مقوله عملکرد

3-2- زمینه یا بستر طرح

1-3-2- تأثیر توپوگرافی در طراحی سایت

2-3-2- بافت سایت

3-3-2- ارتباط و همجواریهای سایت

2 - 4 - برنامه دهی مهندسی یا معماری

1-4-2- تحلیل وضع موجود

2-4-2- وضعیت آتی

3-4-2- تعامل میان برنامه و طرح

4-4-2-ارتباطات در فرایند طراحی

5-2-کانسپت

6-2-طراحی فرم

1-6-2-بر اساس یک مفهوم

2-6-2-بر اساس الگوهای تعریفشده

3-6-2-بر اساس عملکرد، سازه، بستر و سایر عوامل

4-6-2-بر اساس دیدهای فرمی در محیط طبیعی و مصنوع

7-2-فرم پلان

8-2-ویژگیهای بصری یک فرم مطلوب در معماری

1-8-2-تشخص

2-8-2-تطابق اقلیمی

3-8-2-عدم تقارن مگر در موضوعات خاص

4-8-2-تشخص ورودی

5-8-2-استفاده از فرمهای منسجم و خالص

6-8-2-اتصال مطلوب احجام

7-8-2-متناسببودن بنا با انسان

9-2-کارفرما

10-2-آئین نامه ها

11-2-آشنایی با مصالح ساختمانی

1-11-2-گچ

2-11-2-آهک

3-11-2-سیمان

4-11-2-قیر

5-11-2-ملات ها

6-11-2-سنگ

7-11-2-خاک

8-11-2-آجر

9-11-2-چوب

10-11-2-فلز

11-11-2- بتن

12-11-2- شیشه

12-2- مفاهیم سازه ای

1-12-2- سازه ماسونری

2-12-2- سازه فولادی

3-12-2- سازه بتن آرمه

4-12-2- سازه های چوبی

5-12-2- سازه های پیش ساخته (پریفاب)

6-12-2- عناصر اصلی طراحی سازه

- دیوارهای باربر
- ستونها
- تیرها
- صفحات مسطح

13-2- ملاحظات اقلیمی

1-13-2- پهنه بندی اقلیمی در کشور

2-13-2- اقلیم معتدل و مرطوب

3-13-2- اقلیم سرد (.....)

4-13-2- اقلیم گرم و خشک (.....)

5-13-2- منطقه نیمه بیابانی

6-13-2- منطقه بیابانی

7-13-2- اقلیم گرم و مرطوب (.....)

8-13-2- منطقه آسایش

9-13-2- استراتژی های تأمین آسایش

- ویژگی های مهندسی یا معماری بومی مناطق معتدل و مرطوب
- ویژگی های مهندسی یا معماری بومی مناطق گرم و خشک
- ویژگی های مهندسی یا معماری بومی مناطق سرد
- ویژگی های مهندسی یا معماری بومی مناطق گرم و مرطوب

10- 13- 2- فرم ساختمان و اقلیم

اقلیم سرد

• اقلیم معتدل

• اقلیم گرم و خشک

• اقلیم گرم و مرطوب

11-13-2- معرفی برخی اصول اجرایی در طراحی اقلیمی

• ایده 1 : بادشکنها(زمستان)

• ایده 2 : آب و گیاهان(تابستان)

• ایده 3 : اتاقهای درونی / بیرونی(زمستان و تابستان)

• ایده 5 : دیوارهای و پنجرههای آفتابی(زمستان)

• ایده 6 : پوسته حرارتی(زمستان)

• ایده 7 : سایبان(تابستان)

• ایده 8 : تهویه طبیعی(تابستان)

14-2- ملاحظات تأسیسات برقی و مکانیکی در ساختمان

1-14-2- تجهیزات تبادل حرارت

2-14-2- تجهیزات مولد

3-14-2- تجهیزات انتقال و توزیع

4-14-2- تجهیزات پاکسازی، رطوبت زنی و رطوبتگیری هوا

15-2- ارائه طرحهای مهندسی یا معماری

1-15-2- اسکیس

2-15-2- پرسپکتیو

3-15-2- ارائه ماکت

4-15-2- استفاده از رایانه

5-15-2- نقشههای دوبعدی

6-15-2- ارائه سه بعدی

1-ارکان مهندسی یا معماری

مقدمه

فصل حاضر به معرفی ارکان مختلف شکل دهنده کالبد مهندسی یا معماری و عنصر فضا می پردازد. اما پیش از آن که عناصر مهندسی یا معماری مورد توجه قرار گیرند مختصری در مورد عناصر اولیه بصری یعنی نقطه، خط، سطح و حجم مورد اشاره قرار گرفته است چراکه این عناصر در تمامی هنرها من جمله مهندسی و معماری نقشی فعال دارند.

اهداف فصل

در این فصل انتظار می رود محصلین با عناوین ذیل آشنایی یابند:

- عناصر اولیه بصری؛
- ارکان اصلی مهندسی یا معماری؛
- مقوله فرم؛
- مقوله فضا و انواع آن در مهندسی یا معماری.

1-1-عناصر اولیه بصری

1-1-1-نقطه

نقطه، خردترین عنصر هر طرح گرافیکی است که به مثابه عنصری پایه، توان بالقوه ای برای شکل گیری فرم دارد. نقطه همان اثر قلم بر کاغذ است که با حرکت خود می تواند عنصر خط را پدید آورد (اوی و دکیگل، 1384). در واقع، نقطه ساده ترین و غیر قابل تجزیه ترین عنصر بصری است که در طبیعت بیشتر به صورت گرد دیده می شود و به ندرت می توان نقطه های مربعی یا مثلثی شکل در طبیعت

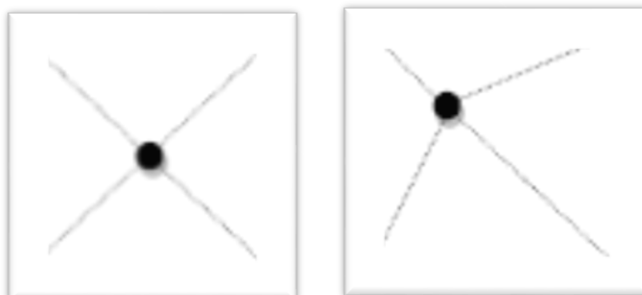


یافت. نقطه قدرت بصری فراوانی برای جلب نظر بیننده دارد خواه به صورت طبیعی باشد و خواه برای منظور خاصی توسط انسان ایجاد شود (داندیس، 1388).

برای این که یک نقطه دارای نمودی آشکار در فضا یا بر روی زمین باشد می بایست در قالب یک فرم خطی قائم و به شکل یک ستون، یک هرم ستونی سنگی و یا یک برج ظاهر شود. هرنوع عنصر ستونی شکل در پلان به شکل یک نقطه به نظر می رسد و بنابراین مشخصه های بصری یک نقطه را در خود دارد. سایر فرم هایی که در قالب نقطه ایجاد می شوند و خواص بصری مشابهی دارند عبارتند از: دایره، استوانه و کره.

یک نقطه، موقعیتی در فضا دارد و از دیدگاه نظری و مفهومی فاقد بُعد (طول و عرض و عمق) بوده و عنصری ایستاست. اگرچه یک نقطه به لحاظ نظری، نه دارای شکل است و نه دارای فرم، اما هنگامی که در داخل یک حوزه بصری قرار می گیرد حضور مؤثر و فعال دارد. مهم ترین خاصیت نقطه آن است که در مرکز محیط خود ثابت و در حال سکون است و عناصر پیرامونش را تحت تسلط قرار می دهد و هنگامی که از مرکز منحرف می گردد تسلط بیشتری بر محیط می یابد (تصویر 1) خلق تنش بصری یا جلب توجه در یک فضا یا یک ترکیب، حاصل رقابت میان نقطه و زمینه اش می باشد (چینگ، 1388).

تصویر 1. موقعیت نقطه و ایجاد تنش بصری





قرارگیری نقاط در کنار یکدیگر، چشم را هدایت نموده و هر چه تعداد نقاط بیشتر و

فاصله آن ها نزدیک تر باشد، چشم را بهتر و بیشتر از نقطه ای به نقطه دیگر هدایت می

کند.

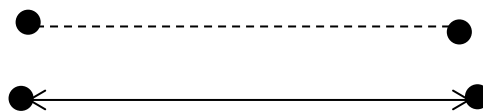


تصویر 2. تداوم نقطه و تعریف خط

وجود دو نقطه نیز معرف خطی می باشد که آن دو را به یکدیگر مرتبط می سازد (چینگ، .

1388) 6 استفاده از دو نقطه، ابزار مفیدی برای اندازه گیری فضا و توسعه هر نوع پلان بصری

است (داندیس، 1388: 66)



تصویر 3. تعریف خط از طریق دو نقطه

1-1-2 خط

خط افقی، نخستین خط راست در طبیعت است که در ذهن انسان شکل گرفته است. هنگامی که تعدادی

نقطه آن قدر به هم نزدیک باشند که نتوان آن ها را تشخیص داد حس جهت و راستا پدید می آید و

رشته نقاط تبدیل به عنصر بصری دیگر به نام خط می گردند (اوی و دکیگل، 1384: 68). به بیان

دیگر، امتداد نقاط در فضا تداعی کننده خط است که از نظر مفهومی-ادراکی، دارای طول بوده اما فاقد

عرض، عمق و ارتفاع می باشد. خط به لحاظ بصری تجلی بخش جهت، حرکت و رشد است (چینگ،

. 1388:

خط، گاهی از طریق مرز میان شکل ها و حجم ها با محیط پیرامون شکل می گیرد و گاه از محل ارتباط بین

عناصر را پدید می آید و با انواع مختلف نازک و ضخیم، نرم و خشن و حتی ضعیف و قوی، مفاهیم و تعاریف گوناگونی را

منتقل می کند (افشار مهاجر، 1388). همچنین، خطوط در شهرسازی و بخصوص در طراحی شهری می توانند بیانگر حالت مختلفی



چون آرامش، هیجان و خشم باشند و در مسیر حرکت خود دچار تغییرات متعددی چون کندی، تندی، باریکی یا پهنی شوند و بارها از حالتی به حالت دیگر تغییر شکل دهند. به طور کلی خطوط به سه گروه تقسیم می شوند: راست، منحنی و حلزونی که خط راست خود، به خط های عمودی، افقی و مورب تقسیم می گردد (قلی زاده، 1390: 1388: 69).

جهت گیری و شکل یک خط بر نقش آن در یک ساختار بصری تأثیر گذار است و

در این رابطه، خطوط دارای انواع و اثرات گوناگون خواهند بود:

- **خط قائم:** که می تواند حالتی از تعادل و موازنه با نیروی گرانشی زمین را بیان کند. از جمله ویژگی های این خط، گرایش به سمت بالا، نیرومندی و احساس ثبات و تعادل است.
 - **خط افقی:** که قادر است ثبات، پایداری، صفحه زمین، افق و یا یک کالبد انسانی در حال استراحت را معرفی کند. این خط ثابت و ساکن بوده و می تواند آرامش بصری را تداعی نماید.
 - **خط مورب:** که از حالت افقی یا عمودی منحرف گشته است و در مقایسه با دو نوع پیشین، فعال و پر انرژی تر و گاه تکان دهنده و نا مالیم است.
- یک طراح شهری می تواند برای کنترل و القای حرکت بصری نیز از خطوط استفاده کند به این معنی که طراح، توسط خط می تواند دید ناظر را به جسم یا مکانی خاص هدایت نماید و حتی مسیر و سرعت حرکت را مشخص کند.



در مهندسی یا معماری نیز خط می تواند عنصری فرضی در نظر گرفته شود تا این که به صورت عینی قابل رؤیت باشد اگرچه فضای مهندسی یا معماری در سه بعد شکل می گیرد، اما می تواند دارای فرمی خطی باشد تا بر مسیر حرکتی منطبق گردیده و فضاهای عبوری را به یکدیگر مرتبط سازد. هنگامی که ساختمان ها نیز مرکب از فضاهای تکراری هستند که در راستای یک مسیر سازماندهی شده قرار گرفته اند می توانند دارای فرم خطی باشند. ساختمان های خطی، دارای قابلیت محصور کردن فضاهای خارجی می باشند و همچنین می توانند با شرایط محیطی پیرامون خود انطباق یابند (همان منبع، ص 12).

به طور کلی، خط دارای قابلیت های مختلف زیر است:

- ایجاد پیوند و اتصال و نیز تلاقی با سایر عناصر؛

- توصیف لبه سطوح شکل دادن به آن؛

- ایجاد پیوستگی در سطوح مختلف.



تصویر 4- استفاده از عنصر نقطه و خط در کنار یکدیگر

وجود دو عنصر خط و نقطه در کنار یکدیگر نه تنها به شکل گیری اشکال

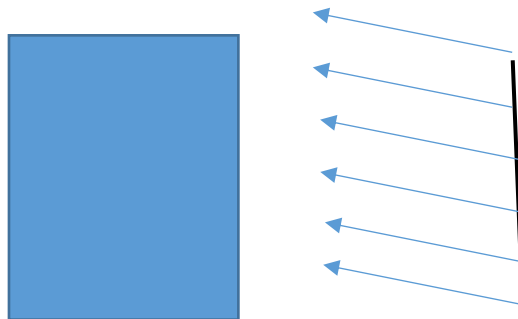
پیچیده کمک می کند بلکه قابلیت ساخت ترکیب بندی های متنوع و بی شماری را



خواهد داشت (تصویر 4). آرایش ساده نقطه و خط از زیبایی ماندگار و احساسی سرشار برخوردار است (اوی و دکیگل، 1384).

3-1-1- صفحه یا سطح

از امتداد خطی در یک جهت مشخص، صفحه ایجاد می شود. از دیدگاه مفهومی، سطح یا صفحه دارای طول و عرض بوده اما فاقد عمق می باشد.



تصویر 5- تولید صفحه از امتداد خطوط

صفحات در مهندسی یا معماری، معرف ابعاد سه بعدی توده و فضا می باشند و وجود حداقل سه نقطه فرضی در فضا برای ایجاد سطح ضروری است (افشار مهاجر؛ 21). 1388: صفحه دارای خصوصیات ثانویه ای مانند: رنگ، بافت، اندازه و شکل نیز می باشد. همچنین، روابط فضایی صفحات با یکدیگر، مشخصه های بصری یک فرم و کیفیت آن را تعیین می کنند. در طراحی مهندسی یا معماری، صفحات در سه نوع کلی: سقف، دیوار و کف، به کار برده می شوند که در ادامه مطالب در مبحث ارکان اصلی مهندسی یا معماری به آن اشاره گردیده است.



تصویر 6- استفاده از سطوح در تعریف دیوار و سقف در مهندسی یا معماری

4-1-1- حجم

اگر سطح را در جهتی معین امتداد دهیم حجم ایجاد می شود که به لحاظ مفهومی، دارای سه بعد طول، عرض و ارتفاع (عمق) می باشد حجم . به عنوان عنصر سه بعدی می تواند در طراحی مهندسی یا معماری، به صورت توپر (فضای انباشته از جسم) یا تو خالی (فضایی محصور شده توسط سطوح) وجود داشته باشد (چینگ، 1388: 28). در حجم، سه عامل اولیه نقطه، خط و سطح؛ وجود اساسی و ضروری دارند. فرم، نخستین صفت مشخصه حجم به شمار می رود که به آن هویت و تمایز می بخشد. این فرم می تواند دارای نظم هندسی باشد که از توسعه شکل های مثلث و مربع و دایره به وجود می آید و یا از فرم نامنظم تشکیل شده باشد (افشار مهاجر، 1388: 27).



تصویر 7- تعریف احجام به صورت نامنظم



2-1-2-1-2-1 ارکان اولیه مهندسی یا معماری:

1-2-1-1 دیوار

دیوار عنصری ست که در محصور کردن فضا به لحاظ بصری نقش دارد و فعال ترین عنصر مهندسی یا معماری می باشد. دیوارها و بخش های عمودی که برای نگهداشتن سقف و پشت بام هستند، حرکات را هدایت کرده و ما را از مکانی به مکان دیگر سوق می دهند. نحوه به کارگیری دیوارها (الگوهای قائم و منظم یا آزاد) و نوع اتصال دیوار با سقف و دیگر عناصر می تواند فضاهای متنوع و متفاوتی ایجاد نماید. عناصر عمودی مانند دیوار که در حوزه بصری ما در تعریف حجم فضا قرار دارند، احساس محصوریت در فضا را تقویت نموده و برای کسانی که در درون فضا به سر می برند ایجاد محرمیت می نمایند. همچنین، این عناصر برای جدا کردن فضاها از هم و ایجاد مرز مشترک بین محیط داخل و خارج نیز بکار گرفته می شود (چینگ، 1388: 124).



تصویر 8-نمونه ای از طراحی عنصر دیوار

1-2-2-1 کف

کف می تواند به عنوان سطح زمین یا سطح طبقات فرض شود. که در مقایسه با سقف و دیوار نقش عملکردی بیش تری دارد. بر اساس همین قانون کلی (نقش عملکردی آن)، کف ساختمان باید به صورت افقی طراحی گردد تا بتواند امکان حضور و حرکت را که از اکثر فضا های مهندسی یا معماری انتظار داریم برآورده سازد. یک صفحه



افقی که به صورت یک شکل روی زمینه متضاد خود قرار گرفته است، محدوده ساده ای از فضا را تعریف می

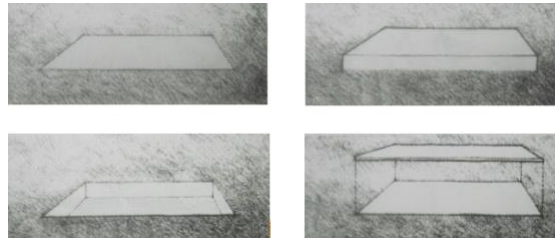
کند که معرف عنصر کف یا سطح مبنا می باشد. این محدوده می تواند به روش های زیر تعریف گردد:

- **سطح مبنای برآمده:** یک صفحه افقی که از سطح زمین برآمده است و سطوحی قائم را در راستای لبه های خود ایجاد می کند و از لحاظ بصری، تفکیک خود را با زمین اطراف تقویت می نماید. بال آمدن یک بخش از سطح کف، قلمروی ویژه ای را خلق می نماید که در داخل زمینه فضایی بزرگ تری قرار دارد. میزان حفظ تداوم بصری بین فضای بال آمده و محیط اطرافش به مقیاس اختالف سطح به وجود آمده بستگی دارد. بال آمدن سطح کف می تواند به دلیل وضع موجود سایت باشد یا به طور مصنوعی احداث گردد.

- **سطح مبنای فرورفته (گود):** یک صفحه افقی که از سطح زمین پایین رفته است از سطوح قائم محدوده فرورفته به منظور تعریف حجم فضایی خود استفاده می نماید. پایین رفتن بخشی از کف، حوزه ای از فضا را از زمین آن منفک می کند که افزایش عمق آن، رابطه بصری این حوزه را با فضای اطراف تضعیف نموده و تعریف آن را به عنوان یک حجم مشخص از فضا تقویت می نماید. پایین رفتن یک سطح در فضا ممکن است به ماهیتی درونگرا اشاره داشته باشد، یا بر کیفیتی محافظتی یا حمایتی داللت کند و می تواند به عنوان آمفی تئاتر روباز یا یک حیاط گود مورد استفاده قرار گیرد.

- **سطح بالای سر:** صفحه ای افقی است که در بالای سر قرار می گیرد و حجمی از فضای مابین خود و سطح زمین را تعریف می کند و در عین حال، سطح کف یا مبنایی را در بالای خود تعریف می نماید (چینگ،

1388:113).



تصویر 9-تعریف عنصر کف

1-2-3-سقف

از سقف ساختمان به عنوان سرپناه تعبیر می شود که از فضای داخلی آن در مقابل عوامل آب و هوایی محافظت می کند و از ضرورت های احداث یک ساختمان محسوب می شود (مایس، 1384: 136). این عنصر نه تنها فضاهای داخلی بنا را از نور خورشید، باران، برف و غیره محافظت می کند، بلکه می تواند بر شکل کلی بنا و فرم فضاهای آن نیز مؤثر باشد. فرم سطح بام، توسط جنس، تناسبات و هندسه سیستم سازه بنا که بار سطح بام را به پایه ها (ستون ها) منتقل می کند، معین می شود. سطح بام می تواند از لحاظ بصری جلوه گر الگوش از عناصر سازه ای باشد که چگونه نیروها را خنثی، و بارها را به سوی تکیه گاه منتقل می سازد. همچنین، سطح بام می تواند عنصر اصلی تعریف کننده فضا باشد و از لحاظ بصری، رشته ای از فرم ها و فضاهای زیرین خود را سازماندهی کند. به نحوی مشابه با سطح کف، سطح سقف نیز می تواند به منظور تفکیک و تعریف مناطقی از فضا، تغییر یا تعدیل یابد. سطح سقف می تواند پایین آمده یا بالارود تا مقیاس فضا را دستخوش تغییر نماید، یک مسیر حرکتی را در داخل فضا تعریف کند و یا نور طبیعی از سقف را وارد فضا نماید (چیپنگ، 121-119). 1388:



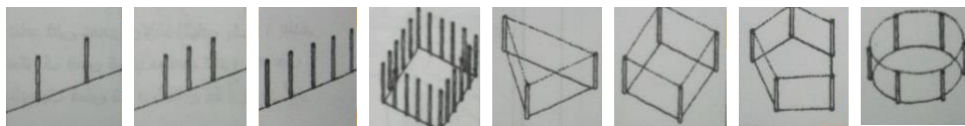
تصویر 10-تعریف عنصر سقف

1-2-4-ستون ها و پایه ها

وجود قرن ها فرهنگ مهندسی یا معماری باعث خلق انواع پایان ناپذیری از اشکال ستون ها و پایه ها شده است. در مهندسی یا معماری یونان هر یک از دوره ها بر حسب نوع ستون ها نام گذاری می شدند و تناسبات و تزئینات یک ستون، مشخصه سبک خاصی از مهندسی یا معماری محسوب می شد (کریر، 1374). یک ستون یا پایه در یک ساختمان، عمدتاً برای پشتیبانی وزن و بارهای ناشی از عناصر مختلف ساختمان، طراحی شده معمولاً نقش استحکام و زیبایی را به طور هم زمان بر عهده دارد. ستون ممکن است با هر گونه مصالح ساختمانی از قبیل سنگ و چوب و آهن و سنگ مرمر یا آجر ساخته شود و شامل سه بخش: پایه، بدنه و سر ستون می باشد. بدنه یک ستون، بخش قائم میانی است که می تواند به طرق متفاوتی طراحی شده باشد. در مهندسی یا معماری دوران باستان نیز انواع گوناگون ستون به کار می رفت. به عنوان مثال، مصریان ستون های سنگین و نوع عظیم آن را به کار می بردند که نمونه آن ردیف ستون های مرکزی هال معبد کارناک می باشد و یا در ایران و یونان نیز مصادیق آن را که بلندتر و باریک تر است را می توان مشاهده نمود. ستون ها می توانند در کنار یکدیگر نقش تعریف کننده و تفکیک کننده نیز در فضا داشته باشند که ضمن ایجاد تداوم دید در فضا، عرصه های گوناگون را تعریف می کنند.



وجود عنصر خطی قائم مانند ستون، نقطه ای را بر روی زمین ایجاد کرده و آن را در فضا قابل رؤیت می کند. یک ستون منفرد در فضا دارای جهت معینی نیست، مگر این که در انتهای مسیری باشد که به آن ختم گردد. یک ستون در داخل حجم تعریف شده، فضای اطراف خود را تفکیک می کند و در محصور کردن فضا شرکت دارد. ستون قادر است در کنج یک فضا قرار گیرد و بر آن تأکید کند، یا در مرکز یک اتاق، به عنوان مرکز فضا خودنمایی کند و یا تقسیمات فضایی مساوی را بین خود و دیوارهای اطراف تعریف نماید. دو ستون، پوسته ای شفاف را که بوسیله امتداد بصری میله های آن به وجود می آید، تعریف می کند و سه ستون یا بیشتر می تواند، برای تعریف گوشه های یک حجم از فضا، آرایش یابد. این فضا، نیازمند زمینه فضای بزرگتری نمی باشد ولی آزادانه با زمینه اطرافش در ارتباط است. همچنین تکراری از عناصر ستونی شکل در محدوده محیط، تعریف حجم فضایی را تقویت می کند. وجود چهار ستون در فضا نیز قادر است کنج های یک حجم متمایز از فضا را داخل یک اتاق بزرگ ایجاد کند یا به عنوان نگهدارنده یک سایبان عمل کند.



تصویر 11- استفاده از ستون ها براساس تعداد و نحوه چیدمان آن ها

شبکه ای از ستون ها در داخل یک سالن یا بزرگ نیز نه تنها برای نگه داشتن کف یا سقف به کار برده می شود، بلکه حجمی از فضا را تفکیک کرده و مناطق مدوالری را درون یک حوزه فضایی مشخص می نماید و ریتم و مقیاس فضا را، که ابعاد آن را قابل ادراک می سازند، سازماندهی می کند (چینگ، 1388: 131-126).



تصویر 12- نمونه هایی از بهره گیری از عنصر ستون در تعریف فضا

5-2-1- بازشوها

امکان تحقق تداوم بصری یا فضایی با محدوده های مجاور، بدون در نظر گرفتن بازشوها در صفحات محصور کننده فضا میسر نمی باشد. درب ها مانند درب یک اتاق می تواند الگوهای حرکت را در آن اتاق تعیین کنند و پنجره ها این امکان را فراهم می کنند که نور به درون نفوذ کرده و سطح یک اتاق را نمایان سازد. پنجره ها امکان دیدی مطلوب را از اتاق به سمت بیرون میسر می کنند و روابط بصری مابین اتاق و فضاهای مجاورش را تسهیل نموده و امکان تهویه طبیعی فضا را فراهم می کند (چینگ، 1388: 162). در واقع، پنجره نشانه حیات فضای زندگی انسان است که چشم ساختمان بوده، نور را به حریم فضا راه می دهد و باعث ورود هوا به درون فضا می شود و پیوستگی دیوار را درهم می شکند. پنجره از عناصر اصلی مهندسی یا معماری است، زیرا، نه تنها ظاهر ساختمان را شکل می دهد، بلکه امکان دید افراد داخل فضا را به بیرون فراهم می نماید. پنجره به سه منظور بکار می رود: تأمین نور، دید و همبستگی و ارتباط بین درون و بیرون (عناصر معماری از فرم به مکان، ص 10).



یک بازشو می تواند به طور کامل در داخل یک دیوار یا سطح سقف قرار گیرد و از تمام جهات توسط سطح احاطه گردد یا در یک لبه و کنج سطح سقف یا دیوار واقع گردد. اگر بازشو درست در مرکز دیوار قرار گیرد، حالتی از سکون و ایستایی را آشکار می سازد و با انحراف بازشو از مرکز، درجه ای از کشش بصری مابین بازشو و لبه سطحی که انحراف به سمت آن بوده است ایجاد می گردد. همچنین، بازشوها می توانند به طور قائم بین کف و سقف یا به طور افقی بین دو دیوار قرار گیرند یا این که می توانند تمام سطح دیوار را به اشتغال خود درآورد. عواملی از قبیل نور، مصالح و ساختار دیوار یا سقف، ملزومات تأمین دید در عین خلوت بصری، تهویه و میزان محصوریت فضا، در تعیین اندازه یک بازشو مؤثر هستند. یک بازشوی کوچک می تواند جزئیات خاصی را بزرگنمایی کند یا به عنوان چهارچوبی برای یک چشم انداز عمل کند. یک بازشوی بلند و باریک که می تواند افقی یا عمودی باشد، عالوه بر این که دو صفحه پیرامون خود را از یکدیگر منفک می سازد قادر است بر آن چه که در ورای آن قرار دارد اشاره کند. پنجره هایی که در کنار یکدیگر به صورت متوالی قرار دارند نیز قادرند صحنه ای را قطعه قطعه نموده و حرکت را در داخل فضا ترغیب نمایند و هر چه یک بازشو توسعه یابد چشم انداز گسترده ای را رو به اتاق می گشاید (چینگ، 1388: 179-163).



تصویر 13- نمونه هایی از بهره گیری از عنصر بازشو در فضا



3-1-ارکان ثانویه معماری:

1-3-1-فرم یا شکل

فرم یا شکل از ویژگی های بصری و مشخصات سطح است که با خط پیرامونی آن متمایز می شود (افشار مهاجر، 1388: 21). در هنر های تجسمی، خط شکل را توصیف می کند و موجب تمایز شکل ها از اشکال مجاور می گردد. فرم در مهندسی یا معماری، نقطه تماس مابین توده و فضا است (بیکن، 1386) و عبارت است از کلیت قابل رؤیت و محاط در حدودی معین. فرم یا شکل، کم و بیش مرکب از اجزاء بوده و دارای وحدت کلی در ظاهر است که خود را به صورت تظاهر حسی و واضح در معرض دید مخاطب قرار می دهد. فرم در طراحی باید به گونه ای انتخاب شود که با محتوا و ایده طرح تطابق داشته باشد و انتخاب هر فرمی بنا به دلیلی صورت می گیرد و به این ترتیب عملکرد مخصوص خود را داراست (گروتز، 1388: 275). به طور کلی شکل انواع گوناگونی دارد که به صورت دوبعدی و سه بعدی وجود دارند و به اشکال پایه و ترکیبی قابل طبقه بندی می باشند. اشکال دوبعدی پایه عبارتند از: مربع، مثلث و دایره که هریک ویژگی های متفاوت و در نتیجه تأثیرات متفاوتی دارند.

دایره: صفحه ای است منحنی شکل که هر نقطه اش به فاصله مساوی از نقطه ای ثابت قرار دارد که بی انتهایی، گرما و حفاظت را به ذهن می آورد.

مثلث: صفحه ای است که توسط سه وجه کناری مرز بندی شده و دارای سه زاویه می باشد و حرکت، کشمکش و تنش را تداعی می کند.

مربع: صفحه ای است که دارای چهار وجه مساوی و چهار زاویه قائمه می باشد و تداعی گر سکون، صداقت، استقامت و مهارت است (داندیس، 1388). اشکال یا فرم های سه بعدی پایه نیز شامل: کره، استوانه، مخروط، مکعب و هرم می باشند که نمونه های اولیه و اصلی فرم های منظم می باشند (چینگ، 1388: 48).



اشکال ترکیبی نیز قابل طبقه بندی به دو دسته :فرم های باقاعده(منظم) و فرم های بی قاعده(نامنظم) می باشند:

- **فرم های با قاعده** که تابع قوانین هندسه هستند چراکه قابلیت پیش بینی در آن ها وجود دارد. این فرم ها دارای استخوان بندی و ساختاری روشن می باشند که در دوره های مختلف گاه کمتر و گاه بیشتر نقش غالب را داشته اند(گروتز، 285-278). 1388: فرم های منظم یا باقاعده، به ترکیباتی اشاره دارند که دارای اجزائی به هم مرتبط در قالبی منظم و پایدار هستند. آن ها، عموماً ماهیتی ثابت دارند و دارای یک یا چند محور تقارن هستند. (چینگ، 1388: 48).
- **فرم های بی قاعده** فاقد ساختار روشن و قابل پیش بینی بوده و به این دلیل بدیع هستند. فرم های بی قاعده یا نامنظم، در ارتباط با فرم های نظیرش که برای ما شناخته شده هستند تصاویر متفاوتی را در ذهن ما تداعی می کنند (گروتز، 281). 1388: این فرم ها ترکیباتی هستند که ماهیتاً دارای اجزائی غیر متشابه می باشند و به صورت ناهماهنگ، به یکدیگر مرتبط هستند. آن ها عموماً نامتقارن بوده و پویاتر از فرم های منظم می باشند. این فرم ها، قادرند فرم های منظمی باشند که از آن ها، عناصر نامنظمی کاسته شده، یا نشأت گرفته از یک ترکیب نامنظم از فرم های منظم می باشند(چینگ، 1388: 48).



تصویر 14-نمونه هایی از فرم های باقاعده و بی قاعده



1-3-2-رنگ

چشمگیرترین مشخصه هر ساختار یا فرم، رنگ آن است و یک طراح موفق رنگ ها را می شناسد و به موقع آن ها را بکار می برد. فرم ها و الگوهای یکسان در فضاهاى رنگ بندى مختلف، نمود متفاوتی می یابند (اوی و دکیگل، 1384). علاوه براین، افراد مختلف نسبت به رنگ های گوناگون واکنش های متفاوتی نشان می دهند. به طور کلی، رنگ های طبیعت همیشه بر رنگ های ساخته انسان برتری دارند. سه رنگ قرمز، آبی و زرد رنگ های اصلی هستند و رنگ هایی مانند قرمز و سبز که در چرخه رنگ (تصویر) مقابل یکدیگر قرار می گیرند را رنگ های مکمل می نامند (روحانی، 1389: 117). رنگ ها دارای سه بُعد قابل تعریف و اندازه گیری هستند: رنگمایه (تفاوت رنگ ها بر پایه طول موج آن ها)، میزان اشباع (پرمایگی) و درخشش نسبی (تیرگی و روشنی). از آنجایی که ادراک رنگ ها، تنها بخش احساسی فرایند بصری است دارای اهمیت زیادی بوده و می توانند برای بیان و تقویت اطلاعات بصری در یک ترکیب، مفید و سودمند باشند (داندیس، 1388: 77).



تصویر 15-چرخه رنگ



از رنگ می توان برای پشتیبانی و تقویت یک طرح فضایی یا طرح معمارانه نیز بهره گرفت. برای مثال تقابل رنگ سیاه و سفید در فضا می تواند در ایجاد تخیل عمق بسیار مؤثر باشد و یا استفاده از رنگ های گرم می تواند نوعی هیجان و انرژی را در فضا ایجاد نماید. همانگونه که پیشتر اشاره گردید، رنگ های متفاوت هر کدام دارای یک اثر ویژه روانی بر روی بیننده است که این اثر تابع سه عامل می باشد:

الف) نوع، ابعاد و عملکرد مکانی که رنگ در آن به کار گرفته شده است؛

ب) زمینه فرهنگی (مانند نقش رنگ قرمز در فرهنگ چین)؛

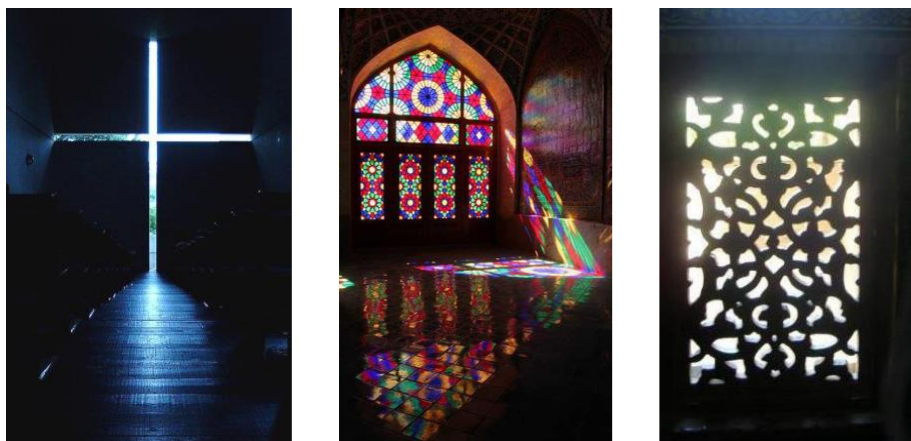
ج) عوامل اجتماعی-روانی (گروت: 1388، ص 496).

1-3-3- نور

نور اولین شرط برای بینایی و اصلی ترین عامل کیفیت، پویایی و سرزندگی فضای مهندسی یا معماری است که هم از نظر مفاهیم کیفی و سمبلیک و هم از نظر کارکرد عملی، از جایگاه ویژه ای در میان عناصر تشکیل دهنده فضا برخوردار است. به طور کلی، در هنر مهندسی یا معماری نور یکی از اجزایی است که کنار سایر عناصر و مفاهیم از قبیل ساختار، نظم فضایی، مصالح و رنگ مطرح میشود و در طراحی به عنوان یک عنصر مجزا باید نقش خود را ایفا کند. در طراحی مهندسی یا معماری، سعی می شود از نور طبیعی روز بهترین استفاده ممکن به عمل آید و از نور مصنوعی به عنوان مکمل در ساعات دیگر شبانه روز استفاده شود. نور همواره یکی از عوامل تأثیرگذار بر مهندسی یا معماری ساختمانها و حتی طراحی شهرها بوده است. تجربه اثبات می کند که هر چه فضا روشن تر باشد محیط دلپذیرتری احساس می کنیم و وجود نور بیش از حد معین می تواند نامطلوب باشد. نور در دوران مختلف تاریخ، در فرهنگ های گوناگون و در سبک ها و مکاتب مختلف مهندسی یا معماری که فرا روی بشر قرار گرفته اند همواره به عنوان عاملی مهم مورد توجه قرار گرفته و حتی در دوران رنسانس و پس از آن نیز در بناهای مهمی همچون کلیسای شارتر (سبک گوتیک پیشرفتهی اروپا) نیز نور به عنوان تنها عامل مهم توصیف کننده بنا



معرفی گردیده است. مهندسی یا معماری ایرانی نیز از نور به عنوان عنصری کاربردی در تمام دوره‌های خود بهره جسته و نور، چه طبیعی و چه مصنوعی توسط عناصر کنترل کننده نور همچون رواق، تابش بند، سایه‌بان، ساباط، جامخانه، روزن، روشن‌دان، شبک و غیره مورد استفاده قرار می‌گرفته‌است. از میان عناصر نورگیر در فضا، روزنه‌های عمودی، درها و پنجره‌ها عالوه بر عملکرد به عنوان منبع نور وسیله ارتباطی داخل و خارج نیز هستند، اما پنجره‌های سقفی بیشتر جنبه نورگیری دارند. همچنین ممکن است روزنه‌ها به گونه‌ای طراحی شوند که نور از آن‌ها عبور کند اما امکان دید به بیرون وجود نداشته باشد (گروتر، 1388: 449). یکی از مهمترین مشخصه‌های نور طبیعی، توالی و دگرگونی آن در طول روز است که باعث حرکت و تغییر حالت در ساعات مختلف میشود. نور همیشه عالوه بر استفاده کاربردی دارای ارزش نمادین نیز بوده است (تصویر 16).



تصویر 16- نمونه‌های بهره‌گیری از نور در فضا

عامل مهم دیگر در مقوله نور، سایه و روشن و بهره‌گیری خالقانه از آن است. نور به صورت یکنواخت

محیط را روشن نمی‌کند اگر چنین بود عمل دیدن همانند



دیدن در تاریکی مطلق ناممکن می شد. بنابراین استفاده از سایه-روشن، روشی برای توصیف و درک نور محسوب می شود. تنوع موجود بین تیرگی ها و روشنی ها موجب می شود که ما بتوانیم اطلاعات بصری را در محیط تشخیص دهیم. سایه-روشن یکی از بهترین ابزاری است که طراح می تواند با آن بعد را نشان دهد. به وسیله سایه روشن ما می توانیم هر حرکت سریعی را ببینیم و عمق، فاصله و ارتباطات محیطی را درک کنیم و پدیده های بصری را به صورت تک رنگ بازنمایی کنیم (داندیس، 1388: 75).



تصویر 17-سایه و روشن در فضا

1-3-4-بافت

رابطه و همبستگی بین مجموعه بخش های مختلف هر جسم بافت آن جسم نامیده می شود (روحانی، 1389: 102). بافت مشخصه ای است که با لمس کردن یا دیدن به چشم می آید با این که بیشتر دریافت های حسی ما از بافت به صورت بصری است اما بافت حقیقی بافتی است که هم کیفیتی بصری داشته باشد و هم بتوان آن را لمس کرد.



هر چیز، بافت مخصوص خود را دارد که می تواند نرم یا سخت، صاف یا زبر، متراکم یا سست، سبک یا سنگین باشد (اوی و دکیگل، 1384).

بافت در هنرهای تجسمی مانند نقاشی، گرافیک، مهندسی یا معماری و عکاسی، یکی از مشخصه های مهم در انتقال پیام و مفهوم محسوب می شود. بافتهای ترسیمی را میتوان با تغییر تراکم، تکرار و ترکیب خط ها یا با ترکیبهای مختلف تیره-روشنی و لکههای رنگ ایجاد کرد. بافتهای مختلف موجب تمایز بخشیدن به سطوح گوناگون در اثر میشوند. هنگام مشاهده تنها تیرگی-روشنیدیده نمیشوند، بلکه حس بینایی و المسه با هم ترکیب شده و نرمی، خشنی، سردی، سکون، زبری و گرمی نیز احساس می گردد.

از سوی دیگر، بافت و نقش، اجزایی جدا نشدنی در طراحی و مهندسی یا معماری به شمار می روند و نیاز به همان توجهی دارند که در زمان طراحی به حجم، رنگ، نور و سایر موارد مهم صورت می گیرد. بافت و نقش از دؤبعد قابل بررسی هستند: یکی از نظر شکل و محتوای بصری که درک آن با حس بینایی امکان پذیر است و دیگری خواص فیزیکی و کالبدی آن هاست که با حس المسه قابل درک است که عواملی مثل نور، رنگ، جنس، فرم و زاویه قرارگیری ناظر در این مورد بسیار تاثیرگذار می باشد.

از ویژگی های یک بافت مناسب می توان به تعادل، تناسب، تداوم، تاکید و تنوع اشاره کرد که وجود هر یک مستلزم وجود دیگری و از اصول طراحی مهندسی یا معماری است و به وسیله آن می توان خاصیتی از فضا یا عملکرد آن را بیان نمود.

روش های بسیاری برای ایجاد بافت و نقش در محیط زندگی وجود دارد که در ذیل

به برخی از آن ها اشاره گردیده است:

- استفاده از کفپوش های متنوع با طرح ها و جنس های متفاوت در فضا؛

- نصب تابلوهای نقاشی؛

- استفاده از نقوش برجسته دیواری در فضاهای گوناگون؛



- استفاده از عناصر تزئینی مانند گلدان ها در گوشه ها و موقعیت های مناسب؛

- استفاده از مبلمان مناسب با طرح ها و جنس های متناسب؛

- استفاده از تزئینات گوناگون مانند گچبری ها.



تصویر 18-تصاویری از بافت های گوناگون در مهندسی یا معماری اسلامی

1-3-5-جهت

جهت های اصلی شامل سه جهت عمودی، افقی و مایل یا منحنی می باشند. جهت های افقی و عمودی مرجع اصلی انسان برای ایمنی و آرامش و حفظ تعادل است و جهت مایل ناپایداری و عدم تعادل ویژه ای دارد. به طور کلی، تمامی جهات نقش مهمی در ایجاد ترکیب بندی برای رسیدن به معنی و تأثیری خاص ایفا می کنند (داندیس، 1388: 72).

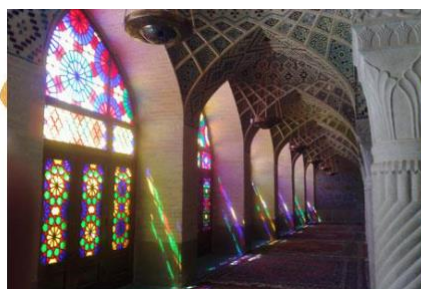
مفهوم راه یا مسیر در فضای مهندسی یا معماری، ارتباط مستقیمی با دو مفهوم محور و جهت دارد. جهت یابی انسان در فضا بر بنیان دو جهت افقی و عمودی استوار است. برای بسیاری از فرهنگ ها جهات چهار گانه و همچنین مسیر حرکت خورشید نیز دارای اهمیت ویژه ای می باشد. محور ها نشان دهنده جهات هستند و عناصر مختلف را به یکدیگر مرتبط می کنند و به همین دلیل در شهرسازی نیز یکی از عوامل غالب در طراحی شهر به حساب می آیند. هر حرکتی احتیاج به یک مسیر دارد



و هر مسیری نیز نشان دهنده یک جهت است و یک ساختمان نیز به علل طبیعی و احساس ادراک بصری انسان دارای جهت گیری می باشد (گروت، 1388: 442).

1-3-6-بُعد

ما نه تنها بعد را احساس می کنیم بلکه با استفاده از دید دو چشمی می توانیم آن را ببینیم. بُعد در تصاویر بصری دو بعدی متکی بر ایجاد نوعی خطای باصره است، خطای باصره به منظور ادراک بُعد در تصاویر دو بعدی با استفاده از روش های مختلفی تقویت می شود اما مهم ترین ابزار برای این منظور، اصول و قواعد پرسپکتیو است که از خطوط و نقاط گریز برای نشان دادن بُعد استفاده می شود (داندیس، 1388: 90). در مهندسی یا معماری عامل بُعد به برجسته سازی و تأکید بر عناصر، تعریف بازشوها و ورودی ها و همچنین ایجاد سایه روشن های زیبا در فضا کمک می نماید.



تصویر 19- استفاده از عامل بُعد در فضا

1-3-7-حرکت و پویایی

معجزه حرکت به عنوان یک عنصر بصری، پویایی آن است. یک طرح می تواند ایستا باشد اما بسته به منظور و اهداف طراح حرکتی را القا کرده و پویا به نظر برسد (داندیس، 1388: 95). حرکت مقوله ای نسبی است و در مهندسی یا معماری نیز می توان از این ویژگی



استفاده کرد. حرکت، زمانی قابل درک است که نه خیلی سریع باشد و نه خیلی آرام و نوع حرکت نیز بر ادراک ما تأثیر می‌گذارد (گروتز، 1388: 411). حرکت و پویایی به عنوان یکی از صفات مهم ادراک بصری محدود به خطوط مایل و قوس نیست. هر فرمی تحرک را در ذات خود دارد. تحرک تنها در فرم‌های ساده وجود ندارد بلکه در ترکیب‌های فرمال هم دیده می‌شود. هر تضاد فرمی دارای تحرکی است که به صورت یک رابطه متقابل بین تنش‌های جهت داده شده بروز می‌کند. از تحرک می‌توان برای تأکید بر راستای یک مسیر نیز استفاده کرد (گروتز، 1388: 411).

1-3-8-ریتم

ریتم یا ضرباهنگ به فرایندی اطلاق می‌شود که با نظمی مشخص و بر اساس معیارهای حسی و نیز روابط ریاضی دسته‌بندی می‌شود. ریتم و حرکت دو عنصر جدا نشدنی اند حرکت زمانی ایجاد می‌شود که عنصر یا پدیده‌ای در بستر زمان یا مکان تکرار شود و ریتمی به وجود آید. به بیان دیگر، حرکت منتج از ریتم است و ریتم در بطن حرکت موجودات عالم نهفته است. وجود ریتم در همه هنرها برای انسان خوشایند و مطلوب است و به او لذت می‌بخشد ولی ریتم یکنواخت و منظم خیلی زود خسته‌کننده می‌شود (افشار مهاجر، 1388: 37).

1-3-9-مقیاس و تناسب

مقیاس کیفیتی نسبی است، به بیان دیگر بزرگی یا کوچکی یک شیء در مقایسه با سایر اشیاء تعیین می‌شود و هیچ کوچکی بدون وجود یک بزرگ نمی‌تواند وجود داشته باشد. در ترسیم نقشه‌ها نیز غالباً از مقیاس برای نمایش اندازه نسبی موضوعات استفاده می‌شود و نقشه‌ها به تناسب وسعت موضوعی که به آن اشاره دارند با مقیاس‌های مختلف ترسیم می‌شوند. مفهوم مقیاس در رابطه با وسعت موضوع مورد طراحی و مطالعه نیز مطرح می‌گردد به نحوی که در اصطلاحات طراحی و مهندسی یا

معماری با



واژه‌هایی مانند مقیاس یک بنا، مقیاس محله، مقیاس شهر و مقیاس منطقه مواجه می‌شویم.

در حالی که مقیاس به اندازه یک چیز اشاره دارد، تناسب با نسبتی مناسب و سازگار در رابطه است که گاه این امر بر

کیفیت‌های بصری و گاه بر الزامات سازه‌ای متکی می‌باشد. به طور کلی نظریات متفاوتی در حوزه تناسب مطرح شده است

که می‌تواند از نقطه نظر منشأ شکل‌گیری آن به موارد زیر اشاره نمود:

-مقاومت مصالح و عناصر سازه‌ای: تمام عناصر و مصالح، برای آن که بتوانند دارای مقاومت مورد انتظار

خود در ساختمان باشند باید با تناسب مشخصی طراحی و اجرا گردند. به عنوان مثال با افزایش ارتفاع یک ستون،

میزان مقاومت آن در برابر فشار کاهش می‌یابد و برای تحمل بار مورد انتظار از یک ستون رابطه معینی بین سطح

مقطع و ارتفاع می‌باید پیش‌بینی گردد.

-عناصر فرهنگی و سنتی: این عامل به وجود تناسبی که به دلیل برخی از نمادهای فرهنگی در ساخت و ساز

مورد استفاده قرار می‌گرفتند و یا واحدهای اندازه‌گیری طول رایج در فرهنگ‌های مختلف اشاره دارد. بهترین نمونه

در این رابطه، مفهوم کین در مهندسی یا معماری ژاپن است که نشان‌دهنده ابعاد فضا و فاصله ستون‌ها

براساس واحد سنجش سنتی ژاپن، شاکو؛ می‌باشد. در فرهنگ ژاپن فضاها براساس ضریبی از حصیرهای

ژاپنی یا تاتامی؛ طراحی می‌شدند.

-عملکرد و ماهیت فضا: در فضاهای متفاوت با توجه به نوع عملکرد فضا و الزامات آن، تأمین مساحت مورد

انتظار از طریق تعیین نسبت‌های متفاوتی صورت می‌گیرد که بر مبنای استانداردها و ضوابط مربوطه صورت می‌گیرد.

-ابعاد بدن انسان: مهم‌ترین عامل در تعیین مقیاس فضاهای مهندسی یا معماری و هر نوع طراحی که با انسان

در ارتباط باشد، اندازه بدن انسان است. چراکه در این رابطه،



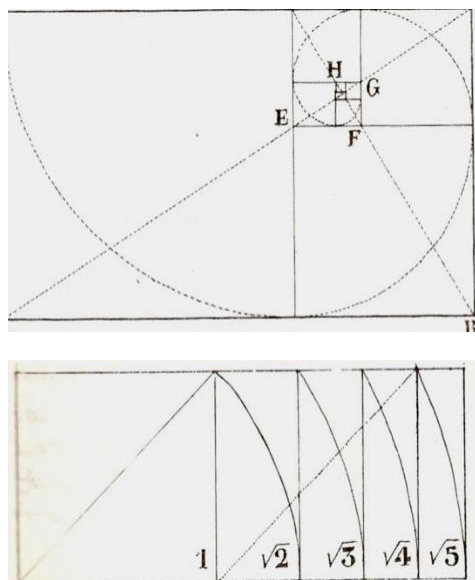
مقوله ای به نام آسایش و اندازه مناسب مطرح می شود که ارتباط مستقیم با بدن انسان دارد.

-لزوم ادراک یک پدیده در قالب یک کل واحد: با این نگاه به مفهوم طراحی، هدف تناسب،

خلق حسی از نظم و هماهنگی در میان عناصر یک ساختمان خواهد بود. بنابراین، یک سیستم مبتنی بر تناسب، سیستمی است که مجموعه ای ثابت از روابط و تناسبات بصری میان بخش ها و اجزاء مختلف آن وجود دارد. این روابط و تناسبات گرچه به صورت یکباره توسط مخاطب درک نمی گردد ولی می تواند موجب نظم بصری باشد که در تجارب مخاطب از آن احساس می گردد. حاصل چنین مجموعه ای از روابط و تناسبات، وحدت بخشیدن به عناصر مختلف به شکل کلیتی واحد و منسجم است.

-جنبه های زیبایی شناسانه: در تعیین مقیاس، قواعد نسبتی مختلفی وجود دارد که معروف ترین آن

نسبت های طلایی یونانی است (داندیس، 1388: 86). این نسبت ها گاه برپایه نسبت های موجود میان اندام مختلف انسان مطرح می شدند و گاه بر اساس رابطه ریاضی و هندسی بین اجزاء مختلف یک عنصر تعریف می شدند. به عنوان مثال دنباله فیبوناچی و یا تصاعدهای هندسی و حسابی میان اعداد از جمله مصادیق نسبت های طلایی می باشند که مبنای ساخت و سازهای معمارانه قرار گرفته اند. از سوی دیگر، این نسبت ها گاه از طریق رابطه های هندسی تعیین می گردید که نمونه هایی از آن در تصویر ذیل آمده است. یونانیان اعتقاد داشتند که میان طول و عرض مستطیل های به دست آمده از طریق ترسیمات نشان داده شده در تصویر زیر، نسبت های طلایی حاکم است.



تصویر 21-تناسبات طلایی هندسی و ریاضی

نسبت های طلایی که در زمان باستان در یونان براساس نظریات فیثاغورث شکل گرفته بود تا قرن ها مورد استفاده

قرار گرفتند و حتی معماران رنسانس نیز در خلق آثار خود بهره بردند و حتی در دوران مدرن نیز لوکوربوزیه سیستم مدوالر

ساخت و ساز خود را براساس این نسبت ها تعریف نمود.

الزامات پیش ساخته سازی ساختمان ها: بسیاری از عناصر مهندسی یا معماری نه تنها

مطابق با ویژگی های سازه ای و عملکردشان، بلکه براساس روندی که ساخته می شوند اندازه گذاری

شده و تناسبات آن ها تنظیم می گردد. از آنجایی که این عناصر در مقیاس کالن در کارخانه ها ساخته

می شوند دارای اندازه ها و تناسبات استاندارد می باشند که یا از جانب صاحبان کارخانه ها و یا از

سوی استانداردهای صنتی تعیین می شوند (چینگ، 1388: 298).



11-3-1- تعادل و تقارن

تعادل به دو صورت تعادل متقارن و تعادل نامتقارن حاصل می شود. تقارن همان تعادل محوری ست که هر عنصر موجود در یک سمت محور مرکزی فرضی یک ترکیب بندی یا ساختمان، عنصری معادل خود در سوی دیگر محور مفروض دارد. این تکنیک کاملاً ساده و منطقی است اما می تواند ایستا و کسل کننده باشد (داندیس، 1388: 161).

اما با این حال این اصل به عنوان یکی از اصول اولیه طراحی کالسیک و حتی مهندسی یا معماری سنتی ایران مورد بهره برداری قرار گرفته است. اهمیت عمده تعادل به علت نحوه ادراک انسان و شدت نیاز او در برخورد با یک اثر بصری متعادل می باشد. قطب مقابل تعادل، ناپایداری یا عدم تعادل است که از نظر بصری بی ثبات و هیجان انگیز است.



تصویر 21- عامل تقارن در مهندسی یا معماری ایران

11-3-1- هماهنگی

هماهنگی اصطلاحی است که در اغلب علوم از آن استفاده می کنند، منظور از هماهنگی یا هارمونی نظمی است که بین اجزاء تشکیل دهنده یک پدیده وجود دارد. هماهنگی یکی از ارکان اصلی زیبایی شناسی مهندسی یا معماری است و حوزه عمل آن به هیچ وجه محدود به ابعاد فضا نمی شود. مواد، رنگ ها، جنس، طرح ظاهری و غیره همگی باید با یکدیگر همخوانی داشته و تابع نظمی برتر و فراگیر باشند (گروتز، 1388: 356). به



عبارت دیگر، برای آن که اجزاء و عناصر مختلف یک ترکیب به صورت یک کلیت واحد و مشخص ادراک شوند ایجاد هماهنگی ضرورت بیشتری می یابد.

1-3-12-نظم و بی نظمی

نظم در طراحی توجه به وحدت عناصر و نوعی ترتیب، قانون یا شیوه ای است که عناصر از آن تبعیت می کنند. قطب مخالف آن، بی نظمی است که در آن بر نامتعارف بودن، غیر قابل پیش بینی بودن و عدم تبعیت از نظامی مشخص تأکید می شود (داندیس، 1388: 161).

مهندسی یا معماری از اجزاء مختلفی تشکیل شده که ارتباطی منظم و معین با یکدیگر دارند. این بدان معناست که این اجزاء، همگی زیر مجموعه یک نظام هستند که ممکن است ساده، روشن و یا پیچیده باشد. هر چه این نظم سخت تر باشد فضای باز کمتری برای تنوع اجزاء باقی می ماند و بالعکس یک نظم پیچیده آزادی بیشتری ایجاد می کند و این آزادی فضای باز کافی برای شکل دادن به اجزاء و حتی ایهام را به وجود می آورد. ساختمان های منظم صریح و روشن اند و جایی برای تعبیر نمی گذارند درحالی که در ساختمان های نامنظم ایهام و تفسیر های شخصی امکان پذیر است. نظری مونرو در ارتباط با اینکه نظم حاکم چطور باید باشد آن است که پیچیدگی نظم در یک ترکیب می تواند تا مرزی افزایش یابد که خوانایی را مخدوش نسازد (گروتز، 1388: 68).

1-3-13-رابطه با زمینه

بین هر موجود زنده و پیرامون آن ارتباطی وجود دارد. تصورات ما از هر شیئی نیز همیشه در ارتباط با محیط خاص و زمینه آن شکل می گیرد. مهندسی یا معماری نیز نه تنها در واقعیت با محیط گره خورده است بلکه در دنیای خاطرات ما نیز چنین است. به این ترتیب روشن می شود که نقش محیط در ادراک مهندسی یا معماری بسیار مؤثر است و در نظر داشتن محیط هنگام طراحی یک ساختمان اجتناب ناپذیر است.



ماريو بوتا¹، ارتباط بين يك ساختمان با پيرامون خود را چنين شرح مي دهد: هر اثر مهندسي يا معماری، دارای محیط ویژه مربوط به خود است که می توان آن را با بستر يا زمینه ساختمان ناميد. ارتباط بين مهندسي يا معماری و بستر آن در تماس دوجانبه و هميشگی هستند و همواره با يکديگر در ارتباط اند (گروتر، 1388: 131).

ارتباط ساختمان با زمینه آن به سه صورت زیر مطرح می شود که جمع اين سه

رویکرد در يك مکان امکان پذیر نمی باشد:

1. تجانس: یعنی آن چه بایستی ساخته شود چه از نظر فرم، تکنیک و جنس (زبان)،

پذیرای ویژگی های زمینه خود باشد.

2. تقابل: یعنی آن چه ساخته شده است نه تنها جدا از محیط دیده می شود بلکه با

آن مقابله می نماید.

3. تضاد: یعنی آنچه ساخته می شود به عمد خود را از محیط جدا کرده و به عنوان عنصری متمایز

جلوه گر می سازد (همان منبع، ص 153).

14-3-1-سلسله مراتب

هر گاه چند عنصر در کنار يکديگر قرار گیرند، نظمی در روابط بين آن ها به وجود می آيد. ممکن است اين

عناصر، همگی هم ارزش بوده و يا اینکه تابع يك نوع سلسله مراتب باشند. در مهندسي يا معماری وجود

عنصری هم ارزش در کنار يکديگر کاملاً نادر است. دو فضا هرگز کاملاً هم ارزش نیستند حتی اگر اندازه و فرم

آن ها يکی باشد. سلسله مراتب در مهندسي يا معماری از دیدگاه های مختلف قابل بررسی است. به طور کلی

می توان سلسله مراتب بصری (: اندازه، فرم و موقعیت) و سلسله مراتب معنایی (اهمیت، عملکرد و معنا) را در

مهندسي يا معماری از يکديگر تشخيص داد.

¹ Mario Botta



تصویر 22-سلسله مراتب در قرارگیری اجزاء در مهندسی یا معماری ایران

15-3-1- راه و ارتباطات

راه به مفهوم عام آن، به معنی تمام انواع فضاهای مخصوص رفت و آمد می باشد و عامل اتصال فضاها به یکدیگر می باشد .
اغلب، مسیر یا راه رسیدن به یک هدف مکانی از خود آن هدف مهم تر است و بدین سبب است که نحوه سازماندهی راه ها و
ارتباطات، اهمیتی فوق العاده می یابد . به طور کلی، عوامل مختلفی در تعیین شخصیت یک راه مؤثرند : فرم، محل، مستقیم یا
پر پیچ و خم بودن، سربال یا سرازیر بودن راه ها

و سایر عواملی که راه ها و ارتباطات متنوع و مؤثری را خلق می نمایند (گروتز، 1388:
422).

راه ها و ارتباطات (سیرکوالسیون²) می تواند به عنوان ریسمان ادراکی تصور شود که فضاهای یک
ساختمان یا مجموعه ای از فضاهای داخلی و خارج را به یکدیگر متصل می سازد . از آنجایی که ما در زمان و از
طریق یک رشته از فضاها

² Circulation



حرکت می کنیم فضا، را در ارتباط با جایی که قبلاً بوده ایم یا جایی که انتظار داریم برویم

تجربه می کنیم (چینگ، 1388: 241)

16-3-1-تزئینات

صحبت از تزئین در مهندسی یا معماری، نام های بسیاری را به ذهن متبادر می سازد: نقش، زینت، دکوراسیون، تندیس، نقاشی، نقش برجسته، گچ کاری و غیره. تمامی واژه های مذکور دارای دو وجه اشتراک هستند: همگی دارای جنبه های ادراکی بوده و از جنبه کالبدی برخوردارند. برخی از تزئینات تنها جنبه ظاهری دارند و معمولاً فاقد محتوای معنایی هستند و وظیفه اصلی آن ها تنها تزئین بنا می باشد. با این حال، تمام عناصر تزئینی در مهندسی یا معماری، در خدمت تأکید بر ایده اصلی آن هستند. به عنوان مثال، یک مجسمه می تواند در بنا ایجاد جهت کند یا یک سقف گچبری می تواند سایه روشن های مناسبی در فضا ایجاد کند (گروتز، 1388: 517).

17-3-1-ترکیب بندی (کمپوزیسیون³)

سامان دادن عناصر بصری و برنامه ریزی آن ها در یک اثر، منسجم نمودن قسمت ها با هم و ترکیب کردن و کنار هم قرار دادن آن ها، ساختار و سازماندهی عناصر بصری و سرانجام، هماهنگ کردن همه اجزاء با یکدیگر را ترکیب بندی یا کمپوزیسیون می نامند (افشار مهاجر، 1388: 145). ترکیب بندی، اصلی مهم در مهندسی یا معماری و هنرهای تجسمی است که امکان یگانگی عناصر و قسمت های مختلف اثر هنری را ایجاد می کند. از کاربردهای ترکیب بندی در یک اثر می توان به جهت دهی، هدایت چشم مخاطب، کنترل و تنظیم سرعت نظارت ناظر، نمایش یا بیان موضوعاتی چون خشونت، زیبایی، زشتی و ایجاد واکنش های عاطفی در بیننده اشاره کرد. ترکیب بندی دارای انواع مختلفی است که می توان در قالب زیر طبقه بندی نمود:

³ composition



- **ترکیب متقارن و نامتقارن:** هدف ترکیب بندی متقارن ایجاد نوعی توازن و تعادل متقارن است، اما با چیدن نامتقارن می توان برخورد خالق تر و شاید تأثیرگذارتری داشت.
- **ترکیب عمودی:** این ترکیب اغلب معرف روحیه ای مثبت و نشان دهنده رشد و بالندگی و ایستادگی و ایستایی در تصویر است.
- **ترکیب افقی:** بیشتر معرف فضای کم تحرک و کم جنبش در تصویر است.
- **ترکیب دایره ای:** در ترکیباتی که بطور مستقیم یا غیر مستقیم از شکل دایره استفاده شده باشد چشم به نرمی و روانی در تمام سطح اثر به چرخش در می آید، این ترکیب نوعی درونگرایی را القا می کند.
- **ترکیب متقاطع:** در ترکیب های متقاطع تضاد بین زندگی و مرگ، حرکت و سکون، ایستایی و نرمش باعث تحرک آن ها می شود.
- **ترکیب مثلی:** این نوع ترکیب تا حدی با ترکیب قرینه شباهت دارد ولی از قوانین خاصی تبعیت می کند. این ترکیب از استحکام مطلوبی برخوردار است.
- **ترکیب اریب یا مایل:** وجود حرکت اریب در ترکیب بندی نشان از عدم ایستایی و بی تعادلی در اثر است.
- **ترکیب متمرکز و غیر متمرکز:** در ترکیب های متمرکز، هسته اصلی وجود دارد که ممکن است متشکل از یک یا چند عنصر باشد و عناصر دیگر، در صورت وجود نیز در جلب بیننده به نقطه مورد نظر عمل می کنند. در ترکیب های غیر متمرکز عناصر گوناگون، مانند فرم های طبیعی، انسان و اشیاء در چندین نقطه از اثر پراکنده اند و هر کدام نقشی در ساختار کلی بر عهده دارند.
- **ترکیب منتشر:** نوعی ترکیب غیرمتمرکز است که نقطه عطفی در آن وجود ندارد ولی در عوض دارای تداوم، گسترش، استمرار و پویایی می باشد.



- ترکیب حلزونی یا اسپیرالی: ترکیبی است که بیشتر در روابط عناصر موجود در

نگارگری سنتی دیده می شود.

- ترکیب موج: این ترکیب، نمودی عینی از نیروها و انرژی های طبیعی، احساسی یا فردی است که ممکن است

اثری متضاد ایجاد کند و تأثیری چشم نواز داشته باشد (قلی زاده، 1391: 93). قابل ذکر است در مقوله ترکیب

بندی در فضاها و فرم های معمارانه، ما با عوامل و ابزار متفاوتی در ساماندهی عناصر روبرو هستیم که در فصل

دوم و مبحث فرایند طراحی و تولید فرم به آن اشاره خواهد گردید.

1-4- مفهوم فضا

شاید نزدیک ترین تعریف برای فضا این باشد که فضا را یک خال بدانیم که می تواند اشیاء را در خود جای دهد و یا از چیزی

آکنده شود. فضا چیزی نیست که تعریف دقیق و مشخصی داشته باشد ولی با این حال قابل اندازه گیری است، چنان که ما با

جملاتی مانند: «هنوز فضای کافی وجود دارد» یا «این فضا پر است»، روبرو می شویم.

ارسطو، فضا را با ظرف قیاس می کند و آن را جایی خالی می داند که بایستی پیرامون آن بسته باشد تا

بتواند وجود داشته باشد و در نتیجه همواره برای آن نهایی وجود دارد. همواره ارتباطی میان ناظر و فضا وجود دارد

و یک نسبت نظم یافته این دو را به یکدیگر مربوط می سازد، فقط چیزی از پیش تعیین شده و ثابت نیست، بلکه

این موقعیت مکانی شخص است که فضا را تعریف می کند و بنا به نقطه دید وی به صور مختلف قابل ادراک می

باشد.

بشر نیازمند فضایی است که او را در مقابل تأثیرات محیط محافظت نماید. این نیاز از ابتدای زندگی بشر تا به

امروز تغییر چندانی نداشته است، این فضا مرکزی است که بر مبنای آن تمامی ارتباطات فضایی شکل یافته و سنجیده

می شود. از یک سو ساخت و پرداخت این فضا وابسته به امکانات فنی انسان است و از سوی دیگر گویای حالت و

روحیات سازنده آن می باشد (گروتز، 1388: 187).

**1-4-1- انواع فضا**

فضاها انواع گوناگونی دارند که می تواند بر اساس تمایزات مختلف آن طبقه بندی نمند که به شرح زیر است:

1-1-4-1- فضای ریاضی و فضای ادراکی

فضای مهندسی یا معماری را می توان به لحاظ جنبه های ذهنی و ادراکی آن به سه گروه زیرتقسیم کرد:

- **فضای جغرافیایی:** فضایی است ذهنی چون مستقیماً قابل درک نمی باشد و با استفاده

از وسایل کمک آموزشی مانند نقشه و یک مدل می توانیم از آن شناخت پیدا کنیم.

- **فضای زندگی:** فضایی است نیمه ذهنی بعضی از صفات آن برای ماستقیماً قابل درک

است و بسیاری دیگر را از راه طریق اطلاعات می شناسیم یا اصلاً نمی شناسیم.

- **فضای معماری:** فضایی است که به صورت عینی قابل ادراک است، فضایی است

که مستقیماً احساس می شود و از طریق عناصر تعریف کننده اش امکان شناخت می یابد

(گروتز، 1388: 222).

1-1-4-2- فضای عمومی و خصوصی

در فضای ریاضی، اختلافی بین فضاهای عمومی و خصوصی وجود ندارد و تفکیک آن به عرصه عمومی و

خصوصی در آن، فاقد معناست. اما این اختلاف در فضای احساسی یا ادراکی اهمیت بسیاری دارد. بشر از

یک سو محتاج به سایرین است و از سوی دیگر به محدوده فردی خود برای آرامش، تفکر و رفع خستگی

نیاز دارد. اختلاف قائل شدن میان فضای عمومی و خصوصی امری است که قدمت آن به قدمت تاریخ

شهرسازی می باشد.



3-1-4-1- فضاهای مابین یا واسط

فضا را می توان سیستمی از روابط میان اشیاء در نظر گرفت. فضایی که بین اشیاء قرار دارد (فضای مابین) فضای تهی نیست. فضای مابین برای شناخت اشیاء ضروری است به صورتی که هرگاه چند بنا هم زمان در حوزه دید ما قرار بگیرند، می توانیم روابطی بین آن ها احساس کنیم که این روابط تنها از طریق فضاهای مابین آن ها ایجاد می شود هرگاه. دو ساختمان کاملاً در کنار یکدیگر باشند یکی از آن ها جزئی از دیگری به حساب می آید و اگر فاصله آن ها زیاد باشد، دیگر رابطه ای بین آن ها وجود نخواهد داشت. پس این فضای مابین آن هاست که وسیله ایجاد ارتباط میان ساختمان ها خواهد بود و به این ترتیب است که این فضا در شکل پردازی مهندسی یا معماری اثری بسیار مهم دارد.

1-4-2- عناصر فضا

فضا از طریق عناصر محدود کننده آن قابل شناسایی است و شخصیت آن تابع چگونگی و نظم حاکم بین این عناصر است، این عناصر دارای شخصیت های مختلفی می باشند. بنا به دالیل فنی و اقتصادی، بیشتر عناصر تشکیل دهنده فضا عناصر افقی و عمودی هستند. کف و سقف یا بام از عناصر افقی و دیوارها از عناصر عمودی محدود کننده فضا می باشند. عناصر محدود کننده فضا خود تحت تأثیر عوامل زیر می باشند:

- نوع (جنس، بافت، سطح و رنگ)، ابعاد و موقعیت عناصر در رابطه با یکدیگر؛
- باز شو ها یا گشایش ها که تعیین کننده روابط بین فضا ها و ارتباط آن ها با فضای بیرون می باشد.



۲- فرایند طراحی معماری و عوامل دخیل در آن

مقدمه

مرحله طراحی در فرایند ساخت و ساز اهمیت فراوانی دارد اما نباید این امر به کمرنگ شدن فاز تصمیمگیری در روند کار منجر شود. در این مرحله است که مفهوم کلی راه حل مهندسی یا معماری و آن دسته اهدافی که به طور مستمر بر تمام جزئیات عملکرد، ساختوساز و فرم تأثیر میگذارند، تعیین میشود. به همین دلیل، این فصل به معرفی عوامل تأثیرگذار بر مهندسی یا معماری مانند اقلیم، سازه و تأسیسات میپردازد.

اهداف کلی

در این فصل محصلان با مباحث زیر آشنا میشوند:

- روند طراحی مهندسی یا معماری؛
- ملاحظات سازه‌ای؛
- ملاحظات اقلیمی؛
- ملاحظات تأسیسات ساختمانی.

2-4- مقوله طراحی

طراحی فضاها، بناها، مجموعه‌های ساختمانی و مناطق شهری فعالیتی پیچیده است زیرا طیف فعالیتها و نیازهای زیباشناختی انسان بسیار وسیع بوده و درک آن و چگونگی شکلدادن به محیطی پاسخگو برای انسان بسیار مشکل است. از سوی دیگر، فعالیت طراحان در عین حال جنبه حل مشکل را نیز دارد چرا که مسئله طراحی محیط، زمانی مطرح میشود که بین وضعیت فعلی محیط و نیاز افراد و گروههای اجتماعی در آن از یکدیگر فاصله میگیرند. البته این امر به آن معنا نیست که تنها وظیفه طراحان، برداشتن موانع منفی از مسیر توسعه انسانی است، بلکه ایجاد محیطهایی که ادراک انسان را ارتقاء میبخشد، از اصلی ترین اهداف طراحی می باشند(لنگ، 1390:26). لذا



با توجه به این امر، مقوله طراحی محیط یا مهندسی یا معماری و مسائلی را که یک طراح در این فرایند با آن سروکار دارد در ادامه مورد بررسی قرار گرفته است.

2-1-2- فرایند طراحی

اگر بخواهیم روند طراحی را تعریف کرده و از تعداد زیادی از طراحان بخواهیم تعریفی ارائه دهند، میبینیم که تعداد تعاریف حاصله با تعداد افراد مورد سؤال، برابر خواهد بود. با این وجود هیچگاه مبنای این تعریف تغییر نخواهد کرد. به عقیده میلر طراحی تمام فعالیت هایی است که ما در خلق یک فضا انجام میدهیم. در واقع طراحی حالتی از ذهن؛ روندی از شدن و انجام دادن؛ تکامل پیوسته افرادی است که دریافتها

و تغییر هایی از محیط داشته و آینه تمامنمای محیط خود هستند و درعینحال، فرصتی میبایند تا خواستههای کارفرمایان و آرمانهای فرهنگ خود را هدایت کرده و به آنها غنا ببخشند (میلر، 1379).

به طور کلی، فرایند طراحی، شامل تعداد متعددی از تصمیمها و طی مراحل تکامل آنها است که در این فرایند، مفهومی خیالی بر پایه واقعیت متولد میشود و با توجه به مسائلی، مانند الزامات فرم، عملکرد، تکنولوژی، اقلیم و بومشناسی و مقررات و ضوابط قانونی به واسطه ترسیمات، گام به گام به طرح نهایی نزدیک میشود. در بسیاری از طرحها، وظیفه معمار، ارائه راه حلهای جدید و پیشنهادهای مناسب با وسایل ساختوساز موجود است که در نهایت به تمامی اهداف، الزامات و ایدههای اصلی در قالب یک فرم تجلی میدهد. موفقیت یا شکست یک راه حل، عاوه بر آن که به میزان به روز بودن آن و تعریف و تبیین کمتهای آن بستگی دارد، به کاربرد صحیح اصول مهندسی یا معماری نیز وابسته است. بنابراین تمامی مراحل طراحی و برنامه‌ریزی، به طور مستقیم یا غیرمستقیم از تقسیمات و اهدافی ناشی میشود که در فاز اولیه طراحی تعیین میشوند که تمامی نیازهای استفاده‌کنندگان اصلی و خواستههای کارفرما نیز در همین مرحله تعیین و تعریف میشوند. از سوی دیگر، در سالهای اخیر، معماران درگیر



بحثهای نظری طراحی و دخالت دادن نظر استفاده‌کنندگان در فرایند طراحی هستند. این روند نشان میدهد که اهداف و اصول حاصله از بحثهای نظری، به سادگی در یک طرح واقعی قابل اجرا نیستند (شیرمیرگ، 1377: 11-7).

مبنای دانش طراحی، در فهم چگونه ساختن و چگونه استفاده کردن از ساختمانها خلاصه میشود که البته شیوههای گردآوری اطلاعات و تبدیل آنها به دانش، تأثیر بسزایی در کیفیت طراحی و روند عملی آن دارد (میلر، 1379: ص 1). به طور کلی این دانش یا اصول طراحی شامل اهداف نظری میباشد که مجموعه‌ای از مفاهیم خاص مهندسی یا معماری را شکل میدهد. برخی از این اهداف به واسطه کنشها و ابراز عقیده‌های مختلف شکل میگیرند و یا از زمینه طرح استخراج میگردند (همان منبع، ص 16). در فرایند طراحی، مشخصه‌های مهندسی یا معماری مناسب در ارتباط با این اصول طراحی ارزیابی شده و مورد انتخاب قرار میگیرند و برای تجسم بخشیدن به هر اصل مشخص، شیوهها و راهکارهای مختلفی در اختیار معماران قرار دارد (همان منبع، ص 178).

5-2- مقوله عملکرد

طراحی ساختمانهایی با عملکرد واحد، اگرچه کاری دشوار است و طراح با مشکلاتی مواجه خواهد بود، ولی در عین حال، امری ثمربخش است. در بنای چندعملکردی که چند نوع بنای متفاوت با یکدیگر ترکیب میشوند، طراح باید به تحقیق در زمینه انواع گوناگون بنا بپردازد تا هم به نیازهای اساسی کارکردی هر نوع بنا پی ببرد و هم مشکلات احتمالی و کنشهای حاصل از ترکیب این بناها را در یک پروژه در یابد. عناصر تشکیلدهنده یک پروژه با کارکرد چندگانه ممکن است ویژگیهای کارکردی مشابهی را دارا باشند، برای مثال، یک پاساژ محصور، دارای مغازه‌های خردفروشی، سینما و فروشگاههای بزرگ دیگری است، درحالیکه در یک مرکز فروش محلی بین کارکردهای عادی آن ناسازگاری اندکی وجود دارد (میلر، 1379: 41).



6-2-زمینه یا بستر طرح

طراحی فضاهای داخلی ساختمان، کاری بس پیچیده و حساس بوده و مهارتهای طراحی باید متوجه ابعاد مختلفی از قضیه باشد . بدین معنا که نه تنها باید به حرکت در فضا بیندیشیم، بلکه باید بدان چه در فضا به چشم میخورد و آن چه فضا را تشکیل میدهد نیز نظر داشته باشیم .بررسیها نشان میدهد که اجزای بیشمار در این زمینه ایفای نقش میکنند که به ظاهر از یکدیگر مجزا ولی در حقیقت به هم پیوستهاند .دامنه این به هم پیوستگی، فراتر از فضای داخلی و محصور است؛ به گونهای که فضای پیرامون را نیز در بر میگیرد .ارتباطات، فضا، مواد و مصالح و دیدها، همه و همه از عواملی هستند که با سایت یا بستر طرح در رابطهاند و موقعیت یک ساختمان نسبت به محیط اطرافش، در سایت پلان نشان داده میشود (پرنزر، 1386، ص 146):

بنابراین با توجه به این عوامل، بستر طرح باید به لحاظ ابعاد گوناگون مود بررسی قرار گیرد .وقتی سخن از بررسی سایت به میان میآید، منظور بررسی مکانی فیزیکی و قابل دید است که طراحی بنا با توجه به قرارگیری آن در سایت انجام میشود .این کنش دو سویه، از جمله جنبههای اساسی و اجتنابناپذیر در مهندسی یا معماری است(همان منبع، ص44):

7-15-2-تأثیر توپوگرافی در طراحی سایت

نوع طراحی، همواره تحت تأثیر توپوگرافی سایت آن قرار میگیرد و توپوگرافی و جنس خاک سبب برخی محدودیتهای و فرصتهای در رابطه با طراحی میگردد .همچنین هر سایت بر نحوه جهتگیری بنا، تأمین نور و دیدهای بنای واقع در آن تأثیرگذار است(همان منبع، ص21):

8-15-2-بافت سایت

عامل دیگری که در روند طراحی در یک سایت مورد تأکید قرار میگیرد، بافت موجود آن است .آنچه مورد اهمیت است، این

است که بافتهای خاص بر طرحهای ما تأثیر



میگذارند به عنوان مثال طراحی در یک بافت ریزدانه با مصالح سنتی با بافت درشتدانه با مصالح مدرن متفاوت است. گاهی نحوه تأثیرپذیری از بافت اطراف، حالت انتخابی دارد و گاهی هم با توجه به ضوابط و خواستههای عموم مردم، شکل اجباری به خود میگیرد (پرنزر، 1386: 29).

2-15-9-ارتباط و همجواریهای سایت

شبکه معابر همجوار یک سایت و درجه اهمیت آنها علاوه بر تعیین موقعیت ورودیهای سواره و پیاده، نحوه قرارگیری فضاهای مختلف را نیز تعیین مینماید. به عنوان مثال، برخی فضاها به امنیت صوتی بیشتری نیاز دارند که این امر ضرورت پیشبینی موقعیت آن را در فضایی امن و آرام ایجاب مینماید. از سوی دیگر، کاربریهای همجوار و سازگاری و ناسازگاری و دید و منظری که در اختیار سایت قرار میدهند نیز در این رابطه حائز اهمیتند و باید مورد بررسی و شناسایی قرار گیرند.

2-16-برنامه دهی معماری

گام اول فرایند طراحی، برنامه دهی است که واژه معادل آن در انگلیسی بریتانیایی، بریفینگ میباشد (دورک، 8). 1389: الزمه یک طرح خاص با تأسیسات بزرگ و پیچیده، ایجاد برنامههای ساختمانی منظم است. برنامهریزی ساختمانی، مشکل یا مشکالتی را که باید رفع شود مشخص میسازد و حداقل راهنمای کارکردی برای ایجاد تمهیدات طرح است. این برنامهها اگر به طور کامل توسعه یابند، میتوانند مسایل نمادین و مفهومی را که در ارتباط با طرح هستند را نیز شامل شوند. همه طرحها از سادهترین آنها گرفته تا بزرگترین آنها باید بر پایه برنامهریزی دقیق اجرا شوند. این <<اسناد>> اگرچه همیشه کامل نیستند؛ ولی اهمیت آنها به عنوان اساس کار طراحی غیرقابلانکار است (میلر، 1379: 49).

«برنامه دهی مهندسی یا معماری» فرایند مدیریت اطلاعاتی است که توسط آن، اطلاعات صحیح در مرحله

درست در اختیار قرار میگیرد تا مناسبترین تصمیمات مربوط به



طراحی ساختمان اتخاذ شود. در این فرایند، اتخاذ بهترین تصمیمات ممکن در جهت شکل دادن به محصول طراحی بنا نیز ممکن میشود. همچنین، «برنامه دهی»، فرایندی است که زمینه برآوردن نمودن آرزوها، ایدهها و خواستههای ساکنان آینده آن را فراهم میآورد. «برنامه دهی»، شرح منظم مسئله مهندسی یا معماری و تأکیدی بر ضروریات پروژه است به گونهای که راه حلی مسئولانه برای طراحی ساختمان را پدید آورد و تعداد افراد و شرکت هایی که در زمینه «برنامه دهی مهندسی یا معماری» تخصص میابند و تحقیق میکنند، رو به افزایش است. چرا که این امر باعث صرفهجویی هزینه و زمان برای شرکتهای مشاور و نیز کارفرمایان میشود (دورک، 1389: 8).

«برنامه دهی» در واقع به کلیه فعالیتهای: جمعآوری، سازماندهی، تحلیل، تفسیر

و ارائه اطلاعات مربوط به پروژه طراحی گفته میشود. برنامه دهی، همچنین نقشهای برای طرز عمل و سازماندهی کل منابع (از قبیل: کارکنان، اطلاعات، بودجه و غیره) میباشد که برای پیشرفت یک طرح در زمینهای خاص و با ضروریات مشخص، الزم است. برای بهرهگیری بهتر از فعالیتهای مزبور، برنامه دهی به دو قسمت اصلی قابل تقسیم است:

2-16-1-تحلیل وضع موجود

تحلیل وضعیت موجود و زمینهای که طرح باید در آن جای گیرد شامل: تحلیل سایت، مشخصات استفادهکننده، ضوابط و آئیننامهها، محدودیتها و اقلیم میباشد. در واقع، قسمت تجزیه و تحلیل فرایند «برنامه دهی»، به تشریح وضع موجود و زمینهای که طراحی در آن انجام میگردد، میپردازد. در بر نامهدهی، هم به توانایی در زمینه «تجزیه و تحلیل» و هم به مهارت در زمینه «ترکیب» نیاز است تا به تعیین وضعیت آتی، تأمین نیازهای یک پروژه موفق، و همچنین برای دستیابی اهداف، ضروریات عملکردی و کانسپتها اقدام گردد. با حرکت فرایند طراحی به سوی جلو، از میزان «تحلیل» کاسته شده و به میزان «ترکیب» افزوده میشود. همیشه به نظر میآید که سهم «ترکیب» در



یک برنامه دهی خوب و سهم <<تحلیل>> در یک طراحی خوب، بیشتر است. مرحله گردآوری و تحلیل <<اطالعات خام>> مربوط به وضع موجود یا زمینه طراحی، از اهمیت بسیاری برای آشنایی با محدودیتها و امکانات مسئله طراحی، برخوردار است. واقعیتهای مربوط به سایت، استفادهکنندگان، فرهنگ، اقتصاد و مرحلهبندی پروژه، باید به روشنی مورد بررسی قرار گیرند.

سایت باید به خوبی شناخته شود، از این رو باید اطلاعات خام مربوط به عناصر شاخص سایت، دید و منظر به سایت و از سایت، توپوگرافی سایت (وضعیت شیب)، نوع خاک، هیدرولوژی (وضعیت آبهای سطحی)، پوشش گیاهی، جانوران، آب و هوا، تأسیسات موجود شهری، زمینه بصری محیط اطراف، الگوهای رفتاری مردمی که از سایت استفاده میکنند و در محله همسایگی زندگی میکنند، وقایع تاریخی مهم، نیازهای بالقوه آبی و مسائل اقتصادی، بررسی شوند. وقایع مزبور، موضوعات سلیقههای نیستند، بلکه به عنوان عواملی که وجود دارند یا حادثشدهاند، مورد شناخت قرار میگیرند (دورک، 1389: 11-12).

2-16-2- وضعیت آبی

بررسی وضعیت آبی شامل مجموعههای از معیارهایی است که یک طرح موفق باید دارا باشد. این موارد شامل: مأموریت یا موضوع پروژه، اهداف، کانسپتها و ضروریات عملکردی است. با تحلیل وضعیت موجود میتوان به نتایجی دست یافت، اما طرح به خودی خود با تحلیل واقعیتها به وجود نمیآید. <<برنامه دهنده>> برای پیشبینی نیازهای آبی، باید ایدههای سازماندهی شدهای (کانسپت) ایجاد نماید تا بتواند درک صحیحی از ابعاد پروژه و الزامات اجرای آن داشته باشد. پیشنهاد وضع آبی یا طرح تکمیل شده، متضمن دستیابی به کیفیت مورد انتظار بنا میباشد. درخواست کارفرما برای دستیابی به یک کیفیت مطلوب محیط، به عنوان مجموعه نیروهای داخلی شکلدهنده طرح قلمداد میشود. چهار مرحله اصلی در جهت پیشبرد برنامه و معرفی



وضعیت آتی آن عبارتاند از: تهیه بیانیه مأموریت، تعیین اهداف پروژه، طراحی ضروریات عملکردی قابل اندازه‌گیری و ایجاد روابط مفهومی یا کانسپت (دورک، 1389: 9-14).

2-16-3-تعامل میان برنامه و طرح

مدارکی را که برنامه دهنده برای برنامه دهی پروژه ارائه میدهد یا مدارکی مستقلاند که در اختیار طراح قرار داده میشود، یا مدارکی هستند که به عنوان یکی از بخشهای تکمیلی فرآیند طراحی مطرحند و از ابتدا و انتهای آن را در بر میگیرند و در سطوح مختلف برنامه دهی در اختیار طراحان قرار داده میشود. (پنا، 1987)، انسجام این فرآیند را نیازمند به مجزا ساختن کامل <<برنامه>> از <<طراحی>> میداند. اما در مورد طراحی که خودشان کار برنامه دهی را انجام میدهند و نیز در مورد پروژههای کوچک تر تفکیک این دو عرصه مشکل بوده و بعضاً فاقد ضرورت است. در از پروژههای طراحی، برنامه دهی و طراحی باهم پیش می روند و جداسازی آنها مشکل است، به گونهای که نمیتوان تشخیص داد که چه زمانی یک فرآیند شروع میشود یا دیگری به اتمام میرسد. الگوی سومی نیز وجود دارد که در آن فعالیتهای برنامه دهی و طراحی دارای استقلال نسبی بوده ولی همچنان رابطهای منظم تعاملی بین آنها برقرار میشود. به طور خلاصه، طراحی فرآیند برآوردن نیازها و خلق تناسب بهتری است میان آنچه وجود دارد و آنچه باید باشد. برنامه دهی، شرح مسئله طراحی و مرحله برنامه‌ریزی از فرآیند طراحی است و به طور معمول به عنوان خدمات <<پیش از طراحی>> معرفی میشود. نقش برنامه دهی این است که جوانب مهم مسئله طراحی را روشن و کیفیت مورد انتظار راه حل طراحی را تعیین کند. برنامه، بخشی از توافق قانونی بین طراح و کارفرماست که جهت و گستره پروژه را مشخص میکند. برنامه دهی همچنین، برنامه‌های را برای مدیریت منابع موجود که میتواند شامل افراد صاحب‌نظر تا مسائل سرمایه‌گذاری و هزینه های پروژه باشد ارائه میدهد و اغلب قسمت اصلی مطالعات



امکانسنجی، بررسی نیازها، برنامه‌ریزی کالان و طراحی الگوهای اولیه را تشکیل می‌دهد. در برنامه دهی اغلب الزم میشود <<ارزیابی پس از سکونت ساختمانهای دیگر را مطالعه کرده و یا در مورد مسئله خاصی که در ابتدای پروژه به خوبی شناسایی نشده است، تحقیق کرد. کسب مهارت در برنامه دهی در دیگر خدمات <<پس از طراحی>> نیز مفید است، مانند ارزیابیهای پس از ساخت، ارزیابیهای نظاممند پس از سکونت و تهیه دستورالعمل‌هایی برای استفاده‌کنندگان تا از نحوه استفاده‌های که مد نظر طراح بوده است، مطلع شوند (دورک، 1389: 19-21).

2-16-4-ارتباطات در فرایند طراحی

در فرایند طراحی، هر مرحله اساساً یک فعل ارتباطی است که در آن مفاهیمی برای استفاده در مراحل بعدی به مفاهیمی دیگر تبدیل میشود. در طراحی شماتیک دیاگرامها و یادداشتهایی که مسئله طراحی را توصیف میکنند، تبدیل به اسکیسهای میشود که طرح را برای تصمیمگیری کارفرما نشان میدهد. در مرحله بعد نقشه‌کشها جزئیات مهندسی یا معماری را تبدیل به نقشه‌های کارگاهی میکنند به طوری که اجزا و شیوه‌های اجرا به خوبی تشریح شده است، طراح در جریان تبدیل مفاهیم، حجم قابلیت‌های اطلاعات را مدیریت میکند. با نگاهی گذرا به فرایند طراحی معلوم میشود که طراح وظایف مختلف مدیریت اطلاعات را با استفاده از ارتباط گرافیکی انجام میدهد. اطلاعات ورودی با استفاده از یک زبان ترسیمی به رمز در می‌آید تا طراح بتواند متغیرهای مختلف را پردازش نموده و نتیجه روشنی از موضوعات مختلف ارائه دهد. بعد از پردازش اطلاعات آنها دوباره به یک زبان گرافیکی-کالمی متناسب با مرحله بعدی فرایند طراحی، به رمز در می‌آید. روش دیگری برای ارتباطات در طراحی این است که فرایند طراحی را به صورت فرایندی تکرارپذیر از آزمایش و مشاهده در نظر گرفت، در مرحله آزمایش، طراح از زبان گرافیکی استفاده میکند که زمینه‌های جدیدی برای



اکتشافات ایجاد کند و در مرحله مشاهده، از نقشهها و دیاگرامهایی استفاده مینماید که به ارزیابی و درک نتایج آزمایش کمک میکند (الزیو، 1388: 182).

2-17-کانسپت

برای اینکه عملکرد ساختمان در سطح مطلوب کارایی خود قرار گیرد، باید به لحاظ کالبدی نیز به گونهای ساماندهی شده باشد که امکان بهرهبرداری مطلوب را فراهم سازد. کانسپتها نمودارهایی هستند که روابط سازماندهی شده ایده آل را نمایش میدهند (دورک، 1389، ص 15). کانسپت بیانی از روابط ایده آلی است که در میان تعدادی از عناصر تحت کنترل معمار مانند: فرم، مصالح، بافت، رنگ و هم جواریهها به وجود میآید. کانسپت از یک نمودار ساده و چند کلمه تشکیل میشود و یا راهحلهای نموداری، یا پیشنهادهایی هستند که ضروریات برنامه را تشکیل میدهند. یک کانسپت، ایدههای است که روابط مناسب میان بخشهای مختلف یک پروژه شامل بخشهای مهم، مفید، عملکردی، زیباییشناسانه را تعریف میکند و ممکن است کل طرح را در بر گیرد یا برای بخشهایی از پروژه راه حل ایده آلی را به تصویر بکشد (همان منبع، ص 62). به طوری که تنظیم کانسپتها میتواند در مورد کل پروژه، یک موضوع یا هدف، یک ضرورت عملکردی، یا برای تنها یک جنبه اجرایی شکل بگیرد.

اساس تعریف کانسپت در مهندسی یا معماری در چکیدهترین صورت خود: تفکر به زبان فرم و فضا است. چگونگی شکلگیری اندیشه معمار در زبان مهندسی یا معماری، کانسپت مهندسی یا معماری است. از آنجا که اساس کار معمار خالقیت هنرمندانه است، کانسپت مهندسی یا معماری پرازشتترین بخش از کار معمار قلمداد میشود و مالک اصلی ارزیابی قدرت و ضعف مهندسی یا معماری امروز در جهان به شمار می رود. همچنین میتوان گفت، کانسپتهای معمارانه، ایدههایی هستند که عناصر گوناگونی را یکجا گرد هم میآورند. در مهندسی یا معماری، کانسپت مسیری است که طی آن، نیازهای فیزیکی، شرایط محیطی و باورها به هم میپیوندند و به این ترتیب کانسپتها بخش مهمی از روند طراحی مهندسی یا معماری را شکل



میدهند. شکلگیری کانسپت پدیده‌های خود به خودی نیست، بلکه نیازمند تالشی متمرکز برای گردآوری و ترکیب مسائل مختلف است، که گردآوری این مسائل کاری هوشمندانه می‌باشد. معیارهای سنجش یک کانسپت خوب شامل: سادگی، تأثیر قوی بصری و توضیحات کالمی و مختصر آن است.

- **سادگی:** یک دیاگرام خوب، ساده بوده و ابتدائیت‌ترین بیان روابطی است که ایده را به طور کامل معرفی میکند.
- **تأثیر قوی بصری:** یک دیاگرام دارای حداقل جزئیات، تضاد زیاد، خطوط قوی و یا فلش‌هایی است که در صورت لزوم جهت‌ها را نشان میدهند.
- **توضیحات نوشتاری:** برای انتقال مفهوم به بیانی روشن که موجب اشتباه و گمراهی هم نشود، تا حد امکان از کمترین کلمات استفاده میشود. یک کانسپت هم به کلمات هم به نمودار نیاز دارد، به طوری که هر یک به تنهایی، به ندرت معنا و مفهوم را می‌سازند (دورک، 1389، ص 75):

2-18- طراحی فرم

خالقانه‌ترین بخش در طراحی مهندسی یا معماری، تبدیل ایده به فرم است. فرم، زبان بیان مهندسی یا معماری است و مخاطب در اولین تماس با ساختمان با فرم آن روبرو میشود. بنابراین، فرم میتواند با مخاطب خود حرف بزند و موضوع، عملکرد، اقلیم، بوم، مفهوم، حس و نحوه تأثرگذاری خود را با زبان بصری بیان کند. فرم در طراحی مهندسی یا معماری بر اساس چهار روش کلی زیر شکل میگیرد:

2-18-1- بر اساس یک مفهوم

در این حالت، فرم بیانکننده مفهوم خود است و چون این مفهوم وجود دارد، معمولاً فرم‌هایی به کار می‌روند که بتوانند این مفاهیم را بیان کنند. شاید بتوان گفت که نمادها نیز جزء این دسته از فرم‌ها هستند، زیرا هر کدام دارای مفهومی هستند که در



طولانی مدت، شکل تعریفشدهای به خود گرفته‌اند. به عنوان مثال وقتی در طراحی فرم یک بیمارستان از مفهوم آرامش استفاده می‌کنیم، سعی می‌کنیم تا حد امکان از خطوط و فرم های افقی استفاده کنیم.

2-18-2- بر اساس الگوهای تعریفشده

گاهی اوقات فرمها بر اساس اصالت موضوعی که دارند، بر اساس الگوها ساخته میشوند. درستی الگوها معمولاً در طول زمان ثابت شده است و به عنوان نمادهای مهندسی یا معماری شکلگرفته‌اند. به عنوان مثال: کوشک در مهندسی یا معماری ایران متعلق به سران حکومتی و یک بنای مجلل و تشریفاتی در وسط باغ بوده که تبدیل به الگوی ثابتی شده است، در طراحی یک سفارتخانه در خارج کشور که بنایی حکومتی و معرف کشور ایران است، میتوان از الگوی کوشکهای مجلل و حکومتی استفاده کرد و یا در ساخت یک مسجد مدرن در عصر حاضر، میتوانیم از الگوی مساجد قدیم ایرانی با بیانی مدرن استفاده کنیم و نمونه دیگر استفاده از الگوی حیاط مرکزی (به لحاظ اقلیمی) در ساخت یک اقامتگاه در یزد در عصر حاضر را میتوان بیان نمود (طایفه، 1388: 166).

2-18-3- بر اساس عملکرد، سازه، بستر و سایر عوامل

در این حالت فرم تابع موضوع خود است. اینگونه فرمها در دورههای بعد، میتوانند تبدیل به الگوها و نشانههای بومی شوند، مانند کوشک که در وسط باغ طراحی میشده است (مانند هشتبشت) یا فرم یک کارخانه که بر اساس نیاز عملکردی به شکل یک سالن تولید بزرگ طراحی می شود.

2-18-4- بر اساس دیدهای فرمی در محیط طبیعی و مصنوع

ایدههای فرمی تقریباً در هر سه دستهبندی قبلی نیز وجود دارند. به عنوان مثال ما میتوانیم از الگوی یک کوشک برای طراحی سفارتخانه استفاده کنیم، اما ایده فرمی کاملاً مدرنی داشته باشیم و کوشک را به همان شکل کوشک طراحی نکنیم. در این



حالت مثالاً یکی از مفاهیم کوشک، مانند شفافیت، با فرم مدرن و بیانی دیگر میتواند تعریف شود.

گاهی میتوانیم یک تخممرغ فروشی را شبیه اردک، یا موبایل فروشی را شبیه موبایل طراحی کنیم (یک برداشت سطحی)، اما بهتر است همیشه ایده‌های فرمی نزدیک به خود موضوع و یا به جهت شکل، عملکرد و یا بستر موضوع داشته باشیم. ایده‌های فرمی در یک بنا بهتر است به صورت غیرمستقیم و انتزاعی استفاده شود. برای مثال: سبک فولدینگ بر اساس ایده‌های فرمی الیه‌های مختلف زمین طراحی‌شده و یا فرودگاه جده، از ایده فرمی چادرهای بادپهنشینیان عرب در کویر می‌باشد. ما میتوانیم از چند دستهبندی همراه باهم در طراحی فرم استفاده کنیم به عنوان مثال: برج آزادی از مفهوم دروازه شهر تهران ساخته‌شده و الگوی پایه آن یک چهارطاقی است و فرودگاه بندرعباس با ایده‌های بومی منطقه شکل‌گرفته ولی کلیت آن بر اساس عملکرد است (همان، ص 176).

2-19- فرم پلان

در طراحی مهندسی یا معماری میتوان پلان را به عنوان قلب طراحی در نظر گرفت. در حقیقت پلان به عنوان نظم و وحدت دهنده اجزای مختلف مهندسی یا معماری عمل میکند. پلان توسط طراح به صورت دوبعدی طراحی میشود، اما باید هنگام طراحی به صورت سه بعدی تجسم شوند. به طور کلی میتوان گفت که طراحی پلان، مقطع و فرم در مهندسی یا معماری، هر سه باهم و در یک رفت و برگشت هم زمان طراحی میشوند، البته بسته به نوع موضوع گاهی، عملکرد بر فرم غالب است مانند بیمارستان و مدرسه و گاهی هم تعریف فرم بر عملکرد غالب میشود مانند طراحی یک یادمان. طراحی پلان توسط یک معمار بدون آگاهی به اقلیم، سازه، موضوع طرح، سایت، بوم منطقه و مسائلی از این دست امکانپذیر نیست، زیرا پلان میتواند بر اساس هر کدام از این موارد شکل بگیرد (طایفه، 1388: 27). انواع پلان ها از نظر فرم به شرح زیر است:



- **پلان های هندسی مربعی:** بسیاری از معماران، ساختمان هایی طراحی کرده اند که

محل سکونت آنها درون پلان مربعی شکل محصور است. این کار به دالیل متعددی صورت میپذیرد، درک ایده طراحی درون پلان مربعی ساده است، اما اگرچه پلان مربعی شکل نوعی محدودیت به نظر میرسد، درعینحال تنوع بینهایت آزادانهایی را فراهم میکند.

- **پلان های مستطیل طلایی:** مستطیل طلایی، مستطیلی است که رابطه تناسبی

خاصی میان دو بعد آن وجود دارد. نسبت بعد کوتاه آن به بعد بلندش برابر با فاصله میان بعد بلند و مجموع دو بعد است و این بدان معناست که کم کردن مربعی از مستطیل طلایی، مستطیل دیگری کوچک تر از مستطیل پیشین باقی خواهد گذاشت. این نسبت که تناسب طلایی نامیده شده است، عدد کاملی نیست و حدود $1/618 : 1$ میباشد.

- **پلان هندسه پیچیده و همپوشان:** بسیاری از معماران قرن بیستم برای آنکه به طرحهایشان

انسجامی منطقی، و ماهیتی انتزاعی و فرم مدار ببخشند، از هندسه آرمانی بهره جستند، بهکارگیری هندسه به این روش، انسجامی فرمی و شاید نیز انسجامی زیباییشناختی در آن را نشان میدهد. نمونههای بسیاری از روشهای کاربردی هندسه، چه به شیوه ساده چه پیچیده در روند کار معماران، وجود دارد که همواره یکی از درونمایههای ماندگار، در طول تاریخ طرح مهندسی یا معماری بوده است (انوین، 1386: 152-158).

20-2 ویژگیهای بصری یک فرم مطلوب در معماری

20-2-1-تشخیص

با توجه به موضوع، هر فرمی دارای یک یا چند عنصر شاخص میباشد. معمولاً شاخص فرم ویژگی اصلی هر فرم است و بر

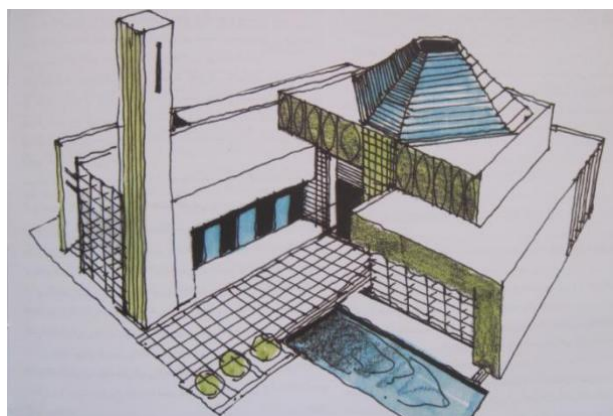
روی فضای اصلی آن قرار دارد. برای مثال: شاخص فرمی یک مسجد، گنبد اصلی آن است که به لحاظ ابعاد از همه بزرگتر



و پر تزیینتر است و زیر این فضای شاخص، گنبد خانه قرار دارد. در بعضی از موضوعات مانند کوشک، مقبره‌ها و یادمانها اگر به صورت مجموعه‌های ساخته نشوند

و به صورت منفرد ساخته شوند (مانند برج آزادی و آرامگاه حافظ)، خود به صورت فرمی شاخص

طراحی می شوند (طایفه، 1388: 168-171).



تصویر 1-2- تأکید بر عناصر شاخص گنبد و مناره در طراحی (طایفه، 1388)

2-20-2- تطابق اقلیمی

رعایت این ویژگی الزامی است، زیرا باعث تعریف درست از مهندسی یا معماری به لحاظ عملکردی و اقلیمی میگردد. به عنوان

مثال: اگر بنا در منطقهای معتدل و مرطوب باشد، باید کشیدگی غربی شرقی داشته باشد، اگر در منطقه سرد باشد فرم فشردتر

و ضخیمتر خواهد بود و اگر در منطقه گرم و مطلوب باشد، فرم باریک تر و مرتفع تر است. برای بیان بهتر اقلیم فرم ها، از

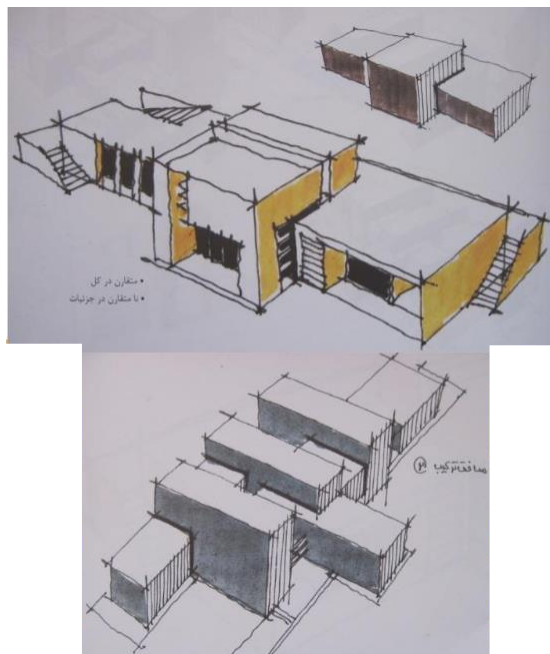
نشانه‌های بومی مانند بادگیرها، پوششهای گیاهی، رنگ مصالح، فرم سقفها و غیره هم میتوان استفاده کرد.



تصویر 2-2- استفاده از حیاط مرکزی در طراحی (طایفه، 1388)

2-20-3- عدم تقارن مگر در موضوعات خاص

به لحاظ بصری فرم، قرینه سنگین و استوار است و به گفته استاد پیرنیا معمولاً کاخهای باشکوه و مقابر به فرم قرینه طراحی میشوند. در جهت‌های مختلف یک ساختمان، عوامل طبیعی و مصنوع سایت مانند نور، باد، آلودگیها و ... متفاوت است. پس دیتیل‌های طراحی در جداره‌های مختلف ساختمان به یقین متفاوت خواهد بود اما در کلیت فرم، اگر بنا بر نیازهای عملکردی دوران حاضر، اجباری به طراحی کلیتی قرینه بود، که هیچ. اما در غیر این صورت بهتر است فرم از حالت قرینه خارج شود تا پویاتر و جذاب تر شود. به طور مثال: در طراحی برج آزادی فرم کلی متقارن است. اما در جزییات این تقارن شکسته شده ولی تقارن کلی برج باعث شکوه و عظمت آن شده است. اما در یک موزه و یا مجموعه فرهنگی بهتر است تقارن کم شود و بیشتر از تعادل بصری برای طراحی استفاده شود (طایفه، 1388: 173-171).



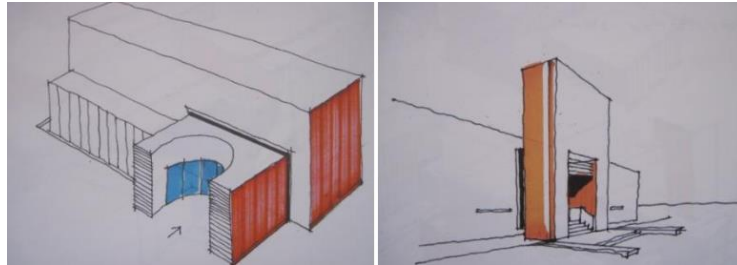
تصویر 2-3-تنوع فرم در طراحی (طایفه، 1388)

2-20-4-تشخص ورودی

ورودی اصلی محور ساختمان را تعریف میکند. ورودی اصلی باید شاخص و دعوت کننده باشد و مخاطب را دچار تردید

نکند معمولاً. هر فرمی باید یک ورودی اصلی تر داشته باشد. ورودی به روشهای مختلفی مانند تغییر مصالح، تغییر اندازه،

تغییر ارتفاع تعریف آکس بر روی سایت بنا و ... میتواند شاخص تر شود (همان منبع، ص 175).

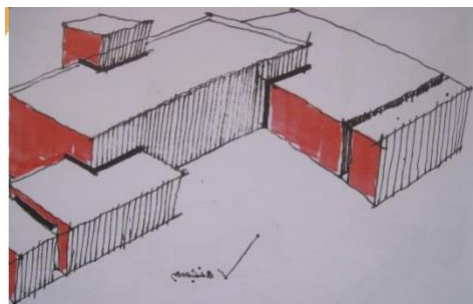


تصویر 2-4- تشخیص بخشیدن به ورودی (طایفه، 1388)

2-20-5- استفاده از فرمهای منسجم و خالص

در یک اثر معماری مانند یک مجموعه فرهنگی، رستوران و اقامتگاه که نیاز به چندین فرم در آن است، بهتر است تا جایی که امکان دارد تعدد فرم ها کمتر باشد، زیرا در غیر این صورت تعریف بصری آن برای مخاطب مشکل خواهد شد. در این حالت بهتر است از حوزه بندیها استفاده کنیم مثلاً، در یک مجموعه تفریحی کنار جاده، شامل رستوران، اقامتگاه، تجاریها، پارکینگ ها، کافیشاپ و کلپ بازی بهتر است کل مجموعه را به سه حوزه رستوران و فضای وابسته، اقامتگاه و فضای تجاری تقسیمبندی کنیم. قابلتوجه است که ساختن یک معماری گسسته، بسیار پرخرج به لحاظ سازهای و اتالف حرارتی و تأسیساتی خواهد بود و دسترسیها را بسیار مشکل میکند (همان

منبع، ص 179-177) ..



تصویر 2-5- انسجام فرمها (طایفه، 1388)



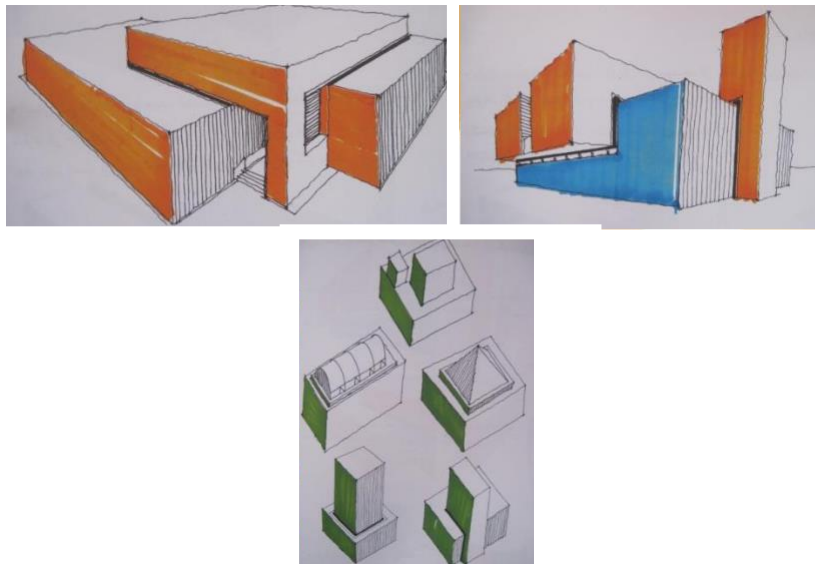
2-20-6-اتصال مطلوب احجام

فرمها و احجام به صورت ای مختلف زیر با یکدیگر ترکیب میشوند:

الف) فرم ها با هم درگیر میشوند (تداخل احجام).

ب) فرم ها به یکدیگر دوخته میشوند.

ج) فرم ها بر روی یکدیگر مینشینند.



تصویر 2-6-انواع ترکیبندی احجام(طایفه، 1388)

2-21-7-متناسبی 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

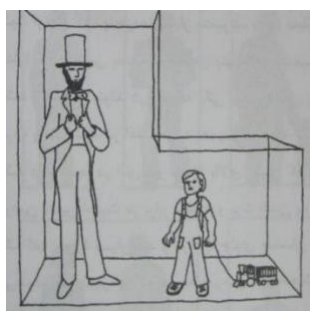
از نظر اندازه، فرم و شکل و تحرک و پویایی با یکدیگر متفاوتاند. در منازل، کتابخانهها، چایخانهها و دیگر ساختمانهایی که در

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 میلمان 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 میدانی 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 2-7- تناسب فضا با فیزیک انسان (طایفه، 1388)



در مورد پنجره ها، پنجره های عادی به طور معمول به اندازه کافی بلند طراحی میشوند که یک شخص ایستاده بتواند با آسودگی و راحتی به افق بنگرد. درحالیکه 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 الزم باشد که پنجره به اندازه کافی پایین تر باشد که شخص بتواند در وضعیت نشسته بیرون را نگاه کند یا پنجره های که رو به باغی باز میشود، کف پنجره های که در سطح زمین قرار داده شده، اجازه میدهد شخص به طور مستقیم به بیرون دسترسی داشته باشد (ادوارد، 1388: 241-247).

21-2- 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، 1381: 955). تأثیر کارفرما در طراحی مهندسی یا معماری، یکی از عوامل مؤثر بر تمهید طرح و طراحی، کارفرما میباشد. طراح آگاهانه به بررسی شرایط کارفرما میپردازد تا بتواند مسائل اساسی مورد عاقله وی را دریابد. از آنجا که در حرفه مهندسی یا 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، 1379: 46).

22-2- آئین نامه ها

آشنایی با آئین نامه ها و مقررات حوزه بندی و بهکارگیری مؤثر آنها، نزد عده زیادی از متخصصان، شاخه جدیدی از حرفه مهندسی یا معماری محسوب میشود. طراحان باید هر روزه طرحهای نویی را آغاز کنند و از آئین نامه های ساختمانی برای تأمین سالمی و ایمنی کاربران ساختمانها استفاده ببرند. سرپیچی از این آئین نامه ها نقص قانون محسوب میشود و از طرف دولت مجازات هایی به همراه داشته و در شدیدترین حالت ممکن



است به دعویهای کیفی 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، 1379: 44).

23-2- 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 میباشد. 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 الزم را داشته باشند تا بتوانند جنبه‌های مثبت و منفی استفاده از هر یک را مد نظر قرار دهند. برای مثال، چوب به راحتی شکل میگیرد و معمولاً هم ارزان است، درحالی‌که مقاومت آن تا حد زیادی، به نوع، سن درخت و مقطع آن بستگی دارد و یا فولاد، مقاومترین 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. 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، 1379: 3). در ادامه به معرفی کوتاهی از برخی از پرکاربردترین مصالح مورد استفاده در ساختمان میپردازیم:

23-2-1- گچ

گچ ساختمانی، رد 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 می باشد. 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 باز یافته و سخت شود.

(فروتنی، 1388: 51).

2-23-2-آهک

دیر زمانی است که ایرانیان آهک را می‌شناسند و محصولات مختلف آن را به طرز گسترده در ساختمان به کار می‌بینند. 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، 1388: 57). 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، 1389: 11).

2-23-3-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 پیش ساخته 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 کمپوها، گداختن مخلوط و آسیاب نمودن کلینکر به دست آمده به همراه مواد افزودنی مورد نیاز (فروتنی، 1388: 65).



2-23-4-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 79). 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، 1389: 155).

2-23-5-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 پنجگانه زیر را انجام میدهند:

- قطعات را به یکدیگر میچسباند و فضای ما بین آنها را پر مینماید.
- با ایجاد یکپارچگی باعث توزیع تقریباً یکنواخت نیرو میشوند.
- اختالف 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 مجموعه‌ای از یک یا چند ماده چسبنده (سیمان، آهک، گچ و غیره)، ماده پر کننده (ماسه شسته و دانه‌بندی 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 اندازه‌گیری و مخلوط شوند، تا تعادل مطلوبی به ملات برای برآوردن خصوصیات اساسی آن بدهند. (فروتنی، 1388: 88).

2-23-6-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 همین طور 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 قسمت هایی 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 111). :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، 1389: 92).

2-23-7-خاک

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، 1388: 119). خاک رس از ارزاترین 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 کندن و جابجایی به : بیلی،



پایلی، کلنگی، دج (شن بوم و سنگی)، و از نظر ابعاد به: خاک رس، الی - ماسه و شن

تقسیم میکنند (کزاز، 1389: 22).

2-23-8-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، 1388، ص 127). مراحل ساخت آجر شامل: تهیه خاک رس و مواد اولیه، 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 (کزاز، 1389: 73).

2-23-9-چوب

پیش از بهکارگیری مواد معدنی یا مصالح صنعتی چون، آهن، آجر و سرامیک در سازه‌های مهندسی یا معماری یا عمرانی، چوب یکی از اصلیترین و قدیمیترین مصالح در دسترس بوده است. چوب یکی از مهمترین عناصر کارا در مسائل مهندسی یا معماری و هنری است و به خاطر خاصیت شکلپذیری فراوان و طبیعی بودنش، باروحیه انسان سازگار بوده و از مطلوبیت ویژهای برخوردار است (فروتنی، 1388: 156-155). چوب جزء مصالح ساختمانی غیر ایزو تروپیک است که یامستقیماً 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 (کزاز، 1389: 167) چوب به عنوان یکی از مصالح ساختمانی دارای چند خاصیت با ارزش



است. مقاومت نسبی بال، مقدار چگالی کم، رسانایی کم و مناسب برای کارهای ماشینی. درعینحال چوب چندین نقطهضعف 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، 1388: 156).

2-23-10-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، 1388: 181). 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. (کرازی، 1389: 114).

2-23-11-بتن

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



قابلیت‌دهداری 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. (فروتی، 1388: 219).

2-23-12-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. عمال 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 به‌کاربرده می‌شوند. (فروتی، 1388: 257).

2-24-مفاهیم سازه‌ای

یک ساختمان فضایی است که در مقابل محیط طبیعی محافظت‌شده و برای عملکرد خاصی ساخته شده است، از آنجا که سازه‌ها بخش ضروری ساختمان است در نظر گرفتن آن به عنوان یک مفهوم کلی میتواند بخشی از طراحی مهندسی یا معماری باشد (گالپچی و تقی زاده، 1389: 6). اهمیت سازه‌ها در یک ساختمان چه به هنگام ساخت یک سرپناه ساده برای خانواده و چه هنگام ایجاد فضای بزرگ که صدها نفر بتوانند در آنجا فعالیتهای سیاسی، عبادی و تجاری انجام دهند غیرقابل‌انکار است (سالوادوری، 1387). سازه و فضا هر دو ابزار مهندسی یا معماری هستند. سازه، ساختمان را پابرجا نگه میدارد

و در سازماندهی فضا به صورت مکانهای مورد نظر ایفای نقش میکند

(آنوین، 1381: 161).



سازه یک ساختمان بخشی از ساختمان است و به آن مقاومتی مناسب برای تحمل بارهایی وارد بر آن، مانند نیروهای باد و جاذبه یا نیروهای ناشی از بهره‌برداری از ساختمان را می‌دهد (گالچی و تقی زاده، 1389: 6). بنابراین به عنوان یک اصل همواره انسان ناگزیر از به کار بردن مقادیر معینی از مواد خاص و شکل دادن به آنها بوده است، تا بتواند ساختار مهندسی یا معماریش را در برابر نیروی جاذبه و سایر بادهای خطرناک ایستایی بخشد (سالوادوری، 1387).

اولین مرحله انتخاب یک یا چند گزینه برای سیستم اسکلتبندی بر اساس ضوابط طراحی پروژه است. این انتخاب باید خیلی زود در مرحله طراحی مقدماتی انجام شود و دانستن این که چنین تصمیمگیری ممکن است در آینده تغییر کند ضوابط مختلف طراحی و انواع سازه‌های مناسب برای آنها را نشان می‌دهد (مور، 1387: 281). نیروهای وارد شده به ساختمان می‌توانند در ترکیبات و مسیرهای متفاوتی عمل کنند. این نیروها به طور عمودی و افقی وارد میشوند. سازه‌ها باید مسیر عبور برای تمام این نیروها را از محل وارد شدن بار تا محل تکیه‌گاهها تأمین کند. طراح سازه هنگام بررسی یک سازه باید توجه داشته باشد که کل سازه در مقابل هر نیرو چگونه عمل میکند و چگونگی انتخاب هندسه سازه‌های موجب میشود تا سازه به گونه‌های متفاوت عمل کند (گالچی و تقی زاده، 1389: 12).

بنابراین رابطه میان سازه‌ها و فضا همیشه ساده و مستقیم نیست و به رویکردهای متفاوتی میانجامد. بسته به تصمیم معمار، گاهی سازه است که مکان را محدود و تعریف مینماید، گاهی نیز فضا تقدم دارد و فضا سازه را تعیین میکند. لذا سه دسته ارتباط میان این دو به وجود می‌آید: تسلط نظام سازه‌ای، تسلط نظام فضایی، رابطه هارمونیک این دو که در آن نظام سازه‌ای و فضایی به توافق میرسند. در تاریخ مهندسی یا معماری از هر سه نوع رابطه مثالهای درخشانی دیده میشود. البته حالت چهارمی هم وجود دارد که در آن سازه‌ها و فضا مستقل از یکدیگر عمل میکنند و هر یک از منطق



خودش پیروی مینماید و از محدودیتهای دیگری رهاست، ولی هر دو باهم وجود دارند (آنوین، 1386: 161). فضاهای گوناگون که اهداف متفاوتی را تأمین میکنند نیاز به سازههای گوناگون دارند که در ادامه برخی از این انواع معرفی میگردد. انواع سازهها در مهندسی یا معماری ایران شامل پنج دسته میباشد که در ادامه به آن پرداخته شده است.



تصویر 2-8- نمونه ای از تأثیر سازه بر فرم بنا

2-24-1-سازه ماسونری

سازه ماسونری همان سازه بنایی است و مواد و مصالح آن شامل مواد و مصالح محلی است. این سازه اصولاً چون در یک طبقه و به صورت عام اجرا میشود از جهت محاسبه با مشکل جدی مواجه نیست و مهمترین موضوع در آن با توجه به زلزلهخیزی اکثر نقاط کشور، تقویت سازه آن میباشد. که حتیالمقدور به صورت یک قاب باید اجرا شود. پی این سازه از مصالح سنتی ساروج و شفته آهک و استفاده از سنگ بوده و دیوار چینی آن از آجر و سقف آن معمولاً به صورت طاق ضربی اجرا میشود. با تقویت پی و همچنین ایجاد ستونهای بتنی و یا فولادی در جدارهها و تعبیه بالشتک بتنی در زیر سقف و اتصال آنها میتوان این سازه را در مقابل زلزله مقاوم نمود (امامی).



2-24-2-سازه فولادی

سازه فولادی نوعی سازه است که مصالح اصلی آن که برای تحمل نیروها و انتقال آنها به کار می‌رود از فولاد است. اتصالات به‌کاررفته در این نوع سازه‌ها از نوع جوشی، پرچی و یا پیچ می‌باشد و بسته به نوع اتصالات قطعات طرح‌شده و کنترل‌های مربوطه بر روی آنها انجام می‌شود. در حال حاضر فولاد از مهمترین مصالح برای ساخت ساختمان و پل و سایر سازه‌های ثابت است. سازه‌های فولادی به سه دسته تقسیم می‌شوند:

- سازه‌های قاب‌بندی شده: که مجموعه‌ای از اعضای محوری، خمشی و یا محوری خمشی‌اند.
- سازه‌های پوسته‌ای: منابع نگهداری مایعات و گازها که نیروی محوری حاکم است.
- سازه‌های معلق: که در آن نیروی کششی حاکم است.



تصویر 2-9-نمونه ای از سازه‌های فولادی

منظور از سازه‌های فولادی در عمران معمولاً سازه‌های قاب‌بندی شده است. نقش قاب در ساختمان انتقال

بارهای مرده و بار زنده و زلزله و بار برف از سازه به پی می‌باشد. و پایداری کلی سازه را حفظ می‌کند. برای ساخت

سازه‌های ساختمانی



بیشتر از پروفیل‌های نورد شده استفاده میشود اگر ابعاد طراحی شده مقادیر دیگری باشد میتوان با استفاده از ورق‌های موجود در بازار پروفیل مربوطه را تهیه کرد.

3-24-2-سازه بتن آرمه

سازه بتنی سازه‌ای است که در ساخت آن از بتن یا به طور معمول بتن‌آرمه استفاده شده باشد. در اجرای ساختمان در صورت استفاده از بتن‌آرمه در قسمت ستونها، تیرها و پی، آن ساختمان یک ساختمان بتنی محسوب میشود. یعنی ساختمان بتنی، ساختمانی است که برای اسکلت اصلی آن از بتن‌آرمه (سیمان، شن، ماسه و فولاد به صورت ساده یا عاج دار) استفاده شده باشد. در ساختمانهای بتنی سقفها به وسیله دالهای بتنی پوشیده میشود، یا از سقفهای تیرچه‌بلوک و یا سایر سقفها پیشساخته استفاده میگردد. سازههای بتنی ارزان و قابلدسترسی هستند زیرا ماده اصلی آنها بتن، شن و ماسه میباشد. سازههای بتنی در مقابل شرایط محیطی مقاوم میباشند. به علت قابلیت شکلپذیری بالای بتن، امکان ساخت انواع سازههای بتنی به اشکال مختلف میسر است و همچنین سازههای بتنی در مقابل حرارت ناشی از آتش مقاومند.



تصویر 10-2-نمونه ای از سازههای بتنی

2-24-4-سازه‌های چوبی

سازه‌های چوبی در مناطقی که مواد و مصالح آن عمدتاً از چوب می‌باشد مانند مناطق حاشیه دریای شمال مطرح می‌شود و محاسبات خاص خود را دارد که مشابه سازه‌های فولادی هستند (امامی).



تصویر 2-11-نمونه‌ای از سازه‌های چوبی

2-24-5-سازه‌های پیش‌ساخته (پری‌قاب)

این نوع سازه‌ها به صورت بت‌آرمه و صنعتی تولید شده و در محل مونتاژ می‌شوند. مزایای این روش عبارتند از: قابلیت انبوه‌سازی مسکن و مهندسی یا معماری و همچنین سرعت در عمل و البته به نسبت فاصله کارگاه ساختمان تا کارخانه تولید قطعات و بازده اقتصادی قابل‌استفاده و اجرا. در تولید صنعتی ساختمان، سه روش متفاوت تولید وجود دارد که پس از تولید قطعات در محل مونتاژ می‌گردند:

- روش تولید دیوارهای باربر
- روش تولید دیوارهای غیر باربر (ساندویچ پانل)
- روش جعبه‌های (باکس Box) (امامی).



تصویر 2-12- نمونه ای از ساخت و سازهای پیش ساخته

2-24-6-عناصر اصلی طراحی سازه

• دیوارهای باربر

دیوارهای باربر بهترین تکیهگاه برای نگهداری بار گسترده یکنواخت در سراسر طول آن میباشند و شامل دالها و تیرچهها با

فواصل کم میشوند. به علت اینکه تیرهای اصلی

و فرعی بارهای متمرکز را حمل مینمایند، به ندرت متکی بر دیوارهای باربر میباشند

و معمولاً ستونها به جای آنها به کار می روند. در جایی که بار متمرکز از طریق دیوار باربر نگاه داشته میشود مقاومت دیوار با

اضافه کردن میلگرد تقویتی یا ضخیم کردن دیوار به شکل جز یا ستون افزوده میگردد. محل قرارگیری دیوار باربر در پلان به

شکل عضو تکیهگاهی نشان داده میشود. به همین دلیل محل قرارگیری، فواصل دیوارهای باربر در پلان و جهت آن با

عملکردهای ساختمان باید به دقت مورد توجه قرار گیرد. به علت محدودیتهای اقتصادی، شکل و محل قرارگیری دیوارهای

باربر باید تا حد امکان یکسان باشد. این امر کاربری دیوارهای باربر را در انواع ساختمانها مانند مدارس، آپارتمان ها و هتلها

افزایش میدهد.

دیوارهای باربر با فواصل منظم، ممکن است به عنوان دیوارهای برشی برای توزیع پایداری جانبی نیز به کار روند. این

دیوارها ممکن است به تنهایی در یک یا دو



جهت قرار گیرند. دیگر اعضا (مانند مهار بندی یا اتصالات صلب ستون) برای تأمین پایداری جانبی مورد استفاده قرار میگیرند. دیوارهای باربر باید به خوبی در پلان پراکنده باشند و تا حد امکان خصوصاً، در دیوارهای بلندتر به شکل متقارن قرار گیرند. در بالای بازشوها باید نعل درگاه تعبیه نمود. در پلان های بزرگتر و قابلان عطا فتر، تیرها و ستونها در ترکیب با دیوارهای باربر مورد استفاده قرار میگیرند. به عنوان یک قانون کلی، در ساختمانهای چند طبقه دیوارهای طبقات باید در یک صفحه قائم قرار گیرند درینحال باید امکان ایجاد فضای باز در طبقه همکف را داشته باشند. در چنین شرایطی با طراحی دیوار طبقه دوم به عنوان یک تیر با ارتفاع زیاد، امکان انتقال بارها به ستونهای پیرامونی طبقه اول فراهم میگردد.

• ستونها

ستونها برای تحمل نیروهای تیرها و خرپاها یا دالها (شامل صفحه یا تیرچهها) به کار می روند. به علت این که ستونها تمایلی به ایجاد فضای محصور ندارند، نسبت به دیوارهای باربر در طرح، فضاهای غیر محصور با فشردگی کمتر ایجاد مینمایند. چنین امری موجب میگردد تا ستونها برای فضاهای داخلی ساختمان در جایی که از مدول سازههای تکراری تبعیت نمینماید یا جایی که اتاقها به فرم و اندازه غیر مشخص میباشند، انتخابی مناسب باشند. ستونها حداکثر بازشدگی در پلان و امکان تغییر وضعیت فضای داخلی به وسیله حرکت دیوارهای غیر سازههای را فراهم میسازند و هنگامی که با تیرها ترکیب میشوند، امکان پوشاندن دهانههای وسیع و بیشتری را دارند. سیستمهای تیر و ستون فولادی درجا با رفتاری مانند یک قاب صلب، تکیهگاه جانبی را تأمین مینمایند. چنین سیستمی نیاز به اتصالات صلب دارد (ایجاد اتصال صلب در بتن پیش ریخته و اسکلت چوبی مشکل است و باید از دیگر روشهای ایجاد تکیهگاه جانبی استفاده کرد). قابهای صلب به علت تداخل کمی که با پلان و بخشهای خدماتی دارند مناسب میباشند. گرچه، قابهای صلب حداکثر کارایی را با



دهانه های منظم دارند. به طور معمول، قابهای صلب نیاز به تیرهای مرتفع تر و ستونهای سنگین تر نسبت به قاب مهار بندی و یا برشی قابلمقایسه با آن دارند. قابهای صلب در فضاهای مرتفع یا دهانههای خیلی بزرگ مناسب نیستند.

• تیرها

تیرها در یک یا دو جهت در ترکیب با تیرچهها، دالها یا سطوحی که فاصله بین آنها را میپوشانند به کار می روند. برای شبکه سازههای مستطیل شکل در جایی که تیرها و تیرچه بکار رفتهاند، معمولاً اقتصادتر آن است که تیره در دهانههای بزرگتر قرار گیرند. در جایی که دالها و تیرها باهم به کار می روند، دالهامعمولاً در دهانههای کوچک تر و تیرها در دهانههای بزرگتر قرار میگیرند.

• صفحات مسطح

صفحات مسطح، دالهای دو طرفهای هستند که فقط متکی بر ستونها بدون استفاده از تیرها میباشند (اصطلاح صفحه مسطح در اینجا فقط برای اهداف اولیه طراحی، شامل تمامی سازههای صاف و دو طرفه مانند دالهای وافل و قابهای فضایی همچنین صفحات بتنی صاف میشوند). عدم استفاده از تیر، پلان های بزرگتر با انعطاف بیشتر و امکان قرارگیری ستونها در فرم بیقاعده را موجب میگردد. همچنین با وجود تکنیک های سادهدیده ساخت و اجرا، ارتفاع نهایی سازههای مورد نیاز را ایجاد مینماید. اتصال صلب بین صفحه و ستونها تکیهگاهی مقاومت جانبی مورد نیاز را فراهم میسازد. ممکن است نیاز به افزایش ارتفاع صفحه و ستونها سنگینتر باشد. دیوارهای برشی یا قابهای مهاری ممکن است برای افزایش مقاومت جانبی به کار روند.

آرایش ستونها برای صفحات مسطح به شکل شبکه مربع شکل اقتصادترین شکل آن است. اگرچه، با انعطافپذیری

بیشتر در آرایش ستونها و افزایش متعادل و متناسب قیمتها، پلان های بدون فرم و یا فرم آزاد به دست میآید. به استثنای



قابهای فضایی، عمق خالی صفحات سیستم را برای دهانه‌های نسبتاً کوچک مناسب میسازد.

25-2- مالحظات اقلیمی

25-2-1- پهنه بندی اقلیمی افغانستان

اصولاً در بسیاری از مناطق جهان، اقلیم به وسیله عرض جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا مشخص میشود .

.....

.....

.....

بیتردید در کشوری کوهستانی هیچگاه دو نقطه از نظر اقلیمی کاملاً یکسان نیستند، با این حال بهترین روش، همان

اصول کوبن است که ناگزیر باید از آن پیروی کرد، البته باید تغییراتی در آن صورت گیرد تا نتیجه مورد نظر حاصل شود و

مناطق با آب و هوای مشابه، تحت فرمول معینی قرار گیرند و معرفی شوند، بنابراین تقسیمات چهارگانه اقلیم افغانستان

.....

.....

.....



مورد استفاده قرارداد. وی تقسیمبندی کوپن را با کمی تغییر و با توجه به عوارض جغرافیایی

کشور به شرح زیر پذیرفته است.

- اقلیم معتدل و مرطوب (.....)؛
- اقلیم سرد (کوهستانهای)
- اقلیم گرم و خشک (.....)؛
- اقلیم گرم و مرطوب (.....)

خصوصیات هر یک از اقلیمهای فوق به شرح زیر است:

2-25-2- اقلیم معتدل و مرطوب

.....

.....

.....

2-25-3- اقلیم سرد (.....)

.....

.....

.....

.....



75

پوهنځی نور محمد علیزی
دیپارتمنت شهرسازی

.....

.....

....

2-25-4-اقلیم گرم و خشک (.....)

.....

.....

.....

.....

.....

.....



.....

.....

.....

2-25-5-منطقه نیمه بیابانی

و 9

2-25-6-منطقه بیابانی

.....

.....

.....



2-25-8- منطقه آسایش

احساس انسان نسبت به محیط اطرافش را نمیتوان تنها از طریق بررسی یکی از عناصر اقلیمی مانند درجه حرارت، رطوبت نسبی یا جریان هوا بیان کرد؛ زیرا ترکیب این عناصر بر انسان تأثیر میگذارد و با آسایش فیزیکی او ارتباط دارد. برای مثال:

اگر سرعت هوا را ثابت فرض کنیم و تابش آفتاب را نادیده بگیریم (یعنی به فرض آنکه افراد در سایه و در فضای داخلی قرار داشته باشند)، بیشتر افراد در دمای 21 تا 26 درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی 31 تا 61 درصد از نظر فیزیکی راحت هستند. حال اگر شرایط هوای داخل این اتاق را تغییر دهیم، یعنی رطوبت آن افزایش و دمای آن کاهش یابد، این افراد به تدریج احساس ناراحتی میکنند. بنابراین نسبت درجه حرارت و رطوبت نسبی هوا در ایجاد احساس آسایش انسان تأثیر دارد. البته واکنش بدن در برابر شرایط اقلیمی پدیده‌های تجربی است و در فرهنگها و مناطق جغرافیایی مختلف، متفاوت است.

«منطقه آسایش» مشخصکننده وضعیتهایی است که فرد در آن احساس آسایش میکند. البته به دلیل تفاوت میان دمای مطلوب هوا در مناطق مختلف، نمیتوان محدوده دقیقی برای منطقه آسایش تعیین کرد؛ زیرا دمای مطلوب هوا در یک منطقه مشخص برای افرادی با جنس و سن مختلف متفاوت است و به نوع و میزان فعالیت و نوع و میزان پوشش فرد نیز بستگی دارد. نتایج آزمایشها نشان میدهد که در فصل تابستان دمای 24 درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی 50% برای 98% افراد مطلوب است. درحالیکه در فصل زمستان، برای آنکه 97% افراد احساس آسایش کنند، با فقط رطوبت



نسبی حدود 50 % باید دما را به 21 درجه سانتیگراد کاهش داد. در منطقه آسایش تغییرات رطوبت هوا بیشتر از تغییرات دمای آن برای انسان قابل تحمل است. به همین دلیل، دمای هوای فضای داخلی ساختمان باید با دقت بیشتری کنترل شود. البته میزان رطوبت نسبی هوا نیز باید در نظر گرفته شود؛ زیرا رطوبت بیش از حد در فصل زمستان باعث ایجاد تعرق بر روی سطوح سرد داخلی مانند سطح شیشه‌های پنجره‌ها و رطوبت کم باعث ایجاد الکتریسیته ساکن میشود (کسمایی، 1387: 16).

2-25-9- استراتژیهای تأمین آسایش

با توجه به شکلگیری و ترکیب مهندسی یا معماری بومی مناطق مختلف ایران در میابیم که ویژگیهای متفاوت هر یک از این اقلیمها، تأثیر فراوان در شکلگیری شهرها و ترکیب مهندسی یا معماری این مناطق داشته‌اند. بنابراین، تعیین دقیق حوزه‌های اقلیمی در سطح کشور و دستیابی به مشخصات اقلیمی هر منطقه اهمیت فراوانی دارد. به منظور بررسی و مطالعه چگونگی مهندسی یا معماری بومی مناطق مختلف کشور میتوان به منابع متعدد موجود در این زمینه مراجعه کرد. ولی در این قسمت، به منظور تأکید بر اهمیت موضوع و نشان دادن رابطه بین اقلیم و مهندسی یا معماری هر منطقه، همچنین تفاوتی که تغییر شرایط اقلیمی در مهندسی یا معماری بومی مناطق مختلف ایجاد کرده و سرانجام تعیین تیپولوژی مهندسی یا معماری برای ساختمانهای معمولی (مسکونی) و حداکثر استفاده از ویژگیهای اقلیمی برای به حداقل رساندن میزان استفاده از سیستمهای مکانیکی در کنترل فضاها و داخلی ساختمان، به شرح چند نمونه و ذکر ویژگیهای مهندسی یا معماری بومی در چهار منطقه اقلیمی یادشده میپردازیم. این نمونه‌ها که به طور طبیعی و تا حد زیادی مشکلات حاد آب و هوایی را بر طرف کرده‌اند، راهحل‌هایی هستند که ساکنین نواحی مختلف کشور در طول قرون متمادی به دست آورده‌اند. البته باید به این نکته توجه داشت که چون مرزهای اقلیمی، رابطهای با مرزهای سیاسی ندارد و ویژگیهای



آب و هوایی یکسان، مسائل مشابهی را مطرح میکنند. راه حل هایی که ساکنین مناطق اقلیمی مشابه در سطح جهان به آنها دستیافته‌اند، حداقل از نظر معنی یکسان است.

• ویژگیهای معماری بومی مناطق معتدل و مرطوب

مهندسی یا معماری بومی این مناطق که بیشتر دارای ویژگیهای زیر است:

- 1- در نواحی بسیار مرطوب کرانه‌ای نزدیک به دریا برای حفاظت ساختمان از رطوبت بیش از حد زمین، خانه‌ها بر روی پایه‌های چوبی ساخته شده‌اند. ولی در دامنه کوهها که رطوبت کمتر است، معمولاً خانه‌ها بر روی پایه‌هایی از سنگ و گل و در پارهای از موارد بر روی گریه روها بنا شده‌اند.
- 2- برای حفاظت اتاق از باران، ایوانهای عریض و سرپوشیده‌ای در اطراف اتاقها ساخته‌اند. این فضاها، در بسیاری از ماههای سال برای کار و استراحت و در پارهای موارد برای نگهداری محصولات کشاورزی مورد استفاده قرار میگیرند.
- 3- بیشتر ساختمانها با مصالحی با حداقل ظرفیت حرارتی بنا شده‌اند و در صورت استفاده از مصالح ساختمانی سنگین، ضخامت آنها در حداقل میزان ممکن حفظ شده است (در این مناطق بهتر است از مصالح ساختمانی سبک استفاده شود. چون زمانی که نوسان دمای روزانه هوا کم است، ذخیره حرارت هیچ اهمیتی ندارد و علاوه بر این، مصالح ساختمانی سنگین تا حدود زیادی تأثیر تهویه و کوران را که یکی از ضروریات در این منطقه است کاهش میدهند.)
- 4- در تمام ساختمانهای این مناطق بدون استثنا از کوران و تهویه طبیعی استفاده میشود. به طور کلی، پلان‌ها گسترده و باز و فرم کالبدی آنها بیشتر شکلهای هندسی، طویل و باریک است. به منظور حداکثر استفاده از وزش باد در ایجاد تهویه طبیعی در داخل اتاقها، جهت قرارگیری ساختمانها با توجه به جهت وزش نسیمهای



دریا تعیین شده است. در نقاطی که بادهای شدید و طولانی میوزد، قسمتهای رو به باد ساختمانها کاملاً بسته است.

5- به منظور استفاده هر چه بیشتر از جریان هوا، همچنین به دلیل فراوانی آب و امکان دسترسی به آن در هر نقطه، ساختمانها به صورت غیرمتمرکز و پراکنده در مجموعه سازماندهی شده است.

6- به دلیل بارندگی زیاد در این مناطق، بامها شیبدار است و شیب بیشتر آنها تند است.

• ویژگیهای معماری بومی مناطق گرم و خشک

ساکنین مناطق گرم و خشک برای غلبه بر مشکلات آب و هوایی این نواحی، تدابیر زیر را اندیشیدهاند:

1- به طور کلی، در این مناطق ساختمانها با مصالحی از جمله خشت و گل که ظرفیت حرارتی زیادی دارند بنا شدهاند. در مناطقی که شرایط آب و هوایی بسیار حاد است، با ساختن خانه ها در دل تپه ها یا زیرزمین، زمان تأخیر را به بینهایت رساندهاند و بدین وسیله از شرایط حرارتی متعادل عمق زمین استفاده کردهاند.

2- پلان ساختمانها تا حد امکان متراکم و فشرده است و تا حد ممکن تالش شده سطح خارجی ساختمان نسبت به حجم آن کم باشد. این تراکم و فشردگی پلان خانهها، میزان تبادل حرارت از طریق جدارهای خارجی ساختمان را چه در تابستان و چه در زمستان به حداقل میرساند و در نتیجه، تا حد زیادی از نفوذ حرارت به داخل ساختمان در تابستان و اتالف آن در زمستان جلوگیری میکند.

3- ساختمانها معمولاً در بافتهای متراکم و مجموعه های بسیار فشرده بنا شدهاند و بدین ترتیب تالش شده است بیشترین سایه ممکن بر سطوح خارجی ایجاد شود. به دلیل تراکم و فشردگی مجموعه، توده کل مصالح ساختمانی افزایش یافته و زمان تأخیر به حد مطلوب رسیده است.



4- در بیشتر نواحی این مناطق، به دلیل بارندگی کم و در نتیجه کمبود چوب، سقف ساختمانها به شکل خرپشته، تاق یا گنبد و بدون هیچ اسکلتی از خشت خام و گل ساخته شده است. البته در مناطق نیمه بیابانی به دلیل اعتدال نسبی هوا و وجود چوب نسبتاً کافی، بیشتر بامها از چوب و به شکل مسطح ساخته شده است.

5- به منظور کاهش هر چه بیشتر حرارت ایجادشده در دیوارها در اثر تابش بر آنها، معمولاً سطوح خارجی سفیدکاری شده است.

6- در این مناطق، تعداد و مساحت پنجره ساختمانها به حداقل میزان ممکن کاهش یافته و برای جلوگیری از نفوذ پرتوهای منعکسشده از سطح زمین اطراف، پنجرهها در قسمتهای فوقانی دیوارها تعبیه شده است.

7- در مناطق گرم و خشک برخلاف مناطق معتدل و مرطوب سعی شده است از ایجاد کوران و ورود هوای خارج به داخل ساختمان از طریق پنجرهها یا قسمتهای باز شو، به ویژه در هوای گرم جلوگیری شود. ولی تدابیر دیگری از جمله ایجاد بادگیر برای خنکسازی هوای داخلی به صورت طبیعی اندیشیده شده که بسیار موثر است.

8- استفاده از حیاطهای داخلی درختکاری شده و معطوف ساختن فضاهای زندگی به این حیاطها، از عمدهترین ویژگیهای مهندسی یا معماری در مناطق گرم و خشک است. حیاطهای داخلی که شامل درخت، حوض و سطح گیاه کاری شده است، یکی از موثرترین عوامل ایجاد رطوبت (که در مناطق خشک اهمیت فراوانی دارد) محسوب میشود. اتاقها که فقط به این حیاطها باز میشود، در برابر باد و طوفان شن که معمولاً در مناطق کویری میوزد، همچنین در برابر بادهای سرد زمستانی حفاظت میشوند.

9- جهت قرارگیری ساختمانها در این مناطق، جنوب تا جنوب شرقی است. این جهتها برای به حداقل رساندن نفوذ حرارت ناشی از تابش آفتاب در بعدازظهر به داخل ساختمان، مناسبترین جهت محسوب میشود.



• ویژگیهای معماری بومی مناطق سرد

اگرچه میزان سرما و دوام آن در مناطق سرد متفاوت است. ولی به طور کلی اصولی که برای جلوگیری از اتلاف حرارت ساختمان در قسمتهای مختلف این مناطق رعایت شده، یکسان و به طور عمده شبیه به اصولی است که در مهندسی یا معماری مناطق گرم و خشک مورد توجه بوده است. با این تفاوت که در مناطق سرد، منبع ایجاد حرارت در داخل ساختمان است. همچنین در این مناطق تا حد ممکن تالش شده به شکل طبیعی یا با استفاده از بخاریهای بزرگ، گرمای ناشی از حضور افراد، پخت و پز یا حتی حیوانات، ساختمان گرم شود. اصول کلی و عمدهای که در مهندسی یا معماری بومی این مناطق رعایت شده عبارتاند از:

- استفاده از پلان های متراکم و فشرده؛
- به حداقل رساندن سطح خارجی در برابر حجم مورد پوشش؛
- استفاده از مصالحی با ظرفیت و عایق حرارتی خوب؛
- به حداقل رساندن میزان تعویض هوای داخلی و تهویه طبیعی و در نتیجه، جلوگیری از ایجاد سوز در داخل و خروج حرارت داخلی به خارج از ساختمان؛
- انتخاب بامهای مسطح و نگهداری برف بر روی بامها به عنوان عایق حرارتی. تنها تفاوت بین مهندسی یا معماری این مناطق و مناطق گرم و خشک، تمایل و ضرورت استفاده از حرارت ناشی از تابش آفتاب در داخل ساختمان در فصل زمستان است. البته این نیازمعموالاً تحتالشعاع تأثیر باد و سرمای ناشی از وزش آن بر ساختمان قرار میگیرد و در مجموع، سعی شده سطح خارجی در حداقل ممکن نگه داشته شود. ولی در هر صورت برای استفاده از تابش آفتاب، پوشش سطوح خارجی به رنگ تیره انتخابشده و ابعاد پنجرهها نیز نسبت به مناطق گرم و خشک افزایش یافته است.

• ویژگیهای معماری بومی مناطق گرم و مرطوب



اصولی که در مهندسی یا معماری این مناطق رعایت شده تا حدودی مانند اصول مطرح شده برای مناطق معتدل و مرطوب است که به طور خالصه عبارتاند از:

1- استفاده از مصالح ساختمانی با ظرفیت حرارتی کم؛

2- قرار دادن ساختمان در سایه کامل. در اینجا نیز، ایوانهای عریض و سر پوشیده‌ای که هم از نفوذ باران به داخل جلوگیری میکنند و هم سایه کاملی بر روی دیوار اتاقها میاندازند، مورد استفاده قرار گرفته است.

3- در مناطق نزدیک به دریا برای استفاده از نسیمهای خنک دریا از بادگیرهای بزرگ استفاده شده است. بیشتر ساختمانهای این مناطق دارای بادگیر هستند. ولی در مناطق دور از دریا که کمتر تحت تأثیر نسیم دریا قرار دارند، بادگیرها بسیار کوچک و کوتاه است و در بسیاری از مناطق نیز از ساختمان حذف شده است.

4- در این مناطق به دلیل گرما و رطوبت هوا، میزان تهویه طبیعی اهمیت چندانی ندارد و به همین دلیل، پیشبینیهای الزم در مورد ایجاد کوران در داخل ساختمان به عمل نیامده است (کسمایی، 1387: 94-85).

2-11-25- فرم ساختمان و اقلیم

بررسی شکل گونه های مختلف گیاهی در مناطق اقلیمی مختلف نشان میدهد که بین شکل گیاهان و ساختمانهای آن مناطق، شباهتی وجود دارد. این تشابه به این دلیل است که عوامل موثر در شکل دادن به گیاه در شکلگیری محیط انسان نیز موثر است. در نتیجه، شکل ساختمان نیز میتواند تأثیر زیادی در هماهنگ ساختن ساختمان با شرایط اقلیمی، همچنین در تعدیل انتقال شرایط بحرانی هوای خارج به داخل ساختمان داشته باشد.

• اقلیم سرد

به دلیل سرمای شدید هوای این مناطق در فصل زمستان، فرم های باز یا فرم هایی که ضلعهای شمالی - جنوبی آنها بلندتر از ضلعهای شرقی - غربی آنهاست مناسب



نیست و بهتر است فرم ساختمانها فشرده و پلان آنها مربع باشد. ساختمانهای دو طبقه‌ای که فرم آنها شبیه به مکعب است، بهترین نوع ساختمان از نظر کنترل گرمای هوای داخلی در زمستان است.

• اقلیم معتدل

با وجود آنکه دمای هوای مناطق معتدل در حدی است که پلان ساختمان را انعطاف پذیر میسازد، ولی در هر حال گسترش پلان در طول محور شرقی - غربی الزم به نظر میرسد. در ارتباط با شدت تابش آفتاب و تأثیر آن بر فرم ساختمان در این مناطق نیز، آزادی عمل بیشتری وجود دارد؛ زیرا شدت تابش آفتاب بر دیوارهای واقع در جهتهای مختلف حتی دیوارهای شرقی و غربی در این مناطق کمتر از مناطق دیگر است. در نتیجه، در این مناطق میتوان از فرم های آزاد و حتی صلیبی شکل استفاده کرد. ولی با وجود اینفرم، ساختمان حتماً باید در طول محور شرقی - غربی کشیدگی داشته باشد.

• اقلیم گرم و خشک

در این مناطق، فرم ساختمان با توجه به شرایط زمستانی این مناطق میتواند در طول محور شرقی - غربی گسترش یابد. ولی با توجه به شرایط تابستانی، ساختمانها باید فشرده و مکعبی شکل باشند. در هر صورت، با بریدن قسمتی از این مکعب و پر کردن حفره ایجادشده با سایه (سایه دیوار، درخت، پیچک و چفته مو) و هوای خنک شده به وسیله تبخیر آب سطح چمن، برگ درختان، حوض و فواره میتوان فضایی مناسباً در ساختمان ایجاد کرد. در اطراف این باغچه داخلی، پلان ساختمان میتواند آزاد باشد. بدین ترتیب، پلان کلی ساختمان در این مناطق به طرف داخل معطوف میشود.

• اقلیم گرم و مرطوب



در مناطق گرم و مرطوب به دلیل شدت زیاد تابش آفتاب در سمت شرق و غرب، فرم ساختمان باید کشیده باشد و به شکل مکعب مستطیل در امتداد محور شرقی - غربی درآید. این فرم، از نظر ایجاد کوران در داخل ساختمان و کاهش رطوبت هوای داخلی نیز بسیار مناسب است. اگر در این مناطق ساختمان در سایه کامل قرار گیرد، پلان آن میتواند آزاد و باز باشد (کسمایی، 1387: 124-116).

2-25-11-معرفی برخی اصول اجرایی در طراحی اقلیمی

• ایده 1 : بادشکنها(زمستان)

دو روش در طراحی محیطی برای کم کردن باد زمستانی به کار میرود:
-استفاده از شکل زمین، ساختمانهای مجاور و گیاهان برای حفاظت در برابر باد زمستانی؛
-شکل و نحوه قرارگیری ساختمان به منظور کاهش تالطم باد در زمستان.

• ایده 2 : آب و گیاهان(تابستان)

روشهای مختلفی با استفاده از آب و گیاهان در کنار سطوح ساختمان برای ایجاد سایه و برودت تبخیری وجود دارد:

- استفاده از پوشش گیاهی برای خنک کردن محوطه؛
- افزایش میزان برودت در محوطه به کمک تبخیر؛
- استفاده از گیاهان در کنار دیوارهای خارجی ساختمان؛
- استفاده از آب فشان یا حوضچههای روی بام جهت برودت تبخیری.

• ایده 3 : اتاقهای درونی / بیرونی(زمستان و تابستان)

حیاط ها، پاسیوهای پوشیده، ایوانهای حفاظت شده فصلی، گلخانه ها، فضاهای میانی و اتاقهای رو به آفتاب میتوانند در طراحی ساختمان برای سرمایش تابستان و گرمایش زمستان منظور گردند. به صورت این سه روش:



- طراحی مناطق نیمه محافظت‌شده در خارج بنا در جهت اعتدال آب و هوا در تمام طول سال؛
- ایجاد نواحی داخلی آفتابگیر جهت استفاده حداکثر از حرارت خورشید؛
- طرح اتاقها یا عملکردهایی مخصوص در انطباق با جهت تابش خورشید.

• ایده 4 : تحت حفاظت زمین(زمستان و تابستان)

روشهایی مثل استفاده از زمین در مقابل دیوارهای ساختمان یا روی سقف آن یا ساختن یک کف بتنی روی زمین، از نظر آب و هوایی، برای عایقکاری زمستان و محافظت در مقابل باد زمستان و سرمایش تابش مفید است. این روشها اغلب به نام پیوستگی با زمین و یا حفاظت از طریق زمین خوانده میشوند:

-قرار دادن ساختمان در عمق زمین یا بال آوردن سطح خاک جهت استفاده از زمین به عنوان

حفاظ؛

- قرار دادن کف ساختمان بر روی زمین جهت تبادل حرارتی با زمین؛
- استفاده از چمن بر روی بام.

• ایده 5 : دیوارهای و پنجره‌های آفتابی(زمستان)

استفاده از آفتاب زمستان از طریق درها و پنجره‌های رو به آفتاب برای گرمایش یک

ساختمان به چند روش عملی میشود:

-ازدیاد انعکاس زمین و سطوح بیرون از پنجره‌های مقابل آفتاب زمستان؛

-شکل و نحوه قرارگیری ساختمان به منظور افزایش میزان استفاده از خورشید در زمستان؛



-استفاده از دیوارهای خورشیدی و کولکتورهای روی بام بر روی سطوح رو به جنوب؛

-استفاده از مواد با ظرفیت حرارتی زیاد جهت ذخیره حرارت خورشید؛

-افزایش پنجره‌های رو به جنوب؛

-تعبیه سطوح منعکس کننده بیرون از پنجره برای افزایش انعکاس در

زمین؛

-استفاده از پنجره‌های سقفی جهت جذب انرژی خورشیدی و نور

طبیعی.

• ایده 6 : پوسته حرارتی(زمستان)

بسیاری از روشهای طراحی محیطی برای ذخیره انرژی حرارتی بر اساس عایق‌بندی فضای داخلی

در مقابل آب و هوای سرد زمستان است.

▪ کاهش سطوح خارجی دیوار و بام؛

استفاده از فضای زیر بام شیب‌دار به عنوان فضای حائل بین هوای داخل و خارج؛

استفاده از زیرزمین یا فضای گربه رو به عنوان منطقه حائل بین فضای داخلی و زمین؛

▪ استفاده از کانالهای عمودی هوا؛

▪ قراردادن منابع حرارتی در مرکز ساختمان؛

▪ استفاده از هشتی و یا <<دیوار بادشکن>> در قسمت ورودی ساختمان؛

▪ طراحی فضاهای ثانوی مانند انبار، تأسیسات و گاراژ به عنوان فضای حائل؛

▪ تقسیم داخل ساختمان به دو قسمت سرد و گرم؛



- استفاده از عایق حرارتی در پوسته ساختمان جهت مقاومت در برابر جریان حرارت؛
- نصب عایق رطوبتی جهت کنترل انتقال رطوبت؛
- دقت در جزئیات اجرایی ساختمان برای کم کردن نفوذ هوا از خارج به داخل و برعکس؛
- انتخاب مصالح با ظرفیت حرارتی زیاد برای کنترل جریان حرارتی در پوشش ساختمان؛
- استفاده از عایق حرارتی برای پنجرهها؛
- استفاده از حداق بازشوها را در جهت‌های شمالی، شرقی و غربی؛
- طراحی جزئیات درب و پنجره به نحوی که مانع از ورود یا خروج ناخواسته هوا شود؛
- استفاده از دریچه‌های تهویه هوا جهت فضاهای خاص و وسایل مکانیکی.

• ایده 7 : سایبان(تابستان)

چون زوایای تابش آفتاب در تابستان نسبت به زمستان متفاوت است لذا میتوان از تابش آفتاب در تابستان جلوگیری

کرد درحالیکه در زمستان از آن استفاده شود .بنابراین الزم نیست ایجاد سایبان تناقضی با طراحی خورشیدی در

زمستان داشته باشد همان طور که در روشهای ذیل نشان داده شده است:

- کم کردن انعکاس زمین و سطوح بیرون از پنجره‌های رو به آفتاب تابستان؛
- استفاده از ناهمواریهای روی زمین، ساختمانهای مجاور و گیاهان برای سایه در تابستان؛



- شکل دادن و جهت دادن بدنه ساختمان به منظور کاهش آفتاب تابستان؛
- تأمین سایه برای دیوارهای که رو به آفتاب تابستان هستند؛
- استفاده از مواد منعکسکننده حرارت به روی سطوح مقابل آفتاب تابستان؛
- ایجاد سایه برای پنجره‌های رو به آفتاب تابستان.

• ایده 8 : تهویه طبیعی (تابستان)

تهویه طبیعی حالت ساده‌ای ست که از آن برای برودت یک خانه با استفاده از روشهای زیر استفاده میشود.

- استفاده از ناهمواریهای روی زمین ساختمانهای مجاور و گیاهان جهت بهره‌گیری بیشتر از نسیم تابستان؛

- شکل و جهت دادن به بدنه ساختمان برای به حداکثر رساندن استفاده از نسیم تابستان؛

- طراحی پلان آزاد جهت استفاده از تهویه هوا؛

- ایجاد فضای عمودی جهت تهویه هوا؛

- استفاده از بام و دیوار دو جداره جهت تهویه در داخل پوسته ساختمان؛

- نصب دربها و پنجرهها در جهتی که نسیمهای تابستانی به راحتی وارد گردند؛

- استفاده از دیوارهای الحاقی، پیش‌آمدگیها و کرکرهها جهت هدایت بادهای تابستانی در داخل

ساختمان؛

- استفاده از کرکره جهت کنترل جریان تهویه هوا؛

- استفاده از هواکشهای سقفی جهت تهویه عمودی هوا (قبادیان و فیض مهدوی، 1388: 111)



26-2- مالحظات تاسيسات برقي و مکانيکي در ساختمان

مباحث مربوط به سرمايش، گرمایش و تهويه مطبوع را ميتوان بر اساس نوع تجهيزات

و سيستم ها در چهار قسمت زير مطالعه کرد:

- تجهيزات تبادل حرارت؛
- تجهيزات مولد؛
- تجهيزات انتقال و توزيع؛
- تجهيزات رطوبت زنی، رطوبتگيري و پاکسازي.

26-2-1- تجهيزات تبادل حرارت

تجهيزات تبادل حرارت وسایلی هستند که به روشهای مختلف گرما یا سرمای تولیدشده توسط دستگاههای مولد را به فضای مورد نظر منتقل میکنند. تجهيزات همچون رادياتور، کندکتور، يونيت هيتر، فن کوئل، هواساز، واحد القايی و واحد تشعشعی از جمله تجهيزات هستند که در اين گروه و تحت نام تجهيزات تبادل حرارت طبقهبندی شدهاند. از نظر مهندسی یا معماری، تجهيزات تبادل حرارت بيش از آنکه مشکالتي را از نظر حجم و سطح به وجود آورند، ممکن است موجب بر هم زدن ترکيب دکوراتيو فضاها شوند زیرا اينگونهتجهيزات معمولاً در داخل فضاها و در معرض دید قرار ميگيرند. از سوی ديگر دستکاري عمدي و سهوي اينگونه تجهيزات در اماکن عمومي از جمله مواردی است که معماران بايد با در نظر گرفتن تمهيداتي خاص منع آن شوند(سلطان دوست، 1389: 21).

26-2-2- تجهيزات مولد

تجهيزات مولد با استفاده از انرژی به روشهای مختلف موجب افزايش دمای سيال به منظور بهرهبرداري گرمایشی و يا کاهش دمای سيال برای کاربردهای سرمايشی ميشوند و يا با تغيير حالت مواد، امکان استفاده از گرما یا سرما را در چرخهای فراهم میآورند. تجهيزات مولد بنا به افزايش یا کاهش دمای سيال در دو گروه عمده



تجهیزات مولد سرما و گرما جا میگیرند. اما از آنجایی که در برخی تجهیزات امکان بهکارگیری توأم فرایندهای گرمایی و سرمایی به صورت مرکب وجود دارد، میتوان به غیر از دو گروه یادشده دو گروه مولدهای دو فصلی و نیمه مولد مرکب دو فصلی را نیز در این طبقه بندی جای داد.

از منظر مهندسی یا معماری، تجهیزات مولد به ویژه از انواع مرکزی، تجهیزاتی جای گیر و پردردسر محسوب میشوند، زیرا به غیر از مشکلات تعیین محل نصب که به طور معمول موتورخانه خوانده میشوند، می باید موضوعات دیگری مانند محل خروج دودکش، دوری و نزدیکی محل نصب با تجهیزات تبادل حرارت داخل ساختمان، دسترسی مناسب برای حملونقل تجهیزات سنگین و حجیم، تأمین تسهیلات زیربنای مانند سوخت و آب، ممانعت از انتقال صدا، رعایت اصول ایمنی خاص و مجاری مناسب تهویه را نیز در نظر داشت (سلطاندوست، 57).

1389

2-26-3-تجهیزات انتقال و توزیع

آب و هوا به عنوان رایجترین سیالهای ناقل گرما یا سرما در انواع سیستم های تهویه مطبوع نیازمند مجاری و تجهیزات ویژه ای هستند تا انرژی مکتسبه از تجهیزات مولد را در اختیار تجهیزات تبادل حرارت قرار دهند. پمپها، لولهها، شیرها از جمله مهمترین تجهیزات انتقال و توزیع آب هستند و کانالها، فنها، دمپرها و دریچهها عمدهترین تجهیزات انتقال و توزیع هوا را تشکیل میدهند. سایر سیالهای مورد استفاده در سیستم های تهویه مطبوع نظیر بخار، هوای فشرده و انواع سوخته های مایع و گازی نیز دارای شبکه انتقال و توزیع ویژه ای هستند که در آن ضمن بهکارگیری تجهیزات مشابه ای که از آنها نامبرده شد از برخی وسایل خاص نیز استفاده میشود. به عنوان مثال ایستگاه تقلیل فشار، منبع چگالیده، دیریتور و تله بخار از جمله تجهیزات شبکه انتقال و توزیع بخار محسوب میشوند. عامل ایجاد فشار برای گردش در سیستم های آبی پمپ



و در سیستم های هوا، فن است و همین طور معبر انتقال برای هر یک از این سیستم ها لوله و کانال است (سلطان دوست، 1389: 121).

2-26-4- تجهیزات پاکسازی، رطوبت زنی و رطوبت گیری هوا تجهیزات پاکسازی، رطوبت

زنی و رطوبت گیری از جمله مهمترین تجهیزات یک سیستم تهویه مطبوع کامل هستند. هر یک از این تجهیزات در انواع مختلف میتواند به صورت اختصاصی و یا به صورت جزئی از یک دستگاه هواساز مورد استفاده قرار گیرند. تجهیزات پاکسازی هوا امکان تهیه هوای تمیز و عاری از گرد و غبار، میکرب، بو و گازهای سمی به مناطق مورد تهویه را به عهده دارند. برای زدودن آلودگیهای مختلف بسته به نوع آنها، روشهای متنوعی ابداع شده است. تجهیزات رطوبت زنی را به طور جداگانه میتوان در چهار گروه، هوای شوی، رطوبت زن تشکی، رطوبت زن بخار خشک، رطوبت زن الکتریکی طبقه بندی نمود. تجهیزات رطوبت گیری به روش جذب و سردسازی رطوبت هوا را میگیرند. در هوا شوی ها نیز امکان رطوبت گیری وجود دارد، مشروط بر اینکه دمای آب، پایین تر از نقطه شبنم هوا باشد (همان منبع، ص 129):

2-27-2- ارائه طرحهای مهندسی یا معماری

یکی از بخشهای مهم در طراحی، نحوه ارائه طرح میباشد که معمولاً به سه شکل ترسیمات دستی، رایانه ای و ماکت میباشد.

2-27-1- اسکیس در مرحله اول طراحی، نیازهای کارفرما و همچنین امکانات و

پتانسیل های سایت مورد بحث قرار میگیرد. طراحی اولیه ایده مهندسی یا معماری را در فرم اسکیس نشان میدهند و در نقشه های شهری، طرح و عملکردها و ایده های فرعی را بیان میکنند. ایدهها باید به صورت واضح نشان داده شوند و در صورت نیاز از ماکت و پرسپکتیو استفاده شود (رادولف پرنزل، 1386، ص 141):



2-27-2- پرسپکتیو

مهمترین بخش خلق فضا در طراحی مهندسی یا معماری پرسپکتیو است. یعنی تجسم یک فضا توسط معمار، قبل از ساخته شدن آن فضا. در حقیقت برخلاف آنچه امروز در آموزش مهندسی یا معماری باب شده، پرسپکتیو را هر مهندس معمار، برای خودش در طول فرایند طراحی ترسیم میکند تا بداند فضایش را چگونه طراحی کرده است. پرسپکتیو یک امر اجتناب ناپذیر از طراحی مهندسی یا معماری است و با رایانه قابل خلق کردن نیست، زیرا رایانه قدرت فکر کردن ندارد و تنها دستورات ذهن یک معمار خالق را به اجرا میگذارد. پرسپکتیو به صورت اتفاقی ترسیم نمیشود، بلکه باهدفذنی معمار کاملاً انطباق دارد و بسته به نوع نگاه معمار، پرسپکتیو از داخل، خارج، بالا و پایین بنا ترسیم میگردد. در ترسیم پرسپکتیو نیازی به پلان دقیق نداریم، بلکه تنها یک لکهگذاری ذهنی از فضا کافی است تا فضا توسط معمار خلق شود. در پرسپکتیو حرف اول را خط می زند و در حقیقت توسط خطوط خلق میشود. اینکه هر بنایی با توجه به نوع عملکرد و هویتش، چگونه باید

فضایش ارائه شود کاملاً به ذهن معمار بستگی دارد، اما معمولاً پرسپکتیو در این نوع ارائههای اولیه حرف اول را می زند (طایفه، 1388: 3). همان طور که اشاره شد، یک روش برای ارائه ایده های طرح، پرسپکتیو است. پرسپکتیو تصویری است که از یک زاویه خاص دیده میشود. تأثیر یک پرسپکتیو به شدت به انتخاب زاویه دید مناسب، بستگی دارد (رادولف پرنزل، 1386، ص 71). پرسپکتیوها برای ارائه، به خصوص برای عوام، تصویری قابل فهم تر از نقشه های ساختمانی نظیر نما و مقطع هستند. اجزای ترسیم یک پرسپکتیو شامل موارد زیر میباشد:

- **خط افق:** خطی است در ارتفاع چشم ناظر، که از اتصال دو چشم ناظر به هم به

وجود میآید. خط افق در بینهایت با خط زمین یکی است، و اصطلاحاً محل اتصال

آسمان و زمین است.



خط زمین: خطی است که در نما، ناظر بر روی آن ایستاده، و در بینهایت خط زمین و افق یکی میشود.

ارتفاع ناظر: فاصله خط افق و خط زمین است، که معیار اصلی تناسبات در پرسپکتیو میباشد (طایفه، 1388: 11).

پرسپکتیوها به دو نحو دید پرنده و ناظر ترسیم میشوند. پرسپکتیو دید پرنده به معنی آن است که ناظر، بالاتر از ارتفاع ساختمان قرار دارد و در جایی بالاتر از همه ایستاده و پرسپکتیو دید ناظر به معنی آن است که ناظر بر روی زمین ایستاده است و ساختمان از ارتفاع شخص ناظر دیده میشود (همان منبع، ص 14):

2-27-3-ارائه ماکت

مهندسی یا معماری عناصر حجمی متنوع یک ساختمان و گردآوری آنها درون یک سایت و محیط اطراف ساختمان، در یک ماکت، قابل نمایش است. ایده طراحی را میتوان توسط انتخاب دقیق و صحیح مواد و رنگها به ظهور رساند. نوع ماکت، به هدف از ارائه آن و فاز طراحی بستگی دارد و شامل انواع زیر است:

- **ماکت حجمی:** این نوع ماکت به درک و تفهیم احجام کلی ساختمان کمک میکند. در

اینجا باید از مواردی که به سرعت میتوان روی آنها کار کرد و یا سریع تنظیم میشوند،

استفاده کرد. مانند: چوب بالسا، مقوا، پلی استیرن، فوم، پالستیک و غیره.

- **ماکتهای مطابق اصل:** این ماکت نمایانگر مرحله میانی کار میباشد. این ماکتها نسبت به ماکتهای نهایی زمان

و کار کمتری برده و با مواد سادهتری ساخته میشوند و تأثیر فضایی جزئیاتی که قبلاً اجرا شده را میتوان به دقت

بررسی کرد. مواد مناسب برای این ماکتها عبارتاند از: مقوا و چوب بالسا.

- **ماکتهای نهایی:** این ماکتها با جزئیات ساخته شده و مقیاس کوچکی از ساختمان را نشان میدهند

در ساخت این ماکتها باید از موادی که با دقت



زیاد عمل میکنند مثل: فومهای روکش دار، مقوا ماکت، پلکسی استفاده کرد
(پرنزل، 1386: 133)

ماکت هایی نیز وجود دارند که در مواقع مورد نیاز و بنا به ضرورت طرح، به صورت سقف برداشته
برای نمایش فضاهای داخلی ساخته میشوند.

2-27-4- استفاده از رایانه

یکی دیگر از ابزارهای ارائه طرح یک اثر مهندسی یا معماری، استفاده از رایانه میباشد. این روش به دلیل دقت بال
در اندازهها و امکانات مختلف، امروزه بسیار مورد توجه طراحان و معماران و شهرسازان میباشد، نرمافزارها و برنامه
های مختلفی قابلیت ترسیم و ارائه یک طرح را دارا هستند، که شناخته شده ترین آن، برنامه اتوکدو GIS میباشد .
با استفاده از رایانه قابلیت ارائه دوبعدی و سه بعدی فضاها امکانپذیر است.

2-27-5- نقشه های دوبعدی

این نوع نقشه ها همان طور که در گذشته به روشهای سنتی ترسیم مورد استفاده قرار میگرفتند، هنوز هم در
کارهای ساختمانی مورد نیاز هستند. توسط رایانه، اعمال اصلی مورد نیاز برای نقشهکشی تعیین میگردد. در
این نوع نحوه ارائه به راحتی میتوان مقیاسها، ضخامت، نوع خطوط، رنگها و غیره را تغییر داد. میتوان با
استفاده از نوار ابزارهای مختلف، عناصر را اصلاح، حذف، کوتاه، طولانی کرد یا برش داد، همچنین میتوان
توسط دستورهای موجود تصویر را نسبت به یک محور قرینه کرد، چرخاند و یا انتقال داد و هر تغییری در
تمامی مراحل طراحی، قابلاعمال است (پرنزل، 114: 1386)

2-27-6- ارائه سه بعدی

یک مدل سه بعدی را با توجه به دیدهای مورد نیاز به ساختمان، در هر جهتی میتوان چرخاند. عناصر مهندسی یا
معماری نظیر دیوار و کف را میتوان وارد کرد، پنجرهها را حرکت داد



97

پوهنيار نورمحمد عليزي
ديپارتمنت شهرسازي

و ابعاد عناصر را تغيير داد. همچنين اعمال نور و سايه و مصالح کمک به واقعيتر نشان دادن

حجم ميکنند(همان منبع، ص 116):



منابع :

- 1- مبانی مهندسی ساختمانی (دکتر مریم چرخیان)
- 2- مبادی انجینری (پوهنوال دیپلوم انجینیر محراب الدین، سال 1397)
- 3- عناصر معماری از فرم به مکان
- 4- داندیس، 1388
- 5- اوی و دگیل، 1384
- 6- چینک، 1388



اکر برای ارتقاء سطح دانش محصلین در این مضمون، مطالب - منابع

جدید یا پیشنهادی دارید لطفاً شریک سازید...

با احترام:

پوښیار نور محمد علنیری

0777.957.957

Info.urbanism@yahoo.com