

مسکن انعطاف‌پذیر، رویکردی به همسازی معماری و کیفیت زندگی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۱/۱۷

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۲/۲۸

کد مقاله: ۷۷۳۳۸

فرخ عبودی^۱، امین هاشمی نسب^۲

چکیده

خانه‌های مسکونی چند نسلی که رکن اصلی آن انعطاف‌پذیری در کالبد و عملکرد بنا است، روشی برای ساخت مسکن از پیش برنامه‌ریزی شده یا به عبارتی خانه‌ای برای آینده می‌باشد. انعطاف‌پذیری واحد مسکونی درصدد حفظ رضایت ساکنین و افزایش کیفیت زندگی افراد خانه در بازه‌های زمانی مختلف می‌باشد. در همین راستا با افزایش رضایتمندی ساکنین از محل زندگی خود، کیفیت و کمیت‌های مورد نیاز محیطی افزایش یافته و بستری مناسب‌تر برای خانواده به‌عنوان مهم‌ترین واحد اجتماعی ایجاد می‌شود و همچنین رسیدن به کیفیت مناسب خانه‌ای برای زندگی، نه خانه‌ای صرفاً به‌عنوان سرپناه توجه ویژه‌ای نسبت به سایر روش‌های ساخت مسکن دارد. تحقیق حاضر به دنبال شناسایی میزان انعطاف‌پذیری معماری مسکن می‌باشد. شیوه تحقیق در این مقاله پیمایشی و روش استدلال استقرایی است و با مرور متون و منابع مکتوب و نیز بررسی نمونه‌های موجود سعی بر آن است تا به نتایجی مطلوب و قابل استناد برای ارزیابی انعطاف‌پذیری دست یافت، سپس با هدف توجه به نیاز و خواست متفاوت و متغیر استفاده‌کنندگان از این فضاها در جهت ارائه طرح، پلان و همسو با نیاز کاربر به یک سری معیار در طراحی انعطاف‌پذیر رسید. این پژوهش کاربردی با روش توصیفی-تحلیلی ضمن تأکید بر فاکتور مشارکت مردمی و با مطالعات میدانی با هدف ارائه الگوی مفهومی و عملیاتی طراحی مسکن در شهر شکل گرفته است. ابتدا مبانی تئوریک و نظری معماری انعطاف‌پذیر بررسی شده است، شاخص‌ها تعیین گردیده، سپس در مرحله بعد مسائل عینی و کاربردی لحاظ شد و در نهایت پس از اخذ نتایج و بررسی سؤالات تحقیق، با استفاده از نرم‌افزارهای طراحی در معماری فضاهای معماری انعطاف‌پذیر پیشنهاد گردیده است. به صورتی که بتوان آن را عملیاتی نمود. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که در سال‌های اخیر با توجه به بالا رفتن ارزش زمین توجه به معماری انعطاف‌پذیر افزایش یافته اما در حال حاضر فاصله زیادی تا شرایط مطلوب وجود دارد.

واژگان کلیدی: معماری، مسکن انعطاف‌پذیر، سازگاری، تغییرپذیری، تطبیق‌پذیری

۱- دانشجوی دکتری، گروه معماری، دانشکده هنر و معماری دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، ایران (نویسنده مسئول)
farokhobodi@gmail.com

۲- کارشناس ارشد برنامه‌ریزی شهری، دانشکده شهرسازی و معماری، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

فضای معماری، فضایی کاملاً مشخص و معین شده است، اما به دلایل مختلف ممکن است نیاز به تغییر در الگوهای طراحی و پیش‌بینی امکان تغییر در ساختار و عملکرد فضاهای خانه الزامی گردد. برای مثال در مواردی لازم است ابعاد و اندازه فضاها کاهش یا افزایش یابد تا بتواند با سایر فضاها ارتباط برقرار کند. زمانی که در یک سیستم کالبدی، بدون آنکه در اصل آن یا عناصر اصلی دگرگونی حاصل گردد، امکان تغییر فضا متناسب با نیازها وجود داشته باشد، انعطاف‌پذیری معنا می‌یابد. انعطاف‌پذیری در طراحی مسکن معاصر را می‌توان -با توجه به تغییرات ابعاد زندگی و معیشت- به‌عنوان راه‌حلی برای جلوگیری از گسیختگی تعاملات بین جامعه، مردم و فضای زیستی در نظر گرفت؛ زیرا خانه را باید متناسب با نیازهای در حال تغییر انسان طراحی نمود. انعطاف‌پذیری به ایده انطباق در طول زمان اشاره دارد؛ بنابراین، مسکن انعطاف‌پذیر مسکنی است که می‌تواند با تغییر نیازهای کاربران سازگار گردد و به درک نیازهای مورد انتظار کاربران با مشارکت آن‌ها منجر شود. ما بر اساس معماری ایرانی اسلامی مکان‌ها و فضاهای کاربردی را طراحی می‌نماییم در این تحقیق می‌خواهیم سطح انعطاف‌پذیری را در معماری محله شالمان سنج بررسی نماییم و ضمن شناخت وضع موجود راهکارهایی را برای رسیدن به وضع مطلوب ارائه دهیم.

۲- بیان مسئله

تأثیرات اجتناب‌ناپذیر تکنولوژی‌های جدید، تغییرات محیطی و اقلیمی، دگرگونی روابط اجتماعی، تغییر ساختارهای فرهنگی و ... در مسکن کاملاً مشهود است، ولی در بعضی مواقع دامنه این تغییرات و دگرگونی‌ها وسیع شده و جامعه نمی‌تواند نسبت به این تغییرات بی‌اعتنا بماند زیرا در غیر این صورت جوابگوی مخاطبین خود نخواهد بود و اصل پاسخگو بودن معماری زیر سوال می‌رود. از طرفی نیز روند تغییرات و دگرگونی‌ها در جامعه آنچنان سریع است که خانه‌ها برای هماهنگی و همراهی با این تحولات و نیازهای جدید، ملزم به تغییرات متناوب و دائمی هستند. (علی‌الحسانی و برهانی، ۱۳۸۵) انعطاف‌پذیری به عوامل عملکردی، اجتماعی-روانی و اقتصادی وابسته است و در طول زمان با تغییر در نظام سکونت خانوادگی، بعد خانوار و تغییر فعالیت‌های اعضای خانواده به اصلی مهم تبدیل می‌شود (عینی‌فر، ۱۳۸۲: ۶۴) که لازم است همچون گذشته، در فرآیند طراحی مسکن رعایت گردد. امکان انطباق با تأثیرات اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی از منافع و سودمندی‌های مسکن قابل انعطاف است. خانه‌های انعطاف‌پذیری که بتوانند با نیازهای متفاوت و متغیر افراد در طول زمان تغییر کنند و پاسخگوی تمام نیازهای آن‌ها باشند. انعطاف‌پذیری در طراحی معماری تنوعی را ارائه می‌دهد که شامل امکان تنظیم و سازگاری واحد مسکونی در طول زمان است و در نهایت موجب می‌شود ساختمان، گونه‌های جدیدی از خود را به نمایش گذارد. معماران به منظور تأمین انعطاف‌پذیری باید نیازهای احتمالی کاربران را در فرآیند طراحی در نظر بگیرند و به عبارت دیگر در طراحی به «تفکر بلندمدت» نیاز است. مسکن علاوه بر مکان فیزیکی مجموع محیط مسکونی را نیز در بر می‌گیرد که شامل کلیه خدمات و تسهیلات مورد نیاز برای به زیستن خانواده می‌باشد (پورمحمدی، ۱۳۷۹: ۳). آنچه به‌عنوان مسئله مورد تحقیق در این کار مورد توجه قرار گرفته است، وجود فاصله‌ی نا متعارف بین وضع موجود و وضع مطلوب مسکن است. به صورتی که اگر اصول معماری مسکن انعطاف‌پذیر مبتنی بر شاخص‌های ایرانی اسلامی را مورد بررسی قرار دهیم متوجه می‌شویم که اکثر مسکن موجود فاقد این اصول اولیه هستند در نتیجه لازم است که علت چرایی این شکاف عمیق مورد بررسی قرار بگیرد و نهایتاً برای آن چاره‌ای اندیشیده شود.

۳- چارچوب تحقیق

۱-۱- سوال تحقیق

آیا در معماری مسکن اصل انعطاف‌پذیری رعایت می‌شود؟
سطح انعطاف‌پذیری در معماری مسکن منطقه مورد مطالعه چگونه است؟

۲-۲- روش تحقیق

در این پژوهش با روش توصیفی-تحلیلی و با رویکرد میدانی انجام شده است. با توجه به هدف آن از ترکیب روش‌های کمی و کیفی استفاده شده است. به این ترتیب که در بخش تحلیل کمی، از داده‌های حاصل از نمودارهای توجیهی و نرم افزار، به منظور استخراج یافته‌ها استفاده شده و در نهایت یافته‌های به دست آمده به وسیله روش کیفی استدلال منطقی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. گردآوری اطلاعات نیز تکنیک‌های مطالعات کتابخانه‌ای، مشاهده، برداشت، ترسیم و شبیه‌سازی نرم افزاری استفاده شده است.

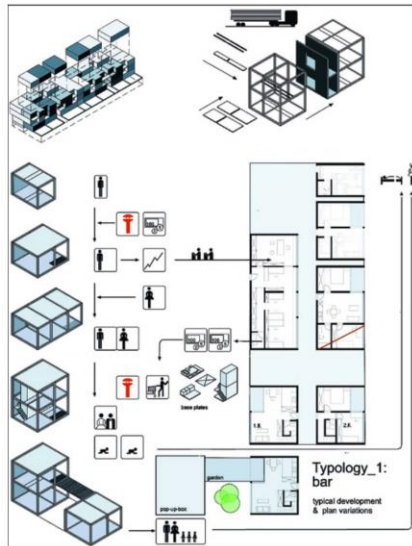
۳-۳- فرضیه‌های تحقیق

- بین وضعیت‌های اقتصادی_اجتماعی_فرهنگی ساکنین رابطه معنی دار وجود دارد.

- انتخاب و اجرای الگوی معماری انعطاف‌پذیر می‌تواند باعث افزایش بازدهی بافت‌ها و ناکارآمدی بافت‌های موجود باشد.

۴- مبانی نظری

۴-۱- مفهوم انعطاف‌پذیری



شکل ۱- رویکرد مدولار و پیش‌ساختگی در مسکن انعطاف‌پذیر

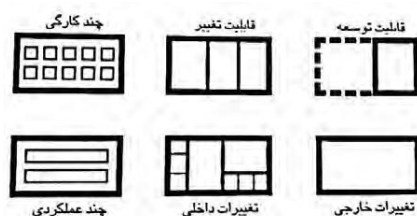
مکان‌هایی که بتوانند برای منظوره‌های متنوعی به کار آیند، در مقایسه با مکان‌هایی که برای کاربری مشخص و محدودی طراحی شده‌اند حق انتخاب‌های بیشتری را به کاربران عرضه می‌دارند. محیط‌هایی که قابلیت عرضه چنین گزینه‌هایی را داشته باشند دارای کیفیتی هستند که آن را «انعطاف‌پذیری» می‌نامیم. در این راستا سعی می‌گردد ضمن تأمین بالاترین حد کارایی برای فضاها از تداخل فعالیت‌های مختلف با یکدیگر جلوگیری شود. اختصاصی کردن معماری، غالباً امکان جریان یافتن فعالیت‌های دیگر را مشکل می‌نماید. بحث در مورد مفهوم انعطاف‌پذیری در زمینه معماری تحت دو موضوع معرفی شده است: «شرایط در حال تحول بومی» و «فشارهای خارجی که از طراحان و ارائه‌دهندگان مسکن برای توسعه راه‌حل‌های جایگزین از جمله مسکن انعطاف‌پذیر درخواست می‌شود؛ بنابراین، می‌توان ادعا کرد که مسکن انعطاف‌پذیر در ادامه‌گرایشات سنتی در طراحی مسکن تکامل‌یابد و به‌عنوان یک گرایش طراحی جدید در قرن بیستم پدیدار شده است.

۴-۲- رویکرد انعطاف‌پذیری

انعطاف‌پذیری رویکردی است که طراح به جهت پاسخگویی به نیاز مخاطب خود، به تغییر الگوی عملکردی پروژه مطابق با خواسته‌های متغیر، در جستجوی اعمال آن می‌باشد. «نزد برخی این مفهوم به معنای توسعه ساختمان از طریق الحاق بخش‌هایی به آن است. به عقیده برخی دیگر، میتوان با تغییر فضا، تغییرات عملکردی در ساختمان به وجود آورد. از دیدگاه عده‌ای نیز، با ایجاد فضاهای چند عملکردی می‌توان حداکثر استفاده را برد. در حقیقت، انعطاف‌پذیری شامل هر سه مورد قابلیت الحاق و توسعه، تغییر و چندکارگی میباشد. (میرزاده نیاروق مریم و همکاران ۱۳۹۴).

۴-۳- تطبیق‌پذیری و انعطاف‌پذیری

بجز در مواردی استثنایی، بسیاری از الگوهای جاری رفتار در یک محیط کالبدی امکان وقوع دارند. اگر اتاقی خوب روشن شود مقاصد زیادی را به همراه هم تأمین می‌کند و اگر اثاث مناسبی در آن قرار گیرد بعضی از فعالیت‌ها را بهتر از فعالیت‌های دیگر تأمین می‌کند. فضاهایی چون سرویس برای مقاصد خاصی طراحی می‌شوند و به عملکردهای دیگر پاسخ نمی‌دهند. بعضی از محیط‌ها بدون تغییر و سازماندهی مجدد بسیاری از فعالیت‌ها را تأمین می‌کنند. بعضی از محیط‌ها برای تأمین فعالیت‌های مختلف به آسانی قابل تغییرند. طراحان محیط از دو واژه تطبیق‌پذیر و انعطاف‌پذیر جهت تعریف این دو وضعیت استفاده کرده‌اند. محیط تطبیق‌پذیر بدون نیاز به تغییرات کالبدی، الگوی جاری رفتار در زمان‌های مختلف را تأمین می‌کند. به این فضا، فضای چندمنظوره با سیمای ثابت نامیده می‌شود. در فضای انعطاف‌پذیر سازه برای پاسخگویی به نیازهای مختلف براحتی تغییر می‌کند.



شکل ۲- روش‌های انطباق‌پذیری و تطبیق‌پذیری
منبع: پنیلا، ۱۸۵۱

در طراحی قرارگاه رفتاری، محیط ساخته شده را نمی‌توان فضای تثبیت شده به حساب آورد. محیط‌هایی با طراحی خاص معمولاً برای یک الگوی جاری رفتار طراحی می‌شوند. در نتیجه هر طرح خاص یک فعالیت را بهتر از دیگر فعالیت‌ها تأمین می‌کند. گاه استفاده مداوم از محیط کالبدی موجب فرسایش آن شده و کفایت محیط را برای تأمین الگوی رفتار تقلیل می‌دهد. اگر محیط نتواند به حداقل کفایت برسد از سوی مردم ترک می‌شود. (لنگ، ۳۳۱۵).

۴-۴- گونه‌های انعطاف‌پذیری

در مقیاس‌های مختلف زندگی در فضای مسکن سنتی که تعریف خواهند شد گونه‌هایی از انعطاف‌پذیری قابل تعریف و تحلیل است. پنا و پارشال در کتاب خود به نام برنامه ریزی معماری، انعطاف‌پذیری را شامل ویژگی‌های چند عملکردی معماری، تغییر پذیری در فضاهای داخلی و گسترش پذیری بیرونی آن دانسته‌اند و معتقدند که هر کدام از این مفاهیم به تنهایی نمی‌توانند جایگزین مفهوم انعطاف‌پذیری شوند. در این مقاله با توجه به ویژگی‌های خانه‌ایرانی و بحث‌های مربوط به تعاریف و مفاهیم، گونه‌های انعطاف‌پذیری تحت عنوان تنوع پذیری (فضای چند عملکردی)، تطبیق پذیری (جابجایی فصلی و روزانه) و تغییر پذیری (تفکیک و تجمیع) تعریف شده‌اند (دیبا، ۱۳۷۸؛ ۹۷). شناخت گونه‌ها و مقیاس‌های انعطاف‌پذیری به درک بهتر مفهوم آن کمک خواهد کرد.

الف- تنوع پذیری (فضای چند عملکردی): تنوع پذیری قابلیت فراهم آوردن استفاده‌های مختلف از فضا است. این گونه انعطاف‌پذیری با دو متغیر فضا و زمان سروکار دارد. فضای واحد مسکونی می‌تواند برای چند عملکرد به طور همزمان و برای عملکردهای مختلف در زمان‌های مختلف استفاده شود. تنوع پذیری می‌تواند از طریق طراحی نقشه با ساختار هندسی منظم، دسترسی آسان و خوانا به تجهیزات مسکن و یا از طریق تنظیم اندازه اتاق‌ها به دست آید. مهم‌ترین خواص تنوع‌پذیری فضایی عبارتند از:

- ۱- قابلیت دسترسی آسان و خوانا به اتاق‌ها.
- ۲- تلفیق کار کردها در یک فضا و تقلیل اتلاف در فضاهای ارتباطی
- ۳- استفاده مفید از فضای دسترسی، بگونه‌ای که تبدیل کار کردها را میسر سازد.
- ۴- پیروی نماهای ساختمان از الگوی عام شکل یابی خانه.

تنوع‌پذیری اساسی‌ترین و مؤثرترین راه دست یافتن به انعطاف‌پذیری در طرح مسکن سنتی ایران بوده است. دلیل آن قابلیت تعویض کارکرد فضا در طول زمان است. علاوه بر این، چون این رویکرد به فضای باز وسیع یا روش‌های جدید سازه نیاز نداشت و نظام‌های سنتی ساختمانی به خوبی با آن هماهنگ می‌شد، به آسانی با زندگی روزمره مردم قابل تطبیق بود (آشوری، ۱۳۸۰: ۲۵).

ب- تطبیق‌پذیری (جابجایی فصلی و روزانه): تطبیق‌پذیری قابلیت هماهنگ شدن یک فضا با شرایط جدید مورد نیاز است. در مسکن جدید، تطبیق‌پذیری قابلیت است که نیازهای جدید را با تغییر در دیوارهای داخلی و نصب قطعات در واحدهای مسکونی تامین نماید، مشروط بر این که این تغییرات در مساحت واحد مسکونی تغییری ایجاد ننماید. در عمل تطبیق‌پذیری تمام تغییرات داخلی از قبیل تغییر شخصیت و ساختار، عناصر خرد و ترکیب فضاها را شامل می‌شود. در برنامه ریزی مجموعه‌های مسکونی جدید، مؤثرترین روش دست یافتن به تطبیق‌پذیری، ثابت نبودن اجزای داخلی و امکان ترکیب متنوع آنهاست. برای مثال، وقتی محل آشپزخانه، سرویس و ورودی ثابت در نظر گرفته شود، بقیه فضاها می‌توانند با سایر عملکردها تطبیق داده شوند. در مسکن سنتی ایران با توجه به پیروی نقشه، نما و فضاهای خانه از یک الگوی عام شکل‌گیری و نظام ساخت فضاهای تثبیت شده، تطبیق زندگی روزانه و فصلی با تنظیم روابط افقی و عمودی خانه و استفاده از فضاهای مختلف در ساعات مختلف روز و در فصول مختلف میسر می‌شده است. فضاهایی چون تابستان نشین، زمستان نشین، زیر زمین، بالا خانه و پشت بام امکان تطبیق خانه با شرایط مختلف زندگی را فراهم می‌آورد. سازمان دهنده انعطاف‌پذیری در این مقیاس عنصر مرکزی خانه یعنی حیاط است (بیکن، ۱۳۷۶: ۱۶).

جدول ۱- گونه‌های انعطاف‌پذیری

گونه‌های انعطاف‌پذیری		خانه‌ایرانی
تطبیق‌پذیری	عملکردی	ارتباط اتاق‌ها با باز کردن درها، ارتباط درون و بیرون خانه با باز کردن در- پنجره یا پنجره ارسی
	ساختاری	مدولی است با تقسیمات طولی به میزان زیادی تابع پوشش سقف با دیوارهای سنگین و ثابت فضایی در خانه‌ایرانی از پیرامون اتاق استفاده میشود.
تنوع‌پذیری	عملکردی	فضای اتاق در یک زمان یا در زمان‌های مختلف به عملکردهای متفاوتی پاسخ می‌گوید.
	ساختاری	سازه سنگین و دیوارها و سقف ثابت هستند.
تفکیک‌پذیری	فضایی	ایوان و درب‌های میان اتاق‌ها امکان ایجاد جریان سیال میان فضاها را برقرار می‌سازد. ارتفاع و گشایش فضایی بیشتر اتاق‌های تالار و بادگیر به تمایز فضاهای عمومی و خصوصی کمک کرده است.
	عملکردی	گسترش عمودی و افقی خانه و قابلیت تفکیک و تجمیع خانه‌های چند حیاطی
تفکیک‌پذیری	ساختاری	قابل تکرار پیمون امکان استفاده متغیر از فضای با ساختار ثابت را فراهم می‌کند.
	فضایی	تغییر فضای عمومی و خصوصی با عنصر واسطه هشتی در آستانه خانه امکان ایجاد ورودی جدید برای بخش‌های قابل تفکیک خانه

ج- تغییر پذیری (تفکیک و تجمیع): در طراحی مسکن انعطاف‌پذیر، تغییر پذیری به افزایش و کاهش کمی یا تفکیک و تجمیع فضاها و امکان بازگشت به طرح اولیه واحد مسکونی پس از گسترش یا تقلیل مساحت آن گفته می‌شود. در این مورد

انعطاف‌پذیری به معنای قابلیت پاسخ به رشد خانوار در مراحل مختلف زندگی است؛ به عبارت دیگر این قابلیت، تغییر اندازه واحد مسکونی را ه در جهت کوچکتر شدن و ه در جهت بزرگتر شدن امکان پذیر می‌سازد. مفهوم تغییر پذیری با مطالعه تغییرات زیر بنا، نیازهای فضایی و شکل واحد مسکونی ارتباط پیدا می‌کند. نیاز به اینگونه انعطاف‌پذیری ممکن است به دلیل نیازهای بلند مدت و یا کوتاه مدت باشد. نوع بلند مدت، با تغییر اندازه خانوار و نیاز به فضاهای بیشتر برای زندگی بروز می‌نماید و نوع کوتاه مدت، تغییر فضا به دلایل دیگر است (معماریان، ۱۳۸۷، ۲۵۷). تغییر پذیری از دو طریق اضافه کردن به زیر بنای موجود خانه و با تفکیک فضاهای آن (بدون تغییر مساحت) قابل دست یافتن است. این مورد در گسترش افقی یا عمودی خانه‌های سنتی ایران و تفکیک خانه‌های چند حیاطی و استفاده از آن برای زندگی خانواده گسترده در مراحل مختلف زندگی کاربرد داشته است. در خانه‌های سنتی دزفول و شوشتر با استفاده از حداقل سطح اشغال زمین و استفاده از فضاهای مستقل حیاط دار در طبقات اول و دوم ساختمان، تغییر پذیری عملکردی، ساختاری و فضایی به خوبی قابل مشاهده و تحلیل است (صارمی و رادمد، ۱۳۷۶؛ ۶۸-۵۳).

۴-۵- عناصر تبیین کننده انسجام هندسی در طراحی معماری انعطاف‌پذیر

در طراحی برای دستیابی به انسجام هندسی و کالبدی پایدار اصول نظری زیر مورد توجه قرار می‌گیرد:

جدول ۲- عناصر تبیین کننده انسجام هندسی در طراحی مسکن

عنوان	توضیحات
۱ امتزاج	نظم و ترتیب عناصر در طراحی توسط اجزاء و عناصر متضادی که با یکدیگر ممزوج شده و دارای کنش بصری متعادلی هستند حاصل می‌شود. براین اساس اجزاء و عناصر که با یکدیگر ممزوج شده اند دارای مقیاس های مشابهی بوده و یک کل واحد را تشکیل می‌دهند؛ بنابراین در یک واحد اجزاء و عناصر ناپیوسته نباید وجود داشته باشند. اصل امتزاج به واسطه چند تکنیک شکل می‌گیرد که عبارتند از: نفوذپذیری، تداخل، تضاد در بافت، امتزاج بواسطه تضاد در رنگ و امتزاج از طریق عناصر واسط میانی.
۲ تنوع و گوناگونی	اجزاء و عناصر بسیار متفاوتی قابل مشاهده است که در عین حال در تضاد با یکدیگر هستند. مسیرهای پیاده رو، معابر، خیابان ها، انواع کاربری های مسکونی، اداری، آموزشی، صنعتی، تجاری و ... همگی عناصر تشکیل دهنده بافت محسوب می‌شوند. این عناصر هر چند در تضاد با یکدیگرند اما بطور هماهنگ در کنار یکدیگر قرار بگیرند تا انسجام هندسی آن‌ها حفظ گردیده و در همان حال تباین فضا تشدید و در هم تنیدگی این فضا ها فراهم گردد.
۳ فصل مشترک	واحدهای مختلف طراحی از طریق فصل مشترک یا اجزا و عناصر مرزی با یکدیگر امتزاج می‌یابند. در واقع این فصل مشترک ها هستند که ارتباط بین واحدهای مختلف را بر عهده دارند و اجزا و عناصر هر واحد فصل مشترک امکان حرکت آزادانه اجزا و عناصر را فراهم آورده و بین آن‌ها ارتباط برقرار می‌نمایند.
۴ پیوستگی	در یک سیستم منسجم بایستی میان اجزا و عناصر آن در یک نظام سلسله مراتبی در تمامی مقیاس های مختلف با یکدیگر ارتباط وجود داشته باشد. عدم ارتباط و پیوستگی اجزا و عناصر می‌تواند به از بین رفتن ثبات در کل سیستم منجر شود.
۵ خوانایی	خوانایی کیفیتی است که موجبات قابل درک شدن یک مکان را فراهم می‌آورد. شکل کالبدی و نوع فعالیت دو عامل کلیدی در ایجاد خوانایی محسوب می‌شود.
۶ کنش متقابل	کنش متقابل مردم - مردم، مردم-فعالیت ها و مردم - اشیاء انگیزه اصلی بشر در ساخت بناها و شکل گیری سکونتگاه های انسانی بود هاست. کنش متقابل میان پدیده ها با توجه به کنش هندسی و عملکرد های آن صورت می‌گیرد.
۷ کل پیچیده	یک کل پیچیده و منسجم از اجزاء جدایی ناپذیر، در هم پیوسته و با ارتباط متقابل بین اجزاء و محیط شناخته می‌شود. یک کل به صورت جریان مداوم است که هر بار که تغییر می‌کند خود را با شرایط جدید محیط سازگار می‌نماید در معماری کشور ما از دیر باز، هماهنگی، آمیختگی و یکپارچگی میان مسجد، مرکز محله و میدان مرکزی روستا در هیئت یک کل قابل مشاهده بوده است (پورطاهری، ۱۳۹۰ ص ۳۱).

۴-۶- مقیاس های انعطاف پذیری

انعطاف‌پذیری فضاهای خانه سنتی در مقیاس های مختلف قابل بررسی و تحلیل است. این مفاهیم به مقیاس های شهری گسترده تری نیز قابل تعمیم اند، به‌عنوان مثال تکیه ها و حسینیه های مراکز محله در شهرهای تاریخی ایران فضاهایی انعطاف‌پذیر بوده اند که در زمان های مختلف به عملکردهای متفاوتی چون برگزاری مراسم مذهبی و سوگواری، برخورد های متقابل همسایگی، ایجاد نقطه عطف در مسیرهای پیاده درون محله ها پاسخگو بوده اند. (عینی فر ۱۳۸۳)؛ بنابراین در این مقاله و در حوزه خانه‌های سنتی سه مقیاس خرد، میانی و کلان تعریف شده و مبنای تحلیل ها و بررسی های بعدی قرار می‌گیرند.

جدول ۳- تحلیل مقیاس‌های انعطاف‌پذیری

نوع مقیاس	توضیحات
۱ مقیاس خرد	انعطاف‌پذیری در ابعاد، اجزای فضایی و عملکردی خانه (فضاهای خدمت دهنده و فضاهای خدمت گیرنده و فضاهای ارتباطی) تعریف می‌شوند و شامل اتاق، حیاط و دیگر فضاهای ارتباطی و خدماتی خانه می‌گردد. (لویی کان، ۱۳۷۷: ۱۳۷) در این مقیاس بر خلاف مسکن جدید که در آن فضاهای خانه با استفاده از کارکرد تخصصی فضا نامگذاری می‌شوند، فضاها نام خود را از الگوی شکل‌گیری فضا کسب می‌کنند. هر کدام از عناصر خانه همچون اتاق پنج دری، سه دری، اُرسی و غیره تعاریف فضایی خود را دارند و پاسخگوی عملکردهای متفاوت و متناسب با فضای خود هستند. در این مقیاس عناصر خردتر فضا از قبیل طاقچه، رف و... نیز در شکل دادن به فضای نیمه تثبیت شده و قابل انعطاف اتاق‌ها اثر گذار هستند.
۲ مقیاس میانی	این مقیاس با انعطاف‌پذیری واحد مسکونی در چگونگی گروه شدن فضاها برای پاسخ به نیازهای خانوار مرتبط بوده و با الگوی اصلی و فعالیت‌های داخلی خانه سروکار دارد. لایه‌های عملکردی ساختمان و استفاده از نور و تهویه طبیعی در این مورد از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در گروه شدن و انسجام بخش‌های اصلی خانه، حیاط عنصر مرکزی و عامل وحدت بخش به سایر عناصر است. جبهه‌های اصلی حیاط خانه، فضاهای واسطه و ارتباط بیرون و درون خانه از نکات مورد بحث در این مقیاس است. همچنین نماهای بیرونی و درونی خانه و تبعیت آن‌ها از الگوی عام شکل‌گیری نیز از نکات قابل توجه هستند. (علی‌الحسابی، ۱۳۸۵).
۳ مقیاس کلان	این مقیاس انعطاف‌پذیری در مجموعه شدن واحد‌های مسکونی است و تحت تأثیر روابط خانواده گسترده و روابط محلی بوده است. در این مورد نمونه‌های یک حیاطی و چند حیاطی چه در گسترش افقی و چه در گسترش عمودی، انعطاف‌پذیری عملکردی، ساختاری و فضایی خانه سنتی را میسر می‌ساخت. تقسیم خانه به حیاط‌های متعدد ضمن ایجاد انعطاف در عملکردهای اجتماعی مسکن، امکان تقسیم و تجمیع خانه‌ها را در دوره‌های زمانی طولانی‌تر فراهم می‌آورد. مجموعه‌های گسترده‌ای چون مجموعه عرب‌ها در یزد و یا مجموعه پیرنیا در نایین از نمونه‌هایی هستند که در طول زمان از شکل مسکن گسترده به اجزای کوچکتری تقسیم شده‌اند. (عینی‌فر، ۱۳۸۲)

جدول ۴- مقیاس‌های انعطاف‌پذیری خانه ایرانی (ماخذ: عینی‌فر، ۱۳۸۲)

مقیاس‌های انعطاف‌پذیری	خانه ایرانی
مقیاس خرد	فضای تثبیت شده
	خانه‌های سه دری، پنج دری، تالار، بادگیر، ارسی، تختگاه، ایوان، طاقچه، رف و غیره
مقیاس میانی	نیمه تثبیت شده
	فرش، بالش، متکا، سفره و غیره
مقیاس کلان	فضای بی‌شکل
	فضای چند عملکردی که روابط میان عناصر آن از طریق فضاهای واسطه از قبیل ایوان و تختگاه و غلام‌گردش تامین می‌شود.
مقیاس میانی	فضای تثبیت شده
	حیاط مرکز خانه و ارتباط دهنده عناصر عملکردی در لایه‌های پیرامونی
مقیاس کلان	نیمه تثبیت شده
	عناصر شکل دهنده به فضای سبز خانه، تخت روی حوض و غیره
مقیاس کلان	فضای بی‌شکل
	حیاط درونگرا که محل کلیه رویدادهای خانه است. ارتباط بین اهالی خانه، فضای سیال میان درون و برون از طریق ایوان و عناصری چون در و پنجره
مقیاس کلان	فضای تثبیت شده
	تجمیع و تفکیک حیاط‌های بیرونی و اندرونی، ارتباط غیر مستقیم و با واسطه هستی با فضای بیرونی
مقیاس کلان	نیمه تثبیت شده
	عناصری چون پوشش جادری سقف حیاط که در ایام خاص استفاده می‌شود
	فضای بی‌شکل
	تغییر فضای اجتماعی بیرونی اندرونی و درونگرا بودن هر کدام

انعطاف‌پذیری سعی دارد تا گستره وسیعی از شیوه‌های مورد استفاده یک محیط را پاسخگو باشد. در این رویکرد با بهره‌گیری از امکان توسعه، تغییر و چند کارگی محیط، کیفیت پروژه طراحی شده در جهت تعامل با نیازهای مخاطبین خود افزایش پیدا خواهد کرد.

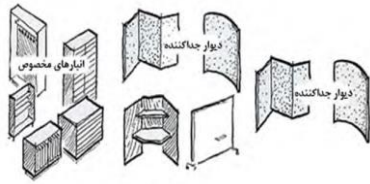
"تنوع‌پذیری" و مفهوم فضای چند عملکردی در مقیاس خرد تا کلان خانه، از تغییر عملکرد اجزا و عناصر تشکیل دهنده اتاق‌ها تا تغییر عملکرد اتاق‌ها و فضاهای سرپوشیده پیرامون حیاط‌های خانه و تغییر و تبدیل عملکرد بخش‌های آن قابل تحلیل است. مفهوم "تطبیق‌پذیری" و انطباق فضاهای کالبدی با عملکردهای متغیر فصلی و روزانه تمامی مقیاس‌های تعریف شده را شامل می‌شود.

۴-۷- اصول طراحی یک فضای مختلف

در راستای دستیابی به فضاهای منعطف با قابلیت عملکردهای چندگانه راهکارهایی به شرح زیر تعریف شده‌اند:

- تغییر در عناصر عملکردی ساختمان
- ایجاد فضای باز

می‌تواند مانند حیاط، یک فضای کاملاً باز و وسیع باشد که از وسعت آن برای مقاصد گوناگونی استفاده کرد و هم می‌تواند فضای بسته و وسیعی مانند زمین‌های ورزشی یا حتی فضاهای ستون‌دار وسیع باشد که جوابگوی عملکردهای متفاوت باشد. (باحقی فاطمه و همکاران ۱۳۹۰)



شکل ۳- نمونه‌های از عناصر جداکننده فضا



شکل ۴- نمونه‌هایی از دیوارهای تاشو



شکل ۵- نمونه‌هایی از دیوارهای چرخا



شکل ۶- نمونه‌هایی از دیوارهای ساده‌ساز

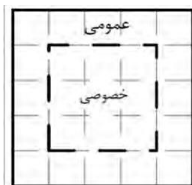
الف- تغییر در عناصر کاربردی: تغییر در عناصر کاربردی، مانند استفاده از انواع درها و پارتیشن‌های متحرک و جمع شونده و استفاده از مبلمان سبک و قابل جابه‌جایی به جای مبلمان ثابت و سنگین گذشته راه دیگری در راستای رسیدن به یک فضای انعطاف‌پذیر است.

ب- استفاده از انواع پارتیشن‌ها و جداکننده‌های متحرک: این پارتیشن‌ها می‌توانند مانع بصری باشند و تنها خط دید را کنترل نمایند. می‌توانند مانع حرکتی باشند در عین اینکه مانع بصری نیستند. همچنین می‌توانند مانع یک دیوار کاملاً جداکننده باشند. (یاحقی فاطمه و همکاران ۱۳۹۰).

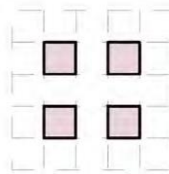
ج- استفاده از درها و دیوارهای متحرک: دیوارهای متحرک، در انواع گوناگونی وجود دارند. دو نوع رایج‌تر آن دیوارهای تاشو و دیوارهای چرخان هستند. دیوارهای تاشو یا کرکره‌ای در چند خط در امتداد طول خود تا شده و روی هم قرار می‌گیرند. این دیوارها می‌توانند افقی یا عمودی تاشوند. دیوارهای چرخان با داشتن یک محور حول خود در راستای آن می‌چرخند و جابه‌جا می‌شوند. نوع دیگری از دیوارها که قابلیت تغییر را به همراه دارند دیوارهای ساده‌ساز هستند. این دیوارها قابلیت برپا شدن به وسیله‌ی کاربر را دارند و از حداقل نیروهای متخصص برای نصب بهره می‌برند. از ویژگی این دیوارها مدولار بودن آن‌هاست که آن‌ها را به ابعاد کوچک و قابل حمل تبدیل می‌سازد. سبک و کوچک هستند و از سیستم نصب ساده‌ای برخوردارند.

د- استفاده از طراحی مدولار (پیمون): معماری مدولار علاوه بر اینکه کنترل سازه‌ای بهتری بر طراحی دارد، به علت مدول‌های تکرار شونده می‌تواند با هم خوبی ترکیب یا در ورت تمایل تفکیک شوند. معماری مدولار در معماری سنتی ایران هم جایگاه ویژه‌ای دارد و در بسیاری از فضاهای گذشته یافت می‌شود.

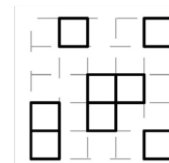
ه- منطقه‌بندی فضایی: منطقه‌بندی در رسیدن به انعطاف‌پذیری بسیار کمک‌رسان است. تقسیم فیزیکی فضا به فضاهای ثابت و آزاد می‌تواند بسیار مفید باشد. برای مثال در یک واحد مسکونی فضاهای ثابت سرویس‌های بهداشتی، آشپزخانه و راه‌پله می‌باشند که به دلایل عملکردی قابلیت ادغام با سایر فضاها را ندارند؛ اما سایر فضاها در صورت امکان می‌توانند با یکدیگر کار کرده یا از هم تفکیک شده کار کنند. شکل ۸ بیان‌کننده تقسیم فضا به فضاهای ثابت و فضاهای آزاد است. نحوه دیگر منطقه‌بندی فضاها به صورت عمومی و خصوصی است. گرچه کاربری‌های عمومی امکان انعطاف بیشتری دارند. برای مثال کتابخانه یک مدرسه می‌تواند به‌عنوان کتابخانه محله نیز ایفای نقش کند؛ اما کاربری‌های خصوصی هم می‌تواند یا با یکدیگر یا در صورت امکان با فضاهای نیمه عمومی انعطاف داشته باشند. نوع دیگر تقسیم‌بندی فضایی براساس استفاده دائم و موقت می‌تواند به‌عنوان فضاهای چندمنظوره مورد استفاده قرار گیرند و در صورت لزوم فضای خود را با فضاهای دائم به اشتراک گذارند. راهروها و مسیرهای دسترسی جزو فضاهای موقت محسوب می‌شوند که می‌توان از آن‌ها به‌عنوان فضاهای انعطاف‌پذیر استفاده کرد. (یاحقی فاطمه و همکاران ۱۳۹۰)



شکل ۹- منطقه‌بندی فضاهای عمومی و خصوصی

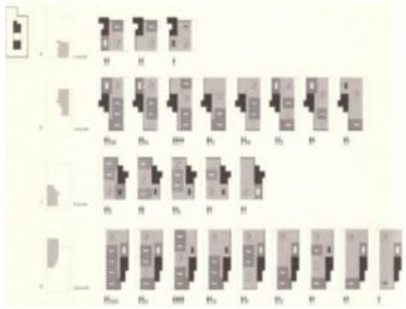


شکل ۸- منطقه‌بندی فضاهای ثابت و آزاد

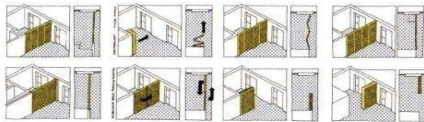


شکل ۷- طراحی مدولار

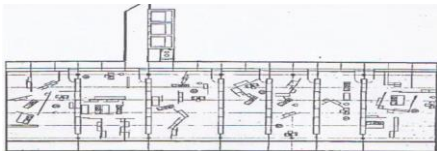
و- طراحی معماری: پیکربندی اجزای دائمی نشان‌دهنده درجه‌ای از انعطاف‌پذیری در مسکن است. انعطاف‌پذیری طرح‌های معماری بستگی به پیکربندی اجزای دائمی ساختمان‌ها دارد تا بتواند پاسخگوی نیازهای در حال تغییر ساکنان باشد. در مثال زیر طراحی معماری می‌تواند در مقیاس‌های نرم و سخت با توجه به خواسته‌های جمعیتی پاسخگو باشد.



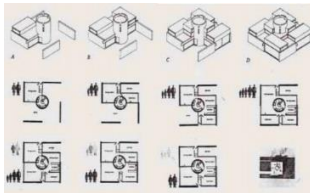
شکل ۱۰- طرح بندی معماری
(منبع: Schneider&Till,2007:146)



شکل ۱۱- مبلمان به منظور طراحی فضا،
(منبع: Galfetti,2003:99)



شکل ۱۲- استفاده از مبلمان تاشو و کشویی و
غیره، (منبع: Schneider&Till,2007:191)



شکل ۱۴- استفاده از پله به عنوان گسترش
(ماخذ: friedman,2002)

ز- تجهیزات مربوط به انعطاف‌پذیری فضا: عناصر مورد استفاده به‌عنوان جدا کننده ها و یا پارتیشن ها در سازمان فضایی تأثیر بسزایی دارند. عناصر کشویی، انتقالی و دیوار تاشو به‌عنوان عناصر تجهیز، تحت عنوان «تجهیزات مربوط به انعطاف‌پذیری فضا» دسته بندی شده است. جداسازی توسط این عناصر و پارتیشن ها را می‌توان به‌عنوان یک فرصت برای کاربران در نظر گرفت. استفاده از مبلمان را می‌توان به‌عنوان یک سطح یا به‌عنوان یک واحد عملکردی برشمرد. مبلمان تاشو در مسکن دارای ابعاد پایه ترجیح داده می‌شود. از سوی دیگر، مبلمان می‌تواند به‌عنوان یک واحد عملکردی باشد که اتاق را در طول شب و روز مورد استفاده قرار دهد.

ح- در نظر گرفتن محل قرارگیری پله: یکی از موضوعات مورد بحث، محل قرارگیری پله برای ارتباط به طبقه بالا (بعد از اینکه واحد ساخته شد) است. ساخت پله با زاویه قائمه نسبت به تیر، وقتی که مسیر از دیوار به دیوار است، گران قیمت است. شاید بهترین راه حل، شبکه بندی کف در ابتدا است. به قسمتی که جایگیری آینده پله را میسر کند. استفاده از پله به‌عنوان عامل گسترش و شکل‌گیری فضاها حول محور پله: در این ایده، استرلینگ از باکس پله به‌عنوان یک عنصر سخت، برای شکل‌گیری فضاهای گسترش یافته، حول محور آن استفاده کرده است. (friedman,2002). در لبه ساختمان، فعالیت‌هایی جا داده شده که از تعامل با قلمرو جمعی، بهره می‌گیرد. (ماخذ: بنتلی، ای ین و دیگران، به نقل از بهزادفر، ۱۳۸۲)



شکل ۱۳- راست: جاسازی پله با برداشتن قسمتی از تیرچه ها،
وسط: در نظر گرفتن تیرها و تیرچه ها، چپ: کف شبکه بندی شده
در نظر گرفتن محل قرارگیری پله (ماخذ: friedman, 2002)

۴-۵- راهکارهای ایجاد انعطاف‌پذیری در مسکن معاصر ایران

برای طراحی خانه‌ای که قابلیت‌های لازم برای انعطاف‌پذیری را داشته باشد، باید اصولی را در ایده‌های اولیه معماری، طراحی و اجرای ساختمان مد نظر قرار داد. با توجه به نوعی از انعطاف‌پذیری که در برنامه ریزی اولیه طراحی یک واحد مسکونی در نظر گرفته می‌شود، گستره‌ی این اصول متفاوت خواهد بود. هرچه میزان انعطاف‌پذیری یک واحد مسکونی محدودتر باشد، اصول و نکاتی که در طراحی آن گنجانده می‌شود، ساده‌تر بوده و طراحی آن از پیچیدگی کمتری برخوردار است. ولی چنانچه گونه‌ای از انعطاف‌پذیری ترکیبی و پیچیده در ایده‌ی اولیه طراحی یک واحد مسکونی انتخاب گردد، طراح ملزم به پیشنهاد راه حل‌های متفاوت برای تحقق ایده‌های طرح بوده و باید پیش‌بینی‌های متنوعی را در طراحی لحاظ نماید. نتیجه چنین رویکردی، فرایند طراحی را طولانی‌تر و پیچیده‌تر می‌سازد. مسکن انعطاف‌پذیر با امکان تغییرات در داخل واحد مسکونی جهت پاسخگویی به نیازهای متغیر سلاقی، حس تنوع طلبی و... ساکنین خانه، مطلوبیت را افزایش داده و راه‌حلی برای مشکل عدم تطبیق خانه با نیازهای در حال تغییر ساکنین آن بشمار می‌رود. با توجه به برنامه ریزی اولیه طراحی برای واحد مسکونی و نوع راه حل‌ها و پتانسیل‌هایی که در آن در نظر گرفته می‌شود، میزان انعطاف‌پذیری واحد مسکونی متفاوت خواهد بود، ولی حتی برای تحقق حداقل انعطاف‌پذیری در واحدهای مسکونی نیز پیش‌بینی ظرفیت‌های لازم در مرحله طراحی اجتناب ناپذیر است. در این قسمت می‌خواهیم راهکارهای عملی و ضوابطی را که باعث به وجود آمدن انواع گونه‌های انعطاف‌پذیری شامل: تطبیق‌پذیری، تنوع‌پذیری و تغییرپذیری می‌شود را بیان کنیم. (عبودی فرخ و همکاران ۱۳۹۷).

طراحی انعطاف‌پذیر و راهکارهای اجرایی

تغییر پذیری			تنوع پذیری			تطبيق پذیری		
تعبیر در دیوارهای داخلی و نصب قطعات	افزایش افقی	سادگی و خوانایی	طراحی نقشه یا ساختار هندسی منظم	اتاق‌های خنثی و انشعابی	سیلان تدریجی	قابلیت اتصال	دیوارهای متحرک و کشویی	قابلیت تقسیم و اتصال بین اتاق‌ها
دیوارهای بیرونی	افزایش عمودی	لایه‌بندی فضاها	تعبیر شخصیت و ساختار فضا	فضاهای ضعیف	آشپزخانه، سرویس‌ها و ورودی ثابت	عدم تغییر در مساحت واحد مسکونی	سیرکولاسیون مناسب	قابلیت تغییر در محوربینی‌ها
تیغه‌ها و جزئیات	تعبیر در مساحت واحد مسکونی	دسترسی‌های مناسب به فضاها	چند عملکردی مختلف در زمان‌های مختلف	قابلیت جدا شدن	ثبات نبودن اجزای داخلی و امکان ترکیب	فصلی ارتباطی مشترک	فصلی ارتباطی مشترک	تطبيق زندگی یا تنظیم روابط فضای

شکل ۱۵- راهکارهای ایجاد انعطاف‌پذیری در مسکن معاصر ایران (عینی فر، علیرضا، بهار ۱۳۸۲، ۶۴-۷۷)

۵- یافته‌های تحقیق

بررسی‌های میدانی در منطقه مورد مطالعه نشان می‌دهد مسکن ظاهراً فقط محلی برای سکونت می‌باشد نه برای آرامش روحی و روانی افراد خانواده زیرا بسیاری از سودجویان خانه‌های طراحی می‌کنند که تنها تامین‌کننده سودشان باشد دیگر روح و روان برای آن‌ها بی‌معنا شده و تنها ظاهر پر تجمل و فریبنده آن در اولویت قرار دارد و این دقیقاً نقطه مقابل معماری ایرانی-اسلامی است که دیروز معمار ایرانی بنایی-خانه‌ای و ... را با مردم و برای مردم می‌ساخت که روح و جان و آرامش خانواده اولین هدف او بود و سکونت در درجه دوم اهمیت قرار می‌گرفت و با کمال تأسف سودمداری دنیای غرب امروزه در حال رسوخ به فرهنگ و نهاد معماری ماست و برخی از معماران تحصیل کرده دانشکده‌های غرب یا مهمتر از آن بساز بفروشهای سودجو که تنها به سود و منفعت مال خود می‌اندیشند به آن خوشآمد می‌گویند و آن تدابیر معماری غربیه با این مرز و بوم را با عنوان مدرنترین امکانات امروزی جهت رفاه حال کاربران به اجرا می‌گذارند. ویژگی‌ها و نیازهای «انسان» و «محیط مسکونی» از عوامل اصلی تعریف‌کننده ویژگی‌های کیفی فضایی در این حوزه هستند. نیازهای انسانی شامل نیازهای اساسی در ارتباط با محیط، رفاه، امنیت، بهداشت و نیز نیازهای روانی-اجتماعی در رابطه با مفاهیم خلوت، شخصیت، هویت، قلمروگرایی، موقعیت، روابط اجتماعی و زیبایی‌شناختی می‌باشند. نیازهای محیط مسکونی نیز شامل ویژگی‌های فضایی از جمله هندسه، فرم، شکل، موقعیت، ترکیب‌بندی، ارتباط عملکردی، ساماندهی فضایی، سلسله مراتب، زیبایی‌شناسی، سازگاری و مسائل مربوط به ساختار، سازه، مصالح و ملزومات محیط مسکن، بافت، همجواری‌ها، تسهیلات و غیره می‌باشند.

۶- نتیجه‌گیری

امروزه، یکی از مشکلات برجسته مربوط به طراحی مسکن در سراسر جهان، درک مسکن به‌عنوان یک کالای استاتیک با پارامترهای طراحی ثابت است. این همان انعطاف‌ناپذیری مسکن نامیده می‌شود که شامل طراحی ساختمان‌های مسکونی با توجه به نیازهای کوتاه مدت و خواسته‌های بازار بوده، از لحاظ پیامدهای اجتماعی، اقتصادی و فیزیکی مشکل ساز است. ساخت و ساز انعطاف‌پذیر بلوک‌های مسکونی می‌تواند نیازهای در حال تغییر و خواسته‌های کاربران را برآورده سازد. در قرن بیستم رویکرد به طراحی مسکن انعطاف‌پذیر جهت رسیدن به پویایی اجتماعی-فنی-اقتصادی مورد بحث قرار گرفته است. با توجه به دو سیستم «نرم» و «سخت» برای معرفی انعطاف‌پذیری، راه حل‌های استاندارد غیر قطعی طراحی با نام سیستم‌های «نرم» و راه حل‌های معین طراحی به نام سیستم‌های «سخت» ارائه می‌شود. حوزه‌های اصلی انعطاف‌پذیری و مفاهیم مربوط به سازگاری، تنوع‌پذیری و تغییرپذیری در زمینه مسکن، با طراحی اجزاء ثابت یک ساختمان، سیستم‌های آن و فضاهای خدماتی در سراسر پژوهش ارائه شد که با این تعاریف، مسکن باید فرصتی برای نیازهای در حال تغییر کاربران در طول زمان را فراهم آورد. در این صورت «انعطاف‌پذیری دائم» در مسکن تعریف می‌گردد. انعطاف‌پذیری اشاره به راهی بی‌پایان در طراحی دارد که اجازه می‌دهد تغییرات بی‌پایان باشند. در اینجا لازم است به دو سوالی که در ابتدای تحقیق مطرح گردید رجوع کنیم. آیا در معماری اصل انعطاف‌پذیری رعایت می‌شود؟ بله با توجه به تحقیقات صورت گرفته و مشاهدات میدانی می‌توانیم بگوئیم معماری انعطاف‌پذیر به معنای امروزی یکی از اصول معماری ایرانی اسلامی است که باعث صرفه اقتصادی و پرهیز از اسراف می‌شود. سطح انعطاف‌پذیری در معماری مسکن چگونه است؟ سطح انعطاف‌پذیری در معماری سنتی ایران رعایت شده است اما در طرح‌های جدید کمتر به این اصل توجه شده و هر ساختمان را برای یک کاربری تعیین شده تعریف نموده‌اند. البته اخیراً معماران به این اصل فراموش شده بازگشته‌اند و سعی دارند در کارهای جدیدشان از این قابلیت بهره بگیرند؛ اما هنوز با وضعیت مطلوب فاصله زیادی وجود دارد.

۱. برهانی، فرناز، انعطاف‌پذیری در مسکن حداقل، نشریه آبادی، شماره ۶۶ صص ۱۲-۵۶
۲. پشیمان صیقلانی الهام، معماری هوشمندانه و بررسی نقش انعطاف، هوشمندی و تطبیق‌پذیری در پروژه های معماری، مهندسی ساختمان و توسعه ی شهری
۳. میرزازاده نیاروق مریم و همکاران ۱۳۹۴، طراحی انعطاف‌پذیر در خانه‌های مسکونی.
۴. یاحقی فاطمه، تقی زاده کنایون، چندعملکردی بودن فضاهای آموزشی با رویکرد سازه انعطاف‌پذیر
۵. افهمی رضا، علیرضا، مصطفی، زیبایی شناسی فضاهای انعطاف‌پذیر ۱۳۹۱ ش ۱۷۳ (از ۵۶ تا ۶۳) مجله کتاب ماه هنر
۶. عینی فر، علیرضا، (۱۳۸۲)، الگویی برای تحلیل انعطاف‌پذیری در مسکن ایران، نشریه هنر های زیبا، تهران، شماره ۶۴ - ۷۷
۷. بنتلی، ای یین و دیگران، ۱۳۸۵؛ محیط های پاسخده، مترجم: مصطفی بهزادفر، تهران، انتشارات دانشگاه علم و صنعت ۱۶۰
۸. عبودی فرخ، مولایی محمدمهدی، عبودی ادريس، طراحی مسکن ایرانی اسلامی با رویکرد معماری انعطاف‌پذیر ۱۳۹۷.
۹. نصرتی ارشاد مهدي، جوان فروزنده علی، انعطاف‌پذیری در فضای معماری ۱۳۹۵. ص ۱۵۲
۱۰. جمالی حمید، سجاذاده حسن، بررسی الگوی عملی جهت طراحی مسکن انعطاف‌پذیر در مقیاس کلان / سومین کنفرانس بین‌المللی پژوهش در علوم و تکنولوژی - برلین. آلمان ۱۳۹۵
۱۱. مبانی طراحی معماری / مولف: علی خان محمدی محمد - تهران: شرکت چاپ و نشر کتابهای درسی ایران ۱۳۹۰.
۱۲. پیرنیا، محمد کریم، (۱۳۸۶)، «آشنایی با معماری اسلامی ایران»، انتشارات سروش دانش، تهران، چاپ یازدهم.
۱۳. دربندی مریم ۱۳۹۴، راهکارهایی جهت استفاده بهینه از فضای مسکن با کمک رویکرد انعطاف‌پذیری در معماری داخلی.
۱۴. دانشگر مقدم گلرخ، بحرینی سید حسین، عینی فر علیرضا ۱۳۹۰، تحلیل اجتماع پذیری محیط کالبدی متأثر از ادراک طبیعت در محیط انسان ساخت / انتشارات هنرهای زیبا دانشگاه تهران.
۱۵. حسینی مریم، شامخی مهسا، بررسی میزان انعطاف‌پذیری سازه های پیش ساخته در کاربری های تجاری و نمایشگاهی / ششمین همایش ملی معماری. عمرا و محیط زیست شهری
۱۶. غروی الخوانساری، مریم / انعطاف‌پذیری اثر معماری: ریشه ها و آسیب ها در دوران معاصر، هنرهای زیبا شماره ۳۶ صص ۲۳ - ۹۶
۱۷. لنگ جان - آفرینش نظریه معماری نقش علوم رفتاری در طراحی محیط. ترجمه: عینی فر علیرضا، چاپ هفتم، تهران، انتشارات دانشگاه تهران.
۱۸. مهدوی نژاد محمدجواد، امیر فرج الهی راد و علی کرم ۱۳۹۰، معماری انعطاف‌پذیر، رویکردی به همسازی معماری و سازه، دومین کنفرانس بین‌المللی معماری و سازه، تهران، دانشگاه تهران، قطب علمی فناوری معماری پردیس هنرهای زیبا.
۱۹. افهمی، ر، (۱۳۹۲) "انعطاف‌پذیری معماری مسکن در عصر تحولات جمعیتی"، ماه مهر، سال ۱۴، شماره ۷.
۲۰. اهری، زهرا - حبیبی محسن، (۱۳۶۷)، "مسکن حداقل، وزارت مسکن و شهرسازی"، مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن.
۲۱. برهانی، فرناز، (۱۳۸۶)، "انعطاف‌پذیری در مسکن حداقل"، نشریه آبادی، شماره ۲۰
۲۲. پارشال، استیون ای-پنا، ویلیام ام، (۱۳۸۴)، "مبانی برنامه ریزی معماری"، ترجمه محمد احمدی نژاد، اصفهان، نشر خاک
۲۳. خریدار، فاطمه. (۱۳۹۰)، "طراحی مدولار و کیفیت محصولات"، ماهنامه کنترل کیفیت. شماره ۴۷، مشهد.
۲۴. شکوهی نیا، شهرام، ۱۳۸۷، "انبوه سازی مدولار مسکن".
۲۵. غروی الخوانساری، مریم (۱۳۸۸)، "انعطاف‌پذیری اثر معماری، ریشه‌ها و آسیب‌ها در دوران معاصر". رساله دکتری، هنرهای زیبا معماری و شهرسازی.
۲۶. گروتو، یورت کورت، (۱۳۸۳)، "زیبایی‌شناسی در معماری"، جهان‌شاه پاکزاد، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی
۲۷. لنگ جان، (۱۳۸۸)، "آفرینش نظریه معماری؛ نقش علوم رفتاری در طراحی محیط"، ترجمه علیرضا عینی فر- انتشارات دانشگاه تهران.
۲۸. مردمی، ک. دلشاد، م. (۱۳۸۹)، "محیط یادگیری انعطاف‌پذیر"، نشریه علمی معماری و شهرسازی ایران، سال ۱، شماره ۱
۲۹. مهدوی‌نژاد، م. فرج الهی راد، اکرم، ع (۱۳۹۱)، "معماری انعطاف‌پذیر، رویکردی به همسازی معماری و سازه"، دومین کنفرانس بین‌المللی معماری و سازه ۲۱ اردیبهشت، دانشگاه تهران، ایران.
۳۰. نیکروان مفرد، مژگان و ارفعی، شهاب‌الدین، (۱۳۸۱)، "ضوابط طراحی معماری بر اساس اصل انطباق شبکه‌های مدولار در سیستم‌های تولید ساختمان"، مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، چاپاول، تهران.
۳۱. هابراکن، ان.ج.؛ و (دیگران)، (۱۳۶۷)، "گونه کونی‌ها در خانه‌سازی". ترجمه: فریدیان، گل آرا و یزدخواستی، ناصر. تهران: مرکز نشر دانشگاهی
۳۲. اولیا، جلیل، تقدیری، علیرضا، قنبرزاده قمی، سارا. ۱۳۸۹. سازگاری ساختاری سیستم های صنعتی ساختمان سازی. معماری و شهرسازی ایران ۱. ۱

۳۳. خریدار، فاطمه (۱۳۹۰)، طراحی مدولار و کیفیت محصولات، ماهنامه کنترل کیفیت. شماره ۴۷، مشهد.
۳۴. علی حسایی، مهران و برهانی داریان، فرناز، (۱۳۸۵)، مسکن انعطاف‌پذیر، نشریه مسکن و انقلاب، تهران، شماره ۱۱۷، نمایه دفتر پژوهش‌های اسلامی آستان قدس.
۳۵. نیکروان مفرد، مژگان و ارفعی، شهاب‌الدین (۱۳۸۱)، ضوابط طراحی معماری براساس اصل انطباق شبکه‌های مدولار در سیستم‌های تولید ساختمان، مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، چاپ اول، تهران.
۳۶. بری، جان (۱۳۸۰)، محیط زیست و نظریه اجتماعی، ترجمه حسن پویان و نیره توکلی، چاپ اول، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست.
۳۷. بریس، ن. و کمپ، ر. و سلنگار، ر (۱۳۸۸)، تحلیل داده‌های روانشناسی با برنامه‌ی spss ترجمه خدیجه علی آبادی و سید علی صمدی، ویرایش سوم، نشر دوران، تهران.
۳۸. بل، سایمون (۱۳۸۲)، منظر، الگو، ادراک، فرآیند، ترجمه بهناز امین زاده، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ اول.
۳۹. لینچ، کوین (۱۳۸۴)، تئوری شکل شهر، ترجمه سید حسین بحرینی، چاپ سوم، انتشارات دانشگاه تهران.
۴۰. انصاری، حمیدرضا «جستاری در نظریه معماری و مراتب آن» در نشریه هنرهای زیبا، معماری و شهرسازی، ش ۴۱ (بهار ۱۳۸۹) ص ۱۷ - ۲۸
۴۱. ادیب زاده، بهمن، خانه‌ایرانی، وزارت مسکن و شهرسازی، ۱۳۸۱
۴۲. الکساندر، کریستوفر، ۱۳۶۷، معماری و راز جاودانگی، قیومی بیده‌ندی، مهرداد، تهران، دانشگاه شهید بهشتی.
۴۳. تیهال، ادوارد، بعد پنهان، طبیبان، منوچهر، دانشگاه تهران
۴۴. دربندی، مریم، معماری داخلی مسکن انعطاف‌پذیر در مقیاس کوچک، پایان نامه کارشناسی ارشد، ۱۳۹۲، دانشگاه تهران
۴۵. رایپورت، اموس، معنی محیط ساخته شده، ترجمه دکتر فرح حبیب، انتشارات پردازش و برنامه‌ریزی شهری، ۱۳۸۴
۴۶. شولتز، کریستین، ۱۳۸۱، مفهوم سکونت به سوی معماری تمثیلی، یار محمدی، محمود امیر، تهران.
۴۷. غروی‌الخوانساری، مریم، مفهوم انعطاف‌پذیری در معماری و رویکردهای آن، پایان نامه دکتری ۱۳۹۰
۴۸. آراسته، شیوا، بی‌تا سکونت و مفاهیم وابسته به آن در باورها و عقاید ایرانیان.
۴۹. اشکانی، نعیمه، ۱۳۹۰، مصالح هوشمند و کاربرد آن در معماری، نخستین همایش معماری و مصالح ساخت
۵۰. آصفی، مازیار، گرشاسبی علی، ۱۳۹۰، تحول نوین در معماری با استفاده از عناصر تغییرشکل‌پذیر، دومین کنفرانس بین‌المللی معماری و سازه
۵۱. برهانی، فرناز، ۱۳۸۶، انعطاف‌پذیری در مسکن حداقل، نشریه آبادی، شماره ۲۰، پایپ، ۵۰-۳۸
۵۲. پورهمرنگ، نسرین، ۱۳۹۰، بررسی مدرنیته از دیدگاه هابرماس
۵۳. حبیبی، مسعود، ۱۳۸۹، طراحی ساختار دیاگرام عملکردی در خانه‌های مسکونی مطالعه موردی طراحی پلان انعطاف‌پذیر، همایش منطقه‌ای خانه‌ایرانی.
۵۴. غروی‌الخوانساری، مریم، ۱۳۸۸، انعطاف‌پذیری اثر معماری: ریشه‌ها و آسیب‌ها در دوران معاصر، هنرهای زیبا، شماره ۹۰، ۸۱-۴۰
۵۵. فاضلی، نعمت‌الله، ۱۳۸۶، مدرنیته و مسکن (رویکردی مردم‌نگارانه به مفهوم خانه، سبک زندگی روستایی و تحولات امروزی آن)، فصل‌نامه تحقیقات فرهنگی، شماره ۶۳، ۲-۱
۵۶. مددی، علیرضا، توسلی‌آرا فائزه، بشیری سعیده، ۱۳۹۰، مزایای استفاده از سیستم‌های کامپیوتری در خانه‌های هوشمند، همایش ملی شهر الکترونیک
۵۷. مهدوی‌نژاد، محمدجواد، بمانیان محمدرضا، خاکسار ندا، ۱۳۸۹، هویت معماری؛ تبیین معنای هویت در دوره‌های پیشامدرن، مدرن و فرامدرن، نشریه هویت‌شهر، شماره ۱۲۲، ۱۱۷-۷
۵۸. و نتوری، رابرت، ۱۳۷۵، پیچیدگی و تضاد در معماری، تهران، چاپ ۱۲۸.
۵۹. هال، ادوارد. تی، ۱۳۷۶، بعد پنهان، منوچهر طبیبان، تهران، انتشارات دانشگاه تهران.
۶۰. یورگ کورت، گروتز، ۱۳۸۳، زیبایی‌شناسی در معماری، جهان‌شاه پاکزاد، انتشارات دانشگاه شهیدبهشتی
۶۱. عینی فر، علیرضا؛ شایان، حمیدرضا؛ قاری پور، محمد؛ بررسی و مقایسه انعطاف‌پذیری در معماری مسکونی ایران و ژاپن؛ فصلنامه آبادی شماره: ۵۵ صفحه ۱۲
۶۲. سهیلی، جمال‌الدین، مجموعه مقالات انعطاف‌پذیری، انتشارات دانشگاه آزاد قزوین ۱۳۹۲: صفحه ۶۲
۶۳. پاولی، م. ترجمه دکتر محمود گلابچی (۱۳۸۰). "سیستم‌های ساختمانی آینده، نگاهی به معماری فردا" انتشارات دانشگاه تهران، تهران.
۶۴. ایرانی بهبهانی، ه (۱۳۸۲) "شاخص‌ها و ویژگی‌های باغسازی دوران قاجار" مجله محیط‌شناسی، شماره ۳۱.
۶۵. مشایخ فردینی، س (۱۳۷۷) "هنر مهندسی،" نشریه علمی پژوهشی صفا، دانشگاه شهید بهشتی تهران، شماره ۲۷.
66. Alexenberg, Melvin L. (2006), The future of art in a digital age: from Hellenistic to Hebraic consciousness, Intellect Ltd. p. 55.

67. Allen Adriana & Julio Davila (2004), Development planning unit, university college london.
68. Anderson, W.P., Kanaroglou, P.S. and Miller, E.J. (1996). "urban form, energy and the environment: a review of issues, evidence and policy" Urban Studies, 33(1), pp7-35.
69. Annemarie Schimmel and Barbar Rivolta, The Metropolitan Museum of Art Bulletin, New Series, Vol. 1, No. 50.
70. Backhouse, Tim (2009), Only God is Perfect, Islamic and Geometric Art, Retrieved 25.
71. Bao.Shuming(1999), "Identifying urban-rural linkages – Test for spatial effects in the Carlino-Mills Model," university of Michigan.
72. Bell.P.Kathleen & Irwin.G.Eena(2002)1, "Spatially explicit micro-level modelling of land use change at the rural-urban interface," Agriculture Economics, vol.27, p.217-232.
73. Cowan. R. (2002) "URBAN DESIGN GUIDANCE" Thomas Telford, Pub.
74. Dasgupta Biplab (1993), "Public Housing and Migration: A Multi-level Modeling Approach" Int.Jou.Popul.Geo, Vol.3, P.277.
75. Davies, Penelope J.E. Denny, Walter B. Hofrichter, Frima Fox Jacobs, Joseph. Roberts, Ann M. Simon, David L. Janson's History of Art ,Prentice Hall, (2007), Upper Saddle River, New Jersey. Severth Edition.
76. Dekker. F, others (1978) "Analysis of (A.L. D. A) Inter connected & Decision Areas", "AMULTI –LEVEL APPLICATION OF STRATEGIC CHOICE" AT SUB – REGIONAL LEVEL" (A. L. D. A.) Town Planning Review Vo 149. 1978.
77. Dipl.-Ing. Gunther Geller(2012), Sustainable Rural and Urban Ecosystems: Design, Implementation and Operation, springer, Germany.