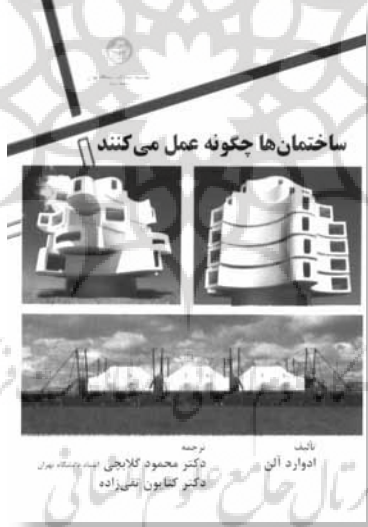


شناخت اجزای ساختمان و چگونگی عملکرد آنها

سیستم‌های ساختمانی در طراحی معماری

مهران کلباسی



ساختمان‌ها چگونه عمل می‌کنند

ادوارد آلن

ترجمه محمود گلابچی، کتابون تقی‌زاده

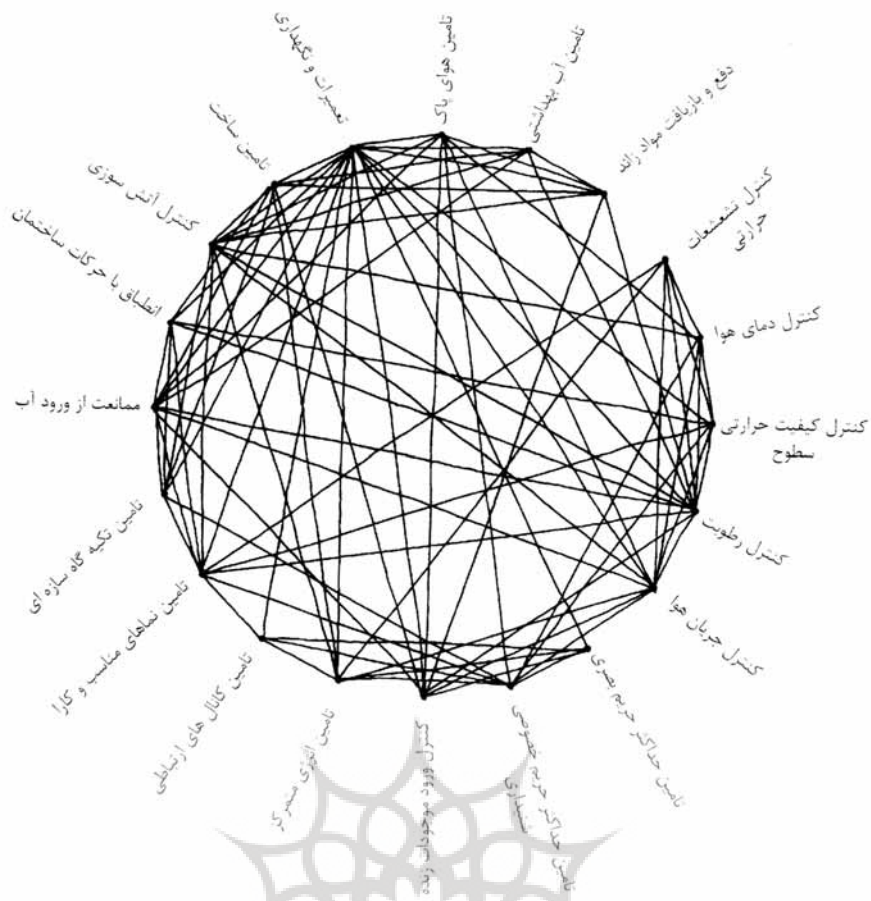
انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۷

و نیز سیستم‌های ساختمانی در طراحی معماری و از منابع منحصر به فرد در زمینه‌ی چگونگی عملکرد ساختمان معرفی شود. به نظر می‌رسد نویسنده در پی برطرف نمودن یکی از اساسی‌ترین فاصله‌ها بین تئوری و عمل در زمینه‌ی طراحی معماری است. ادوارد آلن در پی ساختن و ایجاد پلی بین درک کم و بیش آگاهانه در مورد معماری و سازه است که مشترک بین تمام انسان‌ها بوده و نیز شناخت علمی ساختمان‌ها که نمایشی از حقایق طبیعی بر مبنای دریافت‌های آگاهانه‌ی انسان‌ها است.

نکته اصلی معرفی مصالح، اجزای ساختمان و بخش‌های مختلف یک بنا و رعایت اصول مرتبط با این بخش‌ها در طراحی معماری است. معرفی

مقدمه:

امروزه گسترش روش‌های طراحی، تولید مصالح جدید و ابداع تکنولوژی‌های مدرن کاربرد اصول طراحی ساختمان و پایداری سازه‌ها را دچار تغییر کرده و تجدیدنظر در مورد کاربردهای ساختمانی را امری لازم ساخته است. ضرورت شناخت مصالح و قوانین حاکم بر رفتار آنها و نیز مفاهیم سازه در طراحی معماری و تلفیق آن با مفاهیم سازه، برای معماران و مهندسان ساختمان، چاپ کتابی با عنوان «ساختمان‌ها چگونه عمل می‌کنند» را امری قابل قبول و اقدامی مؤثر نشان می‌دهد. کتاب می‌تواند به مثابه یکی از بهترین منابع در زمینه‌ی شناخت اجزای ساختمان و چگونگی عملکرد آنها



بخش‌های مختلف یک ساختمان، با تأکید بر مفاهیم معماری صورت گرفته است.

تغییراتی که در ربع قرن گذشته در رابطه با ساخت و اجزای ساختمان‌ها به وقوع پیوسته، به‌طور خاص در زمینه‌های مکانیکی، الکتریکی و ارتباطی در ساختمان‌ها، روی داده است. امروزه زمینه‌های تازه‌ای در رابطه با ملاحظات اجتماعی و به‌خصوص ساختمان‌های طراحی شده با مبانی معماری پایدار و ساختمان‌هایی که همگان از آنها استفاده می‌کنند، به وجود آمده‌اند. کتاب بر مفاهیم پایه تکیه کرده است، ولی در عین حال تغییرات بزرگ و کوچکی را نیز شامل می‌شود که بر چگونگی طراحی و اجرای ساختمان‌ها تأثیر می‌گذارند.

کتاب در ۲۲ فصل ارائه شده و مباحثی چون محیط خارجی، محیط انسانی، مفهوم سرپناه، عملکرد ساختمان، تأمین آب، بازیافت پسماندها، تأمین آسایش گرمایی، مشخصات گرمایی اجزای ساختمان، کنترل تابش حرارتی، کنترل دما و رطوبت هوا، کنترل جریان هوا، مقابله با نفوذ آب، دید و روشنایی، شنیدن و شنیده‌شدن، تأمین انرژی متمرکز، متناسب‌سازی ساختمان با انسان‌ها، تأمین تکیه‌گاه سازه‌ای، پیش‌بینی حرکت ساختمان‌ها، کنترل آتش‌سوزی، فرایند احداث ساختمان، زنده و سالم نگاه‌داشتن ساختمان، اجزای ساختمان و عملکرد ساختمان را دربر می‌گیرد.

بی‌تردید مطالعه‌ی کتاب برای آموختن مسائلی در ارتباط با پایداری در طراحی، ساخت و بهره‌برداری از ساختمان مفید خواهد بود.

در هر فصل خواننده درمی‌یابد که چگونه باید ساختمانی ساخت که در آن منابع را به شکل هوشمندانه‌ای به کاربرد، مصرف انرژی را بهینه کرد و

ساختمان‌ها دارای آسایش، دوام و سلامتی با حداقل هزینه‌ی ممکن برای محیط باشند. مؤلف متذکر می‌شود که برخی از این روش‌ها جدید بوده و از ابتکار و نوآوری برخوردارند که در هر مورد معماران و مهندسان باید با آنها آشنا شده و در طرح‌های خود بیشتر از آنها استفاده کنند.

محیط خارجی و محیط انسانی

باید در نظر داشت که عوامل محیطی که توسط انسان ایجاد شده، شامل هوایی که با دود، گازها، غبار، آلوده شدن صدای ترافیک، فرایندهای صنعتی، آلوده‌سازی آب‌های سطحی و زیرزمینی... است. طراح هم باید ببیند که محیط خارج دربرگیرنده‌ی افرادی است که ساختمان‌های طراحی شده را اغلب تخریب و بدشکل می‌کنند. به نظر نویسنده محیط خارج بخشی از آن چیزی است که ما انتخاب کرده و برای سکونت تغییر می‌دهیم. این محیط آفتابی گرم، مجموعه‌ای از فصول، الگوی هواشناسی، زمین شناسی، اجتماعی از گیاهان و جانوران و تاریخی از استفاده و کرده و از آن استفاده می‌کنند، چه نیازهایی دارند و نیازهایی آنها با آنچه محیط می‌تواند تهیه کند، چه تفاوتی دارد.

کیفیت محیط انسانی نیز تنها با در نظر گرفتن اثر آن بر مردمی که آن را تجربه می‌کنند، قابل اندازه‌گیری است. اما انسان مخلوقی است که به لحاظ فیزیکی و احساسی به آسانی درک نشده و ارزیابی کیفیت در این حالت به ندرت ساده خواهد بود. به نظر مؤلف برای درک چگونگی ارزیابی کیفیت محیطی، باید جست و جوی درون خود او، برای یافتن این که چطور کار می‌کند، شروع کرد.

راه‌حل‌های انتخابی برای تنظیم شرایط آسایش دمایی

فعالیت بدنی	پوشاک	تابش	دمای هوا	رطوبت	جابه‌جایی و حرکت هوا	تماس بدن با سطوح مختلف
غیرفعال	کاهش لباس. مرطوب کردن لباس	محافظت بدن از اشیاء گرم. قراردادن بدن در برابر اشپای سرد	جلوگیری از تابش مستقیم. خورشید. استفاده از بسترهای گرمایی برای خنک کردن هوا. تیخیر آب برای خنک کردن هوا	رطوبت زدایی هوا با پاشیدن آب روی سطح سرد ساختمان	تماس بدن با باد و جریان‌های هوا	تماس بدن با سطوح سرد. دور کردن بدن از سطوح گرم
فعال	لباس فضانوردی با مایع سرد شده	خنک کردن ساختمان با وسایل مکانیکی	سرد کردن هوا با وسایل مکانیکی	رطوبت‌زدایی مکانیکی	به جریان انداختن هوا با بادبزن (پنکه)	شنا در آب سرد. خوردن غذا و نوشابه سرد. خنک کردن مکانیکی صندلی‌ها
غیرفعال	بستن دکمه لباس‌ها و پوشیدن لباس‌های بیشتر. خشک کردن لباس‌های مرطوب	قراردادن بدن در برابر اشپای گرم. انعکاس گرما روی بدن با سطوح براق	استفاده از آفتاب برای گرم کردن فضا. استفاده از توده‌های گرمایی برای انتقال گرما به هوا	تیخیر آب توسط آفتاب	محافظت بدن در برابر باد	قراردادن بدن در مقابل سطوح گرم و عایق کاری شده
فعال	بتو و جوراب ساقه بلند برقی	گرم کردن سطح ساختمان با وسایل مکانیکی. روشن کردن آتش	گرم کردن هوا	جوشاندن آب در هوای آزاد	کم کردن سرعت بادبزن	حمام گرم. تشک آب گرم یا آجر گرم گرم کردن صندلی‌ها. غذا و نوشیدنی گرم

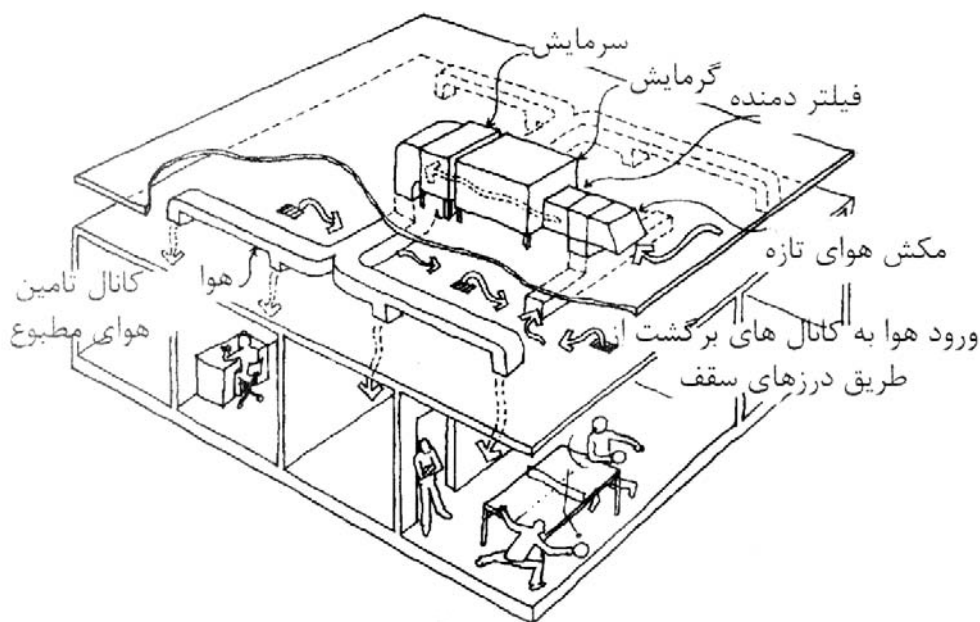
عملکرد ساختمان

برای درک چگونگی عملکرد ساختمان، می‌توان آن را به اجزای تشکیل‌دهنده تجزیه و عملکردهای عناصر مختلف آن را مطالعه کرد. به ندرت عملکردهای ساختمان به تنهایی صورت می‌گیرد، به تقریب هر جزء ساختمان در خدمت بیش از یک عملکرد است و برخی اجزا به طور معمول ۱۰ عملکرد را هم‌زمان ارائه می‌دهند و این عملکردها به سختی به یکدیگر وابسته‌اند. با توجه به اینکه ساختمان اکولوژی خاص خود را دارد، تعادل حساسی از مکانیسم‌های متصل که نه به‌طور جداگانه، بلکه به عنوان کلیتی به‌طور کامل به هم پیوسته کار می‌کنند. این ارتباط در نموداری که نویسنده ارائه می‌دهد منعکس شده و در آن دیده می‌شود که چگونه عملکردهایی که ما از ساختمان انتظار داریم به

هم مرتبط‌اند.

به عبارتی وی متذکر می‌شود که طراح نمی‌تواند انتظار داشته باشد که استفاده از عملکردی را بدون تحت تأثیر قراردادن عملکردهای دیگر تغییر دهد، بنابراین، تجزیه‌ی ساختمان به اجزای تشکیل‌دهنده‌اش امکان چشم‌پوشی یا مخفی‌سازی ارتباط طبیعی بین عملکردهای مختلف ساختمان یا ارائه‌ی تصویری بیش از اندازه ساده از چگونگی کار ساختمان را ایجاد می‌کند. (ص ۳۹)

نویسنده تلاش کرده است این ریسک‌ها در فصل‌هایی که در مورد ترکیب عملکردهای عنصری در اجزای مشترک ساختمان‌ها بحث می‌کند، کاهش یابد. بنابراین تا فصل پایانی، به‌طور مکرر لازم شده است تا پرسش‌هایی درباره‌ی اتصال اجزا مطرح شود: تمامی عکس‌العمل‌های



نیز کاهش یابد.

نویسنده در رابطه با این فصل به موضوعات تابش، هدایت، ظرفیت حرارتی، بخار آب، هوابندی، احساس گرمابخشی می‌پردازد. در بحث احساس گرمابخشی به این نکته اشاره می‌شود که مصالح هنگام لمس چگونه احساس می‌شوند؟ موضوعی که در مورد سقف‌ها، بام‌ها و دیوارهای خارجی، کاربردی ندارد، اما در انتخاب مصالح کف، دیوارهای داخلی، میز و نیمکت، صندلی و تختخواب عامل مهمی است. البته نویسنده متذکر می‌شود که بیشتر ما به طور غریزی و غیرارادی قضاوت درستی در مورد کاربرد مصالح مشخص و احساس گرما و سرمای آنها داریم. به طور مثال در هنگام برخاستن از خواب آیا ترجیح می‌دهیم روی کفی از جنس سرامیک راه برویم یا موکت‌های پرزدار بلند؟ آیا اتاق بازی کودک باید دارای کف بتنی باشد یا کف چوبی؟ و...

کنترل تابش حرارتی، کنترل دما و رطوبت هوا

از جمله وظایف اصلی ساختمان در تأمین آسایش حرارتی، کنترل تابش حرارتی به بدن انسان است. در برخی مواقع ساختمان باید بدن انسان را از هجوم و نفوذ گرمای اضافی خورشید محافظت کند، و در برخی موارد هم، نیاز به محافظت در مورد تابش گرمای اضافی از بدن به هوای سرد محیط بیرونی وجود دارد. از طرفی تغییر در تابش بین بدن و سطوح داخلی اطراف ساختمان نیز به طور مداوم اتفاق می‌افتد، به همین دلیل نویسنده متذکر می‌شود که لازم است دمای این سطوح به گونه‌ای تنظیم شود تا شرایط آسایش فراهم شود. به نظر وی در برخی موقعیت‌ها، دستکاری فعال تابش به عنوان مکانیسم اصلی در یک طرح اولیه برای دستیابی به آسایش حرارتی برای ساکنان ساختمان مناسب خواهد بود. در بررسی این موضوع، مباحثی چون نسبت عکس شدت تابش با فاصله از منبع تشعشع، میانگین دمای تشعشعی و تنظیم دمای تابشی مورد توجه قرار گرفته‌اند.

در بحث کنترل دما و رطوبت هوا نیز نویسنده معتقد است درک این که دما و رطوبت هوا در تأمین آسایش گرمایی انسان چه نقشی دارد، کار

عملکردی یک ساختمان بسیار حجیم، چه مواردی‌اند؟ ساختمانی به رنگ روشن یا تیره؟ ساختمانی رو به آفتاب؟ ساختمانی که به تمامی از چوب ساخته شده؟ ساختمانی قرار گرفته در مکان بادخیز؟ و... این پرسش در جواب به موضوعاتی که بارها به سرفصل‌های عملکردهای مختلف تکرار می‌شوند، به ذهن می‌رسند و جواب‌ها در صورتی که جمع شوند، الگوهای عملکردی بزرگ‌تری را در زمینه‌های انواع ساختمان‌ها، آشکار می‌کنند.

نویسنده پس از پرداختن به دو مبحث تأمین آب و بازیافت پسماندها به تأمین آسایش گرمایی اشاره می‌کند. وی که در فصل دوم کتاب به مکانیسم‌های فیزیولوژی خلاقانه که بدن به کار می‌بندد تا بتواند گرمایی را به دست آورد، اشاره کرده، در اینجا متذکر می‌شود که با این وجود، این مکانیسم‌ها قادر نیستند در مقابل گستره‌ی وسیع گرمایی که انسان در آن زندگی می‌کند مقابله کنند. و برای دستیابی به دمای مطلوب باید به نوع لباس و ساختمان‌ها متکی شد. پوشاک و ساختمان هر دو از شیوه‌های غیر فعال برای کنترل جریان‌های طبیعی گرما، هوا و رطوبت استفاده کرده تا مطلوب‌ترین دما را برای ساکنان ایجاد کنند.

در جدول مورد اشاره راه‌حل‌های انتخابی برای تنظیم آسایش دمایی ارائه شده است. این جدول تجهیزات جایگزین موجود برای تنظیم اختیاری دمای مطلوب را نشان می‌دهد. در دو ستون عمودی اول نقش فعالیت‌های جسمانی و پوشاک ارائه شده‌اند. در بقیه‌ی ستون‌ها نیز تجهیزات تنظیم دمایی که به وسیله‌ی ساختمان‌ها در درون و اطراف ساختمان‌ها به کار گرفته می‌شوند، نشان داده شده است. نویسنده این تجهیزات را در چهار فصل بعدی کتاب به تفصیل توضیح می‌دهد.

مشخصات گرمایی اجزا و مصالح ساختمانی مورد استفاده در ساختمان ویژگی‌هایی خاص در ارتباط با گرما دارند، بنابراین کار مهم طراح، آن است که مصالح ساختمانی را به گونه‌ای برگزیند تا جداره‌ی بیرونی ساختمان عملکرد مناسبی برای کنترل آب و هوا داشته و در همان حال مصرف انرژی برای سرمایش و گرمایش ساختمان به حداقل رسیده و اتلاف انرژی

اختصاص داده است. چنان چه در بحث تهویه مکانیکی به سیستم‌های دوگانه اشاره می‌شود. این سیستم‌ها که برای توزیع بهتر هوا در میان ساختمان عمل می‌کنند، از یک سو هوای مانده و مصرف شده را به بیرون هدایت و دیگری هوای تمیز را توزیع می‌کند. این سیستم‌ها اغلب با سیستم‌های گرمایش و سرمایش ترکیب می‌شوند، به گونه‌ای که هوای تمیز در درجه حرارت مناسب برای آسایش حرارتی توزیع شود.

در فصل‌های ۱۲ و ۱۳ به دو مبحث جلوگیری از نفوذ آب به ساختمان و دید و روشنایی پرداخته شده است. تحت عنوان دید و روشنایی، نویسنده به موضوع طراحی نورپردازی اشاره می‌کند. به نظر وی زمانی که یک سیستم نورپردازی طراحی می‌شود، باید با اهداف این سیستم شروع به کار شود: آیا محیط برای یک کار معین طراحی می‌شود، نمای داخلی ساختمان باید بیشتر نورپردازی شود یا نمای خارجی آن، آیا برای مشخص نشان دادن افراد ساکن خانه است یا برای توجه دادن به شخص یا یک شیء، آیا برای ساختن مکانی مناسب مطالعه است یا ترکیبی از آنها؟ افراد در شب و روز چگونه وارد ساختمان می‌شوند، چگونه درون ساختمان حرکت و چگونه آن را ترک می‌کنند و چگونه طراحی نور به چشمان آنها و حواسشان کمک می‌کند تا این عبور و مرور را تنظیم کنند؟ هنگامی که شخص زمانی را در فضای داخلی ساختمان صرف می‌کند، نور چگونه می‌تواند بهترین کمک را برای راحتی و آسایش افراد داشته باشد؟ (ص ۲۰۹)

در واقع پاسخ به این سؤالات می‌تواند تجزیه و تحلیل فرآیند طراحی را امکان‌پذیر سازد. به عبارتی نور چه نقشی می‌تواند داشته باشد و چه زمانی نور مصنوعی ترجیح داده می‌شود؟ کدام طیف نور مصنوعی مؤثر خواهد بود؟ آیا نور یک فضای خاص در ساختمان بهتر است درون فضا پخش شود یا روی یک بخش خاص متمرکز گردد؟ و... بی‌تردید برای روشنایی که چشم از داخل و خارج ساختمان دریافت می‌کند و روشنایی محیط ساختمان که چشم انسان قادر به دیدن آن است و از تجربیات بینایی و زیبایی‌شناسی بی‌ظنیر آن لذت می‌برد این تصمیمات بسیار تعیین‌کننده هستند.

شنیدن و شنیده‌شدن در فصل چهاردهم و تأمین انرژی متمرکز و نیز در فصل پانزدهم ارائه شده‌اند. به باور نویسنده شنیدن و شنیده‌شدن، شنیدن و نشنیده‌شدن فاکتورهای مهمی هستند که در طراحی ساختمان‌ها ضروری است که در نظر گرفته شود. در بیشتر اوقات مصالح معمولی که ساختمان‌ها با آنها ساخته می‌شوند، برای تأمین اهداف اصلی کافی هستند، اما لازم است که از آنها به درستی و با دقت استفاده شود.

متناسب‌سازی ساختمان‌ها برای انسان

مقیاس واقعی طراحی در ساختمان‌ها، انسان‌ها هستند. به عبارتی ساختمان‌ها به وسیله‌ی مردم و برای ساکن شدن آنها طراحی و ساخته می‌شوند. در دو سوی فرآیند معماری، طراحی و اسکان، ابعاد و حرکت بدن انسان تعیین‌کننده‌ی اصلی شکل و اندازه از همه چیز است. با وجود تنوع در شکل، اندازه، فرم و تحرک و پویایی افراد، کدام یک را باید معیار طراحی قرار داد؟

آلن در پاسخ، اشاره می‌کند که ساختمان‌ها باید برای کسانی که می‌خواهند از آن استفاده کنند، طراحی شوند. اما این امر همیشه امکان‌پذیر نمی‌شود، زیرا بیشتر ساختمان‌ها برای کسانی طراحی می‌شوند که شناخته

شده نیستند. حتی وقتی می‌دانیم برای چه کسانی طراحی می‌کنیم، شاید مدت اقامت آنها در آن ساختمان برای مدت کوتاهی باشد و گروه جدیدی از افراد با اندازه‌ها و شکل‌های حرکتی متفاوت و گاهی ناشناخته به آنجا نقل مکان کنند. (ص ۲۴۲)

نویسنده پس از پرداختن به تأمین تکیه‌گاه‌های سازه‌ای، پیش‌بینی حرکت ساختمان‌ها و هم‌چنین کنترل آتش در ساختمان‌ها که فصل‌های هفدهم، هجدهم و نوزدهم کتاب را به خود اختصاص داده‌اند، به فرآیند احداث ساختمان می‌پردازد. وی معتقد است فرآیند طراحی ساختمان با مفاهیمی از نیازهای ذهنی شخصی شروع می‌شود. اگر نوع نیازها ساده و طراح هم ماهر باشد، مراحل تشخیص این مفاهیم ساده و مشخص هستند.

اجزا و عملکرد ساختمان

بررسی مشخصات محیط بیرون و مقایسه‌ی آنها با نیازهای محیطی انسان و جامعه و مشخص کردن طیفی از عملکردهایی که از یک ساختمان برای اجرا در تطبیق تفاوت‌ها بین این دو انتظار می‌رود، به عبارتی بحث درباره‌ی مکانیسم‌های فیزیکی به کار رفته در ساختمان برای اجرای عملکردهای مختلف است. در پایان نویسنده نگاهی کوتاه به اجزای معمولی مورد استفاده در ساختمان دارد، تا مشخص شود از هر یک چه عملکردهایی را انتظار داریم و آنها با چه مکانیسم‌هایی عمل می‌کنند، کلمات ساده‌ای مانند دیوار یا بام اشاره به اجزای بسیار پیچیده‌ای دارند، که نشانگر طیف وسیع و جالب توجهی از عملکردها در ساختمان هستند. از جمله می‌توان به جزئی اشاره کرد با نام سایت یا محل استقرار ساختمان که محیط پیرامونی بسیار مهم ساختمان بوده و تمهیداتی برای محیط بیرونی و خارجی ساختمان به شمار می‌رود.

نویسنده، تأثیرات اصلی اجزای مختلف ساختمان بر هم را در جدولی ارائه کرده است.

بی‌تردید هر یک از اجزا ساختمان باید اهداف متعددی را در ساختمان تأمین کند و باید ترکیبی از مصالح در دسترس باشد. هر یک از اجزای ساختمان مجموعه‌ای منحصر به فرد از امکانات زیبایی‌شناسی را فراهم می‌کند، که باید استفاده شده یا با توجه به ایجاد خطر از آن صرف‌نظر شود. بسیاری از مفاهیم اصلی و سخت در خلاقیت معماری دانشی منظم و قابل دسترس از چگونگی عملکرد ساختمان است. این یک نظم طبیعی و آزادی خودگردان در طراحی است که از آشنایی روزمره و هماهنگ برخاسته است.

کتاب حاضر نمایی کلی از نظم طبیعی از عملکرد فیزیکی در ساختمان‌ها ارائه می‌کند. معماری اهداف و عملکردهای مهم‌تری نیز دارد، هر ساختمان عملکرد اقتصادی نیز دارد، تعدیل و حفظ موجودیت ساختمان با توجه نقد و یک عملکرد سمبولیک و نشانه‌ای به معنای بیرون کشیدن احساسات کسی است که آن را تجربه می‌کند. ولی این موارد فصل‌های کتاب‌های مختلفی را به خود اختصاص داده است کتاب در پی بیان آن است که اصل و پایه‌ی علمی ساختمان‌ها همواره یکسان است و طراحی که از همان آغاز پی می‌برد چگونه نیروهای طبیعت را تعدیل کند، تا انسان سرپناهی برای خود بیابد، آماده است تا در هر شرایطی ساختمانی خوب بسازد.