



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

زمان پذیرش نهایی: ۱۴۰۰/۰۳/۱۵

شماره مجوز مجله: ۸۰۴۰۰۰

معیاری برای سنجش و مقایسه کیفیت واحد مسکونی

فرشته خوشبختی^۱، محمدرضا نامداری^۲، مونا نوروزی^۳

۱- کارشناسی ارشد معماری داخلی، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه علم و فرهنگ

fereshte.kh72@yahoo.com

۲- عضو هیئت علمی (استادیار)، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه علم و فرهنگ

۳- کارشناسی مهندسی مکانیک، دانشکده مهندسی، دانشگاه سمنان

چکیده

مسکن یکی از اساسی ترین نیازهای بشر برای زندگی می باشد و کیفیت محل سکونت می تواند به صورت مستقیم بر آسایش ساکنین آن موثر باشد. در انتخاب خانه، معیارهای ظاهری همچون جنس کف و کابینت و کاغذ دیواری و سایر زیبایی های بصری دارای کیفیت لحظه ای، جلب توجه می کنند. در صورتی که با گذشت زمان و زندگی در آن مکان، این زیبایی ها عادی شده و شاید دیگر برای



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

ساکنین کیفیت به حساب نیاید. همینطور معیار های دیگری وجد دارند که در اولین مواجهه با یک واحد مسکونی نمی توان آنها را لمس یا پیشبینی کرد، که ممکن است در طولانی مدت بر کیفیت زندگی تاثیر بس فراتر از مولفه های بصری فضا داشته باشند. این کیفیت به معیارهای مشخصی وابسته است. هدف از این پژوهش، به دست آوردن رابطه ای به منظور محاسبه ی امتیاز آسایش یک واحد مسکونی بوده است که برای هر کاربر عمومی، در کلان شهرهای ایران، قابل استفاده باشد. روش گردآوری اطلاعات مطالعات میدانی و کتابخانه ای بوده است. علاوه بر آن، از اطلاعاتی که بر حسب تجربه و مشاهده کسب شده است در این مقاله استفاده شده است. نتایج به دست آمده از این پژوهش به رابطه ای می انجامد که تمام متغیرهای آن برای تمامی افراد فارغ از هرگونه اطلاعات معماری قابل درک و استفاده است. بنابر این، با تکیه بر این رابطه، کاربران می توانند بهترین انتخاب را از لحاظ کیفیت فضایی در بین گزینه های پیش رو داشته باشند.

کلمات کلیدی: کیفیت واحد مسکونی، آسایش واحد آپارتمانی، امتیاز آسایش، معیار آسایش، نور

مقدمه

سبک زندگی بشر روز به روز در حال پیشرفت و تغییر است و این تغییر خواسته یا ناخواسته باعث تغییر کالبد و بستر زندگی وی می شود. سبک زندگی انسان در کلان شهرها به گونه ایست که عمده ی زمان خود را در فضاهای داخلی سپری کرده و به دلیل محدود بودن این فضا ممکن است با مشکلات متعددی روبه رو شوند. هر واحد مسکونی دارای ویژگی هایی است که می تواند آن واحد را به سمت مطلوبیت یا عدم مطلوبیت سوق دهد. پژوهشگران این حوزه در بسیاری از کشورها در زمینه سنجش مطلوبیت واحد مسکونی به

پژوهش پرداخته اند. در این مقاله سعی بر این بوده است که با استفاده از امکانات و قوانین موجود و با توجه به مولفه های بومی منطقه ، همچنین واحدهای در دسترس به معیاری برای واحد مسکونی مطلوب در ایران رسید.



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر



۱- پیشینه پژوهش

پژوهشگران متعددی تا به امروز عوامل موثر بر مطلوبیت فضای معماری بر پایه ی معیارهای محیطی را بررسی کردند. سارا جمشیدی در مقاله ی خود، نوشته شده در سال ۹۹، جهت پنجره ها در ابعاد مختلف بررسی کرده است. به گفته ی او استفاده بهینه از گرما و نور روز است که یکی از عوامل با اهمیت در هر ساختمانی است، که تأثیر بسیاری در سلامت روح و جسم ساکنان دارد، نور مورد نیاز ساکنان از طریق پنجره تأمین می شود. از این رو جهت گیری و طراحی صحیح پنجره ها دارای اهمیت فراوانی است.

از طرف دیگر، به نوشته ی Jack McManus در سال ۲۰۱۸ در دانشگاه هاروارد تحقیقاتی مبنی بر به دست آوردن پارامترهای موثر بر آسایش ساختمان (Healthy building) انجام شده است، که بخشی از آنها عبارتند از کیفیت هوا، آسایش حرارتی و نور. تمامی مقالات یافت شده به بررسی عوامل پرداختند و هیچ کدام به رابطه ی کلی از عوامل مطرح شده دست پیدا نکرده اند. در این مقاله سعی بر این شده است با بررسی عوامل موثر و تاثیرگذار در ایران، به رابطه ای دست پیدا کنیم که با استفاده از آن، امکان مقایسه و انتخاب بین چند واحد مسکونی وجود داشته باشد. ÷

۲- به دست آوردن امتیاز آسایش یک واحد آپارتمانی

برای به دست آوردن امتیاز آسایش واحد مسکونی، بر روی سه مولفه مساحت، سمت جبهه و تعداد واحد در هر طبقه، که برای کاربر عام کاملاً قابل لمس و محسوس است، تمرکز شده است. در ادامه هر کدام از مولفه ها بر اساس مطلوبیت و عدم مطلوبیت برای کاربر امتیاز بندی خواهند شد؛



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر



۲-۱) مساحت (Size)

مساحت یکی از مهمترین معیارها برای باز بودن دست طراح یا کاربر، برای ایجاد هر چه بیشتر تغییرات در فضا است، تا آن را مطابق میل خود تغییر دهد. بدیهی است که هر چه فضا کوچکتر باشد چالش های رو به رو برای طراحی و استفاده بیشتر خواهد بود. همینطور بدیهی است که میزان سختی چالش طراحی، به تعداد کاربر ساکن در آن فضا نیز بستگی خواهد داشت. در کل هر چه فضا وسیعتر، مفیدتر و در دسترس تر باشد کاربری های متنوع تری را می توان در آن جای داد. برای به دست آوردن دقیق مناسب بودن یک خانه برای تعدادی کاربر، داشتن اطلاعات کاربر از جمله تعداد افراد، سن، جنسیت نفرات، برنامه ی آن خانواده برای افزایش تعداد نفرات و عمده فعالیت های کاربر در خانه برای کار، بازی و... ملاک خواهد بود. با در نظر گرفتن سه اندازه کلی از جمعیت، سن و شکل خانوادگی کاربر، می توان آن را به سه اندازه کوچک، متوسط و بزرگ تقسیم کرد.

اندازه کوچک (Small)، به واحدی تلقی می شود که برای یک یا دو نفر کاربر بزرگسال با میزان فعالیت های عادی، در فضایی کمتر از ۹۰ متر، که حساب متر به متر فضا مشخص می شود، تلقی می شود.

اندازه متوسط (Medium) به واحدی طراحی شده برای یک خانواده ی سه یا چهار نفره با نفرات مشخص و فعالیت مشخص (والدین، یکی شاغل و دیگری مستقر در خانه یا دور کار همراه با یک یا دو فرزند) در مساحتی حدود ۹۰ تا ۱۸۰ متر تلقی می شود.

اندازه بزرگ (Large) برای کاربرانی با تعداد نامعلوم، جنس نامعلوم، سن نامعلوم و میزان و شکل فعالیت های نامعلوم در مساحتی بزرگتر از ۱۸۰ متر، گفته می شود تا همه این وضعیت ها را پیش بینی کرده باشد.

۲-۲) سمت جبهه (Facing)

به بیان محمد جواد مهدوی نژاد و سها مطور، در مقاله خود در سال ۱۳۹۱، نیاز روانی انسان به روشنایی طبیعی و ارتباط مستقیم با طبیعت اهمیت پیش از پیش به نور طبیعی را در معماری به اثبات رسانده است. سلامت بینایی منوط به وجود نور مناسب است. و همینطور وجود نور است که به بعد اشیاء معنا می بخشد.



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

از هر دو نظر تهویه و منظر نیز، سطح تماس با خارج بر کیفیت فضای مسکونی موثر خواهد بود. انسان اساساً مایل است در جایی مستقر شود که بتواند به اطرافش اشرافیت خوبی داشته باشد. اما در اینجا موقعیت و اشرافیت خانه به اطراف را نمی توان دقیق پیشبینی کرد، پس آن را کلی در نظر می گیریم.

به طور کلی مفید ترین سمت برای نورگیری و آسایش به ترتیب جنوب (South)، شمال (North)، شرق (East) و در آخر نیز غرب (West) هستند. نور شمال نوری یکنواخت و غیر مستقیم است که به ندرت به داخل فضا نفوذ می کند و از لحاظ تغییرات زاویه ای نور دلخواهی نخواهد بود. نور شرق از طلوع تا حدود ظهر و در زمان فعالیت های مفید انسان است. نور غرب نیز از بعد از ظهر تا غروب است و با زمان پایان کار و استراحت انسان ها همزمان می شود. باقی مشتقات سمتی از لحاظ مایل بودن به هر کدام از سمت ها کیفیت های معدلی خواهند داشت.

۲-۳ تعداد واحد (Level)

تعداد واحد در هر طبقه هر چه کمتر باشد استقلال و آسایش کاربر بیشتر خواهد بود. پس با بالا رفتن تعداد واحد در هر طبقه از میزان مطلوبیت آن کاسته خواهد شد. برای مثال واحدی در طبقه ای که پنج واحد دیگر را نیز در خود جای داده است، آسایش و استقلالش را باید با پنج واحد دیگر شریک شود.

نکته یک- به طور کلی در تمامی این حالات بهینه ترین حالت سیستم سازه ای مورد نظر بوده است و فرض داریم که هیچ عنصر خارجی به غیر از منطقه خدمات و سرویس دهی واحد (از جمله فضاهای خدماتی مانند آشپزخانه و سرویس بهداشتی)، عناصر ثابت نباشند و برای طراح مزاحم نباشد. با این حالت به هم نزدیک بودن آن ها مناسب تر خواهد بود.

نکته دو- در ایران قانون ساخت واحد مسکونی، اجازه ی مساحت مشخصی را به سازنده می دهد تا فضای شهری مقدار مشخصی از فضای تنفس و خالی را داشته باشد. این مقدار حدود ۶۰ الی ۷۰ درصد است. این موضوع باعث می شود که علاوه بر ایجاد فضای تنفس



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر



بین ساختمان ها که فضای مشاء و حیاط را تشکیل می دهد، یک سمت جداره ساختمان را از مزیت های تماس با محیط بیرون بهره مند سازد.

نکته سه- عمدتا واحد های آپارتمانی مسکونی در شهر ها، چه در ساختمان ها چه مجتمع های مسکونی، یکی از حالات ذکر شده را شامل می شوند.

حال که متغییر های ما تا حدودی مشخص شدند، فرمولی کلی به ازای اولویت و امتیاز مطلوبیت هر معیار خواهیم داشت. هر چه عدد بدست آمده از خروجی آن بزرگتر باشد بدان معناست که این فضا برای کاربر و طراح مطلوب تر خواهد بود.

امتیاز دهی هر ویژگی به شرح زیر می باشد:

مساحت (size) را با ضریب دو به عنوان ویژگی موثر در ساختمان در نظر میگیریم. هر چقدر بزرگتر باشد، امتیاز آن نیز بیشتر خواهد بود، پس اندازه های کوچک ، متوسط و بزرگ به ترتیب امتیاز ۱ ، ۲ و ۳ را دریافت میکنند.

Size[x2]: Small(1) - Medium(2) - Large(3)

با توجه به اینکه سمت جبهه دارای بیشترین اهمیت در انتخاب واحد مسکونی مطلوب است، آن را با ضریب ۳ در رابطه در نظر میگیریم. همانطور که در قبل اشاره کردیم جبهه های مطلوب به ترتیب جبهه جنوبی، شمالی، شرقی و غربی هستند. امتیازدهی هر جبهه در جدول ۱ نشان داده شده است. لازم به ذکر است که سمت های فرعی میانگین امتیاز های سمت های اصلی را دارا هستند.

در جدول ۱، شکل شماتیک برای هر جبهه با در نظر گرفتن تک واحدی یا چند واحدی بودن آن نیز نشان داده شده است.











ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر



Facing[x3]:

جدول ۱- امتیاز دهی هر جبهه و شکل شماتیک آن در واحد مسکونی

Facing	Score	Level=1	Level2
West	1		
East	2		
North	3		
South	4		



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر



north/west	2		
north/east	2.5		
south/west	2.5		
south/east	3		



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر



West-East	3		
West-North	4		
West-South	5		
East-North	5		
East-South	6		
North-South	7		



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر



north/west- north/east	4.5		
north/west- south/west	4.5		
north/west- South/east	5		
north/east- south/west	5		



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر



north/east- south/east	5.5		
south/west- south/east	5.5		
West-East- North	6		
West-East- South	7		



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر







North-South-West	8		
North-South-East	9		
north/west-north/east-south/west	7		
north/west-north/east-south/east	7.5		
south/west-south/east-north/west	7.5		



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر



south/west- south/east- north/east	8		
West-East- North- South	10		_____
north/west- north/east- south/west- south/east	10		_____

با توجه به اینکه نوع پاسخگویی به نیاز کوران هوا در ساختمان‌ها پیشرفت کرده است و در هر واحدی سیستم تهویه داخلی وجود دارد، در این فرمول تهویه را مصنوعی و شرایط باد یکسان در نظر گرفته شده است.

در ادامه بنا به امتیازاتی که به هر سمت جغرافیایی داده شد، امتیاز واحد یک بر one faced، دو بر two faced و سه بر three-faced، به دست خواهد آمد و با توجه به اینکه احتمال وجود واحد چهاربر four faced در اندازه کوچک و متوسط بسیار کم است، تنها در اندازه بزرگ امتیاز واحد چهاربر در نظر گرفته شده است.

برای محاسبه سطح تماس، امتیاز هر سطح موجود را با هم جمع می‌کنیم که حداکثر می‌تواند ۱۰ باشد.



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر



One faced

example: $W=1$ or $ne=2.5$

Two faced

ex.: $N+E=3+2=5$ or $ne+se=2.5+3=5.5$

three faced

ex.: $S+N+E=4+3+2=9$ or $se+ne+nw=3+2.5+2=7.5$

four faced

ex.: $S+N+E+W=4+3+2+1=10$ or $se+sw+ne+nw=3+2.5+2.5+2=10$

امتیاز واحد نیز به شکل زیر محاسبه شده است.

Each Level[x1]:

one in a level(1) - two in a level (1/2) - three in a level(1/3) - ...



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر



و در نهایت امتیاز کلی به صورت فرمول زیر به دست آورده شده است.

$$\text{Score} = 2S * 3F / L \quad (1)$$

که در آن S ، مساحت، F سمت جبهه و L تعداد واحد در هر طبقه است.

در نتیجه بهترین و ایده آل ترین واحد ممکن با توجه به رابطه (۱) به صورت زیر خواهد بود:

$$2(3) * 3(10) / 1 = 180$$

این امتیاز فرضی که حداکثر میزان امتیاز را دارا است مرتبط به واحدی بزرگ در طبقه ی تک واحدی، سطح جداره به هر چهار سمت جغرافیایی می باشد. لازم به ذکر است که جواب به دست آمده یک عدد تصاعدی است و با کوچکترین تغییر در امتیاز متغیرها ممکن است اختلاف قابل توجهی در عدد به دست آمده نسبت به حالت ایده آل (۱۸۰) مشاهده نمود. پس برای گرفتن نتیجه مطلوب مهم است که نتایج به دست آمده واحدهای مختلف مورد نظر در کنار یکدیگر مقایسه شوند.



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

امتیاز	تعداد واحد در هر طبقه	سمت جبهه	تعداد وجه تماس	مساحت
۲۴	۱	S	یک جبهه	اندازه کوچک
≥۱۲	۵۲			
۱۸	۱	N/se		
≥۹	۵۲			
۱۲	۱	E/nw		
≥۶	۵۲			
۶	۱	W		
≥۳	۵۲			
۱۵	۱	ne/sw		
≥۷,۵	۵۲			
۴۲	۱	S-N	دو جبهه	اندازه کوچک
≥۲۱	۵۲			
۱۸	۱	E-W		
≥۹	۵۲			
۳۶	۱	S-E		
≥۱۸	۵۲			
۳۰	۱	S-W/N-E/sw-ne/		
≥۱۵	۵۲	se-nw		
۲۴	۱	N-W		
≥۱۲	۵۲			
۲۷	۱	nw-ne/sw-nw		
≥۱۳,۵	۵۲			
۳۳	۱	ne-se/sw-se		
≥۱۶,۵	۵۲			
۵۴	۱	S-N-E	سه جبهه	اندازه کوچک
≥۲۷	۵۲			
۳۶	۱	N-E-W		
≥۱۸	۵۲			
۴۲	۱	S-E-W		
≥۲۱	۵۲			
۴۸	۱	S-N-W		
≥۲۴	۵۲			
۴۵	۱	nw-ne-se/		
≥۲۲,۵	۵۲	se-sw-nw		
۴۸	۱	ne-se-sw		
≥۲۴	۵۲			
۴۲	۱	sw-nw-ne		
≥۲۱	۵۲			

جدول ۳. امتیازهای واحد مسکونی با جبهه های مختلف در اندازه متوسط



ماهنامه علم تخصصی دادا شه

امتیاز	تعداد واحد در هر طبقه	سمت جبهه	تعداد وجه تماس	مساحت
۴۸	۱	S	یک جبهه	اندازه متوسط
۲۲۴	۵۲			
۳۶	۱	N/se		
۲۱۸	۵۲			
۲۴	۱	E/nw		
۲۱۲	۵۲			
۱۲	۱	W		
۲۶	۵۲			
۳۰	۱	ne/sw		
۲۱۵	۵۲			
۸۴	۱	S-N	دو جبهه	اندازه متوسط
۲۴۲	۵۲			
۳۶	۱	E-W		
۲۱۸	۵۲			
۷۲	۱	S-E		
۲۳۶	۵۲			
۶۰	۱	S-W/N-E/sw-ne/ se-nw		
۲۳۰	۵۲			
۴۸	۱	N-W		
۲۲۴	۵۲			
۵۴	۱	nw-ne/sw-nw		
۲۲۷	۵۲			
۶۶	۱	ne-se/sw-se		
۲۳۳	۵۲			
۱۰۸	۱	S-N-E	سه جبهه	اندازه متوسط
۲۵۴	۵۲			
۷۲	۱	N-E-W		
۲۳۶	۵۲			
۸۴	۱	S-E-W		
۲۴۲	۵۲			
۹۶	۱	S-N-W		
۲۵۶	۵۲			
۴۵	۱	nw-ne-se/ se-sw-nw		
۲۲۲.۵	۵۲			
۴۸	۱	ne-se-sw		
۲۲۴	۵۲			
۴۲	۱	sw-nw-ne		
۲۲۱	۵۲			

جدول ۴. امتیازهای واحد مسکونی با جبهه های مختلف در اندازه بزرگ



امتیاز	تعداد واحد در هر طبقه	سمت جبهه	تعداد وجه تماس	مساحت		
۷۲	۱	S	یک جبهه	اندازه بزرگ		
۵۲۶	۵۲	N/se				
۵۴	۱					
۲۲۷	۵۲	E/nw				
۳۶	۱					
۲۱۸	۵۲	W				
۱۸	۱					
۲۹	۵۲	ne/sw				
۴۵	۱					
۲۲۲.۵	۵۲	S-N	دو جبهه	اندازه بزرگ		
۱۲۶	۱					
۲۶۳	۵۲				E-W	
۵۴	۱					
۲۲۷	۵۲	S-E				
۱۰۸	۱					
۲۵۴	۵۲	S-W/N-E/sw-ne/ se-nw				
۹۰	۱					
۲۴۵	۵۲				N-W	
۷۲	۱					
۲۳۶	۵۲				nw-ne/sw-nw	
۸۱	۱					
۲۴۰.۵	۵۲	ne-se/sw-se				
۹۹	۱					
۲۴۴.۵	۵۲	S-N-E	سه جبهه	اندازه بزرگ		
۱۶۲	۱					
۲۸۱	۵۲				N-E-W	
۱۰۸	۱					
۲۵۴	۵۲	S-E-W				
۱۲۶	۱					
۲۶۳	۵۲	S-N-W				
۱۴۴	۱					
۲۷۲	۵۲	nw-ne-se/ se-sw-nw				
۱۳۵	۱					
۲۶۷.۵	۵۲	ne-se-sw				
۱۴۴	۱					
۲۷۲	۵۲	sw-nw-ne				
۱۲۶	۱					
۲۶۳	۵۲	S-N-E-W			چهار جبهه	اندازه بزرگ
۱۸۰	۱					
۱۸۰	۱	nw-ne-se-sw				

۴- نتیجه گیری

با توجه به اینکه انسانها زمان زیادی را در واحد مسکونی خود میگذرانند، لازم است در واحد مسکونی خود احساس آسایش و آرامش داشته باشند. در کنار زیبایی در طراحی معماری که احتمالا اولین ملاک انتخاب است، لازم است معیاری برای سنجش آسایش واحدهای مسکونی وجود داشته باشد. در این صورت کسانی که به دنبال واحد جدیدی می گردند قادر هستند به راحتی آن معیار را درک و از آن استفاده کنند.

در این مقاله با استفاده از مساحت واحد مسکونی (S)، سمت جبهه (F) و تعداد واحد مسکونی در هر طبقه (L) رابطه ای به

منظور بدست آوردن امتیاز آسایش یک واحد آپارتمانی



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر



به دست آمده است که عبارت است از :

2S*3F/L

با توجه به امتیازات داده شده برای شرایط مختلف متغیرهای این رابطه، حداکثر امتیازی که می تواند یک واحد مسکونی به دست آورد ۱۸۰ است. شرایطی که مساحت واحد در اندازه بزرگ قرار گیرد، تک واحدی باشد از هر ۴ جبهه پنجره داشته باشد. هر چقدر عدد به دست آمده کمتر از ۱۸۰ شود، از مطلوبیت آن کاسته می شود.

استفاده از این امتیاز می تواند به کسانی که می خواهند واحد ساختمانی انتخاب کنند کمک می کند که بدون داشتن اطلاعات معماری و تخصصی، بین گزینه های موجود، متوجه برتری گزینه بهتر بر اساس معیارهای مطلوبیت فضایی شوند و در نهایت بهترین انتخاب ممکن را داشته باشند. برای این انتخاب کفایت تعداد جبه های پنجره دار، جهت قرار گرفتن آن ها به شمال، جنوب، شرق و یا غرب را در واحد مسکونی مورد نظر بدانند و با توجه به تعداد واحد در هر طبقه از جدول بالا کمک گرفته و امتیاز واحد مسکونی را به دست آورند. باشد که حداقل از این راه، سازنده های نا آگاه و سودجو از عدم آگاهی مردم و بزک کردن ظاهری واحد های

مسکونی خود، از کاربران سودجویی نکرده و روز به روز شاهد بالاتر رفتن سطح کیفی آپارتمان های مسکونی در کلان شهرهای ایران باشیم.

۵-منابع:

۱-الکساندر، کریستوفر. ۱۳۸۷. معماری و راز جاودانگی، راه بی زمان ساختن. ترجمه مهرداد قیومی بیدهندی، چاپ دوم، تهران:دانشگاه شهید بهشتی.



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

۲-جمشیدی، سارا، ۱۳۹۹. بررسی ابعاد و شکل پنجره ها در جبهه های مختلف ساختمان در اقلیم سرد در راستای حداکثر بهره گیری از نور روز، هشتمین کنفرانس ملی مهندسی عمران، معماری و شهرسازی

۳-شولتز، کریستیان نوربرگ، ۱۳۸۱. ریشه های معماری مدرن، مجله معماری ایران، ش ۲.

۴-عینی فر، علیرضا، ۱۳۸۱. الگویی برای تحلیل انعطاف پذیری در مسکن ایران. فصلنامه معماری و شهرسازی، هنرهای زیبا. ش ۱۳.

۵-کمالی پور، حسام، معماریان، غالم حسین، فیضی، محسن و موسویان، محمد فرید، ۱۹۳۱، ترکیب شکلی و پیکره بندی فضایی در مسکن بومی، مقایسه تطبیقی عرصه بندی فضای مهمان در خانه های سنتی. مسکن و محیط روستا.

۶-لنگ، جان، ۱۸۳۱، آفرینش نظریه معماری، نقش علوم رفتاری در طراحی محیط. ترجمه علیرضا عینی فر، چاپ اول، تهران: دانشگاه تهران.

۷-معمار ضیاء، کاظم، ۱۳۷۳، تولید و صنعت ساختمان ایرانی، مطالعه موردی از تولید قطعات، یورک: موسسه مطالعات پیشرفته معماری.

۸-معماریان، غالمرضا، ۱۳۸۴، آشنایی با معماری مسکونی ایران، گونه شناسی درونگرا، تهران: دانشگاه علم و صنعت.

۹-معماریان، غالمحسین، ۱۳۸۴، سیری در مبانی نظری معماری، تهران: انتشارات سروش دانش.

۱۰-مهدوی نژاد، محمدجواد-مطور، سها-۱۳۹۱، کیفیت نورگیرها در گنبد های ایرانی با رویکرد به مسائل سازه ای گنبد. نقش جهان. انتشارات

دانشگاه تربیت مدرس

۱۱-URL: <https://www.archdaily.com/897147/harvard-researchers-detail-the-9-factors-that-make-a-healthy-building>

۱۲-http://www.caoi.ir/fa/