Volume 5, Issue 14, February 2026, 2545-2565.

Online ISSN: 3041-9255

Journal of Human Ecology

journal homepage: http://www.landscapeecologyjournals.ir/

Research Paper

A Conceptual Framework for the Application of Volumetric Modular Construction in Delivering Social/Affordable Housing and Enhancing Quality of Life

Mahboobe Sadat Khademi[1], Rahim Sarvar[*2], Ali Tavakolan[2]

[1] Ph.D. Student in Geography and Urban Planning, Department of Geography, S.R.C.,Islamic Azad University, Tehran, Iran.
[2] Assistant Professor, Department of Geography, S.R.C., Azad University, Tehran, Iran.

Keywords

Social Housing, Affordable Housing, Volumetric Modular Construction, Housing Indicators, Quality of Life.

Scan me

A B S T R A C T

Housing constitutes one of the most fundamental and sensitive sectors in economic and social development planning. Cultural, climatic, socio-economic, and livelihood factors, along with the construction techniques prevalent in the user society, influence its formation. At the same time, housing is not merely a physical shell but a multidimensional institution with spatial, physical, economic, social, and psychological functions. Within this context, "affordable housing," defined by the balance between initial and ongoing housing costs and a household's economic capacity (while also addressing socio-cultural needs, particularly for lower-income deciles), has become a central pillar of policymaking. In many instances, it has highlighted the shortcomings of market mechanisms and the resulting inequalities in access. Furthermore, "social housing," an institutional intervention that provides housing for low- and middle-income groups, holds a significant place in housing policy history. It is characterized by three key features: its non-profit nature, allocation based on defined "need," and extensive government oversight. On another front, quality-of-life and satisfaction approaches show that dwelling quality and the residential environment are key determinants of life satisfaction and urban livability. Quality of life is a multi-dimensional, context-dependent concept that relies on both objective indicators and subjective perceptions. In this vein, volumetric modular construction and prefabrication emerge as strategies to reduce construction time, enhance quality control, minimize waste, and increase production scalability, demonstrating potential alignment with the requirements of social and affordable housing. Accordingly, this paper synthesizes three streams of literature: "social affordable housing," "residential outcomes (quality of life satisfaction, livability)," and "volumetric modular construction technology" to propose a conceptual framework. This framework connects policy-institutional mechanisms and construction technology characteristics to the economic, physical, density-related, and social attributes of housing, which in turn link to residents' quality-of-life and satisfaction outcomes.

*Corresponding Author: Rahim Sarvar
Email Address: sarvarh83@gmail.com

Khademi, M. S., Sarvar, R., & Tavakolan, A. (2026). A Conceptual Framework for the Application of Volumetric Modular Construction in Delivering Social/Affordable Housing and Enhancing Quality of Life. Human Ecology, 5(14), 2545–2565.

DOI: https://doi.org/10.22034/he.2026.577163.1201

سال پنجم، شماره چهاردهم، بهار ۱۴۰۵، ۲۵۴۵-۲۵۶۵.

شاپای الکترونیکی: ۹۲۵۵-۳۰۴۱

فصلنامه اکولوژی انسانی

http:// www.landscapeecologyjournals.ir

مقاله پژوهشی

چهارچوب مفهومی به‌کارگیری ساخت‌وساز مدولار حجمی برای تأمین مسکن اجتماعی/قابل‌استطاعت و ارتقای کیفیت زندگی

محبوبه السادات خادمی[۱] ، رحیم سرور*[۲] ، علی توکلان[۲]

[۱] دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری، گروه جغرافیا، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

[۲] استادیار،گروه جغرافیا، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

چکیده

مسکن از اساسی‌ترین و حساس‌ترین حوزه‌ها در برنامه‌ریزی توسعه اقتصادی و اجتماعی است و شکل‌گیری آن از عوامل فرهنگی، اقلیمی، اقتصادی-معیشتی و نیز تکنیک‌های ساخت در جامعه استفاده‌کننده اثر می‌پذیرد. در عین حال، مسکن صرفاً یک کالبد فیزیکی نیست، بلکه نهادی با کارکردهای چندبعدیِ مکانی، کالبدی، اقتصادی، اجتماعی و روان‌شناختی محسوب می‌شود. در چنین بستری، «مسکن قابل‌استطاعت» به معنای سنجش تناسب هزینه‌های ابتدایی و جاری مسکن با توان اقتصادی خانوار (همراه با ظرفیت پاسخ‌گویی به نیازهای فرهنگی-اجتماعی، به‌ویژه برای دهک‌های پایین درآمدی) به یکی از محورهای اصلی سیاست‌گذاری تبدیل شده و در بسیاری از زمینه‌ها، ضعف سازوکارهای بازار و نابرابری دسترسی را برجسته کرده است. همچنین «مسکن اجتماعی» به‌عنوان شکلی از مداخله و حمایت نهادی در تأمین مسکن گروه‌های کم‌درآمد و میان‌درآمد، با سه ویژگیِ غیرانتفاعی بودن، واگذاری مبتنی بر تعریف «نیاز» و نظارت گسترده دولت، جایگاه مهمی در تاریخ سیاست مسکن یافته است. از سوی دیگر، رویکردهای کیفیت زندگی و رضایتمندی نشان می‌دهند که کیفیت سکونت و محیط مسکونی از عوامل کلیدیِ رضایت از زندگی و زیست‌پذیری شهری است و کیفیت زندگی مفهومی چندبعدی و زمینه‌مند است که هم بر شاخص‌های عینی و هم بر ادراکات ذهنی تکیه دارد. در این میان، ساخت‌وساز مدولار حجمی و پیش‌ساختگی به‌عنوان راهبردی برای کاهش زمان ساخت، ارتقای کنترل کیفیت، کاهش اتلاف و افزایش مقیاس‌پذیری تولید، ظرفیت هم‌سویی با الزامات مسکن اجتماعی و مقرون‌به‌صرفه را نشان می‌دهد. بر همین اساس، این مقاله با تلفیق سه جریان ادبیاتِ «مسکن اجتماعی/قابل‌استطاعت»، «پیامدهای سکونتی (کیفیت زندگی/رضایتمندی/زیست‌پذیری)» و «فناوری ساخت مدولار حجمی»، چارچوبی مفهومی ارائه می‌کند که در آن سازوکارهای سیاستی-نهادی و ویژگی‌های فناوری ساخت، از مسیر شاخص‌های اقتصادی، کالبدی، تراکمی و اجتماعی مسکن، به پیامدهای کیفیت زندگی و رضایتمندی ساکنان پیوند داده می‌شوند.

واژگان کلیدی

مسکن اجتماعی، مسکن قابل‌استطاعت، ساخت‌وساز مدولار حجمی، شاخص‌های مسکن، کیفیت زندگی.

اسکن کنید

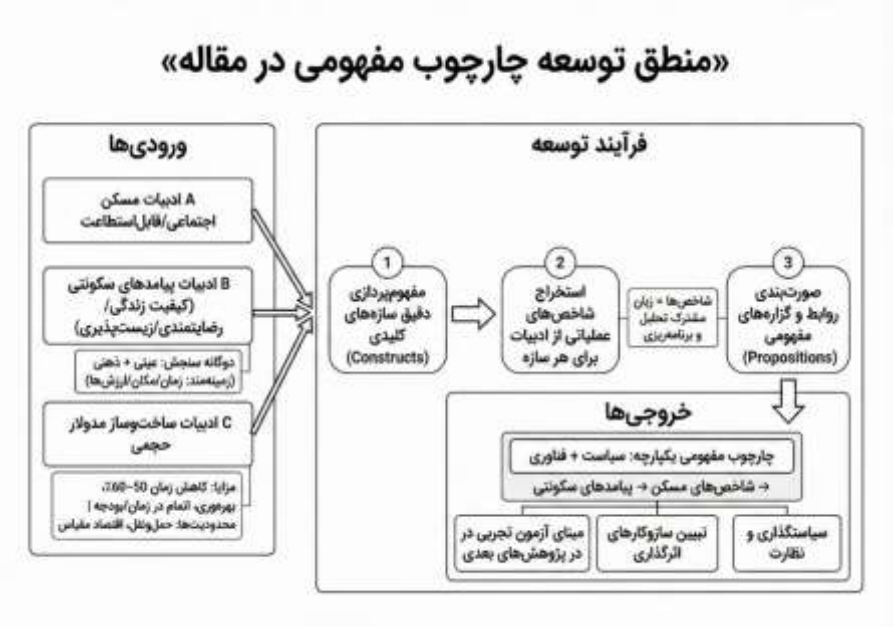
ارجاع به این مقاله: خادمی، محبوبه السادات، سرور، رحیم و توکلان، علی. (۱۴۰۵). چهارچوب مفهومی به‌کارگیری ساخت‌وساز مدولار حجمی برای تأمین مسکن اجتماعی/قابل‌استطاعت و ارتقای کیفیت زندگی. اکولوژی انسانی، ۵(۱۴)، ۲۵۴۵–۲۵۶۵.

۱- مقدمه :

مسکن «خردترین شکل تجسم کالبدی رابطه متقابل انسان و محیط» و خصوصی‌ترین فضای زندگی انسان است و هم‌زمان، کالایی پردوام و تعیین‌کننده در سازمان اجتماعی فضا محسوب می‌شود که در شکل‌گیری هویت فردی، روابط اجتماعی و اهداف جمعی نقش دارد (رهنمایی، ۱۳۸۲؛ مسائلی، ۱۳۸۸؛ Bourne, 1981؛ Short, 2006). از منظر نظری، مسکن صرفاً یک ساختار کالبدی نیست، بلکه نهادی چندبعدی است که ابعاد مکانی/معماری/کالبدی، اقتصادی، اجتماعی، مالی، روان‌شناختی و حتی پزشکی را دربرمی‌گیرد؛ بنابراین، سیاست‌گذاری آن نیز باید چندسطحی و چندشاخصی باشد (براتی، ۱۳۸۲؛ Cullingworth, 1997). از حیث جهانی، بخش بزرگی از جمعیت جهان فقیر است و میلیون‌ها نفر در مسکن‌های غیراستاندارد سکونت دارند. پیامدهای مسکن نامطلوب می‌تواند در قالب بیماری‌ها، نابسامانی‌های اجتماعی و آسیب به رفاه عمومی نمایان شود (Datta and Jones, ۲۰۰۱؛ Rangwala, 1998). در چنین زمینه‌ای، «مسکن قابل‌استطاعت» به‌عنوان یکی از صورت‌بندی‌های اصلی سیاست مسکن، به این مسئله اشاره دارد که هزینه‌های ابتدایی و جاری مسکن باید با توان اقتصادی خانوار (به‌ویژه خانوارهای محروم) متناسب باشد و در عین حال، نیازهای فرهنگی ـ اجتماعی را نیز پوشش دهد (مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، دفتر مطالعات زیربنایی، ۱۳۸۸). در ادبیات سیاست‌گذاری، تنوع‌بخشی به گونه‌های مسکن برای اقشار مختلف درآمدی به‌عنوان محور سیاست‌ها معرفی می‌شود، اما تفاوت در استطاعت مالی، ناتوانی برخی دهک‌ها در تهیه مسکن مناسب و بروز «بدمسکنی» را به‌دنبال داشته و در تجربه‌های شهری، پیامدهایی مانند حاشیه‌نشینی، رفت‌وآمدهای طولانی، آلودگی، ترافیک و افت عناصر توسعه پایدار و رشد هوشمند را تشدید کرده است (Bellal, 2009؛ Bakhtyar et al., 2013). در ایران نیز سهم هزینه مسکن در سبد هزینه خانوار شهری بسیار بالاست و برای دهک‌های پایین در کلان‌شهرها می‌تواند به بیش از ۷۰ درصد برسد؛ در نتیجه، عملاً بخش بزرگی از درآمد خانوار صرف اجاره یا اقساط خرید می‌شود (محمدی و طلاکش، ۱۳۸۸).

از منظر اقتصاد مسکن، پژوهش‌ها نشان داده‌اند که «شکست بازار» در مسکن گسترده‌تر از بسیاری از بخش‌های دیگر است و بسیاری از مردم کم‌درآمد برای خانه‌های کم‌کیفیت هزینه زیادی می‌پردازند و قادر به پس‌انداز برای ساخت مسکن نیستند؛ ازاین‌رو، مداخله دولت در بازار مسکن در اقتصادهای بازار به امری رایج تبدیل شده و مفاهیمی مانند «مسکن عمومی/اجتماعی» را تقویت کرده است (Bakhtyar et al., 2013؛ حسینلو، ۱۳۹۰). از سوی دیگر، تجربه تاریخی و نهادی مسکن اجتماعی نشان می‌دهد که این نوع تأمین مسکن عمدتاً بدون ملاحظات منفعت‌طلبانه، با اجاره‌های پایین‌تر از بازار آزاد و با واگذاری بر مبنای تعریف‌های حکمرانی از «نیاز» و نیز نظارت گسترده دولت شکل می‌گیرد (اهری، ۱۳۹۲). با وجود این، حتی با مداخلات سیاستی، مسئله کمبود مسکن و بحران قیمت در کنار رشد جمعیت و تقاضای روبه‌افزایش، ضرورت «تولید سریع و روزافزون مسکن با هزینه ارزان‌تر» را برجسته می‌کند و یکی از مسیرهای پیشنهادی، حرکت به‌سمت فناوری‌های نوین و صنعتی‌سازی، از جمله طراحی مدولار و پیش‌ساختگی است (حبیبی، ۱۳۹۰؛ Mohammad, 2023). در ادبیات ساخت‌وساز مدولار، کاهش زمان کار در سایت، افزایش کنترل کیفیت در کارخانه و کاهش اتلاف از مزایای کلیدی معرفی می‌شود و همین ویژگی‌ها ظرفیت هم‌سویی با الزامات مسکن اجتماعی/قابل‌استطاعت را ایجاد می‌کند (Lee et al., 2020؛ Wu et al., 2021). در کنار بُعد «عرضه/هزینه»، ادبیات کیفیت زندگی و رضایتمندی نشان می‌دهد که رضایت از سکونت در محله، مسکن و شرایط محیطی آن از مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده رضایت عمومی از زندگی است. کیفیت زندگی ساختاری چندبعدی با ابعاد ذهنی و عینی دارد که باید در سیاست‌گذاری مسکن به‌طور هم‌زمان دیده شود (Westaway, 2006؛ رضوانی و منصوریان، ۱۳۸۶؛ Pacione, 2003). بنابراین، نیاز به چارچوبی مفهومی احساس می‌شود که بتواند فناوری ساخت (مدولار حجمی) را به شاخص‌های اقتصادی/کالبدی/اجتماعی مسکن و سپس به پیامدهای زیستی ـ اجتماعی مانند رضایتمندی و کیفیت زندگی متصل کند تا مسیرهای علّی/منطقی سیاست‌گذاری و طراحی روشن شود.

خلأ اصلی ادبیات موجود آن است که هر یک از سه حوزه یادشده معمولاً به‌صورت جداگانه بررسی شده‌اند: ادبیات مسکن اجتماعی و قابل‌استطاعت بیشتر بر مداخله دولت، استطاعت مالی و ابزارهای حمایتی تمرکز دارد؛ ادبیات ساخت‌وساز مدولار عمدتاً کارایی تولید، کاهش زمان، کنترل کیفیت و کاهش اتلاف را برجسته می‌کند؛ و ادبیات کیفیت زندگی و رضایتمندی سکونتی بیشتر به تجربه زیسته ساکنان، کیفیت محیط مسکونی و ادراکات ذهنی توجه دارد. با وجود این، هنوز چارچوبی منسجم وجود ندارد که نشان دهد چگونه یک فناوری تولید ساختمانی، در صورت قرار گرفتن در بسته‌ای مناسب از سیاست زمین، مالیه، استاندارد کیفیت و مدیریت بهره‌برداری، می‌تواند از مسیر شاخص‌های اقتصادی، کالبدی و اجتماعی مسکن به رضایتمندی و کیفیت زندگی منجر شود. نوآوری این مقاله در پر کردن همین فاصله نظری است؛ یعنی اتصال نظام‌مند سه سطح «سیاست»، «فناوری» و «پیامد سکونتی» در قالب چارچوبی مفهومی، چندلایه و قابل‌آزمون.



شکل ۱. منطق توسعه چارچوب مفهومی در مقاله، منبع: نگارنده (مستخرج از پایان‌نامه)

۲- مبانی نظری و منطق توسعه چارچوب مفهومی در این مقاله

تحلیل مسائل کمی و کیفی مسکن معمولاً از طریق «شاخص‌ها» انجام می‌شود؛ شاخص‌هایی که ابعاد اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و کالبدی مسکن را نمایندگی می‌کنند و هم ابزار شناخت وضعیت موجود و هم ابزار کلیدی برای ترسیم چشم‌انداز و برنامه‌ریزی محسوب می‌شوند (عزیزی، ۱۳۸۴). اهداف بررسی شاخص‌های مسکن (از فراهم کردن چارچوب لازم برای سیاست‌گذاری و نظارت تا شناخت روابط حاکم بر ابعاد مختلف مسکن و ارزیابی نتایج سیاست‌ها) به‌طور مستقیم با ماهیت «چارچوب مفهومی» هم‌جهت است، زیرا چارچوب مفهومی نیز با سازمان‌دهی مفاهیم و روابط، امکان تبیین سازوکارهای اثرگذاری سیاست‌ها و فناوری‌ها بر پیامدهای سکونتی را فراهم می‌سازد (عزیزی، ۱۳۸۴).

از طرف دیگر، ادبیات کیفیت زندگی نشان می‌دهد که این مفهوم هم‌زمان بر واقعیات عینی و ادراکات ذهنی متکی است و به دلیل چندبعدی بودن و زمینه‌مندی (زمان/مکان/ارزش‌ها)، نیازمند صورت‌بندی مفهومی است که مسیرهای اثرگذاری را روشن کند (رضوانی و منصوریان، ۱۳۸۶؛ لطفی، ۱۳۸۸). همچنین در حوزه ساخت‌وساز مدولار، مزایایی مانند کاهش زمان ساخت (۵۰ تا ۶۰ درصد)، افزایش بهره‌وری و اطمینان از اتمام به‌موقع و در بودجه، در کنار محدودیت‌هایی مانند هزینه‌های حمل‌ونقل و نیاز به اقتصاد مقیاس، نشان می‌دهد که فناوری به‌خودی‌خود کافی نیست و باید در پیوند با سیاست‌ها، برنامه‌ریزی و شاخص‌های عملکردی دیده شود (Mohammad, 2023؛ Schoenborn, 2022؛ Lawson et al., 2022).

بنابراین منطق این مقاله چنین است: (۱) مفهوم‌پردازی دقیق سازه‌های کلیدی در سه حوزه «مسکن اجتماعی/قابل‌استطاعت»، «پیامدهای سکونتی (کیفیت زندگی/رضایتمندی/زیست‌پذیری)» و «ساخت‌وساز مدولار حجمی»، (۲) استخراج شاخص‌های عملیاتی از ادبیات نظری برای هر سازه، و (۳) صورت‌بندی روابط و گزاره‌های مفهومی که مسیر اثرگذاری سیاست/فناوری بر پیامدهای سکونتی را توضیح دهد.

۲-۱- بنیان‌های نظری مسکن: از «سرپناه» تا «نهاد چندبعدی»

مسکن در تعریف کارکردی خود، هم «مکان فیزیکی/سرپناه» و نیاز اولیه خانوار است و هم مجموعه‌ای از خدمات و تسهیلات ضروری برای بهزیستی خانواده (اشتغال، آموزش، بهداشت) را دربرمی‌گیرد؛ بنابراین، فهم مسکن نیازمند نگاهی فراتر از کالبد و به‌مثابه بخشی از محیط مسکونی است (اهری و دیگران، ۱۳۶۷؛ شکرگزار، ۱۳۸۵؛ Knapp, 1982). در سطح نظری، مسکن به‌عنوان نهادی چندبعدی معرفی می‌شود که ابعاد مکانی، کالبدی، اقتصادی، اجتماعی، مالی و روان‌شناختی دارد و در این معنا، کیفیت مسکن و محیط مسکونی می‌تواند عامل تعیین‌کننده رضایت از سکونت و حتی رضایت عمومی از زندگی باشد (براتی، ۱۳۸۲؛ Cullingworth, 1997؛ Westaway, 2006). در عین حال، شکل‌گیری مسکن تابع شرایط فرهنگی، اقلیمی و اقتصادی-معیشتی و تکنیک ساخت است و راپاپورت نقش فرهنگ و درک انسان‌ها از جهان و حیات را در سازمان فضایی مسکن برجسته می‌کند؛ لذا استانداردسازی یا صنعتی‌سازی، اگر با زمینه فرهنگی-اجتماعی پیوند نخورد، می‌تواند به ناکامی‌های کیفی منجر شود (معینی، ۱۳۶۷؛ Rapoport, 1969). نگاه مدرن به خانه نیز بر پاسخ‌گویی هم‌زمان به

نیازهای جسمی و روحی تأکید دارد و این معنا با ضرورت رعایت اصول شهرسازی و تأمین خدمات و تسهیلات در ساخت مجتمع‌های مسکونی هم‌راستا می‌شود (Yagi, 1987؛ عزیزی و محمدنژاد، ۱۳۸۶).

همچنین مسکن از منظر اقتصادی، کالایی عمده و پردوام است که نقش اجتماعی‌ـجمعی نیز دارد و می‌تواند نمایشگر مقام و وضعیت اقتصادی‌ـاجتماعی افراد باشد؛ به‌طوری‌که «مسکن خوب» نشانگر رفاه عمومی است و «مسکن بد» می‌تواند پیامدهای زیان‌بار اجتماعی و بهداشتی داشته باشد (Bourne, 1981؛ Cater & Jones, 1989؛ Rangwala, 1998). ازاین‌رو، هر چارچوب مفهومی در حوزه مسکن اجتماعی‌ـقابل‌استطاعت ناگزیر باید «اقتصاد مسکن»، «کیفیت کالبدی»، «روابط اجتماعی‌ـهمسایگی» و «پیامدهای زیستی» را هم‌زمان در صورت‌بندی‌ای یکپارچه ببیند (عزیزی، ۱۳۷۸؛ Cullingworth, 1997). برآیند این بخش برای چارچوب مفهومی مقاله آن است که مسکن اجتماعی و قابل‌استطاعت نباید صرفاً به‌عنوان پاسخی به کمبود واحد مسکونی یا کاهش قیمت تمام‌شده تعریف شود. مسکن در این مقاله به‌مثابه نهادی چندبعدی در نظر گرفته می‌شود که هم‌زمان واجد ابعاد اقتصادی، کالبدی، اجتماعی، روان‌شناختی و محیطی است. از این منظر، هر نوع فناوری تولید، از جمله ساخت‌وساز مدولار حجمی، تنها زمانی با اهداف مسکن اجتماعی هم‌راستا خواهد بود که بتواند علاوه بر کاهش هزینه و زمان، کیفیت سکونت، امکان شکل‌گیری روابط اجتماعی، امنیت، آسایش و رضایتمندی ساکنان را نیز پشتیبانی کند.

۲-۱-۱- مسکن قابل‌استطاعت: صورت‌بندی مفهومی، سنجه‌ها و ریشه‌های مسئله

در برنامه‌ریزی مسکن، شناخت شیوه زندگی، نیازهای واقعی، امکانات و روند تکامل سنت‌های سکونتی شرط اساسی است و برنامه‌ریزی زمانی به نتیجه مطلوب می‌رسد که ابعاد و فضاهای سکونتی را با شرایط اقتصادی‌ـاجتماعی و تحولات جامعه هماهنگ سازد (اینانلو، ۱۳۸۰). از سوی دیگر، «مسکن مناسب» صرفاً یک سرپناه نیست، بلکه کل محیط مسکونی و خدمات عمومی لازم را دربرمی‌گیرد و همین امر ضرورت تعریف دقیق «مسکن مناسب/قابل‌استطاعت» را برای برنامه‌ریزی برجسته می‌کند (Knapp, 1982). در تعریف کاربردی، مسکن متناسب/قابل‌استطاعت مسکنی است که از نظر هزینه‌های ابتدایی و جاری با توان اقتصادی خانوارهای محروم متناسب باشد و در عین حال نیازهای فرهنگی‌ـاجتماعی خانوار را تأمین کند (مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، دفتر مطالعات زیربنایی، ۱۳۸۸).

با این حال، مفهوم «قابل‌استطاعت» نسبی است و برای گروه‌ها و اشیای مختلف معانی متفاوتی دارد و در شهرسازی می‌تواند به سکونتگاه مناسب در موقعیتی تثبیت‌شده، امنیت تضمین‌شده در اجاره و معانی رایج سکونتگاه شهری اشاره کند (انجمن ملی سازندگان مسکن آمریکا [NAHB]، ۲۰۱۰). در سنجش استطاعت، یکی از ابزارهای مطرح «شاخص فرصت‌های مسکن (HOI)» است که درصد خانه‌های فروخته‌شده‌ای را نشان می‌دهد که با درآمد میانگین ناحیه قابل‌استطاعت‌اند و به همین دلیل، در سال‌های اخیر «مسکن مقرون‌به‌صرفه» گاه هم‌ارز با مسکن عمومی/اجتماعی/کم‌درآمدها به کار رفته است (NAHB، ۲۰۱۰). همچنین، وایت‌هد بر تمرکز تعاریف بر رابطه هزینه مسکن و درآمد تأکید می‌کند و نسبت درآمد صرف‌شده برای مسکن را به‌عنوان شاخصی برای تحمل‌پذیری مطرح می‌سازد (کمانرودی کجوری، ۱۳۷۷). در سطح مسئله‌مندی، افراد کم‌درآمد معمولاً حق انتخاب خانه‌ای باکیفیت را ندارند و در نبود گزینه‌های مقرون‌به‌صرفه در مرکز شهر، ناچار به سکونت در حومه و تحمل رفت‌وآمد طولانی و پیامدهای آن (آلودگی صوتی و هوا، تراکم ترافیک) می‌شوند؛ این وضعیت از بی‌توجهی به عناصر توسعه پایدار و رشد هوشمند ناشی می‌شود (Bakhtyar et al., 2013). گزارش جهانی اسکان بشر ۱۹۹۶ نیز با به‌کارگیری مفهوم «فقر سکونت» به جای «فقر درآمد»، بر فقدان پناهگاه امن و زیرساخت‌های پایه (آب لوله‌کشی، بهداشت، زه‌کشی و دفع زباله) تأکید کرده و برآوردهایی از دامنه گسترده فقر مسکن در کشورهای در حال توسعه ارائه می‌کند (فصلنامه اسکان بشر، ۱۳۷۶). در ایران نیز بالا بودن سهم هزینه مسکن در سبد خانوار شهری و اوج‌گیری آن در دهک‌های پایین کلان‌شهرها، ضرورت برنامه‌ریزی ویژه برای گروه‌های کم‌درآمد و توجه به مسکن اجتماعی را برجسته می‌کند (محمدی و طلاکش، ۱۳۸۸؛ Bellal, 2009).

از منظر اقتصاد سیاسی مسکن، تحقیقات نشان داده‌اند که «شکست بازار» در مسکن گسترده است؛ زیرا گروه‌های کم‌درآمد برای کیفیت پایین هزینه زیادی می‌پردازند و توان پس‌انداز برای ساخت ندارند. بنابراین، مداخله دولت‌ها در بازار مسکن رایج شده و عنوان عام «مسکن عمومی» را پدید آورده است (Bakhtyar et al., 2013؛ حسینلو، ۱۳۹۰). در این میان، ارزش زمین به‌عنوان یکی از جنبه‌های کلیدی توانایی تأمین مسکن قابل‌استطاعت و اجتماعی مطرح است و عوامل فضایی‌ـنهادی مانند ویژگی‌های فیزیکی زمین، توان کنترلی برنامه‌ریزی، نیاز مسکن منطقه، شفافیت و دوام سیاست‌ها و مالکیت زمین در تحلیل استطاعت نقش می‌یابند (Sliogeris, 2008).

در چارچوب این مقاله، قابل‌استطاعت بودن نه فقط به معنای پایین بودن قیمت اولیه مسکن، بلکه به معنای نسبت پایدار میان هزینه‌های تملک یا اجاره، هزینه‌های جاری سکونت، درآمد خانوار و دسترسی به خدمات شهری است. بنابراین، اثر فناوری مدولار بر استطاعت تنها در صورتی معنادار است که صرفه‌جویی ناشی از کاهش زمان ساخت، کاهش دوباره‌کاری، کنترل کیفیت و تولید مقیاس‌پذیر، در نهایت به کاهش قیمت فروش، کاهش اجاره یا کاهش هزینه‌های بهره‌برداری برای خانوار منتقل شود. این نکته، ضرورت حضور متغیرهای سیاستی و نهادی مانند زمین، یارانه، وام، کنترل اجاره و نظام بهره‌برداری غیرانتفاعی را در مدل مفهومی توجیه می‌کند.

۲-۱-۲- مسکن اجتماعی: چیستی، منطق مداخله و ویژگی‌های نهادی

مسکن اجتماعی (Social Housing) نوعی خاص از تأمین مسکن است که ریشه تاریخی در قرن نوزدهم دارد و پس از جنگ جهانی دوم در بسیاری از کشورهای صنعتی به یکی از روش‌های عمده تأمین مسکن افراد کم‌درآمد و میان‌درآمد تبدیل شده و برخی کشورهای در حال توسعه نیز گونه‌هایی از آن را برای مواجهه با کمبود مسکن برگزیده‌اند (اهری، ۱۳۹۲). در تحول تاریخی، انقلاب صنعتی با رشد صنایع و شهرنشینی و افزایش سریع جمعیت، مسکن را از موضوعی فردی به مقوله‌ای اجتماعی تبدیل کرد و وضعیت نامناسب سکونت در خانه‌های اجاره‌ای خصوصی، بروز بیماری‌ها و واکنش افکار عمومی، دولت‌ها را به دخالت‌های قانونی و بهداشتی و سپس شکل‌دهی به تشکیلات مسکن اجتماعی سوق داد (اهری، ۱۳۹۲).

در تعریف نهادی، سه خصیصه مهم، مسکن اجتماعی را از سایر انواع تأمین مسکن متمایز می‌کند: (الف) غیرانتفاعی‌بودن و اجاره پایین‌تر از بازار آزاد، (ب) واگذاری بر اساس تعریف‌های حکمرانی از «نیاز»، نه صرفاً قدرت پرداخت، و (ج) نظارت گسترده حکومت بر کمیت، کیفیت و قیمت و مدیریت این مساکن به‌عنوان بخشی از سیاست‌های دولت (اهری، ۱۳۹۲). در تجربه کشورها، تأمین‌کنندگان مسکن اجتماعی می‌توانند طیفی از سازمان‌های دولتی تا نهادهای غیردولتی، تعاونی‌ها و شرکت‌های مسکن باشند و حتی در نظام‌هایی که نقش غیردولتی پررنگ است، قواعد و کنترل‌های دولتی مستقیم یا غیرمستقیم وجود دارد (اهری، ۱۳۹۲). با رفع نسبی کمبود مسکن در برخی کشورها، گرایش به کاهش تعهد مالی دولت و محدودسازی مسکن اجتماعی به فقرا، انتقال میان‌درآمدها به تملک ملکی و چالش‌های ناشی از تمرکز گروه‌های آسیب‌پذیر در این مساکن نشان می‌دهد که «کیفیت اجتماعی/مدیریتی» مسکن اجتماعی به اندازه «کمیت» آن اهمیت دارد و چارچوب مفهومی باید این پیچیدگی را در نظر بگیرد (اهری، ۱۳۹۲). همچنین در ایران، سیاست‌هایی مانند «مسکن مهر» به‌عنوان مداخله دولت برای تأمین مسکن ارزان‌قیمت اقشار کم‌درآمد و میان‌درآمد معرفی شده و هم‌زمان، بحث رضایتمندی ساکنان آن به‌دلیل حجم و هزینه ساخت مورد توجه قرار گرفته است (سعیدی رضوانی و کاظمی، ۱۳۹۰؛ مسعودی راد، ۱۳۸۸).

بر این اساس، مسکن اجتماعی در چارچوب پیشنهادی مقاله صرفاً یک الگوی مالکیت یا اجاره ارزان نیست، بلکه سازوکاری نهادی برای مدیریت هم‌زمان تولید، تخصیص، کیفیت، بهره‌برداری و پایداری اجتماعی مسکن است. اگر ساخت‌وساز مدولار حجمی در پروژه‌های مسکن اجتماعی به کار گرفته شود، باید درون همین منطق نهادی تعریف شود؛ یعنی فناوری ساخت باید با معیارهای تخصیص مبتنی بر نیاز، کنترل قیمت، تضمین کیفیت، مدیریت پس از تحویل و جلوگیری از تمرکز فضایی آسیب‌پذیری اجتماعی هماهنگ شود. در غیر این صورت، مدولاربودن پروژه ممکن است فقط سرعت تولید را افزایش دهد، بی‌آنکه به ارتقای واقعی کیفیت سکونت و عدالت مسکن منجر شود.

جدول ۱ . تعاریف عملیاتی و تمایز مفاهیم کلیدی

مفهوم	تعریف فشرده	مؤلفه‌های کلیدی	شاخص‌های سنجش رایج	پیامد سیاستی/برنامه‌ریزی
مسکن قابل‌استطاعت	هم‌خوانی هزینه‌های مسکن (ابتدایی و جاری) با توان اقتصادی خانوار، همراه با پاسخ‌گویی حداقلی به نیازهای فرهنگی–اجتماعی، به‌ویژه برای دهک‌های پایین.	هزینه تملک/اجاره؛ هزینه‌ها جاری؛ تناسب با درآمد؛ کفایت فرهنگی–اجتماعی	نسبت قیمت به درآمد؛ سهم هزینه مسکن در سبد؛ مدت انتظار/دوره دسترسی	کاهش فشار هزینه‌ای با ابزارهای زمین/تسهیلات/یارانه/کنترل اجاره و پیشگیری از بد مسکنی.
مسکن اجتماعی	مداخله نهادی برای تأمین مسکن گروه‌های کم‌درآمد (گاه میان‌درآمد) با منطق غیرانتفاعی، تخصیص مبتنی بر نیاز و نظارت فعال دولت/نهادها.	اجاره زیرِ بازار؛ تخصیص مبتنی بر نیاز؛ کنترل قیمت/کیفیت/کمیت؛ حکمرانی و نظارت	معیارهای واجدشرایط؛ سطح یارانه/اجاره؛ سازوکار نظارت؛ شاخص‌های مدیریت بهره‌برداری	هم‌زمان «کمیت» و «کیفیت اجتماعی/مدیریتی» را هدف بگیرد تا تمرکز آسیب‌پذیری و افت کیفیت رخ ندهد.
کیفیت زندگی	سازه‌ای چندبعدی و زمینه‌مند که هم به شرایط عینی و هم به ادراکات ذهنی افراد متکی است.	ابعاد عینی/ذهنی؛ رفاه و بهزیستی؛ دسترسی به خدمات؛ امنیت و آسایش	شاخص‌های عینی (مسکن/محیط/خدمات)؛ مقیاس‌های رضایت/ادراک؛ ترکیب شاخص‌ها	سیاست مسکن باید از «صرف تولید واحد» به «تأمین سکونت با کیفیت» تغییر جهت دهد و هر دو بُعد عینی و ذهنی را ببیند.
رضایت مندی سکونتی	سنجه‌ای عملیاتی برای ارزیابی تجربه سکونت که معمولاً روی طیف	ادراک فردی از مسکن/محله؛ محدودیت انتخاب؛	مقیاس‌های لیکرت؛ رضایت از واحد/ساختمان؛ رضایت از محله/خدمات/امنیت	نقش «متغیر میانجی» میان کیفیت عینی مسکن/محله و کیفیت زندگی؛

	ناراضی–راضی سنجیده می‌شود و به کیفیت مسکن و محله وابسته است.	حساسیت به کیفیت محیط		مناسب برای پایش و ارزیابی سیاست‌ها.
زیست‌پذیری/کیفیت مکان	توان یک مکان برای حفظ و ارتقای زندگی روزمره و سرزندگی؛ با پیوند هم‌زمان اقتصاد، محیط‌زیست و عدالت اجتماعی.	سرزندگی و معنا؛ دسترسی و تناسب؛ ایمنی و کنترل؛ عدالت اجتماعی–محیطی	دسترسی؛ امنیت؛ کیفیت محیط؛ کیفیت خدمات و فضاهای عمومی	پیونددهنده سیاست مسکن با کیفیت محیط شهری؛ کاهش ریسک «انبوه‌سازی کم‌کیفیت و بی‌هویت».
ساخت‌وساز مدولار حجمی	روش صنعتی ساخت که بخش عمده تولید در کارخانه انجام می‌شود و عملیات سایت حداقلی است؛ قیود حمل‌ونقل در آن تعیین‌کننده‌اند.	انتقال تولید به کارخانه؛ استانداردسازی و QC؛ انعطاف/مقیاس‌پذیری؛ قیود حمل و اقتصاد مقیاس	زمان اجرا؛ نرخ دوباره‌کاری/عیب؛ اتلاف مصالح؛ هزینه کل؛ هزینه/محدودیت حمل	فناوری به‌تنهایی کافی نیست؛ باید با سیاست زمین/مالی و اهداف استطاعت/کیفیت گره بخورد تا صرفه‌ها واقعاً به قیمت/اجاره منتقل شود.

۲-۲- پیامدهای سکونت: کیفیت زندگی، رضایتمندی، زیست‌پذیری و کیفیت مکان

۲-۲-۱- کیفیت زندگی به‌مثابه سازه چندبعدی

کیفیت زندگی مفهومی چندوجهی، نسبی و متأثر از زمان، مکان و ارزش‌های فردی–اجتماعی است و هم ابعاد عینی/بیرونی و هم ذهنی/درونی دارد، بنابراین ارائه تعریف جامع از آن دشوار است (رضوانی و منصوریان، ۱۳۸۶). برخی آن را قابلیت زیست‌پذیری ناحیه، برخی سنجه جذابیت، و برخی رفاه عمومی/بهزیستی اجتماعی/شادکامی/رضایتمندی تفسیر کرده‌اند و زندگی فرد به حقایق عینی و ادراکات ذهنی او از این عوامل وابسته است (Epley and Menon, ۲۰۰۸؛ لطفی، ۱۳۸۸). در تعاریف مشخص‌تر، کیفیت زندگی می‌تواند به «دارا بودن منابع ضروری برای نیازها/خواسته‌ها»، «دستیابی به مراقبت بهداشتی، مسکن، مراقبت از کودکان، امنیت عمومی و آموزشی»، یا «ادراک فردی از شرایط زندگی در ارتباط با فرهنگ و نظام ارزشی و اهداف و انتظارات» اشاره کند (Bowling, ۱۹۹۷؛ Kline, ۲۰۰۱ ؛ van Kamp et al., ۲۰۰۳).

در سنت جغرافیای اجتماعی شهری، توجه به کیفیت زندگی به‌عنوان زمینه‌ای کلیدی برای تحقیق و سنجش کیفیت محیط‌های شهری گسترش یافته است و کیفیت زندگی هم به وضعیت محیطی (مثل آلودگی و کیفیت مسکن) و هم به صفات مردم (مثل سلامت و تحصیلات) اشاره دارد (Pacione, 2003). همچنین کیفیت زندگی به‌عنوان میزان تأمین نیازهای انسانی در ارتباط با ادراک افراد از بهزیستی ذهنی تعریف شده است و بدین معنا، رابطه «تأمین نیازها» و «رضایت از تأمین نیازها» به ظرفیت روحی، زمینه فرهنگی، ارزش‌ها، تحصیلات و وزن‌دهی افراد به نیازها وابسته است (Costanza et al., 2007؛ رضوانی و منصوریان، ۱۳۸۷).

در مدل مفهومی این مقاله، رضایتمندی سکونتی نقش یک متغیر میانجی را ایفا می‌کند. بدین معنا که سیاست مسکن و فناوری ساخت، به‌طور مستقیم کیفیت زندگی را افزایش نمی‌دهند؛ بلکه ابتدا بر کیفیت عینی مسکن و محله، هزینه سکونت، امنیت، دسترسی، آسایش، تراکم و کیفیت اجتماعی محیط اثر می‌گذارند و این عوامل از مسیر ادراک و رضایت ساکنان به کیفیت زندگی تبدیل می‌شوند. بنابراین، سنجش موفقیت مسکن اجتماعی مدولار نباید به شاخص‌هایی مانند تعداد واحدهای تولیدشده، زمان ساخت یا هزینه نهایی محدود شود، بلکه باید رضایت ساکنان از واحد، ساختمان، محله، دسترسی به خدمات و احساس امنیت را نیز دربرگیرد.

۲-۲-۲- رضایتمندی سکونتی به‌مثابه میانجیِ سیاست و کیفیت زندگی

در ادبیات کیفیت زندگی، رضایتمندی مفهومی محتمل‌تر و واقعی‌تر برای سیاست‌گذاری و تصمیم‌گیری معرفی شده است و سنجش آن معمولاً با مقیاس‌های ناراضی تا راضی انجام می‌شود (Marans, 2003؛ Veenhoven, 2007). از منظر رفتاری، افراد وقتی می‌توانند آنچه را می‌خواهند انتخاب کنند، رضایتشان جلب می‌شود و محدودیت‌های اقتصادی می‌تواند آنان را به انتخاب سکونتگاه‌های کم‌مطلوب سوق دهد (گیفورد، ۱۳۷۸). از سوی دیگر، یافته‌ها نشان می‌دهد که مهم‌ترین عامل تأثیرگذار بر رضایتمندی از سکونت، شرایط محله، مسکن و محیط آن است؛ بنابراین، کیفیت کالبدی/اجتماعی مسکن می‌تواند به‌طور مستقیم به رضایتمندی و سپس کیفیت زندگی متصل شود (Westaway, 2006؛ Pacione, 2003).

۲-۲-۳- استاندارد زندگی، زیست‌پذیری و کیفیت مکان

استاندارد زندگی معیاری برای سنجش رفاه اقتصادی است و معمولاً با درآمد سرانه یا مصرف سرانه سنجیده می‌شود و بهبود آن نتیجه عوامل اقتصادی و غیر اقتصادی (شرایط کاری، محیط زیست پاک، جرم پایین) است و در سنجش آن، سنجه‌هایی مانند امید به زندگی و قد متوسط نیز به‌عنوان شاخص‌های سلامت/تغذیه مطرح شده‌اند (Steckel, ۲۰۰۵). زیست‌پذیری به توانایی شهر برای حفظ و بهبود ظرفیت زیست و سرزندگی اشاره دارد و لینچ پنج بعد سرزندگی، معنی، تناسب، دسترسی و کنترل را برای پاسخ به پرسش زیست‌پذیری مطرح می‌کند (Balsas, ۲۰۰۴ ؛ لینچ،۱۳۷۹). کیفیت مکان نیز مفهومی نزدیک به زیست‌پذیری و پایداری است که در آن توسعه اقتصادی، حفاظت زیست‌محیطی و برابری اجتماعی ترکیب می‌شوند و نقش بازیگران محلی در ارتقاء آن برجسته است (Andrews, ۲۰۰۱).

۲-۳- شاخص‌ها و ابعاد برنامه‌ریزی مسکن گروه‌های کم‌درآمد: از اقتصاد تا اجتماع

مسکن به‌عنوان حیاتی‌ترین نیازمندی، دارای ابعاد وسیع اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، زیست‌محیطی و کالبدی است و شاخص‌های مسکن ابزار شناخت وضعیت مسکن و نیز ابزار ترسیم چشم‌انداز و برنامه‌ریزی هستند (امینی و حسینی امینی، ۱۳۹۱؛ عزیزی، ۱۳۸۳؛ عزیزی، ۱۳۸۴). در سطح حقوقی–هنجاری، کمیته حقوق اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی سازمان ملل متحد (۱۹۹۱) «حق مسکن مناسب» را صرفاً حق سرپناه نمی‌داند بلکه حق زیست در محیطی آرام با حفظ عزت انسانی را مطرح می‌کند و این نگاه، ضرورت توجه به تغییرات الگوی خانوار و کیفیت سکونت را برجسته می‌سازد (رضازاده و اوتادی، ۱۳۸۷).

۲-۳-۱- شاخص‌های اقتصادی

بخش مسکن از بخش‌های پیشرو اقتصاد است و بر رشد اقتصادی، اشتغال و نوسانات تولید ناخالص داخلی اثر می‌گذارد و از دیدگاه اقتصادی، مسکن نوعی سرمایه‌گذاری است و عواملی مانند فاصله تا محل کار و هزینه رفت‌وآمد بر مسکن اثرگذارند (رضازاده و اوتادی، ۱۳۸۷؛ فقهی فرهمند، ۱۳۸۸). دو شاخص کلیدی اقتصادی، «هزینه دسترسی به مسکن» (نسبت قیمت به درآمد سالانه و سال‌های انتظار برای خانه‌دار شدن) و «سهم هزینه مسکن در سبد هزینه خانوار» (نسبت هزینه ماهانه مسکن به درآمد ماهانه و شامل اجاره، اقساط، آب/برق/گاز و...) هستند که یکی هزینه ابتدایی تملک و دیگری هزینه‌های جاری را منعکس می‌کند (مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، دفتر مطالعات زیربنایی، ۱۳۸۸). قیمت زمین نیز به‌عنوان عامل تعیین‌کننده قیمت مسکن، در ابعاد اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، سیاسی و زیست‌محیطی قابل تحلیل است و امنیت حق تصرف نیز بعدی اجتماعی–روانی دارد که به آسایش روانی و امکان بهبود تدریجی وضعیت مسکن برای کم‌درآمدها کمک می‌کند (عزیزی، ۱۳۸۴؛ حاتمی‌نژاد و دیگران، ۱۳۸۵).

۲-۳-۲- شاخص‌های تراکمی

شاخص‌های تراکم (خانوار در واحد، نفر در واحد، اتاق در واحد، نفر در اتاق) در تحلیل‌های کمی و کیفی مسکن کاربرد گسترده دارند و هر چه تراکم، به‌ویژه تراکم خانوار در واحد و نفر در اتاق، کمتر باشد وضعیت مطلوب‌تر است و سازمان ملل استانداردی را مطرح می‌کند که تراکم نفر در اتاق بیش از یک نفر نباشد (عزیزی، ۱۳۸۴؛ حاتمی‌نژاد و دیگران، ۱۳۸۵).

۲-۳-۳- شاخص‌های کالبدی

بعد کالبدی، عینی‌ترین موضوع در ارزیابی و برنامه‌ریزی مسکن است و شاخص‌های کالبدی هم به ویژگی‌های واحد (متوسط زیربنا، مساحت زمین، تراکم ساختمانی، تعداد واحد در ساختمان) و هم به ارتباط با محیط فراتر از واحد (محله/شهر) وابسته‌اند (رضازاده و اوتادی، ۱۳۸۷؛ عزیزی، ۱۳۸۴). نشانه‌های مسکن سالم و پایدار شامل خلوت مناسب، فضای کافی، دسترسی فیزیکی، امنیت، پایداری سازه، نور، گرمایش/تهویه، زیرساخت آب و فاضلاب، تسهیلات بهداشتی و مدیریت پسماند، کیفیت زیست‌محیطی، روابط همسایگی و نزدیکی به طبیعت است که باید با هزینه‌ای منطقی قابل دسترس باشد (بزی و جواهری، ۱۳۹۰).

۲-۳-۴- شاخص‌های اجتماعی: درون مسکن و بیرون مسکن

در سنجش کیفیت زندگی مرتبط با مسکن، شاخص‌های درونی مانند سر و صدای همسایه‌ها، تعداد اتاق‌ها، نوع مالکیت و نوع واحد مسکونی، و شاخص‌های بیرونی/محله‌ای مانند روشنایی شب، مدارس، امنیت، پیاده‌روها و نظم محله از منظر کارشناسان مطرح شده‌اند. شاخص‌هایی مانند درصد مالکیت، تراکم نفر در اتاق و رضایت از محل زندگی نیز در مطالعات اجتماعی مسکن وارد شده‌اند (رفیعیان و مولودی، ۱۳۹۰؛ فتحعلیان و پرتوی، ۱۳۹۰).

۲-۴- زمینه تاریخی–سیاستی: از انقلاب صنعتی تا سیاست‌های ایران

پس از انقلاب صنعتی، رشد سرمایه‌داری، افزایش سریع جمعیت شهری و شکل‌گیری محلات فقیرنشین، اندیشه‌های شهرسازی برای رفع مشکل مسکن در دو مسیر «رشد برون‌زا/شهرهای جدید (باغشهر هاوارد)» و «اصلاح درون‌زا/تجدد و تولید انبوه» مطرح شد و جنگ‌های جهانی نقش کاتالیزور در تسریع سیاست‌ها و بازار ساخت‌وساز داشتند (استروفسکی،۱۳۸۷؛ بحرینی،۱۳۸۸). نظریه باغشهر بر مالکیت زمین

توسط شهر و کنترل سود زمین تأکید داشت، اما نقدهایی مانند تضعیف روابط اجتماعی و یکنواختی محلات در توسعه‌های آمریکایی مطرح شده است (شیعه،۱۳۸۴؛ پاکزاد،۱۳۸۴؛ استروفسکی،۱۳۸۷). در رویکرد تجدد، تأمین بیشترین تعداد واحد با کمترین هزینه، استانداردگرایی و افزایش تراکم ساختمانی مطرح شد، اما انتقادهای کیفی به فراموشی «معنا»، احساس تعلق و تفاوت‌های فرهنگی وارد شد (بحرینی،۱۳۸۸؛ لوکوربوزیه، ۱۹۴۳/۱۳۵۵).

در ایران، مسکن به‌عنوان حق اولیه و تکلیف دولت در قانون اساسی مورد تأکید قرار گرفته و اصولی مانند اصل ۳۱ دولت را موظف به فراهم کردن زمینه اجرای حق مسکن متناسب با نیاز (با اولویت نیازمندان) می‌داند؛ بنابراین، مداخله برنامه‌ای دولت در بازار مسکن ضروری تلقی می‌شود (رضازاده و اوتادی، ۱۳۸۷). در برنامه‌های قبل از انقلاب، اگرچه فصل مستقلی برای مسکن در برنامه‌های اول و دوم نبود، اما از برنامه سوم به بعد «مسکن ارزان‌قیمت» برای اقشار کم‌درآمد مورد توجه قرار گرفت و سهم دولت در تولید محدود بود. در برنامه‌های بعدی نیز سیاست‌ها بین تقویت بخش خصوصی، اعطای وام و سیاست‌های پاک و آزادسازی و انبوه‌سازی نوسان داشته‌اند (مجموعه مقالات، ۱۳۷۵؛ سازمان ملی زمین و مسکن، ۱۳۷۹؛ وزارت مسکن و شهرسازی، ۱۳۸۴). همچنین در برنامه ششم، تکالیفی برای تدوین برنامه مسکن حمایتی و مسکن اجتماعی در نظر گرفته شد، اما گزارش شده است که در برخی اجزا عملکردی صورت نگرفته یا ناچیز بوده است (جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۹۶). هم‌زمان، ادبیات حمایت از اقشار ضعیف تأکید می‌کند که سکونتگاه‌های غیررسمی و حاشیه‌نشین می‌توانند راه‌حلی با حداقل سرمایه‌گذاری دولتی برای مسکن فقرا باشند و تخریب آن‌ها فقر را تشدید می‌کند؛ بنابراین، سیاست مناسب، به‌رسمیت شناختن و بهسازی این سکونتگاه‌ها و حمایت از تلاش فقرا برای تأمین مسکن است (مهندسین مشاور زیستا، ۱۳۸۳؛ جهان‌بین، ۱۳۸۷).

۲-۵- تاریخچه و تعریف مدولار

صنعتی‌سازی و استفاده از قطعات مدولار در ساختمان از روش‌های انبوه‌سازی است و سابقه آن را می‌توان تا سرپناه‌های ابتدایی و حتی بناهای باستانی که از قطعات آماده یا پیش‌تراشیده بهره می‌بردند، دنبال کرد (پیربابایی، ۱۳۸۸؛ پسند، ۱۳۹۶). در معماری کلاسیک یونان، مدول و در معماری ایران، «پیمون» برای ایجاد تناسبات و نظم به‌کار رفته‌اند و این پیشینه نشان می‌دهد که مدولار بودن، هم ریشه در منطق ساخت و هم در منطق زیبایی‌شناختی دارد (دورهوفر و روزنتال، ۱۳۸۹؛ ابوالقاسمی، ۱۳۸۵). از نظر اصطلاحی، مدول واحد پایه اندازه در نظام هماهنگی اندازه‌هاست و ابعاد عناصر ساختمانی باید بر پایه مدول یا ضرایب آن باشد. واحدهای مدولار ساختمانی اجزایی هستند که در محل ساخت‌وساز به هم متصل می‌شوند تا فرم ساختمان را ایجاد کنند. سیستم باربر آن‌ها می‌تواند از فولاد، بتن یا چوب باشد و ابعادشان به محدودیت‌های حمل‌ونقل وابسته است (دورهوفر و روزنتال، ۱۳۸۹). ساخت‌وساز مدولار، به‌عنوان روشی برای تولید ساختمان‌ها، بخش عمده‌ای از فرایند ساخت (ساختار، دیوار و تجهیزات) را در کارخانه و بر اساس طرحی استاندارد انجام می‌دهد و با به حداقل رساندن کار در محل ساخت‌وساز، دوره ساخت را کوتاه و کیفیت را افزایش می‌دهد (Lee et al., 2020).

۲-۵-۱- مدولاسیون، سیستم‌های باز و بسته و سطوح پیش‌ساختگی

مدولاسیون به معنای تجزیه ساختمان به ماژول‌های کوچک‌ترِ ساخته‌شده خارج از محل است تا کار در محل و مونتاژ کاهش یابد، هرچند حمل‌ونقل بزرگ و پرهزینه می‌تواند چالش‌برانگیز باشد (Schoenborn, 2022). سیستم‌های مدرن ساختمانی می‌توانند «باز» باشند (امکان ترکیب اجزای کارخانه‌های مختلف با هماهنگی ابعادی) یا «بسته» (تمام اجزا توسط یک سازنده تأمین می‌شوند و تغییر یا جایگزینی آن‌ها محدود است) و هر یک پیامدهایی برای انعطاف‌پذیری و انطباق با شرایط پروژه دارند (دورهوفر و روزنتال، ۱۳۸۹). همچنین دسته‌بندی قطعات پیش‌ساخته از پانل تا سیستم مدولار (service core) و مدول کامل نشان می‌دهد که سطح پیچیدگی و اندازه و مشکلات حمل‌ونقل باید در طراحی و انتخاب فناوری لحاظ شوند (ایلاتی، ۱۳۹۱؛ دورهوفر و روزنتال، ۱۳۸۹).

۲-۵-۲- مزایا، محدودیت‌ها و شرط‌های موفقیت

در ارزیابی جامع هزینه–ارزش، ساخت مدولار در سال‌های اخیر به‌عنوان جایگزینی برای ساخت سنتی مطرح شده و مزایایی مانند کاهش هزینه، کاهش زمان ساخت در سایت (۵۰ تا ۶۰ درصد)، افزایش بهره‌وری، اطمینان از اتمام کار در زمان و بودجه تعیین‌شده، کاهش اتلاف و افزایش کیفیت برای آن ذکر شده است (Mohammad, 2023). از منظر پایداری، صنعت ساخت‌وساز سهم بالایی در مصرف انرژی، انتشار CO_2 و تولید زباله دارد و پیش‌ساختگی/ساخت مدولار می‌تواند با سازگاری، کاهش تولید کل و هدایت مجدد سیستم‌های مستعمل به چرخه تأمین، اثرات زیست‌محیطی را کاهش دهد (اقبالی و حصاری، ۱۳۹۲). در کنار مزایا، محدودیت‌های حمل‌ونقل (وزن، ابعاد و مسافت)، هزینه‌های حمل بار فوق‌سنگین و نیز نیاز به سرمایه‌گذاری بیشتر و تکرارپذیری برای دستیابی به صرفه‌جویی ناشی از مقیاس (تا حدود ۲۰ درصد هزینه ساخت) باید به‌عنوان قیود کلیدی در چارچوب دیده شوند (Lawson et al., 2022 ؛Schoenborn, 2022).

۲-۵-۳- مبانی طراحی مدولار و همسویی با مسکن اجتماعی/مقرون‌به‌صرفه

طراحی مدولار بر اجزای استاندارد و مونتاژپذیر مبتنی است و انعطاف‌پذیری، مقیاس‌پذیری و استانداردسازی سه اصل کلیدی آن معرفی می‌شوند؛ انعطاف‌پذیری از طریق امکان پیکربندی مجدد یا توسعه ماژول‌ها، مقیاس‌پذیری از طریق تولید کارآمد و تکرار مدل‌های موفق، و استانداردسازی از طریق تولید انبوه در محیط کنترل‌شده و تضمین کیفیت محقق می‌شود (Gad et al., 2020؛ Thai et al., 2020؛ Kolbeck et al., 2023). در پیش‌ساختگی، تولید خارج از محل، اتلاف زمان ناشی از شرایط آب‌وهوایی و کمبود نیروی کار را کاهش می‌دهد و امکان استفاده از اتوماسیون/رباتیک و کنترل دقیق کیفیت را فراهم می‌کند. همین کارایی می‌تواند زمان‌بندی کوتاه‌تر و هزینه کمتری برای پروژه‌های مسکن اجتماعی ایجاد کند (Wu et al., 2021؛ Razkenari et al., 2020؛ Zhang et al., 2022).

در بعد پایداری، کاهش ضایعات، امکان بازیافت و مدیریت بهتر انرژی در کارخانه، و استفاده از مواد پایدار و فناوری‌های سبز، ساخت مدولار را با الزامات زیست‌محیطی مسکن اجتماعی همسو می‌کند و می‌تواند هزینه انرژی ساکنان را کاهش دهد (Deng et al., 2021؛ Liu et al., 2022؛ Moghayedi et al., 2021). همچنین، همسویی با مسکن مقرون‌به‌صرفه مستلزم آن است که کاهش زمان و نیروی کار و صرفه‌جویی ناشی از استانداردسازی به کاهش هزینه نهایی واحدها ترجمه شود و در عین حال، کیفیت و دوام (از طریق مواد و ساخت دقیق) حفظ گردد (Tremblay and Zohourian, 2020؛ Bello et al., 2023).

۲-۵-۴- نمونه‌های موفق و درس‌هایی برای ایران

نمونه‌هایی مانند پروژه Ninety7Fifty on the Park (۲۹۵ واحد در کمتر از ده ماه) نشان می‌دهند که ساخت مدولار می‌تواند زمان ساخت را کاهش دهد، کیفیت را حفظ کند و به‌عنوان الگویی موفق برای مسکن مقرون‌به‌صرفه مطرح شود (Akinsulire et al., 2024a). همچنین، در تحلیل درس‌آموخته‌ها، مشارکت اولیه ذی‌نفعان، انعطاف‌پذیری طراحی در برابر محدودیت‌های سایت و قوانین، و کنترل دقیق کیفیت در کارخانه برای جلوگیری از دوباره‌کاری و تأخیرهای پرهزینه، از عوامل موفقیت شمرده شده‌اند (Akinsulire et al., 2024a, 2024b). در ایران نیز پیش‌سازی و مدولاسیون سابقه دارند و از دهه ۴۰ به بعد، در مجموعه‌هایی مانند نارمک، بهجت‌آباد، اکباتان و برج‌های سامان، استفاده از قطعات پیش‌ساخته و سیستم‌های صنعتی مشاهده شده است. بااین‌حال، چالش‌هایی مانند ضعف تولیدکنندگان عناصر پیش‌ساخته و فقدان اندیشه پیش‌سازی حتی در پروژه‌های بزرگ مطرح شده‌اند (پسند، ۱۳۹۶؛ حبیبی، ۱۳۹۰). بنابراین، پیاده‌سازی موفق مدولار در ایران نیازمند پیوند فناوری با «برنامه‌ریزی مسکن کم‌درآمدها»، «سیاست زمین/وام/یارانه» و «شاخص‌های کیفیت/رضایتمندی» است تا صرفاً به تولید سریع، بدون توجه به کیفیت اجتماعی و زیست‌پذیری، منجر نشود (عزیزی، ۱۳۸۴؛ بزی و جواهری، ۱۳۹۰).

۳- خلأ مفهومی و ضرورت سنتز: چرا «چارچوب مفهومی»؟

ادبیات مسکن اجتماعی و قابل‌استطاعت عمدتاً بر شکست بازار، ضرورت مداخله دولت، سیاست‌های مالی و زمین و خدمات و توانمندسازی تأکید دارد و نشان می‌دهد که سیاست‌های تأمین مالی، کنترل اجاره، انگیزشی، زمین و خدمات و توانمندسازی، هر یک سازوکارهای متفاوتی برای وارد کردن کم‌درآمدها به تقاضای مؤثر یا کاهش هزینه تولید دارند (منصور، ۱۳۷۳؛ اطهاری، ۱۳۸۷؛ صرافی، ۱۳۸۱؛ هادی‌زاده، ۱۳۸۲، ص. ۳۷). در مقابل، ادبیات مدولار بر کارآیی تولید، کاهش زمان، کنترل کیفیت و پایداری تأکید می‌کند و نشان می‌دهد که بدون اقتصاد مقیاس، هماهنگی و مدیریت کیفیت، مزایای فناوری محقق نمی‌شود (Mohammad, 2023؛ Schoenborn, 2022). هم‌زمان، ادبیات کیفیت زندگی/رضایتمندی نشان می‌دهد که پیامدهای سکونتی تنها تابع «وجود مسکن» نیست، بلکه به کیفیت کالبدی/اجتماعی مسکن و محله و ادراکات ذهنی وابسته است؛ بنابراین، سیاست‌های مسکن اجتماعی باید به شاخص‌های عینی و ذهنی توجه کنند (Pacione, 2003؛ رضوانی و منصوریان، ۱۳۸۷). ازاین‌رو، خلأ اصلی، نبود چارچوبی است که بتواند این سه حوزه را به‌صورت منسجم به هم متصل کند: «سیاست و نهادمندی مسکن اجتماعی»، «شاخص‌های اقتصادی/کالبدی/اجتماعی مسکن» و «فناوری تولید صنعتی/مدولار»؛ به‌گونه‌ای که مسیر اثرگذاری بر «قابل‌استطاعت بودن» و «کیفیت زندگی» روشن شود.

۳-۱- چارچوب مفهومی پیشنهادی: سازه‌ها، روابط و سازوکارها

چارچوب مفهومی پیشنهادی مقاله بر این فرض استوار است که به‌کارگیری ساخت‌وساز مدولار حجمی در تأمین مسکن اجتماعی و قابل‌استطاعت، تنها در صورتی به ارتقای کیفیت زندگی منجر می‌شود که در پیوند با سیاست‌های زمین، نظام مالی، نهادهای حمایتی، استانداردهای کیفیت و مدیریت بهره‌برداری قرار گیرد. بنابراین، مدل پیشنهادی از پنج گروه متغیر تشکیل می‌شود: متغیرهای زمینه‌ای ـ نهادی، متغیر فناورانه، خروجی‌های میانی مسکن، متغیر میانجی رضایتمندی سکونتی و پیامد نهایی کیفیت زندگی. نخست، متغیرهای زمینه‌ای ـ نهادی شامل سیاست زمین، نظام یارانه و تسهیلات، کنترل یا تنظیم اجاره، نظام تخصیص مبتنی بر نیاز، قواعد مالکیت و بهره‌برداری و سطح نظارت دولت یا نهادهای عمومی است. این متغیرها تعیین می‌کنند که فناوری ساخت در چه بستر اقتصادی و نهادی به کار گرفته می‌شود و آیا صرفه‌جویی‌های ناشی از فناوری می‌تواند واقعاً به نفع خانوارهای هدف منتقل شود یا خیر.

دوم، متغیر فناورانه در این مدل، ساخت‌وساز مدولار حجمی است. این فناوری با انتقال بخش مهمی از تولید از کارگاه به کارخانه، امکان استانداردسازی اجزا، کنترل کیفیت، کاهش زمان ساخت، کاهش دوباره‌کاری، کاهش اتلاف مصالح و افزایش قابلیت برنامه‌ریزی پروژه را فراهم می‌کند. بااین‌حال، اثرگذاری آن قطعی و خودکار نیست، زیرا عواملی مانند اقتصاد مقیاس، هزینه حمل‌ونقل، ابعاد و وزن ماژول‌ها، بلوغ زنجیره تأمین، هماهنگی طراحی و ساخت و پذیرش اجتماعی ساکنان می‌توانند اثر آن را تعدیل کنند.

سوم، خروجی‌های میانی مسکن شامل شاخص‌های اقتصادی، کالبدی، تراکمی، خدماتی و اجتماعی است. شاخص‌های اقتصادی شامل هزینه دسترسی به مسکن، سهم هزینه مسکن در سبد خانوار، هزینه اجاره یا تملک و هزینه‌های بهره‌برداری است. شاخص‌های کالبدی شامل کیفیت ساخت، نور، تهویه، ایمنی، دوام، زیرساخت‌های فنی و انعطاف‌پذیری واحد است. شاخص‌های تراکمی شامل تراکم نفر در واحد، تراکم نفر در اتاق و تناسب جمعیت با فضای سکونت است. شاخص‌های اجتماعی و خدماتی نیز شامل امنیت، کیفیت محله، دسترسی به خدمات، کیفیت فضاهای عمومی، روابط همسایگی و امکان مشارکت ساکنان در مدیریت محیط سکونت است. چهارم، رضایتمندی سکونتی به‌عنوان متغیر میانجی در مدل قرار می‌گیرد. بدین معنا که اثر سیاست و فناوری بر کیفیت زندگی از مسیر تجربه ادراک‌شده ساکنان از کیفیت واحد، ساختمان، محله، هزینه سکونت و امنیت اجتماعی عبور می‌کند. بنابراین، حتی اگر پروژه‌ای از نظر زمان ساخت و هزینه تولید موفق باشد، در صورت نارضایتی ساکنان از کیفیت فضا، دسترسی، امنیت یا هویت محیط، نمی‌توان آن را از منظر کیفیت زندگی موفق دانست. پنجم، کیفیت زندگی به‌عنوان پیامد نهایی مدل در نظر گرفته می‌شود. کیفیت زندگی در این مقاله مفهومی چندبعدی است که هم بر شرایط عینی سکونت و هم بر ادراک ذهنی ساکنان تکیه دارد. بر اساس این چارچوب، مسکن اجتماعی مدولار زمانی می‌تواند به ارتقای کیفیت زندگی کمک کند که هم‌زمان سه شرط را برآورده سازد: از نظر اقتصادی قابل‌استطاعت باشد، از نظر کالبدی و محیطی کیفیت قابل‌قبولی داشته باشد و از نظر اجتماعی و ادراکی رضایت ساکنان را فراهم کند.

۳-۱-۱- منطق علی/مکانیسمی چارچوب

چارچوب مفهومی پیشنهادی بر مجموعه‌ای از روابط علی و سازوکارهای واسط استوار است که نحوه پیوند میان سیاست‌های مسکن، فناوری ساخت‌وساز مدولار حجمی، عملکرد پروژه، استطاعت‌پذیری مسکن و در نهایت کیفیت زندگی ساکنان را تبیین می‌کند. در این چارچوب، اثرگذاری فناوری مدولار فرایندی خطی و خودکار تلقی نمی‌شود، بلکه تحقق پیامدهای مورد انتظار آن به وجود مجموعه‌ای از شرایط نهادی، اقتصادی، فنی، فضایی و اجتماعی وابسته است. ازاین‌رو، منطق علی مدل در قالب چهار سازوکار اصلی قابل توضیح است.

۳-۱-۱-۱- سازوکار نخست: تأثیر سیاست‌های زمین و تأمین مالی بر ظرفیت تولید مدولار

نخستین سازوکار به نقش سیاست‌های عمومی در فراهم‌سازی ظرفیت لازم برای توسعه تولید صنعتی و مدولار مسکن مربوط می‌شود. سیاست زمین، نظام تسهیلات و یارانه‌ها، شیوه مالکیت و تخصیص زمین، میزان شفافیت تصمیم‌گیری و تداوم سیاست‌های حمایتی، از جمله عواملی هستند که می‌توانند امکان‌پذیری اقتصادی و نهادی ساخت‌وساز مدولار را تقویت یا محدود کنند. کاهش هزینه تأمین زمین، تسهیل دسترسی تولیدکنندگان و خانوارهای هدف به منابع مالی، ایجاد تقاضای مؤثر و تضمین استمرار برنامه‌های تولید انبوه، زمینه لازم را برای استانداردسازی فرایندها، سرمایه‌گذاری در خطوط تولید کارخانه‌ای و استقرار نظام‌های کنترل کیفیت فراهم می‌سازد. در مقابل، بی‌ثباتی سیاست‌ها، تغییرات مکرر مقررات، ابهام در مالکیت زمین و نبود نظام مالی پایدار می‌تواند انگیزه سرمایه‌گذاری بلندمدت در فناوری‌های صنعتی ساختمان را کاهش دهد (Sliogeris, 2008؛ مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، دفتر مطالعات زیربنایی، ۱۳۸۸). تجربه دولت‌های رفاه، از جمله سوئد، نیز نشان می‌دهد که توسعه صنعت پیش‌ساختگی صرفاً نتیجه پیشرفت فنی نبوده، بلکه در پیوند با سیاست‌های فعال زمین، تدوین استانداردهای ساختمانی، حمایت از تأسیس کارخانه‌های تولید قطعات و نظارت عمومی بر نظام تأمین مسکن تحقق یافته است. بر این اساس، سیاست‌گذاری عمومی را می‌توان حلقه اتصال میان اهداف اجتماعی تأمین مسکن و ظرفیت‌های فناورانه تولید صنعتی دانست؛ حلقه‌ای که تعیین می‌کند فناوری مدولار در خدمت کاهش هزینه و ارتقای کیفیت مسکن قرار گیرد یا صرفاً به ابزاری برای افزایش سرعت ساخت تبدیل شود (اهری، ۱۳۷۳).

۳-۱-۱-۲- سازوکار دوم: تأثیر فناوری مدولار بر عملکرد پروژه

دومین سازوکار، مسیر اثرگذاری ساخت‌وساز مدولار حجمی بر عملکرد اجرایی، اقتصادی و زیست‌محیطی پروژه را توضیح می‌دهد. انتقال بخش عمده فعالیت‌های ساختمانی از محل پروژه به محیط کنترل‌شده کارخانه، امکان استانداردسازی اجزا، هماهنگی دقیق‌تر میان طراحی و اجرا، کنترل مستمر کیفیت و انجام هم‌زمان عملیات کارخانه‌ای و آماده‌سازی سایت را فراهم می‌کند. در نتیجه، این فناوری می‌تواند مدت اجرای پروژه را کاهش دهد، میزان دوباره‌کاری و اتلاف مصالح را محدود سازد، قابلیت پیش‌بینی هزینه و زمان را افزایش دهد و کیفیت محصول نهایی را بهبود بخشد. همچنین، تولید در محیط کارخانه می‌تواند وابستگی فرایند ساخت به شرایط نامساعد جوی و نوسانات نیروی کار در محل پروژه را کاهش داده و مدیریت منابع، تجهیزات و پسماند را کارآمدتر سازد (Lee et al., 2020؛ Mohammad, 2023).

با وجود این، مزایای مذکور ذاتی و تضمین‌شده نیستند، بلکه تحت تأثیر مجموعه‌ای از عوامل تعدیل‌گر قرار دارند. محدودیت‌های ابعادی و وزنی حمل ماژول‌ها، فاصله کارخانه تا محل پروژه، هزینه حمل‌ونقل ویژه، نیاز به تجهیزات سنگین نصب، میزان تکرارپذیری طرح، ظرفیت زنجیره تأمین و مقیاس تولید، از جمله عواملی هستند که می‌توانند کارایی اقتصادی ساخت مدولار را تغییر دهند. در پروژه‌هایی که از مقیاس کافی، هماهنگی طراحی و تولید یا تداوم سفارش برخوردار نیستند، هزینه‌های اولیه ایجاد خطوط تولید، قالب‌ها، تجهیزات و حمل‌ونقل ممکن است مزیت اقتصادی فناوری را کاهش دهد. بنابراین، دستیابی به صرفه‌های زمانی و مالی ساخت مدولار مستلزم اقتصاد مقیاس، برنامه‌ریزی یکپارچه و هماهنگی زودهنگام میان طراحان، تولیدکنندگان، پیمانکاران و نهادهای تنظیم‌گر است (Schoenborn, 2022؛ Lawson et al., 2022).

۳-۱-۳- سازوکار سوم: انتقال بهبود عملکرد پروژه به استطاعت‌پذیری مسکن

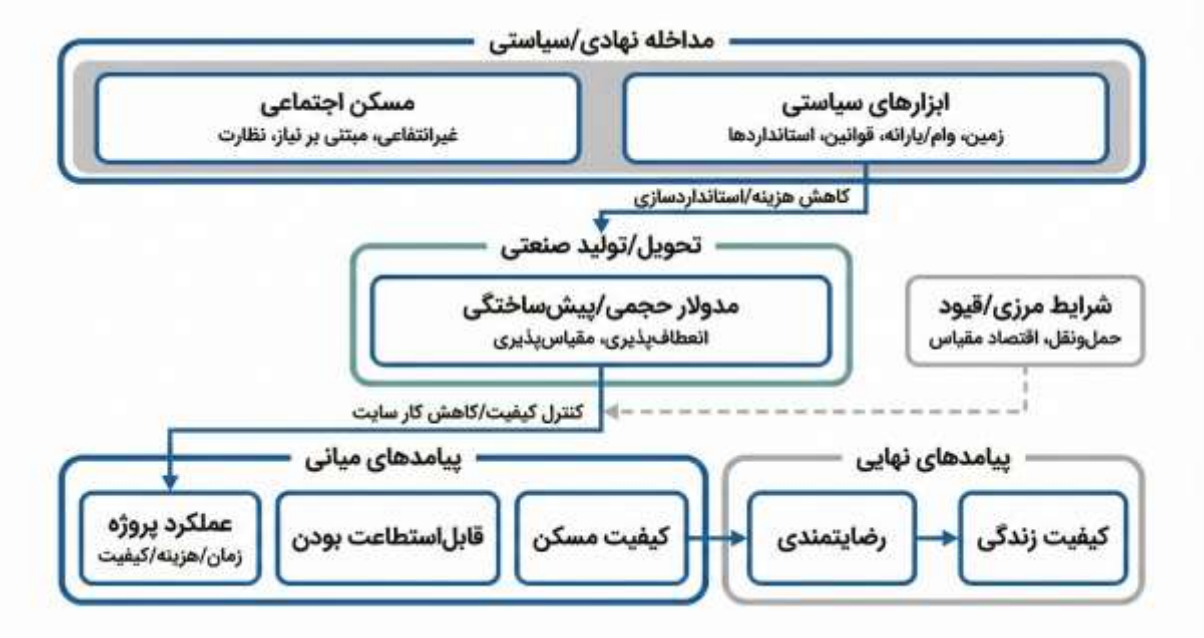
سومین سازوکار به این پرسش می‌پردازد که بهبود عملکرد پروژه چگونه می‌تواند به افزایش استطاعت‌پذیری مسکن برای خانوارهای هدف منجر شود. کاهش زمان ساخت، محدود شدن دوباره‌کاری، کاهش اتلاف مصالح، افزایش بهره‌وری نیروی کار و بهبود قابلیت کنترل هزینه، در صورت مدیریت مناسب، می‌توانند هزینه تمام‌شده تولید مسکن را کاهش دهند. بااین‌حال، کاهش هزینه تولید تنها زمانی به بهبود واقعی استطاعت‌پذیری منجر می‌شود که صرفه‌جویی‌های ایجادشده به قیمت فروش، اجاره یا هزینه‌های بهره‌برداری واحدهای مسکونی منتقل شوند. در غیر این صورت، ممکن است منافع اقتصادی فناوری عمدتاً در سطح توسعه‌دهندگان، پیمانکاران یا مالکان باقی بمانند و تأثیر محسوسی بر توان دسترسی خانوارهای کم‌درآمد به مسکن نداشته باشند. از این منظر، شاخص‌هایی مانند نسبت قیمت مسکن به درآمد، مدت انتظار برای خانه‌دار شدن و سهم هزینه مسکن در سبد خانوار باید به‌عنوان معیارهای اصلی ارزیابی پیامد اقتصادی فناوری مدولار در نظر گرفته شوند. کاهش قیمت اولیه واحد، اجاره ماهانه و هزینه‌های جاری سکونت می‌تواند فشار اقتصادی وارد بر خانوار را کاهش دهد و پایداری سکونت را ارتقا بخشد، به‌ویژه در شرایطی که سهم هزینه‌های مسکن از درآمد خانوار در سطح بالایی قرار دارد (مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، دفتر مطالعات زیربنایی، ۱۳۸۸؛ محمدی و طلاکش، ۱۳۸۸). این سازوکار با منطق نهادی مسکن اجتماعی نیز هم‌راستا است؛ زیرا در این نوع تأمین مسکن، اجاره یا قیمت پایین‌تر از بازار، تخصیص مبتنی بر نیاز و رویکرد غیرانتفاعی یا محدودکننده سود از مؤلفه‌های اساسی محسوب می‌شوند. در چنین بستری، کاهش هزینه تولید ناشی از ساخت مدولار می‌تواند ظرفیت مالی نهادهای تأمین‌کننده را افزایش دهد، امکان تولید واحدهای بیشتری را فراهم سازد و پایداری نظام بهره‌برداری و نگهداری را تقویت کند. بنابراین، نقش سیاست‌های تنظیم قیمت، کنترل اجاره، یارانه، مالکیت عمومی یا تعاونی و نظارت بر انتقال صرفه‌های تولید در تبدیل کارایی فنی به استطاعت‌پذیری اجتماعی تعیین‌کننده است (اهری، ۱۳۹۲).

۳-۱-۴- سازوکار چهارم: تأثیر کیفیت مسکن و محله بر رضایتمندی سکونتی و کیفیت زندگی

چهارمین سازوکار، مسیر تبدیل کیفیت عینی محیط سکونت به پیامدهای ذهنی و اجتماعی را تبیین می‌کند. بر اساس ادبیات کیفیت زندگی، شرایط کالبدی واحد مسکونی، کیفیت ساختمان، ویژگی‌های اجتماعی و محیطی محله و سطح دسترسی به خدمات، به‌طور مستقیم بر ارزیابی ساکنان از تجربه سکونت تأثیر می‌گذارند. بااین‌حال، اثر این عوامل بر کیفیت زندگی عمدتاً از طریق ادراک، ارزیابی و رضایتمندی سکونتی افراد تحقق می‌یابد. به بیان دیگر، رضایتمندی سکونتی در این چارچوب به‌عنوان متغیری میانجی عمل می‌کند که کیفیت عینی مسکن و محله را به تجربه ذهنی رفاه، آسایش و بهزیستی پیوند می‌دهد (Westaway, 2006؛ رضوانی و منصوریان، ۱۳۸۷).

بر این اساس، موفقیت پروژه‌های مسکن اجتماعی مدولار نباید صرفاً با شاخص‌های فنی و اقتصادی، مانند تعداد واحدهای تولیدشده، سرعت ساخت یا کاهش هزینه تمام‌شده، سنجیده شود. کیفیت فضای داخلی واحد، تعداد و تناسب اتاق‌ها، نور و تهویه، عایق‌بندی صوتی و حرارتی، امنیت سازه، نوع تصرف و امکان انطباق فضای مسکونی با نیازهای خانوار، از جمله متغیرهای مؤثر بر رضایت از واحد مسکونی هستند. در سطح محله نیز مؤلفه‌هایی مانند امنیت، روشنایی شبانه، کیفیت پیاده‌روها، دسترسی به مدارس و خدمات عمومی، کیفیت فضاهای باز، روابط همسایگی و هویت مکانی می‌توانند رضایتمندی سکونتی را تقویت یا تضعیف کنند (رفیعیان و مولودی، ۱۳۹۰؛ فتحعلیان و پرتوی، ۱۳۹۰).

در مجموع، منطق علی چارچوب نشان می‌دهد که ارتباط میان ساخت‌وساز مدولار و کیفیت زندگی، رابطه‌ای مستقیم و ساده نیست. این رابطه از زنجیره‌ای از شرایط و پیامدهای واسط عبور می‌کند: سیاست‌های زمین و مالی، ظرفیت تولید صنعتی را شکل می‌دهند؛ فناوری مدولار بر عملکرد پروژه اثر می‌گذارد؛ عملکرد پروژه، مشروط به انتقال صرفه‌های تولید، استطاعت‌پذیری مسکن را بهبود می‌بخشد؛ و کیفیت اقتصادی، کالبدی و اجتماعی محیط سکونت، از طریق رضایتمندی ساکنان، به ارتقای کیفیت زندگی منجر می‌شود. ازاین‌رو، ارزیابی کارآمدی ساخت‌وساز مدولار در تأمین مسکن اجتماعی و قابل‌استطاعت، مستلزم بررسی هم‌زمان سطوح سیاستی، فناورانه، اقتصادی، کالبدی و ادراکی است.



شکل ۲. نمودار چارچوب مفهومی پیشنهادی(منبع : نگارنده، مستخرج از رساله)

۳-۲- عملیاتی‌سازی چارچوب: شاخص‌ها و متغیرهای قابل سنجش

در راستای تبدیل سازه‌های نظری چارچوب پیشنهادی به سنجه‌های قابل‌اندازه‌گیری، این مقاله بر شاخص‌های مطرح‌شده در ادبیات پژوهش تکیه دارد و آن‌ها را در چهار دسته اصلی اقتصادی، تراکمی، کالبدی و خدماتی، و اجتماعی ـ محله‌ای سازمان‌دهی می‌کند. این دسته‌بندی امکان می‌دهد تا مفاهیم انتزاعی مرتبط با مسکن قابل‌استطاعت، کیفیت سکونت و کیفیت زندگی به متغیرهایی عملیاتی تبدیل شوند که قابلیت سنجش، مقایسه و ارزیابی در سطح خانوار، واحد مسکونی، ساختمان، پروژه و محله را داشته باشند (عزیزی، ۱۳۸۴).

شاخص‌های اقتصادی یا استطاعت‌پذیری مسکن، وضعیت توانایی خانوارها در دسترسی به مسکن و تأمین هزینه‌های مرتبط با آن را نشان می‌دهند. یکی از مهم‌ترین این شاخص‌ها، هزینه دسترسی به مسکن است که از طریق نسبت قیمت مسکن به درآمد سالانه خانوار و تعداد سال‌های انتظار برای خانه‌دار شدن، با فرض پس‌انداز درآمد، محاسبه می‌شود. شاخص دیگر، سهم هزینه مسکن در سبد هزینه خانوار است که نسبت مجموع هزینه‌های ماهانه سکونت، شامل اجاره، اقساط، آب، برق، گاز، تعمیرات و شارژ ساختمان، به درآمد ماهانه خانوار را بیان می‌کند. علاوه بر این، قیمت زمین به‌عنوان یکی از عوامل اصلی تعیین‌کننده قیمت نهایی مسکن و همچنین نحوه تصرف و میزان امنیت حق تصرف، از دیگر متغیرهای اقتصادی و اجتماعی مؤثر بر استطاعت‌پذیری و پایداری سکونت محسوب می‌شوند (مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، دفتر مطالعات زیربنایی، ۱۳۸۸؛ عزیزی، ۱۳۸۴؛ حاتمی‌نژاد و دیگران، ۱۳۸۵). شاخص‌های تراکمی برای ارزیابی میزان ازدحام، کفایت فضای سکونتی و تناسب میان جمعیت و ظرفیت واحدهای مسکونی به کار می‌روند. این شاخص‌ها شامل تراکم خانوار در واحد مسکونی، تراکم نفر در واحد و تراکم نفر در اتاق هستند. افزایش بیش از اندازه هر یک از این نسبت‌ها می‌تواند بیانگر کمبود فضای سکونتی، کاهش خلوت خانوادگی، افت آسایش و تنزل کیفیت زندگی ساکنان باشد. در این زمینه، استاندارد سازمان ملل متحد درباره نسبت نفر به اتاق نیز می‌تواند به‌عنوان یک معیار ارزیابی مورد استفاده قرار گیرد؛ به‌گونه‌ای که قرار گرفتن این نسبت در سطح یک نفر یا کمتر برای هر اتاق، وضعیت مطلوب‌تری را نشان می‌دهد (عزیزی، ۱۳۸۴؛ حاتمی‌نژاد و دیگران، ۱۳۸۵).

شاخص‌های کالبدی و خدماتی، ویژگی‌های فیزیکی واحد مسکونی، ساختمان و زیرساخت‌های مرتبط با سکونت را پوشش می‌دهند. متوسط زیربنای واحدهای مسکونی، متوسط مساحت زمین، تراکم ساختمانی و تعداد واحدهای مسکونی موجود در هر ساختمان، از جمله مهم‌ترین شاخص‌های کالبدی این بخش هستند. با این حال، ارزیابی کیفیت کالبدی نباید صرفاً به مساحت یا شدت ساخت محدود شود، بلکه باید مؤلفه‌های مسکن سالم و پایدار را نیز دربرگیرد. برخورداری از نور و تهویه مناسب، پایداری و ایمنی سازه، دسترسی به زیرساخت‌های آب و فاضلاب، مدیریت مناسب پسماند، امنیت محیط سکونت و نزدیکی به فضاهای طبیعی از جمله مؤلفه‌هایی هستند که می‌توانند کیفیت کالبدی و خدماتی مسکن را به‌صورت جامع‌تری منعکس کنند (عزیزی، ۱۳۸۴؛ بزی و جواهری، ۱۳۹۰). شاخص‌های اجتماعی ـ محله‌ای نیز به ارزیابی کیفیت زندگی در دو قلمرو درونی مسکن و بیرونی یا محیط محله می‌پردازند. شاخص‌های درونی، کیفیت تجربه سکونت در واحد مسکونی و ساختمان را منعکس می‌کنند، در حالی که شاخص‌های بیرونی به شرایط محله، کیفیت خدمات، امنیت، دسترسی، روابط اجتماعی و کیفیت

فضاهای عمومی مربوط می‌شوند. در این بخش، ابعاد زیست‌پذیری مطرح‌شده از سوی لینچ، شامل سرزندگی، معنا، تناسب، دسترسی و کنترل، می‌تواند مبنایی مناسب برای سنجش کیفیت محیط شهری و محله‌ای فراهم کند. تلفیق این ابعاد با شاخص‌های درونی و بیرونی کیفیت زندگی، امکان ارزیابی هم‌زمان شرایط عینی محیط سکونت و ادراک ساکنان از کیفیت مسکن و محله را فراهم می‌سازد (رفیعیان و مولودی، ۱۳۹۰؛ فتحعلیان و پرتوی، ۱۳۹۰؛ لینچ، ۱۳۷۹؛ پوراحمد و زارعی، ۱۳۹۴).

جدول ۲ . جدول عملیاتی‌سازی شاخص‌ها: تعریف، واحد، جهت مطلوب، سطح سنجش

بُعد	شاخص	تعریف دقیق (مطابق متن)	واحد/مقیاس سنجش	جهت مطلوب	سطح سنجش	منبع داده محتمل
اقتصادی	هزینه دسترسی به مسکن	نسبت قیمت مسکن به درآمد سالانه و سال‌های انتظار برای خانه‌دار شدن	نسبت (Price/Income) + سال	↓ بهتر	خانوار/شهر	آمار بازار مسکن + درآمد خانوار
اقتصادی	سهم هزینه مسکن در سبد خانوار	نسبت هزینه ماهانه مسکن (اجاره/اقساط/آب/برق/گاز/تعمیرات/شارژ...) به درآمد ماهانه	درصد/نسبت	↓ بهتر	خانوار	بودجه خانوار؛ قبوض؛ پیمایش
اقتصادی	قیمت زمین	عامل تعیین‌کننده قیمت مسکن و قابل تحلیل در ابعاد اقتصادی–اجتماعی–...	پول/مترمربع	↓ بهتر (برای استطاعت)	محله/شهر	معاملات زمین؛ نقشه ارزش زمین
اقتصادی–اجتماعی	امنیت حق تصرف/نحوه تصرف	بعد اجتماعی–روانی مرتبط با آسایش و امکان بهبود تدریجی مسکن	رده‌ای/شاخص ترکیبی	↑ بهتر	خانوار/محله	اسناد مالکیت/اجاره + پیمایش
تراکمی	تراکم خانوار در واحد	تعداد خانوار در هر واحد مسکونی	عدد	↓ بهتر	واحد/ساختمان	سرشماری/پایگاه املاک
تراکمی	تراکم نفر در واحد	تعداد نفر در هر واحد مسکونی	نفر/واحد	↓ بهتر	واحد/ساختمان	سرشماری/پیمایش
تراکمی	تراکم نفر در اتاق	تعداد نفر در هر اتاق	نفر/اتاق	↓ بهتر	واحد	سرشماری/پیمایش
تراکمی	استاندارد سازمان ملل نفر در اتاق	معیار مطلوب: نفر در اتاق بیش از ۱ نباشد	آستانه/قاعده	≥ ۱ بهتر	واحد	پیمایش/سرشماری
کالبدی	متوسط زیربنا	میانگین مساحت زیربنای واحدها	مترمربع	↑ تا حد کفایت	واحد/پروژه	پرونده ساختمانی/پایگاه املاک
کالبدی	متوسط مساحت زمین	میانگین مساحت قطعه/زمین	مترمربع	وابسته به سیاست	قطعه/پروژه	کاداستر/نقشه پایه
کالبدی	تراکم ساختمانی	شدت ساخت (نسبت سطح بنا به زمین/طبقات)	نسبت/درصد	بهینه (نه صرفاً ↑)	پروژه/محله	ضوابط طرح؛ پرونده ساخت
کالبدی	تعداد واحد در ساختمان	تعداد واحدهای مسکونی در یک ساختمان	عدد	بهینه	ساختمان	پرونده ساختمانی
خدماتی/کیفی	مؤلفه‌های مسکن سالم و پایدار	نور؛ گرمایش/تهویه؛ پایداری سازه؛ آب/فاضلاب؛ پسماند؛ امنیت؛ نزدیکی به طبیعت...	چک‌لیست/شاخص ترکیبی یا لیکرت	↑ بهتر	واحد/محله	مشاهده فنی + پیمایش
اجتماعی–درونی	سر و صدای همسایه‌ها	کیفیت زندگی در قلمرو درون مسکن	لیکرت (ناراضی–راضی)	↑ بهتر (کاهش مزاحمت)	واحد/ساختمان	پیمایش ساکنان
اجتماعی–درونی	تعداد اتاق‌ها/نوع واحد/نوع مالکیت	ویژگی‌های درونی مرتبط با کیفیت سکونت	عدد/رده‌ای	↑ بهتر (متناسب)	واحد/خانوار	پیمایش + پرونده املاک
اجتماعی–محله‌ای	روشنایی شب/امنیت/پیاده‌روها/نظم/مدارس	کیفیت بیرونی/محله‌ای مؤثر بر رضایت از محل زندگی	لیکرت/شاخص ترکیبی	↑ بهتر	محله	پیمایش + مشاهده + داده شهری
زیست‌پذیری	ابعاد زیست‌پذیری لینچ	سرزندگی؛ معنی؛ تناسب؛ دسترسی؛ کنترل	امتیازدهی/شاخص ترکیبی	↑ بهتر	محله/شهر	پیمایش/ارزیابی کارشناسی

۳-۳- گزاره‌ها/پیشنهادهای نظری

بر پایه چارچوب مفهومی پیشنهادی، گزاره‌های نظری زیر برای پژوهش‌های آتی قابل استخراج است:

P1ـ شدت شکست بازار مسکن و افزایش فشار هزینه‌ای بر دهک‌های پایین، احتمال مداخله دولت و نهادهای عمومی در قالب سیاست‌های مسکن اجتماعی و قابل‌استطاعت را افزایش می‌دهد.

P2ـ کارآمدی سیاست‌های زمین، تسهیلات، یارانه و تنظیم اجاره بر شاخص‌های استطاعت‌پذیری مسکن اثر مثبت دارد و می‌تواند هزینه دسترسی و سهم هزینه مسکن در سبد خانوار را کاهش دهد.

P3ـ شفافیت، ثبات و تداوم سیاست‌های مسکن، رابطه میان مداخله نهادی و موفقیت برنامه‌های مسکن اجتماعی و قابل‌استطاعت را تعدیل می‌کند.

P4ـ به‌کارگیری ساخت‌وساز مدولار حجمی از طریق کاهش زمان فعالیت در سایت، افزایش کنترل کیفیت کارخانه‌ای و کاهش دوباره‌کاری، عملکرد زمانی و کیفی پروژه‌های مسکن را بهبود می‌بخشد.

P5ـ اثر مثبت ساخت‌وساز مدولار حجمی بر کاهش هزینه و زمان پروژه به‌وسیله اقتصاد مقیاس، ظرفیت زنجیره تأمین، محدودیت حمل‌ونقل و هماهنگی طراحی ـ ساخت تعدیل می‌شود.

P6ـ کاهش هزینه و زمان ساخت تنها در صورتی به افزایش استطاعت‌پذیری مسکن منجر می‌شود که صرفه‌جویی‌های تولید به قیمت فروش، اجاره یا هزینه‌های بهره‌برداری خانوار منتقل شود.

P7ـ کیفیت کالبدی واحدهای مسکونی، شامل ایمنی، دوام، نور، تهویه، زیرساخت و انعطاف‌پذیری فضایی، اثر مثبت و مستقیمی بر رضایتمندی سکونتی دارد.

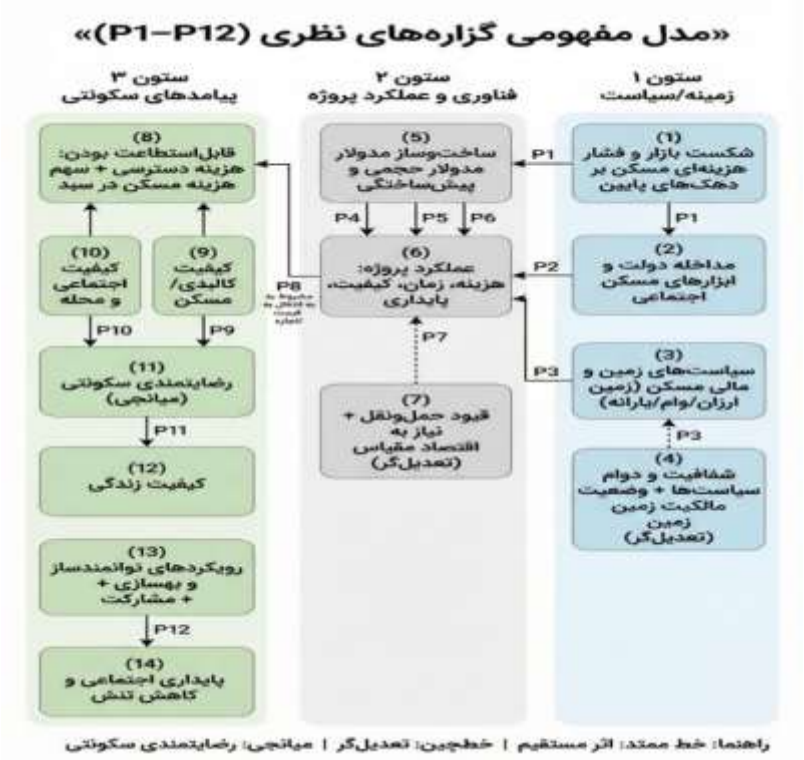
P8ـ کیفیت اجتماعی و محیطی محله، شامل امنیت، دسترسی به خدمات، کیفیت فضاهای عمومی، روابط همسایگی و امکان مشارکت، بر رضایتمندی سکونتی اثر مثبت دارد.

P9ـ رضایتمندی سکونتی، رابطه میان کیفیت عینی مسکن و محله با کیفیت زندگی ساکنان را میانجی‌گری می‌کند.

P10ـ در پروژه‌های مسکن اجتماعی مدولار، نبود مدیریت بهره‌برداری و نظام پایش پس از سکونت می‌تواند اثر مثبت کیفیت ساخت و کاهش هزینه را بر رضایتمندی ساکنان تضعیف کند.

P11ـ پذیرش اجتماعی فناوری مدولار، رابطه میان کیفیت فنی پروژه و رضایتمندی سکونتی را تعدیل می‌کند؛ به‌گونه‌ای که ادراک منفی از پیش‌ساختگی می‌تواند حتی در پروژه‌های دارای کیفیت فنی مناسب، رضایت ساکنان را کاهش دهد.

P12ـ رویکردهای توانمندساز و اصلاح‌محور در مسکن اجتماعی، در مقایسه با مداخله‌های صرفاً کمی و تولیدمحور، احتمال پایداری اجتماعی، کاهش تنش و ارتقای کیفیت زندگی را افزایش می‌دهند.



شکل ۳. مدل مفهومی گزاره های نظری: منبع : نگارنده، مستخرج از رساله

۴- مواد و و روش‌ها

این مقاله از نوع پژوهش‌های نظری ـ مفهومی است و هدف آن آزمون تجربی یک فرضیه یا سنجش میدانی یک نمونه خاص نیست، بلکه می‌کوشد از طریق ترکیب انتقادی چند جریان ادبیات، یک چارچوب مفهومی برای پیوند میان سیاست مسکن اجتماعی/قابل‌استطاعت، فناوری ساخت‌وساز مدولار حجمی و پیامدهای کیفیت زندگی ارائه کند. از این رو، روش مقاله بر «مرور هدفمند و تحلیل مفهومی» استوار است؛ روشی که در آن منابع نه صرفاً برای توصیف پیشینه، بلکه برای استخراج سازه‌ها، تعیین روابط میان مفاهیم و تولید گزاره‌های نظری به کار گرفته می‌شوند. فرایند توسعه چارچوب در چهار گام انجام شد. در گام نخست، سه قلمرو اصلی ادبیات شناسایی شد: نخست، ادبیات مسکن اجتماعی و قابل‌استطاعت با تمرکز بر شکست بازار، مداخله دولت، سیاست زمین، ابزارهای مالی، معیارهای تخصیص و استطاعت‌پذیری؛ دوم، ادبیات ساخت‌وساز مدولار حجمی و پیش‌ساختگی با تمرکز بر کاهش زمان ساخت، کنترل کیفیت، هزینه، اقتصاد مقیاس، محدودیت‌های حمل‌ونقل و استانداردسازی؛ و سوم، ادبیات کیفیت زندگی، رضایتمندی سکونتی، زیست‌پذیری و کیفیت مکان با تمرکز بر شاخص‌های عینی و ذهنی تجربه سکونت. در گام دوم، مفاهیم کلیدی هر قلمرو استخراج و در قالب سازه‌های اصلی سازمان‌دهی شد. در این مرحله، مفاهیمی

مانند «سیاست زمین»، «یارانه و تسهیلات»، «نظارت نهادی»، «کنترل کیفیت کارخانه‌ای»، «صرفه‌جویی زمانی»، «هزینه نهایی مسکن»، «تراکم سکونتی»، «کیفیت کالبدی»، «کیفیت اجتماعی محله»، «رضایتمندی سکونتی» و «کیفیت زندگی» به‌عنوان اجزای اصلی چارچوب شناسایی شدند. ملاک ورود یک مفهوم به چارچوب، ارتباط نظری آن با دست‌کم یکی از سه مسیر اثرگذاری مقاله بود: مسیر سیاستی، مسیر فناورانه و مسیر پیامدی. در گام سوم، روابط میان سازه‌ها بر اساس منطق علی و میانجی ـ تعدیل‌گر صورت‌بندی شد. بر این اساس، سیاست‌های زمین و مالی و سازوکارهای نهادی به‌عنوان شرایط زمینه‌ساز، فناوری مدولار حجمی به‌عنوان سازوکار تولید، شاخص‌های اقتصادی و کالبدی مسکن به‌عنوان خروجی‌های میانی، رضایتمندی سکونتی به‌عنوان متغیر میانجی و کیفیت زندگی به‌عنوان پیامد نهایی در نظر گرفته شدند. همچنین عواملی مانند اقتصاد مقیاس، ظرفیت زنجیره تأمین، محدودیت حمل‌ونقل، ساختار مالکیت زمین، شفافیت سیاست‌ها و پذیرش اجتماعی به‌عنوان متغیرهای تعدیل‌گر وارد مدل شدند. در گام چهارم، گزاره‌های نظری مقاله تدوین شد. این گزاره‌ها با هدف تبدیل چارچوب مفهومی به مجموعه‌ای از روابط قابل‌آزمون ارائه شده‌اند و می‌توانند در پژوهش‌های بعدی از طریق پیمایش ساکنان، تحلیل هزینه ـ فایده، ارزیابی کیفیت پروژه‌های مدولار یا مطالعه تطبیقی پروژه‌های مسکن اجتماعی آزمون شوند. بنابراین، روش مقاله بر تولید یک مدل نظری قابل‌عملیاتی‌سازی استوار است، نه صرفاً بر گردآوری تعاریف یا گزارش توصیفی ادبیات.

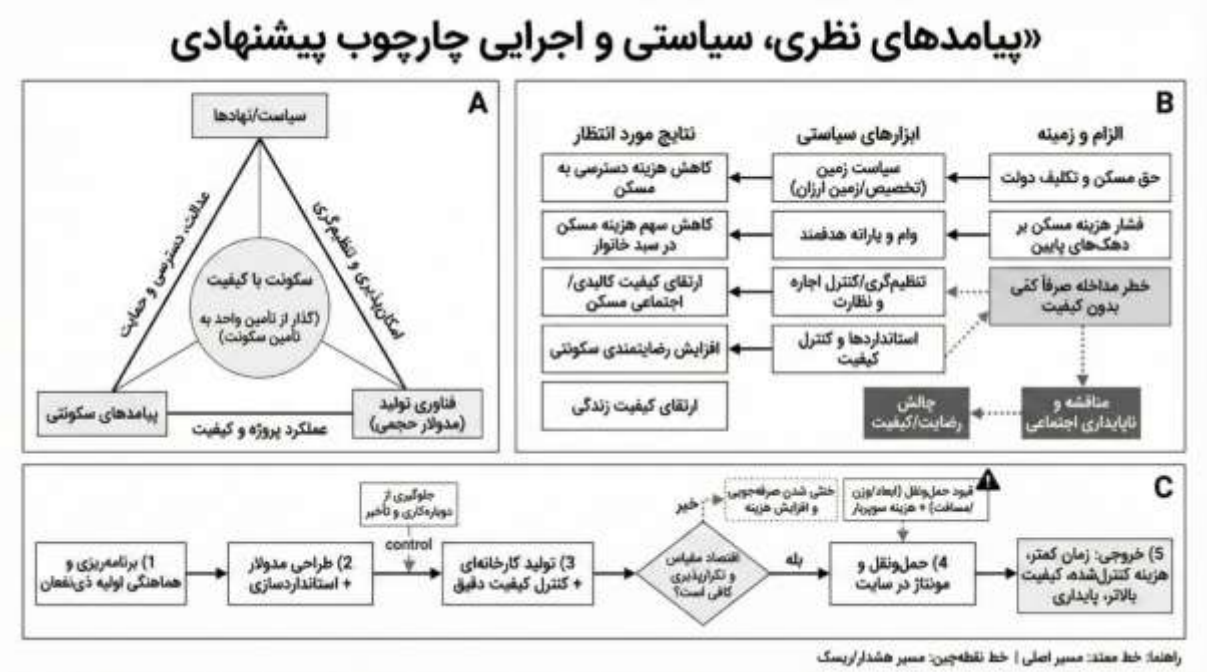
۵- یافته ها و پیامدهای نظری و سیاستی چارچوب پیشنهادی

۵-۱- پیامد نظری: پیوند سیاست، فناوری و پیامد سکونتی

چارچوب پیشنهادی مقاله، مسکن اجتماعی و قابل‌استطاعت را نه صرفاً به‌عنوان محصول سیاست حمایتی و نه فقط به‌عنوان مسئله‌ای فناورانه در صنعت ساختمان، بلکه به‌عنوان نتیجه‌ی برهم‌کنش سیاست، فناوری، شاخص‌های کیفیت مسکن و تجربه زیسته ساکنان تحلیل می‌کند. از این منظر، نوآوری نظری مقاله در آن است که ساخت‌وساز مدولار حجمی را درون زنجیره‌ای از روابط نهادی، اقتصادی، کالبدی و ادراکی قرار می‌دهد. این رویکرد، نگاه تولیدمحور به مسکن را به نگاه سکونت‌محور تبدیل می‌کند و نشان می‌دهد که موفقیت پروژه‌های مسکن اجتماعی باید با شاخص‌هایی فراتر از تعداد واحد، زمان ساخت و هزینه‌ی اولیه ارزیابی شود.

پیامد سیاستی: ضرورت بسته سیاستی یکپارچه: از منظر سیاستی، چارچوب مقاله نشان می‌دهد که فناوری مدولار بدون بسته‌ی مکملِ سیاست زمین، نظام مالی، تنظیم قیمت یا اجاره، استاندارد کیفیت و نظام بهره‌برداری نمی‌تواند به‌تنهایی بحران مسکن قابل‌استطاعت را حل کند. بنابراین، سیاست‌گذار باید ساخت مدولار را نه به‌عنوان جایگزین سیاست مسکن، بلکه به‌عنوان یکی از اجزای بسته‌ی سیاستی مسکن اجتماعی تعریف کند. این بسته باید تضمین کند که صرفه‌های تولید صنعتی به خانوارهای هدف منتقل شود و هم‌زمان کیفیت کالبدی، کیفیت محله و رضایتمندی سکونتی حفظ گردد.

پیامد اجرایی: شروط موفقیت پروژه‌های مدولار اجتماعی: از منظر اجرایی، موفقیت پروژه‌های مدولار اجتماعی نیازمند هماهنگی زودهنگام میان طراح، تولیدکننده، پیمانکار، نهاد تأمین مالی، نهاد زمین و بهره‌بردار نهایی است. تصمیمات مربوط به ابعاد ماژول، حمل‌ونقل، مونتاژ، خدمات زیربنایی، انعطاف‌پذیری طراحی و استانداردهای کیفیت باید از آغاز پروژه یکپارچه شوند. افزون بر این، پروژه باید دارای نظام پایش پس از سکونت باشد تا کیفیت واقعی تجربه‌ی ساکنان، نه فقط کیفیت فنی ساختمان هنگام تحویل، ارزیابی شود.شود.



شکل ۴. مدل مفهومی گزاره های سیاستی و نهادی(منبع: نگارنده، مستخرج از پایان نامه)

۵-۲- دلالت چارچوب برای ایران و پروژه‌های نهادی مسکن

کاربست چارچوب پیشنهادی در ایران نیازمند توجه به ویژگی‌های خاص نظام تأمین مسکن، ساختار زمین، نقش نهادهای عمومی و تجربه سیاست‌های تولید انبوه مسکن است. در ایران، بخش قابل‌توجهی از بحران مسکن با افزایش سهم هزینه مسکن در سبد خانوار، ضعف استطاعت دهک‌های پایین، ناپایداری بازار اجاره و فاصله میان مکان‌یابی پروژه‌های انبوه و کیفیت زندگی روزمره ساکنان پیوند خورده است. بنابراین، هرگونه استفاده از ساخت‌وساز مدولار حجمی در پروژه‌های مسکن اجتماعی باید فراتر از منطق افزایش سرعت ساخت تعریف شود و به مسئله زمین، قیمت نهایی، دسترسی به خدمات، کیفیت محله و مدیریت پس از تحویل متصل گردد.

در این میان، نهادهایی مانند بنیاد مسکن انقلاب اسلامی، به دلیل تجربه در اجرای پروژه‌های مسکن، ارتباط با سیاست‌های حمایتی، امکان مداخله در زمین و ظرفیت سازمانی در سطح ملی و محلی، می‌توانند یکی از بسترهای نهادی مهم برای آزمون تدریجی ساخت‌وساز مدولار حجمی باشند. با این حال، موفقیت چنین رویکردی مشروط به چند الزام است: نخست، انتخاب مکان پروژه باید با معیارهای دسترسی به خدمات، حمل‌ونقل، اشتغال و زیرساخت همراه باشد؛ دوم، طراحی مدولار نباید به تیپ‌سازی خشک و بی‌اعتنا به الگوهای فرهنگی سکونت منجر شود؛ سوم، صرفه‌های زمانی و هزینه‌ای فناوری باید از طریق نظام مالی و قیمت‌گذاری به خانوارهای هدف منتقل شود؛ چهارم، کیفیت ساخت و بهره‌برداری باید از طریق استانداردهای فنی، کنترل کارخانه‌ای و پایش پس از سکونت تضمین شود؛ و پنجم، رضایتمندی ساکنان باید به‌عنوان شاخص ارزیابی موفقیت پروژه، در کنار شاخص‌های کمی تولید مسکن، قرار گیرد. از این منظر، چارچوب پیشنهادی مقاله می‌تواند در ایران به‌عنوان ابزار ارزیابی پیشینی و پسینی پروژه‌های مسکن اجتماعی مدولار به کار رود. در ارزیابی پیشینی، چارچوب نشان می‌دهد که آیا پروژه از نظر زمین، مالیه، زنجیره تأمین، فناوری، کیفیت طراحی و دسترسی شهری قابلیت موفقیت دارد یا خیر. در ارزیابی پسینی نیز می‌توان اثر پروژه را بر استطاعت، کیفیت کالبدی، کیفیت محله، رضایتمندی سکونتی و کیفیت زندگی سنجید. بنابراین، ارزش چارچوب برای ایران در آن است که سیاست مسکن را از نگاه صرفاً تولیدمحور به رویکردی کیفیت‌محور، نهادی و زندگی‌محور منتقل می‌کند.

۵-۳- دستور کار پژوهشی برای آزمون چارچوب(Research Agenda)

با توجه به اینکه کیفیت زندگی مفهومی زمینه‌مند و متأثر از زمان و مکان و ارزش‌هاست، آزمون تجربی چارچوب باید بتواند هم شاخص‌های عینی و هم شاخص‌های ذهنی را همزمان بسنجد و تفاوت‌های مکانی/اجتماعی را در تحلیل وارد کند همچنین به دلیل نقش کلیدی شاخص‌ها در سیاستگذاری و نظارت، طراحی ابزار سنجش باید مبتنی بر شاخص‌های اقتصادی/کالبدی/اجتماعی معرفی‌شده باشد تا امکان مقایسه سیاست‌ها و ارزیابی نتایج فراهم شود. از سوی دیگر، برای سنجش حلقه میانی رضایتمندی، استفاده از مقیاس‌های رضایت و تحلیل رابطه آن با کیفیت مسکن و محله و سپس کیفیت زندگی، با ادبیات رضایتمندی به‌عنوان مفهوم عملیاتی برای سیاست هم‌راستاست.

۶- نتیجه‌گیری

مسکن به‌عنوان نهادی چندبعدی، هم‌زمان در اقتصاد، هویت، روابط اجتماعی و کیفیت زندگی اثرگذار است و استمرار بحران مسکن و بدمسکنی، ضرورت سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی مبتنی بر مجموعه‌ای از شاخص‌های هم‌پوشان را تقویت می‌کند. برآیند مرور انجام‌شده نشان می‌دهد که تمایزگذاری میان «مسکن اجتماعی» و «مسکن قابل‌استطاعت» زمانی می‌تواند به رفاه پایدار منجر شود که در کنار معیار هزینه‌ـدرآمد، کیفیت سکونتی و پیامدهای اجتماعی‌ـفضایی نیز در چارچوب ارزیابی وارد شوند. همچنین فناوری ساخت‌وساز مدولار حجمی و پیش‌ساختگی، با ظرفیت ارتقای بهره‌وری زمانی و هزینه‌ای و کنترل کیفیت، می‌تواند یکی از اهرم‌های پاسخ به بحران باشد؛ بااین‌حال، کارآمدی آن به هم‌راستایی سیاست زمین و مالی، هماهنگی ذی‌نفعان، نظام تضمین کیفیت و مدیریت قیود حمل‌ونقل و اقتصاد مقیاس وابسته است. در نهایت، چارچوب مفهومی پیشنهادی این مقاله، پیوند «سیاست، فناوری، شاخص‌های مسکن، رضایتمندی و کیفیت زندگی» را صورت‌بندی و مسیرهای اثرگذاری آن را در قالب سازه‌ها و گزاره‌های نظری ارائه می‌کند و می‌تواند مبنایی برای پژوهش‌های آزمون‌پذیر و سیاست‌گذاری هدفمند در حوزه مسکن اجتماعی و قابل‌استطاعت فراهم سازد.

منابع

۱-ابوالقاسمی، لطیف. (۱۳۸۵). هنجار شکل‌یابی معماری اسلامی ایران (پیمون) .سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت).

۲-استروفسکی، واتسلاو. (۱۳۸۷). شهرسازی معاصر: از نخستین سرچشمه‌ها تا منشور آتن (لادن اعتضادی، مترجم). مرکز نشر دانشگاهی. (اثر اصلی منتشر شده در ۱۹۷۰)

۳-اطهاری، کمال. (۱۳۸۷). آسیب‌شناسی بخش مسکن در ایران و راهکارهای برون‌رفت .اقتصاد مسکن، (۴۲) ، (صص۵۰-۳۵)

۴-اقبالی، سید رحمان، و حصاری، پدرام. (۱۳۹۲). رویکرد مدولار و پیش‌ساختگی در مسکن لنعطاف‌پذیر .مسکن و محیط روستا، ۳۲(۱۴۳)،(صص۵۳-۶۸)

۵-امینی، داود، و حسینی امینی، حسن. (۱۳۹۱). جایگاه شاخص‌های مسکن در فرآیند برنامه‌ریزی شهری .مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای، ۴(۱۵)،(صص-۷۵-۸۸)

۶-اهری، زهرا،(۱۳۷۳) مسکن: ارزیابی و برنامه‌ریزی (مجموعه مقالات) .سازمان ملی زمین و مسکن.

۷-اهری، زهرا. (۱۳۹۲). مسکن اجتماعی چیست؟ مسکن و محیط روستا، (ویژه‌نامه مسکن اجتماعی)، ۱.

۸-اهری، زهرا، و همکاران .(۱۳۶۷)مسکن حداقل .مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن.

۹-ایلاتی، غلامرضا.(۱۳۹۱) .مروری بر روش‌های تولید صنعتی ساختمان .مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی.

۱۰-اینانلو، ژیلا(۱۳۸۰) .برنامه‌ریزی مسکن با تأکید بر گروه‌های کم‌درآمد [پایان‌نامه کارشناسی ارشد منتشرنشده]. دانشگاه تهران، دانشکده هنرهای زیبا.

۱۱-بحرینی، سید حسین(۱۳۸۸) .فرآیند طراحی شهری .انتشارات دانشگاه تهران.

۱۲-براتی، ناصر. (۱۳۸۲). بازشناسی مفهوم خانه در زبان فارسی و فرهنگ ایران .خیال، (۸)،(صص۲۲-۳۵)

۱۳-بزی، خدارحم، و جواهری، عباس. (۱۳۹۰). ارزیابی شاخص‌های مسکن سالم با تأکید بر توسعه پایدار (نمونه موردی: شهر زابل) .جغرافیا و توسعه، ۹(۲۱)،(صص ۸۵-۱۰۴)

۱۴-پاکزاد، جهانشاه(۱۳۸۴) .مبانی نظری و فرآیند طراحی شهری .انتشارات شهیدی.

۱۵-پسند، فاطمه(۱۳۹۶) .پیش‌ساخته‌سازی و مدولاسیون در معماری .انتشارات فکر نو.

۱۶-پوراحمد، احمد، و زارعی، جواد. (۱۳۹۴). سنجش کیفیت زندگی در قلمرو بافت فرسوده شهری (مطالعه موردی: منطقه ۹ تهران) .پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، ۶(۲۱)،(صص ۱-۱۸)

۱۷-پیربابایی، محمدتقی. (۱۳۸۸). مسکن مدولار: رویکردی به طراحی مسکن بومی .هنرهای زیبا – معماری و شهرسازی، (۳۹)،(صص۵۵-۶۶)

۱۸-جهان‌بین، رضا(۱۳۸۷) .اسکان غیررسمی و چالش‌های مسکن فقرا [گزارش پژوهشی]. مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی.

۱۹-کمیته حقوق اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی سازمان ملل متحد. (۱۹۹۱). تفسیر عمومی شماره ۴: حق برخورداری از مسکن مناسب (ماده ۱۱(۱) میثاق). سازمان ملل متحد، سند E/۱۹۹۲/۲۳، پیوست III.

۲۰-حاتمی‌نژاد، حسین، سیف‌الدینی، فرانک، و میره، محمد. (۱۳۸۵). بررسی شاخص‌های مسکن غیررسمی در ایران (نمونه موردی: محله شیخ‌آباد قم) .پژوهش‌های جغرافیایی، ۳۸(۵۸)،(صص ۱۲۵-۱۴۹)

۲۱-حبیبی، کیومرث (۱۳۹۰) .مسکن مهر و بافت‌های فرسوده .انتشارات دانشگاه کردستان.

۲۲-حسینلو، معصومه. (۱۳۹۰). شکست بازار مسکن و ضرورت مداخله دولت. در مجموعه مقالات اولین کنفرانس اقتصاد شهری ایران (مشهد، ایران).

۲۳-مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، دفتر مطالعات زیربنایی .(۱۳۸۸) .مسکن قابل استطاعت: مفاهیم، شاخص‌ها و راهکارها (گزارش شماره ۹۸۵۶). مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی.

۲۴-دورهوفر، گرهارد، و روزنتال، کلاوس(۱۳۸۹) .تکنولوژی طراحی و ساخت سازه‌های صنعتی و مدولار (مازیار آصفی، مترجم). انتشارات دانشگاه هنر اسلامی تبریز.

۲۵-رضـــازاده، راضـــیه، و اوتادی، طاهره. (۱۳۸۷). بررســـی نیازهای مســـکن با توجه به تغییرات ســـاختار جمعیتی در شـــهر تهران .نشـــریه بین‌المللی علوم مهندسی دانشگاه علم و صنعت، (۱۰)۱۹،(صص۱۳۹-۱۵۰)

۲۶-رضـــوانی، محمدرضـــا، و منصـــوریان، حســـین. (۱۳۸۶). ســـنجش کیفیت زندگی: بررســـی مفاهیم، شـــاخص‌ها و مدل‌ها .روســـتا و توســـعه، (۳) ۱۰، (صص۱-۲۶)

۲۷-رضوانی، محمدرضا، و منصوریان، حسین. (۱۳۸۷). سنجش و مقایسه میزان رضایتمندی ساکنان از سیستم سکونتی .مطالعات شهری، ۱(۱) .

۲۸-رفیعیان، مجتبی، و مولودی، جمشید. (۱۳۹۰). تحلیل فضایی شاخص‌های کمی و کیفی مسکن .برنامه‌ریزی شهری، ۲(۵)

۲۹-رهنمایی، محمدتقی . (۱۳۸۲). مجموعه مباحث و روش‌های شهرسازی: مسکن .مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران.

۳۰-سازمان ملی زمین و مسکن.(۱۳۷۹). گزارش عملکرد سیاست‌های زمین و مسکن .وزارت مسکن و شهرسازی.

۳۱-ســـعیدی رضـــوانی، نوید، و کاظمی، داود. (۱۳۹۰). ارزیابی میزان رضـــایتمندی ســـاکنان مســـکن مهر (مطالعه موردی: شـــهر جدید گلبهار) .باغ نظر، (۱۹)۸، (صص- ۱۳۱-۱۴۴)

۳۲-شکرگزار، اصغر.(۱۳۸۵) درآمدی بر برنامه‌ریزی مسکن در ایران .انتشارات حق‌شناس.

۳۳-شیعه، اسماعیل(۱۳۸۴) .مقدمه‌ای بر مبانی برنامه‌ریزی شهری .دانشگاه علم و صنعت ایران.

۳۴-صرافی، مظفر. (۱۳۸۱). توانمندسازی سکونتگاه‌های غیررسمی .هفت شهر، (۸).۳.

۳۵-صـــرافی، مظفر. (۱۳۸۲). راهبردهای توانمندســـازی حاشـــیه‌نشـــینان شـــهری. در مجموعه مقالات حاشـــیه‌نشـــینی و اســـکان غیررســـمی (صـــص. ۲۷۱-۲۸۸). دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی.

۳۶-عزیزی، محمدمهدی .(۱۳۷۸) برنامه‌ریزی مسکن [جزوه درسی]. دانشگاه تهران.

۳۷-عزیزی، محمدمهدی. (۱۳۸۳). جایگاه شاخص‌های مسکن در فرآیند برنامه‌ریزی مسکن .هنرهای زیبا، (۱۷)

۳۸-عزیزی، محمدمهدی. (۱۳۸۴). تحلیلی بر جایگاه و دگرگونی شاخص‌های مسکن شهری در ایران .هنرهای زیبا، (۲۳) ، (صص۲۵-۳۴)

۳۹-عزیزی، محمدمهدی، و محمدنژاد، صارم. (۱۳۸۶). ارزیابی تطبیقی کیفیت محیط در محلات مسکونی (نارمک و چیذر) .هنرهای زیبا.

۴۰-فتحعلیان، سمیه، و پرتوی، پروین. (۱۳۹۰). ارزیابی کیفیت محیط سکونی در محلات شهری .مدیریت شهری، (۲۸).

۴۱-فصلنامه اسکان بشر. (۱۳۷۶). فقر سکونت (ترجمه گزارش جهانی ۱۹۹۶) .اسکان بشر، (۲۴).

۴۲-فقهی فرهمند، ناصر .(۱۳۸۸) مدیریت استراتژیک .انتشارات فروزش.

۴۳-جمهوری اســـلامی ایران. (۱۳۹۶). قانون برنامه پنج‌ســـاله شـــشـــم توســـعه اقتصـــادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اســـلامی ایران (۱۳۹۶-۱۴۰۰). سازمان برنامه و بودجه.

۴۴-کمانرودی کجوری، موسی(۱۳۷۷) تحلیل جغرافیایی سیاست‌های مسکن در ایران [پایان‌نامه کارشناسی ارشد]. دانشگاه تربیت مدرس.

۴۵-گیفورد، رابرت(۱۳۷۸) روانشناسی محیط: اصول و روش‌ها (وحید قبادیان، مترجم). دانشگاه شهید بهشتی.

۴۶-لطفی، صدیقه. (۱۳۸۸). مفهوم کیفیت زندگی شهری: تعاریف، ابعاد و شاخص‌ها .جغرافیای انسانی، (۴)۱،(۶۵-۸۰)

۴۷-لوکوربوزیه(۱۳۵۵) منشور آتن (م. هوشیار، مترجم). انتشارات دانشگاه تهران. (اثر اصلی منتشر شده در ۱۹۴۳)

۴۸-لینچ، کوین.(۱۳۷۹) تئوری شکل شهر (سید حسین بحرینی، مترجم). انتشارات دانشگاه تهران.

۴۹-مجموعه مقالات.(۱۳۷۵) بررسی مسائل مسکن در ایران .دانشکده هنرهای زیبا.

۵۰-محمدی، تیمور، و طلاکش، فریبا. (۱۳۸۸). بررسی سهم هزینه مسکن در سبد هزینه خانوار شهری ایران .اقتصاد مسکن،.(۱۳۴۲)

۵۱-مسائلی، صدیقه. (۱۳۸۸). مسکن پایدار و توسعه پایدار .مسکن و انقلاب، (۱۲۶)،(صص ۱۴-۳)

۵۲-مسعودی راد، ماندانا. (۱۳۸۸). چالش‌های حقوقی و اجرایی مسکن مهر .آبادی، (۶۳)

۵۳-معینی، سید مهدی .(۱۳۶۷) .فرهنگ و مسکن .مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن.

۵۴-منصور، جهانگیر(۱۳۷۳) قوانین و مقررات اراضی و مسکن .نشر دیدار.

۵۵-مهندسین مشاور زیستا(۱۳۸۳) .طرح راهبردی توانمندسازی اسکان غیررسمی .وزارت مسکن و شهرسازی.

۵۶-وزارت مسکن و شهرسازی .(۱۳۸۴) .طرح جامع مسکن: سند راهبردی .معاونت امور مسکن.

۵۷-هادی‌زاده، مریم. (۱۳۸۲). حاشیه‌نشینی و راهکارهای ساماندهی آن .هفت شهر،(۱۲)۴- ۳۱-۴۸.

58-Akinsulire, A. A., Idemudia, C., Okwandu, A. C., & Iwuanyanwu, O. (2024a). Integrating modular and prefabricated construction techniques in affordable housing: Architectural design considerations and benefits. *Comprehensive Research and Reviews in Science and Technology, 2*(1), 10–19.

59-Akinsulire, A. A., Idemudia, C., Okwandu, A. C., & Iwuanyanwu, O. (2024b). Sustainable development in affordable housing: Policy innovations and challenges. *Magna Scientia Advanced Research and Reviews, 11*(2), 90–104. https://doi.org/10.30574/msarr.2024.11.2.0112

60-Andrews, C. J. (2001). Analyzing quality-of-place. *Environment and Planning B: Planning and Design, 28*(2), 201–217. https://doi.org/10.1068/b2749

61-Bakhtyar, B., Zaharim, A., Sopian, K., & Moghimi, S. (2013). Housing for poor people: A review on low cost housing process in Malaysia. *WSEAS Transactions on Environment and Development, 9*(2), 126–136.

62-Balsas, C. J. L. (2004). Measuring the livability of an urban centre: An exploratory study of key performance indicators. *Planning, Practice & Research, 19*(1), 101–110. https://doi.org/10.1080/0269745042000246603

63-Bellal, T. (2009). Housing supply in Algeria: Affordability matters rather than availability. *International Journal of Housing Markets and Analysis, 2*(2), 181–192. https://doi.org/10.1108/17538270910963090
64-Bello, A., Eje, K., Idris, A., Semiu, A., & Khan, S. (2023). Barriers to modular construction systems implementation in developing countries' architecture, engineering and construction industry. *Engineering, Construction and Architectural Management.* https://doi.org/10.1108/ECAM-05-2022-0475
65-Bourne, L. S. (1981). *The geography of housing.* V. H. Winston & Sons.
66-Bowling, A. (1997). *Measuring health: A review of quality of life measurement scales* (2nd ed.). Open University Press.
67-Cater, J., & Jones, T. (1989). *Social geography: An introduction to contemporary issues.* Edward Arnold.
68-Costanza, R., Fisher, B., Ali, S., Beer, C., Bond, L., Boumans, R., … Snapp, R. (2007). Quality of life: An approach integrating opportunities, human needs, and subjective well-being. *Ecological Economics, 61*(2–3), 267–276. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2006.02.023
69-Cullingworth, J. B. (1997). *Planning in the UK: An introduction.* Routledge.
70-Datta, K., & Jones, G. A. (2001). Housing and finance in developing countries: Invisible issues on research and policy agendas. *Habitat International, 25*(3), 333–357. https://doi.org/10.1016/S0197-3975(00)00037-1
71-Deng, E. F., Zong, L., Ding, Y., & Zhang, Z. (2021). Behavior and sustainability benefits of modular steel buildings. *International Journal of Structural Integrity.* https://doi.org/10.1108/IJSI-09-2020-0087
72-Epley, D. R., & Menon, M. (2008). A method of assembling cross-sectional indicators into a community quality of life. *Social Indicators Research, 88*(2), 281–296. https://doi.org/10.1007/s11205-007-9190-7
73-Gad, G. M., Adam, A., & Touran, A. (2020). Modular construction: Determining decision-making factors and future research needs. *Journal of Management in Engineering, 36*(6). https://doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000853
74-Kline, C. E. (2001). Quality of life and obesity. *Obesity Research, 9*(S11), 354S–359S. https://doi.org/10.1038/oby.2001.139
75-Knapp, E. (1982). *Housing problems in the Third World: Theoretical terms of reference, methodology, and four case studies.* University of Stuttgart.
76-Kolbeck, L., Vilgertshofer, S., & Borrmann, A. (2023). Generalized computational design of modular buildings. *Automation in Construction, 148*, 104760. https://doi.org/10.1016/j.autcon.2023.104760
77-Liu, S., Li, Z., Teng, Y., & Dai, L. (2022). A dynamic simulation study on the sustainability of prefabricated buildings. Sustainable Cities and Society, 77, 103551. https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103551
78-Lawson, R. M., Ogden, R. G., & Goodier, C. I. (2022). *Design in modular construction.* CRC Press.
79-Lee, W. H., Kim, T., & Park, M. (2020). Small-scale public rental housing development using modular construction—Lessons learned from case studies in Seoul, Korea. *Sustainability, 11*(4), 1120. https://doi.org/10.3390/su11041120
80-Marans, R. W. (2003). Understanding environmental quality through quality of life studies. *Landscape and Urban Planning, 65*(1–2), 73–83.
81-Mohammad, M. F. (2023). Application of modular construction method to constructing buildings: Advantages and barriers. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers – Smart Infrastructure and Construction, 176*(1), 1–9. https://doi.org/10.1680/jsmic.22.00008
82-Moghayedi, A., Awuzie, B., Omotayo, T., Le Jeune, K., Massyn, M., Ekpo, C. O., Braune, M., & Byron, P. (2021). A critical success factor framework for implementing sustainable innovative and affordable housing: A systematic review and bibliometric analysis. Buildings, 11(8), 317. https://doi.org/10.3390/buildings11080317
83-Pacione, M. (2003). Urban environmental quality and human well-being: A social geographical perspective. *Landscape and Urban Planning, 65*(1–2), 19–30. https://doi.org/10.1016/S0169-2046(02)00234-7
84-Rangwala, S. C. (1998). *Town planning.* Charotar Publishing House.
85-Rapoport, A. (1969). *House form and culture.* Prentice-Hall.
86-National Association of Home Builders. (2010). *Housing Opportunity Index (HOI).* National Association of Home Builders.
87-Razkenari, M., Fenner, A., Shojaei, A., Hakim, H., & Kibert, C. (2020). Perceptions of offsite construction in the United States: An investigation of current practices. Journal of Building Engineering, 29, 101138. https://doi.org/10.1016/j.jobe.2019.101138
88-Schoenborn, J. M. (2022). Structural concept and solution for hybrid modular buildings with removable modules. *Automation in Construction, 141*, 104432. https://doi.org/10.1016/j.autcon.2022.104432
89-Short, J. R. (2006). *Urban theory: A critical assessment.* Palgrave Macmillan.
90-Sliogeris, E. (2008). *Housing affordability: Literature review and affordable housing program audit.* University of Western Sydney.
91-Steckel, R. H. (2005). Biological measures of the standard of living. *Journal of Economic Perspectives.*
92-Thai, H. T., Ngo, T., & Uy, B. (2020). A review on modular construction for high-rise buildings. *Structures, 28*, 1265–1290. https://doi.org/10.1016/j.istruc.2020.09.070
93-Tremblay, D., & Zohourian, T. (2020). Modular construction: A comprehensive review. *International Journal of Industrialized Construction.*
94-van Kamp, I., Leidelmeijer, K., Marsman, G., & de Hollander, A. (2003). Urban environmental quality and human well-being: Towards a conceptual framework and demarcation of concepts. *Landscape and Urban Planning, 65*(1–2), 5–18. https://doi.org/10.1016/S0169-2046(02)00232-3
95-Veenhoven, R. (2007). Quality-of-life research. In *Encyclopedia of sociology.*

96-Westaway, M. S. (2006). A longitudinal investigation of satisfaction with personal and environmental quality of life in an informal South African housing settlement, Doornkop. *Habitat International, 30*(1), 175–189. https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2004.09.003

97-Wu, P., Xu, Y., Jin, R., Lu, Q., Madgwick, D., & Hancock, C. M. (2021). A systematic review of circular economy in the construction industry. *Journal of Cleaner Production, 293*, 126262. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126262

98-Yagi, K. (1987). *A Japanese touch for your home.* Kodansha International.

99-Zhang, S., Pan, W., & Kumaraswamy, M. (2022). Enhancing modular construction supply chain: Drivers, opportunities, constraints. *Journal of Management in Engineering.*