کنفرانس ملی
چالشهای معاصر در معماری، منظر و شهرسازی
National Conference on
Contemporary Challenges in Architecture, landscape and Urban Planning
March 3, 2016 تهران -اسفندماه۱۳۹۴

بررسی انعطاف پذیری فضایی در خوابگاه دانشجویان متاهل[1]
(نمونه موردی خوابگاه متاهلین دانشگاه شهید بهشتی)

فاطمه بحیرایی[1]، حسین مدی[2]

[1]دانشجوی کارشناسی ارشد معماری دانشکده معماری و شهر سازی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین، ایران
پست الکترونیکی: Fa.bahiraee@gmail.com
[2]استادیار دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه بین المللی امام خمینی، قزوین، ایران
پست الکترونیکی: Medi@arc.ikiu.ac.ir

چکیده

در سالهای اخیر با توجه به رشد روز افزون جمعیت دانشجویان و به تبع آن افزایش تعداد دانشجویان متاهل، موضوع طراحی خوابگاه دانشجویان متاهلین به دلیل نوع عملکردی متفاوت آن با خوابگاه دانشجویان مجرد در کانون توجه معماران قرار گرفته است. طراحی خوابگاههای متاهلین دارای وجه های متفاوتی از قبیل، اقتصادی، روانشناسی محیط، انعطاف پذیری ،تطبیق پذیری و... می باشد. در این میان انعطاف پذیری امروزه با توجه به تغییر الگوی زندگی و ساختار خانواده ها در اجتماع و به تبع آن در خانواده های دانشجویی و نیاز افراد به فضاهای اقامتی و مسکونی که دائم در حال تغییر و دگرگونی است و هم چنین نوع متغیر بودن ساکنین در خوابگاه ها، به عنوان یکی از راه کارهای موثر در جهت حل مشکلات خوابگاه های متاهلی مورد توجه قرار گرفته است.به این ترتیب که اقامتگاه دانشجویی دیروز یک خانواده دانشجو، دیگر مناسب ساکنین بعدی این مکان نخواهد بود و عدم توجه به مقوله انعطاف پذیری در طول زمان مشکلاتی مانند عمر کم و بازدهی عملکردی نامناسب فضای اقامتی دانشجویی و مشکلات زیست محیطی را درپی خواهد داشت. این مقاله در ابتدا به تعریف انعطاف پذیری و انواع گونه ها ی آن پرداخته و بعد از آن عوامل کلیدی انعطاف پذیری را شرح داده و سپس این موارد را از طریق میدانی و کتابخانه در خوابگاه دانشجویان دانشگاه شهید بهشتی تحلیل و بررسی می کند.روش تحقیق این مقاله تحلیلی توصیفی و با استفاده از منابع کتابخانه ای می باشد.

واژه های کلیدی: خوابگاه متاهلین،انعطاف پذیری،کیفیت فضایی،تغییر پذیری،تطبیق پذیری

[1]این مقاله برگرفته برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد نگارنده اول تحت عنوان« طراحی مجتمع خوابگاهی برای دانشجویان متاهل با رویکرد روانشناسی محیط »می باشد که در دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین،دانشکده معماری و شهرسازی،به راهنمایی نگارنده دوم انجام یافته است.

۱- مقدمه

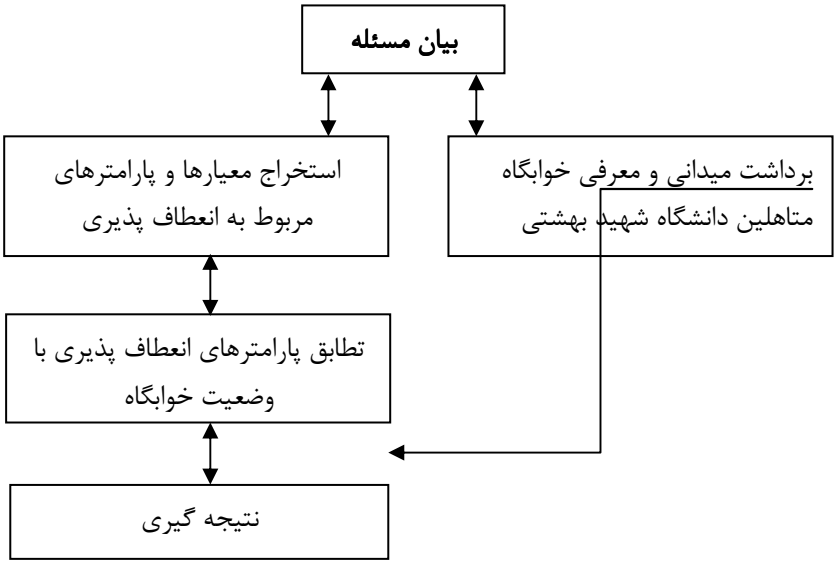
در دهه های اخیر تطبیق پذیری و انعطاف پذیری نقش مهمی در پروژه های معماری ایفا کرده اند. پروژه ها و ایده های خیال پردازانه و رویایی برای پیوند ساختمان معماری با فناوری ها و امکانات جدید توسعه یافتند. در راستای نوآوری های دهه معاصر، ارتباط واضحی با ایده ها و پروژه های معماری یافت می شود. در طول عصر صنعتی، ماشین آلات و تکنولوژی نقش بسیار مهمی در پروژه های تجربی پیشتاز بازی کردند. مقایسه معماری با یک دستگاه خودرو، مخصوص این دوره است. با ادامه این عصر، فتوریسم(آینده گرایی) و موقعیت گرایی ایده های خیالی را بر پایه تکنیک های چند رسانه ای و ذهنیت باز توسعه دادند.تحقیق این پروژه ها هدف اصلی نبود. با قابلیت حرکت و بخش های متحرک، گامی فراتر در رابطه با ماشین آلات برداشته شد. دوره امروز را می توان به عنوان عصر الکتریکی و یک جامعه اطلاعاتی نام گذاری کرد که منفرد سازی،تجاری سازی، جهانی شدن و شخصیت سازی، مولفه های این عصر هستند. همگام با توسعه ابزار الکتریکی پیشرفته و تجاری سازی در حال رشد در این زمینه، سفارشی نمودن این محصولات نقش بسیار مهمی ایفا می کند. فردگرایی و تطبیق ساختمان با آرزوهای شخصی کاربران و محیط در رابطه با توسعه فناوری،موضوع روز تحقیقات است.

تعاریف گوناگونی از معماری تطبیق پذیر در مقالات به کار رفته است اما همبستگی بین آن ها دچار نقص و کمبودهایی است. تعاریف ضمنی مختلفی ارائه شده که هر یک مربوط به سطح متفاوتی از تطبیق می باشد. دکر(۲۰۰۶) بیان کرد که تعامل با در نظر گرفتن مفاهیم روانشناسی، فیزیکی و مکانیکی به طور خاص به عنوان شاخص تغییری که کاربر در چیدمان یا محیط اعمال می کند،کاربرد دارد(Dekker,2006).بر طبق نظر ادلر(۲۰۰۶) معماری یا سازه های پویا با نیازهای گوناگون کاربران، شرایط محیطی در حال تغییر یا خیالات و آرزوهای کاربران تطبیق داده می شوند(Elder,2006).در مقاله کرونر(۱۹۹۷) معماری هوشمند به فرم های ساخته شده ای اطلاق می شود که سیستم های یکپارچه و منسجم آن ها قادر به پیش بینی و پاسخگویی به پدیده های داخلی یا خارجی هستند که این امر بر عملکرد ساختمان و ساکنین آن تاثیر می گذارد.معماری هوشمند به روشی حمایتی،حساس و محترمانه به ساکنین، محیط محلی و جهانی پاسخ می دهد. مفهوم ضمنی دیگری توسط کروننبرگ(۲۰۰۶) ارائه شده است که در آن نهایت طراحی داخلی انعطاف پذیر ان چیزی معرفی شده است که کاملا نامنظم و قابل تغییر است و دارای رنگ، شکل، سطوح نورپردازی،صوتی و حرارتی قابل تغییر می باشد به طوری که ساکنینی که در این فضای داخلی حرکت می کنند، می توانند سطوح و دیواره های افقی صاف را بین سخت و نرم، گرم و سرد ،خشک و مرطوب تغییر دهند.به نظر می آید که در تعیین و تعریف ابعاد تطبیق پذیری، رموز فنی زیادی درگیر است(Dekker, 2006).

۲- روش تحقیق

در پژوهش حاضر ابتدا،استخراج و مطالعه پارامترهای مربوط به خوابگاه و انعطاف پذیری فضایی صورت گرفته و سپس با مشاهدات میدانی و تحلیل اطلاعات به معرفی نمونه موردی به صورت مختصر پرداخته شده و بعد از طریق تحلیل و آنالیز داده های مربوط به خوابگاه با پارامترهای انعطاف پذیری مورد تجزیه و تحلیل و طبقه بندی قرار رفته است. در واقع مقاله حاضر به دنبال پاسخگویی به این پرسش است که آیا مجموعه خوابگاهی متاهلین دانشگاه شهید بهشتی با معیارهای مطرح شده در مورد انعطاف پذیری فضایی مطابقت دارد؟

۳- مدل تحلیلی پژوهش



۴- مرور و سوابق پژوهش

۴-۱- پیشینه پژوهش

انعطاف پذیری در لغت به معنای شایستگی هماهنگی با هر وضع و هر محیط(معین،۱۳۷۱)و به مفهوم سادگی تغییر پذیری به منظور سازگاری و مناسب بودن برای محیط و تغییرات آن در موقعیت های متفاوت می باشد و طبق تعاریف جدید عبارت است از دسترسی به راهبردهای غلبه ای گوناگون برای فائق آمدن بر یک عامل روانی فشار زا و تمایل به بررسی همه آنها (علاقبند راد، ۱۳۸۲). انعطاف پذیری یک فرآیند پویا تعریف می شود که مسئول ایجاد انطباق مثبت، علیرغم وجود تضارب مخالف یا تروماتیک در فرد است. نظریه های جدید به انعطاف پذیری به عنوان ساختاری چند بعدی نگاه می کنند که شامل مهارت های خاصی چون مهارت حل مساله می باشد. از نظر روانشناسان افراد انعطاف پذیرف افراد رشد یافته تری هستند، چراکه زندگی آن ها از لحاظ تجربه غنی است و در مورد تغییرات اجباری واکنش مناسب تری دارند(فرهودیان،۱۳۸۳).

۵- مبانی نظری

۵- ۱- پیشینه خوابگاه

در روزگاران یونان و روم باستان برای پرورش فضایل و خصلت های مردانگی در نوجوانان، آنان را در آموزش های شبانه روزی جای می دادند و با نظارت پیگیر، نوجوانان را به شیوه های زندگی آنان برازنده زمان خود آشنا می کردند. بدین سان در آموزشگاه های شبانه روزی یا خوابگاه های نوجوانان، پرورش دلیری و مردانگی، مهارت و کاردانی نظامی، پیروی از قانون و عرف و سرانجام احترام نهادن به بزرگان صورت می گیرد. این آموزشگاه ها که شبانه روزی بودند، کودکان و نوجوانان را برای آماده شدن زندگی در پرتو

هدایت خود می گرفتند. کودکان روی تخت های سخت وبی بالاپوش می خوابیدند و به کارهای سخت وطاقت فرسا دست می زدند تا از آن راه، قدرت تحمل سختی و بردباری خود را پرورش دهند(جنیدی،۲۱:۱۳۷۷). در سده های میانه نیز در دیرها و موسسات مربوط به کلیساها، نوجوانان به صورت شبانه روزی به فراگیری علم و کار می پرداختند. نظام خوابگاهی چون نظام آموزش و پرورش رسمی روزانه، نقش اساسی در پرورش جوانان داشت.

در آغاز پیدایش دانشگاه ها در اروپا، دانشجویان بطور معمول از مکان های دوردست گرد می آمدند و در نتیجه به خانه و خوابگاه نیاز مبرم بود. گرچه در این روزگار دولت در امر آموزش و پرورش مردمان خود احساس مسئولیت جدی نمی کردند، ولی به هر حالت مردان شهرها برای جای دادن به دانشجویان پیش بینی های لازم را انجام می دادند. اندک اندک که دانشگاه ها و دانشکده ها از درون شهرهای بزرگ به مکان های جدید و شهرهای کوچک انتقال یافتند، خوابگاه دانشجویی جانی تازه یافت و ساختن و فراهم آوردن خوابگاه در کنار ساختن اتاق درس و آزمایشگاه مطرح شد. در ایالات متحده آمریکا که بسیاری از دانشکده ها و دانشگاه ها در فضای دور از نقاط پرجمعیت و صنعتی بر پا شدند ضرورت خوابگاه دانشجویی نخست به عنوان یاری به جامعه دانشجویان مطرح گردید ولی اندک اندک در معنا و مفهوم خوابگاه تحولی بنیادی پدید آمد و ضرورت خدمات کمکی به دانشجو به ضرورت پرورش وی جهت کسب مهارت های زیستن با یکدیگر تبدیل شد. بدین سان خوابگاه دانشجویی از تعبیر تنگ و فشرده محب خواب خارج شد(جنیدی،۲۲:۱۳۷۷).

۵-۲- تعریف خوابگاه

به طور معمول و سنتی، خوابگاه به ساختمان یا مجموعه مسکونی اطلاق می شود که از طرف دولت یا سازمان های مسئول و یا بخش خصوصی به منظور تامین مسکن و حداقل تاسیسات و تجهیزات مسکونی مورد نیاز برای زندگی افرادی در گروه های مشخص و به صورت موقت تهیه و تامین می گردد. نوع خوابگاه و کیفیت و کمیت ارائه خدمت بنا بر اهداف برنامه شامل طیف بسیار وسیعی می شود که حداقل آن تامین سرپناه و ایجاد فضای منحصر به خواب استفاده کننده و حداکثر آن نیز تهیه آپارتمان هایی کاملا مبله با تجهیزات و تاسیسات و کلیه خدمات جانبی می باشد(مشاورپیراز،۴:۱۳۷۱).

خوابگاه های اولیه در کشورهای پیشرفته، شامل منازل قدیمی بوده که در اختیار دانشجویان قرار داده می شده است. با پیشرفت زمان و تکنولوژی معماری خوابگاه های جدیدی برای داشنجویان طراحی گردید. به طور کلی این خوابگاه ها از ابتدا تا به امروز ۴ نوع را شامل می شود: ۱- خانه های کوجک،۲- خانه های بزرگ،۳- خوابگاه به فرم خوشه ای و ۴- خوابگاه به فرم راهرویی. اما طراحی های خوابگاه های فوق در بسیاری از موارد با کمترین فضا، بیشترین افراد را قرار دهند بدون آنکه تاثیر چنین محیط هایی را بر فاکتورهای روحی، عاطفی و عملکردی دانشجویان را بر فاکتورهای روحی، عاطفی و عملکردی دانشجویان در نظر داشته باشند. همین امور باعث اختلال در محدوده های خلوت شخصی و قلمرو انسانی در دانشجویان متاهل ساکن خوابگاه می گردد و نارضایتی آنان را از محیط زندگیشان به دنبال دارد. با توجه به اینکه عده کثیری از دانشجوان غیربومی و متاهل بوده و از خوابگاه استفاده می کنند، طراحی خوابگاه دانشجویی برای متاهلین با استفاده از رویکرد روانشناسی محیط که دربرگیرنده مولفه های فوق بوده، می تواند با ارزش باشد که در این پژوهش مورد بررسی قرار گرفته است.

۵-۳- علل سکونت دانشجویان در خوابگاه

به طور کلی برخی علل سکونت دانشجویان در خوابگاه را به صورت زیر می توان خلاصه نمود:

۱- دور بودن دانشجویان از خانواده و بعد مسافت بین دانشگاه و محل سکونت خانواده

۲- عدم امکان و مشکل بودن تهیه مسکن به صورت انفرادی برای دانشجویان
۳- تمایل دانشجویان به گذراندن زندگی و اوقات فراغت و مطالعه با همسالان
۴- اختصاصی بودن ساختمان و تعلق آن به یک گروه از دانشجویان

۵- تمایل دانشجویان به زندگی انفرادی و به دور بودن از کانون حمایت کننده خانواده که معلول شرایط روحی جوانان در سنین دانشجویی و تحصیل می باشد.
۶- به وجود آمدن حس همکاری و کار گروهی که خود به خود در اثر سکونت در خوابگاههای دانشجویی بین دانشجویان به وجود می آید(مشاور بنیان،۱۳۵۶:۵).

۶- تعریف و ماهیت انعطاف پذیری

انعطاف پذیری بطور عام به قابلیت تغییر در اشیا و اجسام گفته می شود.در معماری و طراحی محیط و به طور خاص طراحی خوابگاه که موضوع تحقیق است منظور از واژه " انعطاف پذیری" انعطاف پذیری فضایی و ساماندهی فضای انسان ساخت و تغییر در آن برای دست یابی به شرایط ،نیازها و کاربست های جدید است. بعضی از فضاها بدون نیاز به ساماندهی مجدد بسیاری از فعالیت ها را تامین می کنند. بعضی دیگر از فضاها برای پاسخ به نیازهای مختلف قابل تغییراند. طراحان محیط واژه های" تطبیق پذیری" را برای این دو مورد به کار برده اند. ساماندهی فضایی تطبیق پذیر،طراحی است که الگو های رفتاری را در زمان های مختلف بدون نیاز به تغییرات کالبدی تامین نماید. به چنین فضایی،فضای چند منظوره تثبیت شده گفته می شود.برای طرح بنای چند منظوره دلایل موجهی بدون نیاز به تغییرات کالبدی تامین نماید. به چنین فضایی، فضای چند منظوره تثبیت شده گفته می شود. برای طرح بنای چند منظوره دلایل موجهی وجود دارد. یک فضا می تواند در یک زمان یا در زمان های مختلف پاسخگوی عملکرد های گوناگون باشد(ونتوری،۱۳۵۷:۶۰).

در مورد اول رفتارها در جوار هم به وقوع می پیوندند و در مورد دوم رفتارهای متغیر در زمان های مختلف و در یک مکان واقع می شوند. قرارگیری درها، پنجره ها و وسایل منزل به میزان زیادی تطبیق پذیری اتاق ها را تحت تاثیر قرار می دهد.

در طراحی اقامتگاه، تعاریف"انعطاف پذیری" و "تطبیق پذیری" گاه معادل و گاه مترادف یکدیگر استفاده می شوند. در حالیکه این دو واژه که واجد وجوه و زمینه های مشترک مفهومی می باشند، دارای تفاوت هایی نیز هستند. وقوع بسیاری از الگو های رفتار انسان در یک محیط کالبدی واحد امکان پذیر است. یک اتاق در یک خانه سنتی با فضا و نور مناسب می تواند مقاصد مختلفی راتامین کند. همین اتاق در صورت داشتن مبلمان ثابت به ناچار دارای کارکردی تخصصی بوده و وقوع بعضی رفتارها را بهتر از رفتارهای دیگر ممکن می سازد(لنگ،۱۳۸۱:۱۲۰).

در حال حاضر تطبیق پذیری به عنوان یکی از گونه های انعطاف پذیری در نظر گرفته شده است. از آنجا که عناصر سازنده هر فضای معماری تعریف کننده کلیت آن هستند، برای دستیابی به فضایی انعطاف پذیر، باید عناصر سازنده یا اجزای آن نیز انعطاف پذیر باشند. عموما در فضای انسان ساخت، سه گونه سامان دهی قابل تشخیص است. این سه گونه عبارتند از فضای ثابت، فضای نیمه ثابت و فضای متغیر(هال،۱۳۷۶:۱۵۶).

بر اساس این تقسیم بندی فضای ثابت، از عناصر غیر قابل جابجایی از قبیل دیوارهای باربر، کف ها، پنجره ها و غیره تشکیل می شود. معمولا فضای ثابت، از عناصر غیر قابل جابجایی از قبیل دیوار های باربر، کف ها، پنجره ها و غیره تشکیل می شود. معمولا فضای ثابت با سیستم سازه و سنت های ساخت در هر دوره ارتباطی تنگا تنگ دارد.

فضای نیمه ثابت، فضایی است که با تغییر چیدمان مبلمان و وسایل خانه قابل تغییر است. در بعضی از موارد این تغییرات بیش از جابجایی مبلمان است. به عنوان مثال، در خانه های سنتی ژاپنی،دیوارهای داخلی می توانند برای ایجاد ترکیب های متنوع برای فعالیت های گوناگون و در زمان مختلف روز جابجا شوند. در معماری سنتی ایران بسیاری از فضاهای نیمه ثابت به صورتی انعطاف پذیر در لایه های عمودی جدا کننده فضاها(دیوارها) شکل می گیرند. در طرح های انعطاف پذیر، سازه می تواند امکان تغییر و پاسخ گفتن به نیاز های مختلف را فراهم آورد. این نوع انعطاف پذیری بیش از آن است که به وسیله عناصر نیمه ثابت فضا تامین شود. در یک خانه نیمه مسکونی انعطاف پذیر در صورت ایجاد هماهنگی های لازم با نظام سازه،دیوارهای داخلی برای پاسخگویی

به نیاز های مختلف در زمان های مختلف قابل جابجایی هستند. ساختمان هایی که انعطاف پذیر و تطبیق طراحی و ساخته شده باشند در طول زمان امکان پایداری بیشتری دارند. استفاده عملی از مفهوم پذیری نیازمند سازماندهی و برنامه ریزی قبلی است، در غیر این صورت، ساماندهی فضای داخلی خانه دچار بی نظمی و آشفتگی می شود. در معماری مدرن راه حل طراحی، تنوع زیادی پیدا کرد و با استفاده از قابلیت های این تنوع معیارهای مختلفی چون سازه مستقل با جدا سازی فضاهای خشک و تر و یا تفکیک فضاهای ارتباطی و غیره مبنای طراحی انعطاف پذیر قرار گرفت(هابراکن و دیگران،۱۳۶۷).

در تمام این راه حل ها بین عناصر ثابت و متغیر ساختمان تمایز ایجاد شده و تلاش شد که بخشی از طراحی واحد های مسکونی با شرایط جدید و تغییرات زندگی مردم قابل تطبیق باشد. نکته مهم قابل دریافت از تجربیات گذشته و کاربرد های بعدی آن این است که ، تمام مفاهیم مربوط به انعطاف پذیری از یک گونه و در یک مقیاس نیستند. شناخت گونه ها و مقیاس های انعطاف پذیری به درک بهتر مفهوم آن کمک خواهد کرد.

۶-۱- انعطاف پذیری در طراحی فضاهای سکونتگاهی

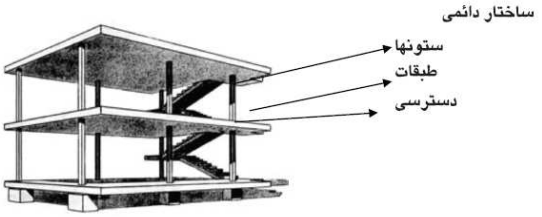
انعطاف پذیری در فضاهای سکونتگاهی از دو منظر کاربرد و ساخت و ساز های نوآورانه مورد بررسی قرار می گیرد. طراحی انعطاف پذیر دارای چهار موضوع اصلی است:

- سیستم سازه ای
- فضاهای خدماتی
- طراحی معماری
- تجهیزات مربوط به انعطاف پذیری(Schneider& Till,2005:287).

یکی از اصول اساسی طراحی انعطاف پذیر،جلوگیری از عدم انعطاف است. سیستم سازه ای و فضاهای خدماتی اجزای دائمی هستند. در سیستم سازه ای ترجیح داده می شود که دیوارها بابر نباشند تا امکان جابجایی فضاها در داخل واحد امکان پذیر باشد و همچنین از طریق توجه به سرویس دهی، قابلیت دسترسی و تجهیزات مورد استفاده برای انعطاف پذیری فضا، می توان به ایجاد تغییرات در آینده دست یافت.

۶-۱-۱- سیستم سازه ای

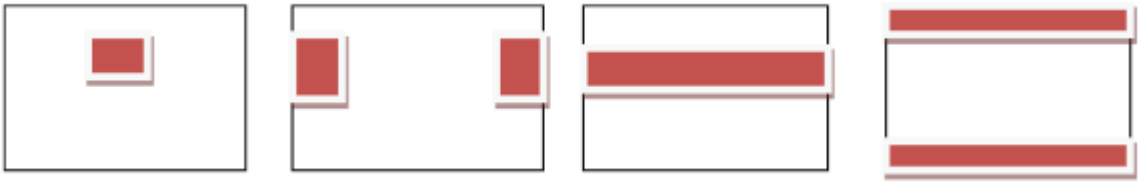
سیستم سازه ای به عنوان یکی از قطعات ثابت و دائمی ساختمان، در تعیین اینکه آیا طرح معماری انعطاف پذیر است یا خیر اهمیت دارد. به عنوان مثال، تصمیم گیری درست در مورد عناصر ساختاری و استفاده از دیواره های غیر باربر، امکان تغییرات در آینده را ایجاد می کند. در اینجا استفاده از دال تخت برای عملکردهای معماری که نیاز به فضای غیر معمول ستون گذاری دارند توصیه می گردد(مور،۱۳۸۶:۱۱۰).



شکل(۱): سیستم صفحات مسطح (منبع: مور،۱۳۸۶:۱۱۰)

۶-۱-۲- فضاهای خدماتی

موقعیت فضاهای خدماتی و سرویس ها را می توان به عنوان یک عامل تعیین کننده برای پیکر بندی فضاهای اصلی در نظر گرفت. واحدهای سرویس را می توان بخشی از سیستم سازه ای ثابت محسوب کرد، یا آن ها را به طور جداگانه طراحی نمود. قرار دادن فضاهای خیس در محدوده های اشاره شده زیر اجازه می دهد تا آشپزخانه و حمام و سرویس ها در درون مناطق خاص،بدون ثابت شدن جانمایی شوند. در این صورت با تجمع فضاهای خدماتی در یک محدوده، فضاهای اصلی به صورت خالص باقی می مانند(Rabeneck,1974:86).



شکل(۲): فضای خدماتی در مناطقی قرار دارند که در طراحی فضاهای اصلی کمترین دخالت را دارند(منبع: زندیه و دیگران،۱۳۹۰)

۶-۱-۳- طراحی معماری

پیکر بندی اجزای دائمی نشان دهنده درجه ای از انعطاف پذیری در مسکن است. انعطاف پذیری طرح های معماری بستگی به پیکربندی اجزای دائمی ساختمان دارد، تا بتواند پاسخگوی نیازهای در حال تغییر ساکنان باشد. از دیدگاه کاربر، دوموضوع وجود دارند که باید در طراحی سکونتگاه و به منظور دستیابی به انعطاف پذیری در نظر گرفته شوند؛ در مرحله اول، قابلیت پروژه در ارائه انواع انتخاب قبل ز سکونت، موسوم به انعطاف پذیری اولیه و در مرحله دوم قابلیت مسکن برای تغییر پس از سکونت است. هر دوی این مسائل نیاز به تفکر بلند مدت در فرآیند طراحی دارند(Scgneider&Till,2005:287).

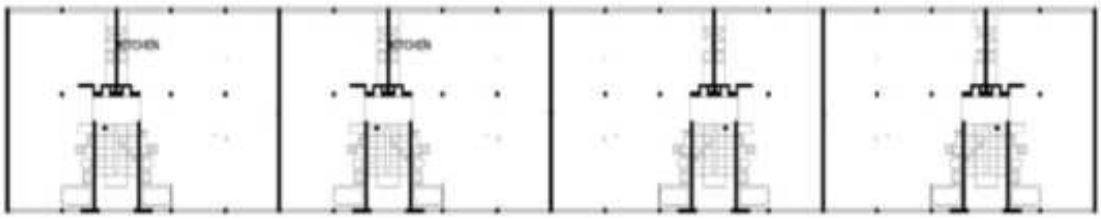
انعطاف پذیری اولیه ایده طراحی بلوک های مسکونی مناسب برای کاربران گوناگون است. این امر نشان دهنده ی روش ابتکاری تفکر در طراحی است. به صورتی که با در نظر گرفتن ابعاد پایه در مسکن و فضاهای بالقوه، طراحی برای انعطاف پذیری آغاز می گردد. به طور مثال طراحی از ابعاد پایه برای زندگی یک زوج بدون فرزند شروع شده که شامل یک اتاق خواب، پذیرایی، آشپزخانه و فضای بالقوه به نام تراس است که این تراس با توجه به تولد اولین فرزند بالفعل گردیده و در نتیجه به اتاقی تبدیل خواهد شد. (زندیه و دیگران،۱۳۹۰).

موضوع دوم انعطاف پذیری دائم عبارت است از توانایی ترکیب فضاهای بالقوه و بالفعل در بنا برای تنظیم جمعیت در حال تغییر. پاسخ به این سوال که آیا یک پروژه مسکن انعطاف پذیر است یا نه، در دراز مدت امکان پذیر است. به عبارت دیگر قابلیت برآورده ساختن خواسته های در حال تغییر کاربران در طول زمان است که انعطاف پذیری دائم نام دارد(Galfetti,2003:90).

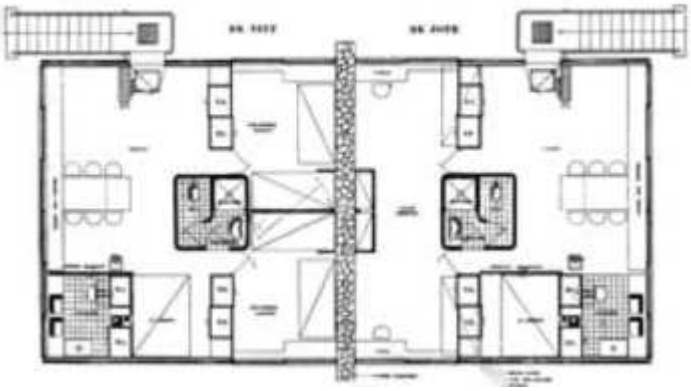
۶-۱-۳-۱- فرم نرم و سخت

یکی از راه های دستیابی به انعطاف پذیری در مسکن طراحی فرم است که ممکن است «سخت» و یا «نرم» باشد. فرم سخت به فرم های توسعه یافته ای اطلاق می شود که به طور خاص برای رسیدن به انعطاف پذیری شکل گرفته اند، یعنی ساختار ساختمان به عمد برای انعطاف پذیری طراحی شده است. در فرم های نرم ساختمان از نظر فرم و استفاده از فضا دارای قابلیت هایی بی پایان است، به طوری که این فرصت را برای کاربران ایجاد می کند که تنظیمات مربوطه با توجه به نیاز آنها در طول زمان باشد. به عنوان

مثال بلوک های آپارتمانی اشاره شده در زیر با استفاده از فرم نرم طراحی شده است. به عبارت دیگر، فضای داخلی هریک از واحدها ناقص و خالی در نظر گرفته شده است و بعد توسط کاربران با توجه به نیازهای خود تغییر داده می شود.



شکل (۳):طراحی فضاهای مسکونی به شیوه انعطاف پذیری نرم (منبع: زندیه و دیگران،۱۳۹۰)

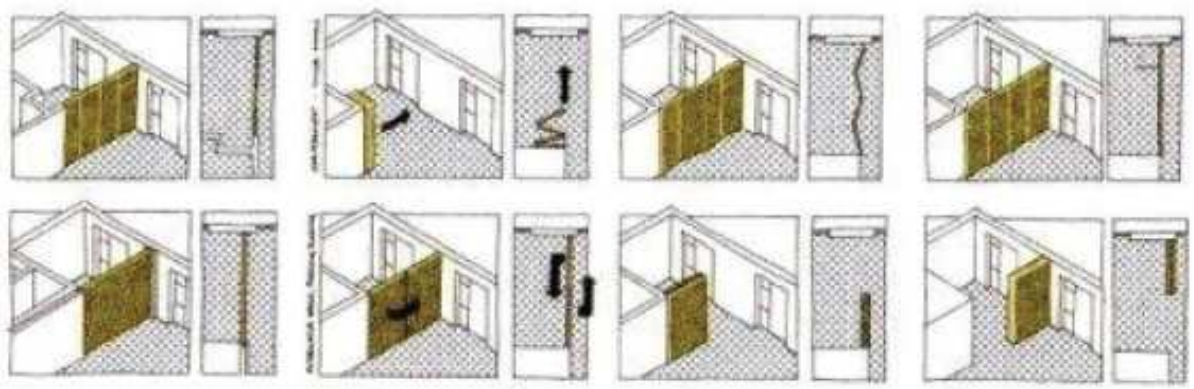


شکل (۴): طراحی فضاهای مسکونی به شیوه انعطاف پذیری سخت(منبع:زندیه و دیگران،۱۳۹۰)

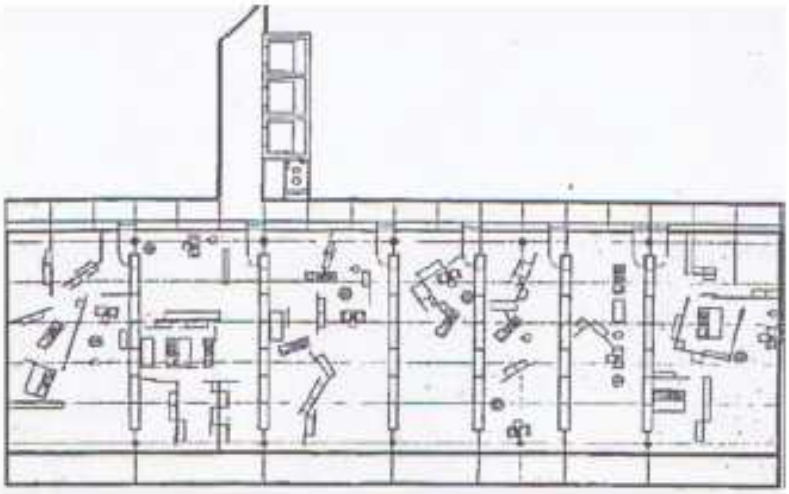
از این منظر به نظر می رسد که سیستمهای سخت را می توان به طور عمده در طراحی مسکن با فضای محدود استفاده کرد، در حالی که سیستم های نرم زمانی مناسب هستند که مقدار زیادی فضا وجود داشته باشد.

۶-۱-۴- تجهیزات مربوط به انعطاف پذیری فضا

عناصر مورد استفاده به عنوان جدا کننده ها و یا پارتیشن ها در سازمان فضایی تاثیر بسزایی دارند. عناصر کشویی،انتقالی و دیوار تاشو به عنوان عناصر تجهیز،تحت عنوان «تجهیزات مربوط به انعطاف پذیری فضا» دسته بندی شده است. جدا سازی توسط این عناصر و دیوارها ی جداکننده را می توان به عنوان یک فرصت برای کاربران در نظر گرفت. استفاده از مبلمان را می توان به عنوان یک سطح یا به عنوان یک واحد عملکردی برشمرد. مبلمان تاشو در مسکن دارای ابعاد پایه ترجیح داده می شود. از سوی دیگر، مبلمان می تواند به عنوان یک واحد عملکردی باشد که اتاق را در طول شب و روز مورد استفاده قرار دهد(زندیه و دیگران:۱۳۹۰).



شکل (۵):مبلمان به منظور طراحی فضا(منبع:Galfetti,2003:99)



شکل (۶): استفاده از مبلمان تاشو و کشویی و غیره(منبع:Schneider & Till,2007:191)

۶-۲- گونه های انعطاف پذیری

۶-۲-۱- تطبیق پذیری

تطبیق پذیری قابلیت هماهنگ شدن یک فضا با شرایط جدید مورد نیاز است. در مسکن جدید، تطبیق پذیری قابلیتی است که نیازهای جدید را با تغییر در دیوارها داخلی و نصب قطعات در واحد های مسکونی تامین ناید، مشروط بر این که این تغییرات در مساحت واحد مسکونی تغییری ایجاد ننماید. در عمل تطبیق پذیری تمام تغییرات داخلی از قبیل تغییر شخصیت و ساختار، عناصر داخلی و امکان ترکیب متنوع آن هاست. برای مثال، وقتی محل آشپزخانه، سرویس و ورودی ثابت در نظر گرفته شود ، بقیه فضاها می توانند با سایر عملکرد ها تطبیق داده شوند. در مسکن سنتی ایران با توجه به پیروی نقشه، نما و فضاهای خانه از یک الگوی عام شکل گیری 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 می شده است. فضاهایی چون تابستان نشین، زمستان نشین،

زیرزمین، بالا خانه و پشت بام امکان تطبیق خانه با شرایط مختلف زندگی را فراهم می آورد. سازمان دهنده ی انعطاف پذیری در این مقیاس عنصر مرکزی خانه یعنی حیاط است(عینی فر،۱۳۸۲).

۶-۲-۲- تغییر پذیری

در طراحی اقامتگاه انعطاف پذیری به افزایش کمی یا تفکیک و تجمیع فضاها و امکان بازگشت به طرح اولیه واحد اقامتی پس از گسترش یا تقلیل مساحت آن گفته می شود. در این مورد انعطاف پذیری به معنای قابلیت پاسخ به افزایش تعداد استفاده کننده از فضا در طول عمر ساختمان است. به عبارت دیگر این قابلیت، تغییر اندازه ی واحد اقامتی را چه در جهت کوچک تر و چه در جهت بزرگتر شدن امکان پذیر می سازد. مفهوم تغییر پذیری با مطالعه تغییرات زیر بنا، نیازهای فضایی و شکل واحد اقامتی ارتباط پیدا می کند. نیاز به این گونه انعطاف پذیری ممکن است به دلیل نیاز های بلند مدت و یا کوتاه مدت باشد. نوع بلند مدت با تغییر تعداد افراد استفاده کننده از فضا و نیاز به فضاهای بیشتر برای زندگی بروز می نماید و در نوع کوتاه مدت، تغییر فضا به دلایل دیگری است. تغییر پذیری از دو طریق اضافه کردن به زیربنای موجود و یا با تفکیک فضاهای آن(بدون تغییر مساحت) قابل دست

یافتن است. این مورد در گسترش افقی یا عمودی خانه های سنتی ایران و تفکیک خانه های چند حیاطی و استفاده از آن برای زندگی خانواده گسترده در مراحل مختلف زندگی کاربرد داشته است(عینی فر،۱۳۸۲).

۶-۲-۳- تنوع پذیری

تنوع پذیری قابلیت فراهم آوردن استفاده های مختلف از فضا است. این گونه انعطاف پذیری با دو متغیر فضا و زمان سر و کار دارد. فضای واحد اقامتی می تواند برای چند عملکرد به طور همزمان و برای عملکرد های مختلف در زمان های مختلف استفاده شود. تنوع پذیری می تواند از طریق طراحی نقشه با ساختار هندسی منظم، دسترسی آسان و خوانا به تجهیزات مسکن و یا از طریق تنظیم اندازه اتاق ها به دست آید. مهم ترین خواص تنوع پذیری فضایی عبارتند از:

۱- قابلیت دسترسی آسان و خوانا به اتاقها

۲- تلفیق کارکردها در یک فضا و تقلیل اتلاف در فضاهای ارتباطی

۳- استفاده مفید از فضای دسترسی،به گونه ای که تبدیل کارکردها را میسر سازد

۴- پیروی نماهای ساختمان از الگوی عام شکل یابی

۶-۳- چهار عامل کلیدی انعطاف پذیری

۱- عمق ساختمان: اکثریت وسیعی از کاربری های ساختمان به نور و تهویه طبیعی نیاز دارند. ساختمان هایی که عمق یا طول آنها خیلی زیاد باشد نمی توانند در این راستا به آسانی پاسخگوی تغییرات کاربری ها باشند. انعطاف پذیرفتن عمق بین ۹ تا ۱۳ متر است. زیر ۹ متر عمق ساختمان خیلی کمتر از آن است که بتوان به طراحی یک کریدور مرکزی در بطن ساختمان پرداخت. به علاوه امکانات سازماندهی عناصر داخلی بنا محدود می گردد. بالای ۱۳ متر نیز عمق ساختمان موجب می گردد که تفکیک اعیانی به اتاق های کوچک مقدور نباشد.مگر آنکه برخی از اتاق ها یا فضاها را از نور طبیعی محروم نمود. بنابراین تا حدی که ممکن است کوشش کنید که عمق اعیانی مورد طراحی بین ۹ تا ۱۳ متر در نوسان باشد. مضافا سعی کنید در همین راستا کاربری های ناسازگار را از همدیگر جدا نگه دارید. با راهکار اخیر لااقل بخش اعظم بنا در مقیاس کلان انعطاف پذیر می گردد.

۲- دسترسی: تمامی کاربران ساختمان ها به برخی ارتباطات و اتصالات با دنیای خارج نیاز دارند. بنابراین تعداد نقاط دسترسی می تواند یکی از عوامل کلیدی ساماندهی جهت سهولت تطبیق تنوع کاربری ها در یک ساختمان باشد.

۳- ارتفاع ساختمان: اهمیت دسترسی بر ارتفاع ساختمان نیز تاثیر می گذارد. در ساختمان های بلند مرتبه، هر چه طبقات بالاتر می رود محدودیت بیشتری در سهولت دسترسی به خارج به وجود می آید. بنابراین طبقات بالایی از موقعیت نامناسب تری برای گسترش وسیعی از کاربری ها برخوردار هستند. وقتی که ارتفاع ساختمان از چهار طبقه تجاوز کند میزان انعطاف پذیری آن رو به کاهش می نهد. اگر قرار باشد که هم بنا انعطاف پذیر باشد و هم حداکثر فایده رسانی را نیز از نظر تعداد مکان ها و فضاهای مثبت بدست دهد از دو راه می توان به انعطاف پذیری آن در ارتفاع اندیشید: اول ارتفاع ساختمان بلندتر شود و دیگر اینکه به عمق بنا افزوده شود.

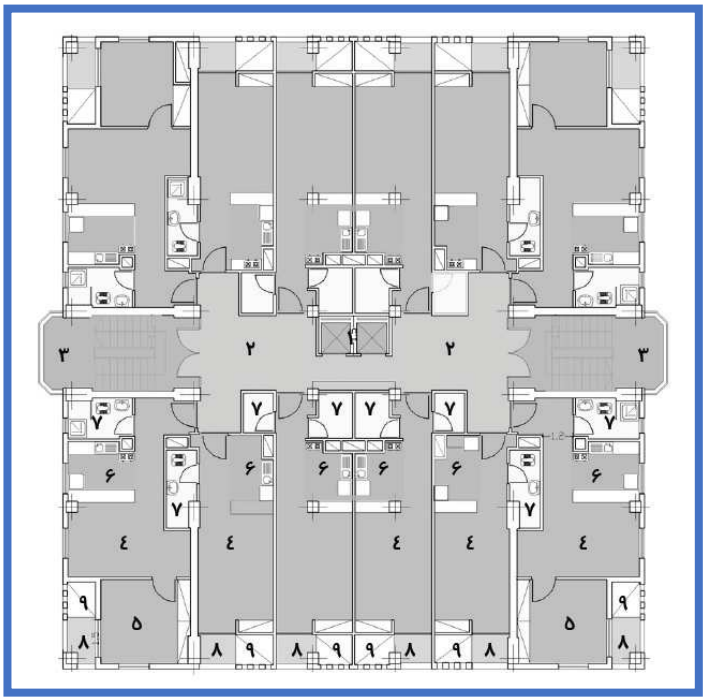
۴- سطح اشغال: مهم ترین عامل تاثیر گذار بر انعطاف پذیری مقیاس بزرگ در طراحی یک واحد مشخص، سطح اشغالی است که برای آن در نظر گرفته می شود. در این راستا انعطاف پذیری به وسیله قابلیت ها یا فرصت های گسترش به مثابه کل واحد پشتیبانی می گردد. این موضوع یا الزامات طراحانه زیادی رابطه پیدا می کند(بیتلی و دیگران،۱۶۲:۱۳۹۱).

۷- خوابگاه متاهلین دانشگاه شهید بهشتی(دانش پژوهان)

خوابگاه متأهلین دانشگاه شهید بهشتی (مجتمع دانش پژوهان) که در سال ۱۳۷۸ تأسیس شده است، وقف دکتر محمد یزدی و خانواده شان است.این خوابگاه ویژه ی دانشجویان دکتری این دانشگاه اعم از دانشجویان وزارت علوم و بهداشت است.خوابگاه متأهلین در شمالی ترین بخش پردیس دانشگاه شهید بهشتی واقع شده و دسترسی به آن از طریق بلوار دانشجو میسر است. این خوابگاه شامل طبقه ی زیرزمین (موتورخانه و برخی فضاهای خدماتی)، طبقه ی همکف (بخشهای مدیریتی و عمومی) و ۱۰طبقه ی مسکونی است که ۸ طبقه ی اول ویژه ی دانشجویان ایرانی است و در هر طبقه ۱۲ واحد مسکونی وجود دارد.طبقه ی آخر مسکونی ساختمان به دانشجویان خارجی اختصاص یافته است که همگی یک خوابه است.برخی اتاقها در تعدادی از طبقات اجاره ی نهادها است .رستورانی بزرگ در بالاترین طبقه، که دارای اسکلت سبک است، قرار دارد .به طور کلی این مجتمع شامل ۸۲ واحد مسکونی است و در مجموع ۱۸۴ نفر (زوجها به همراه فرزندانشان)در آن ساکن هستند.

نمای شمالی　　نمای غربی　　نمای جنوبی　　نمای شرقی

شکل(۷): نماهای مختلف خوابگاه دانش پژوهان(منبع:نگارندگان)



راهنمای فضاها
۱- بالابرها(آسانسورها)
۲- هال تقسیم
۳- پله های ارتباطی
۴- نشیمن
۵- اتاق خواب
۶- آشپزخانه
۷- سرویس بهداشتی
۸- تراس

شکل(۸):پلان تیپ طبقات مسکونی خوابگاه دانش پژوهان(منبع: معاونت عمرانی دانشگاه شهید بهشتی)

پارکینگ مجموعه | فضای بازی کودک مجموعه | فضای سبز مجموعه

شکل(۹): فضاهای خارجی خوابگاه دانش پژوهان(منبع:نگارندگان)

۸- تحلیل معیارهای مورد مطالعه

جدول(۱):تحلیل معیارهای طراحی انعطاف پذیری سکونت گاهی در خوابگاه شهید بهشتی(منبع :نگارندگان)

سیستم های طراحی در انعطاف پذیری	معیارهای مورد مطالعه		وضعیت سیستم های طراحی در انعطاف پذیری در خوابگاه			توضیحات
			ضعیف	متوسط	مناسب	
سیستم سازه ای	دیوار غیر باربر				•	
	استفاده از دال تخت		•			استفاده از سیستم تیرچه و بلوک معمولی
	کاهش تعداد ستون ها		•			تعداد ستون ها نسبتا زیاد
فضاهای خدماتی	طراحی فضاهای خدماتی در منطقه ای که کمترین تاثیر را بر طراحی فضاهای اصلی داشته باشند				•	طراحی سرویس ها و تراس در فضاهای حاشیه ای
طراحی معماری	طراحی انعطاف پذیر	اولیه	•			تنها تراس به عنوان ذخیره فضایی وجود دارد که نیز بسیار محدود است.
		دائم	•			
	طراحی فرمی	نرم	•			فضاها تعریف شده و دارای دیوارهای ثابت جداکننده هستند
		سخت			•	
تجهیزات مربوط به انعطاف پذیری فضا	عناصر کشویی		•			
	عناصر انتقالی		•			
	دیوار تاشو		•			
	مبلمان متحرک		•			

جدول(۲):تحلیل معیارهای انعطاف پذیری در خوابگاه شهید بهشتی(منبع :نگارندگان)

ردیف	متغیرهای انعطاف پذیری	معیارهای مورد مطالعه		وضعیت متغیرهای انعطاف پذیری در خوابگاه		
				ضعیف	مناسب	عالی
۱	تطبیق پذیری	۱- محل آشپزخانه، سرویس، ورودی ثابت			•	
		۲- امکان تغییر در دیوارهای داخلی		•		
		۳- امکان نصب قطعات جدید در واحد اقامتی		•		
۲	تغییر پذیری	۱- امکان کوچکتر شدن مساحت			•	
		۲- امکان بزرگتر شدن مساحت	گسترش عمودی	•		
			گسترش افقی	•		
۳	تنوع پذیری	۱- قابلیت دسترسی آسان و خوانا به فضاها			•	
		۲- استفاده از فضاها برای چند عملکرد به طور همزمان		•		
		۳- استفاده از فضا ها برای عملکردهای مختلف در زمان های مختلف		•		
		۴- طراحی پلان با ساختار نظم هندسی منظم			•	

جدول(۳):تحلیل عوامل کلیدی انعطاف پذیری در خوابگاه شهید بهشتی(منبع :نگارندگان)

عوامل کلیدی انعطاف پذیری	معیارهای مورد مطالعه	وضعیت عوامل کلیدی انعطاف پذیری در خوابگاه			توضیحات
		ضعیف	متوسط	عالی	
عمق ساختمان	عمق ساختمان بین ۹ تا ۱۳ متر	•			عمق ساختمان در یک جهت ۱۴ متر و در جهت دیگر ۱۶ متر است
	استفاده از نور طبیعی		•		به دلیل عمق زیاد ساختمان،واحد های خوابگاه تنها از یک جهت دارای نورگیر هستند.
	فاصله کاربری های ناسازگار از هم		•		
دسترسی	تعدد نقاط دسترسی	•			
	فاصله ی واحد ها از دسترسی ها	•			
ارتفاع ساختمان	۴ طبقه و کمتر مناسب است	•			۱۱ طبقه و همکف
سطح اشغال	هر چه کمتر بهتر		•		

جدول(۴):تحلیل امکان دخالت جهت مناسب سازی معیارهای طراحی انعطاف پذیری سکونت گاهی در خوابگاه شهید بهشتی (منبع :نگارندگان)

سیستم های طراحی در انعطاف پذیری	معیارهای انعطاف پذیری		امکان تغییر با دخالت در سیستم های طراحی خوابگاه جهت انطباق با پارامترهای انعطاف پذیری		
			عدم امکان	دخالت ضعیف	دخالت مناسب
سیستم سازه ای	دیوار غیر باربر		•		
	استفاده از دال تخت		•		
	کاهش تعداد ستون ها		•		
فضاهای خدماتی	طراحی فضاهای خدماتی در منطقه ای که کمترین تاثیر را بر طراحی فضاهای اصلی داشته باشند				•
طراحی معماری	طراحی انعطاف پذیر	اولیه	•		
		دائم	•		
	طراحی فرمی	نرم			•
		سخت			•
تجهیزات مربوط به انعطاف پذیری فضا	عناصر کشویی				•
	عناصر انتقالی				•
	دیوار تاشو				•
	مبلمان متحرک		•		

۹- نتیجه گیری

امروزه یکی از مشکلات برجسته مربوط به طراحی سکونتگاه های دانشجویی در سراسر جهان، درک خوابگاه به عنوان یک کالای استاتیک با پارامترهای طراحی ثابت است.این همان انعطاف ناپذیری خوابگاه نامیده می شود که شامل طراحی فضاهای اقامتی با توجه به حداقل نیازهای کوتاه مدت و خواسته های از جمله صرفه اقتصادی بوده و از لحاظ پیامدهای اجتماعی، اقتصادی و فیزیکی مشکل ساز است. این مشکل عدم انعطاف پذیری در خوابگاه های ایران در کنار سایر مشکلات ریز و درشت آن باعث به وجود آمدن یک فضای سکونتگاهی با نواقص عدیده شده است.

در این مقاله پس از تحلیل و بررسی پارامترهای مختلف طراحی انعطاف پذیر فضاها در خوابگاه دانشجویی متاهلین دانشگاه شهید بهشتی مشخص گردیدکه خوابگاه از نظر تطبیق پارامترهای مربوط به انعطاف پذیری فضاهای سکونتگاهی دارای مشکلات بسیاری می باشد به طوری که در بحث سیستم سازه ای به دلیل استفاده از سیستم تیرچه و بلوک ، فضا از نظر تعداد ستون ها و به تبع آن نبود گشادگی فضایی در انعطاف پذیری ایده آل دارای نواقصی است. همچنین خوابگاه از نظر طراحی معماری در بحث انعطاف پذیری اولیه و طراحی فرمی نرم نیز در سطوح بسیار پایینی قرار دارد. این موارد در کنار نبود هیچگونه تجهیزات مربوط به انعطاف پذیری در خوابگاه اعم از عناصر کشویی یا مبلمان و دیوار متحرک، خوابگاه را از نظر طراحی براساس انعطاف پذیری سکونتگاهی دارای مشکلات زیادی نموده است. هر چند طراحی فضاهای خدماتی در جای مناسب از نقاط قوت طراحی خوابگاه بر اساس انعطاف پذیری است.

در مرحله دوم در جهت تجزیه و تحلیل دقیق تر ، وضعیت طراحی خوابگاه با پارامترهای ایده آل و کلی انعطاف پذیری مقایسه گردید و مشخص شد که خوابگاه از این منظر نیز در سطح پایینی قرار دارد به طوری که از ۱۰ آیتم مورد مطالعه در ۴ مورد خوابگاه (محل آشپزخانه و...،امکان کوچکتر شدن، قابلیت دسترسی آسان تر به فضاها و طراحی با پلان منظم)در وضعیت مناسب و در ۶ مورد(امکان تغییر دیوارهای داخلی، امکان نسب قطعات جدید، امکان بزرگتر شدن عموی و افقی ، استفاده چند عملکردی ، استفاده در از فضاها برای عملکردهای مختلف) در وضعیت نامطلوب قرار داشت.

و در نهایت متغیرهای عوامل کلیدی در انعطاف پذیری فضایی در خوابگاه تحلیل گردید که مشخص گردید خوابگاه به دلیل عمق فضایی زیاد ۱۴ در ۱۶، نورگیر محدود واحدها، نبود دسترسی های متعدد، ارتفاع زیاد خوابگاه در کنار فاصله مناسب کاربری های ناسازگار از هم و سطح اشغال نسبتا مناسب، دارای وضعیتی متوسط اما رو به پایین از نظر عوامل کلیدی انعطاف پذیری می باشد.

همچنین در جهت یافتن راه حلی، معیارهای انعطاف پذیری در خوابگاه از نقطه نظر امکان دخالت جهت مناسب سازی معیارهای انعطاف پذیری در این خوابگاه نیز مورد بررسی قرار گرفت که نتایج حاصله نشان می دهد که معیارهای سازه ای خوابگاه غیر قابل تغییر می باشند، اما خوابگاه را می توان از لحاظ جایگیری مناسب فضاهای خدماتی، طراحی انطباق پذیر نرم و سخت و تجهیز به عناصر کشویی،انتقالی، دیوار تاشو و مبلمان متحرک، تغییر داد و به حالت مطلوب معیارهای انعطاف پذیری رساند.

و در نهایت استنتاج گردید که خوابگاه متاهلین دانشگاه شهید بهشتی از نظر متغیرهای اصلی انعطاف پذیری دارای مشکلات زیادی در زمینه ی طراحی می باشد اما در کنار این مشکلات نقاط قوتی نیز وجود دارد.

۱۰- منابع

۱- ای ین،بنتلی و دیگران (۱۳۹۱)، محیط های پاسخ ده، ترجمه ی : بهزاد فر ،مصطفی. انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران.

۲- جنیدی جعفری،مرجان (۱۳۷۷) ، مجتمع خوابگاهی- رفاهی دانشگاه علامه طباطبائی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی

۳- زندیه، مهدی و دیگران(۱۳۹۰)،روش های طراحی مسکن انعطاف پذیر،فصلنامه نقش جهان

۴- علاقبند راد، جواد (۱۳۸۲)، مواجهه با خشونت در نوجوانان: عوامل شناختی- رفتاری و انعطاف پذیری ، مجله تازه های علوم شناختی ،سال ۵، شماره ۲۱.

۵- عینی فر، علیرضا (۱۳۸۲) الگویی برای تحلیل انعطاف پذیری در مسکن سنتی ایران

۶- فرهودیان ، علی (۱۳۸۴)، انعطاف پذیری، سازگاری و نشانه های روانپزشکی، مجله تازه های علوم شناختی، سال ۷، شماره ۱.

۷- لنگ ، جان (۱۳۸۱) آفرینش نظریه معماری، ترجمه ی عیی فر، علیرضا. انتشارات دانشگاه تهران

۸- معین، محمد (۱۳۷۱)، فرهنگ فارسی، جلد اول، انتشارات امیر کبیر، چاپ هشتم، تهران

۹- مهندسین مشاور بنیان (۱۳۵۶)، گزارش بررسی خوابگاه های دانشجویی و پیشنهاداتی برای طرح خوابگاه ها دانشجویی، نشر مهندسین مشاور بنیان

۱۰- مهندسین مشاور پیرراز (۱۳۷۱)، گزارش طرح خوابگاه دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی کرمان، نشر مهندسین پیرراز

۱۱- مور، فولر(۱۳۸۶)، درک رفتار سازه ها، ترجمه گلابچی، محمود. انتشارات دانشگاه تهران

۱۲- هابراکن، ان ج و دیگران (۱۳۶۷) گونه گونی ها در خانه سازی، ترجمه: فریدیان ، گل آرا و یزد خواستی، ناصر، تهران، مرکز نشر دانشگاهی

۱۳- هال، اروارد. تی (۱۳۷۶) بعد پنهان، مترجم : طبیبیان، منوچهر. انتشارات دانشگاه تهران

۱۴- ونتوری، رابرت(۱۳۵۷) پیچیدگی و تضاد در معماری ، مترجمین : یشارتی راد ، محمود و پزشکیان، واهان، تهران،چاپ ۱۲۸.

1-Dekker, A. 2006. The New Art of Gaming, or What Gaming can Learn from Installation Art. Game Set and Match II: on Computer Games, Advanced Geometries and Digital Technologies: 116-125.Rotterdam: Episode Publishers Design, 76-90.

2-Edler, J. and T. Edler. 2006. Message vs. Architecture? Dynamic Media as a Continuation of Galfetti, G. G. (2003) “Dwelling: architecture And Modernity”, 87-102.

3-Habraken, N. J. (2008) “Design for Flexibility”, *Building Research & Information*, 290-296.

4-Mowatt, Kevin. J. (2007) “Adaptive housing”, Art and historic preservation, Roger Williams

5-Rabeneck, A., Sheppard, D., & Town, P. (1974) “Housing: Flexibility/Adaptability?”Architectural Schneider,T.& Till, J. (2005) “Flexible Housing: Opportunities and Limits”, 157-166.

6-Schneider, T., & Till, J. (2005) “Flexible Housing: The Means to the End”, 287-296.

7-Schneider, T., & Till, J. (2007) “Flexible Housing”, Oxford, United Kingdom: architectural Press University.