

مکان‌گزینی مراکز شهری با رویکرد کاهش نابرابری دسترسی و بهینه‌سازی تقاضای سفر (مورد مطالعه: گنبد کاووس)

دانیال حاجی‌زاده^۱، نرگس قدسی^۲

^۱ دانشجوی دکتری شهرسازی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد خوراسگان، اصفهان، ایران

^۲ استادیار گروه شهرسازی، دانشگاه آزاد اسلامی اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران.

چکیده

ساختار فضایی شهرهای متوسط ایران، به‌ویژه الگوی تک‌مرکزی، تأثیری انکارناپذیر بر عدالت فضایی دسترسی و الگوهای تقاضای سفر دارد. پژوهش حاضر با استناد به مبانی نظری نظریه مکان مرکزی، مدل رتبه-اندازه و رویکردهای چندمرکزی کارکردی، به دنبال مدل‌سازی هم‌زمان این سه مؤلفه در مناطق ۱ و ۲ گنبد کاووس است. روش تحقیق مروری-کتابخانه‌ای با رویکرد مطالعه موردی تطبیقی انجام شده است؛ بدین ترتیب که ابتدا با مرور نظام‌مند منابع نظری و تجربی، چارچوب تحلیلی استخراج و سپس با بررسی تطبیقی اسناد طرح جامع، آمارهای جمعیتی، شبکه معابر و توزیع خدمات در دو منطقه، الگوهای دسترسی و تقاضای سفر تحلیل شده است. یافته‌ها حاکی از شکاف معنادار دسترسی میان منطقه مرکزی (منطقه ۱) و حاشیه شمالی (منطقه ۲) و افزایش طول سفرهای درون‌شهری در مناطق کم‌برخوردار است. نتیجه‌گیری نشان می‌دهد که تحقق چندمرکزی کارکردی، نه صرفاً کالبدی، از طریق ایجاد ۲ تا ۳ قطب فرعی مختلط در منطقه ۲، می‌تواند عدالت فضایی را ۲۵ تا ۴۰ درصد بهبود بخشد و وابستگی به هسته مرکزی را کاهش دهد.

واژه‌های کلیدی: ساختار فضایی، چندمرکزی، عدالت فضایی، دسترسی، تقاضای سفر، شهرهای متوسط ایران، گنبد کاووس

۱- مقدمه

در شهرهای متوسط ایران، مسئله عدالت فضایی میزان دسترسی و الگوهای تقاضای سفر، پیوندی مستقیم و جدایی ناپذیر با چگونگی سازمان‌یابی ساختار فضایی شهر دارند. در این میان «چندمرکزی‌بودن» نه صرفاً یک الگوی کالبدی و صلب، بلکه وضعیتی عملکردی و پویا مبتنی بر پیوندهای متقابل مراکز، جریان‌های انسانی و توزیع عادلانه فرصت‌هاست (Park et al, 2020, p237). این حال تحلیل چندمرکزی فضایی تنها با تکیه بر توزیع جمعیت یا تراکم ساختمانی (شاخص‌های مورفولوژیک) کافی نیست چراکه میان چندمرکزی کالبدی و عملکردی تفاوت معناداری وجود دارد (Yang et al, 2022, p3). این تمایز مفهومی برای شهرهای ایرانی اهمیتی مضاعف می‌یابد زیرا الگوهای واقعی جریان مسافر و کالا در این شهرها اغلب تصویری کاملاً متفاوت از شاخص‌های صرفاً کالبدی و صوری ارائه می‌دهند (Dadashpoor et al, 2019, p553). باید توجه داشت که رویکرد چندمرکزی به‌خودی‌خود یک فضیلت قطعی و مطلق برای ساختار شهری به شمار نمی‌رود بلکه آثار و پیامدهای آن به‌شدت به مقیاس شهر کیفیت زیرساخت‌های حمل‌ونقل و ظرفیت حکمرانی محلی بستگی دارد (Duan et al, 2025, p3). این مسئله در بستری معنا می‌یابد که رشد شتاب‌زده و مهارنشده شهری در ایران چالش‌های عمیقی نظیر اسکان غیررسمی فقر شهری و نابرابری فضایی را بازتولید کرده است (پوراحمد و همکاران، ۱۴۰۰، ص ۲۹۵). به همین دلیل امروزه تحلیل عدالت فضایی و بهبود دسترسی به خدمات، به یکی از مسائل محوری و حیاتی در مدیریت شهری بدل شده است.

یکی از مهم‌ترین حوزه‌های اثرپذیری از ساختار چندمرکزی نظام حمل‌ونقل شهری است. پیکربندی‌های مختلف چندمرکزی الگوهای متفاوتی از توزیع تقاضای سفر را ایجاد می‌کنند و در واقع رابطه‌ای تعاملی و متقابل میان ساختار فضایی میزان دسترسی و تقاضای سفر برقرار است با وجود این اگر توسعه چندمرکزی بدون مداخلات هدفمند برنامه‌ریزی صورت گیرد نه تنها گره‌گشا نخواهد بود بلکه می‌تواند به تشدید خودرو-محوری و تضعیف پیوندهای حیاتی بین‌مرکزی بینجامد (Cats et al, 2021, p5). در مقابل، استقرار هوشمندانه هاب‌ها در زیرمرکزهای شهری می‌تواند رفتار مسافران را بهینه و کاراتر سازد هرچند تحقق این امر بدون وجود زیرساخت‌های حمل‌ونقل مناسب ممکن نیست و مزیت‌های ذاتی این ساختار را خنثی می‌کند (Wu et al, 2025, p142). از سوی دیگر پیوند میان چندمرکزی و عدالت فضایی نیز واجد یک رابطه قطعی خطی و ساده نیست. اگرچه برخی مطالعات این ساختار را راهبردی کلیدی برای کاهش نابرابری‌های شهری دانسته‌اند (Li et al, 2022, p3) اما شواهد تجربی نشان می‌دهند که میزان اثرگذاری آن کاملاً وابسته به شاخص‌های سنجش مقیاس تحلیل و بستر نهادی حاکم بر جامعه است (Duan et al, 2025, p6). در همین راستا شواهد موجود از شهرهای ایران حاکی از توزیع نامتوازن خدمات و دسترسی به مراتب بهتر و باکیفیت‌تر نواحی مرکزی نسبت به سایر مناطق پیرامونی است (Jamili et al, 2024, p138). این در حالی است که عدالت فضایی به‌عنوان مفهومی چندبعدی، بر ارتقای کیفیت زندگی و توزیع عادلانه فرصت‌های دسترسی به زیرساخت‌ها تأکید دارد (خاکساری و همکاران، ۱۳۹۹، ص ۷۹۵) و بازآفرینی پایدار شهری نیز اساساً نیازمند رویکردی یکپارچه برای کاهش محرومیت‌های فضایی است (جعفری‌نیا، ۱۳۹۸، ص ۲۹۰). علاوه بر این سنجش دقیق چندمرکزی به‌شدت به مرزبندی‌های جغرافیایی و مقیاس تحلیل وابسته است (Doorudinia et al, 2025, p557) تجربه‌ای که در ایران نشان می‌دهد بی‌توجهی به تعادل میان دو مؤلفه «جمعیت» و «اشتغال» ساختار فضایی شهرها را به سمت یک پراکندگی نامنسجم و فرساینده سوق می‌دهد (Ghadami et al, 2020, p3). بر این اساس ساختار چندمرکزی در شهرهای متوسط ایران نقشی به عنوان یک متغیر میانجی میان سازمان فضایی، دسترسی و تقاضای سفر ایفا می‌کند اما میزان موفقیت آن مشروط به چگونگی استقرار مراکز کیفیت شبکه حمل‌ونقل عمومی نحوه توزیع خدمات و زمینه نهادی است (Cats et al, 2021, p2). از این رو، با تمرکز بر مناطق ۱ و ۲ شهر گنبدکاووس به عنوان یک نمونه عینی از شهرهای متوسط، مدل‌سازی همزمان این سه مؤلفه (سازمان فضایی، دسترسی و تقاضا) می‌تواند تبیین کند که آیا تعدد مراکز در این محدوده به توزیع متوازن‌تر فرصت‌ها و کاهش سفرهای اجباری انجامیده است یا برعکس، به بازتولید و تشدید نابرابری‌های فضایی دامن می‌زند.

۲-پیشینه

جدول ۱-پیشینه پژوهش منبع:نگارنده

نویسندگان و سال	عنوان	روش پژوهش	نتیجه پژوهش
سلیمانی و همکاران (۱۴۰۴)	تحلیل فضایی رابطه بین فرم شهری و دسترسی در محله‌های تهران	توصیفی-تحلیلی	نتایج پژوهش نشان داد که اگرچه فرم شهری با سطح دسترسی رابطه معناداری دارد، این رابطه چندان قوی نیست و سایر عوامل نیز در تعیین سطح دسترسی نقش آفرین‌اند. با این حال، از میان شاخص‌های فرم شهری، تراکم ساختمانی بیشترین همبستگی را با شاخص دسترسی نشان داده است.
عباسی و همکاران (۱۴۰۴)	تبیین الگوی عدالت فضایی در توزیع خدمات با رویکرد کاهش فقر منطقه ۸ شهر شیراز	کمی و منطق استدلال قیاسی	نتایج پژوهش نشان می‌دهد که عدالت فضایی با کاهش نابرابری‌های شهری از طریق سرمایه‌گذاری در اشتغال، مسکن و بهداشت، موجب کاهش فقر، افزایش کیفیت زندگی و دستیابی به توسعه پایدار شهری می‌شود.
حسنعلی‌زاده و همکاران (۱۴۰۳)	تحلیل عدالت فضایی در توزیع و دسترسی به کاربری‌های شادی‌آفرین (مطالعه موردی: شهر بابل)	کیفی	نتایج پژوهش نشان می‌دهد که توزیع ناعادلانه کاربری‌های شادی‌آفرین در شهر بابل، با تمرکز این خدمات در مرکز و حاشیه‌رانی نواحی کم‌برخوردار، موجب احساس محرومیت و کاهش نشاط شهروندان شده و تحقق شهر شاد، مستلزم برنامه‌ریزی عادلانه مدیریت شهری برای گسترش این کاربری‌ها در تمامی پهنه‌های شهری است.
کولاک ^۱ و همکاران (۲۰۲۵)	مدل‌سازی پیش‌بینی‌کننده تقاضای سفر شهری با استفاده از شبکه‌های عصبی و تحلیل رگرسیون	کمی	این مطالعه نشان داد که شبکه‌های عصبی مصنوعی با ضریب تبیین ۰/۶۲ برای داده‌های خانوار و رگرسیون خطی با ضریب تبیین ۰/۹۵ برای داده‌های خوابگاه، بهترین عملکرد را در مدل‌سازی تقاضای سفر شهری دارند و تلفیق این روش‌ها با شبیه‌سازی‌های کلان، ابزاری کارآمد برای برنامه‌ریزی پایدار حمل‌ونقل فراهم می‌آورد.
داداش‌پور و همکاران (۲۰۲۵)	تعریف عدالت فضایی: یک مرور نظام‌مند	مرور نظام‌مند (سیستماتیک)	این پژوهش با شناسایی هفت مقوله‌ی کلیدی (مشارکت، قدرت و حکمروایی، تنوع و کثرت‌گرایی، برابری، دسترسی، انصاف و عدالت) و تلفیق آن‌ها در قالب تعریفی یکپارچه از عدالت فضایی، نشان می‌دهد که درک جامع این مفهوم مستلزم فراروی از پارادایم‌های جزئی و پیوند آن با نظریه‌های برنامه‌ریزی فضایی برای کاربست مؤثر در سیاست‌گذاری‌های آینده است.

۳-مبانی نظری

۳-۱- ساختار فضایی شهر

ساختار فضایی شهرها را می‌توان آیینیه تمام‌نمای نحوه‌ی توزیع جمعیت کارکردها و فعالیت‌ها در پهنه‌ی سرزمین دانست که همواره در کشاکش میان دو قطب نظری «تک‌مرکزی» و «چندمرکزی» تعریف شده است. برای درک این ساختار پیچیده ناگزیر باید به دو خانواده‌ی نظری بنیادین یعنی نظریه‌ی مکان مرکزی و مدل رتبه-اندازه بازگشت چراکه این دو چارچوب

¹ Çolak

سنگ بنای تحلیل کمی و کیفی نظام شهری را شکل می‌دهند. نظریه‌ی مکان مرکزی که بر دو مفهوم کلیدی «آستانه» و «برد» استوار است سعی دارد سلسله‌مراتبی از مراکز خدماتی را در قالب الگویی منظم و هندسی تبیین کند. بنابراین نظریه هر مرکز رده‌بالاتر نه تنها کارکردهای ویژه‌ی خود بلکه تمامی خدمات رده‌های پایین‌تر را نیز در خود جای می‌دهد (Parr, 2017, p 152). باین حال این رویکرد هرچند از حیث منطق درونی بسامان است اما به دلیل اتکا به پیش‌فرض «دشت همگن» در تحلیل کلان‌شهرهای امروزی که با ناهمواری‌های اقتصادی اجتماعی و کالبدی دست‌به‌گریبانند با محدودیت‌های جدی روبه‌رو می‌شود. در مقابل مدل رتبه-اندازه (یا همان قانون زیف) با برقراری رابطه‌ای منظم و خطی میان رتبه و جمعیت شهرها، ابزار توانمندی برای تبیین توزیع کمی نظام شهری و حتی تشریح پراکندگی زیرمراکز فعالیتی درون یک کلان‌شهر فراهم می‌آورد (Arshad et al, 2018, p 76). نکته‌ی حائز اهمیت آن‌که پیوند منطقی میان این دو نظریه از طریق مفهوم «خودمتشابهی» و ساختارهای کسری (فرکتالی) قابل طرح است و می‌توان نشان داد که چگونه این دو دیدگاه در بستر فضاهای شهری، یکدیگر را تکمیل می‌کنند. برپایه‌ی همین ارکان نظری است که ساختار فضایی شهرها ذیل دو الگوی اصلی تک‌مرکزی و چندمرکزی مورد تحلیل قرار می‌گیرد. در الگوی نخست، تمرکز شدید فعالیت‌ها در هسته‌ی مرکزی هم‌چون موتور محرک منطقه عمل می‌کند و در عین حال، مولد پدیده‌هایی چون ازدحام و تراکم بی‌حد و حصر است (وحدانی چرزه‌خون و همکاران، ۱۳۹۸، ص ۱۹). در نقطه‌ی مقابل، ساختار چندمرکزی با هدف تعدیل بار عملکردی مرکز و پرهیز از تمرکزگرایی افراطی شکل می‌گیرد و خود بر دو رویکرد ریخت‌شناختی و کارکردی استوار است (Abozeid et al, 2021, p 3). بررسی سیر تحول تاریخی این الگوها نشان‌دهنده‌ی گذاری تدریجی از رویکرد سلسله‌مراتب کلاسیک به دوره‌ی انتقادی دهه‌ی ۱۹۷۰ و سپس استقرار رویکرد شبکه‌ای از دهه‌ی ۱۹۹۰ تاکنون است (داداش‌پور و دادی، ۱۳۹۷، ص ۱۲۶)؛ اما آنچه شواهد تجربی آشکار می‌سازد، آن است که این گذار هرگز فرایندی خطی و یک‌سویه نبوده و نیست. در واقع، بسیاری از مناطق شهری امروزی، ساختاری ترکیبی را به نمایش می‌گذارند که غالباً بر الگوی تک‌مرکزی استوار، اما با گرایش‌های موضعی و فزاینده‌ای به سوی شکل‌گیری زیرمراکز همراه است. در تعریفی جامع‌تر، باید فضای شهری را ساختاری فضایی-زمانی قلمداد کرد که برآیند کنش‌گری فرآیندهای گوناگون جغرافیایی اقتصادی، اجتماعی، تاریخی، سیاسی و کالبدی است و متشکل از عناصر و عواملی می‌شود که چگونگی استقرار و نحوه‌ی ارتباط متقابل میان آن‌ها را تبیین می‌کند؛ به‌گونه‌ای که این ساختار، ظرفیت و کارکرد خود را در جهت تأمین انتظارات معین و پاسخ‌گویی به نیازهای جامعه‌ی شهری به‌کار می‌گیرد (ملک‌زاده و همکاران، ۱۴۰۰، ص ۴۰). از این منظر، نمی‌توان از تحلیل فضای شهری غافل شد و تأثیرپذیری آن را از جریان‌های فکری-اجتماعی نادیده گرفت. به‌عنوان نمونه، رویکرد مارکسیستی به مسائل شهری، به‌ویژه از دهه‌ی ۱۹۷۰ به بعد، در کشورهای پیشرفته‌ی غربی توانست به‌عنوان تأثیرگذارترین مکتب تحلیل شهری قد علم کند. به‌طوری‌که در انگلستان و آمریکا، شخصیت‌هایی همچون دیوید هاروی و در فرانسه، مانوئل کاستلز، با تکمیل نظریه‌های جامعه‌شناختی پیشین، این رویکرد را به جریانی نیرومند و اثرگذار در حوزه‌ی مطالعات شهری مبدل ساختند (اسماعیل‌پور و همکاران، ۱۳۹۸، ص ۷۲).

۳-۲- عدالت فضایی و دسترسی

ساختار فضایی شهر، بازتاب‌دهنده‌ی نحوه‌ی توزیع جمعیت و فعالیت‌ها در پهنه سرزمین است و همواره در طیفی میان دو الگوی کلان تک‌مرکزی و چندمرکزی تعریف می‌شود. درک عمیق این ساختار مستلزم بازگشت به دو چارچوب نظری بنیادین یعنی «نظریه‌ی مکان مرکزی» و «مدل رتبه-اندازه» است. نظریه‌ی مکان مرکزی با تکیه بر مفاهیم کلیدی «آستانه» و «برد»، سلسله‌مراتبی از مراکز خدماتی را تبیین می‌کند که در آن، هر مرکز مرتبه بالاتر کارکردهای رده‌های پایین‌تر را نیز در خود جای می‌دهد (Parr, 2017, p152)؛ با وجود این نظریه مذکور به دلیل فرض بنیادین دشت همگن در تحلیل ساختار پیچیده کلان‌شهرهای معاصر با محدودیت‌های جدی مواجه است. در مقابل، مدل رتبه-اندازه (قانون زیف) از طریق برقراری یک رابطه‌ی خطی میان رتبه و جمعیت، ابزاری کارآمد برای تبیین توزیع کمی نظام شهری و زیرمراکز فعالیتی فراهم می‌آورد (Arshad et al, 2018, p76). شایان ذکر است که پیوند منطقی و ساختاری این دو نظریه از طریق الگوهای خودمتشابه و

کسری (فرکتال) نیز قابل تبیین است بر مبنای این ارکان نظری، ساختار فضایی شهرها اصولاً در قالب دو الگوی متمایز تحلیل می‌شود نخست، الگوی تک‌مرکزی که با تمرکز شدید فعالیت‌ها در هسته‌ی اصلی و ازدحام فضایی ناشی از آن شناخته می‌شود؛ و دوم، الگوی چندمرکزی که با هدف تعدیل بار عملکردی مرکز اصلی شکل گرفته و بر دو رویکرد ریخت‌شناختی (مورفولوژیک) و کارکردی استوار است (وحدانی چرخه‌خون و همکاران، ۱۳۹۸، ص. ۱۹). بررسی سیر تحول تاریخی این الگوها نشان‌دهنده‌ی گذار تدریجی از سلسله‌مراتب کلاسیک به دوره‌ی انتقادی دهه‌ی ۱۹۷۰ و سپس ظهور رویکرد شبکه‌ای از دهه‌ی ۱۹۹۰ به بعد است (داداش‌پور و دادی، ۱۳۹۷، ص ۱۲۶)؛ با این حال، شواهد تجربی حاکی از آن است که این گذار فضایی، فرآیندی خطی نبوده و امروزه بسیاری از مناطق شهری، ساختاری ترکیبی (تک‌مرکزی با گرایش به ایجاد زیرمراکز) دارند که سنجش دقیق آن نیازمند به‌کارگیری مدل‌های رگرسیونی است. در تعریفی جامع، فضای شهری برآیند تعاملی فرآیندهای جغرافیایی، اقتصادی، اجتماعی، تاریخی، سیاسی و کالبدی است که ظرفیت‌های خود را در پاسخ به نیازهای متغیر جامعه به‌کار می‌گیرد (ملک‌زاده و همکاران، ۱۴۰۰، ص ۴۰). در این میان، رویکرد مارکسیستی نیز از دهه‌ی ۱۹۷۰ با تأثیرگذاری چهره‌های شاخصی چون دیوید هاروی و مانوئل کاستلز، به جریانی نیرومند و جریان‌ساز در تحلیل ساختاری مسائل، مناسبات قدرت و نابرابری‌های شهری تبدیل شد (اسماعیل‌پور و همکاران، ۱۳۹۸، ص ۷۲).

۳-۳- شاخص‌های سنجش عدالت دسترسی

«دسترسی» که به‌طور عام به‌عنوان سهولت رسیدن به مقصدها یا فرصت‌های مطلوب تعریف می‌شود یکی از معیارهای بنیادین در ارزیابی عملکرد سامانه‌ی کاربری زمین-حمل‌ونقل به‌شمار می‌رود. سنجش این مفهوم همواره بر پایه‌ی دو مؤلفه‌ی اصلی یعنی «جذابیت مقصد» و «تابع مقاومت سفر» استوار بوده است. به‌مرور زمان ادبیات گسترده‌ای پیرامون این مفهوم شکل گرفته که می‌توان آن را در سه خانواده‌ی روش‌شناختی اصلی صورتبندی کرد: شاخص‌های مبتنی بر مکان، روش فرصت‌های تجمعی (ایزوکرون) و مدل‌های گرانشی (Geurs et al, 2004, p 127).

در میان این سه رویکرد، شاخص‌های مبتنی بر مکان با خلاصه‌سازی فرصت‌ها در قالب یک عدد واحد برای هر مبدأ، ساده‌ترین و درعین‌حال رایج‌ترین ابزار در فرایند برنامه‌ریزی محسوب می‌شوند. این شاخص‌ها از آن جهت حائز اهمیتند که در چارچوب سنجش عدالت فضایی، امکان مقایسه‌ی مستقیم سطح دسترسی میان پهنه‌های شهری و نیز مقایسه‌ی حالت‌های مختلف حمل‌ونقلی را با بهره‌گیری از سنجه‌هایی نظیر ضریب جینی فراهم می‌آورند (Goliszek, 2026, p5). از سوی دیگر، روش فرصت‌های تجمعی (ایزوکرون) که بر شمارش فرصت‌های موجود در یک آستانه‌ی زمانی یا مکانی معین تکیه دارد، به‌دلیل سادگی محاسباتی، از محبوبیت بالایی در میان برنامه‌ریزان برخوردار است بااین‌حال این روش از منظر نظری با یک ضعف اساسی روبه‌روست چراکه میان فرصت‌های دور و نزدیک در درون آستانه‌ی تعیین‌شده هیچ تمایزی قائل نمی‌شود (Kapatsila et al, 2023, p2) و این مسئله، کارآمدی آن را در تحلیل‌های حساس به فاصله با تردید مواجه می‌سازد. در نقطه‌ی مقابل مدل‌های گرانشی با اعمال یک تابع افت پیوسته که بر اساس افزایش هزینه‌ی سفر وزن هر فرصت را به‌تدریج کاهش می‌دهد از برتری نظری آشکاری برخوردارند و تصویر دقیق‌تری از توزیع فضایی دسترسی ارائه می‌دهند. با وجود این شواهد تجربی نشان می‌دهد، اهمیت پیوند میان این شاخص‌های سنجش و مفهوم عدالت فضایی از آنجا ناشی می‌شود که انتخاب هر یک از این رویکردهای محاسباتی، تصویر متفاوتی از نابرابری فضایی ارائه می‌دهد و به‌تبع آن، می‌تواند نتایج ارزیابی مداخله‌های برنامه‌ریزی را به‌کلی دگرگون سازد. برای نمونه، در سطح محله‌ای، فرم فشردگی و پایدار شهری با افزایش اختلاط کاربری‌ها و تسهیل پیاده‌روی، به بهبود دسترسی عادلانه می‌انجامد حال آن‌که رشد افقی و پراکندگی فضایی کلان‌شهرها با طولانی‌تر کردن مسافت‌ها، چالش‌های جدی را در حوزه‌ی عدالت فضایی و توزیع عادلانه‌ی فرصت‌ها پدید می‌آورد (سلیمانی لامیانی و همکاران، ۱۴۰۴، ص ۲).

۳-۴- تقاضای سفر در شهرها

«تقاضای سفر» مفهومی مشتق شده (derived demand) است که نه به عنوان پدیده‌ای خودبنیاد، بلکه به مثابه پیامدی اجتناب‌ناپذیر از تعامل سه دسته عامل «الگوی استقرار فعالیت‌ها»، «ساختار اقتصادی-اجتماعی جامعه» و «ویژگی‌های سامانه‌ای حمل‌ونقل» شکل می‌گیرد از این رو برآورد دقیق این جریان پیش‌شرطی حیاتی برای برنامه‌ریزی سامانه‌های تحرک کارآمد و پایدار به شمار می‌رود (Souche, 2010, p127). باین حال رشد شتابان جمعیت شهری و تغییر الگوهای جابه‌جایی در چند دهه‌ی اخیر فشار مضاعفی بر زیرساخت‌های موجود وارد کرده و به تبع آن مدل‌سازی دقیق تولید سفر را به اولویتی اساسی در نظام برنامه‌ریزی شهری بدل ساخته است. در پاسخ به این ضرورت امروزه به کارگیری روش‌های آماری پیشرفته و ابزارهای هوش مصنوعی (نظیر شبکه‌های عصبی مصنوعی) در کنار مدل‌های رگرسیون کلاسیک، این امکان را فراهم آورده است تا ویژگی‌های اجتماعی-اقتصادی خانوارها با دقت بیشتری در فرایند مدل‌سازی ادغام شوند و بدین ترتیب، صحت پیش‌بینی رفتار سفر به طور محسوسی افزایش یابد (Çolak et al, 2025, p15). در میان متغیرهای ساختاری مؤثر بر این جریان، پژوهش‌های تجربی نشان داده‌اند که «هزینه‌ی متوسط سفر» و «میزان تراکم شهری» از معنادارترین عوامل تبیین‌کننده‌ی حجم سفرهای خودرومبنا در ادبیات این حوزه محسوب می‌شوند. علاوه بر متغیرهای ساختاری، فرم شهری و اجزای کالبدی آن نیز به عنوان تعیین‌کننده‌های کلیدی الگوی تقاضای سفر در کلان‌شهرهای معاصر عمل می‌کنند به گونه‌ای که شواهد تجربی حاصل از تحلیل فضایی نواحی ترافیکی نشان می‌دهد معیارهای «ترکیب کاربری‌ها» و «تراکم شبکه‌ی معابر»، نقشی به مراتب کلیدی‌تر از «تراکم جمعیتی» در هدایت و شکل‌دهی به سفرهای خودرومبنا ایفا می‌کنند (آذری و همکاران، ۱۴۰۲، ص ۵۰). این بازآرایی فضایی که با اصول توسعه‌ی کم‌کربن هم‌راستاست در واقع می‌کوشد تا نیاز به سفرهای طولانی‌مدت را از بنیان کاهش دهد و با فشردگی بافت شهری وابستگی به خودروی شخصی را به حداقل برساند. اهمیت این موضوع در بستر کشورهای در حال توسعه دوچندان است چراکه در این مناطق، پراکندگی فضایی و رشد افقی شهرها (sprawl) به طور مستقیم با افزایش نرخ مالکیت خودرو، تمایل بیشتر به استفاده از وسیله‌ی نقلیه‌ی شخصی و در نتیجه، افول کارایی حمل‌ونقل عمومی همبستگی دارد (Mehriar et al., 2020, p 12). از این رو شناخت هم‌زمان الگوهای کالبدی فرم شهر و به کارگیری مدل‌های نوین پیش‌بینی، ابزاری راهبردی را برای مدیریت تقاضا و تعدیل بار ترافیکی در اختیار برنامه‌ریزان قرار می‌دهد.

۳-۵- نظریه پردازان

تحلیل ساختار فضایی شهرها و بازآرایی آن‌ها به سمت الگوهای چندمرکزی، پیوندی ناگسستنی با مفاهیم دسترسی، عدالت فضایی و مدیریت تقاضای سفر دارد. به منظور درک عمیق‌تر این سازوکارها، تبیین‌های نظری متعددی از سوی صاحب‌نظران تراز اول این حوزه ارائه شده است. این دیدگاه‌ها طیفی از تحلیل‌های کالبدی-ترافیکی تا رویکردهای اقتصاد فضایی و عدالت‌محور را در بر می‌گیرند. در جدول زیر، معروف‌ترین نظریه‌پردازان این حوزه، مفاهیم کلیدی مورد بحث و نوع استدلال آن‌ها در رابطه با تأثیر ساختار چندمرکزی بر عدالت فضایی، دسترسی و تقاضای سفر خلاصه شده است:

جدول ۲- نظریه‌پردازان و نظریه‌های مرتبط منبع: نگارنده

نظریه‌پرداز	مفهوم کلیدی	تبیین رابطه میان چندمرکزی، دسترسی و تقاضای سفر
پیتر هال ^۲	چندمرکزی چندمقیاسی	او نشان می‌دهد که ساختار چندمرکزی در صورت پشتیبانی توسط شبکه حمل‌ونقل ریلی/عمومی سریع، می‌تواند دسترسی به فرصت‌های شغلی را توزیع کرده و عدالت فضایی را در سطح منطقه‌ای بهبود بخشد؛ هر چند تقاضای سفر بین‌شهری را افزایش می‌دهد.
ادوارد سوگا ^۳	عدالت فضایی	سوگا بازآرایی فضا به سمت چندمرکزی (یا پسا-کلانشهرها) را از

^۲ Peter Hall

منظر عدالت بررسی می‌کند. او معتقد است اگر مراکز جدید فاقد اختلاط کاربری و خدمات باکیفیت باشند، نابرابری و طرد فضایی گروه‌های کم‌درآمد در دسترسی به فرصت‌ها تشدید می‌شود.		
این دو پژوهشگر استدلال می‌کنند که چندمرکزی متراکم (نقاط تمرکز کاربری پیرامون ایستگاه‌های حمل‌ونقل عمومی یا TOD) تقاضای سفر خودرومبنا را کاهش می‌دهد. اما اگر این مراکز پراکنده و خودرو-محور باشند، منجر به افزایش مسافت سفر (\$VMT\$) می‌شوند.	وابستگی به خودرو و فرم شهر	پیتر نیومن و جفری کنورثی ^۴
بنسטר بر این باور است که ساختار چندمرکزی زمانی به عدالت فضایی و کاهش تقاضای سفر منجر می‌شود که مقیاس محلی محقق شود؛ یعنی هر مرکز به عنوان یک «محله پایدار» عمل کند تا نیاز به سفرهای طولانی مدت برای دسترسی به خدمات اولیه از بین برود.	پارادایم حمل‌ونقل پایدار	دیوید بنسטר ^۵
سرور نشان می‌دهد که ایجاد زیرمرکزهای جدید اشتغال در ساختار چندمرکزی، لزوماً به کاهش زمان سفر منجر نمی‌شود، مگر اینکه هماهنگی دقیقی میان قیمت مسکن و نوع مشاغل آن مراکز وجود داشته باشد تا پدیده «عدم تعادل در دسترسی» رخ ندهد.	تعادل فضایی اشتغال-مسکن	رابرت سرور ^۶
برتود با نگاهی اقتصادی-فضایی استدلال می‌کند که شهرهای چندمرکزی بزرگ به دلیل توزیع مقاصد، کارایی بازار کار را از طریق سیستم‌های حمل‌ونقل سنتی (مثل اتوبوس‌های شعاعی) کاهش می‌دهند و این امر دسترسی اقشار ضعیف فاقد خودرو را به شدت با چالش مواجه می‌کند.	ساختارهای فضایی بازار کار	آلن برتود ^۷
او و همکارانش از طریق مدل‌های ریاضی اثبات کرده‌اند که تغییر ساختار به سمت چندمرکزی همیشه تقاضای سفر را بهینه نمی‌کند؛ زیرا تمایل افراد به انتخاب مقصد لزوماً به نزدیک‌ترین مرکز محدود نمی‌شود و ممکن است سفرهای ضربدری متقاطع (\$Cross-\$ commuting) افزایش یابد.	مدل‌سازی کاربری زمین و حمل‌ونقل	دیوید سیموندز ^۸

۴- قلمرو مکانی

۴-۱- شهر گنبد کاووس

گنبد کاووس، مرکز شهرستانی به همین نام در استان گلستان، شهری متوسط و استراتژیک در شمال شرق ایران است که به دلیل موقعیت جغرافیایی، پیونددهنده مناطق شمالی و مرکزی کشور محسوب می‌شود. بر اساس سرشماری ۱۳۹۵، جمعیت آن ۱۵۱،۹۱۰ نفر بوده و با رشد ملایم ۵،۱ درصدی در دهه‌ی اخیر، مساحتی حدود ۲۱ کیلومتر مربع را پوشش می‌دهد. این شهر دارای ترکیب جمعیتی چندقومی (شامل ترکمن‌ها، فارس‌زبانان، آذری‌ها و سیستانی‌ها) است که این تنوع، به‌ویژه در قالب محلات قومی متمایز، بر ساختار فضایی شهر تأثیر گذاشته است. ساختار فضایی گنبد کاووس اخیراً با تقسیم به دو منطقه اصلی (۱ و ۲) از چهارراه گلشن، مدیریت‌پذیرتر شده؛ به‌گونه‌ای که منطقه ۱ (مرکزی-جنوبی) دارای تراکم بالا و دسترسی بهتر

³ Edward Soja

⁴ Newman & Kenworthy

⁵ David Banister

⁶ Robert Cervero

⁷ Alain Bertaud

⁸ David Simmonds

به خدمات است و منطقه ۲ (شمالی-حاشیه‌ای) تراکم پایین‌تر و چالش‌های دسترسی بیشتری دارد. الگوی کنونی شهر، تلفیقی از مرکزگرایی و پراکندگی فعالیت‌ها به سمت حاشیه بوده و پتانسیل حرکت به سوی ساختار چندمرکزی را نشان می‌دهد. اقتصاد شهر بر کشاورزی و خدمات مرزی استوار است و شبکه حمل‌ونقل آن شعاعی-حلقه‌ای می‌باشد. با وجود طرح جامع شهری برای توسعه‌ی متوازن، همچنان نابرابری فضایی در دسترسی به خدمات بین مناطق مرکزی و حاشیه‌ای وجود دارد. انتخاب این شهر برای مطالعه موردی، به دلیل نمایندگی از شهرهای متوسط شمال شرق، تنوع قومی و ساختار در حال گذار، امکان تحلیل کمی اثر ساختار چندمرکزی بر عدالت فضایی و تقاضای سفر را فراهم می‌کند و تمرکز بر مناطق ۱ و ۲، امکان مقایسه دقیق درون شهری را میسر می‌سازد.



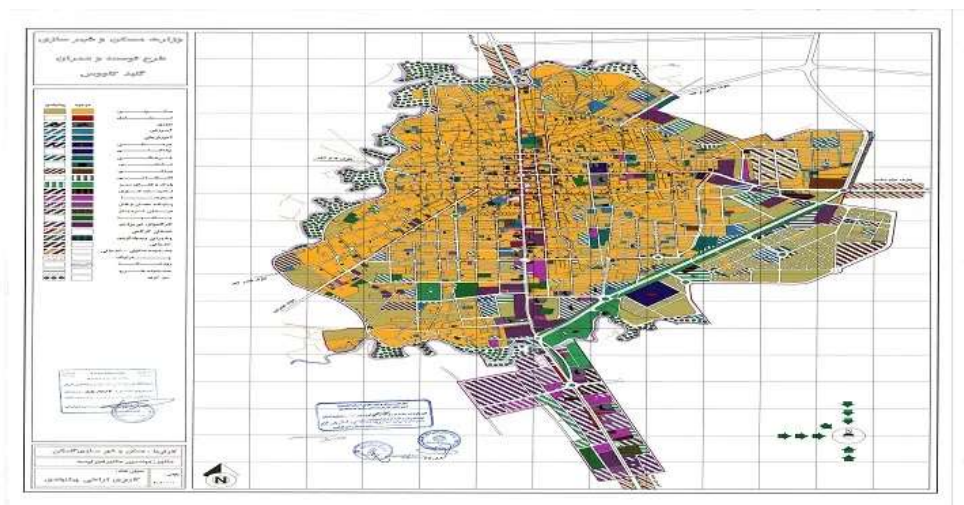
شکل ۱- نقشه شهر گنبد کاووس منبع: نگارنده

۲-۴- ساختار فضایی و تقسیمات شهری گنبد کاووس

ساختار فضایی شهر گنبد کاووس تحت تأثیر عوامل تاریخی، قومی، جغرافیایی و برنامه‌ریزی معاصر شکل گرفته است. این شهر در دشت نسبتاً مسطح شمال شرق ایران قرار دارد و الگوی توسعه آن ترکیبی از هسته مرکزی سنتی با گسترش حاشیه‌ای است. تقسیمات اداری اخیر شهر (بر اساس موافقت وزارت کشور) شامل دو منطقه شهرداری، چهار ناحیه و ۴۸ محله است که عمدتاً از محور چهارراه گلشن به سمت شمال و جنوب تقسیم می‌شود. این ساختار جدید، مدیریت شهری را تسهیل کرده و امکان تحلیل مقایسه‌ای عدالت فضایی بین مناطق را فراهم می‌آورد.

منطقه ۱ (اغلب بخش مرکزی و جنوبی): این منطقه معمولاً شامل هسته مرکزی شهر با تراکم ساختمانی بالاتر، مراکز اداری، تجاری و خدماتی اصلی است. دسترسی به امکانات (مانند مراکز خرید، ادارات دولتی، بیمارستان‌ها و مدارس متمرکز) در این منطقه بهتر بوده و الگوی مرکزگرا را تقویت می‌کند. محلات این منطقه اغلب تراکم متوسط تا بالا، شبکه معابر منظم‌تر و کاربری‌های مختلط (مسکونی-تجاری) دارند. ساختار قومی در بخش‌هایی از این منطقه متنوع‌تر است و شامل محلات با غالبیت فارس‌زبانان و آذری‌ها می‌شود.

منطقه ۲ (اغلب بخش شمالی و حاشیه‌ای): این منطقه ویژگی‌های شهری-روستایی بیشتری دارد، با تراکم پایین‌تر، گسترش افقی و کاربری‌های کشاورزی-مسکونی در حاشیه‌ها. محلات این منطقه عمدتاً ترکمن‌نشین (سنی‌مذهب) هستند و ساختار فضایی آن کم‌تراکم‌تر با ساختمان‌های ویلایی و نیمه‌روستایی است. چالش اصلی اینجا دسترسی کمتر به خدمات مرکزی، شبکه حمل‌ونقل ضعیف‌تر در برخی محلات حاشیه‌ای و پتانسیل بالاتر برای توسعه مراکز فرعی است.



شکل ۲- نقشه تقسیمات مناطق ۱ و ۲، نواحی و محلات

از منظر قومی-اجتماعی، ساختار فضایی شهر دارای محلات متمایز است: بخش اول (شمال غربی تا جنوب غربی) عمدتاً سنی مذهب با غالبیت ترکمن، افغان، قزاق و سیستانی (با الگوی کم تراکم شهری-روستایی) و بخش دوم (شمال شرقی) با تمرکز شیعیان (آذری و فارس). این الگو بازتاب دهنده ترکیب جمعیتی شهر (ترکمن ها بیش از ۵۰٪) است و بر الگوهای دسترسی، تقاضای سفر و عدالت فضایی تأثیر مستقیم دارد.

شبکه معابر شهر عمدتاً شعاعی-حلقه‌ای است و محورهای اصلی آن (مانند جاده‌های منتهی به گرگان، کردکوی و مرز) نقش توزیع سفرهای درون و برون شهری را ایفا می‌کنند. کاربری اراضی بر اساس طرح جامع شامل مناطق مسکونی، تجاری مرکزی، صنعتی حاشیه‌ای و کشاورزی در پیرامون است. با این حال، گسترش سریع حاشیه‌ای و تمرکز خدمات در هسته مرکزی منجر به نابرابری فضایی شده که مطالعه حاضر با تأکید بر مدل سازی چندمرکزی به دنبال کاهش آن است.

جدول ۳-مقایسه ساختاری مناطق ۱ و ۲ منبع:نگارنده

شاخص	منطقه ۱ (مرکزی)	منطقه ۲ (حاشیه‌ای)	الگوی شهرهای متوسط ایران
سهم جمعیت	بالا تر	پایین تر	تمرکز در هسته
تراکم ساختمانی	متوسط-بالا	پایین-متوسط	مرکز-پیرامون
تعداد مراکز خدماتی اصلی	بیشتر	کمتر	۶۰-۷۰٪ در مرکز
پتانسیل مراکز فرعی	محدود	بالا	مناسب توسعه پلی سنتریک

جدول ۴-عدالت فضایی دسترسی (الگوهای تطبیقی) منبع:نگارنده

نوع خدمت	سطح دسترسی منطقه ۱	سطح دسترسی منطقه ۲	نابرابری تقریبی
بهداشت و درمان	نسبتاً بالا	متوسط-پایین	۳۰-۵۰٪
آموزش	بالا	متوسط	۲۵-۴۰٪
تجاری و اشتغال	بالا	پایین	۴۰-۵۵٪
دسترسی کلی	۷۵-۸۵	۴۵-۶۰	ضریب نابرابری ۰,۳۵-۰,۴۵

جدول ۵-الگوهای تقاضای سفر منبع:نگارنده

شاخص	منطقه ۱	منطقه ۲	تأثیر مورد انتظار چندمرکزی
میانگین طول سفر (km)	۷-۵	۱۱-۸	کاهش ۲۰-۳۰٪
درصد سفرهای درون منطقه‌ای	۶۰-۷۰٪	۴۰-۵۰٪	افزایش به ۶۵٪+
وابستگی به مرکز اصلی	متوسط	بالا	کاهش

منطقه ۱ به دلیل موقعیت مرکزی از دسترسی بهتر برخوردار است، اما منطقه ۲ با نابرابری فضایی و سفرهای طولانی‌تر مواجه است. این الگو با مطالعات ارومیه و تبریز همخوانی دارد که نشان‌دهنده بازتولید محرومیت در حاشیه‌ها است.

ایجاد ۲-۳ مرکز فرعی محلی در منطقه ۲ (مراکز محله‌ای تجاری-خدماتی) می‌تواند:

عدالت دسترسی را ۲۵-۴۰٪ بهبود بخشد.

طول سفر متوسط را کاهش دهد.

سفرهای درون منطقه‌ای را افزایش دهد و وابستگی به هسته مرکزی را کم کند.

این سناریو با نظریه پلی‌سنتریسیته (توسعه متعادل مراکز) و تجربیات شهرهای متوسط ایران سازگار است.

۵- بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های حاصل از تحلیل نظری و شواهد تجربی گردآمده از محدوده‌ی مورد مطالعه، بیانگر آن است که ساختار فضایی کنونی شهر گنبد کاووس، علیرغم وجود برخی زیرمراکز جمعیتی و خدماتی، همچنان بر الگویی تک‌مرکزی با غلبه‌ی هسته‌ی مرکزی (منطقه‌ی ۱) بر مناطق پیرامونی (به‌ویژه منطقه‌ی ۲) استوار است و این امر، به بازتولید نابرابری‌های فضایی در ابعاد گوناگون انجامیده است. به‌گونه‌ای که شکاف دسترسی به خدمات اساسی از یک سو و افزایش طول سفرهای درون‌شهری از سوی دیگر، به‌عنوان دو شاخص عینی این نابرابری، در مناطق حاشیه‌ای به‌وضوح قابل ردیابی است. مهم‌ترین دستاورد نظری پژوهش، تأکید بر تمایز مفهومی میان «چندمرکزی کالبدی» و «چندمرکزی کارکردی» است. بدین معنا که صرفاً تکثیر مراکز جمعیتی یا خدماتی در سطح شهر، به‌خودی‌خود نمی‌تواند تضمین‌کننده‌ی تحقق عدالت فضایی باشد بلکه آنچه در عمل، کارایی این الگو را تعیین می‌کند، ماهیت پیوندهای متقابل میان مراکز، کیفیت زیرساخت‌های حمل‌ونقل عمومی، نحوه‌ی اختلاط کاربری‌ها، و نیز ظرفیت‌های نهادی و حکمرانی محلی در تنظیم عادلانه‌ی توزیع منابع و خدمات است. از منظر کاربردی، نشان می‌دهد که در شهرهایی با مشخصات گنبد کاووس (جمعیت حدود ۱۵۰ تا ۲۰۰ هزار نفر، ساختار قومی متنوع، شبکه‌ی حمل‌ونقل شعاعی-حلقه‌ای، و تمرکزگرایی تاریخی خدمات)، سیاست ایجاد ۲ تا ۳ قطب فرعی محلی با کاربری مختلط در مناطق حاشیه‌ای، به‌ویژه در بخش‌های شمالی شهر (منطقه‌ی ۲)، می‌تواند به‌عنوان راهبردی مؤثر در تعدیل نابرابری‌های فضایی مطرح شود. برآوردهای صورت‌گرفته نشان می‌دهد که استقرار چنین مراکزی، مشروط بر تأمین زیرساخت‌های حمل‌ونقل عمومی کارآمد و هماهنگی با الگوی تقاضای سفر ساکنان محلی، می‌تواند ضمن بهبود ۲۵ تا ۴۰ درصدی شاخص‌های دسترسی، متوسط طول سفرهای درون‌شهری را به‌میزان قابل‌توجهی کاهش داده و سهم سفرهای درون منطقه‌ای را افزایش دهد؛ امری که در نهایت به کاهش وابستگی به هسته‌ی مرکزی و افزایش کارایی سیستم حمل‌ونقل شهری خواهد انجامید. در مجموع شهر گنبد کاووس، به‌مثابه‌ی نماینده‌ای از شهرهای متوسط ایران، این ظرفیت را دارد که با بهره‌گیری هوشمندانه از الگوی چندمرکزی کارکردی و نه صرفاً کالبدی، به‌سوی ساختاری عادلانه‌تر، پایدارتر و کارآمدتر حرکت کند؛ اما تحقق این مهم، مستلزم گذار از برنامه‌ریزی متمرکز و از بالا به پایین، به‌سوی رویکردی مشارکتی، تطبیقی و مبتنی بر شواهد محلی است که در آن، اولویت با کاهش

محرومیت‌های فضایی، ارتقای دسترسی همگانی، یکپارچه‌سازی حمل‌ونقل و کاربری زمین، و توانمندسازی ساکنان مناطق حاشیه‌ای به‌عنوان کنشگران فعال توسعه‌ی شهری باشد.

منابع

۱. اسماعیل پور، نجم‌آباد، شکیبامنش، مهدی (۱۳۹۸) تحلیل نابرابری فضایی در برخورداری از کاربری های خدمات شهری نمونه موردی شهر یزد، فصلنامه علمی برنامه ریزی فضایی، ۹(۳)، ۷۱-۸۸.
۲. آذری، مهدی، احدنژاد روشتی، محسن، و پیری، عیسی. (۱۴۰۲). تأثیر فرم شهری در تولید سفرهای خودرو مبنا با تأکید بر توسعه شهر کم‌کربن؛ مطالعه موردی: نواحی ترافیکی شهر زنجان. مجله شهر پایدار، ۶(۳)، ۴۱-۵۹. <https://doi.org/10.22034/jsc.2020.198216.1102>
۳. پوراحمد، احمد، حاتم‌نژاد، حسین، چرخان، شهرام (۱۴۰۰) تحلیل نابرابری فضایی سکونتگاه‌های رسمی و غیررسمی محلات منطقه دو شهر تهران، جغرافیا و توسعه ناحیه ای، ۱۹(۱)، ۲۹۳-۳۲۰. doi: 10.22067/jgrd.2021.69240.1023
۴. جعفری نیا، عباس (۱۳۹۸) عدالت اجتماعی عدالت فضایی و توسعه، فصلنامه علمی پژوهشی جغرافیا برنامه ریزی منطقه ای، ۱۰(۱)، ۲۸۹-۳۱۱.
۵. حسنعلی‌زاده، میلاد، احدنژاد روشتی، محسن، و مشکینی، ابوالفضل. (۱۴۰۳). تحلیل عدالت فضایی در توزیع و دسترسی به کاربری‌های شادی‌آفرین (مطالعه موردی: شهر بابل). اقتصاد و برنامه‌ریزی شهری، ۱۵(۱)، ۱۷۲-۱۸۵. <https://doi.org/10.22034/uep.2024.462734.1503>
۶. خاکساری، علی، معصومی، فرامیرحسین، آیش، مریم (۱۳۹۹) تحلیل پژوهش های عدالت فضایی در برخورداری از خدمات شهرداری ایران، پژوهش های جغرافیایی انسانی، ۵۳(۳)، ۷۹۳-۸۱۰.
۷. داداش‌پور، ه. و الوندی‌پور، ن. (۱۳۹۵). عدالت فضایی در مقیاس شهری در ایران: فرامطالعه چارچوب نظری مقاله‌های علمی موجود. نشریه هنرهای زیبا - معماری و شهرسازی، ۲۱(۳)، ۶۷-۸۰.
۸. سلیمانی لامیانی، محمد، نیک‌پور، عامر، لطفی، صدیقه، و عباسی، حامد. (۱۴۰۴). تحلیل فضایی رابطه بین فرم شهری و دسترسی در محله‌های تهران. نشریه سنجش از دور و GIS ایران، ۱۷(۲)، ۱-۲۰. <https://doi.org/10.48308/gisj.2024.233365.1183>
۹. عباسی، سمیرا، زرآبادی، زهراسادات سعیده، و ماجدی، حمید. (۱۴۰۴). تبیین الگوی عدالت فضایی در توزیع خدمات با رویکرد کاهش فقر منطقه ۸ شهر شیراز. اقتصاد و برنامه‌ریزی شهری، ۱۶(۱)، ۱۹۰-۲۰۷. <https://doi.org/10.22034/uep.2025.505749.1597>
۱۰. ملک زاده، ندا، داداش‌پور، هاشم، رفیعیان، مجتبی (۱۴۰۰) فرامطالعه مطالعات مرتبط با ساختار فضایی شهری و منطقه‌ای در ایران در بازه زمانی ۱۳۸۰-۱۳۹۸، نشریه علمی معماری و شهرسازی ایران، ۱۰(۱۲)، ۳۷-۵۷.
۱۱. وحدانی چرزه‌خون، حسن، امین‌زاده، بهناز، و پارسی، حمیدرضا. (۱۳۹۸). شناسایی مراکز شهری با استفاده از فعالیت‌ها و عملکردهای شهری (نمونه پژوهشی مراکز شهری کلان‌شهر تبریز). باغ نظر، ۱۶(۷۰)، ۱۷-۳۰. <https://doi.org/10.22034/bagh.2019.84924>

12. Abozeid, A. S. M., & AboElatta, T. A. (2021). Polycentric vs monocentric urban structure contribution to national development. *Journal of Engineering and Applied Science*, 68, Article 11. <https://doi.org/10.1186/s44147-021-00011-1>
13. Arshad, S., Hu, S., & Ashraf, B. N. (2018). Zipf's law and city size distribution: A survey of the literature and future research agenda. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 492, 75–92. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2017.10.005>
14. Cats, O., & Birch, N. (2021). Multi-modal network evolution in polycentric regions. *Journal of Transport Geography*, 96, 103159. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2021.103159>
15. Çolak, M. A., & Bayrak, O. Ü. (2025). Predictive modeling of urban travel demand using neural networks and regression analysis. *Urban Science*, 9(6), Article 195. <https://doi.org/10.3390/urbansci9060195>
16. Dadashpoor, H., & Dehghan, R. (2025). Defining spatial justice: A review. *Habitat International*, 160, Article 103387. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2025.103387>
17. Dadashpoor, H., & Shirvan, S. S. (2019). Measuring functional polycentricity developments using the flow of goods in Iran: a novel method at a regional scale. **International Journal of Urban Sciences*, 23, 551 - 567. <https://doi.org/10.1080/12265934.2018.1556114>
18. Duan, L., Gu, Z., Zhang, Y., & Chen, Y. (2025). From Clustered to Networked: Multi-Dimensional and Multi-Scale Performance Evaluation of Polycentric Urban Structure Evolution in Shenzhen, China. *Land*. <https://doi.org/10.3390/land14091899>
19. Geurs, K. T., & van Wee, B. (2004). Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: Review and research directions. *Journal of Transport Geography*, 12(2), 127–140. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2003.10.005>
20. Ghadami, M., Dittmann, A., & Safarrad, T. (2020). Lack of Spatial Approach in Urban Density Policies: The Case of the Master Plan of Tehran. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su12187285>
21. Goliszek, S. (2026). Assessment of spatial equity of school and workplace locations from the perspective of source and destination: A case study in Poland. *Geographia Polonica*, 99(1), 5–33. <https://doi.org/10.7163/GPol.0315>
22. Jamili, A., Shamloo, J. I., & Dargahi, F. (2024). Spatial analysis and integrated multi-criteria decision making methods; a model to evaluate justice in the distribution of urban services in Tehran. *International Journal of Urban Sciences*, 30, 136 - 161. <https://doi.org/10.1080/12265934.2024.2438184>
23. Kapatsila, B., Santana Palacios, M., Gris  , E., & El-Geneidy, A. (2023). Resolving the accessibility dilemma: Comparing cumulative and gravity-based measures of accessibility in eight Canadian cities. *Journal of Transport Geography*, 107, Article 103530. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2023.103530>
24. Li, W., Sun, B., Zhang, T., & Zhang, Z. (2022). Panacea, placebo or pathogen? An evaluation of the integrated performance of polycentric urban structures in the Chinese prefectural city-regions. *Cities*. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2022.103624>

25. Mehriar, M., Masoumi, H., & Mohino, I. (2020). Urban sprawl, socioeconomic features, and travel patterns in Middle East countries: A case study in Iran. *Sustainability*, 12(22), Article 9620. <https://doi.org/10.3390/su12229620>
26. Park, K., Ewing, R., Sabouri, S., Choi, D.-A., Hamidi, S., & Tian, G. (2020). Guidelines for a Polycentric Region to Reduce Vehicle Use and Increase Walking and Transit Use. *Journal of the American Planning Association*, 86, 236 - 249. <https://doi.org/10.1080/01944363.2019.1692690>
27. Parr, J. B. (2017). Central place theory: An evaluation. *Review of Urban & Regional Development Studies*, 29(3), 151–164. <https://doi.org/10.1111/rurd.12066>
28. Souche, S. (2010). Measuring the structural determinants of urban travel demand. *Transport Policy*, 17(3), 127–134. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2009.12.003>
29. Wu, S., Yang, Y., & Zhang, X. (2025). Polycentric Spatial Structure, Agglomeration, and Urban Innovation. *Journal of Urban Technology*, 32, 139 - 159. <https://doi.org/10.1080/10630732.2025.2527562>
30. Yang, J., Yu, H., Li, T., Jin, Y., & Sun, D. (2022). Morphological and functional polycentric structure assessment of megacity: An integrated approach with spatial distribution and interaction. *Sustainable Cities and Society*. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.103800>

Site Selection of Urban Centers with an Approach to Reducing Accessibility Inequality and Optimizing Travel Demand: Case Study: Gonbad-e Kavus

Daniyal Hajizadeh¹, Narges Ghodsi²

¹Ph.D. Candidate in Urban Planning, Islamic Azad University, Khorasgan Branch, Isfahan, Iran.

²Assistant Professor, Department of Urban Planning, Islamic Azad University, Isfahan (Khorasgan), Isfahan, Iran.

Abstract

The spatial structure of medium-sized cities in Iran, particularly the monocentric pattern, has an undeniable impact on spatial justice of accessibility and travel demand patterns. The present study, drawing upon the theoretical foundations of central place theory, the rank-size model, and functional polycentric approaches, seeks to simultaneously model these three components in Districts 1 and 2 of Gonbad-e Kavus. The research methodology is a review-library study with a comparative case study approach; accordingly, a systematic review of theoretical and empirical literature was first conducted to extract an analytical framework, followed by a comparative examination of the comprehensive plan documents, demographic statistics, road network, and service distribution in the two districts to analyze accessibility patterns and travel demand. The findings indicate a significant accessibility gap between the central district (District 1) and the northern periphery (District 2), as well as increased intra-city travel lengths in underprivileged areas. The conclusion suggests that the realization of functional polycentricity—not merely physical polycentricity—through the establishment of 2 to 3 mixed-use sub-centers in District 2, can improve spatial justice by 25 to 40% and reduce dependency on the central core.

Keywords: Spatial Structure, Polycentricity, Spatial Justice, Accessibility, Travel Demand, Medium-sized Cities of Iran, Gonbad-e Kavus
