تأثیر بلندمرتبه سازی بر انعطاف‌پذیری محیط و پایداری آن

تاریخ دریافت: ۹۲/۴/۲۹
تاریخ پذیرش نهایی: ۹۲/۸/۱۹

سید امین سیدین* - کسری عقلی مقدم**

چکیده

انعطاف‌پذیری و پایداری محیط، از کیفیت‌های پراهمیت در طراحی معماری و طراحی شهری می‌باشند. ارتفاع ساختمان‌های بلند می‌تواند تأثیرات قابل ملاحظه‌ای بر این دو کیفیت بگذارد. طبق مطالعات انجام شده، توسعه عمودی یکی از راهکارهای دست‌یابی به پایداری محیط به‌شمار می‌رود. از سوی دیگر، کاهش انعطاف‌پذیری طبقات با افزایش ارتفاع ساختمان، یکی از چالش‌های موجود در حوزه بلندمرتبه‌سازی است. راهکارهایی از سوی طراحان برای تحقق انعطاف‌پذیری و پایداری در بنا به‌طور نسبی پیشنهاد شده که در بعضی موارد به موازات و در راستای هم هستند و در موارد دیگر با هم تناقض دارند. با توجه به مطالب ارائه شده، ضرورت پرداختن به مبانی نظری بلندمرتبه‌سازی و تبیین رویکرد طراحی آن با عنایت به معیارهای انعطاف‌پذیری و پایداری مشخص می‌شود. لازم به ذکر است که طی بررسی‌های انجام شده در زمینه انعطاف‌پذیری و پایداری، محیط در معنای عام آن مورد بحث قرار گرفته‌است و برخی مباحث مطرح شده قابل به‌کارگیری در محیط‌های داخلی و خارجی هستند. در اینجا پرسشی که مورد بررسی و پژوهش قرار گرفته‌است. چگونگی تقابل افزایش میزان پایداری بنا و کاهش کیفیت انعطاف‌پذیری آن با افزایش ارتفاع می‌باشد. این مسأله با بررسی و مقایسه زیر مجموعه‌های تشکیل‌دهنده هریک از این دو عامل تبیین می‌شود. فرض بر آن است که با به‌کاربردن پاره‌ای راهکارها و رعایت برخی ملزومات در مطالعات و طراحی، می‌توان انعطاف‌پذیری بنا را در راستای پایداری آن با افزایش ارتفاع ساختمان، به حد مطلوبی رساند. در این نوشتار سعی شده در ابتدا طی مطالعات جداگانه‌ای، به گونه‌ای اجمالی از دیدگاه نظری به مفاهیم انعطاف‌پذیری و پایداری پرداخته شود و در ادامه، با رویکرد تحلیلی- توصیفی با روش مطالعات کتابخانه‌ای، از طریق تطبیق و قیاس این دو مفهوم، راهکارهایی برای حفظ میزان مناسب انعطاف‌پذیری بنا با افزایش ارتفاع آن پیشنهاد شود.

واژگان کلیدی: بلندمرتبه سازی، انعطاف‌پذیری، پایداری، کارکرد.

* دانشجوی دکترای تخصصی معماری، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه آزاد اسلامی، سنندج، ایران.
** دانشجوی کارشناسی مهندسی شهرسازی، گروه معماری و هنر، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران (نویسنده مسئول).
Email: Kasra.aghli.moghadam@gmail.com

مقدمه

بلندمرتبه سازی پدیده‌ای است که کم و بیش، در طول تاریخ معماری، به آن پرداخته شده‌است. کهن‌ترین ساختمان بلند در دوران باستان را اهرام مصر می‌دانند. با وجود این پیشینه تاریخی، "نخستین بناهایی که در اواخر نیمه دوم قرن نوزدهم به ساختمان‌های بلند شهرت یافتند، متعلق به شهر شیکاگو هستند" (Bani Masoud, 2011, p. 211). به دنبال پیشرفت فناوری و در پاسخ به مسائلی همچون کمبود زمین و عدم امکان گسترش افقی بنا در مناطق مورد تقاضا و بهینه شدن مصرف انرژی ساختمان، رویکرد بلندمرتبه سازی قوت گرفت.

با توجه به روند شتابان تغییر سبک در زندگی و خواسته‌های کاربران به دنبال پیشرفت فناوری، در نظر گرفتن دوام بنا و پاسخ‌دهی آن به نیازهای مردم، نقش مهم‌تری در طراحی بنا برعهده دارد. در نگاهی کلی‌تر، میزان سازگاری فضاهای شهری با نیازها، نحوه فعالیت و رفتارهای جاری در آن معیار مهمی برای سنجش میزان سلامت، توانایی و هماهنگی یک جامعه می‌باشد. به بیان دیگر جامعه‌ای که نتواند بستر مناسبی را برای ارضاء نیازهای اعضای خود فراهم آورد، نمی‌تواند ادعای دارا بودن غنای فرهنگی نماید (Pakzad, 2007, p. 125). میزان انعطاف‌پذیری یکی از کیفیت‌های پاسخ‌دهی مکان است. اگر یک فضا بتواند نیازهای مختلف کاربران را برآورده کند، آن فضا از انعطاف‌پذیری خوبی برخوردار است (Bent-ley, 2003, p. 157). ارزان تمام شدن و انعطاف‌ناپذیری ساختمان اولیه، اغلب مانع تغییر و تجهیز مجدد آن به عنوان گزینه‌ای در راستای افزایش عمر مفید ساختمان می‌شود (Tibbalds, 2004, p. 83). به‌طور معمول، همواره در بنا عناصر و عواملی وجود دارند که از میزان این انعطاف می‌کاهند، اما راهکارهایی برای دست‌یابی به حد مطلوب انعطاف‌پذیری توسط طراحان به کار بسته شده‌است.

با عنایت به افزایش روزافزون نرخ رشد جمعیت و به تبع آن مشکلات زیست‌محیطی درحال‌حاضر، لزوم تأکید بر استفاده از شاخصه‌های پایداری در طراحی‌شهری بیش از پیش احساس می‌شود. بنتلی[1] و همکارانش در کتاب محیط‌های پاسخده، هفت خصوصیت را برای پاسخ‌دهی محیط برگزیدند. نظریه طراحی‌شهری یان بنتلی و همکارانش در کتاب محیط‌های پاسخده به دلیل عدم توجه به ملاحظات زیست‌محیطی، نابسنده تلقی شده و با توجه به انتقادات وارد، در نهایت بنتلی را بر آن داشت که در سال ۱۹۹۰ با انتشار مقاله‌ای با عنوان طراحی‌شهری بوم‌شناختی، سه معیار مرتبط با مسائل زیست‌محیطی را به هفت معیار قبلی اضافه کند (Bentley, 1990, pp. 69-71). در مجموع، توسعه‌پایدار متوجه کیفیات زندگی است و هدف آن بالا بردن سطح کیفیت زندگی برای آیندگان است. این مفهوم در سه حیطه دارای مضامین عمیقی است: ۱- پایداری محیطی، ۲- پایداری اقتصادی، ۳- پایداری اجتماعی (Golabchi, 2013, p. 409). که در این نوشتار بیشتر به ارتباط بلندمرتبه سازی و پایداری در حوزه‌های محیطی و اجتماعی پرداخته شده‌است. البته باید توجه نمود که در یک بنای پایدار به‌طور کلی میان عوامل محیطی، اقتصادی و اجتماعی، تعادل و تعاملی سازنده برقرار است (Crompton & Wilson, 2013, p. 3). پایداری محیط، بدون شک یکی از ملزومات برای نیل به پاسخ‌گو شدن یک محیط در طی زمان می‌باشد. دیدگاه‌های گسترده و بعضاً متفاوتی در زمینه پایداری محیط از سوی صاحبنظران مطرح شده‌است. پرسشی که شاکله اصلی این پژوهش را تشکیل می‌دهد، چگونگی تقابل افزایش میزان پایداری بنا و کاهش کیفیت انعطاف‌پذیری آن با افزایش ارتفاع می‌باشد. این مسأله با بررسی و مقایسه زیرمجموعه‌های تشکیل‌دهنده هریک از این دو عامل تبیین می‌شود.

با توجه به بررسی‌های انجام شده، منابع مطالعاتی موجود در کشور در زمینه پایداری و بررسی آن در الگوی شهر فشرده، به مراتب بیشتر از منابع مبحث انعطاف‌پذیری است. برایان گودی[2]، جین جیکوبز[3] و یان بنتلی در مکتوباتشان به مبحث انعطاف‌پذیری اشاره کرده‌اند.

فرض پژوهش بر آن است که با به‌کار بردن پاره‌ای راهکارها و رعایت برخی ملزومات در مطالعات و طراحی، می‌توان انعطاف‌پذیری بنا را در راستای پایداری آن با افزایش ارتفاع ساختمان به حد مطلوبی رساند؛ که در پایان ارائه برخی از این راهکارها، هدف قرار داده شده‌است.

در این نوشتار سعی شده در ابتدا طی مطالعات جداگانه‌ای، به گونه‌ای اجمالی از دیدگاه نظری به مفاهیم انعطاف‌پذیری و پایداری پرداخته شود و در ادامه، با رویکرد تحلیلی- توصیفی به روش مطالعات کتابخانه‌ای، از طریق تطبیق و قیاس، راهکارهایی برای حفظ میزان مناسب انعطاف‌پذیری بنا با افزایش ارتفاع آن پیشنهاد شود.

۱. ساختمان‌های بلند

"باید توجه داشت که معماری مدرن به‌صورت یک مکتب معماری با مبانی نظری مدون و ساختمان‌های ساخته شده براساس اندیشه مدرن، از اواخر قرن نوزدهم میلادی شکل گرفت" (Bani Masoud, 2011, p. 30). که این تاریخ مصادف با ساخت نسل‌های اولیه ساختمان‌های بلندمرتبه است. امروزه ساختمان‌های بلند، جدا از کارکرد اقتصادی خود، نقش المان‌های شهری را به گونه‌ای فعال برعهده دارند. جهت ارائه هرگونه راهکاری برای بهبود میزان پایداری و انعطاف‌پذیری بناهای بلندمرتبه باید به شناخت برخی خصوصیات این‌گونه ساختمان‌ها پرداخت.

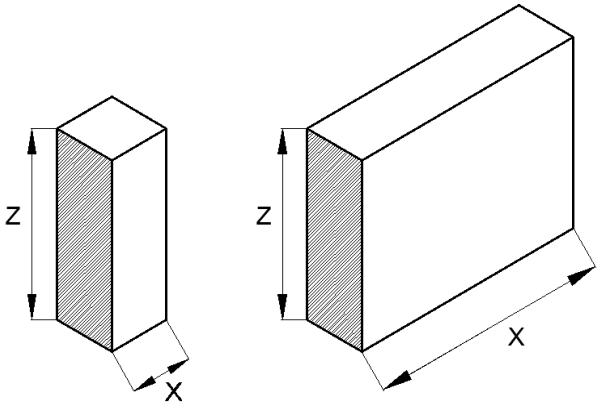
۱-۱- ارتفاع ساختمان‌های بلند

طبق تعریف ارائه‌شده توسط سازمان برنامه و بودجه ایران، "هر بنایی که ارتفاع آن (فاصله قائم بین تراز کف بالاترین طبقه قابل تصرف، تا تراز پایین‌ترین سطح قابل دسترس برای ماشین‌های آتش‌نشانی) از ۲۳ متر بیشتر باشد، ساختمان بلند محسوب می‌شود" (Talebi, 2012, p. 81). البته کشورهای مختلف، با توجه به استانداردهای خود تعاریف متفاوتی از ساختمان‌های بلند و بلندمرتبه سازی ارائه کرده‌اند. "اولین ساختمان بلندمرتبه واقعی توسط ویلیام له بارون جنی[۴] به نام ساختمان بیمه به سال ۱۸۸۴ در شیکاگو ساخته شد. (تخریب به سال۱۹۳۱) این ساختمان، ۱۰ طبقه و به‌صورت اسکلت فلزی بود" (Bani Masoud, 2011, p. 212).

۱-۲- تقسیم‌بندی ساختمان‌های بلند

از نظر ظاهری می‌توان ساختمان‌های بلند را به‌طور کلی به دو دسته تقسیم‌بندی نمود: شکل نواری[۵] و شکل برج[۶] (Talebi, 2012, p. 85). همان‌طور که در شکل ۱ نشان داده شده‌است، می‌توان برای ساختمان‌های بلند نواری، علاوه بر ارتفاعشان مؤلفه دیگری نام برد. این مؤلفه، عمق بیشتر آن نسبت به حالت دیگر است که در شکل ۱، متغیر X نام‌گذاری شده‌است. به بیان دیگر برج‌ها با ارتفاعشان، و ساختمان‌های بلند نواری، با ارتفاع و حجم‌شان، خود را از محیط اطراف متمایز می‌کنند.

شکل۱ :گونه‌های ساختمان‌های بلند



متغیر X نشان‌دهنده عمق، و متغیر Z نشان‌دهنده ارتفاع بنا می‌باشد.

در یک مقایسه اجمالی بین این دو دسته، می توان به موارد ذیل اشاره نمود:

۱. با توجه به تفاوت عمق (متغیر X در شکل۱) این دو گونه، شکل نواری بخشی از منظره را به کلی می‌پوشاند و در مقایسه با شکل دیگر، سایه مزاحم شکل نواری، وسیع‌تر است؛
۲. یکی از نکات مثبت ساختمان‌های بلند که موردتوجه کاربران قرار می‌گیرد، چشم‌انداز ساختمان است که به‌طور نسبی برج‌ها دارای چشم‌انداز بهتری نسبت به شکل دیگر هستند؛
۳. زمین‌های باز اطراف برج‌ها فقط در صورت تلفیق با ساختمان‌های کوتاه‌تر، فضای مناسبی ایجاد می‌کند، درحالی‌که شکل نواری به تنهایی قادر به ایجاد چنین فضایی است؛
۴. از دیدگاه طراحی، ساختمان‌های بلند نواری، امکان بیشتری به طراح برای ایجاد آتریوم‌های میانی و فضاهای نیمه باز جمعی به‌وجود می‌آورند.

باید خاطر نشان نمود که موارد اشاره شده، به معنای برتری صرف یکی از اشکال به شکل دیگر نیست و طراح موظف است با توجه به شرایط به انتخاب یکی از شکل‌های ارائه شده دست بزند. "هر دو شکل نواری و برج، عملکرد ویژه، فواید و مضرات خود را دارد. انتخاب حالت‌های خاص با توجه به ملاحظات مختلف اقتصادی و اجتماعی، طبیعی و غیره انجام می‌گیرد" (Talebi, 2012, p. 98).

۲. بلندمرتبه‌سازی و پایداری

از خطراتی که همواره پایداری محیط و به تبع آن پایداری بناها را تهدید می‌کند، توسعه نامنظم در سطح شهر است. تراکم نازل جمعیتی که در یک شهر عموماً مغایر الزامات شهر پایدار است، معمولاً در قالب ساخت‌وساز در حومه‌های شهر صورت می‌پذیرد و از ابعاد پایداری اجتماعی و زیست محیطی، مورد چالش و انتقاد صاحب‌نظران قرار گرفته است

(Golkar, 2011, pp. 147-148). بلندمرتبه سازی می‌تواند به‌عنوان راهکاری برای جلوگیری از این مشکل به کار گرفته شود. به بیان دیگر الگوی شهر، توسط بلندمرتبه سازی، به سوی کارکردگرایی سوق پیدا می‌کند و از این دیدگاه کاربرد بهینه زمین میسر می‌شود. فراتر از امتیازات اجتماعی، الگوی شهر متراکم می‌تواند منافع زیست‌محیطی مهمی را نیز به همراه داشته باشد. شهرهای متراکم می‌توانند به واسطه یک برنامه‌ریزی منسجم و یکپارچه، به گونه‌ای طراحی شوند که در مصرف بهینه انرژی و کاهش مصرف منابع و همچنین کاهش آلودگی محیطی مؤثر باشند و دامنه گسترش خود را به مناطق روستایی پیرامون شهرها نکشند (Rogers, 2013, p. 50). برخی از پیامدهای نامطلوب شهرهای گسترده و کم‌تراکم را از دیدگاه پایداری می‌توان این‌گونه نام برد:

- اتلاف مقادیر وسیعی از اراضی مرغوب کشاورزی برای احداث مسکن و راه؛
- افزایش اراضی ساخته‌شده و در نتیجه افزایش جریان سطحی آب، مصرف بنزین و دیگر ضایعات؛
- افزایش مصرف انرژی و ایجاد آلودگی به واسطه کاهش میزان استفاده از وسایط نقلیه همگانی، پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری؛
- افزایش مصرف انرژی در واحدهای مسکونی باز و تک‌خانواری به واسطه نرخ بازدهی نازل طراحی آن‌ها در مقایسه با فرم‌های فشرده‌تر مسکونی (Golkar, 2011, pp. 147-148).

۳. انعطاف‌پذیری محیط و ارتباط آن با بلندمرتبه‌سازی

در منابع انگلیسی موجود، همچون کتاب محیط‌های پاسخده[۷] از بنتلی و همکاران و مقاله شهرهای مردم‌پسند[۸] از تیبالدز[۹]، اصطلاح انعطاف‌پذیری یا تغییرپذیری از دیدگاه معماری معادل واژه Robustness مطرح شده‌است. این واژه، از ریشه Robust، به معنای تغییرپذیر گرفته شده‌است. انعطاف‌پذیری به مفهوم قابلیت تغییرپذیری یک سیستم است، بدون آن‌که خصوصیات و پیکربندی اصلی آن دستخوش تغییری شود (Wielland & Wallburg, 2012, p. 890). شاید در یک نگاه کلی بتوان اصلی‌ترین هدف ساخت یک بنا را پاسخ‌دهی آن به نیازهای کاربران در نظر گرفت. همواره باید در نظر داشت که طراحان تنها برای زمان خود ساختمان نمی‌سازند؛ از این رو ساختمان‌ها باید تغییرپذیر[۱۰] باشند (Tibbals, 2004, p. 84). با این شرایط، مادامی که بنا به نیازهای کاربران پاسخگو باشد، کیفیت خود را حفظ می‌کند و نیازی به تغییر در آن نیست که این امر در طولانی مدت به‌طور مطلق امکان‌پذیر نخواهد بود. برای پاسخ‌دهی مکان، هفت کیفیت برشمرده شده‌است: نفوذپذیری، گوناگونی، خوانایی، انعطاف‌پذیری، تناسبات بصری، غنای حسی و رنگ تعلق (Bentley, 2003, p. 5). به بیان دیگر یک محیط در حالت ایده‌آل باید در برابر این کیفیت‌ها، پاسخده باشد.

برایان گودی در مقاله‌اش تحت عنوان "دو آقا در ورونا: کیفیت‌های طراحی شهری"، این کیفیت‌ها را این‌گونه نام می‌برد: سرزندگی، هارمونی با زمینه موجود، گوناگونی، مقیاس انسانی، نفوذپذیری، رنگ تعلق، خوانایی، انعطاف‌پذیری، امکان تحول سنجیده و کنترل‌شده و غنا (Goodey, 1993, pp. 3-5). همان‌طور که مشاهده می‌شود، در میان کیفیت‌های طراحی شهری که توسط گودی برشمرده شده‌اند، انعطاف‌پذیری به چشم می‌خورد. علاوه بر بنتلی و گودی، افرادی چون جین جیکوبز و فرانسیس تیبالدز نیز بر لزوم وجود این کیفیت در محیط تأکید کرده‌اند.

یک بنای انعطاف‌پذیر، به بنایی گفته می‌شود که قابلیت تغییر کارکردهای داخلی خود را به نسبت دارا باشد. هم‌چنین پیرامون این مبحث، می‌توان از شاخصه‌های انعطاف‌پذیری، امکان وجود کاربری‌های متنوع در طبقات را نام برد. عمر مفید ساختمان‌ها در انگلستان به‌طور میانگین، پنجاه سال است. در حالی که مدت زمان سکونت کاربران در ساختمان‌ها به‌طور متوسط هفت سال به طول می‌انجامد (Pank, 2002, pp. 13-15). انعطاف‌پذیری بنا، از مواردی است که باتوجه به تنوع خواسته‌های کاربران در طی زمان، نباید از چشم طراح دور بماند. در این صورت طراحی ساختمان می‌تواند پاسخگوی نیازهای کاربران، در طول عمر مفید خود باشد و با تغییرات لازم از سوی آنان تطبیق یابد. در راستای دست‌یابی به بنایی منعطف، باید عوامل تأثیرگذار بر انعطاف‌پذیری را شناخت. برای مثال، سازه و ملزومات سازه‌ای بنا، تا حد زیادی بر میزان انعطاف‌پذیری آن تأثیر می‌گذارد. چنان‌که در گذشته، با وجود دیوارهای باربر، پلان‌های تقریباً مشابهی در طبقات پدید می‌آمد که تا حد زیادی، قابلیت تغییرات کارکردی در فضاهای داخلی را کاهش می‌داد. گرچه امروزه با آزاد شدن پلان از سیستم سازه‌ای دیوار باربر، میزان انعطاف‌پذیری بناها افزایش یافته‌است، اما در ساختمان‌های بلندمرتبه، انتخاب نوع سازه و ملزومات آن تأثیر زیادی بر کیفیت این شاخصه، اعمال می‌نماید. برای مثال، ساختمان‌های بلندمرتبه‌ای که دارای سیستم سازه‌ای هسته مرکزی به صورت دیوارهای برشی می‌باشند، با ورود یک عنصر سخت که در اینجا عنصر سازه‌ای می‌باشد، تا حدی عملکردهای قابل‌استفاده در فضاهای داخلی را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد. در برج‌هایی که از هسته سخت، دیوار برشی و سیستم سازه‌ای اصلی در مرکز و کناره‌های حجم برخوردارند، امکان ایجاد فضاهای باز مطلوب در طبقات برج وجود ندارد (Golabchi, 2013, p. 245). در ساخت یک بنا همواره سازه باید پشتیبان عملکرد باشد و تعاملی سازنده میان این دو ایجاد شود. کری یر[۱۱] در این زمینه تأکید می‌کند که سیستم‌های سازه‌ای مختلف، دارای کیفیت‌های متفاوتی هستند و اصرار می‌ورزد که سازه و عملکرد باید با یکدیگر تلفیق شوند (Charlson, 2009, p. 96).

از دیدگاه بنتلی، به‌طور کلی سه عامل کلیدی برای پشتیبانی انعطاف‌پذیری محیط در درازمدت وجود دارد:
- عمق (متغیر X در شکل ۱)؛
- دسترسی؛
- ارتفاع.

طیف وسیعی از کارکردهای فضا به نور و تهویه طبیعی نیاز دارند. ساختمان‌هایی که عمق یا طول آن‌ها خیلی زیاد باشد، نمی‌توانند در این راستا به آسانی پاسخگوی تغییرات کاربری‌ها باشند (Bentley, 2003, p. 163). گونه نواری ساختمان‌های بلند که پیش از این معرفی شده‌اند، مشمول این مورد خواهند بود و همواره تأثیر منفی عمق یا طول ساختمان بر انعطاف‌پذیری، برای این دسته یک تهدید به شمار می‌آید. از این دیدگاه می‌توان شکل برج را برای ساختمان‌های بلند نسبت به شکل نواری، ترجیح داد. با افزایش عمق ساختمان، با توجه به زاویه تابش خورشید، تنها قسمت‌هایی از بنا که نور خورشید قابلیت نفوذ به آن را دارد، می‌تواند مورد استفاده کاربری‌های نیازمند نور مستقیم باشد. در نتیجه از میزان امکان ایجاد و استفاده از کاربری‌های متنوع و در نتیجه انعطاف‌پذیری بنا، کاسته می‌شود.

می‌توان گفت که تقریباً همه کاربران می‌خواهند به راحتی با فضای خارج از ساختمان در ارتباط باشند. از این‌رو تعداد نقاط دسترسی از عوامل کلیدی برای انعطاف‌پذیری بنا محسوب می‌شود. جین‌جیکوبز استفاده از بلوک‌های کوچک‌تر شهری را برای دسترسی بیشتر در این زمینه پیشنهاد کرده‌است (Golkar, 2011, p. 97). اگر با تمرکز بیشتر در مقیاس بنا، به این مسأله بنگریم، دسترسی به تمامی بخش‌های ساختمان در این مبحث، متأثر از ارتفاع آن می‌باشد. در حالت کلی می‌توان گفت که با افزایش ارتفاع بنا، از میزان سهولت دسترسی به طبقات بالایی کاسته خواهدشد. باتوجه به این‌که با افزایش ارتفاع، میزان دسترسی کاربران به طبقات فوقانی (به‌دلیل پدید آمدن عناصر سخت مانند راه پله و آسانسور، عدم دسترسی و جابه‌جایی آسان به‌طور نسبی) کاهش می‌یابد، می‌توان نتیجه گرفت که در این روند، از میزان انعطاف‌پذیری بنا کاسته می‌شود.

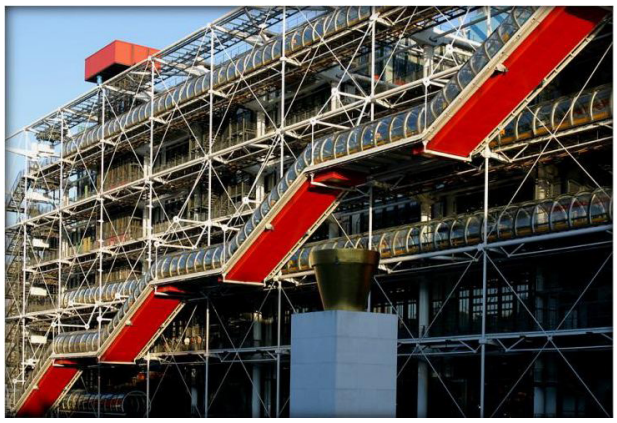
۳-۱- استفاده از آتریوم، فضاهای نیمه باز مرکزی و نورگیرها در شکل نواری

همان‌طور که اشاره شد، ساختمان‌های بلندمرتبه نواری‌شکل، به دلیل عمق زیاد و در نتیجه کمبود نور در فضاهای میانی، به‌طور نسبی از میزان انعطاف‌پذیری پایین‌تری برخوردارند و لذا در راستای تعدیل نمودن این مسأله، می‌توان از آتریوم‌ها، نورگیرها و فضاهای نیمه باز مرکزی جهت تأمین نور مناسب استفاده نمود. بالاترین میزان انعطاف‌پذیری فضاهای داخلی بنا زمانی تأمین می‌شود که بتوان به‌طور طبیعی شرایط محیطی آن را از نظر تهویه و نور تنظیم نمود (Bentley, 2003, p. 179). بدین ترتیب کاربران این فضاها می‌توانند طیف متنوع‌تری از کاربری‌های نیازمند نور طبیعی را مورد استفاده قرار دهند.

۳-۲- انتقال فضا و عناصر سخت بنا به خارج در حد امکان

در اغلب ساختمان‌ها فضاهایی وجود دارد که تسهیلات مشترکی چون راه‌پله‌ها، آسانسورها و داکت‌ها را در خود جای می‌دهند. این فضاها معمولاً جز بخش سخت ساختمان محسوب می‌شوند و احتمال تغییر عملکردی این بخش‌ها در طول عمر مفید ساختمان خیلی کم است. این بخش سخت باید در جاهایی استقرار یابد که محدودیتی برای کارکرد فضاهای باقی‌مانده، ایجاد نشود (Bentley, 2003, p. 165). ساختمان ۷ طبقه ژرژ پمپیدو[۱۲] در پاریس شکل ۲، نمونه مناسبی از به‌کارگیری این راهکار است.

شکل۲: مرکز فرهنگی هنری ژرژ پمپیدو



(www.ArchDaily.com)

انتقال عناصر سازه‌ای و تأسیساتی به بیرون از فضای ساختمان و جای‌گیری آن‌ها در نما، که در اصطلاح به آن سازه نمایان[۱۳] گفته می‌شود، در این ساختمان قابل مشاهده می‌باشد. سازه خارجی سبب ایجاد سهولت در عملکرد ساختمان شده و اجازه می‌دهد که ساختمان برای توسعه آتی انعطاف‌پذیر باشد (Charlson, 2009, p. 99). پیتسی[۱۴] درباره مرکز فرهنگی ژرژپمپیدو می‌نویسد: در حقیقت، جلب توجه بازدیدکنندگان فقط به دلیل کنجکاویشان برای دیدن این ماشین غول‌پیکر نیست؛ بلکه ایده تغییر و تحول دائمی که در این ماشین پنهان است نیز نظر آنان را جلب می‌کند (Pizzi, 2006, p. 68).

۳-۳- تسهیل دسترسی از طریق پیش‌بینی ورودی‌ها و مسیرهای دسترسی مناسب

اگر طراح به این امر با تمامی ابعاد آن توجه داشته باشد که هریک از کاربری‌های مستقر در ساختمان‌های بلندمرتبه، شرایط خاصی را جهت دسترسی و سایر زیرساخت‌ها می‌طلبند، بنا به تنوع کاربری مطلوب در مجموعه، باید به تعیین و یا تحدید ارتفاع ساختمان بپردازد. به طبع قواعد شهرسازی همواره محدودیتی در زمینه حداکثر ارتفاع ساختمان‌ها تعیین می‌کنند که در مراحل ابتدایی طراحی موردتوجه طراح قرار می‌گیرد. دسترسی به طبقات فوقانی ساختمان‌های بلندمرتبه، به گونه‌ای که به گستره کاربری‌های مدنظر کاربران خدشه وارد نشود، امری است که ملزومات طراحی هدفمندی را طلب می‌کند. از جمله این ملزومات، می‌توان سامان‌دهی مناسب فضاهای رفت و آمد و آسانسورها (که غالباً از جمله بی فضاهای سخت محسوب می‌شوند) را باتوجه به تعداد کاربران و موارد استفاده‌شان نام برد. برای نمونه آسمان خراش تایپه[۱۵]۱۰۱ در تایوان شکل ۳، مجهز به آسانسورهای پرفشار و سریع‌السیری است که در مدت ۳۹ ثانیه به سکوی نظاره می‌رسند.

شکل۳: آسمان خراش تایپه ۱۰۱ در تایوان

(www.ArchDaily.com)

جدا از دسترسی به طبقات مختلف، طراحی ساختمان باید به گونه‌ای باشد که میزان یا نسبت بر اصلی جبهه جلویی ساختمان به فضای همگانی را به حداکثر ممکن برساند تا زمینه لازم برای بالاترین تعداد ورودی به ساختمان فراهم شده باشد (Bentley, 2003, p. 178).

۴-۳- فضاهای نیمه‌عمومی

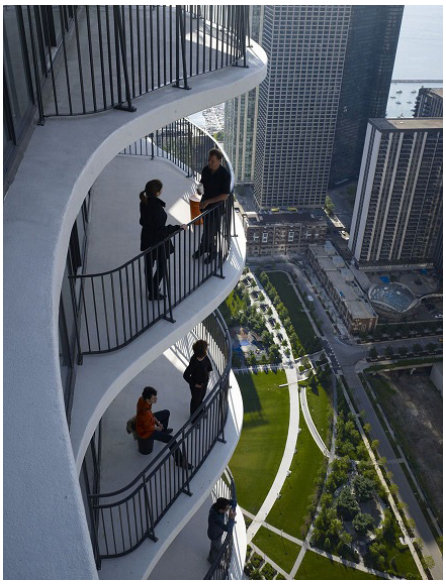
داشتن فضاهای نیمه‌عمومی برای ساختمان‌های بلند و به‌ویژه مجتمع‌های آپارتمانی، سبب ایجاد بستری برای رخداد تعاملات اجتماعی و انسانی‌تر کردن مقیاس آن‌ها می‌شود. فضاهای باز نیمه‌عمومی، فضایی محصور بین چند ساختمان است که ساکنان، آن را به‌عنوان توسعه خارجی مسکن خود تصور می‌کنند و درنتیجه آن را مورد استفاده و تحت نظارت مداوم خود قرار می‌دهند (Talebi, 2012, p. 178). فضاهای نیمه‌عمومی، محدوده تعاملات افراد را از داخل بنا به سمت بیرون می‌کشد و گستره حق انتخاب آنان را افزایش می‌دهد. آن‌چه در این نوع فضاها حائز اهمیت است، ماهیت کارکردهایی است که فضاهای نیمه‌عمومی در خود جای می‌دهند. فضاهایی همچون راه‌پله، آسانسور، سرویس و یا بخش‌های داخلی یک واحد مسکونی، بنا به ماهیتشان، کارکردهای کاملاً مشخصی دارند و در بیشتر موارد امکان دخل و تصرف نوع استفاده در آن‌ها وجود ندارد. در صورتی که فضاهای نیمه‌عمومی از آن دسته فضاهایی هستند که گستره تنوع فعالیت‌ها سبب غنی‌تر شدن آن‌ها می‌شود. البته باید به این نکته اذعان داشت که نحوه استفاده و تنوع طیف فعالیت‌های مستقر در مکان، امری تأثیرپذیر از هنجارهای فرهنگی و رفتاری موجود در جامعه می باشد. اما طبق الگوی طراحی فضاهای نیمه‌عمومی، این فضاها، باتوجه به نیازهای کاربران، می‌توانند تعداد قابل‌توجهی از فعالیت‌ها را پاسخگو باشند

و در صورتی که از جانب کاربران فضایی با غنای بالا تلقی شوند، انواع ساماندهی‌ها را پشتیبانی کنند. باتوجه به عوامل یاد شده، پیش‌بینی فضاهای نیمه عمومی می‌تواند در افزایش میزان انعطاف‌پذیری ساختمان تأثیر بسیاری داشته باشند.

۳-۵- فضاهای نیمه باز

یکی دیگر از راهکارهای افزایش کیفیت انعطاف‌پذیری در ساختمان‌های بلند، در نظر گرفتن فضاهای نیمه باز، مانند بالکن در طبقات مختلف می‌باشد. طراحی فضاهای نیمه باز، همچون بالکن و آتریوم در ساختمان‌های بلند، تأثیر به‌سزایی در افزایش رضایت کاربران دارد. نمونه مطلوب بهره‌گیری از بالکن در برج ۲۵۰ متری آکوا[۱۶] شکل ۴، قابل مشاهده است. این‌گونه فضاها با قابلیت توسعه فضای داخلی در خارج از بنا، گذشته از افزایش حق انتخاب کاربران برای دست‌یابی به کاربری‌های جدیدتر، زمینه مناسب‌تری را در جهت افزایش میزان انعطاف‌پذیری بنا پدید می‌آورند. با اضافه کردن زیر فضاهایی از این دست، با شخصیت متفاوت، می‌توان گستره گزینه‌های چیدمان را افزایش داد (Bentley, 2003, p. 192). فضاهای نیمه باز، همچون فضاهای نیمه‌عمومی، زمینه مناسبی جهت ارتقاء سطح کیفی ساختمان‌ها را فراهم می‌آورند. به علاوه امتیازی که در فضاهای نیمه باز وجود دارد، امکان برخورداری از عوامل طبیعی همچون نور طبیعی در این فضاهاست که به خودی خود تنوعی مطلوب در آن‌ها مستتر است.

شکل۴: طراحی بالکن در طبقات برج آکوا



(www.ArchDaily.com)

۳-۶- سیستم‌های سازه‌ای

همان‌طور که پیش‌تر اشاره شد، لحاظ ملزومات سازه‌ای و توجه به محدودیت‌های ناشی از آن، نقش بسیار پررنگی در میزان انعطاف‌پذیری فضاها دارند. در طرح‌های انعطاف‌پذیر، سازه برای پاسخ به نیازهای مختلف به راحتی تغییر می‌کند. این‌گونه انعطاف‌پذیری بیش‌از آن است که تنها فضای نیمه تثبیت شده حاصل شود. در این گونه موارد تغییری در حریم فضا و یا سازه داخلی بنا ایجاد می‌شود. در یک «فضای اداری انعطاف‌پذیر» دیوارهای بین دفاتر به آسانی قابل جابه‌جایی هستند. میدان ورزشی انعطاف‌پذیر میدانی است که تغییر چیدمان جایگاه تماشاگران را امکان‌پذیر سازد (Lang, 2012, p. 135). در این میان، کاسته‌شدن عناصر سازه‌ای داخلی مانند ستون‌ها، دیوارهای برشی، تیرها و غیره سبب افزایش میزان انعطاف‌پذیری بنا می‌شود و قابلیت تغییر در فضاها و حرکت جداکننده‌های خارجی برای تأمین و ایجاد فضاهای جدید را پدید می‌آورند. استفاده از سیستم‌های سازه‌ای خاص جهت پوشاندن دهانه‌های هرچه بزرگ‌تر، تأثیر به‌سزایی در این امر دارد. برای نمونه می‌توان به سیستم بردار فعال[۱۷] اشاره نمود که به علت امکانات نامحدود ترکیب و استاندارد شدن قطعات و گرفتن حداقل فضا، سازه مناسبی جهت رشد شهرهای پویا در آینده است. طی بهره‌گیری از این سیستم در بناهای بلندمرتبه، لزومی به قرارگیری ستون‌ها در طبقات در راستای یکدیگر نمی‌باشد، همچنین امکان ایجاد دهانه‌های فوق‌العاده بزرگ پدید می‌آید (Engel, 1990, p. 80).

افزایش ارتفاع ساختمان، عاملی است که می‌توان جهت نیل به پایداری محیط از آن بهره برد؛ از سوی دیگر افزایش ارتفاع

بنا می‌تواند موجب تعدیل عوامل مؤثر در انعطاف‌پذیری آن شود. بسیاری از کارشناسان معتقدند پایداری زیست محیطی و اجتماعی به دنبال ساختار متراکم شهری میسر خواهد شد و بلندمرتبه‌سازی را می‌توان از رایج‌ترین سیاست‌های اتخاذ شده جهت ایجاد این ساختار دانست. از تعاریف ارائه شده در زمینه انعطاف‌پذیری و پایداری می‌توان دریافت که این دو مفهوم در راستای یکدیگرند. اما بعضاً بلندمرتبه‌سازی عاملی است که رابطه سازنده این دو مفهوم را برهم می‌زند. در این میان می‌توان با به‌کاربستن راهکارهایی در ساختمان‌های بلند، پایداری و انعطاف‌پذیری را در راستای ارتقاء یکدیگر و به‌طور موازی با هم افزایش داد.

۴. جمع‌بندی

همان‌طور که گفته شد، بلندمرتبه‌سازی یکی از راه‌های دستیابی به پایداری محیط می‌باشد. بناهایی که در طی زمان، قابلیت تطبیق با خواسته‌ها و نیازهای کاربران را داشته‌باشند، با دوام‌تر خواهندبود. با توجه به روند پر شتاب تغییر و تحول در انتظارات کاربران، انعطاف‌پذیری بنا، لازمه دوام آن در طی زمان می‌باشد. درصورتی‌که در طراحی بنا، تا آنجا که ممکن است احتمال ایجاد تغییرات آتی در نظر گرفته شود، محیط انعطاف بیشتری خواهد داشت. با توجه به مطالب ارائه شده، می‌توان انعطاف‌پذیری را در راستای پایداری محیط در نظر گرفت. بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهند که در ساختمان‌های بلند با افزایش ارتفاع، برخی از عوامل زمینه کاهش انعطاف‌پذیری طبقات را فراهم می‌آورند. از آن‌جا که انعطاف‌پذیری خود یکی از زیرمجموعه‌های پاسخدهی محیط می‌باشد، لذا برای حصول به ساختمان‌های بلندمرتبه پاسخده و پایدار، نیازمند راهکارهایی در راستای افزایش میزان انعطاف‌پذیری محیط می‌باشیم که در این‌جا به آن‌ها اشاره می‌شود:

- کم کردن عمق ساختمان
- ترجیح شکل برج بر شکل نواری ساختمان‌های بلندمرتبه
- استفاده از آتریوم، فضاهای نیمه‌باز مرکزی و نورگیرها در شکل نواری
- انتقال فضا و عناصر سخت بنا به خارج در حد امکان
- تسهیل دسترسی از طریق پیش‌بینی ورودی‌ها و مسیرهای دسترسی مناسب
- درنظرگرفتن بیشترین میزان بر اصلی در جبهه جلویی ساختمان
- تعبیه فضاهای نیمه باز در طراحی؛ مانند بالکن‌ها، ایوان‌ها و غیره
- تعبیه فضاهای نیمه‌عمومی
- بهره‌گیری از سیستم‌های سازه‌ای خاص

لازم به ذکر است این راهکارها، در مراحل مطالعات پیش از طراحی (انتخاب گونه) و نیز در هنگام انجام فرآیند طراحی (به‌کار بردن فضاهای نیمه باز، نیمه‌عمومی و غیره) می‌توانند مدنظر طراح قرارگیرند.

پی نوشت

1. Ian Bentley
2. Brian Goodey
3. Jane Jacobs
4. Baron Jenney
5. Slab
6. Tower
7. Responsive Environments
8. Making People Friendly Towns
9. Francis Tibbalds
10. Robust
11. Rob Krier
12. Georges Pompidou
13. Exposed Structure
14. Emilio Pizzi
15. Taipei 101
16. Aqua Tower
17. Vector- active Structure System

References

- Bani Masoud, A. (2011). *Western Architecture; Roots and Concepts*. Tehran: Honar-e Memari-e Gharn.
- Bentley, I., Alcock, A., Murrain, P., Mcglynn, S., Smith, G. (2003). *Responsive Environments*. (M. Behzadfar, Trans.). Tehran: Iran University of Science and Technology.
- Bentley, I. (1990). Ecological Urban Design. *Architects' Journal*, 192(24), 69-71.
- Charlson, A. (2009), *Structure as Architecture*. (M. Golanchi, & E. Sorooshnia, Trans.). Tehran: University of Tehran Press.
- Crompton, A., Wilson, A. (2013). *Sustainable Tall Buildings – Fact or Fiction?* Building Services Knowledge, www.cibse.org.
- Engel, H. (1990). *Structure Systems.* Tehran: Fine Arts Faculty of Tehran University Press.
- Golabchi, M., Golabchi, M. (2013). *Principles of High-rise Building Design*. Tehran: University of Tehran Press.
- Golkar, K. (2011). *Creating Sustainable Place; an Investigation into the Definition of Urban Design*. Tehran: Shahid Beheshti Press.
- Goodey, B. (1993). Two Gentleman in Verona: The Qualities of Urban Design, *Street Wise*, 4(2), 3-5.
- Lang, J. (2012). *Creating Architectural Theory (The Role of the Behavior Science in Environmental Design).* (A. Einifar, Trans.). Tehran: Tehran University Press.
- Pakzad, J. (2007), *Architecture and Urban Design Terms*, Book1. Tehran: Shahidi Press.
- Pank, W., Girardet, H., Cox, G. (2002). *Tall Buildings and Sustainability*, the City of London Corporation, www.cityoflondon.gov.uk.
- Pizzi, E. (2006). *Piano Renzo*. (M. Musavi, Trans.). Isfahan: Khak Press.
- Rogers, R. (2013). *Sustainable Cities for a Small Planet*. (Afzalian, Kh. Trans.). Mashhad: Ketabkade- Kasra.
- Talebi, Zh. (2012). *Architectural Design Guide of Residential High-rise Buildings*, Tehran: Road, Housing and Urban Development Research.
- Tibbalds, F. (2004). Making People-Friendly Towns Improving the Public Environmental in towns and Cities. (Ghasemi, M. Trans.). *MA Journal*, 5(18), 83-90.
- Wieland, A., Wallenburg, C. (2012). Dealing with Supply Chain Risks**,** *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 42(10), 887- 905.