

## بررسی عوامل موثر بر تامین مسکن جامعه ایتارگری از منظر شاخص‌های پایداری مسکن

محسن قاسم‌پور شلمانی، حسین دهقانی‌پوده\*

دانشجوی دکتری تخصصی رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران  
\* نویسنده مسئول، استاد گروه مدیریت صنعتی، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران، ایران. رایانامه:  
hossein.dehghanipodeh@gmail.com

### چکیده

تامین مسکن یکی از اساسی‌ترین مسائل هر کشور است. این مساله نشانه بارزی از واقعیت‌های اقتصادی، اجتماعی و عدم تعادل بین رشد جمعیت و رشد فضا محسوب می‌شود. گسترش پدیده شهرنشینی از یک طرف و رشد جمعیت از طرف دیگر در دوران نوین اقتصادی موجب آن شده است که پدیده تامین مسکن به عنوان یکی از معضلات اصلی جوامع مطرح باشد. این معضل دامنه‌ای وسیع از کمبود مسکن و نیاز به مسکن ارزان قیمت تا تقاضای فزاینده برای مسکن با کیفیت بالاتر را در بر می‌گیرد به همین دلیل از اواخر قرن نوزدهم به بعد یکی از محورهای عمده مداخله دولت‌ها در اقتصاد، بخش مسکن بوده است. در ایران نیز در برنامه‌های مختلف عمرانی و توسعه در راستای کاهش معضل مسکن انجام شده است. مسکن یا فضای زندگی باید از دو جهت کارایی داشته باشد. یکی از جنبه مادی، یعنی ایجاد محیطی با دسترسی و امکانات مناسب، درجه حرارت مطلوب، فشار مناسب، رطوبت، نور مناسب و نظایر آن و دیگر از نظر پاسخگویی به نیازهای معنوی مردم، یعنی ایجاد فضاهای مناسب با طرز زندگی و نوع در این میان، برنامه‌ریزی زمانی می‌تواند سبب دستیابی فرهنگ و آداب و رسوم اجتماعی. در این میان برنامه‌ریزی می‌تواند به بهبود رضایت‌مندی سکونت در تامین مسکن اقشار کم درآمد شود. به همین دلیل هدف کلی تحقیق بررسی عوامل موثر بر تامین مسکن جامعه ایتارگری از منظر شاخص‌های پایداری مسکن می‌باشد. به منظور تجزیه و تحلیل اطلاعات از روش ANP فازی استفاده می‌شود. نتایج نشان دهنده آن است که شاخص شاخص‌های مسکن پایدار (A3) بیشترین نزدیکی را به جواب ایده‌آل مثبت و بیشترین فاصله را از جواب ایده‌آل منفی دارا می‌باشد و اولویت نخست مدل تامین مسکن جامعه ایتارگری از منظر شاخص‌های پایداری مسکن از لحاظ معیارهای موردنظر برای تاب‌آوری مدل تامین مسکن جامعه ایتارگری از منظر شاخص‌های پایداری مسکن می‌باشد.

**کلید واژه‌ها:** پایداری مسکن، تاب‌آوری، تامین مسکن، جامعه ایتارگری، پدیده شهرنشینی.

**استناد:** قاسم‌پور شلمانی، محسن؛ دهقانی پوده، (۱۴۰۲). بررسی عوامل موثر بر تامین مسکن جامعه ایتارگری از منظر شاخص‌های پایداری مسکن. *سیاستگذاری شهری و منطقه‌ای*، ۳(۱۱)، ۱۰۵-۱۲۹.

## مقدمه

مسکن به عنوان سرپناه جهت مصونیت، آرامش، سلامت و شادابی ساکنان، بهترین شیوه سرمایه‌گذاری و عنصر جدایی‌ناپذیر اقتصاد مردم است که باعث ثبات و همبستگی خانواده، کاهش مشکلاتی نظیر بزهکاری، طلاق، از هم گسیختگی اجتماعی، خیابان‌خوابی، زاغه‌نشینی و تکدی‌گری می‌شود تا حدی که حق برخورداری از مسکن مناسب به عنوان جزئی از حق استاندارد زندگی در بسیاری از اسناد بین‌المللی حقوق بشر قید شده است [۱].

مسکن مفهومی فراتر از سرپناه دارد. مسکن موضوعی چندوجهی است که ارتباطی دو سویه و متقابل با سلامت، بهداشت، شرایط اقتصادی و عدالت اجتماعی دارد در ساخت و سازهای جهان امروز، توسعه پایدار یکی از بحث‌های مهم قلمداد می‌شود. توسعه پایدار مسکن، توجه به نیازهای نسل آینده در عین بر طرف کردن نیازهای فعلی مسکن افراد جامعه است [۲]. در این میان پدیده اسکان غیررسمی با ویژگی‌های کیفی کالبدی خاص - خود و خارج از ضوابط و مقررات شهرسازی رسمی کشور و با پیوستگی عملکردی با شهر اصلی و در عین حال گسست کالبدی فرهنگی از آن قابل شناسایی می‌باشد. از جمله مهمترین مشکلاتی که برای شهر اصلی ایجاد می‌کنند ناپایداری شهری و ایجاد سیمای نامطلوب در شهر می‌باشد [۳]. از این رو رویکرد مسکن پایدار در تلاش است تا مسکنی قابل استطاعت برای تمامی گروه‌های درآمدی جامعه فراهم سازد. مفهوم مسکن پایدار به عنوان بخشی از پارادایم توسعه شهری پایدار امروزه در سطح بین الملل قابل توجه قرار گرفته است [۴].

رشد روز افزون شهرنشینی، مسائل و مشکلات جدید و خاصی را در زندگی و روابط انسان‌ها به وجود آورده است. یکی از عمده‌ترین مشکلات مسئله مسکن می‌باشد شهرهای کشورهای در حال توسعه از منظر برنامه‌ریزی شهری، با شرایط نامطلوبی مواجه‌اند، به گونه‌ای که هال و فایفر چشم‌انداز آن را با طرح سؤال، چنین توصیف می‌کنند که آیا در شهرهای جهان در حال توسعه می‌توان به رهیافت‌هایی از برنامه‌ریزی شهری دست یافت و از طریق آن امید به افزایش درآمد و بهبود شرایط محیطی همه شهروندان داشت؟ [۵]

سیاست‌گذاری در مسکن به طور مستقیم با اقدامات دولت مرتبط است که شامل سیاست‌گذاری‌های قانونی و اقتصادی و اقدامات دولتی تاثیرگذار بر امر مسکن می‌شود. در واقع با دخالت بودجه‌ای، تنظیم سیاست‌های پولی کشور، پرداخت یارانه، تنظیم سیاست‌های مالی موثر در تمکن مسکن، حمایت از متقاضیان مسکن بخصوص کم‌درآمدها و همچنین افزایش تراکم ساختمان‌های شهری، ایجاد تعادل بین عرضه و تقاضای زمین، اصلاح چینی‌جاهای فرسوده و قدیمی درون شهری و اجرای طرح‌های آماده‌سازی، قیمت مسکن و اجاره بهاء، استانداردهای مسکن و از همه مهم‌تر وضع قوانین در این زمینه در امر مسکن دخالت می‌نماید [۶].

از جمله سیاست‌های جهانی مسکن در کشورهای توسعه‌یافته می‌توان به ساخت مسکن حداقل، مسکن اجتماعی، مسکن گروه‌های کم‌درآمد شهری، توسعه بناهای استیجاری، خصوصی‌سازی مسکن، سرمایه‌گذاری روی بناهای قدیمی و متروکه، افزایش سرمایه برای تولید مسکن، کمک‌های مستقیم دولت مرکزی به بخش مسکن خانوارهای کم‌درآمد، کنترل بازار زمین، حمایت‌های مالی دولت و ... نام برد [۷].

از منظر کارشناسان شهری کشورهای در حال توسعه مشخصه‌های مشترکی دارند که مهم‌ترین آنها عدم ملاحظه امکانات واقعی اجرایی، فقدان نظام قانونی و ساختار سازمانی منسجم، کمبود منابع مالی و نارسایی مهارت‌ها و دانش فنی، عدم مشارکت شهروندان می‌باشد بنابراین در حیطه تامین مسکن مناسب برای تمامی اقشار جامعه با مشکلات و چالش‌های عدیده‌ای رو به رو خواهند بود [۸].

مسکن یکی از پایه‌های شرایط اجتماعی است که کیفیت زندگی و رفاه مردم و مکان‌ها را مشخص می‌کند. درجایی که خانه‌ها واقع شده‌اند این که چطور طراحی شده و چطور به تار و پود زیست‌محیطی، فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی جوامع پیوست شده‌اند، از عواملی هستند که به شیوه‌ی واقعی بر زندگی روزانه مردم و سلامت، امنیت و رفاه آن‌ها تاثیرگذار و

این که با توجه به عمر طولانی خانه‌ها، به عنوان ساختار فیزیکی بر دو نسل آینده و حال حاضر تاثیر خواهد بود بنابراین مسکن بخش مهمی برای توسعه پایدار است [۹].

جهان شاهد رشد سریع شهرنشینی است که این امر تأثیراتی جدی بر سلامت انسان، منابع زیست محیطی، تنوع زیستی و اقلیم دارد. می‌توان گفت الگوی پیچیده رشد شهری در سراسر دوره‌های تاریخی مبنایی برای ارزیابی این آثار بوده است [۱۰]: امروزه مسکن و موضوعات مرتبط با آن موضوعاتی جهانی محسوب می‌شوند که برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران کشورهای مختلف در پی حل مشکلات مربوط به آن هستند [۱۱]. مسکن یکی از اساسی‌ترین نیازهای انسان و جزئی کلیدی در توسعه پایدار جامعه است [۱۲]، مسکن خوب و کافی مسکنی است که تراکم بیش از حد نداشته باشد و حتی در بسیاری از موارد، مهم‌ترین عامل تأثیرگذار در میزان رضایتمندی فرد از سکونت در یک محله و شرایط محیطی آن است [۱۳]. پس از انقلاب صنعتی، فرایند شهرنشینی در جهان رشد فزاینده‌ای داشت و به دنبال آن مشکلات فراوانی از جمله کمبود مسکن به وجود آمد؛ به گونه‌ای که بنابر گزارش مرکز اسکان بشر سازمان ملل ۶ تقریباً ۶ میلیارد نفر یا یک سوم از جمعیت شهری جهان در محله‌های فقیرنشین زندگی می‌کنند [۱۴].

روند شتابان شهرنشینی و رشد جمعیت در سه دهه گذشته در کشورهای در حال توسعه به ویژه در کشور ایران، مسائل بسیاری در ابعاد اجتماعی، اقتصادی و سیاسی به همراه داشته است و تهیه برنامه‌ای جامع در بازار مسکن را ضروری ساخته است. برای چنین برنامه‌ای شاخص‌های مسکن و ارزیابی آن‌ها ابزار مناسبی جهت سنجش نیازهای بخش مسکن در کشور است.

هدف اصلی مسکن، ایجاد محیطی سازگار و منطبق بر روش زندگی و ویژگی‌های اجتماعی فرهنگی انسان است عوامل مشترک اجتماعی شامل همه جنبه‌های محیطی و فرهنگی اجتماعی است و از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر رضایتمندی مسکن و محیط‌های مسکونی محسوب می‌شود. یکی از تأثیرگذارترین جنبه‌های محیطی بر شکل‌گیری مسکن، سلسله‌ای از عوامل اجتماعی است. در همه نظریه‌های مرتبط با رضایتمندی مسکن، ابعاد اجتماعی فرهنگی همواره از مهم‌ترین مؤلفه‌های مؤثر بر شکل‌گیری رضایتمندی مسکونی، به ویژه برای گروه‌های کم درآمد محسوب می‌شوند. تناسب مسکن با سبک زندگی و شیوه‌های اجتماعی و اقتصادی ساکنان، طراحی مجتمع‌های مسکونی برای ایجاد زمینه تعاملات اجتماعی، میزان دسترسی به مراکز آموزشی فرهنگی و... احساس تعلق به مکان، روابط اجتماعی، امنیت اجتماعی و ایمنی ساکنان از مهم‌ترین ویژگی‌های رضایتمندی مسکونی است. به سبب اهمیت این ابعاد در افزایش کارایی مسکن؛ برای گروه‌های کم درآمد، در این پژوهش تأکید بیشتری بر مؤلفه‌های گفته شده صورت گرفته است [۱۵-۱۶].

در دنیای شهری با تغییرات سریع، تهیه مسکن مناسب و مقرون به صرفه از اولویت‌های کلیدی تمام دولت‌هاست. اگرچه مفهوم مسکن نیازمند درک موثر و همیاری در مقابله با مسائل دشوار، پیشگیری از زاغه‌نشینی، تقسیم شهری، توسعه انسانی و اقتصادی و تغییرات آب و هوایی است. دیگر اینکه با در نظر گرفتن به سادگی قرار دادن سقفی بر سر فرد، مسکن امروز، نقش مهمی را در دستیابی به توسعه پایدار بازی می‌کند. همان‌طور که توسط ایده‌ی مسکن پایدار پیش‌بینی شد [۱۷]. مسکن ابعاد متفاوتی دارد و نمی‌توان تعریف واحدی از آن ارائه داد. مسکن از یک سو یک مکانی فیزیکی است که به عنوان سرپناه، نیاز اولیه و اساسی خانوار به حساب می‌آید. از سوی دیگر، علاوه بر مکان فیزیکی، کل محیط مسکونی را نیز در بر می‌گیرد که شامل همه خدمات و تسهیلات ضروری و مورد نیاز برای بهتر زیستن خانواده و طرح‌های اشتغال، آموزش و بهداشت افراد است [۱۸]. در دومین اجلاس اسکان بشر که در استانبول برگزار شد مسکن مناسب چنین تعریف شده است: سرپناه مناسب تنها به معنای وجود یک سقف بالای سر هر شخص نیست. سرپناه مناسب یعنی آسایش مناسب، فضای مناسب، دسترسی فیزیکی و امنیت مناسب، امنیت مالکیت، پایداری و دوام سازه‌ای، روشنایی، تهویه و سیستم گرمایی مناسب، زیرساخت‌های اولیه مناسب از قبیل آب‌رسانی، بهداشت و آموزش، دفع زباله، کیفیت مناسب زیست محیطی، عوامل بهداشتی مناسب، مکان مناسب و قابل دسترسی از نظر کار و تسهیلات اولیه که همه این موارد باید با توجه به استطاعت مردم تأمین شود [۱۹].

مسکن یا فضای زندگی باید از دو جهت کارایی داشته باشد. یکی از جنبه مادی، یعنی ایجاد محیطی با دسترسی و امکانات مناسب، درجه حرارت مطلوب، فشار مناسب، رطوبت، نور مناسب و نظایر آن و دیگر از نظر پاسخگویی به نیازهای معنوی مردم، یعنی ایجاد فضاهای مناسب با طرز زندگی و نوع در این میان، برنامه ریزی زمانی می تواند سبب دستیابی فرهنگ و آداب و رسوم اجتماعی [۲۰]. در این میان برنامه ریزی می تواند به بهبود رضایت مندی سکونت در تامین مسکن اقشار کم درآمد شود [۲۱].

### شاخص های مسکن

شاخص های مسکن شامل شاخص های کالبدی، اقتصادی و اجتماعی می باشد که در این قسمت به بررسی آن ها پرداخته می شود.

### شاخص های کالبدی مسکن

مسکن از نقطه نظر کالبدی نه تنها دارای یک کالبد مشخص با ویژگی های خاص بوده، بلکه یک واحد ساختاری از کالبد شهر به شمار می رود. بنابراین شاخص های مسکن علاوه بر آن که به کالبد درون آن می پردازد به ارتباط این کالبد با سایر کالبد های پیرامون آن نیز توجه می نماید [۱]. نمونه هایی از شاخص های کالبدی مسکن در جدول زیر آمده است.

جدول ۱ - شاخص های کالبدی مسکن

شاخص ها	مرجع	توضیحات
الگوی مسکن (تک واحدی، آپارتمانی، مجموعه سازی، بلند مرتبه)	[۲] [۳]	عوامل تأثیرگذار در شکل گیری الگوی مسکن: جمعیت، محدودیت زمین و محدودیت گسترش به سمت خارج از شهر
الگوی توسعه	[۴] [۵] [۶]	تراکم جمعیتی عامل اصلی در تعیین تراکم ساختمانی در شهر به شمار می رود. این دو شاخص در کنار هم می توانند نوع اسکان جمعیت و چگونگی گسترش شهر در سطح، توسعه در ارتفاع و توسعه شهر از درون را تعیین کنند.
تراکم ساختمانی	[۳] [۷] [۸]	این شاخص مبنایی برای بررسی شدت استفاده از زمین است و از تقسیم سطح کل زیر بنا ساخته شده در یک قطعه زمین بر مساحت آن قطعه حاصل می شود.
سطح اشغال	[۳] [۹]	این شاخص توده و فضا را مشخص می کند.
تراکم مسکونی	[۳] [۱۰] [۱۱]	<ul style="list-style-type: none"> <li>تراکم ساختمانی دربرگیرنده مفاهیمی چون تراکم کلی مسکونی، تراکم ناخالص مسکونی و تراکم خالص مسکونی است.</li> <li>موضوعاتی همچون پیکره، سیما، چهره و نیمرخ شهری در ارتباط تنگاتنگ با شاخص یاد شده قرار می گیرند.</li> </ul>
سطح زیر بنا و سرانه زیر بنا	[۳] [۱۲]	عوامل موثر در تغییر این شاخص دسترسی به زمین، قیمت زمین، جمعیت و مسائل فرهنگی هستند.
نوع مصالح ساختمانی و شیوه ساخت	[۳] [۱۳]	نوع مصالح ساختمانی بیان گر میزان دوام و طول عمر بنا است.
میزان مسکن ناهنجار و غیر مجاز	[۱۴] [۱۵]	مسکن ناهنجار و غیر مجاز اگر چه ممکن است ریشه های غیر کالبدی داشته باشد اما به دلیل نمود کالبدی آن می تواند در زمره شاخص های کالبدی محسوب شود. این شاخص جنبه های دیگر مسکن از جمله کمبود مسکن، عدم دسترسی به مسکن مناسب و مسائل مکانی مسکن را نشان می دهد. نمود بارز این شاخص عمدتاً در اطراف شهرهای بزرگ قابل بررسی است که تأثیرات کالبدی آن به صورت سیمای مسئله دار، عدم خدمات دهی از سوی ارگان های مسئول، اغتشاش بصری، عدم جمع آوری زباله، عدم رعایت مسائل فنی در ساخت مسکن و استفاده از مصالح ساختمانی کم دوام قابل مشاهده است.
ارتفاع مناسب	[۱۶] [۱۱]	برای انجام فعالیت های اجتماعی
جهت گیری مناسب ساختمان	[۱۰] [۱۷]	بر اساس شرایط اقلیمی

شاخص‌ها	مرجع	توضیحات
فضای کافی بین بلوک‌های ساختمانی	[۱۸]، [۱۹]	به طوری که مانع چرخش هوا، نفوذ اشعه آفتاب و بر هم زدن حس محرمت نشود
فضاهای سکوتی با اندازه مناسب	[۵]، [۲۰]	برای برقراری تعاملات اجتماعی

### شاخص‌های اقتصادی مسکن

امروزه در جوامع توسعه یافته و در حال توسعه سرمایه‌گذاری‌های کلانی در بخش مسکن صورت می‌گیرد. پس سرمایه‌گذاری در بخش مسکن یک سرمایه‌گذاری اجتماعی، اقتصادی و تولیدی تلقی می‌شود. بنابراین بررسی شاخص‌های اقتصادی یکی از مهم‌ترین بخش‌ها در بررسی‌های مسکن می‌باشد. برخی از شاخص‌های اقتصادی مسکن در جدول زیر آمده است.

جدول ۲ - شاخص‌های اقتصادی مسکن

شاخص‌ها	مرجع	توضیحات
نسبت هزینه مسکن به کل هزینه خانوار	[۱۰]، [۱۱]	روش محاسبه: هزینه مسکن / کل هزینه خانوار
نسبت هزینه مسکن به درآمد خانوار	[۱]، [۳۱]، [۱۱]	شاخص هزینه مسکن به صورت درصدی از کل درآمد خانوار نشان داده می‌شود.
شاخص بهای خدمات ساختمانی و نیروی کار	[۶]، [۱۶]	<ul style="list-style-type: none"> <li>بهای خدمات ساختمانی در سال‌های مختلف نشان می‌دهد.</li> <li>این شاخص بر اساس شاخص‌های فرعی دیگری نظیر مزد یک روز بنا و کارگر ساختمانی، اجرت نقاشی کاشی کاری گچ کاری و... محاسبه می‌شود</li> <li>روند تغییرات بهای مسکن را می‌توان با استفاده از این شاخص و شاخص‌های دیگری همچون قیمت زمین و شاخص بهای ساختمانی بررسی نمود</li> </ul>
شاخص بهای عمده فروشی و خرده فروشی مصالح ساختمانی	[۳]، [۱۲]، [۱۱]	اجزای اصلی سازنده این شاخص بهای زمین، مصالح ساختمانی و خدمات ساختمانی هستند.
شاخص بهای زمین	[۳]، [۱۸]، [۱۹]	<ul style="list-style-type: none"> <li>تغییرات این شاخص اصلی‌ترین و مهم‌ترین عامل در نوسانات قیمت مسکن بشمار می‌رود.</li> <li>میزان تحقق پذیری اهداف برنامه‌های توسعه شهری، طرح‌های تأمین مسکن، زیر ساخت‌ها و تجهیزات شهری، ارتباط تنگاتنگی با تأمین به موقع و کافی زمین خواهد داشت.</li> </ul>
اعتبارات عمرانی دولت در بخش مسکن	[۹]، [۳۱]، [۱۵]	<ul style="list-style-type: none"> <li>مسکن بخش قابل توجهی سرمایه ثابت ناخالص داخلی را به خود اختصاص می‌دهد.</li> <li>مقایسه میزان اعتبارات عمرانی دولت در بخش مسکن در چند دوره متمادی می‌تواند راهکاری مناسب در بررسی تحولات مسکن بوده و در تصمیمات آتی راهگشا باشد.</li> </ul>
سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در بخش مسکن	[۵]، [۲۲]	هدف اصلی بخش خصوصی از تولید مسکن رسیدن و ایفای نقش در این زمینه به خصوص شهرها، کسب درآمد و دستیابی به سود بیشتر بوده است که این خود وابسته به میزان سوددهی آن و نیز قوانین و ضوابط موجود دارد.
تسهیلات اعتباری بانک‌ها	[۱۶]، [۲۳]	در این شاخص وام‌های اعطایی از طرف بانک‌ها بررسی می‌شود.
توان تولید مسکن (واحدهای تکمیل شده در یک سال)	[۲۱]، [۱۱]، [۲۳]	<ul style="list-style-type: none"> <li>معمولاً این شاخص به ازاء هر هزار نفر جمعیت کل محاسبه می‌شود.</li> <li>از طریق این شاخص و بررسی میزان افزایش تقاضا می‌توان کمبود واحدهای مسکونی را محاسبه کرد.</li> </ul>
اشتغال زایی بخش مسکن	[۲۴]، [۱۱]، [۲۵]	احداث مسکن از توان اشتغال زایی زیادی برخوردار بوده و در بسیاری موارد به عنوان ضربه گیر اقتصاد به کار گرفته می‌شود.
یارانه‌ها	[۲۶]، [۲۷]	اشکال مختلف یارانه: پرداخت مستقیم به خانوارها، اعطای کمک به کارکنان در بخش‌های مختلف، تأمین زمین رایگان، تخفیف در اجاره واحدهای مسکونی، دادن وام با نرخ بهره پایین و یا کمک بلاعوض

### شاخص‌های اجتماعی مسکن

این دست مسائل در ارتباط با مسکن، به کیفیت سکونت و میزان تطابق آن با نیازهای اجتماعی و فرهنگی متقاضیان می‌پردازد. در تعریف کیفیت در بخش‌های مختلف دنیا تفاوت‌های گسترده‌ای به چشم می‌خورد. به همین دلیل در شاخص‌های اجتماعی که ضامن بخشی از نیازهای کیفی مسکن می‌باشند، تطابق چشم‌گیری وجود نخواهد داشت [۱۰]. نمونه‌هایی از این شاخص‌ها در جدول زیر اشاره می‌شود.

جدول ۳ - شاخص‌های اجتماعی مسکن

شاخص‌ها	مرجع	توضیحات
میزان نیاز به مسکن و کمبود آن	[۱۰]، [۱۴]، [۱۱]	این شاخص بر مبنای تعداد واحدهای مسکونی و تعداد خانوار موجود محاسبه می‌شود.
نرخ رشد سالیانه خانوار (خانوارهای جدید نیازمند مسکن)	[۲۸]، [۲۵]، [۱۱]	این شاخص همراه با شاخص‌های دیگری نظیر بعد خانوار، تعداد مسکن مورد نیاز در آینده را مشخص می‌کند.
تعداد خانوار و بعد خانوار	[۶]، [۲۹]، [۱۷]	<ul style="list-style-type: none"> <li>این شاخص‌ها تعداد مسکن مورد نیاز در آینده و کمبود مسکن در وضعیت کنونی را مشخص می‌کنند.</li> <li>تراکم خانوار در واحد مسکونی از طریق این دو شاخص محاسبه می‌گردد.</li> </ul>
نسبت شهرنشینی	[۳]، [۲۰]، [۱۱]	به دلیل این که تعریف مسکن در نقاط شهری و روستایی می‌تواند متفاوت باشد، مقایسه بین نقاط شهری و روستایی مشکل بوده و ضروری است واحد مسکونی به درستی تعریف شود.
سطح زیر بنا	[۳]، [۲۱]، [۱۹]	<ol style="list-style-type: none"> <li>این شاخص الگوی فرهنگی نیاز به مسکن را نشان می‌دهد.</li> <li>این شاخص به عوامل مختلف دیگری نظیر عوامل اقتصادی، توان مالی خانوارها و سیاست‌های عرضه زمین بستگی دارد.</li> </ol>
سرانه زیر بنا (سرانه حیاتی)	[۹]، [۲۲]، [۱۵]	این شاخص نمایانگر شرایط اقتصادی جامعه، مسائل اجتماعی و فرهنگی و سیاست‌های بخش مسکن و زمین است.
نوع مصالح ساختمانی و الگوی ساخت	[۵]، [۳۲]، [۲۴]	این شاخص یکی از شاخص‌های مشترک میان بعد کالبدی و اجتماعی مسکن به شمار می‌رود. این شاخص با توجه به بیان میزان دوام مسکن و بررسی میزان استفاده از مصالح بومی منطقه به عنوان یک شاخص فرهنگی اجتماعی به شمار می‌رود.
میزان و دسترسی به خدمات مسکونی	[۱۶]، [۳۱]، [۱۶]	این شاخص نحوه تعاملات مسکن با محیط پیرامون آن را نشان می‌دهد و بیانگر میزان دسترسی به خدماتی نظیر فضاهای آموزشی، درمانی، ورزشی و فرهنگی و فضای سبز ارتقاء کیفیت سکونت را نشان می‌دهد.
تراکم خانوار در واحد مسکونی	[۲۱]، [۲۳]، [۱۱]	با توجه به آن که این شاخص تعداد خانوار در یک واحد مسکونی را مشخص می‌کند می‌توان به عنوان شاخصی برای تعیین میزان کمبود مسکن در نظر گرفت. چنانچه این شاخص عدد یک را نشان دهد، نمایانگر برابری میزان مسکن موجود با تعداد خانوارها خواهد بود.
تعداد اتاق در واحد مسکونی	[۲۸]، [۲۵]، [۱۱]	این شاخص از جمله شاخص‌های مشترک با بعد کالبدی مسکن است. بررسی شاخص یاد شده نمایانگر وجود هر یک از عرصه‌های مختلف (عرصه‌های والدین، فرزندان، خویشاوندان، مهمانان، فضای مراقبت و نگهداری تجهیزات (در مسکن که این خود نشان دهنده الگوی سکونت در واحد مسکونی است.
تراکم نفر در اتاق	[۲۹]، [۲۵]، [۲۸]	این شاخص ارتباط تنگاتنگی با تراکم خانوار در واحد مسکونی، بعد خانوار و تراکم اتاق در واحد مسکونی دارد.
تراکم نفر در واحد مسکونی	[۵]، [۲۲]، [۲۴]	این شاخص ارتباط تنگاتنگی با تراکم خانوار در واحد مسکونی، بعد خانوار و تراکم اتاق در واحد مسکونی دارد.
نحوه تصرف واحد مسکونی	[۱۶]، [۳۰]، [۳۱]	این شاخص علاوه بر آن که اقتصاد اقتصاد خانوارهای ساکن را توصیف می‌کند نحوه تلقی خانوار از مسکن به عنوان محل سکونت، یک کالا یا یک پس انداز خانوار را نیز بیان می‌کند.
بی مسکنی	[۲۱]، [۳۱]، [۱۱]	وجود خانوارهای فاقد واحد مسکونی و سرپناه از مسائل و مشکلات عمده بسیاری از جوامع است که علاوه بر ضعف‌های سیستم اقتصادی و سیاست‌گذاری دارای ریشه‌های اجتماعی نیز می‌باشد
بد مسکنی	[۲۸]، [۲۳]، [۱۱]	<ol style="list-style-type: none"> <li>کیفیت پایین مسکن علاوه بر مشکلات دسترسی به خدمات، تراکم پایین اتاق در واحد مسکونی و نفر در واحد مسکونی از طریق این شاخص قابل بررسی است.</li> <li>از نمونه هی بد مسکنی می‌توان به حاشیه نشینی، هسته‌های خود رو و زاغه نشینی اشاره نمود.</li> </ol>
امکانات تفریحی	[۱۹]، [۳۰]، [۲۹]	برای برقراری تعاملات اجتماعی
رعایت اصل محرمیت	[۵]، [۲۸]، [۳۰]	عدم دید به ساختمان‌های مجاور
امکان انجام فعالیت‌های کاری	[۱۶]، [۲۱]، [۲۶]	.....

### روش پژوهش

در این تحقیق به منظور تجزیه و تحلیل از روش‌های دلفی فازی جهت غربالگری و شناسایی عوامل موثر بر تامین مسکن جامعه ایثارگری از منظر شاخص‌های پایداری مسکن، روش AHP جهت تعیین اوزان شاخص‌های موثر بر تامین مسکن

جامعه اینترگری از منظر شاخص‌های پایداری مسکن، و همچنین روش ANP فازی جهت تعیین شاخص‌های بهینه در شرایط عدم قطعیت اطلاعات بهره برده خواهد شد. به منظور حل روش ANP فازی و مدل برنامه‌ریزی ریاضی چندهدفه از نرم افزار متلب بهره گرفته خواهد شد.

### بحث و نتیجه‌گیری

معیارهای مورد بررسی در این پژوهش مطابق با جدول ۴ نهایی شده است.

جدول ۴ - معیارها

ردیف	معیارها	مرجع
۱	شمار کافی مسکن	[۱]
۲	دسترسی در بازار	[۳]
۳	استطاعت مالی	[۵]
۴	ملزومات بهداشتی	[۲]
۵	دسترسی به مدارس، امکانات و ...	[۱۱]
۶	امنیت و صمیمت محله‌ای	[۹]
۷	راندها، انرژی و مدیریت ضایعات	[۵]
۸	محیط طبیعی و اجتماعی	[۱۲]
۹	طرح، اندازه و آسایش	[۳]
۱۰	فضای سبز و کیفیت مسکن	[۷]
۱۱	نوسانات ارزی و مالی در چرخه پروژه	[۲۱]
۱۲	عدم تطابق مالی و زمانی در پروژه	[۱۹]
۱۳	نوسانات قیمت مصالح	[۱]
۱۴	افزایش هزینه‌های بالاسری پروژه	[۷]
۱۵	افزایش هزینه‌های حمل و نقل	[۸]
۱۶	عدم تناسب نوع قرارداد و اجرا	[۱]
۱۷	ضعف در قرارداد با توجه به نوع اجرا	[۱۶]
۱۸	ضعف در انتخاب پیمانکار مناسب	[۳]
۱۹	عدم هماهنگی بین پیمانکاران موازی	[۱۲]
۲۰	عدم تناسب طراحی در برآورد صحیح هزینه و زمان و منابع	[۱۷]
۲۱	کافی نبودن مطالعات و اطلاعات از شرایط کاری محل پروژه	[۱۹]
۲۲	نبود ماشین‌الات و ابزارهای مختص اجرای کار	[۶]
۲۳	انحصار گرایی در تامین مصالح	[۷]
۲۴	عدم هماهنگی بین ارکان پروژه	[۱]
۲۵	عدم آشنایی ارکان پروژه با نوع خاص اجرا	[۲۱]
۲۶	مدیریت ضعیف ارکان پروژه	[۳]

جهت اجرای تکنیک دلفی فازی پرسشنامه نظرخواهی از خبرگان، طراحی و میان آن‌ها توزیع شد. در این پرسشنامه از خبرگان خواسته شد میزان اهمیت هر یک از معیارها را مشخص نمایند. درجه اهمیت در پرسشنامه در طیفی پنج گزینه‌ای

منعکس شده است که عبارتند از: "خیلی کم"، "کم"، "متوسط"، "زیاد" و "خیلی زیاد". امتیازبندی طیف مذکور طبق جدول ۵ صورت گرفته است.

جدول ۵ - طیف و امتیازبندی پرسشنامه برای شناسایی عوامل تامین مسکن جامعه ایثارگری از منظر شاخص‌های پایداری مسکن (با استفاده از دلفی فازی)

درجه اهمیت	امتیاز
خیلی کم	۱
کم	۲
متوسط	۳
زیاد	۴
خیلی زیاد	۵

در ادامه، امتیاز قطعی که توسط خبرگان ارائه شد. طبق جدول به اعداد فازی تبدیل شد. در این مرحله برای حساسیت موضوع مورد نظر از اعداد فازی دوزنقه‌ای (اعداد فازی دوزنقه‌ای محدوده بیشتری از داده‌ها را به منظور مدلسازی دقیق‌تر در نظر می‌گیرد) استفاده شده است. دلیل استفاده از اعداد دوزنقه‌ای، دقیق‌تر بودن آن نسبت به اعداد مثلثی است.

جدول ۶ - تبدیل امتیازهای قطعی معیارهای به مقادیر فازی

عدد فازی دوزنقه‌ای متناظر				امتیاز	طیف درجه اهمیت
اول	دوم	سوم	چهارم		
۰	۱	۲	۳	۱	خیلی کم
۱	۳	۴	۵	۲	کم
۴	۵	۶	۷	۳	متوسط
۶	۷	۸	۹	۴	زیاد
۸	۹	۱۰	۱۰	۵	خیلی زیاد

در نهایت، داده‌های فازی با استفاده از رابطه  $C = (a_1 + a_2 + a_3 + a_4)/4$  به اعداد قطعی تبدیل شدند. امتیاز فازی زدایی شده هر یک از طیف‌ها به صورت جدول ۷ است.

جدول ۷ - طیف، امتیاز، عدد فازی و مقدار فازی زدایی شده پرسشنامه

اعداد فازی زدایی شده	عدد فازی دوزنقه‌ای متناظر				امتیاز	طیف درجه اهمیت
	اول	دوم	سوم	چهارم		
قطعی	۰	۰	۱	۳	۱	خیلی کم
۳/۲۵	۱	۳	۴	۵	۲	کم
۵/۵۰	۴	۵	۶	۷	۳	متوسط
۷/۵۰	۶	۷	۸	۹	۴	زیاد
۹/۲۵	۸	۹	۱۰	۱۰	۵	خیلی زیاد



### ❖ مرحله‌ی اول توزیع پرسشنامه

در این مرحله برای اولین بار، پرسشنامه برای اتفاق نظر درباره معیارهای موثر در عوامل تامین مسکن جامعه ایثارگری از منظر شاخص‌های پایداری مسکن توزیع شد. محتویات این پرسشنامه در سه بخش کلی ارائه گردید که در بخش نخست، اطلاعاتی کافی درباره پرسشنامه به خبره منتقل می‌شد، در بخش دوم پرسشنامه، اطلاعات جمعیت‌شناختی خبره مورد کاوش قرار می‌گیرد و در بخش آخر معیارهایی که از ادبیات مربوطه استخراج شده بودند، به صورت چیدمان درج‌اول، آورده شدند. هم‌چنین در انتهای پرسشنامه جاهای خالی تعبیه شد تا خبره بتواند معیارهایی که مد نظر اوست و در پرسشنامه آورده نشده است پیشنهاد بدهد. نتیجه نظر خبرگان در مرحله اول توزیع پرسشنامه در جدول ۸ آورده شده است.

جدول ۸ - نتیجه مرحله‌ی نخست نظرخواهی از خبرگان

ردیف	معیار	میانگین‌گیری کلی				عدد قطعی
		a1	a2	a3	a4	
۱	شمار کافی مسکن	۷/۸۲	۸/۸۲	۹/۸۲	۹/۹۱	۹/۰۹
۲	دسترسی در بازار	۵/۴۵	۶/۴۵	۷/۴۵	۸/۴۵	۶/۹۵
۳	استطاعت مالی	۷/۸۲	۸/۸۲	۹/۸۲	۹/۹۱	۹/۰۹
۴	ملزومات بهداشتی	۵/۰۹	۶/۰۹	۷/۰۹	۸	۶/۵۷
۵	دسترسی به مدارس، امکانات و ...	۴/۰۹	۵/۱۸	۶/۱۸	۷/۱۸	۵/۶۶
۶	امنیت و صمیمیت محله‌ای	۶/۹۱	۷/۹۱	۸/۹۱	۹/۴۵	۸/۳۰
۷	راندمان انرژی و مدیریت ضایعات	۴/۰۹	۵/۰۹	۶/۰۹	۷/۱۸	۵/۶۱
۸	محیط طبیعی و اجتماعی	۶/۹۱	۷/۹۱	۸/۹۱	۹/۴۵	۸/۳۰
۹	طرح، اندازه و آسایش	۶/۳۶	۷/۳۶	۸/۳۶	۹/۱۸	۷/۸۲
۱۰	فضای سبز و کیفیت مسکن	۵/۰۹	۶/۰۹	۷/۰۹	۸	۶/۵۷
۱۱	نوسانات ارزی و مالی در چرخه پروژه	۴/۹۱	۵/۹۱	۶/۹۱	۷/۸۲	۶/۳۹
۱۲	میزان تجربه موجود در کارفرما، مشاور، پیمانکار و نظارت	۳/۸۲	۵	۶	۷	۵/۴۵
۱۳	نوسانات قیمت مصالح	۷/۲۷	۸/۲۷	۹/۲۷	۹/۶۴	۸/۶۱
۱۴	افزایش هزینه‌های بالاسری پروژه	۵/۳۶	۶/۴۵	۷/۴۵	۸/۴۵	۶/۹۳
۱۵	افزایش هزینه‌های حمل و نقل	۵/۲۷	۶/۲۷	۷/۲۷	۸/۱۸	۶/۷۵
۱۶	عدم تناسب نوع قرارداد و اجرا	۵/۰۹	۶/۰۹	۷/۰۹	۸/۰۹	۶/۵۹
۱۷	ضعف در قرارداد با توجه به نوع اجرا	۶/۵۵	۷/۵۵	۸/۵۵	۹/۲۷	۷/۹۸
۱۸	ضعف در انتخاب پیمانکار مناسب	۴/۳۶	۵/۵۵	۶/۵۵	۷/۵۵	۶
۱۹	عدم هماهنگی بین پیمانکاران موازی	۷/۲۷	۸/۲۷	۹/۲۷	۹/۶۴	۸/۶۱
۲۰	عدم تناسب طراحی در برآورد هزینه و زمان و منابع	۳/۲۷	۴/۶۴	۵/۶۴	۶/۶۴	۵/۰۵
۲۱	کافی نبودن مطالعات و اطلاعات از شرایط کاری محل پروژه	۳/۷۳	۴/۷۳	۵/۷۳	۶/۸۲	۵/۲۵
۲۲	نبود ماشین الات و ابزارهای مختص اجرای کار	۴	۵/۱۸	۶/۱۸	۷/۱۸	۵/۶۴
۲۳	انحصار گرایی در تامین مصالح	۳/۳۶	۴/۵۵	۵/۵۵	۶/۶۴	۵/۰۲
۲۴	عدم هماهنگی بین ارکان پروژه	۵/۰۹	۶/۰۹	۷/۰۹	۸	۶/۵۷
۲۵	عدم آشنایی ارکان پروژه با نوع خاص اجرا	۶/۵۵	۷/۵۵	۸/۵۵	۹/۲۷	۷/۹۸
۲۶	مدیریت ضعیف ارکان پروژه	۴/۰۹	۵/۱۸	۶/۱۸	۷/۱۸	۵/۶۶

### ❖ مرحله‌ی دوم توزیع پرسشنامه

مرحله دوم پرسشنامه به منظور اتفاق نظر درباره معیارهای ارائه شده توسط پژوهشگر صورت پذیرفت، در مرحله دوم تا پنجم توزیع پرسشنامه، پرسشنامه‌ای طراحی شد که در آن اختلاف نظر خبره با میانگین نظر تمامی خبرگان (که طبق رابطه (۲) قابل محاسبه است) نمایش داده شد و از خبره خواسته شد که نظر قبلی خود را تعدیل یا تأیید کند. اطلاعات جمع‌آوری شده در این مرحله طبق جدول ۹ است.

$$(b_{m1} - b_1^{(i)}, b_{m2} - b_2^{(i)}, b_{m3} - b_3^{(i)}, b_{m4} - b_4^{(i)}) \quad (2)$$

$$= \left( \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n b_1^{(i)} - b_1^{(i)}, \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n b_2^{(i)} - b_2^{(i)}, \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n b_3^{(i)} - b_3^{(i)}, \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n b_4^{(i)} - b_4^{(i)} \right)$$

جدول ۹ - نتیجه مرحله ی دوم نظر خواهی از خبرگان

ردیف	معیار	میانگین گیری کلی				عدد قطعی میانگین کل
		a4	a3	a2	a1	
۱	شمار کافی مسکن	۱۰	۱۰	۹	۸	۹/۲۵
۲	دسترسی در بازار	۱۰	۱۰	۹	۸	۹/۲۵
۳	استطاعت مالی	۱۰	۱۰	۹	۸	۹/۲۵
۴	ملزومات بهداشتی	۷/۱۸	۶/۱۸	۵/۱۸	۴/۱۸	۵/۶۸
۵	دسترسی به مدارس، امکانات و ...	۷	۶	۵	۴	۵/۵
۶	امنیت و صمیمیت محله‌ای	۱۰	۱۰	۹	۸	۹/۲۵
۷	راندمان انرژی و مدیریت ضایعات	۶/۸۲	۵/۸۲	۴/۸۲	۳/۷۳	۵/۳۰
۸	محیط طبیعی و اجتماعی	۹/۹۱	۹/۸۲	۸/۸۲	۷/۸۲	۹/۰۹
۹	طرح، اندازه و آسایش	۱۰	۱۰	۹	۸	۹/۲۵
۱۰	فضای سبز و کیفیت مسکن	۷	۶	۵	۴	۵/۵
۱۱	نوسانات ارزی و مالی در چرخه پروژه	۷	۶	۵	۴	۵/۵
۱۲	عدم تطابق مالی و زمانی در پروژه	۶/۶۴	۵/۶۴	۴/۶۴	۳/۴۵	۵/۰۹
۱۳	نوسانات قیمت مصالح	۱۰	۱۰	۹	۸	۹/۲۵
۱۴	افزایش هزینه‌های بالاسری پروژه	۷	۶	۵	۴	۵/۵
۱۵	افزایش هزینه‌های حمل و نقل	۷/۱۸	۶/۱۸	۵/۱۸	۴/۱۸	۵/۶۸
۱۶	عدم تناسب نوع قرارداد و اجرا	۷	۶	۵	۴	۵/۵
۱۷	ضعف در قرارداد با توجه به نوع اجرا	۱۰	۱۰	۹	۸	۹/۲۵
۱۸	ضعف در انتخاب پیمانکار مناسب	۶/۸۲	۵/۸۲	۴/۸۲	۳/۷۳	۵/۳۰
۱۹	عدم هماهنگی بین پیمانکاران موازی	۹/۹۱	۹/۸۲	۸/۸۲	۷/۸۲	۹/۰۹
۲۰	عدم تناسب طراحی در برآورد صحیح هزینه و زمان و منابع	۶/۲۷	۵/۲۷	۴/۲۷	۲/۹۱	۴/۶۸
۲۱	کافی نبودن مطالعات و اطلاعات از شرایط کاری محل پروژه	۵/۹۱	۴/۹۱	۳/۹۱	۲/۳۶	۴/۲۷
۲۲	نبود ماشین الات و ابزارهای مختص اجرای کار	۵/۹۱	۴/۹۱	۳/۹۱	۲/۳۶	۴/۲۷
۲۳	انحصار گرایی در تامین مصالح	۵/۵۵	۴/۴۵	۳/۴۵	۲	۳/۸۶
۲۴	عدم هماهنگی بین ارکان پروژه	۶/۲۷	۵/۲۷	۴/۲۷	۲/۸۲	۴/۶۶
۲۵	عدم آشنایی ارکان پروژه با نوع خاص اجرا	۹/۵۵	۹/۰۹	۸/۰۹	۷/۰۹	۸/۴۵
۲۶	مدیریت ضعیف ارکان پروژه	۷	۶	۵	۳/۹۱	۵/۴۸

با استفاده از رابطه (۳)، اختلاف نظر در دو مرحله‌ی اول و دوم مورد محاسبه قرار گرفت و نتایج در جدول ۱۰ منعکس گردید. معیارهایی که مورد اتفاق نظر قرار گرفتند با علامت ✓ و معیارهایی که دارای اختلاف نظر هستند (اتفاق نظر بر آن‌ها صورت نگرفته است) با علامت X نشان داده شده است.

$$S(A_{m2}, A_{m1}) = \left| \frac{1}{4} [(a_{m21} + a_{m22} + a_{m23} + a_{m24}) - (a_{m11} + a_{m12} + a_{m13} + a_{m14})] \right| \quad (۳)$$

جدول ۱۰ - محاسبه‌ی اختلاف نظر در مراحل اول و دوم توزیع پرسشنامه

ردیف	معیار	اختلاف میانگین	وضعیت
۱	شمار کافی مسکن	۰/۱۶	✓
۲	دسترسی در بازار	۲/۳۰	X
۳	استطاعت مالی	۰/۱۶	✓
۴	ملزومات بهداشتی	۰/۸۹	X
۵	دسترسی به مدارس، امکانات و ...	۰/۱۶	✓
۶	امنیت و صمیمت محله‌ای	۰/۹۵	X
۷	راندمان انرژی و مدیریت ضایعات	۰/۳۲	X
۸	محیط طبیعی و اجتماعی	۰/۸۰	X
۹	طرح، اندازه و آسایش	۱/۴۳	X
۱۰	فضای سبز و کیفیت مسکن	۱/۰۷	X
۱۱	نوسانات ارزی و مالی در چرخه پروژه	۰/۸۹	X
۱۲	عدم تطابق مالی و زمانی در پروژه	۰/۳۶	X
۱۳	نوسانات قیمت مصالح	۰/۶۴	X
۱۴	افزایش هزینه‌های بالاسری پروژه	۱/۴۳	X
۱۵	افزایش هزینه‌های حمل و نقل	۱/۰۷	X
۱۶	عدم تناسب نوع قرارداد و اجرا	۱/۰۹	X
۱۷	ضعف در قرارداد با توجه به نوع اجرا	۱/۲۷	X
۱۸	ضعف در انتخاب پیمانکار مناسب	۰/۷۰	X
۱۹	عدم هماهنگی بین پیمانکاران موازی	۰/۴۸	X
۲۰	عدم تناسب طراحی در برآورد صحیح هزینه و زمان و منابع	۰/۳۶	X
۲۱	کافی نبودن مطالعات و اطلاعات از شرایط کاری محل پروژه	۰/۹۸	X
۲۲	نبود ماشین الات و ابزارهای مختص اجرای کار	۱/۳۶	X
۲۳	انحصار گرایی در تامین مصالح	۱/۱۶	X
۲۴	عدم هماهنگی بین ارکان پروژه	۱/۹۱	X
۲۵	عدم آشنایی ارکان پروژه با نوع خاص اجرا	۰/۴۸	X
۲۶	مدیریت ضعیف ارکان پروژه	۰/۱۸	✓

با توجه به جدول ۱۰ ملاحظه می‌شود که در معیارهای شماره ۱، ۳، ۵، ۲۶ اختلاف معنی‌داری (بیش از ۰/۲) وجود ندارد (مطابق آزمون دلفی فازی بدست آمده است). به همین منظور می‌توان نتیجه گرفت که بر این ۴ معیار اتفاق نظر صورت گرفته است. فرایند در اینجا متوقف نشد و برای اتفاق نظر درباره معیارهای دیگر (۲۲ معیار باقیمانده) مرحله سوم توزیع پرسشنامه صورت گرفت.

### ❖ مرحله‌ی سوم توزیع پرسشنامه

در مرحله قبل از ۲۶ معیار تنها ۴ معیار مورد اتفاق نظر قرار گرفت و ۲۸ معیار دیگر دارای اختلاف نظر بین خبرگان بوده است. به همین منظور مرحله سوم توزیع پرسشنامه شکل گرفت.

اختلاف نظر در دو مرحله‌ی دوم و سوم مورد محاسبه قرار گرفت و نتایج در جدول ۱۱ انعکاس گردید. معیارهایی که مورد اتفاق نظر قرار گرفتند با علامت ✓ و معیارهایی که دارای اختلاف نظر هستند (اتفاق نظر بر آن‌ها صورت نگرفته است) با علامت X نشان داده شده است.

جدول ۱۱ - محاسبه‌ی اختلاف نظر در مراحل دوم و سوم توزیع پرسشنامه

ردیف	معیار	اختلاف میانگین	وضعیت
۱	دسترسی در بازار	۰	✓
۲	ملزومات بهداشتی	۰/۱۸	✓
۳	امنیت و صمیمت محله‌ای	۰	✓
۴	راندمان انرژی و مدیریت ضایعات	۰/۲۰	X
۵	محیط طبیعی و اجتماعی	۰/۱۶	✓
۶	طرح، اندازه و آسایش	۰	✓
۷	فضای سبز و کیفیت مسکن	۰	✓
۸	نوسانات ارزی و مالی در چرخه پروژه	۰	✓
۹	عدم تطابق مالی و زمانی در پروژه	۰/۴۱	X
۱۰	نوسانات قیمت مصالح	۰	✓
۱۱	افزایش هزینه‌های بالاسری پروژه	۰	✓
۱۲	افزایش هزینه‌های حمل و نقل	۰/۱۸	✓
۱۳	عدم تناسب نوع قرارداد و اجرا	۰	✓
۱۴	ضعف در قرارداد با توجه به نوع اجرا	۰	✓
۱۵	ضعف در انتخاب پیمانکار مناسب	۱/۶۴	X
۱۶	عدم هماهنگی بین پیمانکاران موازی	۰/۱۶	✓
۱۷	عدم تناسب طراحی در برآورد صحیح هزینه و زمان و منابع	۰/۰۲	✓
۱۸	کافی نبودن مطالعات و اطلاعات از شرایط کاری محل پروژه	۰/۸۲	X
۱۹	نبود ماشین الات و ابزارهای مختص اجرای کار	۱/۰۲	X
۲۰	انحصار گرایی در تامین مصالح	۱/۲۳	X
۲۱	عدم هماهنگی بین ارکان پروژه	۱/۴۱	X
۲۲	عدم آشنایی ارکان پروژه با نوع خاص اجرا	۰/۶۴	X

با توجه به جدول ۱۱ ملاحظه می‌شود که در معیارهای شماره ۱، ۲، ۳، ۵، ۶، ۷، ۸، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۶، ۱۷ اختلاف معنی‌داری (بیش از ۰/۲) وجود ندارد. به همین منظور می‌توان نتیجه گرفت که بر این ۱۴ معیار اتفاق نظر صورت گرفته است. فرایند در اینجا متوقف نشد و برای اتفاق نظر درباره معیارهای دیگر (۸ معیار باقیمانده) مرحله چهارم توزیع پرسشنامه صورت گرفت (روش دلفی فازی).

### ❖ مرحله چهارم توزیع پرسشنامه

در مرحله قبل از ۲۲ معیار تنها ۱۴ معیار مورد اتفاق نظر قرار گرفت و ۸ معیار دیگر دارای اختلاف نظر بین خبرگان بوده است. به همین منظور مرحله چهارم توزیع پرسشنامه شکل گرفت.

اختلاف نظر در دو مرحله‌ی سوم و چهارم مورد محاسبه قرار گرفت و نتایج در جدول ۱۲ انعکاس گردید. معیارهایی که مورد اتفاق نظر قرار گرفتند با علامت ✓ و معیارهایی که دارای اختلاف نظر هستند (اتفاق نظر بر آن‌ها صورت نگرفته است) با علامت X نشان داده شده است.

جدول ۱۲ - محاسبه‌ی اختلاف نظر در مراحل سوم و چهارم توزیع پرسشنامه

ردیف	معیار	اختلاف میانگین	وضعیت
۱	راندمان انرژی و مدیریت ضایعات	۰	✓
۲	عدم تطابق مالی و زمانی در پروژه	۰	✓
۳	ضعف در انتخاب پیمانکار مناسب	۰	✓
۴	کافی نبودن مطالعات و اطلاعات از شرایط کاری محل پروژه	۰/۲۰	X
۵	نبود ماشین الات و ابزارهای مختص اجرای کار	۰/۲۰	X
۶	انحصار گرایی در تامین مصالح	۰/۴۱	X
۷	عدم هماهنگی بین ارکان پروژه	۰	✓
۸	عدم آشنایی ارکان پروژه با نوع خاص اجرا	۰/۱۶	✓

با توجه به جدول ۱۲ ملاحظه می‌شود که در معیارهای شماره ۱، ۲، ۳، ۷، ۸ اختلاف معنی‌داری (بیش از ۰.۲) وجود ندارد. به همین منظور می‌توان نتیجه گرفت که بر این ۵ معیار اتفاق نظر صورت گرفته است. فرایند در اینجا متوقف نشد و برای اتفاق نظر درباره معیارهای دیگر (۳ معیار باقیمانده) مرحله پنجم توزیع پرسشنامه صورت گرفت.

#### ❖ مرحله پنجم توزیع پرسشنامه

در مرحله قبل از ۸ معیار تنها ۵ معیار مورد اتفاق نظر قرار گرفت و ۳ معیار دیگر دارای اختلاف نظر بین خبرگان بوده است. به همین منظور مرحله پنجم توزیع پرسشنامه شکل گرفت (به منظور جمع‌آوری پرسشنامه هر مرحله پرسشنامه توسط ایمیل برای متخصصین ارسال و بعد از تکمیل از همین طریق دریافت گردید).

اختلاف نظر در دو مرحله‌ی چهارم و پنجم مورد محاسبه قرار گرفت و نتایج در جدول ۱۳ منعکس گردید. معیارهایی که مورد اتفاق نظر قرار گرفتند با علامت ✓ و معیارهایی که دارای اختلاف نظر هستند (اتفاق نظر بر آن‌ها صورت نگرفته است) با علامت X نشان داده شده است.

جدول ۱۳ - محاسبه‌ی اختلاف نظر در مراحل چهارم و پنجم توزیع پرسشنامه

ردیف	معیار	اختلاف میانگین	وضعیت
۱	کافی نبودن مطالعات و اطلاعات از شرایط کاری محل پروژه	۰	✓
۲	نبود ماشین الات و ابزارهای مختص اجرای کار	۰	✓
۳	انحصار گرایی در تامین مصالح	۰	✓

با توجه به جدول ۱۰ ملاحظه می‌شود که در تمامی معیارها، اتفاق نظر صورت گرفته است بدین معنی که اختلاف نظری بیش از ۰/۲ وجود ندارد. پس فرایند دلفی فازی در همین مرحله متوقف می‌شود.

#### ❖ انتخاب معیارهای موثر در ارزیابی تامین مسکن جامعه ایثارگری از منظر شاخص‌های پایداری مسکن

تکنیک دلفی فازی که در قبل توضیح داده شد، اتفاق نظر بین خبرگان درباره ۲۶ معیار پیشنهادی را ثابت کرد. حال در اینجا باید حدی تعریف شود که توسط آن معیارهای انتخاب بتواند به مراحل بعدی اجرای پایان نامه ارسال شود. بزرگان تکنیک دلفی، به طور کلی ۶۷ درصد امتیاز داده شده توسط خبرگان به معیارها را عاملی برای انتخاب معیارها معرفی

می‌کنند. در این پایان نامه، عامل انتخاب معیارها و ارسال آن‌ها به مراحل بعدی تحلیل (شرایط رد یا پذیرش معیار انتخابی)، کسب حداقل ۹۵ درصد امتیاز بوده است و دلیل انتخاب ۹۵ درصد امتیاز توسط پژوهش‌گر، ناب‌سازی مدل خروجی (این امر با استفاده از رابطه ۴ انجام می‌شود)، از فرایند دلفی است. در جدول ۱۴ حد قابل قبول برای انتخاب معیارها ارائه شده است.

$$Nw_k = Nw_i \times Nw_{ip} \quad (۴)$$

جدول ۱۴ - تعریف حد قابل قبول برای انتخاب معیارها

امتیاز بیشترین مقدار معیار	امتیاز کمترین مقدار معیار	دامنه امتیازی هر معیار	عامل انتخاب معیار	سهم دامنه	تعیین حد امتیاز قابل قبول
۹/۲۵	۱	۸/۲۵	۰/۹۵	۷/۸۳	۸/۸۳

سهم دامنه امتیاز ۷/۸۳ است که با جمع آن با کمترین مقدار (۱) میزان قابل قبول ۸/۸۳ حاصل شده است. در ادامه، وضعیت انتخاب یا رد معیارها در جدول ۱۵ محاسبه شده است. اعدادی که در محدوده تعیین شده قرار می‌گیرند تأیید و در اعدادی که خارج از محدوده می‌باشند، رد می‌شود.

جدول ۱۵ - میانگین نهایی معیارها

ردیف	معیار (گزینه)	میانگین نهایی	وضعیت
۱	شمار کافی مسکن	۹/۲۵	تأیید
۲	دسترسی در بازار	۹/۲۵	تأیید
۳	استطاعت مالی	۹/۲۵	تأیید
۴	ملزومات بهداشتی	۵/۵	رد
۵	دسترسی به مدارس، امکانات و ...	۵/۵	رد
۶	امنیت و صمیمیت محله‌ای	۹/۲۵	تأیید
۷	راندمان انرژی و مدیریت ضایعات	۵/۵	رد
۸	محیط طبیعی و اجتماعی	۹/۲۵	تأیید
۹	طرح، اندازه و آسایش	۹/۲۵	تأیید
۱۰	فضای سبز و کیفیت مسکن	۵/۵	رد
۱۱	نوسانات ارزی و مالی در چرخه پروژه	۵/۵	رد
۱۲	عدم تطابق مالی و زمانی در پروژه	۵/۵	رد
۱۳	نوسانات قیمت مصالح	۹/۲۵	تأیید
۱۴	افزایش هزینه‌های بالاسری پروژه	۵/۵	رد
۱۵	افزایش هزینه‌های حمل و نقل	۵/۵	رد
۱۶	عدم تناسب نوع قرارداد و اجرا	۵/۵	رد
۱۷	ضعف در قرارداد با توجه به نوع اجرا	۹/۲۵	تأیید
۱۸	ضعف در انتخاب پیمانکار مناسب	۳/۶۶	رد
۱۹	عدم هماهنگی بین پیمانکاران موازی	۹/۲۵	تأیید
۲۰	عدم تناسب طراحی در برآورد صحیح هزینه و زمان و منابع	۴/۶۶	رد

ردیف	معیار (گزینه)	میانگین نهایی	وضعیت
۲۱	کافی نبودن مطالعات و اطلاعات از شرایط کاری محل پروژه	۳/۲۵	رد
۲۲	نبود ماشین الات و ابزارهای مختص اجرای کار	۵/۵	رد
۲۳	انحصار گرایی در تامین مصالح	۵/۵	رد
۲۴	عدم هماهنگی بین ارکان پروژه	۳/۲۵	رد
۲۵	عدم آشنایی ارکان پروژه با نوع خاص اجرا	۹/۲۵	تأیید
۲۶	مدیریت ضعیف ارکان پروژه	۵/۴۸	رد

### وزن دهی به معیارهای انتخاب شده توسط تکنیک فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی

جهت اجرای بخش دوم، پرسشنامه‌ای تدوین گشت که در آن معیارها باهم مقایسه‌ی زوجی شدند. برای امتیازدهی به مقایسات زوجی، طیفی از ۱ تا ۹ به پاسخ دهندگان ارائه شد که در آن امتیاز ۱ نشان دهنده‌ی اهمیت برابر و امتیاز ۹ نشان دهنده‌ی اهمیت نسبتاً شدید معیار اول نسبت به معیار دوم است.

### ❖ جمع آوری پرسشنامه‌ها

پرسشنامه‌ها برای جمع آوری داده‌ها به همان خبرگانی توزیع شد که در مرحله قبل از آن‌ها درباره اتفاق نظر در مورد معیارها، نظر خواهی شده بود. پس از پیگیری‌های متعدد و هم چنین توجیه خبرگان جهت پاسخگویی، پرسشنامه جمع آوری شدند و با ورود داده‌ها به نرم افزار اکسل، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

### ❖ تحلیل داده‌ها

برای فازی سازی داده‌ها از اعداد فازی مثلثی استفاده شد و بدین ترتیب که نظر تمامی خبرگان در یک ماتریس کلی جمع شد، در این ماتریس، عدد فازی اول، کمترین مقدارنظر، عدد فازی سوم، بیشترین مقدار نظر و عدد فازی دوم، میانگین هندسی نظرات خبرگان است.

جدول ۱۶ - ماتریس تلفیق شده‌ی نظر خبرگان

ردیف	معیار	عدد فازی اول	عدد فازی دوم	عدد فازی سوم
۱	شمار کافی مسکن	۰/۲۰	۱/۶۷	۸
۲	دسترسی در بازار	۰/۲۵	۱/۲۹	۶
۳	استطاعت مالی	۰/۱۳	۰/۷۴	۵
۴	امنیت و صمیمیت محله‌ای	۰/۱۳	۰/۵۹	۵
۵	محیط طبیعی و اجتماعی	۰/۱۱	۰/۵۰	۷
۶	طرح، اندازه و آسایش	۰/۱۳	۰/۹۹	۷
۷	نوسانات قیمت مصالح	۰/۱۴	۱/۸۸	۹
۸	ضعف در قرارداد با توجه به نوع اجرا	۰/۲۰	۰/۶۴	۳
۹	عدم هماهنگی بین پیمانکاران موزی	۱	۱/۷۲	۵
۱۰	عدم آشنایی ارکان پروژه با نوع خاص اجرا	۱	۱	۱
۱۱	مدیریت ضعیف ارکان پروژه	۱	۱	۱

در ادامه ماتریس مقادیر Z برای معیارها توسط رابطه ۵ برای برای هر یک از معیارها محاسبه شد که خروجی آن به شرح جدول ۱۷ است.

$$Z_i = [a_{i1} \otimes a_{i2} \otimes \dots \otimes a_{in}]^{(1/n)}, \forall_i \quad (5)$$

جدول ۱۷ - ماتریس مقادیر Z برای معیارها

ردیف	معیار	عدد فازی اول	عدد فازی دوم	عدد فازی سوم
۱	شمار کافی مسکن	۰/۲۰	۱/۶۷	۸
۲	دسترسی در بازار	۰/۲۵	۱/۲۹	۶
۳	استطاعت مالی	۰/۱۳	۰/۷۴	۵
۴	امنیت و صمیمت محله‌ای	۰/۱۳	۰/۵۹	۵
۵	محیط طبیعی و اجتماعی	۰/۱۱	۰/۵۰	۷
۶	طرح، اندازه و آسایش	۰/۱۳	۰/۹۹	۷
۷	نوسانات قیمت مصالح	۰/۱۴	۱/۸۸	۹
۸	ضعف در قرارداد با توجه به نوع اجرا	۰/۲۰	۰/۶۴	۳
۹	عدم هماهنگی بین پیمانکاران موزی	۱	۱/۷۲	۵
۱۰	عدم آشنایی ارکان پروژه با نوع خاص اجرا	۱	۱	۱
۱۱	مدیریت ضعیف ارکان پروژه	۱	۱	۱

سپس جمع مقادیر Z توسط رابطه ۶ و معکوس آن توسط رابطه ۷ به صورت زیر در آمد.

$$\tilde{a}_1 \oplus \tilde{a}_2 \cong (\alpha_1 + \alpha_2, \beta_1 + \beta_2, \delta_1 + \delta_2) \quad (6)$$

$$Z_i^{(-1)} = (\delta_i^{(-1)}, \beta_i^{(-1)}, \alpha_i^{(-1)}) \quad (7)$$

جدول ۱۸ - محاسبه مقادیر کلی Z برای معیارها

	عدد فازی		
	اول	دوم	سوم
محاسبه جمع مقادیر Z به صورت کلی	۵/۲۹	۱۳/۰۱	۵۸/۰۰
محاسبه معکوس ماتریس Z به صورت کلی	۰/۰۲	۰/۰۸	۰/۱۹

در ادامه توسط رابطه ۸ وزن نهایی هر معیار (که به صورت فازی است) محاسبه و توسط رابطه ۹ فازی زدایی شد.

$$W_i^- = Z_i \otimes (Z_1 \oplus Z_2 \oplus \dots \oplus Z_n)^{(-1)} \quad (8)$$

$$W_i = (W_{\alpha i} + W_{\beta i} + W_{\delta i}) / 3 \quad (9)$$

جدول ۱۹ - وزن نهایی معیار

وزن فازی زدایی شده هر معیار	اعداد فازی			معیار	ردیف
	سوم	دوم	اول		
۰/۵۵	۱/۵۱	۰/۱۳	۰	شمار کافی مسکن	۱
۰/۴۱	۱/۱۳	۰/۱۰	۰	دسترسی در بازار	۲
۰/۳۳	۰/۹۵	۰/۰۶	۰	استطاعت مالی	۳
۰/۳۳	۰/۹۵	۰/۰۴	۰	امنیت و صمیمت محله‌ای	۴
۰/۴۵	۱/۳۲	۰/۰۴	۰	محیط طبیعی و اجتماعی	۵
۰/۴۷	۱/۳۲	۰/۰۸	۰	طرح، اندازه و آسایش	۶
۰/۶۲	۱/۷	۰/۱۴	۰	نوسانات قیمت مصالح	۷
۰/۲۱	۰/۵۷	۰/۰۵	۰	ضعف در قرارداد با توجه به نوع اجرا	۸



۹	عدم هماهنگی بین پیمانکاران موازی	۰/۰۲	۰/۱۳	۰/۹۵	۰/۳۶
۱۰	عدم آشنایی ارکان پروژه با نوع خاص اجرا	۰/۰۲	۰/۰۸	۰/۱۹	۰/۰۹
۱۱	مدیریت ضعیف ارکان پروژه	۰/۰۲	۰/۰۸	۰/۱۹	۰/۰۹

سپس مقادیر وزن فازی‌زدایی شد، توسط رابطه ۱۰ بی‌مقیاس شدند و در جدول ۲۰ منعکس گردیدند.

$$NW_i = \frac{W_i}{\sum_{i=1}^n W_i} \quad (10)$$

جدول ۲۰ - وزن نرمال هر معیار

ردیف	معیار	وزن نرمال شده هر معیار
۱	شمار کافی مسکن	۰/۱۴
۲	دسترسی در بازار	۰/۱۰
۳	استطاعت مالی	۰/۰۸
۴	امنیت و صمیمیت محله‌ای	۰/۰۸
۵	محیط طبیعی و اجتماعی	۰/۱۱
۶	طرح، اندازه و آسایش	۰/۱۲
۷	نوسانات قیمت مصالح	۰/۱۵
۸	ضعف در قرارداد با توجه به نوع اجرا	۰/۰۵
۹	عدم هماهنگی بین پیمانکاران موازی	۰/۰۹
۱۰	عدم آشنایی ارکان پروژه با نوع خاص اجرا	۰/۰۲
۱۱	مدیریت ضعیف ارکان پروژه	۰/۰۲

### ارزیابی تامین مسکن جامعه ایثارگری از منظر شاخص‌های پایداری مسکن با روش دلفی فازی

#### ❖ تشکیل ماتریس تصمیم

در این ماتریس اندازه عملکرد معیارهای تجربه سایر کشورها و زمان مورد نیاز برای تست لوله‌ها و رفع نشتی‌ها، مقادیر قطعی می‌باشند اما مقادیر عملکرد معیارهای کیفی با استفاده از نظر خبرگان و با به‌کارگیری روش طیف ۷ نقطه‌ای به صورت جدول ۲۱ است.

جدول ۲۱ - طیف زبانی ارزیابی

طیف درجه اهمیت	امتیاز	عدد فازی متناظر		
		اول	دوم	سوم
خیلی کم	۱	۰	۰	۰/۱۵
کم	۲	۰	۰/۱۵	۰/۳۰
نسبتاً کم	۳	۰/۱۵	۰/۳۰	۰/۵۰
متوسط	۴	۰/۳۰	۰/۵۰	۰/۶۵
نسبتاً خوب	۵	۰/۵۰	۰/۶۵	۰/۸۰
خوب	۶	۰/۶۵	۰/۸۰	۱
خیلی خوب	۷	۰/۸۰	۱	۱

در این مرحله پرسشنامه طراحی گردید و بین خبرگان توزیع گردید و آنان اولویت‌ها را براساس معیارها مورد ارزیابی قراردادند که میانگین نظر خبرگان در جدول ۲۲ آورده شده است.

لازم به ذکر است در این ماتریس ۵ شاخص با گزینه‌های A1 تا A5 معرفی شده‌اند.

A1: شاخص مالی و اقتصادی

A2: شاخص‌های قراردادی

A3: شاخص‌های مسکن پایدار

A4: شاخص‌های فنی و تکنولوژیکی

A5: شاخص‌های نهادی - مدیریتی

جدول ۲۲ - میانگین نظرات خبرگان

معیار	بعد	میانگین نظر خبرگان			اعداد قطعی
		عدد فازی اول	عدد فازی دوم	عدد فازی سوم	
شمار کافی مسکن (C1)	A1	۰	۰	-۰/۱۹	۱/۲۹
	A2	۰	۰	-۰/۱۹	۱/۲۹
	A3	۰	۰	-۰/۱۹	۱/۲۹
	A4	۰	۰	-۰/۱۹	۱/۲۹
	A5	۰	۰	-۰/۱۹	۱/۲۹
دسترسی در بازار (C2)	A1	۰/۴۷	-۰/۶۴	-۰/۸	۴/۹۴
	A2	۰/۲۹	-۰/۴۷	-۰/۶۴	۳/۹۳
	A3	۰/۴۷	-۰/۶۴	-۰/۸	۴/۹۴
	A4	۰/۶۲	-۰/۷۷	-۰/۹۴	۵/۷۹
	A5	۰/۲۹	-۰/۴۷	-۰/۶۴	۳/۹۳
استطاعت مالی (C3)	A1	۰	-۰/۱۷	-۰/۳۳	۲/۱۵
	A2	۰/۱۷	-۰/۳۳	-۰/۵۲	۳/۱۶
	A3	۰	-۰/۱۷	-۰/۳۳	۲/۱۵
	A4	۰/۱۷	-۰/۳۳	-۰/۵۲	۳/۱۶
	A5	-۰/۳۳	-۰/۵۲	-۰/۶۸	۴/۱۷
امنیت و صمیمت محله‌ای (C4)	A1	۰/۷۳	-۰/۹	۱	۶/۵۳
	A2	۰/۵۹	-۰/۷۴	-۰/۹۲	۵/۶۲
	A3	۰/۷۳	-۰/۹	۱	۶/۵۳
	A4	۰/۵۹	-۰/۷۴	-۰/۹۲	۵/۶۲
	A5	۰/۴۲	-۰/۵۹	-۰/۷۴	۴/۶۱
محیط طبیعی و اجتماعی (C5)	A1	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵
	A2	۱۷	۱۷	۱۷	۱۷
	A3	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵
	A4	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰
	A5	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵
طرح، اندازه و آسایش (C6)	A1	۰/۷۳	-۰/۹	۱	۶/۵۳
	A2	۰/۷۳	-۰/۹	۱	۶/۵۳
	A3	۰/۷۳	-۰/۹	۱	۶/۵۳

معیار	بعد	میانگین نظر خبرگان			اعداد قطعی
		عدد فازی اول	عدد فازی دوم	عدد فازی سوم	
	A4	۰/۷۳	۰/۹	۱	۶/۵۳
	A5	۰/۵۸	۰/۷۳	۰/۹	۵/۵۲
نوسانات قیمت مصالح (C7)	A1	۰/۵۸	۰/۷۳	۰/۹	۵/۵۲
	A2	۰/۵۸	۰/۷۳	۰/۹	۵/۵۲
	A3	۰/۵۸	۰/۷۳	۰/۹	۵/۵۲
	A4	۰/۴۱	۰/۵۹	۰/۷۴	۴/۵۹
	A5	۰/۵۸	۰/۷۳	۰/۹	۵/۵۲
ضعف در قرارداد با توجه به نوع اجرا (C8)	A1	۰/۶	۰/۷۶	۰/۹۲	۵/۶۹
	A2	۰/۴۴	۰/۶۱	۰/۷۷	۴/۷۷
	A3	۰/۶	۰/۷۶	۰/۹۲	۵/۶۹
	A4	۰/۲۷	۰/۴۶	۰/۶۳	۳/۸۵
	A5	۰/۶	۰/۷۶	۰/۹۲	۵/۶۹
عدم هماهنگی بین پیمانکاران موازی (C9)	A1	۰/۲۸	۰/۴۸	۰/۶۳	۳/۹۰
	A2	۰	۰/۲۸	۰/۴۸	۲/۸۹
	A3	۰/۲۸	۰/۴۸	۰/۶۳	۳/۹۰
	A4	۰/۴۸	۰/۶۳	۰/۷۹	۴/۹۰
	A5	۰	۰	۰/۳	۱/۹۵
عدم آشنایی ارکان پروژه با نوع خاص اجرا (C10)	A1	۰/۵۹	۰/۷۴	۰/۹۲	۵/۶۲
	A2	۰/۵۹	۰/۷۴	۰/۹۲	۵/۶۲
	A3	۰/۷۴	۰/۹۲	۱	۶/۶۲
	A4	۰/۵۹	۰/۷۴	۰/۹۲	۵/۶۲
	A5	۰/۷۴	۰/۹۲	۱	۶/۶۲
مدیریت ضعیف ارکان پروژه (C11)	A1	۰/۲۳	۰/۴۲	۰/۵۹	۳/۶۰
	A2	۰/۴۲	۰/۵۹	۰/۷۴	۴/۶۱
	A3	۰/۴۲	۰/۵۹	۰/۷۴	۴/۶۱
	A4	۰/۲۳	۰/۴۲	۰/۵۹	۳/۶۰
	A5	۰/۲۳	۰/۴۲	۰/۵۹	۳/۶۰

### ❖ محاسبه تابع ترجیحی

در مورد انتخاب تابع ترجیحی، طی جلسات و مذاکراتی که با خبرگان به عمل آمد، به علت آشنایی بیشتر و توجیه منطقی‌تر موضوع از تابع ترجیحی خطی استفاده شد، این تابع با تغییر امتیازات در فاصله صفر تا  $p$ ، میزان اولویت را به صورت خطی تغییر می‌دهد و اگر تفاوت بیشتر از  $P$  باشد گزینه مورد نظر کاملاً اولویت دارد. مقدار  $P$  به عنوان آستانه برتری طبق جدول ۲۳ در محاسبات لحاظ گردیده است. در مرحله بعد با توجه به هریک از معیارها با استفاده از رابطه (۱۱) گزینه‌ها با هم مقایسه شدند. مقدار تابع ترجیحی در هر معیار محاسبه شد و در جداول ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۷، ۲۸ منعکس گردیدند.

$$d_j(a, b) = g_j(a) - g_j(b) \quad (11)$$

جدول ۲۳ - اطلاعات معیارها

معیار	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11
وزن	۰/۱۴	۰/۱۰	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۱۱	۰/۱۲	۰/۱۵	۰/۰۵	۰/۰۹	۰/۰۲	۰/۰۲
نوع شاخص	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max
نوع تابع	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳
آستانه برتری	p	۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۶

جدول ۲۴ - تابع ترجیحی گزینه A1 نسبت به گزینه‌های دیگر

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11
A1	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00
A3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A4	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00
A5	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00

جدول ۲۵ - تابع ترجیحی گزینه A2 نسبت به گزینه‌های دیگر

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11
A2	0.00	0.00	1.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
A3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00
A5	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00

جدول ۲۶ - تابع ترجیحی گزینه A3 نسبت به گزینه‌های دیگر

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11
A3	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
A2	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00
A4	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00
A5	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00

جدول ۲۷ - تابع ترجیحی گزینه A4 نسبت به گزینه‌های دیگر

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11
A4	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
A2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
A3	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
A5	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00

جدول ۲۸ - تابع ترجیحی گزینه A5 نسبت به گزینه‌های دیگر

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11
A5	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
A2	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
A3	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A4	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.00

### ❖ محاسبه شاخص ترجیحی تجمعی گزینه‌ها: $\pi(a,b)$ و $\pi(b,a)$

با استفاده از رابطه (۱۲) شاخص ترجیحی گزینه‌ها محاسبه شد و در جدول ۲۹ منعکس گردید.

$$P_j(a,b) = F_j[d_j(a,b)] \quad \forall a,b \in A, \quad (12)$$

$$d_j(a,b) = g_j(a) - g_j(b).$$

$$0 \leq P_j(a,b) \leq 1.$$

جدول ۲۹ - شاخص ترجیحی تجمعی گزینه‌ها

	A1	A2	A3	A4	A5
A1	*	0.32	0.02	0.30	0.39
A2	0.14	*	0.14	0.24	0.31
A3	0.04	0.34	*	0.34	0.41
A4	0.38	0.26	0.38	*	0.39
A5	0.21	0.26	0.21	0.43	*

### ❖ محاسبه جریان‌های رتبه‌بندی مثبت و منفی: $\Phi^+$ و $\Phi^-$

با استفاده از روابط ۱۳ و ۱۴ مقدار  $\Phi^+$  و  $\Phi^-$  محاسبه شد و در جدول ۳۰ منعکس گردید.

$$\Phi^+(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \pi(a,x) \quad (13)$$

$$\Phi^-(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \pi(x,a) \quad (14)$$

جدول ۳۰ - جریان رتبه‌بندی مثبت و منفی گزینه‌ها

	A1	A2	A3	A4	A5	A6
$\Phi^+$	0.26	0.20	0.28	0.33	0.28	0.19
$\Phi^-$	0.19	0.26	0.18	0.31	0.36	0.24

### ❖ ارزیابی تامین مسکن جامعه ایتارگری از منظر شاخص‌های پایداری مسکن

با استفاده از رابطه ۱۵ مقدار جریان خالص رتبه‌بندی محاسبه شد و در جدول ۳۱ منعکس گردید.

$$\phi(a) = \Phi^+(a) - \Phi^-(a) \quad (15)$$

جدول ۳۱ - جریان خالص رتبه‌بندی

	A1	A2	A3	A4	A5
$\Phi$	0.07	-0.06	0.10	0.02	-0.08

ارزیابی تامین مسکن جامعه ایتارگری از منظر شاخص‌های پایداری مسکن با روش دلفی که رتبه‌بندی کاملی را ارائه می‌دهد با توجه به رابطه ۱۶ به صورت زیر است.

$$\begin{cases} aP^IIb \text{ iff } \phi(a) > \phi(b) \\ aI^IIb \text{ iff } \phi(a) = \phi(b) \end{cases} \quad (16)$$

$$A3 > A1 > A4 > A2 > A5$$

### نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش در راستای الویت‌بندی عوامل مدل تامین مسکن جامعه ایتارگری از منظر شاخص‌های پایداری مسکن با استفاده از تکنیک فازی در جدول ۳۲ ارائه شده است. در مرحله بعد، با توجه به میزان فاصله نزدیکی (شاخص شباهت)، گزینه‌ها رتبه بندی می‌شوند؛ به گونه‌ای که گزینه‌های با شاخص شباهت بیشتر، در الویت قرار دارند. در مرحله آخر، گزینه‌ها به ترتیب از بزرگترین به کوچکترین شاخص رتبه بندی شده‌اند.

$$A3 > A1 > A4 > A2 > A5$$

نتایج نشان دهنده آن است که شاخص شاخص‌های مسکن پایدار (A3) بیشترین نزدیکی را به جواب ایده‌آل مثبت و بیشترین فاصله را از جواب ایده‌آل منفی دارا می‌باشد و اولویت نخست مدل تامین مسکن جامعه ایثارگری از منظر شاخص‌های پایداری مسکن از لحاظ معیارهای موردنظر برای تاب‌آوری مدل تامین مسکن جامعه ایثارگری از منظر شاخص‌های پایداری مسکن می‌باشد. این بدین معناست که سرمایه‌گذاری بر روی شاخص‌های مسکن پایدار می‌تواند بالاترین مطلوبیت را برای منطقه از لحاظ شاخص‌های تعریف شده ایجاد نماید.

جدول ۳۲ - وزن شاخص‌ها

ردیف	معیار	وزن نرمال شده هر معیار
۱	شمار کافی مسکن	۰/۱۴
۲	دسترسی در بازار	۰/۱۰
۳	استطاعت مالی	۰/۰۸
۴	امنیت و صمیمیت محله‌ای	۰/۰۸
۵	محیط طبیعی و اجتماعی	۰/۱۱
۶	طرح، اندازه و آسایش	۰/۱۲
۷	نوسانات قیمت مصالح	۰/۱۵
۸	ضعف در قرارداد با توجه به نوع اجرا	۰/۰۵
۹	عدم هماهنگی بین پیمانکاران موازی	۰/۰۹
۱۰	عدم آشنایی ارکان پروژه با نوع خاص اجرا	۰/۰۲
۱۱	مدیریت ضعیف ارکان پروژه	۰/۰۲

در الگوریتم پیشنهادی می‌توان از مزایای زیر برای تحقیق نام برد:

این مدل دارای نظام بندی مناسب بوده و دارای مراحل مشخص و تعریف شده و ورودی‌های معلوم می‌باشد این مشخصه کارفرما، پیمانکاران و نهادهای زیربنا را از حالت سردرگمی برای اجرای آن خارج کرده و این اطمینان را می‌دهد که خروجی مناسبی پس از اجرای کار وجود دارد.

مدل پیشنهادی منجر به رتبه‌بندی معنادار گزینه‌ها می‌شود لذا نهادهای زیربنا این فرصت را می‌یابد تا با توجه به درجه اهمیت و اولویت‌بندی، گزینه‌های اولی‌تر را برای پروژه‌های اجرایی انتخاب نماید.

استفاده از دلفی فازی این امکان را فراهم نموده است تا شرایط واقعی و طبیعی حاکم بر شناسایی عوامل اثرگذار بر الگوی مناسب تامین مسکن جامعه ایثارگری به منظور کاربرد در مواجهه با مخرب‌های الگوی مناسب تامین مسکن جامعه ایثارگری که عمدتاً از عدم قطعیت برخوردار بوده و با ابهام و سربستگی همراه است در نظر گرفته شود این موضوع منجر می‌شود تا تصمیمات اتخاذ شده مناسب‌تر و به واقعیت نزدیک‌تر باشد.

استفاده از روش دلفی این اطمینان را می‌دهد که به دلیل وجود آنالیز ریاضی قابل قبول در این شیوه انتخاب گزینه‌های برتر به شیوه‌ای منطقی و استدلالی اصولی صورت پذیرد و صرفاً نتیجه تصور و برداشت فردی بدون پشتوانه نباشد.

### پیشنهاداتی به منظور بهبود کاربرد الگوریتم پیشنهادی در بررسی عوامل اثرگذار بر الگوی مناسب تامین مسکن جامعه ایثارگری

به منظور بهبود کاربرد الگوریتم پیشنهادی، موارد زیر ارائه می‌شود:

در مرحله تشکیل تیم تصمیم‌گیرنده باید کلیه افراد کلیدی و آشنا به عوامل اثرگذار بر الگوی مناسب تامین مسکن جامعه ایثارگری شناسایی شده و به عنوان اعضا تیم تعالی (تصمیم‌گیری) در نظر گرفته شوند طبیعی است که این افراد باید از قدرت تحلیل قابل قبولی برخوردار باشند. معمولاً مدیران ارشد و روسای بخش‌ها و سرپرستان کاندیدای اصلی این تیم خواهند بود. انتخاب افراد غیر کلیدی موجب خواهد شد تا این الگوریتم از ابتدا به صورت غلط اجرا گردد.

در مراحل محاسبه اوزان هر یک از شاخص‌های تصمیم‌گیری به شیوه نظر سنجی از خبرگان تلاش می‌شود تا میزان اهمیت هر یک از شاخص‌ها در نهادهای مربوطه به دست آید لذا ضروریست هر یک از تصمیم‌گیرندگان، نظر خود را در

خصوص میزان اهمیت هر یک از شاخص‌ها ارائه نماید. در این گام هم برای ارائه نظرات کارشناسی دقیق تر بایستی دقت شود تا افراد پاسخ دهنده از آشنایی کاملی با شیوه مقایسات زوجی برخوردار باشند. حتی الامکان سعی شود که جداول مقایسات زوجی در فواصل زمانی معین، به پاسخ‌دهندگان تحویل داده شود.

## منابع

- Zhang Q, Hiu-Kwan Yung E, Hon-Wan Chan E. Meshing Sustainability with Satisfaction: An Investigation of Residents' Perceptions in Three Different Neighbourhoods in Chengdu, China. *Land*. 2021 Nov 22; 10(11): 1280.
- Ogiemwonyi O. Factors influencing generation Y green behaviour on green products in Nigeria: An application of theory of planned behaviour. *Environmental and Sustainability Indicators*, 2022 Feb 1; 13: 100164.
- Raj PV, Teja PS, Siddhartha KS, Rama JK. Housing with low-cost materials and techniques for a sustainable construction in India-A review. *Materials Today: Proceedings*. 2021 Jan 1; 43: 1850-5.
- Bravi L, Francioni B, Murmura F, Savelli E. Factors affecting household food waste among young consumers and actions to prevent it. A comparison among UK, Spain and Italy. *Resources, Conservation and Recycling*. 2020 Feb 1; 153: 104586.
- Mayeda AM, Boyd AD. Factors influencing public perceptions of hydropower projects: A systematic literature review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2020 Apr 1; 121: 109713.
- Wu JS, Font X, Liu J. The elusive impact of pro-environmental intention on holiday on pro-environmental behaviour at home. *Tourism Management*. 2021 Aug 1; 85: 104283.
- Fang K, Azizan SA, Wu Y. Low-carbon community regeneration in China: A case study in Dadong. *Sustainability*. 2023 Feb 24; 15(5): 4136.
- Chang S, Nam K. Smart home adoption: the impact of user characteristics and differences in perception of benefits. *Buildings*. 2021 Sep 3; 11(9): 393.
- Dimitrova T, Ilieva I, Angelova M. Exploring factors affecting sustainable consumption behaviour. *Administrative Sciences*. 2022 Nov 4; 12(4): 155.
- Carpino C, Bruno R, Arcuri N. Social housing refurbishment for the improvement of city sustainability: Identification of targeted interventions based on a disaggregated cost-optimal approach. *Sustainable Cities and Society*. 2020 Sep 1; 60: 102223.
- Holmes MR, Dodds R, Frochot I. At home or abroad, does our behavior change? Examining how everyday behavior influences sustainable travel behavior and tourist clusters. *Journal of Travel Research*. 2021 Jan; 60(1): 102-16.
- Gayo EM, Muñoz AA, Maldonado A, Lavergne C, Francois JP, Rodríguez D, Klock-Barría K, Sheppard PR, Aguilera-Betti I, Alonso-Hernández C, Mena-

- Carrasco M. A cross-cutting approach for relating anthropocene, environmental injustice and sacrifice zones. *Earth's future*. 2022 Apr; 10(4): e2021EF002217.
- Rosen MA. Energy sustainability with a focus on environmental perspectives. *Earth Systems and Environment*. 2021 Jun; 5(2): 217-30.
- Hao Y, Wang Y, Wu Q, Sun S, Wang W, Cui M. What affects residents' participation in the circular economy for sustainable development? Evidence from China. *Sustainable Development*. 2020 Sep; 28(5): 1251-68.
- Jo TH, Ma JH, Cha SH. Elderly perception on the internet of things-based integrated smart-home system. *Sensors*. 2021 Feb 11;21(4):1284.
- Kalonda JK, Govender K. Factors affecting municipal service delivery: A case study of Katima Mulilo Town Council, Namibia. *African Journal of Public Affairs*. 2021 Aug 1; 12(2): 1-26.
- Rajabpour E, Fathi MR, Torabi M. Analysis of factors affecting the implementation of green human resource management using a hybrid fuzzy AHP and type-2 fuzzy DEMATEL approach. *Environmental Science and Pollution Research*. 2022 Jul;29(32):48720-35.
- Wakhidah N, Erman E. Examining environmental education content on Indonesian Islamic religious curriculum and its implementation in life. *Cogent Education*. 2022 Dec 31; 9(1): 2034244.
- Yadegaridehkordi E, Hourmand M, Nilashi M, Alsolami E, Samad S, Mahmoud M, Alarood AA, Zainol A, Majeed HD, Shuib L. Assessment of sustainability indicators for green building manufacturing using fuzzy multi-criteria decision making approach. *Journal of cleaner production*. 2020 Dec 20; 277: 122905.
- Surya B, Saleh H, Suriani S, Sakti HH, Hadijah H, Idris M. Environmental pollution control and sustainability management of slum settlements in Makassar City, South Sulawesi, Indonesia. *Land*. 2020 Aug 19; 9(9): 279.
- Yip AO, Mah DN, Barber LB. Revealing hidden energy poverty in Hong Kong: a multi-dimensional framework for examining and understanding energy poverty. *Local Environment*. 2020 Jul 2; 25(7): 473-91.
- Ignat B, Chankov S. Do e-commerce customers change their preferred last-mile delivery based on its sustainability impact?. *The International Journal of Logistics Management*. 2020 Sep 3; 31(3): 521-48.
- Debrah C, Chan AP, Darko A. Green finance gap in green buildings: A scoping review and future research needs. *Building and Environment*. 2022 Jan 1; 207: 108443.
- Noorzai E, Gharouni Jafari K, Moslemi Naeni L. Lessons learned on selecting the best mass housing method based on performance evaluation criteria in Iran. *International Journal of Construction Education and Research*. 2022 Apr 3;



18(2): 123-41.

- Wang J, Wang S, Wang H, Zhang Z, Ru X. Examining when and how perceived sustainability-related climate influences pro-environmental behaviors of tourism destination residents in China. *Journal of Hospitality and Tourism Management*. 2021 Sep 1; 48: 357-67.
- Mayer A, Castro-Diaz L, Lopez MC, Leturcq G, Moran EF. Is hydropower worth it? Exploring amazonian resettlement, human development and environmental costs with the Belo Monte project in Brazil. *Energy Research & Social Science*. 2021 Aug 1; 78: 102129.
- Du J, Pan W. Examining energy saving behaviors in student dormitories using an expanded theory of planned behavior. *Habitat international*. 2021 Jan 1; 107: 102308.
- Kim E, Kyung Y. Factors affecting the adoption intention of new electronic authentication services: A convergent model approach of VAM, PMT, and TPB. *IEEE Access*. 2023 Feb 8; 11: 13859-76.
- Ufaira R, Amir S, Indraprahasta GS, Nastiti A. Living in a hot city: Thermal justice through green open space provision. *Frontiers in Human Dynamics*. 2023 Oct 3; 5: 1237515.
- Fakher, H.A., Panahi, M., Emami, K., Peykarjou, K. and Zeraatkish, S.Y., 2021. Investigating marginal effect of economic growth on environmental quality based on six environmental indicators: does financial development have a determinative role in strengthening or weakening this effect?. *Environmental science and pollution research*, 28(38): 53679-53699.
- Yuan M, Li Z, Li X, Li L, Zhang S, Luo X. How to promote the sustainable development of prefabricated residential buildings in China: A tripartite evolutionary game analysis. *Journal of Cleaner Production*. 2022 May 15; 349: 131423.
- Lim XJ, Ng SI, Basha NK, Cheah JH, Ting H. To move or not to move? A study of sustainable retirement village in Malaysia. *Current Psychology*. 2020 Apr; 18: 1-7.