



Evaluation of effective factors in the design of flexible small-scale houses with emphasis on new construction technologies (case example: Isfahan District 10)

ARTICLE INFO

Article Type

Analytic Study

Authors

Atefeh Zolfagharifar¹
Abbas yazdanfar²
Neda Sahra Gard Monfared^{3*}

How to cite this article

Zolfagharifar A , yazdanfar A , Sahra Gard Monfared N, Evaluation of effective factors in the design of flexible small-scale houses with emphasis on new construction technologies (case example: Isfahan District 10), 2024 September 23;13(3):1-29
<https://doi.net/20.1001.1.23224991.1402.13.3.1.2>

1. Master's student/Faculty of Architecture, Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran

2. PhD ,Architectural Engineering, Associate Professor, Department of Architecture, Faculty of Architecture, Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran.

3. PhD, Architectural Engineering, Assistant Professor, Department of Architecture, Faculty of Architecture, Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran.

*Correspondence

Address: PhD, Architectural Engineering, Assistant Professor, Department of Architecture, Faculty of Architecture, Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran.

Email: neda_monfared@iust.ac.ir

Phone: 09125100124

Article History

Received:07/09/2022

Accepted: 20/07/2023

Published:23/09/2023

ABSTRACT

Aims: In the past years, the increase in economic pressures and the shrinking of families and the motivation to live a simple life have caused an increase in the demand for small-scale houses. The quality of housing is directly related to the dimensions of the spaces, on the other hand, flexible housing is a housing that can help in the optimal use of small-scale spaces and can respond to the needs of users during the life cycle, considering the size of the household and the level of family livelihood. The purpose of this research is to identify the framework and ranking of flexibility components that can be effective in small-scale housing.

Methods: In this research, using the descriptive-analytical method, the effective components in the design of flexible small-scale houses were identified and the conceptual framework of the research was confirmed using the Delphi method. Then, using the survey method, these components were ranked in the 10th district of Isfahan through Shannon's entropy test. The statistical population includes three groups of experts, architectural experts and the public, whose opinions have been compared and analyzed using comparative analogy.

Findings: The research findings show that the components that are important from the point of view of all three groups include: multi-functional spaces, mezzanine spaces, adaptable facade with variable uses, use of shallow plans with rectangular geometry, movable furniture according to ergonomics and movable partitions according to It is ergonomic.

Conclusion: In the end, it can be concluded that among the identified components, several components such as partitions and movable furniture are compatible with human ergonomics and adaptable view, and modern technology is an important tool to achieve them.

Keywords: small-scale houses, flexibility, a conceptual framework of a small-scale flexible house, Isfahan district 10

CITATION LINKS

[1] V. Milligan , P. Phibbs, N....[2] A. Meshkini, M. Ahad Nejad.... [3] R. White, "Affordable housing ...[4] T. Kalinowski, "Five outside ... [5] N. Gazdag and . A. Torlegård [6] M. Hoang and A. Vanda..., [7] k. Evans, "Exploring the relationship ... [8] V. Weetman, "Resistance ...[9] A. Anson, "The World ...[10] J. Ford and L. Gomez, "Are tiny... [11] E. Brown, "Overcoming the Barriers...[12] A. Tazilan and . M. Mohd Nor...[13] R. i. Lima, "Tiny house : searching ... [14] M. Fairus Kholid and P....[15] H. Shearer and P. Burton, "Towards ...[16] S. M. Habibi, Minimum...[17] C. P.H. and Warren-Myers, G... [18] 6 October 2013. [Online]...[19] G. Evans, M. Palsane and ...[20] p. Paulus, A. Annis, J. Seta ... [21] B. Dooley, "Effects of social ... [22] J. Aiello, D. DeRisi, Y. Epstein ... [23] S. Lepore, K. Merritt, N. Kawasaki,...[24] J. Pable, "The Homeless Shelter...[25] 25 February 2013. [Online]...[26] 6 October 2021. [Online]...[27] E. Clinton, "Micro-apartments:...[28] R. Hosseinpour, A. Belali Esqui ...[29] I. Das and S. P. Dash, "easibility ...[30] I. Urban Land , "The Macro ...[31] I. Bilquish and D. Susanto, "Reveal ...[32] T. Barrie and J. Bermudez, "SPIRITUALITY ...[33] C. J. Gabbe, "Looking through the lens of size ...[34] L. Gomez-Lanier and J. Ford, "Are Tiny Homes ...[35] O. Heydaripour and S. Tomani, "Principles ...[36] T. Barrie and J. Bermudez, The Routledge ... [37] 10 october 2021. [Online]...[38] T. Schneider and . J. Till, "Flexible housing,...[39] H. priemer, "Housing as a social ... [40] Sherrod, "Varibale Mutzbar Hauser ... [41] J. Lang, "The creation of architectural theory, ...[42] venturi, Complexity and contradiction in architecture ...[43] Y. C. Grutter, "Shatasi beauty in architecture,... [44] A. Rabeneck, D. Sheppard and P. Town, ... [45] N. J. B. A. T. a. P. D. HABRAKEN ...[46] G. G. Galfetti, Model apartment...[47] D. M. Behzad Far, Responsive ...[48] Pena and Parshall, Problem Seeking ...[49] R. Kronenberg, "Houses in Motion ...[50] M. Zandieh, S. R. Iqbali and m. f. Hesari,...[51] A. R. Aini Far, "A model for analysis ...[52] A. Zolfagharifar, A. Yazdanfar and N ...[53] s. Hossein Razavi, z. Davodpour, m....[54] s. Mikhailov, a. Mikhailova, n. Nadyrshine,...[55] I. Kuleeva, t. Burova, I. Listovskaya, ...[56] A. Tahouri, B. Mansouri and h ...[57] schumacher, micheal and o. schaeffer,...[58] "jnf", [Online]. Available ...[59] i. s. o. I primi, "clei," Clei S.r.l., [Online]. ...[60] M. Gjakun, "FLEXIBILITY AND COMFORT ...[61] "studio Gameau," studio Gameau, [Online]. ...[62] c. e. Sharistan, "Detailed plan report of Isfahan region ...[63] jnf, jnf, [Online]...[64] M. Ghafurian, "Identification of types of flexibility ...

ارزیابی عوامل مؤثر در طراحی خانه‌های کوچک مقیاس انعطاف‌پذیر با تأکید بر فن‌آوری‌های نوین ساختمانی (نمونه

موردی: منطقه ۱۰ اصفهان)

- عاطفه ذوالفقاری فر^۱، دکتر سیدعباس یزدانفر^۲، ندا صحراگردمنفرد^۳
- ۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده معماری، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران
 - ۲- دانشیار گروه معماری، دانشکده معماری، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران.
 - ۳- دکتر، مهندسی معماری، استادیار دانشیار گروه معماری، دانشکده معماری، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران. (نویسنده مسئول)

چکیده

اهداف: در سال‌های گذشته افزایش فشارهای اقتصادی و کوچک شدن خانواده‌ها و انگیزه ساده زیستی، سبب افزایش تقاضا برای خانه‌های کوچک مقیاس شده است. کیفیت مسکن با ابعاد فضاها ارتباط مستقیمی دارد، از طرف دیگر مسکن انعطاف‌پذیر مسکنی است که می‌تواند هم به استفاده بهینه از فضاهای با مقیاس کوچک کمک کند و هم با توجه به بعد خانوار و میزان معیشت خانواده، می‌تواند به نیاز کاربران در طول چرخه زندگی پاسخ دهد. هدف این پژوهش شناسایی چهارچوب و رتبه بندی مؤلفه‌های انعطاف‌پذیری است که می‌تواند در مسکن کوچک مقیاس مؤثر باشند.

ابزار و روش‌ها: در این پژوهش، با استفاده از روش توصیفی-تحلیلی، مؤلفه‌های مؤثر در طراحی خانه‌های کوچک مقیاس انعطاف‌پذیر شناسایی و با استفاده از روش دلفی چهارچوب مفهومی پژوهش تأیید شد. سپس با استفاده از روش پیمایشی این مؤلفه‌ها در منطقه ۱۰ اصفهان از طریق آزمون آنتروپی شانون رتبه‌بندی شد. جامعه آماری شامل سه گروه متخصصین، کارشناسان معماری و مردم می‌باشند که با استفاده از قیاس تطبیقی، نظرات آن‌ها مقایسه و تحلیل شده است.

یافته‌ها: یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد مؤلفه‌هایی که از نظر هر سه گروه مورد اهمیت واقع شده‌اند شامل: فضاهای چند عملکردی، فضاهای نیمه طبقه، نمای تطبیق‌پذیر با کاربری‌های تغییرپذیر، استفاده از پلان‌های کم‌عمق با هندسه مستطیلی، مبلمان متحرک مطابق با ارگونومی و پارتیشن‌های متحرک مطابق با ارگونومی می‌باشد.

نتیجه‌گیری: در نهایت می‌توان نتیجه گرفت در میان مؤلفه‌های شناسایی شده چندین مؤلفه از قبیل پارتیشن و مبلمان متحرک مطابق با ارگونومی انسان و نمای تطبیق‌پذیر هستند که فناوری نوین ابزاری مهم برای رسیدن به آن‌ها است. **کلمات کلیدی:** خانه‌های کوچک مقیاس، انعطاف‌پذیری، چهارچوب مفهومی خانه کوچک مقیاس انعطاف‌پذیر، منطقه ۱۰ اصفهان

مقدمه

انسان‌ها همواره در تلاش هستند تا به مسکنی مناسب دست یابند، مسکنی که بتواند به تمام نیازهای کاربران در طول مدت بهره‌برداری پاسخگو باشد. افزایش تقاضا و افزایش هزینه ساخت، موجب شده تا دستیابی به مسکن برای اکثریت آحاد مردم به دلیل فشارهای اقتصادی دشوار شود. همچنین ساخت تیپ‌های یکسان و کمبود تنوع در مسکن باعث شده است که توانایی مردم برای دستیابی به مسکن مناسب کاهش یابد. نرخ رشد ۵/۹ درصد جمعیتی کشور و افزایش علاقه‌مندی به شهرنشینی، باعث رشد سریع جمعیت در مراکز شهرها شده است و به همین دلیل مشکل تأمین مسکن در شهرها به امری همگانی تبدیل شده است. عوامل بحران‌زایی مانند افزایش تقاضا برای مسکن، قیمت بالای زمین، ساخت تیپ‌های یکسان و نبودن تیپ‌های مسکونی برای افرادی با درآمد متوسط و کم و همچنین استفاده از سبک‌های غربی باعث افزایش هزینه ساخت مسکن شده و در نتیجه توانایی دستیابی به مسکن مناسب برای تمامی اقشار امکان‌پذیر نیست. ولی باید به این نکته توجه داشت که برای دستیابی به مسکن مقرون‌به‌صرفه نباید از کیفیت فضاها کاسته شود. بنابراین می‌بایست با استفاده از راهکارهای انعطاف‌پذیر با کمترین هزینه، فضایی رایج وجود آورد که بتواند به نیازهای مختلف کاربران خود پاسخ دهد. راهکارهایی همچون استفاده از فضاهای چند عملکردی می‌تواند در ساعات مختلف کارکردهای گوناگونی را متناسب با نیاز کاربران از یک فضا پوشش دهد و همچنین قابلیت توسعه و تفکیک واحدها می‌تواند به خانواده کمک کند تا در زمان انقباض خود، فضایی از خانه را تفکیک کرده و اجاره دهد تا به اقتصاد خانواده کمک کند و در زمان

مسکن مقرون‌به‌صرفه

مسکن مقرون‌به‌صرفه مسکنی است که بتواند برای اکثریت مردم با میزان درآمدهای متفاوت پاسخگو باشد و خانوارهایی با درآمد متوسط و کم بتوانند علاوه بر تأمین سرپناه، سایر نیازهای خود را نیز تأمین کنند. میزان درآمد کاربران جزء اصلی‌ترین معیارهای مسکن قابل استطاعت یا همان مقرون‌به‌صرفه است که نقش متفاوتی در بازار مسکن ایجاد کرده است. [۱] برای تهیه مسکن، خانوارها نباید بیش از ۳۰ درصد درآمد ماهانه خود را صرف کنند. خانوارهایی که بیش از ۳۰ درصد درآمد خود را صرف هزینه مسکن می‌کنند خانوارهای زیانده نامیده شده، دچار مشکل برای تأمین سایر نیازهای خود می‌شوند. با این حال گروه‌هایی با درآمد پایین‌تر هستند که حتی توانایی صرف ۳۰ درصد از درآمد خود برای تأمین مسکن را ندارند؛ به اصطلاح به این گونه از خانوارها فقر سرپناه گفته می‌شود و تأمین مسکن برای آن‌ها یکی از مشکلات بزرگ دولت‌ها محسوب می‌شود. [۲] جدول ۱ به گردآوری تعاریف متفاوت از مسکن مقرون‌به‌صرفه در ارتباط با درآمد خانوار از دیدگاه نویسندگان متفاوت پرداخته است.

جدول ۱: تعریف مسکن مقرون‌به‌صرفه از دیدگاه نظریه‌پردازان (منبع: نگارندگان)

نظریه پردازان	سال	نظریه
اجلاس سران گروه ملی مسکن مقرون‌به‌صرفه	۲۰۱۱	محلی مناسب و معقول با توجه به استانداردهای خانواده‌های کم‌درآمد تا متوسط که هزینه‌ی آن متناسب با قدرت پاسخگویی خانواده‌ها به نیازهای اولیه‌شان باشد.
باتا	۲۰۱۰	عبارت است از واحدهای مسکونی که برای افرادی با درآمد متوسط، مقرون‌به‌صرفه تلقی گردد.
شرکت مسکن نیوزلند	۲۰۰۵	صرفاً به هزینه‌های مسکن و سطوح درآمد مربوط نمی‌شود بلکه دربارهی توانایی مردم برای به دست آوردن مسکن و حفظ مالکیت آن می‌باشد.
بورک	۲۰۰۴	به ظرفیت خانوارها برای برآورده ساختن هزینه‌های مسکن اطلاق می‌شود درحالی‌که توانایی برآورده نمودن سایر هزینه‌های ضروری زندگی را داشته باشد.
مک لنان و ویلیامز	۱۹۹۰	تأمین امنیت برخی از استانداردهای معین در قیمت یا اجاره است که تحمیل نمی‌شود، از نگاه چشم سوم (دولت) بار نامعقول بر درآمدهای خانوار است.
هنکاک	۱۹۹۳	اجاره‌ای قابل استطاعت خواهد بود که پس از پرداخت اجاره‌بها خانواده بتواند با استاندارد قابل قبول از نظر اجتماعی نیازهای خود را فراهم سازد.

بزرگ‌تر شدن خانواده از جنبه‌جایی و نقل مکان جلوگیری کند. هدف این پژوهش شناسایی مؤلفه‌های مؤثر انعطاف‌پذیری در طراحی مسکن کوچک‌مقیاس و رتبه‌بندی آن در منطقه ۱۰ اصفهان با تأکید بر جایگاه فناوری نوین برای اجرایی شدن این مؤلفه‌ها می‌باشد. نوآوری پژوهش در آن است که ارتباط میان مسکن کوچک‌مقیاس و مسکن انعطاف‌پذیر را برقرار می‌کند و راهکارهایی را در حوزه انعطاف‌پذیری ارائه می‌دهد که به کارآمدتر شدن مسکن کوچک‌مقیاس کمک می‌کند. البته نکته قابل تأمل آنجاست که اکثر راهکارهای انعطاف‌پذیری شناسایی شده، نیازمند فناوری‌های نوین هست تا بتواند اجرایی شده و مؤثر واقع گردد.

مرور ادبیات

در این بخش با توجه به دو مسئله اصلی مطرح در این پژوهش یعنی خانه‌های کوچک‌مقیاس و خانه‌های انعطاف‌پذیر و یافتن مؤلفه‌های مرتبط میان این دو، ابتدا به بررسی مسکن مقرون‌به‌صرفه به عنوان بالادستی مسکن کوچک‌مقیاس و خلنه انعطاف‌پذیر و موقعیت قرارگیری این پژوهش در بستر بزرگ‌تر ادبیات موضوع پرداخته شده است.

جایگاه خانه کوچک‌مقیاس انعطاف‌پذیر که موضوع دقیق این پژوهش است را در بستر بالادستی ادبیات موضوع مشخص می‌کند.

در ادامه به گونه‌بندی به مسکن مقرون‌به‌صرفه اشاره می‌شود که می‌توان به چهار گونه مسکن کوچک، محفظه‌ای، مسکن انعطاف‌پذیر و مسکن حداقلی اشاره کرد: [۳] این گونه‌ها

مسکن کوچک (Micro- Housing)

یک آشپزخانه است. به منظور بهینه کردن فضای داخلی از رنگ روشن ، سقف های بلند و همچنین انبار داخلی و انعطاف پذیری مبلمان و دکوراسیون استفاده می شود. این گونه مسکن فضاهای استراحتی مشترکی را دارا می باشد. [۴]

مسکن کوچک یک تکنیک طراحی برای دستیابی به خانه ای مقرون به صرفه از طریق واحدهای کوچک تر از ۳۲ مترمربع است (شکل ۱)، که دربرگیرنده سالن ، سرویس بهداشتی و



شکل ۱: مسکن کوچک منبع: [۴]

مسکن محفظه ای (Mobile Office)

یکدیگر قرار گرفته و گسترش می یابند. مسکن محفظه ای علاوه بر امکان حمل و نقل و مدت زمان ساخت کم ، دارای سازگاری با محیط و انعطاف پذیری بسیار و همچنین مقرون به صرفه می باشد [۳]

مسکن محفظه ای صنعت جدیدی در مسکن است. این گونه مسکن از کانتینرهای که در داخل کشتی ها استفاده می شود ساخته شده (شکل ۲) و هزینه ساخت آن نصف هزینه ساخت خانه به شیوه سنتی است. در این گونه ، محفظه ها بر روی



شکل ۲: مسکن محفظه ای منبع: [۳]

مسکن انعطاف پذیر

دارد واحدی را خریداری می کند و با افزایش جمعیت خانوار خود می تواند با خریداری زمین های مجاور خانه را افزایش دهد یا با کاهش جمعیت می تواند قطعات را آن گونه که می خواهد به فروش رساند (شکل ۳) . این مدل نیز با در نظر گرفتن سویی در کنار خانه می تواند به درآمد خانواده کمک کند. [۳]

مسکن انعطاف پذیر با نام های دیگری همچون مسکن مدولار یا مسکن قطعه ای نامبرده می شود. مسکن انعطاف پذیر نیز پاسخ دهی مناسبی به مسکن مقرون به صرفه دارد . با توجه به شکل ۳ در این گونه ، خریدار با توجه به میزان بودجه ای که



شکل ۱: مسکن انعطاف‌پذیر منبع: [3]

خانه حداقلی (Naked House)

خانه‌های حداقلی در کنار خانه‌های مدولار ساخته می‌شوند. به دلیل سادگی خانه‌های حداقلی می‌توان آن‌ها را در کارخانه به صورت پیش‌ساخته تولید کرد. این واحدها عموماً ۲۰٪- ۴۰٪ زیر قیمت بازار هستند. [۳] (شکل ۴)



شکل ۴: مسکن حداقلی

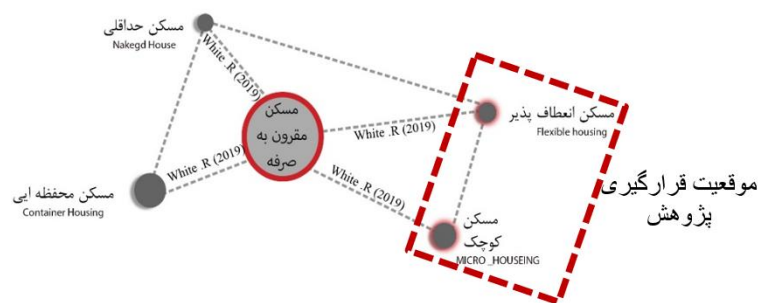
در جدول ۲ گونه‌های مسکن مقرون به صرفه به همراه جمعیت هدف و ویژگی‌هایشان بررسی شده است.

جدول ۲: گونه‌بندی مسکن مقرون به صرفه [۳]

ویژگی‌ها	جمعیت هدف	گونه مسکن
کوچک بودن واحدها (کمتر از ۳۲ مترمربع)	افراد مجرد در نواحی متراکم و مرکزی شهر	مسکن کوچک
توانایی ذخیره هزینه شناسایی نشده	افراد مجرد در نواحی متراکم و مرکزی شهر	مسکن محفظه ای
امکان توسعه یا کاهش	خانوار کم‌درآمد	مسکن انعطاف‌پذیر
پیش ساخته	خانوار کم‌درآمد یا متوسط	خانه حداقلی

شناسایی شده است. شکل (۵) محدوده این پژوهش که در پی یافتن ارتباط میان خانه‌های کوچک مقیاس و مسکن انعطاف‌پذیر است، را نشان داده است.

در ادامه، مسکن کوچک مقیاس و مسکن انعطاف‌پذیر به صورت مجزا بررسی و ارتباط بین این دو برقرار شده و در نهایت راهکارهای مسکن کوچک مقیاس انعطاف‌پذیر



شکل ۵: گونه بندی مسکن مقرون به صرفه و محدوده پژوهش منبع: نگارندگان

مسکن کوچک مقیاس

در اوایل دهه ۱۹۰۰ در آمریکا هتل های یک نفره Single Room Occupancy ساخته شده بود که می توان آن را یک سابقه تاریخی برای ساختمان های کوچک مقیاس در نظر گرفت. این ساختمان ها در نزدیک محل کار کارگران به صورت موقت در مراکز شهرها ساخته شده و به دلیل کوچک بودن فضای داخلی، هر واحد فاقد فضای آشپزخانه. [۵] یکی از افراد تأثیرگذار در اصلاح سیاست های مرتبط با مسکن افراد کم درآمد، جیکوب رایس روزنامه نگار دانمارکی بود. او زندگی زاغه نشینان نیویورک را تبدیل به مستندی تصویری کرد که از مسکن های پر ازدحام، بدون تهویه و نور طبیعی استفاده می کردند. این کار باعث شد تا قوانین جدید برای ایمنی کاربران و اندازه آپارتمان ها تصویب شود که حداقل مساحت این واحدها باید برابر با ۳۷ مترمربع با حداقل ارتفاع ۲.۴۰ متر باشد [۶]. امروزه خانه های کوچک به خصوص در ایالات متحده و استرالیا به طور فزاینده ای محبوب هستند [۷]. جنبش خانه های کوچک به عنوان یک جنبش اجتماعی برای افرادی است که می خواهند زندگی ساده تری داشته باشند [۸]. که از طریق "به حداقل رساندن

و کاهش مساحت " مسکن به دست می آید [۹]. جنبش خانه های کوچک مقیاس برگرفته از ایده مینیمالیستی از "کم تر بهتر است" سرچشمه گرفته است [۱۰]

ابعاد مسکن کوچک مقیاس

بر اساس مطالعات انجام شده هیچ تعریف دقیقی برای مسکن کوچک مقیاس وجود ندارد. اندازه مسکن کوچک مقیاس در شهرهای گوناگون یکسان نبوده و می توان در برنامه ریزی شهری، اندازه مسکن کوچک مقیاس را متفاوت در نظر گرفت. اندازه یک آپارتمان کوچک مقیاس می تواند همانند اندازه یک استادیوم آپارتمانی با مساحت ۱۴ تا ۳۲ مترمربع را باشد. صرف نظر از همی تفاوت ها خانه های کوچک در هر شکل می تواند با ایجاد فرصت هایی همچون مقرون به صرفه بودن به گسترش مسکن کمک کند [۱۱]. مساحت این آپارتمان ها به طور کلی حدود ۴۵ مترمربع است و از شهری تا شهری دیگری متفاوت است. برای مثال، در آمریکا سائز متوسط ۲۵ تا ۴۵ مترمربع است. اما در ژاپن، کره جنوبی و در برخی از شهرهای اروپایی ممکن است کوچک تر باشد [۱۶]. در شکل ۶ متر اژهای متوسط در کشورهای متفاوت نشان داده شده است.



شکل ۶: متر اژ متوسط مسکن در کشورهای متفاوت (منبع (theintersection, 2021)

به گفته تازیان مسکن خرد یا کوچک‌مقیاس به‌عنوان " واحد حمایتی" با استفاده از روش‌های گوناگون برای افراد علاقه‌مند احداث می‌شود و همچنین معماری خرد یا کوچک‌مقیاس (MCR) عبارتی است که برای پروژه‌های کوچک در نظر گرفته می‌شود که می‌تواند بسیاری از

جدول ۳: نظریات مرتبط با ابعاد مسکن کوچک‌مقیاس (منبع: نگارندگان)

نظریه پرداز	نظریه
موسسه ندرلند (thn)	"خانه کوچک به طور کامل و مجزا با مساحت حداکثری ۵۰ متر مربع با کوچک‌ترین اثرات زیست‌محیطی ممکن. زندگی دائمی در خانه‌های کوچک وجود دارد، بنابراین آن‌ها به‌عنوان یک‌خانه تعطیلاتی در نظر گرفته نمی‌شوند" [13]
شیر و برتون (۲۰۱۸)	اندازه واحدهای کوچک‌مقیاس بین ۲۰ تا ۷۰ مترمربع است. [14]
بوکرمن و همکاران (۲۰۱۸)	واحدهای کوچک‌مقیاس در حدود ۶۰ مترمربع در نظر گرفته می‌شود. [14]
Amitage et (۲۰۱۷)	واحدهای کوچک‌مقیاس کمتر از ۹۰ مترمربع است [14]
اینگلسیاس (۲۰۱۴)	اندازه متوسط واحد مسکونی در یک شهر با اندازه خانه‌های کوچک در شهر دیگری می‌تواند برابر یا حتی بزرگ‌تر باشد [14]
میچل (۲۰۱۴)	اندازه خانه‌های کوچک در آمریکا می‌تواند از خانه‌های کوچک هنگ‌کنگ یا آلمان بزرگ‌تر باشد. [14]
تازیان (۲۰۱۲)	خانه‌های کوچک به‌عنوان واحدهای ساخته‌شده در محیط با مساحت کمتر از ۳۶ مترمربع در نظر گرفته می‌شود [14]

گونه شناسی خانه‌های کوچک‌مقیاس:

خانه‌های کوچک‌مقیاس از دیدگاه شیر و برایتون به دو دسته تقسیم می‌شوند که هر کدام نیز انواعی دارند (جدول ۴) [۱۵]

خانه‌های کوچک قابل حمل و خانه‌های کوچک دائمی

جدول ۴: گونه شناسی خانه‌های کوچک‌مقیاس (منبع: [۱۵])

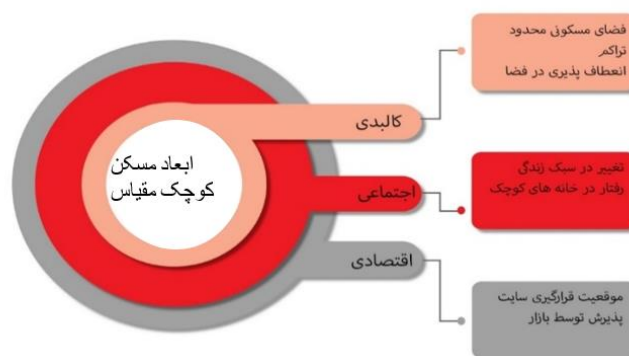
گونه شناسی	ویژگی
قابل حمل	• نمادین • کانتینری • حداکثر مساحت ۲۰ متر مربع است. • با تریلر قابل حمل است. • به دست کاربران ساخته شده است. • به‌عنوان کاروان از مکانی به مکان دیگر جابه‌جا می‌شود. • تمرکز بر جمعیت جامعه دارد. • قابل انتقال از محل ساخت به مکان‌های دیگر است.
	• قابل جابجایی • خانه‌های خرد • پیش‌ساخته، • حداقل مساحت ۲۰ مترمربع و حداکثر ۴۰ مترمربع می‌باشد • به‌ندرت جابه‌جا می‌شود، حداقل ۶ ماه ثابت است. • خانه‌های دست‌دوم است. • اغلب در مالکیت یا اجاره و رهن است • بر اجتماع و محیط تمرکز دارد.
	• به‌طور کامل قابل حمل • کاروان‌ها، کشتی، اتوبوس • چادر، کامیون • بسیار کوچک است. • سازه‌هایی که بسیار قابل حمل و عمدتاً برای اقامت موقت هستند. • این نوع، به‌طور معمول، از ابتدا ساخته نشده است • مانند اتوبوس یا کامیون استفاده می‌شود

• در نظر گرفتن پارکینگ های قانونی مانند پارکینگ کاروان ها ، زمین های کمپ رایگان ، جنگل های دولتی و سایر اموال خانوادگی یا اموال دوستان جهت توقف در زمان های مشخص شده.		
• کمتر از ۵۰ مترمربع مساحت دارد. • به احتمال زیاد ، توسط تولیدکننده یا مالک ، خانواده و دوستان ایجاد می شود • در یک منطقه مسکونی روستایی یا نیمه روستایی قرار دارد.	• خانه های کوچک	دائمی
• کمتر از ۷۰ مترمربع مساحت دارد. • امکان اقامت کوتاه مدت را دارا می باشد. • در شهرها و مناطق حاشیه ایی شهرها وجود دارد	• مسکونی (انبار ، گاراژ)	
• مساحت: فضای کوچک مخصوص فضاهای خصوصی افراد دارد و معمولاً کمتر از ۴۰ مترمربع مساحت دارد. • دارای فضاهای مشترک مانند آشپزخانه و حیاط است. • هزینه با توجه به موقعیت متغیر است . • اجاره به عنوان مسکن مشترک یا اجتماعی است .	• خانه های کوچک روستایی یا مجتمع های آپارتمانی کوچک	

ابعاد مسکن کوچک مقیاس

می شود. در شکل ۷ ابعاد مسکن کوچک مقیاس بررسی شده است.

ابعاد مسکن کوچک مقیاس همانند ابعاد مسکن به سه دسته کلی: کالبدی (کیفی و کمی) ، اجتماعی و اقتصادی دسته بندی



شکل ۷: ابعاد مسکن کوچک مقیاس (مأخذ: نگارندگان)

بعد کالبدی

است که فضای زندگی، نهارخوری و فضای خواب را در خود جای می دهد. آشپزخانه نیز می تواند بخشی از آن باشد یا یک اتاق کوچک که در کنار آن حمام و سرویس بهداشتی کوچکی نیز وجود دارد. از راهکارهای کالبدی مورد اهمیت در خانه های کوچک مقیاس می توان به موارد زیر اشاره کرد. رعایت حریمیت : خانواده به صورت دورنگرا به خود توجه می کند و می خواهد رفتارهای مربوط به خانه از نظر دیگران

مردم به خاطر وضعیت اقتصادی برای زندگی در بلندمدت درخواست آپارتمان های کوچک مقیاس را دارند، که بهترین انتخاب برای افرادی است که می خواهند صاحب خانه در شهر شوند. زیرا زندگی در شهرها هزینه بالایی را به خانواده ها تحمیل می کند. اگر چیدمان فضایی در واحدهای کوچک مقیاس همانند خانه های سنتی باشد به سختی به نیاز کاربران پاسخ می دهد. یک آپارتمان کوچک مقیاس که به نام آپارتمان مجردی نیز شناخته می شود شامل یک اتاق بزرگ

پنهان بماند. بنابراین خانه باید بتواند حریم خانوادگی خانواده را حفظ کند.

ایجاد روابط اجتماعی: ایجاد فضا جهت برقراری روابط اجتماعی با دیگران امری ضروری است که در صورت در نظر نگرفتن این‌گونه فضاها در خانه‌های کوچک مقیاس، ساکنین از دیگر فضاهای خانه صرف‌نظر کرده تا بتوانند این فضاها را فراهم کنند.

ایجاد فضاهایی که مرتبط با افرادی همچون پدر یا مادر زوجین یا بستگان نزدیک آن‌ها می‌باشد: در خانوارهای کم‌درآمد خانواده‌ها به صورت نیمه گسترده هستند به گونه‌ای که فرد یا افرادی از خانواده زوجین با آن‌ها زندگی می‌کنند [۱۶].

• اجتماعی

سبک زندگی به عنوان زمینه‌ای از زندگی که ترکیبی از انگیزه، نیازها و خواسته‌های کاربر متأثر از فرهنگ و خانواده است را می‌توان تعریف نمود. به گفته ونتلینگ (۱۹۹۵) مسکن از مکانی برای سرپناه بودن فراتر رفته و محیطی را با سبک زندگی‌های متفاوت در خود جایی داده است [۱۴]. تغییر در شیوه زندگی تأثیر به سزایی در فرم و اندازه واحدهای مسکونی داشته است. در حال حاضر تقاضا با واحدهای موجود یکسان نبوده و بیشتر واحدها به گونه‌ای طراحی شده است که مناسب خانوارهای هسته‌ای است به گونه‌ای که مادر در خانه‌مانده تا کارهای خانه را انجام دهد و پدر خانواده در بیرون از خانه است [۱۷].

در آمریکا امروزه بیشتر نرخ خانواده‌ها یک یا دو نفر می‌باشد و به‌ندرت خانواده‌های ۳ یا ۴ نفر وجود دارد، بنابراین بیشتر آپارتمان‌هایی که به صورت کوچک ساخته می‌شود متناسب با تعداد خانوارها است. [۱۸] هایدن اشاره می‌کند که اشکال سنتی مسکن، نیازهای امروزه را برآورده نمی‌کند و عدم عرضه و تقاضا در مقرون به صرفه بودن مسکن تأثیرگذار بوده است [۱۷].

از سوی دیگر هم چنان خانه‌های کوچک پرجمعیت نیز وجود دارند. حریم خصوصی امتیاز مثبتی در این گونه خانه‌هاست زیرا زندگی در خانه‌های پرجمعیت کوچک می‌تواند مشکلات روانی بسیاری برای کاربران خود ایجاد کند. [۱۹] همان‌طور که محیط‌های شلوغ باعث برهم خوردن تمرکز کاری [۲۰]، اختلال در تحمل، خلاقیت [۲۱] و تداخل در حل مشکلات گفتاری می‌شود [۲۲] و در نهایت باعث کناره‌گیری از اجتماع می‌شود. [۲۳] زندگی در خانه‌های پرجمعیت، فعالیت‌های خانوادگی و ادراکات را نسبت به یکدیگر تغییر می‌دهد و از این جهت برای رفع نیاز تمامی افراد، فضاها باید به گونه‌ای طراحی شوند که قابلیت تغییرپذیری کاربری را داشته باشند [۲۴].

• اقتصادی

یکی از مشکلات مردم در شهرهای پرجمعیت هزینه زندگی بالا در این شهرها است برای مثال در شهر هنگ‌کنگ هزینه اجاره در همراه به ازای هر مترمربع ۸۰ دلار است. بنابراین مردم مجبور به زندگی در خانه‌های بسیار کوچک یا خانه‌های اشتراکی می‌شوند. [۲۵] به گفته سازمان سازمان‌دهی جامعه (SOCO) حداقل ۱۰۰۰۰۰ نفر در خانه‌های کوچک‌تر از ۴۰ فوت مربع زندگی می‌کنند و به صورت چشمگیری این رقم رو به افزایش است بنابراین مردم با بسیاری از مشکلات مالی مواجه شده‌اند و در بیشتر موارد سکونت‌هایی که برای اجاره یا خرید در نظر دارند، قادر به برطرف کردن بسیاری از نیازهای کاربران خود نیست [۲۶].

راهکارهای طراحی مسکن کوچک مقیاس

با بررسی ادبیات موضوع، راهکارهای طراحی زیر جهت دستیابی به مسکن کوچک مقیاس استخراج گردیده است. (جدول ۵)

جدول ۵: راهکارهای طراحی مسکن کوچک مقیاس (منبع: نگارندگان)

ارجاعات	راهکارهای طراحی مسکن کوچک مقیاس
[27], [14], [5], [3]	مکان یابی مناسب سایت
[28]	حس تعلق به مکان
[28], [29], [27], [5]	امنیت
[27], [30], [3], [14], [5]	امکانات رفاهی عمومی در خارج از واحد
[27], [30], [3]	امکانات رفاهی در خارج واحدها (تراس و بام)
[31], [14]	طراحی واحدها به صورت افقی
[31], [3], [5]	اتاقهای اجتماعی متنوع در خارج از واحد
[30], [5]	فضاسازی کارآمد
[32], [5]	ایجاد فضاهای کشاورزی جهت خودکفایی
[33]	عدم وجود پارکینگ
[5], [27], [3], [30], [31], [17]	استفاده از پنجره های بزرگ در سمت جنوب
[34]	استفاده از پنجره هایی با اشکال متنوع در یک دیوار جهت نور گیری تمامی فضا ها
[36], [35], [28], [31], [34], [14], [3], [27]	استفاده از نور و تهویه
[30], [27], [5], [14], [17], [3], [5]	افزایش ارتفاع سقف
[36], [30]	به حداقل رساندن دید از خارج به داخل با استفاده از جهت گیری خانه
[17]	ارتباط با فضای خارجی
[34], [30], [27], [14], [5], [17], [36]	فضاهای ذخیره سازی
[35], [17]	حذف بصری دیوارهای داخلی و استفاده از دیوار های قابل جابه جایی
[36], [34]	حذف مسیر های راهرویی
[36], [34]	چند عملکردی بودن فضای استراحت
[27]	صرفه جویی در فضا
[36], [34]	استفاده از آشپزخانه های خطی
[27]	کاهش ابعاد آشپزخانه و حمام
[3]	استفاده از رنگ روشن
[36], [34]	عایق صدا

انعطاف پذیری

انعطاف پذیری در رشته های مختلف مانند مهندسی معماری، زیست شناسی و اقتصاد تعاریف مختلفی دارد. در گرایش مهندسی، انعطاف پذیری با عنوان توانایی یک سیستم در جوابگویی به تغییرات احتمالی داخلی یا خارجی به صورت مقرون به صرفه است. بنابراین پاسخگویی یک سیستم به صورت انعطاف پذیر باعث افزایش یا حفظ ارزش خود می شود [۳۷] به عقیده اشنایدر و جرمی واژه انعطاف پذیر به

مسکنی اشاره می کند که توانایی پاسخگویی به نیازهای اجتماعی و سازه ای را دارد. این نیازها می تواند شامل گسترش یک خانواده یا عدم توانایی یک فرد در سنین بالا، یا به صورت فن آوری (به روز رسانی خدمات)، آماری (افزایش اجاره خانه)، محیط زیستی (برای پاسخگویی به تغییرات آب و هوایی) باشد. بنابراین مسکن انعطاف پذیر در تمام مدت عمر خود می تواند گسترش یابد و در زمان استفاده کاربران به آنان این

امکان را می‌دهد تا با سلیقه خود به چیدمان فضا بدون وابستگی و در نظر گرفتن ویژگی آن پردازند و باعث سازگاری با فضا شوند. همچنین مسکن انعطاف‌پذیر امکان ترکیب واحدها با یکدیگر، تغییر چیدمان و ارتقاء ویژگی فضاها به گونه اقتصادی را، زمینه‌ساز می‌شود. [۳۸] در جدول ۶ تعاریف متفاوت از انعطاف‌پذیری گردآوری شده است.

جدول ۶: دیدگاه نظریه‌پردازان در باب انعطاف‌پذیری (منبع: نگارندگان)

نظریه‌پردازان	سال	تعریف انعطاف‌پذیری
پرمیوس	۱۹۶۹	امکان جابه‌جایی احجام و چیدمان فضایی و قابلیت توسعه و تفکیک در به وجود آوردن انعطاف‌پذیری تأثیرگذار می‌باشد. [39]
شرودر	۱۹۷۹	عوامل فیزیکی، فضایی و ساختاری بنا، به‌عنوان ویژگی‌های انعطاف‌پذیری می‌باشد. [40]
لنگ	۱۹۸۷	بعضی از محیط‌ها برای تأمین فعالیت‌های مختلف به‌آسانی قابل تغییر هستند که انعطاف‌پذیر نامیده می‌شوند. سازه برای پاسخ به نیازهای مختلف به‌راحتی تغییر می‌کند. در این‌گونه موارد تغییر در حریم فضا و یا سازه داخلی بنا ایجاد می‌شود. [41]
رابرت ونتوری	۱۳۵۷	در بیان چگونگی انعطاف‌پذیری، چند عملکردی بودن فضا اهمیت دارد. [42]
گروتز	۱۳۸۸	فضا در معماری معلوم و مشخص می‌باشد ولی به دلیل نیازهای متفاوت، صلاح بر این است که فضا به‌صورت قابل تغییر طراحی شود به گونه‌ای که مثلاً با کاستن و افزایش مساحت یک اتاق بتوان با فضاهای دیگر ارتباط برقرار کرد. پس هنگامی که بدون وارد کردن آسیب به سیستم اصلی، امکان تغییر فضا به وجود آید، در حقیقت از انعطاف‌پذیری استفاده شده است. [43]
رابنک، شیرد و تاون	۱۹۷۳	انعطاف‌پذیری مفهومی برخلاف سختی است. [44]
هابراکن	۱۹۷۶	قابلیت چیدمان گوناگون، تغییر در مساحت فضا به‌وسیله الحاق یا به‌وسیله تجمیع و تفکیک واحدها، انعطاف‌پذیری می‌باشد. [45]
گال فتی	۱۹۹۷	وسایل و اجزائی که امکان جابه‌جایی یا چیدمان‌های متفاوت را دارا هستند و می‌توان آنان را بعداً به بنا افزود، اجزاء انعطاف‌پذیری می‌باشند بنابراین اجزاء و مبلمان متحرک باعث ایجاد انعطاف‌پذیری می‌شوند. [46]
بنتلی	۱۹۹۹	انعطاف‌پذیری به مفهوم توانایی و قدرت در پذیرفتن عملکردها و ماوا دادن فعالیت‌های گوناگون در خود است. [47]
پنا و پارشال	۲۰۰۱	انعطاف‌پذیری شامل ویژگی‌های چند عملکردی معماری، تغییرپذیری در فضاهای داخلی و گسترش‌پذیری بیرونی آن است و هرکدام از این مفاهیم به‌تنهایی نمی‌توانند جایگزین مفهوم انعطاف‌پذیری شوند. [48]
رابرت گرونبرگ	۲۰۰۲	انعطاف‌پذیری به‌صورت عام به قابلیت تغییر گفته می‌شود. در برخی از آثار معماری فضاها قابلیت چند عملکردی دارند و بدون نیاز به سازمان‌دهی مجدد و یا تغییرات کالبدی، محدوده‌ای از فعالیت‌ها را در زمان واحد یا در طی زمان پاسخگو هستند که به آن فضای انعطاف‌پذیر می‌گویند. [49]
اشنایدر و تیل	۲۰۰۷	انعطاف‌پذیری یک پتانسیل تقریباً آنی برای حرکت و تغییر است و اشاره می‌کند که انعطاف‌پذیری رابطه ساده‌ای با پیشرفت دارد. [38]

مسکن انعطاف‌پذیر

مسکن انعطاف‌پذیر از دیدگاه تیل و اشنایدر به مسکنی گفته می‌شود که علاوه بر پاسخگویی به شرایط اقلیمی و فرهنگی و فناوری و رفتارهای مختلف کاربران، امکان تغییرات را داشته باشد. این تغییرات می‌تواند به سبب کاهش جمعیت خانواده (جدا شدن فرزندان از خانواده و یا از دست دادن یکی از شریک‌های زندگی) و یا امکان اجاره دادن بخشی از خانه به‌عنوان کمک به درآمد و اقتصاد خانواده باشد [۳۸] به عقیده فریدمن (۲۰۰۳) کاهش یا افزایش تعداد نفقات در خانواده منجر به تغییرات به‌صورت فیزیکی و کالبدی در مسکن می‌شود و در دوره‌های خاصی از زندگی خانواده نمایان می‌شود. نیازهای فضایی در دوره‌های مختلف زندگی متفاوت است. اشنایدر و تیل (۲۰۰۷) بیان می‌کنند که با

گسترش خانواده و افزایش تعداد افراد در خانه کیفیت و نوع خواسته‌ها و نیازها خانواده متفاوت می‌شود. اعزازی دو دوره‌ی انبساط و انقباض را برای خانواده‌های ایرانی بیان می‌کند. منظور از انبساط دهه اول زندگی یا تولد فرزندان است که با افزایش جمعیت خانواده صورت می‌گیرد و دوره انقباض زمانی رخ می‌دهد که فرزندان خانواده را به دلیل ادامه تحصیل در کشوری دیگر یا ازدواج، خانه را ترک می‌کنند. اما باید به این نکته توجه شود که در دوره انقباض امکان افزایش مجدد خانواده وجود دارد، به‌گونه‌ای که فرزندان به‌عنوان مهمان در خانه حضور داشته باشند. در این صورت باید امکان افزایش فضاهای عمومی مانند نشیمن وجود داشته باشد. بنابراین امکان توسعه، بهترین راهکار برای رفع نیاز است [۶۴].

جلوه‌های ظاهری ثابت که با سیستم سازه‌ای بنا در ارتباط است. از دیدگاه دکتر عینی فر انعطاف‌پذیری به میزان دخل و تصرف در داخل و خارج واحد است ولی به‌طور کلی خانه‌ایی که توانایی پاسخگویی به نیازهای حال و آینده کاربران را بدهد مسکن انعطاف‌پذیر گفته می‌شود [۵۱].

مؤلفه‌های مسکن انعطاف‌پذیر

پس از بررسی در ادبیات موضوع و جمع‌آوری اطلاعات از مقالات و کتب معتبر مؤلفه‌های دستیابی به مسکن انعطاف‌پذیر استخراج شده است. که در جدول ۷ مؤلفه‌ها در سه دسته طراحی معماری، سیستم ساختاری و تجهیزات و مبلمان دسته‌بندی شده‌اند.

یکی دیگر از ویژگی‌های خانه‌های انعطاف‌پذیر همه‌شمول بودن فضاها می‌باشد. همه‌شمول بودن بدین معنی است، که بتواند پاسخگو به نیاز کاربران خود با هر میزان از توان جسمی و حرکتی را داشته باشد و به بیان ساده‌تر می‌توان گفت که امکان زندگی به تمام انسان‌ها با هر میزان از توان جسمی و فیزیکی و هر سنی را بدهد و امکان سکونت داشته باشد. [۵۰] اردوار معتقد است که اجزا و عناصر هر فضای معماری برای منطبق کردن فضا با شرایط گوناگون باید منعطف باشند و هر فضایی دارای سه دسته از عناصر می‌باشند: ۱- عناصر غیرقابل جابه‌جایی: دیوارهای باربر، کف و سقف؛ ۲- فضاهایی که به‌وسیله مبلمان‌های متحرک و قابل جابه‌جایی چیدمان شده‌اند؛ ۳- فضاهای متغیر با

جدول ۷: مؤلفه‌های مسکن انعطاف‌پذیر (منبع: [۵۲])

راهکارها	مؤلفه‌های مسکن انعطاف‌پذیر	
فضاهای شناور	توسعه‌پذیری	طراحی معماری (سازمان‌دهی فضایی)
توسعه افقی		
توسعه عمودی		
ترکیب دو واحد		
تقسیم‌پذیری فضاها	تفکیک	
توسعه بیرونی		
توسعه داخلی		
فضاهای چند عملکردی	فضای چند عملکردی	سیستم مدولار
گونه‌های قابل جابه‌جایی		
قطعات پیش‌ساخته		
سامانه ساختمانی باز		
موقعیت قرارگیری داکت‌های عمودی	تأسیسات	
دسترسی به فضاهای خدماتی		
هوشمند سازی		
پارتیشن	جداکننده‌ها	
دیوار چرخان		
دیوار مدو لار		
جا به جایی آسان مبلمان	مبلمان	
ترکیب و تفکیک مبلمان		
تغییر عملکرد مبلمان		

ارتباط بین مؤلفه‌های مسکن انعطاف‌پذیر و راهکارهای

طراحی مسکن کوچک مقیاس

جدول ۸ مؤلفه‌های مرتبط مسکن انعطاف‌پذیر با مسکن کوچک مقیاس استخراج شده است. [۵۲]

پس از بررسی مرور ادبیات و دستیابی به راهکارهای مسکن انعطاف‌پذیر و مسکن کوچک مقیاس به‌صورت مجزا با استفاده از قیاس تطبیقی و روش توصیفی -تحلیلی، طبق

جدول ۸: ارتباط بین مؤلفه‌های انعطاف‌پذیری و راهکارهای طراحی مسکن کوچک‌مقیاس (منبع: نگارندگان)

مؤلفه‌های مرتبط مسکن انعطاف‌پذیر با مسکن کوچک‌مقیاس	
ارتباط تقسیم‌پذیری فضا در انعطاف‌پذیری با پلان مستطیلی در مسکن کوچک‌مقیاس . با تقسیم پلان مستطیل شکل می‌توان به دو فضا با تناسب مناسب دست یافت ولی با تقسیم یک پلان مربع شکل به دو فضا تناسبانی ناکارآمد به دست می‌آید.	سازمان‌دهی عملکردی
	
در طراحی پلان انعطاف‌پذیر به این نکته توجه شود که پلان در صورت گسترش و توسعه بیرونی مانع دریافت نور و تهویه دیگر فضاها نشود.	
توسعه عمودی با تنوع‌پذیری در شکل پنجره‌ها (که از عوامل مسکن کوچک‌مقیاس می‌باشد) در ارتباط است به گونه‌ای که با توسعه عمودی داخلی، شکل پنجره‌ها با توجه به نوع گسترش بتواند منطبق شود تا نور و تهویه دیگر فضا‌های مسکن کوچک‌مقیاس تامین شود.	
تنظیم و سازگاری پوشش نما (نما قابل ارتقا) در انعطاف‌پذیری با نور و تهویه به این معنی که در زمان تغییر کاربری فضا‌های داخلی، نما قابلیت انعطاف با کاربری جدید را داشته باشد.	
	
جانمایی فضا‌های شناور که باعث انعطاف‌پذیری در مسکن کوچک‌مقیاس می‌شوند باید به گونه‌ای باشد که فضا‌های دیگر دارای نور و تهویه مناسب باشند.	
ارتباط توسعه عمودی در انعطاف‌پذیری با ترکیب دو واحد	
ارتباط تقسیم‌پذیری فضا در انعطاف‌پذیری با ترکیب دو واحد کوچک‌مقیاس به این معنی که در طراحی پلان‌های دو واحد مجاور باید از پلان‌هایی با ابعاد مدولار استفاده کرد تا در زمان تقسیم یا ترکیب دو واحد، فضا‌هایی با تناسب مناسب ایجاد گردد.	
ارتباط سامانه ساختمانی باز (نامعین) در انعطاف‌پذیری با پلان مدولار به این صورت که جایگذاری و پیش‌بینی دیوارهای متحرک به گونه‌ای باشد که از الگویی مدولار پیروی کند تا در زمان تقسیم فضا‌ها بتوان به فضا‌هایی با تناسب مناسب دست یافت.	
ارتباط قطعات پیش‌ساخته در انعطاف‌پذیری با سازه پیش‌ساخته مدولار	
ارتباط گونه‌های قابل جابه‌جایی در انعطاف‌پذیری با سازه‌های پیش‌ساخته مدولار	
ارتباط توسعه افقی و عمودی در انعطاف‌پذیری با حذف بصری دیوارهای داخلی	
استفاده از جداکننده‌های متحرک فضا‌ها که در عین کمک به چند عملکردی بودن فضا‌ها از نفوذپذیری بصری جلوگیری می‌کند با توجه به محدودیت فضا در خانه کوچک‌مقیاس امری بسیار ضروری است.	
پارتیشن‌های متحرک مطابق با ارگونومی	
مبلمان‌های متحرک مطابق با ارگونومی	
سازماندهی فضایی	نفوذپذیری بصری
تجهیزات	

تأثیر فناوری‌های نوین در راهکارهای مسکن کوچک‌مقیاس انعطاف‌پذیر

در کتاب (در باب معماری) ویتروویوس برای دستیابی به مسکنی باکیفیت مطلوب سه اصل زیبایی، کارایی و ایستایی را بیان کرده است. این سه اصل مبنا و چهارچوبی برای سنجش کیفیت معماری بوده است. بنابراین با توجه به این تعریف می‌توان پیامدهای فناوری بر معماری در هر سه اصل: تأثیر بر سازه و فرم، تأثیر بر عملکرد و تأثیر بر مفهوم زیبایی در معماری را مورد بررسی قرار داد.

برای دستیابی به یک بنای مطلوب و دوری از تکرار و ابتذال، مسکن باید بیش از یک سرپناه برای کاربران خود بوده و بتواند نیازهای روزمره آن‌ها را پاسخ دهد [۵۳] [۵۴] به بیانی

دیگر می‌بایست به ایدئال معماری نزدیک باشد و علاوه بر ایجاد مفهوم مسکن و سرپناه بتواند مفهوم زیبایی و القای احساسی خوشایند در کاربران خود را نیز ایجاد کند، برای این کار می‌توان از دانش و فناوری‌های جدید و به‌روز استفاده کند. [۵۵] فناوری نه تنها ابزاری برای کارایی و عملکرد می‌باشد بلکه می‌تواند در زندگی انسان از جوانب مختلف اثر گذارد. با استفاده از فناوری می‌توان ارزش‌های نوینی ایجاد کرد که با ارزش‌های زندگی گذشتگان متفاوت باشد از این جهت بشر می‌بایست خود را با روش‌های نوین زندگی سازگار سازد. تأثیرات فناوری نیز در زمان‌های مختلف تغییر می‌کند که برخی از تأثیرات مثبت و منفی آن بر معماری در جدول زیر ذکر شده است. [۵۶]

جدول ۹: اثرات فناوری بر معماری (منبع: [۵۶])

نکات مثبت	نکات منفی
-----------	-----------

• عدم توجه کافی یا مناسب به نیاز های روحی و روانی • استفاده کنندگان • استفاده از فناوری بدون توجه به جنبه های مخرب • آسیب رسانی به محیط زیست	• هوشمند سازی ساختمان • صرفه جویی در انرژی • رفع نیاز های جسمی فیزیکی • انعطاف پذیری در ساختمان	فرم (سازه)
• نمایش فناوری به جای توجه به زیبایی و جنبه های انسانی • اصل شمردن فناوری و تقدیس آن	• انتخاب های گسترده تر برای فرم • باز تعریف فضای معماری • انعطاف پذیری بیشتر در معماری	عملکرد
• استفاده از فرم و احجام ناموزون و بر گرفته از مبانی نظری غلط	• پاسخ های خلاقانه تر به جنبه های زیبایی شناسانه • بیان هنرمندانه فرم های معماری	زیبایی

همان‌طور که در جدول ۹ نیز مشاهده می‌شود، یکی از نکات مثبت استفاده از فن‌آوری‌های نوین در انعطاف‌پذیری ساختمان نهفته است. تعدادی از شاخص‌های مستخرج از ادبیات موضوع در جدول ۸ نیز برای محقق شدن نیازمند به‌کارگیری فناوری نوین است. از این شاخص‌ها می‌توان به تجهیزات انعطاف‌پذیر که شامل پارتیشن و مبلمان متحرک مطابق با ارگونومی انسان است اشاره کرد، و یا در سازماندهی فضایی، توجه به ارتباط سامانه ساختمانی با پلان مدولار به صورتی که بتوان فضاها را تقسیم کرد و به مدول متناسبی دست‌یافت، مورد اهمیت می‌باشد.

- پارتیشن‌های متحرک مطابق با ارگونومی انسان

سیستم دره‌ای کشویی را می‌توان در میان مهم‌ترین عواملی قرار داد که با استفاده از نوآوری امکان دستیابی به فضاهای انعطاف‌پذیر را به وجود می‌آورد. ترکیبات پیشرفته در ریل‌ها و غلطک‌ها در مقاومت بالای دره‌ای کشویی که بر دو نوع کشویی از بالا و یا نورد از پایین می‌باشند تأثیرگذار است. درب‌های کشویی که از بالا آویزان هستند با توجه به نوع مواد

تشکیل‌دهنده پانل می‌توانند تا وزنی برابر با ۲۵۰ کیلوگرم را تحمل کنند ولی در پانل‌هایی که از پایین متصل هستند به دلیل اینکه غلطک‌ها وزن را به کف منتقل می‌کنند پارامتر کیفیت غلطک‌ها بسیار مهم است. برای وزن‌هایی کمتر از ۲۵۰ کیلوگرم از غلطک‌هایی بلبرینگ با روکش پلاستیکی یا از غلطک‌های پلاستیکی استفاده می‌شود. مزیتی که این نوع از غلطک‌ها دارند این است که بدون صدا می‌توانند باز و بسته شوند. برای حرکت پانل‌های سنگین‌تر می‌بایست از غلطک‌های فولادی استفاده کرد. برای درب‌های کشویی فضاهای داخلی ک با توجه به ریل‌ها می‌توان آن‌ها را در صفحات موازی مجزا یا به‌صورت دوتایی یا سیستم‌های چندگانه و سیستم تلسکوپی طراحی کرد. (شکل ۸) [۵۷]

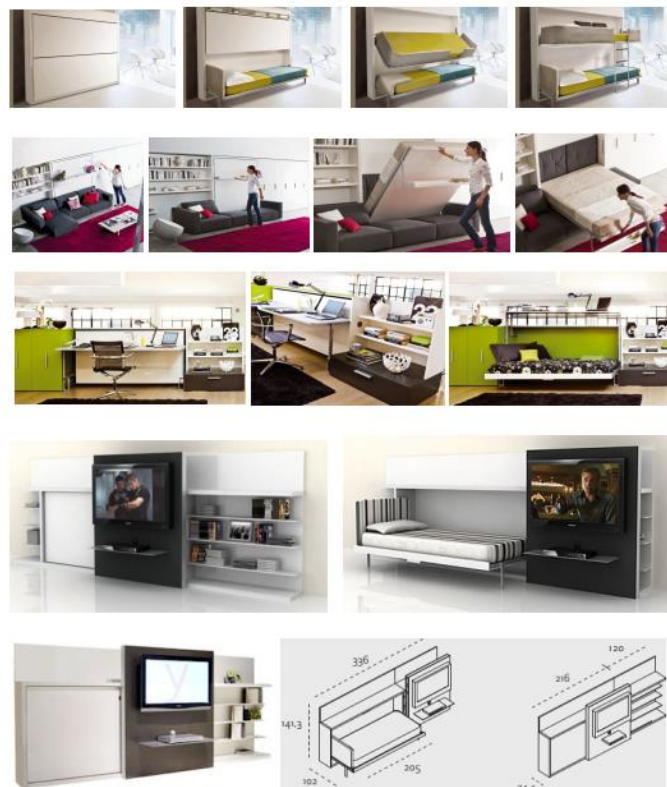
۱- استراتژی شرکت‌های تولیدکننده درب کشویی آن است که با پیروی از طرح‌های معماری، از دیدگاه‌های فضای عصر معاصر حمایت کنند. همچنین این شرکت‌ها جهت توسعه‌ی فضاهای کوچک از درب‌های تک لنگه یا دیوارهای کشویی با ابعاد بزرگ بهره می‌برند. [۵۸]



شکل ۶: اتصالات درب کشویی (منبع: [۳۲])

راه‌حل‌های مبلمان چندمنظوره و چند کاربره که بتواند نیازهای مختلف را برآورده کند روبه‌رو شد. از ویژگی این مبلمان‌ها می‌توان به استفاده بسیار آسان، حرکات ساده برای عملکردها و راه‌حل‌های متعدد، بدون محدودیت و سازش قفسه مانند کتاب، انباری، مبل و میز اشاره کرد. در (شکل ۹) تعدادی از انواع این مبلمان‌ها آورده شده است. [۵۹]

شرکت‌های متمرکز بر ساخت مبلمان فضاهای کوچک در سال ۱۹۶۲ شرکتی در شمال ایتالیا باهدف نوآوری و تمرکز بر روی مبلمان فضاهای کوچک احداث شده است. در این شرکت طراحی به‌منظور ادغام سیستم‌های تبدیل‌پذیر در مبلمان مدولار و همه‌کاره مجموعه، برای اثاثیه منزل، خانه‌های ویلایی کوچک و اقامتگاه‌های تجاری صورت گرفته است. این شرکت با بازار رو به رشد تقاضا برای



شکل ۷: فناوری در مبلمان (منبع: [۵۹])

مبلمان متحرک مطابق با ارگونومی انسان

افرادی که در شرایط زندگی محدود قرار دارند مبلمان انعطاف‌پذیر را به دلیل کم‌تر اشغال کردن فضا، ذخیره‌سازی آسان‌تر و عملکردهای گوناگون و مناسب برای تمامی افراد به‌عنوان یک ضرورت اجتناب‌ناپذیر در داخل خانه‌های خود می‌دانند. در نتیجه، طراحان و تولیدکنندگان مبلمان مجبور شدند رویکرد سنتی خود را تغییر دهند. بنابراین طراحان و معماران امروزی میزهای نهارخوری تولید می‌کنند که هدف

اصلی صرف غذاخوری است اما در همین زمان می‌تواند برای میزبانی بیش از ۴ نفر تغییر کند یا می‌تواند برای کار نیز مناسب باشد. [۶۰] در طراحی میز (شکل ۱۰) پایه‌ها به گونه‌ای طراحی شده‌اند که قابلیت تنظیم ارتفاع را داشته و در چهار طرف میز کتوهای مخفی قرار داده شده است و کنترل‌های الکتریکی و پریزهای برق به طرز هوشمندانه‌ایی دور از دید در زیر میز قرار گرفته است که با استفاده از فلپ‌های پنهان قابل دسترس می‌باشد [۶۱].



شکل ۸: فناوری در مبلمان (منبع: [۶۱] ۳)

روش تحقیق

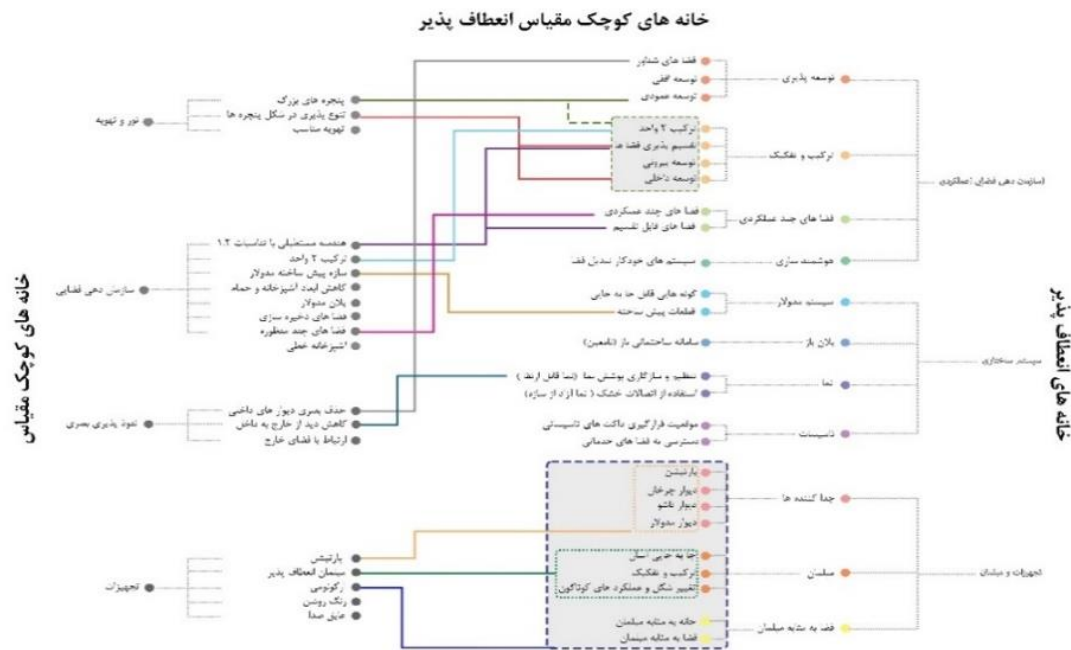
ابتدا با بررسی مرور ادبیات مؤلفه‌های مؤثر در طراحی خانه‌های کوچک‌مقیاس انعطاف‌پذیر با استفاده از روش توصیفی-تحلیلی و قیاس تطبیقی استخراج شده است. سپس با استفاده از نظرات گروه پهل متخصصین و با استفاده از روش دلفی چهارچوب مفهومی پژوهش اصلاح و تأیید می‌شود. سپس مؤلفه‌های تأیید شده در آخرین مدل دلفی، مبنای پرسشنامه محقق ساخت قرار می‌گیرد. روایی پرسشنامه از طریق روایی صوری و محتوایی و پایایی از طریق ضریب آلفا کرونباخ تأیید شده است. سپس با استفاده از روش پیمایشی مؤلفه‌ها در منطقه ۱۰ اصفهان ارزیابی شده و با استفاده از

آنتروپی شانون رتبه‌بندی می‌شوند. جامعه آماری شامل سه گروه متخصصین، کارشناسان و مردم می‌باشد که با استفاده از قیاس تطبیقی رتبه‌بندی هرکدام از این گروه جامعه آماری مقایسه و تحلیل شده است.

روش دلفی

در مرحله نخست، اولین ساختار پیشنهادی (شکل ۱۱) به هفت متخصص در حوزه معماری و مسکن انعطاف‌پذیر و کوچک‌مقیاس در داخل و خارج از ایران به همراه سه پرسش اصلی ارسال شد:

آیا با این معیارها موافق هستید؟ آیا به دسته‌بندی دیگری نیاز است؟ آیا جابه‌جایی بین مؤلفه‌ها نیاز است:



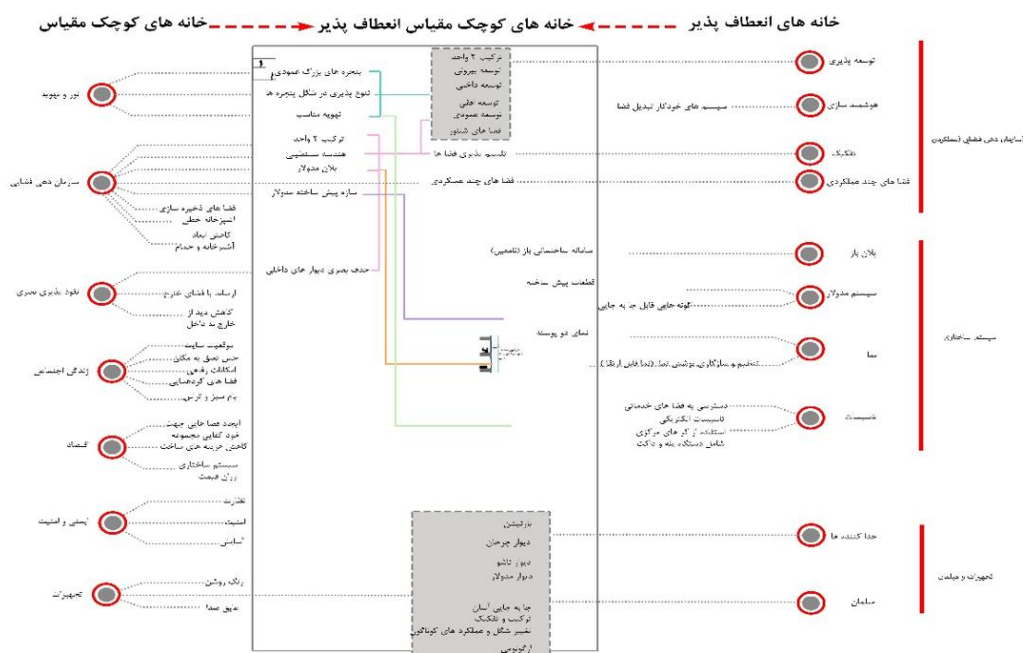
شکل ۱۱: ساختار اولین مدل دلفی، ارتباط میان مؤلفه‌های مسکن کوچک مقیاس و مسکن انعطاف پذیر (منبع: نگارندگان)

پس از دریافت نظرات متخصصین (جدول ۹) به تحلیل مؤلفه‌ها پرداخته شد. اصلاح مؤلفه‌ها با افزایش، کاهش، تغییر و جابه‌جایی صورت پذیرفته است.

جدول ۹: اصلاحات اولین مدل دلفی، ارتباط میان مؤلفه‌های مسکن کوچک مقیاس و مسکن انعطاف پذیر (منبع: نگارندگان)

پایخ متخصصین به اولین مدل دلفی	
1	بند اول و دوم بهتره بازنگری بشه توسعه پذیری با ترکیب پذیری یکی شود و تفکیک نیز جدا شود
2	اعلام موافقت با مدل دلفی
3	آیا مدیریت فضا های خانگی را بررسی کرده اید؟ البته بعضی موارد مثل توسعه افقی، پلان باز، تاسیسات، هوشمندسازی و... هم جایگاهشان در نتیجه گیری سمت چپ نمودار هنوز مشخص نشده. واژه "تجهیزات و مبلمان" هم کمی ابهام برانگیز است. مثلا تاسیسات هم شاید بشود زیرمجموعه ای از تجهیزات ساختمان باشد. ولی اینجا شما ظاهرا چنین تعبیری را مدنظر ندارید. بنابراین واژه گرمایی را هم خوب است کمی دقت کنید.
4	تجهیزات و مبلمان نسبت به تاسیسات دارای اولویت هستند و تاثیر بیشتری در خانه های کوچک مقیاس دارند.
5	بین معیارها همپوشانی وجود نداشته باشد. باید مشخص شود پنجره های بزرگ با توسعه عمودی چه ارتباطی دارد. هندسه مستطیلی با تناسب مشخص نباید قطعی باشد
6	سقف ها در حد امکان نازک و بدون بازشو های اضافی عناصر عمودی سازه ای در حد امکان در لبه ها و مرکز توجه به تاسیسات الکتریکی ارتباط بین طراز های مختلف ساختمان به وسیله کر های ها باشد تا تاسیسات از آن نیز عبور کند حداکثر نمای ساختمان می بایست به وسیله نمای دو پوسته شکل بگیرد تا انعطاف پذیری بهتری صورت بپذیرد.
7	اقتصاد/ هزینه (از نظر سیستم های ساختاری، مصالح برای ساخت و ساز) الزامات فضایی (متناسب با تعداد اعضای خانواده) کیفیت فضا ها (بر اساس رفتار کاربر) تجربه کاربری (بر اساس فعالیت های مختلف) زندگی اجتماعی (بر اساس بودن امکانات جامعه) فضا های باز (پذیرایی گروه های کاربری مختلف و فعالیت های آن ها) تعاملات اجتماعی (بر اساس فراوانی ملاقات با گروه های سنی از طریق فعالیت های مشابه) ایمنی و آسایش (ایمنی از نظر نظارت و امنیت و آسایش شامل آسایش فیزیکی حرارتی و بصری و غیره است)

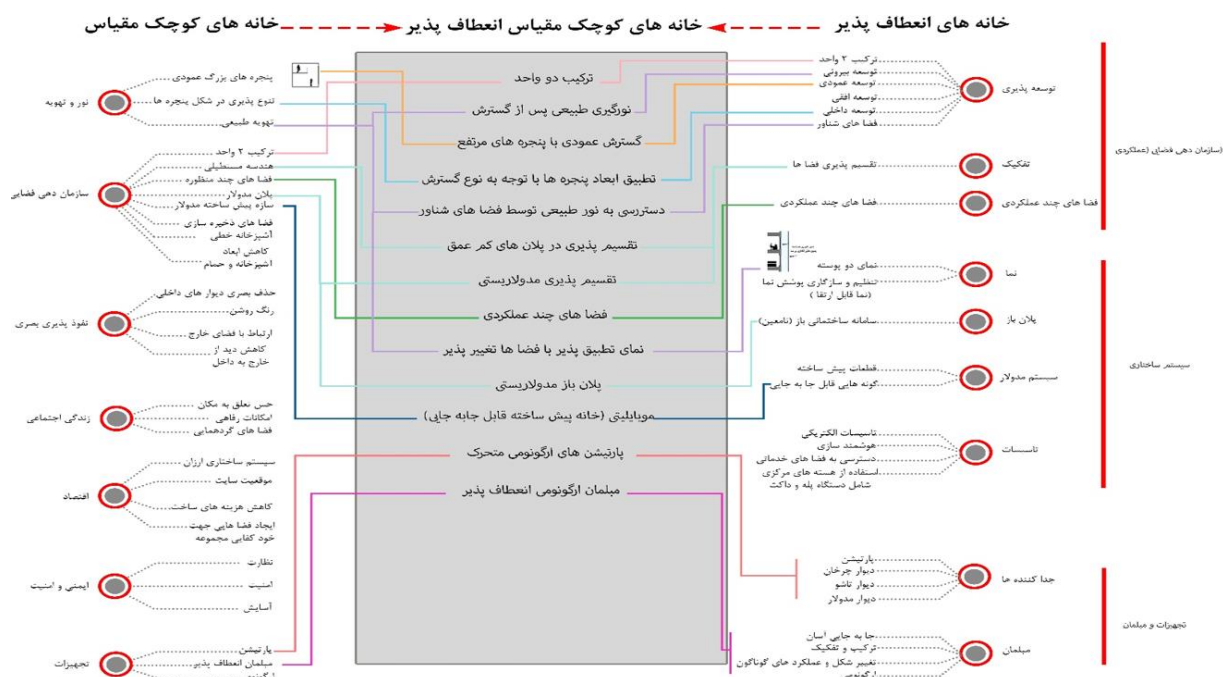
پس از دریافت نظرات متخصصین به بازنگری اولین مدل
دلفی پرداخته و مبتنی بر نظریات بیان شده دومین مدل دلفی
ترسیم شده است (شکل ۱۲).



شکل ۱۲: ساختار دومین مدل دلفی، ارتباط میان مؤلفه‌های مسکن کوچک‌مقیاس و مسکن انعطاف‌پذیر (منبع: نگارندگان)
مجدداً در دور دوم پس از دریافت نظرات متخصصین (جدول ۱۰) به تحلیل مؤلفه‌ها پرداخته شد. اصلاح مؤلفه‌ها با
جدول ۱۰: اصلاحات دومین مدل دلفی، ارتباط میان مؤلفه‌های مسکن کوچک‌مقیاس و مسکن انعطاف‌پذیر (منبع: نگارندگان)

پاسخ متخصصین به دومین مدل دلفی	
1	هوشمند سازی در انعطاف پذیری به دسته تجهیزات منتقل شود
3	هوشمند سازی در انعطاف پذیری میتواند در تاسیسات نیز مصداق داشته باشد.
4	تغییر دسته بندی تجهیزات در قسمت کوچک مقیاس برای رنگ روشن و عایق صدا
5	جایگزینی هسته مرکزی به جای کر ها
	تغییر دسته بندی تجهیزات در قسمت کوچک مقیاس برای رنگ روشن و عایق صدا.
	موقعیت سایت، بام سبز و تراس اشاره روشنی به زندگی اجتماعی ندارد.
	تهویه مناسب گنگ و مبهم است
	هوشمند سازی به سیستم خودکار تبدیل فضا فروکاهش نیابد.
7	قابل قبول است

از اعمال نظریات دوره دوم متخصصین ، بازنگری مدل دلفی
انجام شده و مبتنی بر نظریات بیان شده و برای خواناتر شدن



شکل ۹: ساختار نهایی مؤلفه‌های طراحی مسکن کوچک مقیاس با رویکرد انعطاف پذیری (منبع: نگارندگان)

متخصصین ۶۰، نفر از کارشناسان معماری و ۶۰ نفر از مردم منطقه ۱۰ اصفهان، به هر مؤلفه با استفاده از طیف لیکرت، محاسبه می‌شود. قابل ذکر است که پرسشنامه مردم برای نتیجه بهتر بازنویسی شده و با ادبیات عامه همخوانی پیدا کرده و برای سنجش روایی آن از ۵ نفر مردم عادی علاوه بر متخصصین کمک گرفته شده است و در نهایت با استفاده از روش آنتروپی شانون میزان اهمیت هر مؤلفه از دید هر سه گروه در منطقه ۱۰ اصفهان استخراج شده است (جداول ۱۱ و ۱۲ و ۱۳)

رتبه‌بندی مؤلفه‌ها با استفاده از روش پیمایشی (آنتروپی شانون)

برای تعیین میزان اهمیت هر یک از مؤلفه‌ها، ابتدا پرسشنامه محقق ساخت بر مبنای مؤلفه‌های به‌دست‌آمده از آخرین مدل دلفی، تدوین شده است. برای روایی پرسشنامه از طریق ۵ نفر از متخصصین دلفی و پایایی از طریق آلفای کرونباخ ۰.۷۲۶ تأیید شده است. سپس امتیاز تخصیص داده‌شده توسط هر سه گروه جامعه آماری شامل ۵ نفر از پیل

جدول ۱۱: ضریب اهمیت مؤلفه‌ها از دیدگاه پیل متخصصین با استفاده از تکنیک آنتروپی شانون (منبع: نگارندگان)

ضریب اهمیت (w _j)	مؤلفه ها
0.07996932	فضای چند عملکردی
0.079804741	استفاده از پلان های کم عمق (مستطیلی) جهت تقسیم کارآمد تر فضا
0.079498045	نمای تطبیق پذیر با فضای چند منظوره
0.079371411	میلان آرگونومی
0.078929765	پارتیشن های آرگونومی
0.078929765	متحرک
0.078929765	استفاده از نیم طبقه
0.078781091	فضای های شناور مانع دریافت نور طبیعی به دیگر فضا های داخلی نشود
0.078546432	پلان باز مدولاریتی
0.076916342	تقسیم پذیری مدولاریتی
0.076916342	تطبیق ابعاد پنجره با توجه به نوع گسترش
0.076812346	نمای فضا ها امکان دریافت نور طبیعی پس از گسترش را داشته باشند
0.073375032	استفاده از پنجره های مرتفع برای فضا های که به صورت نیم طبقه ای گسترش یافته اند.
0.073173836	ترکیب دو واحد
0.071697837	موبایلیتی (خانه های پیش ساخته قابل جابه جایی)

جدول ۱۲: ضریب اهمیت مؤلفه‌ها از دیدگاه کارشناسان با استفاده از تکنیک آنتروپی شانون (منبع: نگارندگان)

ضریب اهمیت (w _j)	مؤلفه ها
0.019850541	فضای چند عملکردی
0.019850541	استفاده از فضای نیم طبقه
0.018735317	نمای تطبیق پذیر با فضای تغییر پذیر
0.018073046	استفاده از پلان های کم عمق (مستطیلی) جهت تقسیم کارآمد تر فضا
0.017794819	نمای فضا ها امکان دریافت نور طبیعی قبل از گسترش را داشته باشند
0.017619595	پارتیشن های آرگونومی متحرک
0.01742777	ترکیب دو واحد
0.017358	میلان آرگونومی
0.017307	تقسیم پذیری مدولاریتی
0.017324166	استفاده از پنجره های مرتفع برای فضا های که به صورت نیم طبقه ای گسترش یافته اند.
0.01713899	پلان باز مدولاریتی
0.016412989	نمای فضا ها امکان دریافت نور طبیعی پس از گسترش را داشته باشند
0.016390344	ترکیب دو واحد
0.016383314	فضای های شناور مانع دریافت نور طبیعی به دیگر فضا های داخلی نشود
0.015153997	موبایلیتی (خانه های پیش ساخته قابل جابه جایی)

جدول ۱۳: ضریب اهمیت مؤلفه‌ها از دیدگاه مردم با استفاده از تکنیک آنتروپی شانون (منبع: نگارندگان)

ضریب اهمیت (w _j)	مؤلفه ها
0.015786801	فضای چند عملکردی
0.016390344	استفاده از فضای نیم طبقه
0.015786801	ترکیب دو واحد
0.014488575	استفاده از پنجره های مرتفع برای فضا های که به صورت نیم طبقه ای گسترش یافته اند.
0.014403763	نمای فضا ها امکان دریافت نور طبیعی پس از گسترش را داشته باشند
0.01440015	استفاده از پلان های کم عمق (مستطیلی) جهت تقسیم کارآمد تر فضا
0.014374448	میلان آرگونومی
0.014288754	پارتیشن های آرگونومی متحرک
0.014279	تقسیم پذیری مدولاریتی
0.013999189	پلان باز مدولاریتی
0.013841397	نمای تطبیق پذیر با فضای تغییر پذیر
0.013577674	تطبیق ابعاد پنجره با توجه به نوع گسترش
0.013458996	موبایلیتی (خانه های پیش ساخته قابل جابه جایی)
0.011979531	فضای های شناور مانع دریافت نور طبیعی به دیگر فضا های داخلی نشود

مؤلفه‌های منتخب حاصل از تحلیل داده‌های پرسشنامه که شامل فضای چند عملکردی، استفاده از فضای نیم‌طبقه و ترکیب و تفکیک دو واحد می‌باشد، از طریق روش مورد پژوهی در نمونه‌های موردی ساخته شده در منطقه ۱۰ اصفهان تحلیل می‌شود.

بحث و یافته‌ها

در این بخش به تحلیل ۳ اولویت ابتدایی از دیدگاه مردم منطقه ۱۰ اصفهان پرداخته شده است.

از دیدگاه مردم مؤلفه فضاهای چند عملکردی رتبه اول مورد اهمیت قرار گرفته است. بدین صورت که در خانه‌های کوچک مقیاس، یکی از فضاها توانایی تبدیل به عملکرد دیگر را داشته باشد تا بتواند کمبود فضای کافی برای فعالیت‌های مختلف را جبران کند. به عنوان مثال در واحد مسکونی (شکل ۱۴) که متراژ واحد کمتر از ۵۰ مترمربع بوده و تنها دارای یک اتاق خواب می‌باشد (جدول ۱۴)، اگر اتاق نشیمن بتواند به فضایی برای خواب تبدیل شود مشروط بر آن که سلسله‌مراتب عمومی و خصوصی در آن رعایت شود، فضای چند عملکردی در آن محقق می‌شود. همان‌طور که در این پلان مشخص شده است فضا پتانسیل محقق شدن فضای چند عملکردی را دارد. برای محقق شدن این امر نیاز به پارتیشن متحرک و استفاده از فناوری نوین می‌باشد.

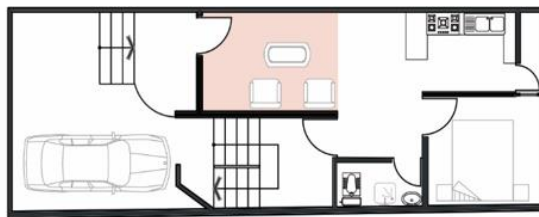
بر اساس نتایج روش پیمایشی (آنتروپی شانون)، ترتیب و ضرایب اهمیت مؤلفه‌های طراحی مسکن کوچک‌مقیاس با رویکرد انعطاف‌پذیری به تفکیک سه گروه جامعه آماری به دست آمده است. بر این اساس مؤلفه فضاهای چند عملکردی با ضریب ۰.۰۷۹۹۶ از دیدگاه متخصصین و با ضریب ۰.۰۱۹۸۵ از دیدگاه کارشناسان و با ضریب ۰.۰۱۵۷۸ از دیدگاه مردم در رتبه نخست قرار گرفته است. پس از آن از دیدگاه پنل متخصصین پلان‌های کم‌عمق جهت تقسیم کارآمدتر فضاها با ضریب اهمیت ۰.۰۷۹۸۰ در رتبه دوم و استفاده از فضاهای نیم‌طبقه با ضریب ۰.۰۱۶۳۹ از دیدگاه کارشناسان معماری و مردم در رتبه دوم قرار گرفته است و نمای تطبیق‌پذیر با فضاهای تغییرپذیر با ضریب ۰.۰۷۹۸ از دیدگاه پنل متخصصین و کارشناسان در رتبه سوم ولی ترکیب دو واحد از دیدگاه مردم در رتبه سوم قرار دارد.

نمونه موردی: منطقه ۱۰ اصفهان

در پیرامون منطقه ۱۰ اصفهان مهاجرت مردم به گونه‌ی پلکانی است به این صورت که مردم روستاهای اطراف اصفهان در نخستین مرحله به مناطق حاشیه‌ای آمده و در خانه‌های کوچک و آلونک‌های ارزان‌قیمت ساکن می‌شوند و پس از چند سال که وضع اقتصادی بهتری پیدا کرده به مناطق برخوردارتری مهاجرت می‌کنند. حدود نیمی از ساختمان‌های این منطقه بیش از ۲۰ سال قدمت دارند. [۶۲] در این مرحله

جدول ۱۴: متراژ نمونه موردی

مساحت زمین	سطح اشغال	زیربنا
<u>72 مترمربع</u>	<u>46 مترمربع</u>	46 مترمربع
سالن	آشپزخانه	اتاق خواب
۱۵ مترمربع	<u>6 مترمربع</u>	<u>8 مترمربع</u>



شکل ۱۴: نمونه موردی اول (عدم وجود فضای چند عملکردی در خانه‌های کوچک) (منبع: نگارندگان)

اقتصاد خانواده خود کمک کند. همان‌طور که در پلان (شکل ۱۵) مشخص است این واحد انعطاف‌پذیری لازم برای تفکیک‌پذیری در این شرایط را ندارد. فقدان این مؤلفه در منطقه ۱۰ اصفهان مورد توجه مردم قرار گرفته است.



شکل ۱۵: نمونه موردی دوم (عدم امکان تفکیک‌پذیری در زمان انقباض خانواده) (منبع: نگارندگان)

ایجاد فضای نیم طبقه وجود داشته ولی از آن استفاده نکرده در صورتی که می‌توانست برای دستیابی به مساحتی بیشتر در قسمت مشخص شده فضای نیمه طبقه با کاربری همچون فضای کار نشسته و یا خوابیده تعبیه کرد.

از دیگر مؤلفه‌های مورد توجه مردم امکان تفکیک‌پذیری واحد به دو واحد است. به عنوان مثال این واحد مسکونی در زمان انقباض خانواده دارای مساحت برابر با ۱۸ مترمربع می‌باشد که با امکان تفکیک واحد می‌تواند به یک سوئیت کوچک مقیاس دست یابد و با اجاره دادن آن به یک نفر به

از دیگر مؤلفه‌های با اولویت بالا در مسکن کوچک مقیاس انعطاف‌پذیر از دیدگاه مردم، ایجاد فضای نیم طبقه است که با کمک آن می‌توان به مساحت بیشتری دست یافت، در صورتی که کاربر متراژ کمتری از زمین را خریداری کرده است. به عنوان مثال در پلان (شکل ۱۶) فضایی مناسب برای



شکل ۱۶: نمونه موردی سوم (کمبود فضای نیم طبقه) (منبع: نگارندگان)

استفاده از مرور ادبیات، مؤلفه‌های اولیه مسکن کوچک مقیاس و در ادامه مؤلفه‌های مؤثر در طراحی خانه‌های انعطاف‌پذیر استخراج و در ادامه ارتباط میان مؤلفه‌های به دست آمده از

نتیجه‌گیری این پژوهش به دنبال یافتن مؤلفه‌های تأثیرگذار بر طراحی مسکن کوچک مقیاس با رویکرد انعطاف‌پذیری می‌باشد که با

استفاده از فضاهای چند عملکردی، می‌تواند به عملکردهای متغیر و چندگانه گروه‌های استفاده‌کننده پاسخگو باشد به گونه‌ای که علیرغم داشتن یک فضای محدود، بودن از آن در ساعات مختلف شبانه‌روز به‌عنوان کاربری‌های متفاوت استفاده کرد. این مؤلفه بسیار مؤثر و اقتصادی است. (شکل ۱۷) کارآمد بودن فضاهای کوچک به‌واسطه فضاهای چند عملکردی افزایش می‌یابد. استفاده از مبلمان انعطاف‌پذیر به‌وسیله باز و بسته شدن می‌تواند به کاربری‌های گوناگون کمک کند، به‌عنوان مثال همانند شکل ۱۵ فضای نشیمن می‌تواند به مکانی برای استراحت در شب تبدیل شود. با تحلیل نمونه موردی منطقه ۱۰ اصفهان فقدان این راهکار و نیاز به آن از دید مردم کاملاً مشاهده می‌شود که می‌توان با تغییرات در برخی از واحدهای منطقه آن را پیاده کرد. البته برخی دیگر از واحدها پتانسیل اجرایی شدن آن را به لحاظ عدم توجه در زمان طراحی ندارند.



شکل ۱۷: فضای چند عملکردی تبدیل فضای نشیمن به اتاق خواب (منبع: نگارندگان)

می‌بایست پنجره‌ها به گونه‌ای قرار گیرد تا پس از تقسیم، تمامی فضاها از نور و تهویه طبیعی بهره‌مند گردند.

خانه‌های کوچک مقیاس و انعطاف‌پذیر بررسی شد. سپس چهارچوب مفهومی خانه کوچک مقیاس انعطاف‌پذیری طراحی شده و از طریق تکنیک دلفی، این چهارچوب اصلاح و تایید شده است.

مؤلفه‌های حاصل از آخرین مدل تائید شده دلفی شامل ترکیب دو واحد، نورگیری طبیعی پس از گسترش، گسترش عمودی با پنجره‌های مرتفع، تطبیق ابعاد پنجره با توجه به نوع گسترش، دسترسی به نور طبیعی توسط فضاهای شناور، تقسیم‌پذیری در پلان‌های کم‌عمق، تقسیم‌پذیری مدولاریستی، موبایلیتی (خانه پیش‌ساخته قابل جابه‌جایی)، پارتیشن‌های متحرک و مبلمان‌های متحرک مطابق با ارگونومی انسان می‌باشد.

سپس با استفاده از روش پیمایشی و پرسشنامه بسته پاسخ این مؤلفه‌ها در منطقه ۱۰ اصفهان ارزیابی و رتبه‌بندی شد. در این پژوهش در جایگاه اول مؤلفه چند عملکردی بودن فضا در خانه‌های کوچک مقیاس از نظر هر سه گروه مطرح شده است



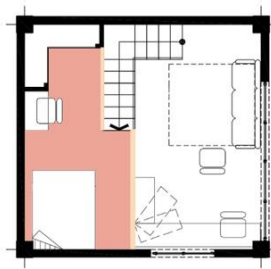
مؤلفه دوم در این بخش، یعنی استفاده از پلان‌های کم‌عمق جهت تقسیم کارآمدتر فضاهای کوچک مقیاس نشان‌دهنده این است که می‌توان با تقسیم یک فضا به دو یا چندین فضا، به مساحتی متناسب دست‌یافت (شکل ۱۸). به این منظور



شکل ۱۸: فضای چند عملکردی تبدیل فضای نشیمن به اتاق خواب (منبع: نگارندگان)

آشپزخانه قرار می‌گیرد و طبقه بالا اختصاص به کاربری‌هایی داده می‌شود که به صورت خوابیده یا نشسته هستند. (شکل ۱۹) این راهکار نیز در منطقه ۱۰ اصفهان به ندرت استفاده شده، در حالی که می‌تواند راهگشای خوبی برای جبران کمبود فضا در خانه‌های کوچک مقیاس باشد. با استفاده از فناوری نوین می‌توان این راهکارها را در بازسازی بناها به وجود آورد.

از طرفی دیگر از دیدگاه کارشناسان و مردم مؤلفه استفاده از فضاهای نیم طبقه در خانه‌های کوچک مقیاس در رتبه دوم قرار گرفته است. این کاربرد، در فضاهای کوچک باعث می‌شود تا از نظر اقتصادی به کاربران کمک کرده و با پرداخت هزینه کمتر به مساحتی بیشتر دستیابی داشته باشند. در اغلب موارد در زیر فضاهای نیم طبقه، حمام، سرویس بهداشتی و



شکل ۱۹: استفاده از فضای نیم طبقه (منبع: نگارندگان)

و علاوه بر تطبیق‌پذیری با کاربری‌های گوناگون در طول بهره‌برداری از ساختمان، ساختمانی جذاب و تنوع‌پذیر در شهر ایجاد می‌کند و باعث آسایش و صرفه‌جویی مصرف انرژی نیز می‌شود. (شکل ۲۰)

ایجاد نمای تطبیق‌پذیر با فضاهای تغییرپذیر از دیدگاه متخصصین و کارشناسان معماری در رتبه سوم قرار می‌گیرد. این مؤلفه از جمله راهکارهایی است که با پیشرفت تکنولوژی به منظور تطبیق‌پذیری هر چه بیشتر بنا به کار گرفته شده است



شکل ۲۰: نمای تطبیق‌پذیر با فضاهای تغییرپذیر (منبع: [۶۱])

پیدا کرده است. لذا در طراحی می‌بایست امکان ترکیب دو واحد کوچک لحاظ گردد. (شکل ۲۱) ابزار رسیدن به این مؤلفه نیز پارتیشن‌های متحرک و دیگر اجزای فنی است که با کمک فناوری نوین می‌توان به آن تحقق بخشید.

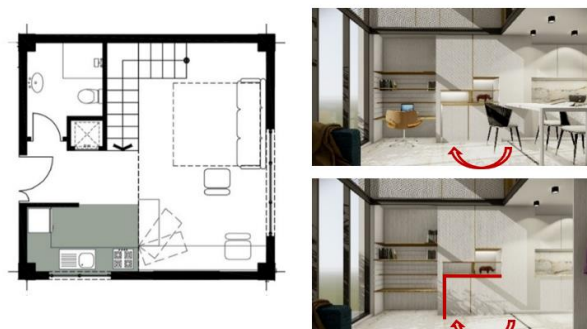
از دیدگاه مردم ترکیب دو واحد کوچک مقیاس در رتبه سوم قرار گرفته است. در این حالت هسته اولیه خانواده کوچک بوده و به مساحت کمتری برای زندگی نیاز داشته ولی با گسترش خانواده و بزرگ‌تر شدن آن به فضاهای بیشتری نیاز



شکل ۲۱: ترکیب دو واحد کوچک مقیاس (منبع: نگارندگان)

باشند تا بتوان در ساعات گوناگون از کاربری‌های مختلف آن استفاده کرد. به عنوان مثال (همانند شکل ۲۲) میز نهارخوری می‌تواند امکان جابه‌جایی داشته باشد تا در زمان نیاز از داخل کمد خارج کرده و مجدداً جمع شده تا فضای بیشتری در اختیار باشد. یراق‌آلات نوین و تکنولوژی مربوط به آن در این امر می‌تواند مؤثر باشد.

پس از آن به مبلمان انعطاف‌پذیر مطابق با ارگونومی اشاره شده است. این مبلمان‌های انعطاف‌پذیر می‌تواند در واحدهای کوچک مقیاس بسیار مؤثر باشد و استفاده بهینه از یک فضا برای چند کاربری و زیبایی بصری را به همراه داشته باشد. به این منظور مبلمان‌ها می‌بایست به آسانی قابل جابه‌جایی باشند. همچنین کاربری‌های مختلف در زمان باز و بسته شدن داشته



شکل ۲۲: مبلمان انعطاف‌پذیر (قابلیت باز و جمع شدن میز آشپزخانه) (منبع: نگارندگان)

عملکردی با دیگر فضاها ترکیب شود. از طرفی دیگر دیوارهای متحرک یا پارتیشن‌ها مانع نفوذ بصری نشده و حس فضایی بیشتری را برای فضاهای کوچک مقیاس ایجاد می‌کند.

در اولویت پنجم مؤلفه‌ها، پارتیشن‌های متحرک مطابق با ارگونومی انسان مطرح شده است. هدف این مؤلفه این است که در خانه‌های کوچک مقیاس برای فضاهای چند عملکردی در زمان‌های خاص ایجاد حریمیت کند (شکل ۲۳) و در زمان‌هایی که از فضاها استفاده نمی‌شود فضاهای چند



شکل ۱۱: بالا (فضای عمومی در روز) شکل پایین (فضای استراحت در شب) (منبع: نگارندگان)

پارتیشن‌های متحرک نیز نسخه‌های با امکانات بیشتر در طراحی به بازار عرضه شده است که پتانسیل کار درموقع طراحی را نیز بالا برده‌اند و این به مدد فناوری‌های نوین محقق شده است، لذا نقش فن آوری نوین در تحقق این مؤلفه‌های انعطاف پذیر کوچک‌مقیاس به عنوان ابزار اجرایی شدن آن‌ها مشخص می‌شود (شکل ۱۲).

نکته قابل تأمل در عوامل با اولویت بالاتر آن است که برخی از آن‌ها، نیازمند تکنولوژی نوین می‌باشند. به عنوان مثال چند عملکردی بودن فضا در خانه‌های کوچک‌مقیاس، ترکیب دو واحد کوچک‌مقیاس و مبلمان و پارتیشن‌های متحرک مطابق با ارگونومی همگی نیازمند فناوری نوین برای محقق شدن هستند. ایده‌های متنوعی از مبلمان متحرک با به‌روزرسانی فناوری در یراق‌آلات طراحی شده است. برای تحقق



شکل ۱۲: رتبه‌بندی اولویت‌های انعطاف‌پذیری در مسکن کوچک‌مقیاس از دید جامعه آماری و اهمیت فناوری نوین در چگونگی اجرای این راهکارها

تأییدیه‌های اخلاقی

تمام اصول اخلاقی در زمینه چاپ و نشر این مقاله رعایت شده است.

تعارض منافع

موردی توسط نویسندگان گزارش نشده است.

تشکر و قدردانی این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نویسنده اول به راهنمایی نویسنده دوم و سوم تحت عنوان "ارائه ضوابط و الگوی برنامه‌ریزی و طراحی مسکن حداقل در مجتمع‌های مسکونی" در دانشگاه علم و صنعت ایران انجام گرفته است.

SECOND LEVEL, no. id: diva2:1228121, 2018 .

6. M. Hoang and A. Vandal, "Micro-MACRO Living in the Global High-Rise.," CTBUH Journal, no. <https://www.jstor.org/stable/90020855>, 2017 .
7. k. Evans, "Exploring the relationship between visual preferences for tiny and small houses and land use policy in the southeastern United States," Land Use Policy 81, pp. 209-218, no. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.10.051>, 2019 .
8. V. Weetman, "Resistance is fertile: exploring tiny house practices in Australia," Australian Planner, no. <https://doi.org/10.1080/07293682.2019.1636837>, pp. 232-240, 2019 .
9. A. Anson, "The World Is My Backyard: Romanticization, Thoreauvian Rhetoric, and Constructive Confrontation in the Tiny House Movement.," From Sustainable to Resilient Cities: Global Concerns and Urban Efforts 14, pp. 289-313. <https://doi.org/10.1108/S1047->, 2014 .
10. J. Ford and L. Gomez, "Are tiny homes here to stay? A review of literature on the tiny," Family and Consumer Sciences Research Journal, no. <https://doi.org/10.1111/fcsr.12205>, pp. 394-405, 2017 .
11. E. Brown, "Overcoming the Barriers to Micro-Housing: Tiny Houses, Big Potential," University of Oregon Department of Planning, Public Policy and Management, vol. <http://hdl.handle.net/1794/19948>, 2016 .
12. A. Tazilan and . M. Mohd Nor, "Identifying Street Microarchitecture for a Better Value on Heritage Sites in Malaysia," Melaka Journal of Heritage, no. DOI:10.1108/20466091211260659, pp. 73-92, 2012 .
13. R. i. Lima, "Tiny house : searching for a place in a tight housing market a case study on tiny

سهم نویسندگان

نویسنده اول (عاطفه ذوالفقاری فر) به عنوان پژوهشگر و نگارنده اصلی مقاله، فعالیت در تدوین محتوا و مطالعات کتابخانه‌ایی و نتایج حاصله با سهم ۳۴٪ و نویسنده دوم و سوم (سید عباس یزدانفر و نداسادات صحراگرد منفرد)، اساتید راهنما، فعالیت در کنترل و مدیریت روند مطالعات و اصلاح نگارش و مشارکت در تحلیل داده‌ها و تدوین نتیجه‌گیری با سهم هر کدام ۳۳٪ مقاله را به انجام رسانده‌اند.

منابع مالی / حمایت‌ها

موردی توسط نویسندگان گزارش نشده است

منابع

1. V. Milligan , P. Phibbs, N. Gurran and K. Fagan , "Approaches to evaluation of affordable housing initiatives in," Research Paper No. 7, AHURI: Sydney Research Centre, no. http://www.ahuri.edu.au/publications/download/nrv3_research_paper_7, 2007 .
2. A. Meshkini, M. Ahad Nejad and H. Salehi Mishani, "Conceptual revision of the factors of realization of affordable housing in the world south," Space planning and preparation, Vols. Volume 5, Number 4, no. <https://hsmmp.modares.ac.ir/article-21-44595-fa.html>, 1400 .
3. R. White, "Affordable housing: exploring alternative housing methods. A major project report submitted to the," Toronto, Ontario: York University, vol. <http://hdl.handle.net/10315/36875>, 2019 .
4. T. Kalinowski, "Five outside-the-box housing ideas that Toronto should try, according to," <https://www.thestar.com/news/gta>, 2019 .
5. N. Gazdag and . A. Torlegård, "MICRO APARTMENTS-A Potential Solution for the Severe Shortage of Small Affordable," MASTER OF SCIENCE, 30 CREDITS,

- lab/publications/environmentalstress/pdfs/densitymatters.pdf, p. 253_248, 1976 .
21. B. Dooley, "Effects of social density on men with "close" or "far" personal space," *Journal of Population*, p. 251_256, 1978 .
22. J. Aiello, D. DeRisi, Y. Epstein and R. Karlin, "Crowding and the role of interpersonal," *JOURNAL ARTICLE*, no. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED112334.pdf>, pp. 306-315, 1974 .
23. S. Lepore, K. Merritt, N. Kawasaki and R. Mancuso, "Social withdrawal in crowded residences. Western," Los Angeles, CA, 1990 .
24. J. Pable, "The Homeless Shelter Family Experience:Examining the Influence of Physical Living Conditions on Perceptions of Internal Control, Crowding, Privacy,and Related Issues," *Journal of Interior Design*, 2012 .
25. ۲۵February 2013. [Online]. Available: <https://www.businessinsider.com/hong-kongs-caged-apartments-are-tiny-2013-2?op=1>.
26. ۶October 2021. [Online]. Available: <http://www.soco.org.hk/artwalk2009/index.htm#about>.
27. E. Clinton, "Micro-apartments: Housing affordability solution or the erosion of amenity standards?," A thesis in fulfilment of the requirements for the degree of Master of Philosophy, no. <https://doi.org/10.26190/unsworks/21196>, 2018 .
28. R. Hosseinpour, A. Belali Esqui and M. A. Kaynejad, "Analysis and evaluation of design methods in the functionality of small-scale housing; case example: Mehr Shahr Pardis housing," *Quarterly Journal of Construction Engineering and Housing Sciences*, twelfth period, no, no. http://behs.bhrc.ac.ir/article_87686.html, p. 21_30, 1397 .
29. I. Das and S. P. Dash, "easibility of incorporating open spaces in the design of houses in rotterdam," *radboud university*, no. <https://theses.ubn.ru.nl/handle/123456789/10272>, 2020 .
14. M. Fairus Kholid and P. M. Bahjah Zaharin, "Micro Housing: Typological study and implementation in Malaysia," Published for AMER ABRA cE-Bs by e-International Publishing House, Ltd,UK, no. <https://doi.org/10.21834/e-bpj.v4i12.1934>, 2019 .
15. H. Shearer and P. Burton, "Towards a Typology of Tiny Houses, Housing, Theory and Society," Submit your article to this journal, p. DOI: 10.1080/14036096.2018.1487879, 2018 .
16. S. M. Habibi, Minimum housing, Tehran: Building and housing research center, 1367 .
17. C. P.H. and Warren-Myers, G., "What are Microunits and can this new Housing Typology Help Solve the Housing Affordability," Paradise Valley, Arizona, United States, no. https://opus.lib.uts.edu.au/bitstream/10453/140178/1/MicroUnits_Consolidated%20Final.pdf, 2019 .
18. October 2013. [Online]. Available: www.businessinsider.com/new-york-city-wants-to-build-even-more-micro-apartments.
19. G. Evans, M. Palsane and J. Martin, Residential density and psychological health: The mediating effects, doi: 10.1037/0022-3514.57.6.994, 1989, p. 994_999.
20. p. Paulus, A. Annis, J. Seta and J. Schkade, "Density does affect task performance," *Journal of Personality and Social Psychology*, no. <https://www.cmu.edu/dietrich/psychology/stress-immunity-disease->

- Society and the Professions, eBook ISBN9781315445489: Routledge, 2019 .
37. ۱۰october 2021. [Online]. Available: Studio apartment
[http://en.wikipedia.org/wiki/Studio_apartment].
38. T. Schneider and J. Till, "Flexible housing," Oxford, UK: Architectural Press, 2007 .
39. H. priemer, "Housing as a social adaptation process: A conceptual scheme.," no. <https://doi.org/10.1177/0013916586181002>, p. 31_52, 1986 .
40. Sherrod, "Varibale Mutzbar Hauser Und Wohnungen," Grundrislosungen, no. <https://archplus.net/download/artikel/4275/>, pp. 217-227, 1979 .
41. J. Lang, "The creation of architectural theory, the role of behavioral sciences in design, translated by Ali Reza Einifar," Tehran University Publications, no. ISBN-13 : 978-0442259815, 1384 .
42. Jventuri, Complexity and contradiction in architecture, <https://b2n.ir/f24814>, 1357 .
43. Y. C. Grutter, "Shatasi beauty in architecture," Jahanshah Pakzad, Shahid Beheshti University Publications, 1388 .
44. A. Rabeneck, D. Sheppard and P. Town, "Housing Flexibility?," pp. 698-732, 1973 .
45. N. J. B. A. T. a. P. D. HABRAKEN, Variations: The systematic design of supports, Cambridge, USA and London: Laboratory of Architecture and Planning, MIT Press ISBN:9780262580328, 1976 .
46. G. G. Galfetti, Model apartments : experimental domestic cells., Barcelona : Ed. Gustavo Gili ISBN 108425217164, 1997 .
47. D. M. Behzad Far, Responsive environments, Tehran: Publishing Center of Iran University
- micro-apartments in residential environments," PalArch's Journal of Archaeology of Egypt/Egyptology, no. https://www.researchgate.net/publication/354674821_Feasibility_of_incorporating_open_spaces_in_the_design_of_micro-apartments_in_residential_environments_I_nakshi_Das_1_Shanta_Pragyan_Dash_2_Feasibility_of_incorporating_open_spaces_in_the_design_of_mi, p. 17(9), 2020 .
30. I. Urban Land , "The Macro View on Micro Units," Urban Land Institute, Washington DC, <http://uli.org/wp-content/uploads/ULIDocuments/MicroUnit_full_rev_2015.pdf>., p. 1-46, 2014 .
31. I. Bilquish and D. Susanto, "Reveal the Type of Micro-Units as a Living Place in Jakarta Apartments," no. DOI: 10.1109/ICSGSC.2018.8541299, 2018 .
32. T. Barrie and J. Bermudez, "SPIRITUALITY AND ARCHITECTURE," The Routledge International Handbook of Spirituality in Society and the Professions, no. ISBN:9781315445489, 2019 .
33. C. J. Gabbe, "Looking through the lens of size:Land use regulations and micro-apartments in San," Cityscape 17(2), no. <https://scholarcommons.scu.edu/ess/42/>, 2015 .
34. L. Gomez-Lanier and J. Ford, "Are Tiny Homes Here to Stay? A Review of Literature on the Tiny House Movement," Family and Consumer Sciences Research Journal, Vol. 0, No. 0, June 2017 394-405, no. DOI: 10.1111/fcsr.12205, 2017 .
35. O. Heydaripour and S. Tomani, "Principles of optimal small-scale apartment housing design," The second international research conference in Turkish science and technology, p. <https://civilica.com/doc/504982>, 1394 .
36. T. Barrie and J. Bermudez, The Routledge International Handbook of Spirituality in

- Embankments," no. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/890/1/012005>, 2020 .
56. J.A. Tahouri, B. Mansouri and h. Dear, "The symbolic aspect of technology in the production of contemporary architectural heritage," *Naqshejahan*, vol. 12(3), no. issn:2538-2594, p. 22_41, 2022 .
57. schumacher, micheal and o. schaeffer, *move:architecture in motion_dynamic components and elements*, Birkhauser Architecture.ISBN:978-3764399863, 2010 .
58. "jnf"," [Online]. Available: <http://www.jnf.pt/index.php?show=familias&id=6> . [Accessed 17th February 2014].
59. i. s. o. I primi, "clei," Clei S.r.l., [Online]. Available: [/www.clei.it](http://www.clei.it). [Accessed 27 12 2022].
60. M. Gjakun, "FLEXIBILITY AND COMFORT IN LIMITED DWELLING INTERIOR," Department of Architecture and Urban studies (DASU) Politecnico di Milano, 2018 .
61. "studio Garneau," studio Garneau, [Online]. Available: <http://studiogarneau.com/product/table.html>. [Accessed 27 12 2022].
62. c. e. Sharistan, "Detailed plan report of Isfahan region 10," 1392 .
63. jnf, jnf, [Online]. Available: <https://www.jnf.pt/en/>. [Accessed 27 12 2022].
64. M. Ghafurian, "Identification of types of flexibility in the design of apartment houses in Iran," *Scientific Research Journal of Architecture and Urban Planning of Iran*, VOL. 9, NO. 15, 2018, <https://doi.org/10.30475/isau.2018.68580>, p. 63_73, 1395.
- of Science and Technology. ISBN:9789644544374, 1382 .
48. Pena and Parshall, *Problem Seeking: An Architectural Programming Primer* ISBN: 978-1-118-08414-4, New York: John Wiley ana Sons, 2001, p. John Wiley ana Sons.
49. R. Kronenberg, "Houses in Motion: The Genesis," *History and Development of the Portable Building*, no. <https://www.liverpool.ac.uk/architecture/staff/robert-kronenburg/publications/>, 2002 .
50. M. Zandieh, S. R. Iqbali and m. f. Hesari, "Flexible housing design methods," *Tarbiat Modares University*, no. <http://bsnt.modares.ac.ir/article-2-5339-fa.html>, 1390 .
51. A. R. Aini Far, "A model for analysis of flexibility in traditional Iranian housing," *Fine Arts Magazine*, No. 13, no. <https://sid.ir/paper/419235/fa>, pp. 64-77, 1382 .
52. A. Zolfagharifar, A. Yazdanfar and N. Solitary Sahragard, "Identifying the effective components of flexible design in small-scale houses," *The 7th National Conference on Architecture, Urban Planning and Tourism*, 1401 .
53. s. Hossein Razavi, z. Davodpour, m. Tabibian and m. Moeinifar, "Social Innovation in the Interaction of Citizenship Dichotomy and Hybrid Spaceof 21stCentury Cities (Case Study:Tehran)," *Quarterly Journals of Urban and Regional Development Planning*, vol. 4(9), no. [Persian]<https://doi.org/10.22054/urdp.2021.56012.1257>, p. 37_58, 2019 .
54. s. Mikhailov, a. Mikhailova, n. Nadyrshine, d. Koshkin and d. Egorov, " Local artistic style formation in urban environment design," *2nd International Scientific Conference on Socio-Technical Construction and Civil Engineering*, no. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202127401002>, 2021 .
55. l. Kuleeva, t. Burova, l. Listovskaya, a. Ibragimova and l. Saifullina, "Feature of Modern Methods of Forming