

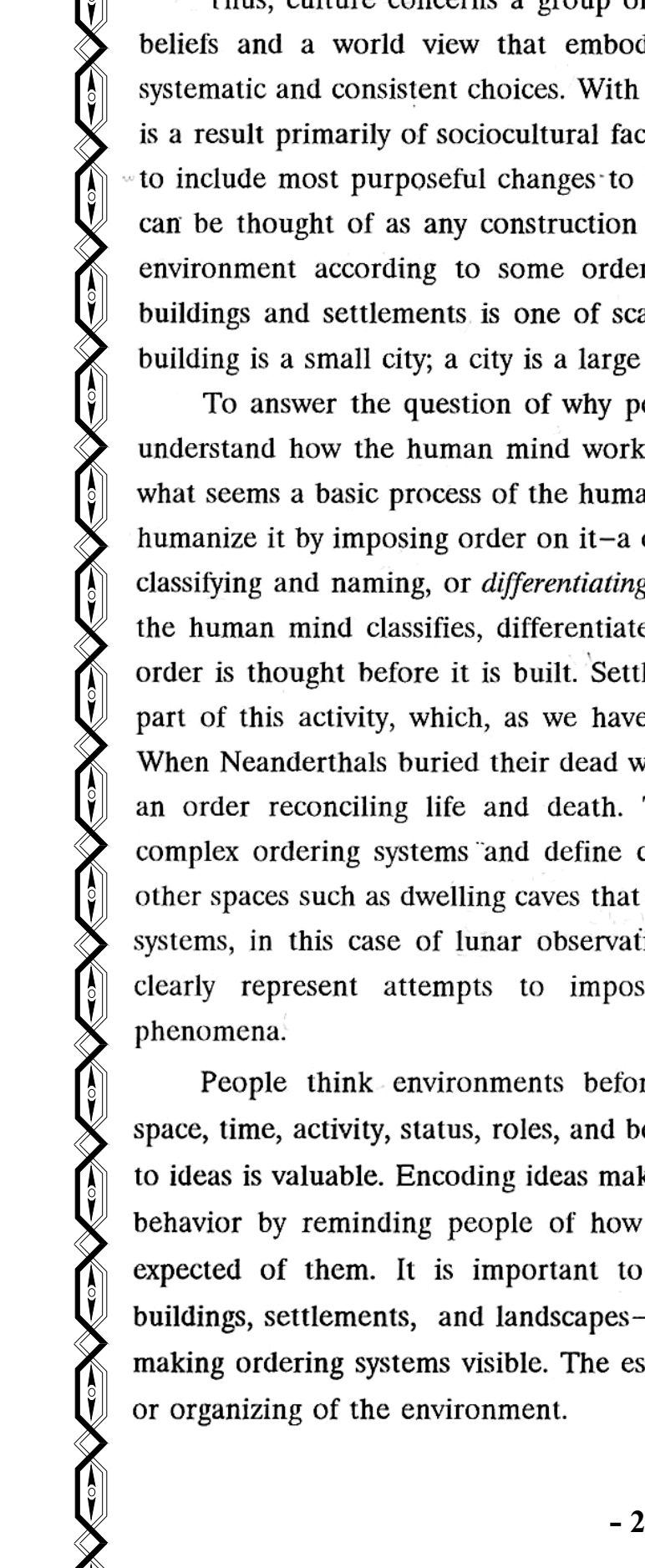
## Lesson one

# Architecture

People have been planning and building for a long time. But was it architecture? Until fairly recently, it was common to distinguish between architecture and 'mere buildings', but this is becoming more difficult. Certainly the origins of architecture predate the first architect, who is traditionally taken to have been the designer of a stepped pyramid in Egypt. Even if one includes the specialist builders of certain chiefs' houses and ritual buildings, most of what was built was not designed by professionals but was rather an expression of the same architectural impulse that prompts high-style design. Thus, in dealing with the origins of architecture or an understanding of what architecture is, we must be concerned with the folk or popular tradition—the buildings called 'primitive' or 'vernacular' that have always comprised the bulk of the built environment and that are essential for any valid generalizations, and certainly critical for a discussion of origins.

All such environments, as well as all human artifacts, are designed, in the sense that they embody human decisions and choices and specific ways of doing things. A person clearing a forest, putting up a roadside stand, or laying out a camp is as much a designer as an architect—such activities change the face of the earth and create built environments.

All environments result from choices made from among all possible alternatives. The specific choices tend to be lawful, reflecting the culture of the people concerned. In fact, one way of looking at culture is in terms of the most common choices made. It is the lawfulness of decisions that makes places—and buildings—recognizably different from one another; lawfulness also leads to specific ways of dressing, behaving, eating, and so on. It affects the way people interact, the way they structure space and time. These consistent choices result in style—whether of built environments or of life.



Thus, culture concerns a group of people who have a set of values and beliefs and a world view that embody an ideal. These rules also led to systematic and consistent choices. With our earlier statement that architecture is a result primarily of sociocultural factors, and with our definition of design to include most purposeful changes to the physical environment, architecture can be thought of as any construction that deliberately changes the physical environment according to some ordering schema. The difference between buildings and settlements is one of scale. As Aldo Van Eyck once said, "A building is a small city; a city is a large building."

To answer the question of why people build environments, we need to understand how the human mind works. Schemata represent one product of what seems a basic process of the human mind, to give the world meaning, to humanize it by imposing order on it—a cognitive order often achieved through classifying and naming, or *differentiating*. The world is chaotic and disorderly; the human mind classifies, differentiates, and orders. We could say that the order is thought before it is built. Settlements, buildings, and landscapes are part of this activity, which, as we have already seen, goes back a long way. When Neanderthals buried their dead with flowers they were trying to impose an order reconciling life and death. The cave paintings of Europe mark complex ordering systems and define caves as sacred spaces, different from other spaces such as dwelling caves that were not painted. Symbolic notational systems, in this case of lunar observations, are found remarkably early and clearly represent attempts to impose an order on time and natural phenomena.

People think environments before they build them. Thought orders space, time, activity, status, roles, and behavior. But giving physical expression to ideas is valuable. Encoding ideas makes them useful mnemonics; ideas help behavior by reminding people of how to act, how to behave, and what is expected of them. It is important to stress that all built environments—buildings, settlements, and landscapes—are one way of ordering the world by making ordering systems visible. The essential step, therefore, is the ordering or organizing of the environment.

## « معماری »

مردم طراحی می کردند و ساختمان می ساختند برای مدت زیادی . اما آیا این معماری بود؟ تقریباً تا این اواخر ، تمایز بین معماری و ساختمان سازی محض معمول بود ، ولی این کار مشکل تر می شود. قطعاً مبانی معماری یا سرچشمه معماری بر می گردد به اولین معمار . عرفاً طراح يك هرم پله ای در مصر تلقی می شود. حتی اگر سازندگان متخصص منازل خاص رئیسان و ساختمان های مذهبی را شامل کنیم ، قسمت اعظم آنچه که ساخته شده است توسط متخصصین طراحی نشده است ، بلکه نمودی از همان محرك معماری بوده ، که طراحی سطح بالا تشویق می کند.

بدین سان در رویارویی با سرچشمه های معماری یا دانستن اینکه معماری چیست؟ باید با عرف جمعی یا عمومی رویه رو شویم. ساختمان های معروف به بومی که همیشه قسمت اعظم محیط اطراف ما را تشکیل داده و برای هر نسبت دادن معتبری ضروری هستند و یقیناً برای بحث در مورد مبادی ضروری و حیاتی می باشد.

علاوه بر همه مصنوعات انسانی همه این محیط ها طراحی شده اند. از این دیدگاه که در برگزیده تصمیمات و انتخاب های بشر (انسان) و روش های خاص انجام کارها می باشد. شخص که يك جنگل را تمیز می کند پایه کنار جاده را نصب می کند. بر پاکردن يك کمپ یا يك کمپ را برپا می کند ، به همان اندازه که يك طراح است ، يك معمار است. چنین فعالیت هایی که چهره زمین را تغییر می دهد و محیط های مصنوعی ساخته شده ایجاد می کند.

تمام محیط ها از میان همه گزینه های موجود و ممکن انتخاب می شود. همه انتخاب های خاص عموماً قانون مند هستند. و فرهنگ و تمدن ما را منعکس می کند. در حقیقت يك نگاه به فرهنگ با توجه به معمول ترین گزینه ها انجام شده است. این قانونی بودن تصمیمات است ، که مکان ها و ساختمان ها را به طور قابل تشخیص از یکدیگر مجزا می کند. قانونی بودن همچنین منجر به روش های خاص پوششی ، رفتار و خوردن و . . . می شود. این بر روش عمل مردم یا عمل متقابل مردم روشی که بر اساس آن ، زمان و فضا را شکل می دهند تأثیر می کند. این گزینش های سازگار به سبک محیط های ساخته شده یا زندگی منجر می شود. بنابراین بدین طریق فرهنگ ارتباط پیدا می کند به گروهی از مردم که مجموعه ای ارزش ها ، باورها ، عقاید و دیدگاهی از جهان که يك ایده آل را در بر می گیرد. این قانون ها همچنین منجر می شوند به انتخاب های سازگار .

با توجه به بیان قبلی که معماری هست نتیجه می شود از فاکتورهای اجتماعی و فرهنگی ، با توجه به تعریف ما از طراحی که شامل می شود اغلب تغییرات هدف مند در فیزیک محیط . معماری را می توان به عنوان ساختاری در نظر گرفت که می تواند با تغییر فیزیکی در محیط ها يك طرح منظم را اجرا کرد. تفاوت بین ساختمان ها و مکان های اقامت در مقیاس آن هاست. يك شهر هست يك ساختمان بزرگ يك ساختمان هست يك شهر کوچک .

در پاسخ به این سؤال که چرا انسان ها محیط ها را می سازند ، باید بفهمیم که فکر انسان ها چگونه کار می کند. طرح ها معرف محصولی از آن چه هستند که يك روش مقدماتی از ذهن انسان ، ما به دنیا معنی می دهیم ، تا آن گاه به اعمال نظر انسانی کند. يك نظم شناخته شده که اغلب از طریق طبقه بندی و نام گذاری ، جداسازی می شود.

دنیای بی نظم و با هرج و مرج است ، ذهن انسان طبقه بندی می کند ، جداسازی می کند ، دستور می دهد. می توانیم بگوئیم که نظم قبل از این که ساخته شود ، چگونه بوده است. سکونتگاه ها و ساختمانها محیط پیرامون قسمتی از این فعالیت ها هستند ، همانگونه که قبلاً دیده ایم ، به مدت ها قبل بر می گردد. وقتی که نئاندرتال ها مرده های خود را دفن می کردند ، همراه آن ها گل می گذاشتند ، به این خاطر که آن ها را آشتی دهند با حیات بعد از مرگ یا به عبارت دیگر بین زندگی و مرگ آنها آشتی برقرار کنند.

نقاشی های غارها در اروپا دارای نظام کامل و پیچیده ای است ، که غارها را به عنوان اماکن مقدس تعریف کنند به طریقی که متفاوت باشد با مکان های دیگر مانند غارهای مسکونی که آن ها نقاشی نشده اند. نظام های ملی سمبلیک در این مورد از مشاهدات قمری به سرعت پیدا شد و به وضوح معرف تلاش برای بوجود آوردن نظم بر زمان و پدیده های . بشر

قبل از این که محیط های اطراف خود را بوجود آورد به آن ها فکر می کرد به فضا ، زمان ، فعالیت ، وضعیت ، نقش ها و رفتار ؛ اما دادن ایده های ما به حالات فیزیکی ارزشمند است.

رمزگذاری ایده ها آن ها را به یادواره های مفیدی تبدیل می کند. ایده ها یادآوری می کنند این که افراد چگونه فعالیت می کنند ، چگونه برخورد می کنند و چه چیزی از آن ها انتظار می رود. این مهم است ؛ بنابراین بیان این مطلب حائز اهمیت است ، که همه محیط های ساخته شده - ساختمان ها - سکونتگاه ها - چشم اندازها هست يك راه برای ترتیب دادن جهان بوسیله ساختن نظام های منظم کننده و قابل رؤیت. بنابراین مرحله اساسی در ترتیب دادن و منظم کردن محیط است.

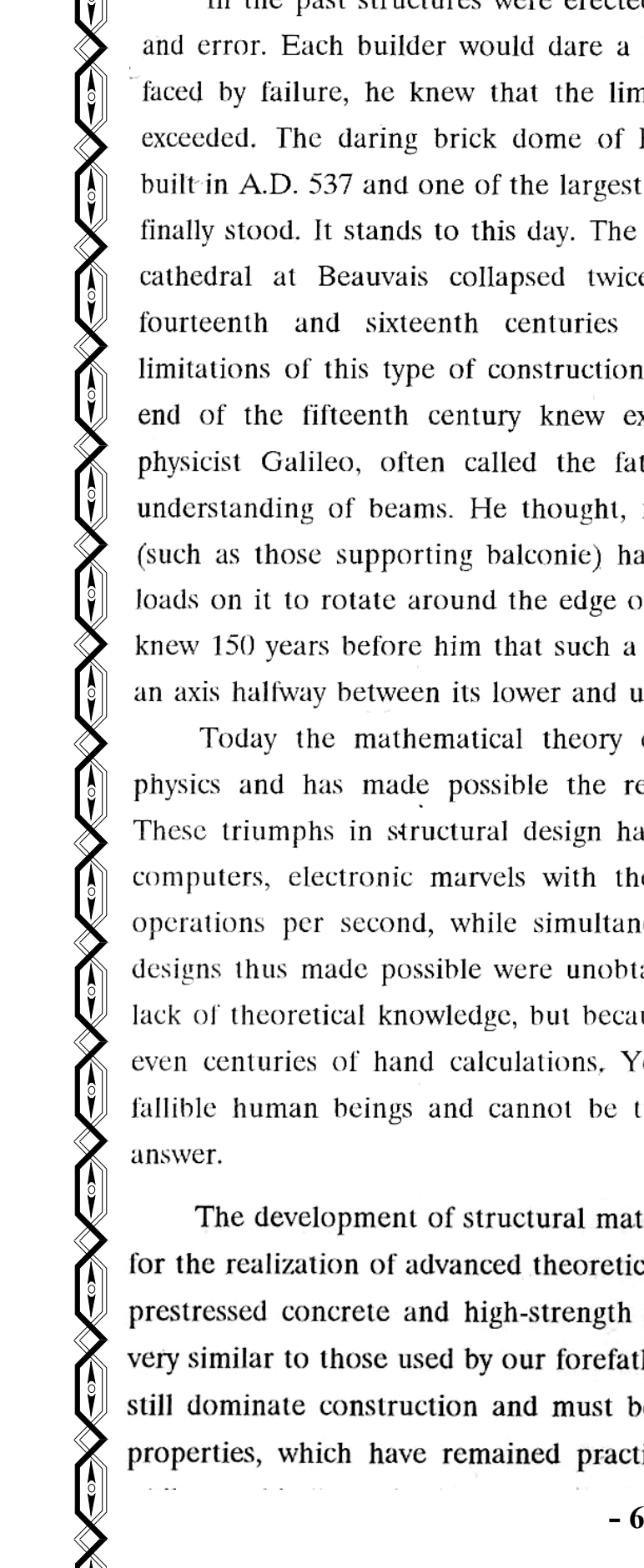
## Lesson TWO

### Function and Structure

The purpose of a building is to perform a function. The function of most buildings is to protect people from the weather by creating enclosed but interconnected spaces. These spaces may be many and small, as in apartment houses, or few, perhaps even a single space, as in a church or theatre. The *function* of the building is fulfilled by the construction of surfaces, like walls and roofs, which separate the outside from the inside. But walls must be pierced by doors to let people in and out and by windows to allow the penetration of light and air. Roofs must prevent rain and snow from entering buildings. By analogy with the human body the *functional* envelope of a building is called its *skin*. Within this skin the separation of internal spaces demands the construction of floors and partitions while circulation between floors requires stairs and elevators.

The *structural components* of a building assure that the elements required to fulfill its function will stand up. Columns, beams, and floors—structure—make possible the architectural function. Even in the tents of our ancestors, the functional and the structural components were clearly separated. Animal skins created the inner space and protected the dwellers; they were the envelope or functional component. The center pole and the ropes staying it made sure that the skins would stand up; they were the structural components. Again, by analogy with the human body, these structural components are called the *skeleton* or *frame* of the building.

It is in the development of structure that architecture has undergone a revolution. Our high-rise buildings now reaching heights of nearly 1,500 feet and our covered stadiums sometimes spanning 700 feet require structures incomparably more complex and stronger than those of the past. Their development demanded both new theoretical knowledge for design and new materials for construction.



In the past structures were erected by the time-honored method of trial and error. Each builder would dare a little more than his predecessor until, faced by failure, he knew that the limits of his structural system had been exceeded. The daring brick dome of Hagia Sophia in Constantinople, first built in A.D. 537 and one of the largest domes of antiquity, fell twice before it finally stood. It stands to this day. The exceptionally high vault of the Gothic cathedral at Beauvais collapsed twice before the master masons of the fourteenth and sixteenth centuries understood the real potential and limitations of this type of construction. Although Leonardo da Vinci at the end of the fifteenth century knew exactly how a beam works, the great physicist Galileo, often called the father of modern physics, had a false understanding of beams. He thought, for example, that a *cantilevered beam* (such as those supporting balconies) has a tendency under the action of the loads on it to rotate around the edge of its lower surface. Leonardo da Vinci knew 150 years before him that such a beam, instead, tends to rotate around an axis halfway between its lower and upper surface.

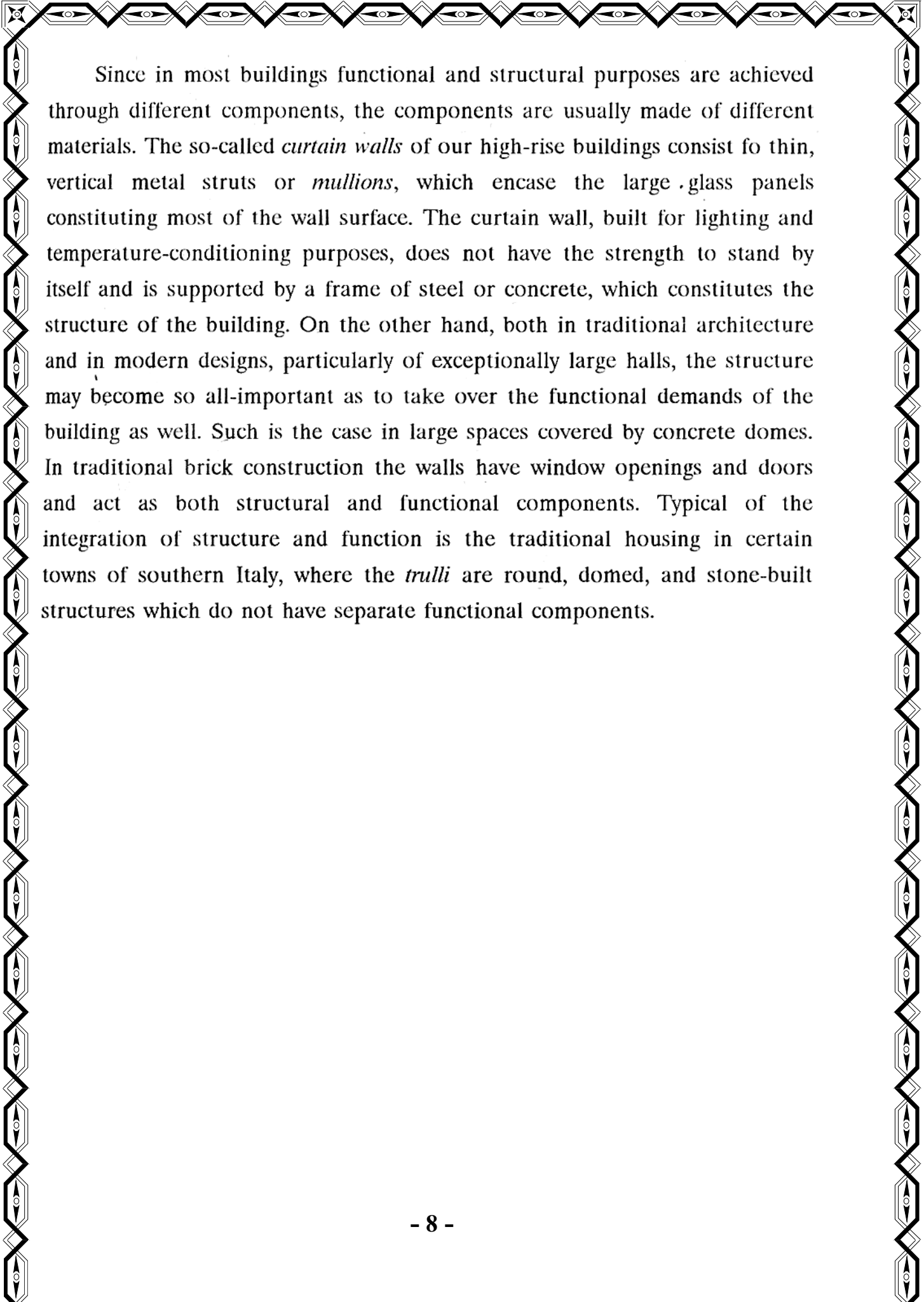
Today the mathematical theory of structures is an essential part of physics and has made possible the record-breaking structures of our era. These triumphs in structural design have been achieved through the use of computers, electronic marvels with the capacity of performing millions of operations per second, while simultaneously making logical decisions. The designs thus made possible were unobtainable only twenty years ago, not for lack of theoretical knowledge, but because they would have required years or even centuries of hand calculations. Yet the 'infallible' computer is run by fallible human beings and cannot be trusted to give him to be the correct answer.

The development of structural material has not kept pace with the needs for the realization of advanced theoretical concepts. Except for reinforced and prestressed concrete and high-strength steel, the materials we use today are very similar to those used by our forefathers. Wood, stone, masonry and bricks still dominate construction and must be used in ways compatible with their properties, which have remained practically unchanged for centuries. Thus,

while mankind's aspiration to reach the sky, the 'Tower of Babel Complex', drives us to erect higher and higher buildings, our tallest (the Sears Tower in Chicago) is only three times taller than the 5,000-year-old pyramid of Cheops. Our largest hall (the Louisiana Superdome) spans a distance of 680 feet, which is only four-and-a-half times the 148-foot span of the dome of the Pantheon built in Rome 1,800 years ago.

The superiority of modern materials however is of a striking nature, economically if not dimensionally. Our large buildings are extremely light and are cheaper to build than those of the past. The dome of St. Peter's, the largest church of Christendom, spans 137 feet, consists of not one but two domes of brick, and weighs about 450 pounds per square foot. The dome of the C.N.I.T. (Centre National des Industries et des Techniques) exhibition hall in Paris, a double-dome made of concrete and five times larger than St. Peter's, weighs only 90 pounds per square foot.

One might suppose, then, that the shape and size of buildings would be determined essentially by the availability of structural materials. Though this is mostly true in modern times, it is fascinating to realize that religious and spiritual tenets have had an enormous influence on traditional construction. For example, the Patagonian Indians, who lived at the tip of South America in one of the worst climates in the world, exposed to a permanent and infernal wind blowing from the South Pole, were capable of building large stone domes for their churches. Constructing a large dome of heavy stone blocks without the help of mechanical devices is no mean structural achievement and one would think that the Patagonians could have used this knowledge to protect themselves from their hostile environment. But such was their respect for the gods that they would not dream of building their houses in the shape of churches. While their gods rested warmly in the stone-domed churches, the Patagonians lived in the open air and slept behind windbreakers made of vertical stone slabs. Similarly, in Arab countries many traditional houses, which should have been sited according to exposure to the sun, were often oriented by adherence to religious laws such as those establishing that the praying niche or *mihrab* in a mosque must face Mecca.



Since in most buildings functional and structural purposes are achieved through different components, the components are usually made of different materials. The so-called *curtain walls* of our high-rise buildings consist of thin, vertical metal struts or *mullions*, which encase the large glass panels constituting most of the wall surface. The curtain wall, built for lighting and temperature-conditioning purposes, does not have the strength to stand by itself and is supported by a frame of steel or concrete, which constitutes the structure of the building. On the other hand, both in traditional architecture and in modern designs, particularly of exceptionally large halls, the structure may become so all-important as to take over the functional demands of the building as well. Such is the case in large spaces covered by concrete domes. In traditional brick construction the walls have window openings and doors and act as both structural and functional components. Typical of the integration of structure and function is the traditional housing in certain towns of southern Italy, where the *trulli* are round, domed, and stone-built structures which do not have separate functional components.



## «سازه و عملکرد»

هدف يك ساختمان انجام يك عملکرد است. عملکرد اغلب ساختمان ها هست محافظت از مردم در برابر آب و هوا به وسيله شناختن فضاهای محصور و مرتبط. این فضاها ممکن است محدود و فراوان باشد؛ مانند خانه های آپارتمانی، شاید حتی يك فضای منفرد مانند يك کلیسا یا تئاتر، عملکرد ساختمان پر میشود به وسيله ساختن سطوح مانند دیوارها و سقف ها زمانی که جدا می کند بیرون را از داخل. اما دیوارها باید به وسيله پنجره ها باز شود، تا امکان نفوذ هوا و نور را داشته باشد.

سقف ها باید جلوگیری کنند از وارد شدن برف و باران به درون ساختمان. در برابری با بدن انسان پوشش یا پوست عملکردی يك ساختمان پوست ساختمان نامیده می شود. بدون این پوشش جداکننده و در درون آن فضاهای داخلی مستلزم ساخت کف ها و جداکننده ها در حالی که چرخش بین کف ها یا طبقات احتیاج دارد به آسانسورها و پله ها.

عناصر سازه ای يك ساختمان نشان می دهند که عوامل مورد نیاز برای کار عملکرد آن باید قائم یا عمودی باشند. ستون ها، شاه تیرها و طبقه ها عملکرد سازه ای معماری را مشخص می کند. حتی در چادرهای نیاکان ما اجزاء عملکردی و سازه ای کاملاً از هم جدا شده بودند. پوست حیوانات فضای داخلی را ایجاد می کرد و از ساکنان محافظت می نمود. این پوست ها پوشش یا اجزاء عملکردی بودند. دیرک مرکزی و طناب ها نشان می دهد، که این پوست ها باید آویزان باشد. آن ها اجزاء سازه ای هستند.

این اجزاء سازه ای در مقایسه با بدن انسان (اسکلت ساختمان) نام دارد. در توسعه سازه، معماری دستخوش تحول می شود. در ساختمان ها بلند ما که در حال حاضر به ارتفاع حدود 1500 فوت می رسند و استادیوم های سرپوشیده ای ما که اغلب به عرض به 700 فوت می رسند. این ها نیاز دارند به سازه هایی غیر قابل مقایسه که پیچیده تر، کامل تر و قوی تر از آن چه از گذشته می باشد. گسترش آنها وابسته است به دانش نظری جدید برای طراحی و مصالح جدید و مواد جدید برای ساختن (یعنی به هر دوی اینها نیاز هست)

در گذشته سازه ها به روش آزمون و خطا به روش عرف متعارف پایدار و استوار می گشتند. هر ساختمان سازی از گذشتگان کمی بیشتر جسارت و شجاعت به خرج می داد تا وقتی که رو به رو می شد با شکست. او متوجه می شد که از محدوده سیستم های سازه جلوتر رفته (این حدود را شکسته) گنبد آجری خطرناک ایسوفیا در قسطنطنیه (استانبول) باستان است، قبل از این که به طور قطعی بر پا شود، دوباره فرو ریخت. این گنبد آجری امروزه ایستاده و پابرجاست. پیش از آن که بناهای حرفه ای در قرن 14 و 16 پتانسیل و حدود واقعی این نوع از سازه را متوجه شوند، گنبد کلیسای استثنایی و جامع گوئیک در بیوایز که به طور استثنایی ارتفاع داشت، فرو ریخت.

هرفید لنوناردو داوینچی در اواخر قرن 15 کاملاً و به دقت می دانست چگونه این ایر تیر عمل می کند، اما گالیله فیزیک دان بزرگ که اغلب پدر علم فیزیک نوین خوانده می شود، درک درستی از تیرها نداشت. برای مثال او چنین فکری می کرد که يك تیر گیردار (مانند آن هایی که بالکن را نگه می دارند) میل دارند که حول لبه ی سطح پائین تر آن بر اثر بارهای موجود. 150 سال پیش لنوناردو داوینچی می دانست که بالعکس چنین تیری می دارد حول محوری دوران کند که در نیمه مسیر بین سطح بالایی و پائینی قرار دارد.

امروزه دانش نظری ریاضی سازه ای يك قسمت اساسی از فیزیک است و این علم برای ما ممکن کرده است، سازه های رکوردشکن عصر ما را. این پیروزی ها در طراحی سازه بوسیله استفاده کردن از محاسبه گرها (کامپیوترها) نائل آمده اند. این وسایل الکترونیکی شگفت انگیز با ظرفیت انجام دادن میلیون ها عملکرد بر ثانیه، مادامی که در این زمان تصمیمات منطقی می گیرند. بنابراین طراحی هایی ممکن شده است که در 20 سال پیش غیر قابل بدست آمدن بود. نه به دلیل نداشتن علم نظری، بلکه به این دلیل که نیازمند سال ها و یا حتی قرن ها محاسبات دستی بوده اند.

با این وجود محاسبه گرمای بدون خطا به وسیله بشر دارای خطا کار می‌کند و نمی‌توان بابت دادن جواب صحیح به آن‌ها اطمینان کرد. توسعه مواد و مصالح سازه‌ای با احتیاجات مربوط به مفاهیم نظری، پیشرفته هم راستا نبوده است. به استثنای بتن مسلح و پیش ساخته و فولادهای با مقاومت بالا مصالحی که ما امروز استفاده می‌کنیم، بسیار شبیه اند به آن‌هایی که پدران ما استفاده می‌کردند. چوب، سنگ، مصالح بنایی و آجرها، هنوز در فرآیند ساخت و ساز حکم فرما می‌باشند و باید روش‌های سازگار با خواص آن‌ها که برای قرن‌ها بدون تغییر باقی مانده‌اند، بدون استفاده برجا مانده است.

بدین طریق نوع بشر در حالی که طالب و آرزو می‌کند، که به آسمان برسد، برج مجتمع بابل هدایت می‌کند. ما را به پاداشتن ساختمان‌های بلندتر و مرتفع‌ترین، فقط 3 برابر از اهرام مصر که 5000 سال قدمت دارد را می‌گیرد که فقط 4/5 برابر فاصله 148 فوتی طاق پانتنوم ساخته شده در رم 1800 سال پیش است. مزیت مواد و مصالح جدید گرچه از لحاظ ابعاد و اندازه نیست، ولی ماهیت آن‌ها از لحاظ اقتصادی قابل توجه است. ساختمان‌های بزرگ ما بیش از حد سبک و ارزان‌تر از گذشته است. گنبد پشیر بزرگ‌ترین کلیسای کریستندام مسیحیان است. دارای عرض 137 فوت است، شامل نشده از یک بلکه از دو گنبد دوتایی ساخته شده از بتن و پنج برابر بزرگتر از سن پیترو وزن آن فقط 90 پوند بر فوت مربع است.

ممکن است تصور گردد که شکل و اندازه ساختمان‌ها ذاتاً با فراهم بودن مصالح ساختمان مشخص می‌شود. اگر چه این گفته اغلب ممکن است صحیح باشد در زمان حاضر، اما این مطلب قابل توجه است که باورهای مذهبی و روحانی نفوذ زیادی بر ساختمان‌سازی سنتی داشته‌اند. مثلاً سرخ پوستان پتاگونیان که می‌زیسته‌اند در آمریکای جنوبی در یکی از بدترین مناطق آب و هوایی و در مسیر ورزش‌باده‌ها وزن و جهنمی قرار داشته‌اند.

قابلیت این کار بودن که بسازند گنبد‌های بزرگ سنگی برای کلیسایه‌ها و ساختن یک گنبد بزرگ از سنگ‌ها. بزرگ سنگین بدون این که کمک گرفتن از وسایل مکانیکی کار آسانی نیست و تصور می‌گردد که با تاگونیه‌ها توانسته‌اند استفاده کنند از این دانش برای حمایت خودشان از این محیط بی‌رحم استفاده می‌کنند، اما با این وجود خدایان آن‌ها در کلیسایه‌ها با گنبد سنگی استراحت می‌کردند. در باتاگونیه‌ها زندگی می‌کردند می‌خواستند نه پشت بار شکن‌هایی که ساخته شده‌اند از دال‌های سنگی می‌خواستند. به همین‌حوه در کشورهای عرب بسیاری از ساختمان‌های سنتی که باید برپا می‌شدند، براساس پیروی از قوانین مذهبی به مانند اصولی که مقرر می‌کند سکوی نماز یا محراب باید رو به قبله باشد. از زمانی که در اغلب ساختمان‌ها عملکرد و اهداف سازه‌ای حاصل می‌شوند از میان اجزای مختلف و اجزای معمولاً ساخته می‌شده از مصالح متفاوت. دیوارهای پرده‌ای که مشهورند به این نام در ساختمان‌های بلند ما تشکیل می‌شوند. از ستون‌های فلزی نازک عمودی یا بست‌ها، دیوار یا پاتل‌های شیشه‌ای بزرگ که می‌پوشانید یا تشکیل می‌دهد اغلب سطوح دیوار را. دیوارهای پرده ساخته می‌شوند برای اهدافی مانند سبک‌سازی و تهویه هوا. آن‌ها به تنهایی مقاومت برای پایداری خودشان ندارند و نگهداری و حمایت می‌شوند توسط قاب‌های فولادی یا بتنی که تشکیل می‌دادند اسکلت ساختمان‌ها را.

به بیان دیگر در معماری سنتی و طرح‌های مدرن هر دو با هم مخصوص سالن‌های بزرگ خاص اسکلت سازه ممکن است آن قدر مهم شود که بر اهمیت‌تر شود از همه نیازهای عملکردی ساختمان فضای بزرگ پوشید شد توسط گنبد‌های بتنی نیز همین وضع را دارند. در ساخت و سازهای سنتی آجری دیوارها دارند بازشوهایی مثل پنجره و درها. عملکرد آن‌ها همانند سازه و اجزای عملکرد. نمونه‌ای از ترکیب شدن سازه و عملکرد وجود دارد. در شهرهای خاص در ایتالیای جنوبی که در آن‌جا ترولوهای سازه‌های مدور یا گرد و ساختمان‌های سنگی که اجزای عملکردی متفاوت ندارند.

## Lesson SEVEN

# Architectural Methods

### Wall

The two types of wall are (1) load bearing, which supports the weight of floors and roofs; and (2) nonbearing, which at most supports its own weight.

*The load-bearing wall of masonry is thickened in proportion to the forces it has to resist: its own load, the load of floors, roofs, persons, etc., and the lateral forces of arches, vaults, wind, etc., that may cause it to crack or buckle. Its thickness often can be reduced at the top, because loads accumulate toward the base; in high buildings this is done by interior or exterior setbacks at the floor level of upper storeys. Walls that must resist lateral forces are either thickened along the whole length or at particular points where the force is concentrated. The latter method is called buttressing. Doors and windows weaken the resistance of the wall and divert the forces above them to the parts on either side, which must be thickened in proportion to the width of the opening. In multistorey buildings, windows—unless they are very small—must be placed one above the other so as to leave uninterrupted vertical masses of wall between them to transfer loads directly to the ground. The number of openings that can be used depends on the strength of the masonry and the stresses in the wall. Walls in light, wood-framed structures and in reinforced-concrete construction may have a bearing function also. But the nature of the material admits other means of resisting forces than the increase of mass.*

The placement of walls is determined by the type of support for floors and roofs. The commonest support is the beam, which must be jointed to walls at both ends; consequently, its maximum permissible length establishes the distance between bearing walls. All floors and coverings are most easily supported on straight, parallel walls except the dome.

*The nonbearing wall (excluding the independent garden variety) appears*

only where loads are carried by other members, as in heavy timber and other skeletal structures. Modern steel and reinforced-concrete frames require exterior walls only for shelter, and sometimes dispense with them on the ground floor to permit easier access. Since the wall rests or hangs upon members of the frame, it becomes a curtain or screen and admits treatment in any durable, weather-resisting material. Traditional materials are often used, but light walls of glass, plastic, metal alloys, wood products, etc., can be equally efficient. This freedom of choice extends also to the form of walls and offers greatly expanded opportunities for creative expression.

**Post and Lintel.** The simplest illustration of load and support in construction is the post and lintel system, in which two upright members (posts, columns, piers) hold up a third member (lintel, beam, girder, rafter) laid horizontally across their top surfaces (Figure 7-1). This is the basis for the evolution of all openings. But in its pure form, the post and lintel is seen only in colonnades and in framed structures, since the posts of doors, windows, ceilings, and roofs are part of the wall.

The job of the lintel is to bear the loads that rest on it (and its own load) without deforming or breaking. Failure occurs only when the material is too weak or the lintel is too long. Lintels composed of materials that are weak in bending, such as stone, must be short, while lintels in materials that are strong in bending, such as steel,

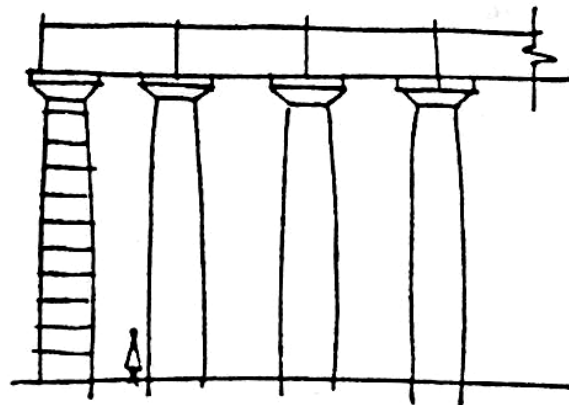


Figure 7-1. Post and Lintel.

may span far greater openings. Masonry lintels are inefficient because they must depend on the cohesiveness of mortar, which is weaker than the blocks it bonds; so in masonry construction, lintels of monolithic (single slab) stone, wood and stronger materials are employed.

The job of the post is to support the lintel and its loads without crushing or buckling. Failure occurs, as in lintels, from excessive weakness or length, but the difference is that the material must be especially strong in compression. Stone, which has this property, is more versatile as a post than as a

lintel; under heavy loads it is superior to wood but not to iron, steel or reinforced concrete. Masonry posts, including those of brick, may be highly efficient, since the loads compress the joints and add to their cohesiveness. Although monolithic stone columns are used, they are extravagant to produce for large structures, and columns are usually built up of a series of cylindrical blocks called drums.

From prehistoric times to the Roman empire, the post and lintel system was the root of architectural design. The interiors of Egyptian temples and the exteriors of Greek temples are delineated by columns covered by stone lintels. The Greeks opened their interior spaces by substituting wooden beams for stone, since the wood required fewer supports. The development of the arch and vault challenged the system but could not diminish its importance either in masonry construction or in wood framing, which by its nature is dependent on posts and beams.

Ancient uses of the post and lintel were refined but not fundamentally altered until the production of cast-iron columns, which, offering greater strength and smaller circumference, greatly reduced the mass and weight of buildings. Much construction in modern materials is based on the post and lintel system of the past. Steel and concrete skeletons restore to modern architecture the formal simplicity of the oldest structures known. But, because they are rigid frames, they abandon the fundamental concept of the duality of post and lintel by fusing them into a unit throughout which stresses are distributed. The 'mushroom' column is a further departure, since the unit can be extended into a covering slab and becomes a ceiling as well as a support (Figure 7-2).

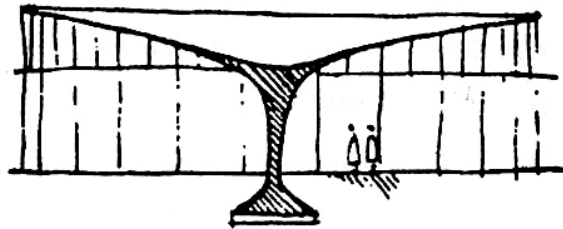


Figure 7-2. Post and Lintel.

## « روش های معماری »

دو نوع دیوار وجود دارد. 1) دیوار باربر : تحمل می کند وزن یا سنگینی سقف ها و کف ها را . 2) دیوار غیر باربر که باید حداکثر یا نهایتاً تحمل می کند وزن خودش را . دیوار باربر بر ساخته شده مصالح بنایی نسبت به نیروهایی که باید در مقابلشان مقاومت کند ضخامت پیدا می کند : بار خودشان ، بار کف ها ، سقف ها ، اشخاص و . . . که ممکن است سبب یا باعث ترک خوردگی یا کماتش شود.

این ضخامت ها اغلب می توانند کاهش یابند به سمت بالا ، زیرا بارها تجمع پیدا می کنند به سویی یا پایه و در ساختمان های بلند به وسیله عقب نشینی داخلی یا خارجی در سطح کف در طبقات بالایی انجام می گیرد. دیوارهایی که باید مقاومت کنند در برابر نیروهای جانبی یا ضخیم می شوند در امتداد طولشان یا در نقاط خاصی که هست نیرو و در آن جا متمرکز. این روش آخر را می گویند پشت بند.

درها و پنجره ها از مقاومت دیوارها می کاهند و انتقال می دهند نیروهای بالای خودشان را به دیگر طرفین ، که باید به تناسب عرض باز شو ضخامتشان تغییر کند. در ساختمان های چند طبقه ، پنجره ها مگر این که جزئی که آن ها خیلی کوچک باشند ، باید یکی روی دیگری قرار بگیرد ، تا جرم های عمودی پیوسته که بین دیوارهاست موجود بماند ، که بارها را بدون واسطه به زمین انتقال دهد. تعداد بازشوها که می تواند مورد استفاده قرار گیرد ، بستگی دارد به مقاومت مصالح بنایی و تنش ها در دیوار . دیوارها سبک قابهای چوبی سازه ای یا بتن مسلح می تواند عملکرد تکیه گاهی داشته باشند ، اما ماهیت مواد یا ماده اجازه روش های دیگر (عبارات دیگر) نیروهای مقاومت کنند که افزایش می دهند حجم را به ما می دهد.

محل استقرار دیوارها با توجه به نوع تکیه گاه برای سقف ها و کف ها تعیین می شود. متداول ترین نوع تکیه گاه ها تیر می باشند که باید متصل بشوند به دیوارها هر دو انتهای دیوار و بنابراین یا در نتیجه طول ماکزیمم مجاز دیوار فاصله بین دیوارها را معین می کند.

همه کف ها و پوشش ها به آسانی حمل می شوند روی دیوارهای مستقیم و موازیس به استثنای گنبدها. دیوار غیر باربر (به جز نوع مستقل ، متنوع و . . .) فقط ظاهر می شود. در جایی که دیگر اعضا بار را حمل می کنند. الوارهای سنگین و دیگر عناصر اسکلتی سازه ها . قاب های بتن مسلح و فولادی امروزی احتیاج دارد به محافظت دیوارهای خارجی و بعضی اوقات برای این که دسترسی راحت تر بوجود آید ، در طبقه همکف از آن ها اجرا یا بخش می گردد.

نظر به اینکه دیوار آویزان است و یا بر اعضای قاب متصل است به یک پرده و یا صفحه تبدیل می شود و اجازه می دهد که رفتار و عملیات در هر ماده با دوام یا مقاوم به هوا صورت پذیرد، مصالح و مواد سنتی اغلب استفاده می شوند. دیوارهای سبک شیشه ها ، پلاستیک آلیاژهای فلزی ، محصولات چوبی و غیره . یک کیفیت مؤثر واقع گردد. این آزادی در انتخاب ادامه می یابد به شکل دیوارها نیز بسط و گسترش پیدا می کند و موفقیت ها و فرصت های بزرگ و زیادی برای آفرینش جلوه های مبتکرانه بوجود می آورد.

ساده ترین شرح و توضیح از سیستم بار از تکیه گاه در ساختمان . مجموعه پایه و نعل درگاه است که در آن دو عضو قائم (پایه ها ، ستون ها ، شمع ها) نگهداری می شوند توسط عضو سوم (نعل درگاه ، تیر ، شاه تیر ، تیر ستون) که قرار گرفته اند در سرتاسر و روی سطوح افقی . این اساس و سرچشمه تکامل تدریجی و توسعه بازشوها (دهانه) اما در فرم یا شکل خالص پایه و نعل درگاه تنها در ستون بندی و سازه های قاب بندی شده مشاهده می شود و زیر ستون و پایه پنجره ها و کف ها و بام ها بخشی از دیوار هستند. نقش نعل درگاه تحمل بارهایی است که روی آن قرار گرفته اند (و بار خودش) بدون تغییر شکل دادن و شکستن.

گسیختگی فقط زمانی رخ می دهد یا اتفاق می افتد ، که مواد خیلی ضعیف باشند یا نعل درگاه خیلی بلند باشد. نعل درگاه تشکیل شده از مصالحی که در خمش ضعیف هستند ؛ مانند سنگ ممکن است که کوتاه باشد ، در حالی که نعل های درگاهی که ساخته شده اند ، از مواد قوی در خمش مانند فولاد ، بازشوها و دهانه های خیلی بزرگتر را پوشش دهند. نعل های درگاهی ساخته شده از مصالح ساخته شده از مصالح بنایی کافی نیستند ، زیرا آن ها باید وابسته باشند به چسبندگی ملات ، که ضعیف ترند از بلوک هایی که مانند زنجیر به یکدیگر پیوسته اند. مانند ساخت و سازهای بنایی نعل های درگاهی یکپارچه (دال تکی) سنگ ، چوب و مصالح قوی تر بکار می برد. نقش پایه حمایت کردن نعل درگاه و بارهای آن بدون شکسته شدن و کماتش . گسیختگی اتفاق می افتد ؛ مانند نعل های درگاهی ، که بیش از حد ضعیفند یا طولشان بیش از حد است ، اما اختلاف در این است که مواد باید در برابر فشردگی قدرت ویژه یا توان زیاد داشته باشند. سنگ که این خصوصیت را دارد که به عنوان یک پایه فراگیر است مورد استفاده است تا یک نعل درگاه تحت بارهای سنگی عالی تر و بهتر چوب است ، ولی نه از آهن و فولاد و بتن مسلح .

پایه های ساخته شده از مصالح بنایی شامل آن هایی که مانند آجرند ممکن است یا می تواند خیلی مؤثرتر باشد ، زیرا بارها متراکم می کند ، مفصل ها را به هم و چسبندگی شان را اضافه می کند. اگر چه ستون های ساخته شده از سنگ های یک پارچه استفاده شده اند ، به کار برده شده اند. آن ها بهای گزافی را برای ساختمان های بزرگ دارد و ستون ها معمولاً ساخته می شوند. از یک سری بلوک های استوانه ای که نامیده می شوند ، سنگ ستون .