

بررسی تأثیر میان‌کنش فضایی بر تعادل فضایی در ساختار شهری بجنورد با استفاده

از فن چیدمان فضا

علی اصغر پیلهور* - استادیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه بجنورد
سینا عطایی - دانشجوی کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه شیراز
عبدالله زارعی - دانشجوی کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی منطقه‌ای، دانشگاه تربیت مدرس

پذیرش مقاله: ۱۳۸۹/۷/۵ تأیید نهایی: ۱۳۹۰/۳/۱۶

چکیده

گوناگونی در دیدگاه‌های ارائه‌شده در زمینه‌ی رشد و توسعه‌ی ساختاری - کارکردی شهرها، بیانگر گستردگی و پیچیدگی شهر و مسائل مرتبط با آن است که همین مسئله بیان‌کننده‌ی ویژگی بویایی شهر است. یکی از اهداف مهم این نظریه‌ها رسیدن به تعادل فضایی است. هدف این مقاله، بررسی ساختار فضایی شهر بجنورد و نقش عوامل کالبدی - عملکردی در شکل‌دهی به این ساختار است. این بررسی با مطالعه‌ی هم‌کنش‌های فضایی کاربری‌ها و میزان هم‌پیوندی شبکه‌ی شهری برای دستیابی به ساختار فضایی مناسب، انجام شده است. یکی از مباحث این مقاله، چگونگی ایجاد تعادل فضایی در شهر بجنورد، در چهارچوب تولیدو جذب سفرهای درون شهری به کمک مدل چیدمان فضا است. در این مقاله با فرض اینکه همبستگی بین میان‌کنش فضایی و موقعیت مکانی مناطق شهری از عوامل مؤثر کالبدی بر تحقق تعادل فضایی هستند، فرضیه‌ی بیان شده را بر روی شهر بجنورد برای تعیین وضعیت دو عامل مهم میان‌کنش فضایی و موقعیت مکانی هر یک از سی‌ویک منطقه‌ی شهری بجنورد را برای بررسی تعادل فضایی به آزمون گذاشته است. روش تحقیق تحلیلی - اسنادی بوده که به‌صورت ابتکاری و ترکیب مدل‌ها و با استفاده از روش نظریه جاذبه‌ی میزان میان‌کنش فضایی بین مناطق شهری، انجام شده است. سپس با استفاده از مدل چیدمان فضا، میزان یکپارچگی مناطق برآورد شده و آن‌گاه با استفاده از رگرسیون خطی رابطه‌ی علی بین این عوامل معادله‌سازی شده است. در شهر مورد مطالعه، میان‌کنش فضایی مناطق و یکپارچگی آنها و ارتباط این دو عامل با یکدیگر بیانگر این موضوع بوده است که تعادل فضایی، شاخص مهم و اساسی بوده که در نتیجه‌ی بررسی در این پژوهش، در شهر بجنورد کمتر نمایان است. نتیجه‌ی پژوهش نشان می‌دهد همبستگی بین موقعیت مکانی مناطق و میان‌کنش فضایی یا وجود ندارد یا در کمترین مقدار قرار دارد. بنابراین ساختار کالبدی - فضایی شهر نامتعادل بوده و میزان یکپارچگی مناطق بسیار کم است.

کلیدواژه‌ها: میان‌کنش فضایی، ساختار فضای شهری، تعادل فضایی، چیدمان فضا، بجنورد.

مقدمه

با افزایش شناخت انسان از قوانین علمی حاکم بر محیط، بر وسعت مکان زندگی او، یعنی شهرها، روزبه‌روز افزوده شده است؛ به‌گونه‌ای که می‌توان گفت، پس از انقلاب صنعتی و پیشرفت علمی گسترده‌ی انسان در علوم مختلف، شهرها برخلاف گذشته، حاکم بر محیط و طبیعت پیرامون خود شدند و روندهای محیط زیست را ناپایدار ساخته‌اند (صرافی، ۱۳۷۵، ۳۹). از آنجاکه تمام تلاش‌های انسان برای شناخت علوم حاکم بر محیط، افزایش سطح کمی و کیفی محیط زندگی خود بوده، پیشرفت علمی انسان به‌طور مستقیم بر شیوه‌ی زندگی و محیط زیست او تأثیر داشته است. یکی از این آثار، انتقال اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی جوامع روستایی به جامعه باز و جامعه‌ی نوآفرین شهری بوده است (بانک جهانی، ۱۳۸۳، ۸۸). در دهه‌های پیش با افزایش آگاهی انسان از تأثیر رفتارهای خود بر محیط شهری، نوعی تغییر نگرش در برخورد با محیط در جوامع علمی بشر صورت گرفته است، به‌گونه‌ای که اندیشمندان و پژوهشگران بر ضرورت رهیافتی نوین برای اداره‌ی شهرها با راهبرد مدیریت تغییر و هدایت و توسعه تأکید دارند (صرافی، ۱۳۸۰، ۴۴). بنابراین، باید دگرگونی ساختارهای فضایی کلان و خرد محیط‌های شهری و راندن آنها به‌سوی همسازي و تعادل با محیط پیرامونی، یکی از مهم‌ترین کارها برای جلوگیری از ناپایداری و نابرابری فضایی باشد. ساختار فضایی شهرها چه در سطح کلان - یعنی ارتباط شهرها با طبیعت اطراف خود و شهرهای دیگر - و چه در سطح خرد - یعنی سازمان فضایی درون‌شهری - باید به‌سوی تعادل فضایی در ابعاد مختلف کالبدی، اجتماعی و اقتصادی رانده شود. شهر بجنورد، به‌عنوان مهم‌ترین شهر در منطقه‌ی شمال‌شرق کشور بعد از مشهد، هم‌زمان با موقعیت‌یابی منطقه‌ای به کانون شهری برتر تبدیل شده است و با مرکزیت‌یابی استان خراسان شمالی، سطوحی از نابرابری در شاخص‌های کالبدی - فضایی و عملکردی به نمایش گذاشته است (پیلهور، ۱۳۸۷، ۲۲). شهر بجنورد به‌دلیل ساختار متفاوت اجتماعی (حاشیه‌نشینی، مهاجرنشینی و...)، اقتصادی (بالاشهر، پایین‌شهر و...)، فرهنگی (گروه‌های قومی کرد، ترک، ترکمن و...)، ساختار کالبدی متفاوت (بافت شطرنجی، آشفته و...) و عوامل زیست محیطی با نابرابری فضایی - کالبدی مواجه شده و همبستگی و میان‌کنش فضایی مناسب میان مناطق شهری، از نظر موقعیت مکانی مناطق و یکپارچگی فضایی و کاربری‌ها وجود ندارد و شیوه‌ی چیدمان فضا، ساختار و تعادل فضایی شهر بجنورد را متغیر نشان می‌دهد. هدف این مقاله، بررسی ساختار فضایی شهر بجنورد و نقش عوامل کالبدی - عملکردی در شکل‌دهی به این ساختار از راه مطالعه‌ی هم‌کنش‌های فضایی کاربری‌ها و میزان هم‌پیوندی شبکه‌ی شهری برای دستیابی به ساختار فضایی مناسب و ایجاد تعادل فضایی در شهر بجنورد در چهارچوب تولیدو جذب سفرهای درون‌شهری به کمک مدل و فن چیدمان فضا است. این مقاله با کمک روش‌های جاذبه و فن چیدمان فضا با ارزش‌گذاری کاربری‌ها نسبت به یکدیگر، میزان همبستگی و یکپارچگی در تعادل فضایی را مدل‌سازی و با مطالعات اسنادی و استفاده از نرم‌افزارهای Excel، Spss Map info، Confego و Expert choice نتایج را به روش تحلیلی و مدل ارائه کرده است.

مبانی نظری

نظریه‌ی چیدمان فضا در اواخر دهه‌ی ۱۹۷۰ (و توسعه‌ی آن در طول دهه‌های ۸۰ و ۹۰) از سوی بیل هیلیر در دانشگاه لندن پدیدار شد. نخست، هیلیر و همکارانش در سال‌های ۱۹۷۴ و ۱۹۷۶ از واژه‌ی چیدمان (نحوه، ترتیب، قوانین و...)

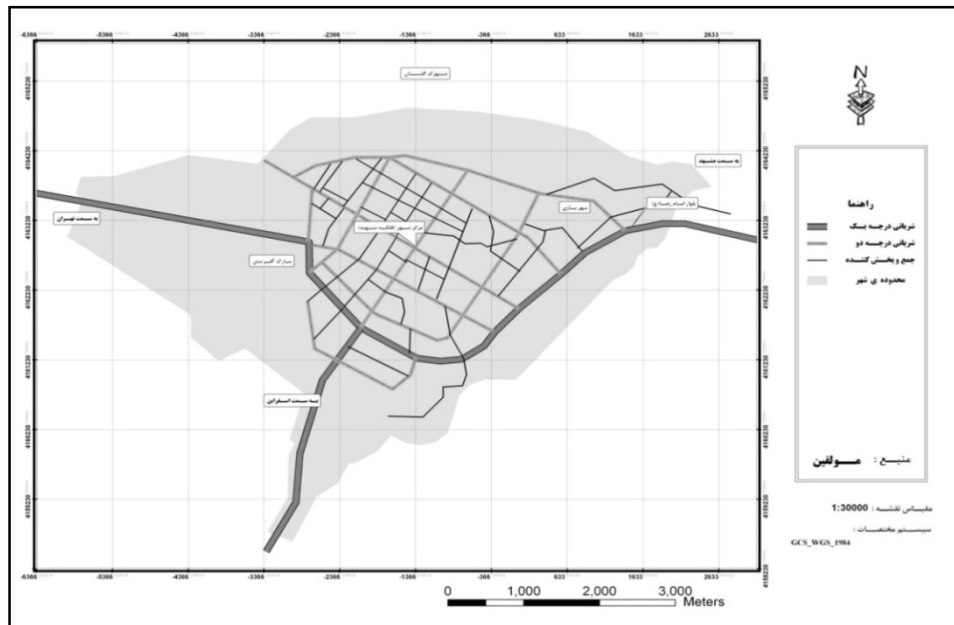
برای تحلیل قوانین اولیه‌ی ساختار فضایی استفاده کردند. در سال ۱۹۸۴، چیدمان‌هایی را مانند ساختارهای ترکیبی ارائه دادند که نه تنها به نظام جهانی می‌پردازد، بلکه به پژوهشگران اجازه می‌دهد ضمن توجه به مفهوم فضا، به ارتباط محکم بین تولیدکنندگان فرم و فضا - که رویکرد مهمی در اقتصاد سیاسی است - و نیروهای اجتماعی پی ببرند. در سال ۱۹۹۸، هیلیر و همکارانش با روش نوین نشان دادند که چگونه اجزای تشکیل‌دهنده‌ی فضا مورد تحلیل قرار می‌گیرند، روشی که حتی معماران و طراحان برجسته‌ای همچون، نورمن فاستر و ریچارد راجرز را وادار به استفاده از آن کرد (Hillier, 1998, 21). این روش، درگام نخست، تمام سنت‌های طراحی را زیر پا گذاشته و با ارائه‌ی راه‌حلی کمی، سطوح کاربرد نظریه را محدود کرد؛ اما با روشن شدن ابعاد این روش از جانب افرادی همچون کاسموک، رویکرد کیفی به جامعه، انسان و روابط انسان با کالبد شهر به وجود آمد (Kasemook, 2003). در شرق آسیا، کیم و شین به کمک این نظریه، به ارزیابی ویژگی‌های استفاده از پیاده‌روها و کاربری‌های زمین و شبکه و حجم پیاده‌روها در بخش مرکزی سنول پرداخته‌اند. نتایج پژوهش‌های آنها نشان می‌دهد، هر وقت برنامه‌ریزی برای فضاهای پیاده در محیط‌های تجاری انجام می‌شود، باید بر شبکه‌ی فضایی راحت و آسوده برای پیاده‌روها تأکید شود؛ چون از اهمیت بیشتری نسبت به شبکه‌ی فضایی شهر برخوردار است (Kim & shin, 2007). انتخاب واژه‌ی "چیدمان فضا" برای توصیف انگیزش‌ها و رفتارهای اجتماعی و فرهنگی درون شهر، به تعریف خلق و ایجاد "فضا" و تغییرات آن در طول زمان برمی‌گردد (علی پور، ۱۳۸۶، ۸).

تا کنون پژوهش‌های بسیاری با استفاده از این روش در ایران نیز انجام شده که از میان آنها می‌توان به مقاله‌ای در مورد "معرفی روش چیدمان فضا و مقایسه‌ی شهرهای تاریخی ایران و انگلستان" (Karimi & Nooshin, 2003) و مقاله‌ی "روش چیدمان فضا در طراحی شهری: با نگاهی به شهر یزد" به قلم عباس‌زادگان اشاره کرد. عباس‌زادگان در تحلیل نظریه‌های الگوهای رفتاری در فضاهای شهری، بر این باور است که باید به سه نظریه‌ی جبرگرایی، امکان‌دهندگی و احتمال‌دهندگی محیط توجه کرد. از دید وی، روش‌های پیش‌بینی ارتباط میان بافت شهر و رفتار مردم، روش روان‌شناختی محیط و چیدمان فضا است و معتقد است، مشاهده‌ی رفتار مردم در فضا، تحلیل فضا توسط تکنیک چیدمان فضا، تحلیل آماری ارتباط میان نحوه‌ی چیدمان بافت و رفتار مردم از روش‌های میان داده‌های تحلیلی، چیدمان فضا و نحوه‌ی استفاده از فضا است (عباس‌زادگان، ۱۳۸۱، ۶۶).

محدوده‌ی مورد مطالعه

در این پژوهش محدوده‌ی مورد مطالعه، شهر بجنورد و شاخص‌های مهم و مورد توجه، موقعیت، شبکه‌ی شهری، کاربری‌ها و سازمان فضایی شهر هستند که در سی‌ویک منطقه‌ی فرضی مورد بررسی قرار گرفته است. شهر بجنورد، به‌عنوان کانون مهم سیاسی - اداری در بخش شمال‌شرقی کشور، کانون مهاجرت‌های روستا - شهری و مرکز انواع فعالیت‌ها با کارکردهای گوناگون خدماتی، صنعتی و اداری است. فرم و نظام شبکه‌بندی خیابان‌های شهری بجنورد، به‌جز شبکه‌های دسترسی بافت پیرامونی، به‌صورت یک شبکه‌ی شطرنجی نیمه‌منظم است که سبب راحتی ارتباط درون‌شهری شده است (مهندسان مشاور نقش جهان پارس، ۱۳۸۷، ۸۷). بر اساس استانداردهای جهانی، برای تعیین سلسله‌مراتب دسترسی‌های شهری از استانداردهایی چون عرض مقطع، سطح سواره و میزان حرکت استفاده می‌شود (قریب، ۱۳۷۶،

۱۳)؛ ولی در شهر بجنورد، همانند بسیاری از شهرهای کشور، بهره‌گیری از این شاخص‌ها، تعیین سلسله‌مراتب گذرها را دشوار کرده است؛ زیرا درعمل، خیابان‌های اصلی که بایستی بیشترین حرکت را ایجاد کنند، بیشترین دسترسی را نیز برای کاربری پیرامونی خود دارند (شکل شماره ۱). در شکل شماره ۱، شریان‌های درجه‌ی دو، نقش مهمی در دسترسی‌ها و میزان جذب و تولید سفرها دارد.



شکل ۱. نقشه‌ی نظام سلسله‌مراتب شبکه‌ی دسترسی‌ها در بجنورد

در سال ۱۳۸۵، مساحت کل شهر بجنورد برابر با ۲۸۵۴/۴ هکتار بوده است که ۷۸۵/۶ هکتار به کاربری مسکونی با سرانه‌ای بیش از ۴۲/۲ مترمربع (۲۷/۵ درصد) اختصاص دارد. کاربری تجاری که بیشترین درصد کاربری‌هاست، ۰/۹ درصد از مساحت کل شهر و گروه تأسیسات و تجهیزات شهری با ۱/۸ درصد کمترین میزان از سطح شهر را به‌خود اختصاص داده‌اند. نزدیک ۲۴ درصد از سطح شهر در اختیار زمین‌های بایر و ۱۳/۳ درصد دیگر را نیز کاربری‌های غیرشهری در اختیار داشته‌اند (مهندسان مشاور نقش جهان پارس، ۱۳۸۷، ۵۶).

سازمان فضایی شهر بجنورد را می‌توان تمرکزگرا، تک‌هسته‌ای و تک‌اندامی تشخیص داد. عناصر ساختاری این سازمان، بازار و مراکز خدماتی پیرامون است که به‌عنوان مرکز، قلب تپنده‌ی اقتصادی شهر و استخوان‌بندی اصلی شهر را تشکیل می‌دهند؛ به‌گونه‌ای که تمامی نیروهای اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و فضایی را به سوی خود جلب کرده و جهت داده است (مهندسان مشاور پارت، ۱۳۸۷، ج ۱).

سازمان فضایی تمرکزگرای تاریخی تا یکی دو دهه پیش، تأثیرات خود را بر روند توسعه‌ی شهر حفظ کرده و توسعه‌ی شهر به شکل کاملاً متمرکز صورت گرفته بود، به‌گونه‌ای که ساختار شهر معرف یک شهر فشرده و متمرکز بود (مهندسان مشاور پارت، ۱۳۸۴، ج ۲). برای تحلیل و آزمون فن‌مورد نظر، شهر بجنورد به‌سوی یک منطقه تقسیم‌بندی شده است. این دسته‌بندی بر اساس شبکه‌ی معابر اصلی شهر و کاربری‌های زمین است که بر اساس آن در بخش مهم و

مرکزی شهر، پانزده منطقه قرار گرفته است که با حلقه‌ی کمربندی از بخش‌های تازه توسعه‌یافته جدا می‌شود. در این دسته‌بندی، هر یک از مناطق بر اساس موقعیت قرارگیری کاربری‌ها و همچنین شکل شبکه‌ی معابر پیرامون آن، مساحت خاصی را به خود اختصاص داده‌اند؛ برای مثال، منطقه‌ی شماره‌ی ۱۵ واقع در بخش غربی شهر، بیشترین مساحت و منطقه‌ی شماره‌ی ۲۶ واقع در بخش شمالی شهر، کمترین مساحت را دارد. در این مقاله، شبکه‌ی معابر، مرز مناطق در دسته‌بندی شمرده شده و مهم‌ترین عامل جدایی مناطق از یکدیگر است.

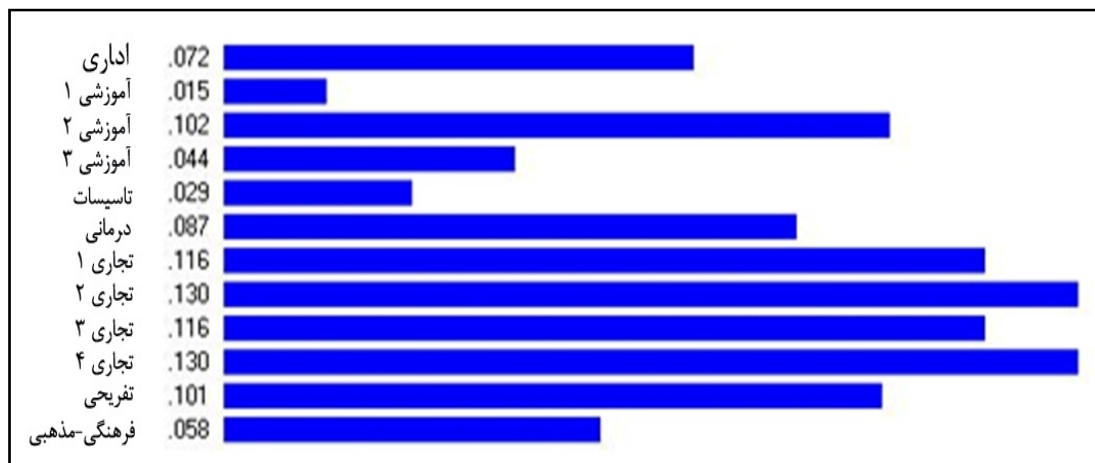
بحث و یافته‌ها

محاسبه‌ی میزان تولید یا جذب سفر هر یک از مناطق نسبت به یکدیگر

برای محاسبه‌ی میان‌کنش مناطق نسبت به یکدیگر، از مدل جاذبه استفاده شده است. در این مدل برای محاسبه‌ی میان‌کنش، از عوامل تولید و جذب در هر منطقه استفاده می‌شود. در این پژوهش، مساحت کاربری‌ها و عوامل تولید و جذب منطقه در نظر گرفته شده است. برای محاسبه‌ی میزان تولید یا جذب سفر هر منطقه، با توجه به کاربری‌های موجود در هر یک از آنها، ابتدا کاربری‌های سطح شهر را دسته‌بندی کرده و با توجه به میزان جذابیت هر کدام با استفاده از نرم‌افزار Expert Choice به هریک از مناطق، وزنی اختصاص داده و برای هر یک از دسته‌ها، ضریبی محاسبه شده است. سپس با استفاده از فرمول، ضریب مکانی هر یک از کاربری‌ها در مناطق محاسبه شده و با ضرب این ضریب در ضریب وزن‌دهی کاربری‌ها و جمع ردیفی اعداد حاصل برای هر یک از کاربری‌های جاذب، میزان جذب هر منطقه محاسبه می‌شود. در این بخش، کاربری مسکونی، تولیدکننده‌ی سفر شمرده شده است. در نهایت، با استفاده از مدل جاذبه‌ی دو قیدی، میزان جذابیت هریک از مناطق نسبت به یکدیگر محاسبه می‌شوند. برای رسیدن به این هدف، اول گروه کاربری‌ها و دسته‌بندی آنها برای تعیین میزان اهمیت و کارکردشان در جذب و تولید سفر در مناطق به شرح زیر طبقه‌بندی شده‌اند:

- **تجاری:** این کاربری که ۰/۹ درصد از مساحت کل شهر را به خود اختصاص داده است، تنوع و گوناگونی زیادی دارد، بنابراین به چهار دسته‌ی مجزا تقسیم شده است:
 - تجاری ۱: شامل زمین‌هایی با کاربری تجاری - مسکونی؛
 - تجاری ۲: شامل زمین‌هایی با کاربری تجاری و آن دسته از زمین‌هایی که قابلیت تجاری شدن را دارند؛
 - تجاری ۳: شامل کاربری‌های تجاری - فرهنگی؛
 - تجاری ۴: شامل کاربری‌های نمایشگاهی، بازار و مجتمع‌های تجاری.
- **آموزشی:** ۱/۲ درصد از مساحت کل شهر، به این کاربری اختصاص دارد. این کاربری شامل واحدهای آموزشی پیش‌دبستانی، دبستان، راهنمایی، متوسطه، آموزش عالی، مدارس فنی و حرفه‌ای و آموزش استثنایی است که به سه دسته‌ی زیر تقسیم شده است:
 - آموزشی ۱: شامل واحدهای آموزشی پیش‌دبستانی و دبستان؛
 - آموزشی ۲: شامل واحدهای آموزشی راهنمایی و دبیرستان؛

- آموزشی ۳: شامل واحدهای آموزشی، آموزش عالی و مدارس فنی و حرفه‌ای.
 - **تفریحی:** این دسته که حدود ۲ درصد از مساحت شهر را به خود اختصاص داده، شامل کاربری‌های فضای سبز عمومی، تفریحی، ورزشی، حریم سبز و پذیرایی می‌شود.
 - **فرهنگی، مذهبی:** شامل کاربری‌های فرهنگی و مذهبی است.
 - **اداری:** کاربری‌های اداری، انتظامی و مالی و اعتباری را شامل می‌شود.
 - **تأسیسات:** این دسته، کاربری‌های انبارداری، تجهیزات شهری، پایانه، تعمیرگاه، مجتمع خدمات فنی و پارکینگ را شامل می‌شود.
 - **درمانی:** شامل کاربری‌های بهداشتی، بیمارستان و درمانگاه است.
 - **مسکونی:** کاربری‌های مسکونی با تراکم کم، متوسط و زیاد را شامل می‌شود.
- در گام دوم با وزن دهی به هر یک از این کاربری‌ها و سنجش آنها با یکدیگر به صورت دوجه دو و با استفاده از روش ارزش گذاری، برای هر دسته از کاربری‌ها یک ضریب (میزان اهمیت هر کاربری نسبت به کل کاربری‌ها) داده شده است.^۱ این مرحله از محاسبات با کمک نرم‌افزار Expert Choice انجام شده است.
- شکل شماره ۲، نتیجه‌ی نهایی پردازش نرم‌افزار را نمایش می‌دهد که بیان‌کننده‌ی ضریب حاصل از مقایسه‌ی کاربری‌ها نسبت به یکدیگر است.



شکل ۲. نمودار ضریب حاصل از مقایسه‌ی کاربری‌ها نسبت به یکدیگر در بجنورد

تعیین ضریب مکانی کاربری‌ها در مناطق

با داشتن ضریب اهمیت هر کاربری، برای تعیین ضریب مکانی (زیاری، ۱۳۸۸، ۱۷۶) و میزان تأثیرگذاری هر یک از کاربری‌ها در مناطق، از رابطه‌ی زیر استفاده شده است.

۱. گفتنی است که این ارزش گذاری بایستی برای کاربری‌های جاذب سفر و تولید سفر، به صورت مجزا انجام شود و از آنجاکه کاربری مسکونی تنها کاربری تولید سفر در نظر گرفته شده است، این ارزش گذاری فقط برای کاربری‌های جاذب سفر ارائه می‌شود.

$$LQ = \frac{\frac{\text{مساحت کاربری } i \text{ در } Zone A}{\text{کل مساحت } Zone A}}{\frac{\text{مساحت کاربری } i \text{ در شهر}}{\text{کل مساحت شهر}}} \quad \text{رابطه ی (۱)}$$

بعد از به‌دست آوردن میزان تأثیرگذاری هر کاربری، تأثیر کاربری‌ها در یک منطقه با هم جمع بسته می‌شوند تا میزان تأثیر عوامل جذب و تولید در هر منطقه مشخص شود. نتیجه‌ی به‌دست‌آمده، میزان جذب و تولید سفر هر یک از مناطق است که در جدول شماره‌ی ۱ آمده است.

جدول ۱. میزان تأثیر عوامل جذب و تولید سفر در مناطق سی‌ویک‌گانه‌ی بجنورد

منطقه	عامل جذب سفر	عامل تولید سفر	منطقه	عامل جذب سفر	عامل تولید سفر
۱	۰/۴۵۱۰	۰/۹۸	۱۷	۰/۳۷۸۱	۱/۳۰
۲	۰/۶۰۱۴	۱/۳۵	۱۸	۰/۷۴۴۲	۱/۲۶
۳	۰/۸۵۷۶	۱/۳۱	۱۹	۰/۳۵۳۸	۱/۱۸
۴	۲/۵۰۶۷	۱/۲۸	۲۰	۰/۳۰۶۸	۱/۰۹
۵	۲/۶۵۲۲	۱/۲۱	۲۱	۰/۳۴۴۸	۱/۱۷
۶	۱/۱۴۲۳	۱/۱۴	۲۲	۰/۸۲۰۱	۰/۵۰
۷	۰/۸۱۹۱	۰/۸۵	۲۳	۱/۴۳۴۱	۱/۰۹
۸	۳/۸۵۰۲	۱/۰۵	۲۴	۰/۲۶۶۵	۱/۳۶
۹	۴/۷۲۱۴	۱/۲۰	۲۵	۰/۴۰۹۵	۰/۸۳
۱۰	۰/۷۹۳۸	۱/۲۹	۲۶	۱/۱۳۳۳	۰/۲۹
۱۱	۰/۷۰۸۰	۱/۲۲	۲۷	۰/۴۳۵۶	۰/۸۹
۱۲	۱/۱۸۸۶	۱/۰۹	۲۸	۰/۴۶۸۷	۰/۷۵
۱۳	۱/۱۶۵۲	۱/۳۹	۲۹	۰/۴۷۴۸	۰/۹۴
۱۴	۲/۱۷۲۶	۰/۹۹	۳۰	۰/۹۲۰۷	۱/۲۵
۱۵	۱/۴۴۱۲	۰/۷۴	۳۱	۰/۷۴۳۴	۰/۷۵
۱۶	۰/۴۰۱۳	۰/۹۴			

در مرحله‌ی سوم با استفاده از این اطلاعات و مدل جاذبه‌ی دو قیدی (اپنهام، ۱۳۸۰، ۱۳۳)، میزان تولید و جذب سفر در مناطق سی‌ویک‌گانه‌ی شهر بجنورد نسبت به یکدیگر بررسی شده است تا اندازه‌ی میان‌کنش فضایی مناطق مشخص شود. برای تعیین و بررسی وضعیت میانگین فضایی در مناطق، مراحل به شرح زیر انجام شده است. ابتدا، مدل جاذبه‌ی دو قیدی را در نرم‌افزار Excel مدل‌سازی (فرمول‌نویسی) کرده، سپس داده‌های مربوط به میزان تولید و جذب سفر هر یک از مناطق با عنوان داده‌های منطقه، وارد محیط Excel می‌شوند. در مرحله‌ی دوم باید داده‌های ماتریس فاصله را وارد

کرد^۱. در مرحله‌ی سوم، مقدار K_i ، L_j و T_{ij} بر اساس فرمول‌های زیر محاسبه و نتایج آنها در جدول شماره‌ی ۲ نشان داده شده است. این جدول بیانگر میزان تولید و جذب سفر و میان‌کنش فضایی در مناطق شهر است.

$$T_{ij} = K_i L_j O_i D_j F(d_{ij}) \quad \text{رابطه‌ی (۲)}$$

O_i : میزان عوامل تولید سفر (ظرفیت تولید) در منطقه‌ی i ؛

D_j : میزان عوامل جذب سفر (ظرفیت پذیرش) در منطقه‌ی j ؛

K_i : عامل وزنی مربوط به منطقه‌ی i که از رابطه‌ی زیر محاسبه می‌شود:

$$K_i = \frac{1}{\sum_{j=1}^n L_j D_j f(d_{ij})} \quad \text{رابطه‌ی (۳)}$$

L_j : عامل وزنی مربوط به منطقه‌ی j که از رابطه‌ی زیر محاسبه می‌شود:

$$L_j = \frac{1}{\sum_{i=1}^n K_i O_i f(d_{ij})} \quad \text{رابطه‌ی (۴)}$$

d_{ij} : فاصله‌ی جدایی دو منطقه یا مقاومت کنش و واکنش بین فضای i و j ؛

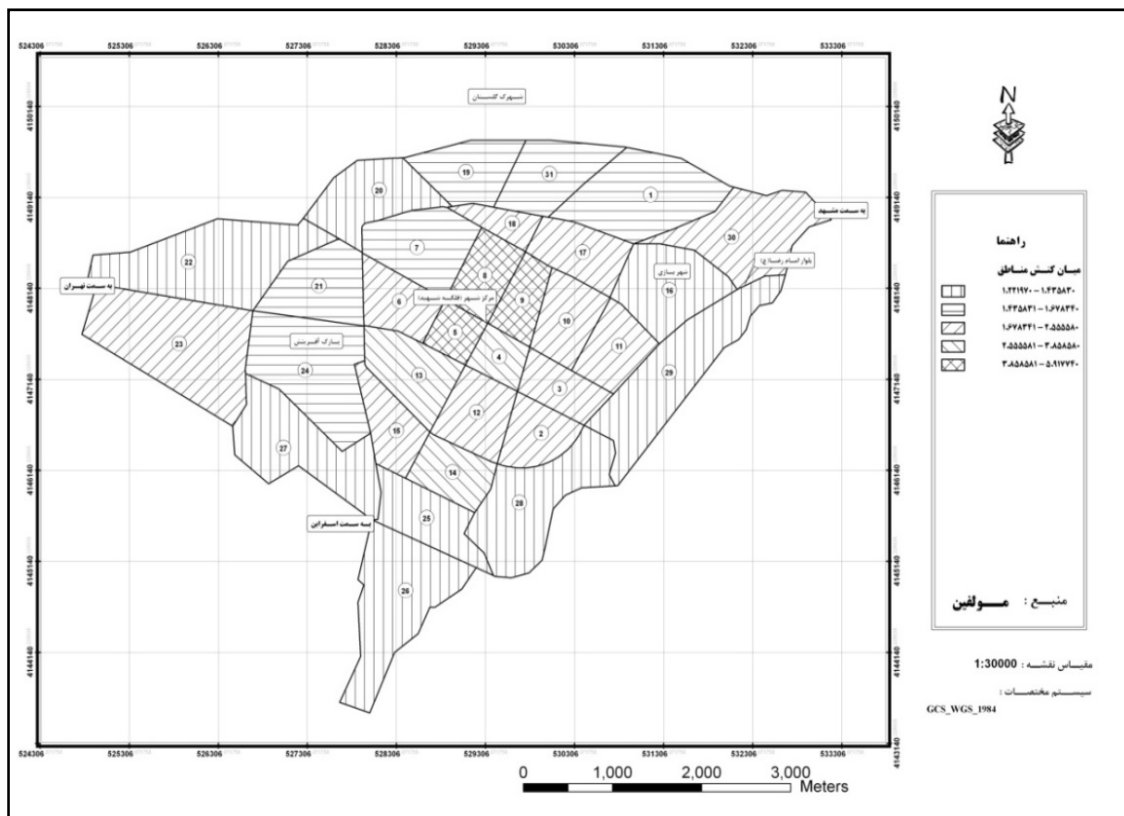
$F(d_{ij})$: تابع ریاضی است که بیانگر میزان مقاومت در برابر انجام کنش و واکنش است.

جدول ۲. محاسبه ضریب جذب و تولید سفر (L_j, K_i) و میان‌کنش فضایی (T_{ij}) در مناطق سی‌ویک‌گانه‌ی بجنورد

منطقه	جذب سفر	تولید سفر	میان‌کنش فضایی	منطقه	جذب سفر	تولید سفر	میان‌کنش فضایی
۱	۰/۴۵	۱/۰۵	۱/۵۱	۱۷	۰/۳۸	۱/۳۹	۱/۷۷
۲	۰/۶۰	۱/۴۶	۲/۰۶	۱۸	۰/۷۴	۱/۳۴	۲/۰۹
۳	۰/۸۶	۱/۳۸	۲/۲۴	۱۹	۰/۳۵	۱/۲۷	۱/۶۲
۴	۲/۵۱	۱/۳۹	۳/۸۹	۲۰	۰/۳۱	۱/۱۸	۱/۴۸
۵	۲/۶۵	۱/۳۰	۳/۹۵	۲۱	۰/۳۴	۱/۲۷	۱/۶۲
۶	۱/۱۴	۱/۱۵	۲/۲۹	۲۲	۰/۸۲	۰/۶۰	۱/۴۲
۷	۰/۸۲	۰/۸۳	۱/۶۵	۲۳	۱/۴۳	۱/۴۱	۲/۸۴
۸	۳/۸۵	۱/۱۲	۴/۹۷	۲۴	۰/۲۷	۱/۴۷	۱/۷۴
۹	۴/۷۲	۱/۲۷	۵/۹۹	۲۵	۰/۴۱	۰/۹۰	۱/۳۱
۱۰	۰/۷۹	۱/۳۷	۲/۱۶	۲۶	۱/۱۳	۰/۳۲	۱/۴۵
۱۱	۰/۷۱	۱/۲۹	۲/۰۰	۲۷	۰/۴۴	۰/۹۶	۱/۴۰
۱۲	۱/۱۹	۱/۱۹	۲/۳۸	۲۸	۰/۴۷	۰/۷۹	۱/۲۶
۱۳	۱/۱۷	۱/۳۲	۲/۴۸	۲۹	۰/۴۷	۱/۰۱	۱/۴۹
۱۴	۲/۱۷	۱/۰۶	۳/۲۴	۳۰	۰/۹۲	۱/۰۵	۱/۹۷
۱۵	۱/۴۴	۰/۸۱	۲/۲۵	۳۱	۰/۷۴	۰/۷۵	۱/۴۹
۱۶	۰/۴۰	۱/۰۱	۱/۴۱				

۱. فاصله‌ی منطقه‌ی A نسبت به منطقه‌ی B همان فاصله‌ی مرکز منطقه‌ی A نسبت به مرکز منطقه‌ی B است.

در مرحله‌ی چهارم میان کنش فضایی بین مناطق را با محاسبه‌ی Tij به دست می‌آوریم، نتایج این مرحله در شکل شماره‌ی ۳ ارائه شده است.



شکل ۳. نقشه‌ی میان کنش فضایی مناطق سی‌ویک‌گانه‌ی بجنورد

با توجه به شکل ۳ مشاهده می‌شود، کنش فضایی در میان مناطق سی‌ویک‌گانه‌ی بجنورد، در منطقه و بافت مرکزی اتفاق افتاده است.

میزان یکپارچگی مناطق

همان‌گونه که بیان شد، فرض بر این است که دستیابی به تعادل فضایی در گرو میان کنش مناسب مناطق با یکدیگر و ساختار یکپارچه و هم‌پیوند بین آنهاست، پیش از این، میان کنش مناطق با استفاده از مدل جاذبه محاسبه شد. برای بررسی میزان یکپارچگی مناطق از فن چیدمان فضا بهره برده شده است. در این فن، از نرم‌افزار Confego برای بررسی یکپارچگی مناطق شهری استفاده می‌شود. نتیجه‌ی بررسی یکپارچگی مناطق شهری از نظر تعادل فضایی و میان کنش‌های مناسب مناطق، در شکل شماره‌ی ۴ ارائه شده است.



شکل ۴. نقشه‌ی میزان یکپارچگی مناطق سی‌ویک‌گانه‌ی بجنورد

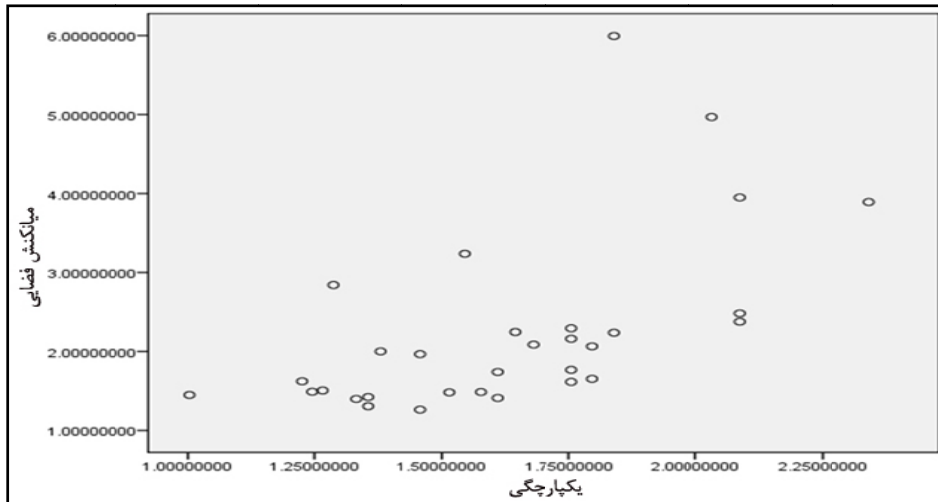
میزان همبستگی و وابستگی میان‌کنش فضایی و یکپارچگی مناطق

با توجه به فرضیه‌های ارائه شده، دستیابی به تعادل فضایی، در گرو میان‌کنش مناسب مناطق با یکدیگر و ساختار هم‌پیوند بین آنها است؛ اما آنچه در ساختار فضایی شهر برای رسیدن به تعادل مهم‌تر به نظر می‌رسد، میزان وابستگی این دو عامل، یعنی میان‌کنش و یکپارچگی مناطق با یکدیگر است؛ زیرا ممکن است ساختار فضایی با میان‌کنش مناسب، از نظر مکانی هم‌پیوند نباشد یا در ساختاری با موقعیت‌های مکانی یکپارچه، میان‌کنش فضایی مناسبی بین مناطق نداشته باشد. بنابراین با پذیرفتن این مطلب می‌توان گفت، هرچه میزان وابستگی میان‌کنش فضایی و یکپارچگی مناطق بیشتر باشد، ساختار فضایی شهر به تعادل نزدیکتر است.

برای درک بهتر ارتباط بین میان‌کنش فضایی و یکپارچگی، ابتدا میزان همبستگی آنها را بررسی و سپس با استفاده از رگرسیون خطی، وابستگی آنها به صورت معادله بیان شده است. پیش از بررسی میزان همبستگی میان‌کنش فضایی و یکپارچگی مناطق و وابستگی آنها، اعداد محاسبه‌شده برای میزان تولید و جذب و میان‌کنش فضایی نرمال شده‌اند.

میزان وابستگی میان‌کنش فضایی و یکپارچگی مناطق

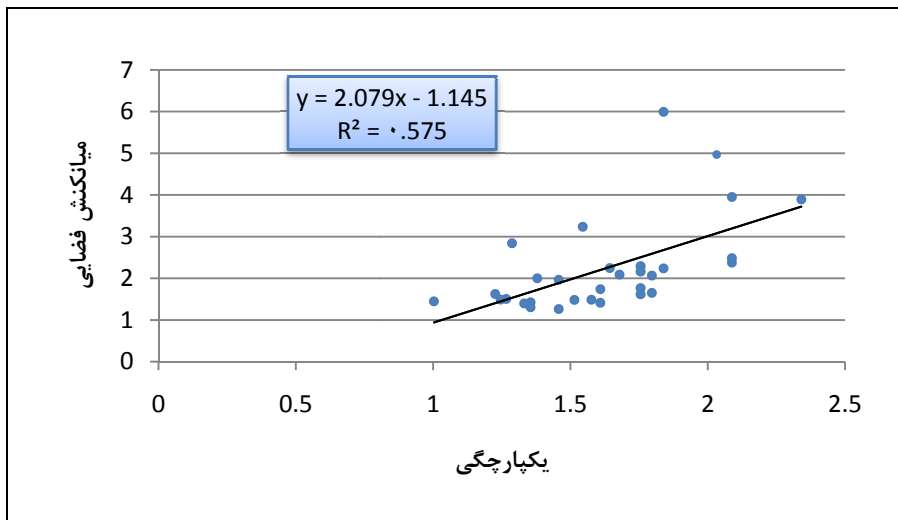
برای محاسبه‌ی میزان وابستگی بین میان‌کنش فضایی و یکپارچگی، از نرم‌افزار SPSS و دستور رگرسیون استفاده شده است. در معادله‌ی رگرسیون، یکپارچگی، به دلیل ویژگی مکانی آن به عنوان متغیر مستقل و میان‌کنش فضایی، به دلیل وابستگی آن به مکان و کاربری‌ها، متغیر وابسته در نظر گرفته شده‌اند. شکل شماره ۵، ارتباط بین میان‌کنش فضایی و یکپارچگی را نشان داده است.



شکل ۵. نمودار ارتباط میان کنش فضایی و یکپارچگی در مناطق سی و یک گانه‌ی بجنورد

معادله‌ی رگرسیون (شکل شماره‌ی ۶)، رابطه‌ی ایده‌آل بین میان کنش و یکپارچگی مناطق را نشان می‌دهد. بدین معنا که برای دستیابی به تعادل فضایی، بایستی رابطه‌ی زیر بین این دو عامل وجود داشته باشد:

$$\text{یکپارچگی (X)} = -1/145 \times \text{میان کنش فضایی (Y)} + 2/079$$



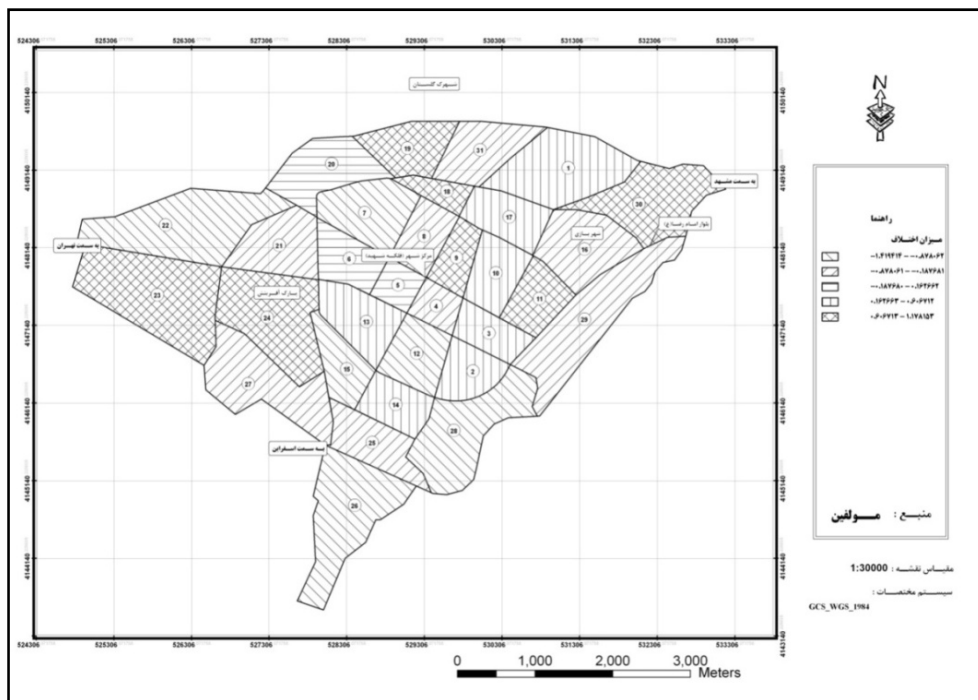
شکل ۶. نمودار رابطه‌ی ایده‌آل بین میان کنش و یکپارچگی مناطق سی و یک گانه‌ی بجنورد

بنابراین، در این مرحله بایستی اختلاف بین آنچه در واقعیت وجود داشته و آنچه باید وجود داشته باشد، مورد بررسی قرار گیرد. برای این کار با جایگزینی میزان یکپارچگی تعیین با استفاده از Confego در معادله‌ی رگرسیون، میان کنش معیار محاسبه می‌شود. با مقایسه‌ی میان کنش معیار با میان کنش واقعی محاسبه شده با مدل جاذبه، می‌توان به خطای مورد نظر دست یافت. جدول شماره‌ی ۳ و شکل شماره‌ی ۷، برای تعیین و نمایش میزان اختلاف میان کنش معیار ارائه شده است.

جدول ۳. میزان اختلاف میان کنش معیار در مناطق سی‌ویک‌گانه‌ی بجنورد

منطقه	میان کنش فضایی	میان کنش (معادله)	خطا	منطقه	میان کنش فضایی	میان کنش (معادله)	خطا
۱	-۰/۵۲۸	-۰/۸۰۷	۰/۲۸۰	۱۷	۰/۶۶۳	۰/۲۸۳	۰/۳۸۰
۲	۰/۸۲۸	۰/۳۷۴	۰/۴۵۴	۱۸	۰/۸۵۵	-۰/۱۱۳	۰/۷۴۲
۳	۰/۹۲۴	۰/۴۶۹	۰/۴۵۴	۱۹	۰/۲۳۱	-۰/۸۹۷	۱/۱۲۸
۴	۱/۳۶۴	۱/۵۸۷	-۰/۲۲۴	۲۰	-۰/۱۷۹	-۰/۲۵۴	۰/۰۷۵
۵	۱/۰۷۷	۱/۰۲۳	۰/۰۵۴	۲۱	-۰/۰۷۱	-۰/۲۸۳	-۰/۲۱۲
۶	۰/۴۴۶	۰/۲۸۳	۰/۱۶۳	۲۲	-۱/۹۹۱	-۰/۶۰۹	-۱/۳۸۲
۷	-۰/۶۶۲	۰/۳۷۴	-۱/۰۳۶	۲۳	۰/۴۱۸	-۰/۷۶۰	۱/۱۷۸
۸	۰/۴۸۱	۰/۹۰۱	-۰/۴۲۰	۲۴	۰/۷۳۶	-۰/۰۴۳	۰/۷۷۹
۹	۱/۲۲۱	۰/۴۶۹	۰/۷۵۲	۲۵	-۱/۱۰۰	-۰/۶۰۹	-۰/۴۹۱
۱۰	۰/۷۴۱	۰/۲۸۳	۰/۴۵۸	۲۶	-۲/۸۱۳	-۱/۳۹۴	-۱/۴۱۹
۱۱	۰/۴۷۶	-۰/۵۵۵	۱/۰۳۲	۲۷	-۰/۸۴۹	-۰/۶۶۱	-۰/۱۸۸
۱۲	۰/۱۴۵	۱/۰۲۳	-۰/۸۷۸	۲۸	-۱/۳۱۹	-۰/۳۸۱	-۰/۹۳۷
۱۳	۱/۲۹۹	۱/۰۲۳	۰/۲۷۵	۲۹	-۰/۵۸۸	-۰/۱۱۶	-۰/۴۷۱
۱۴	۰/۴۲۰	-۰/۱۸۷	۰/۶۰۷	۳۰	۰/۶۵۰	-۰/۳۸۱	۱/۰۳۱
۱۵	-۱/۱۶۲	۰/۰۳۳	-۱/۱۹۵	۳۱	-۰/۶۸۹	-۰/۰۴۳	-۰/۶۴۶
۱۶	-۰/۶۸۹	-۰/۰۴۳	-۰/۶۴۶				

خطای موجود در جدول شماره‌ی ۳، اختلاف بین آنچه در واقعیت وجود دارد و آنچه باید وجود داشته باشد را نشان می‌دهد. بنا بر تحلیل ارائه‌شده، هرچه این اختلاف کاهش یابد، ساختار فضایی شهر به تعادل نزدیکتر می‌شود.



شکل ۷. میزان اختلاف از میان کنش معیار

جدول شماره ۳ و شکل شماره ۷، بیانگر این است که اختلاف میان‌کنش‌های واقعی و ایده‌آل معیار، به عوامل بسیاری وابسته هستند، به‌گونه‌ای که برای کاهش این اختلاف، معادله‌ی بسیار پیچیده‌ی چند مجهولی به‌وجود می‌آید. بنابراین، باید توجه داشت که تغییر در یکی از مناطق باعث ایجاد تغییر در مناطقی دیگر می‌شود که این نتیجه به‌دلیل انعطاف‌پذیری فضاهای شهری است.

نتیجه‌گیری

در این پژوهش، برای تأیید تأثیرگذاری میان‌کنش فضایی و یکپارچگی مناطق شهری بر تعادل فضایی یا رد تأثیرگذاری این عوامل، از روش‌های مختلف استفاده شد، به‌گونه‌ای که نخست، برای محاسبه‌ی میزان میان‌کنش فضایی مناطق شهری از مدل جاذبه استفاده شد با این تفاوت که در شکل سنتی این مدل تغییری ایجاد شده و مساحت مناطق، جایگزین میزان جمعیت در فرمول اصلی شدند. سپس با استفاده از نرم‌افزارهای مربوط، میزان یکپارچگی مناطق شهری بررسی شد. از آنجاکه گمان می‌رفت این دو عامل به یکدیگر مرتبط بوده و به‌طور علی بر ایجاد تعادل فضایی مؤثرند، میزان همبستگی و وابستگی آنها با استفاده از نرم افزار SPSS، مورد بررسی قرار گرفت که دستیابی به $Sig = 0/001$ نشان‌دهنده‌ی همبسته بودن عوامل مذکور شد. برای یافتن رابطه‌ی علی بین این دو عامل با استفاده از رگرسیون خطی، به فرموله کردن ارتباط علی آنها پرداخته شد. در این فرآیند، از آنجاکه میان‌کنش فضایی، وابسته به عوامل گوناگونی همچون، کاربری و... است به‌عنوان عامل وابسته و یکپارچگی که بیانگر موقعیت مکانی است، به‌عنوان عامل مستقل در نظر گرفته شد. با بررسی نتایج به‌دست آمده از انجام مراحل بالا، مشاهده می‌شود که یک رابطه‌ی علی میان دو متغیر میان‌کنش فضایی و ساختار فضایی وجود دارد. جدول شماره ۴، معادله‌ی رگرسیونی این موضوع را نشان می‌دهد.

جدول ۴. معادله‌ی رگرسیونی میان‌کنش و ساختار فضایی شهر بجنورد (خلاصه‌ی مدل)

مدل	R	R Square	R Square تعدیل شده	استاندارد خطای برآورد
۱	۰/۷۵۸	۰/۵۷۵	۰/۵۴۲	۰/۹۲

متغیر مستقل: یکپارچگی

معادله‌ی رگرسیونی میان‌کنش و ساختار فضایی شهر بجنورد (ضرایب)

Sig.	t	ضرایب استاندارد نشده		مدل
		Beta	Std. Error	
۰/۲۱۸	-۱/۲۵۹		۰/۹۱۰	ثابت عددی
۰/۰۰۱	۳/۷۸۴	۰/۵۷۵	۰/۵۴۹	ضریب یکپارچگی

متغیر وابسته: میان‌کنش فضایی

جدول رگرسیون فوق نشان می‌دهد که این دو متغیر با داشتن $R \text{ squar} = ۰/۵۷۵$ وابستگی خوبی نسبت به هم دارند، این شاخص نشان می‌دهد که نزدیک ۶۰ درصد از تغییرات متغیر وابسته از متغیر مستقل ناشی می‌شود. بنابراین، می‌توان برای آنها معادله‌ی خطی ارائه کرد که با انجام محاسبات، این معادله به صورت زیر تعریف شده است.

$$\text{(یکپارچگی)} \quad ۱/۱۴۵ - ۲/۰۷۹ \times = \text{میان کنش فضایی}$$

پس از معادله‌سازی و ترسیم خط رگرسیون معیار، میزان اختلاف میان کنش فضایی موجود در هر یک از مناطق این خط ترسیم شد که نشان‌دهنده‌ی میان کنش فضایی مناطق شهری در حالت متعادل است. تعادل فضایی زمانی پدیدار می‌شود که ساختار فضایی بر سازمان فضایی منطبق باشد و ساختار فضایی، بتواند نیازهای اجزای سازمان فضایی شهر را تأمین کند. از این رو، در شهری تعادل فضایی ایجاد می‌شود که عملکردها و اجزای شهری، متناسب با نیازهایشان در جاهای مناسب مکان‌یابی شوند. حال برای مشخص کردن ترتیب و سازمان اجزای شهری، بایستی شاخصی تعریف کرد تا از طریق آن، بتوان بهترین سازمان فضایی را بر اساس ساختار فضایی شکل داد. در شهر مورد مطالعه، میان کنش فضایی مناطق، یکپارچگی آنها و ارتباط این دو عامل با یکدیگر، بیان می‌کند که تعادل فضایی، شاخص اساسی و مهمی است که با توجه به نتیجه‌ی این پژوهش، در شهر بجنورد کمتر نمایان است. بنابراین، میان کنش فضایی مناطق، یکپارچگی آنها و ارتباط این دو عامل با یکدیگر از عوامل مؤثر بر تعادل فضایی بوده و می‌توان از آن برای ایجاد تعادل فضایی استفاده کرد. با توجه به این موضوع، رابطه‌ی علی بین دو متغیر وجود دارد و می‌توان این رابطه را به صورت ریاضی بیان کرده و از آن برای چگونگی چیدمان‌های فضاها استفاده کرد.

همان‌طور که بیان شد، این روش روی شهر بجنورد انجام شده که با توجه به رابطه یا معادله به دست آمده از پژوهش، می‌توان چیدمان ایده‌آل اجزای شهری را محاسبه کرد؛ یعنی با توجه به ساختار هر منطقه، می‌توان میان کنش ایده‌آل آن را محاسبه کرد، حال آنکه در واقعیت، این میزان متفاوت از این مقدار است. ما این مقدار را خطا می‌نامیم. بنابراین، با توجه به جدول شماره ۲، وجود این میزان خطا، بیان می‌کند که ساختار فضایی در بجنورد نادرست بوده و در آن تعادل برقرار نیست. در نتیجه، بایستی چیدمان را به گونه‌ای تغییر داد تا این خطا به کمترین میزان خود برسد. برعکس این قضیه نیز برقرار است؛ یعنی می‌توان ساختار شهر را به گونه‌ای تغییر داد تا خطای محاسبه شده به کمترین مقدار برسد.

برای تغییر در ساختار شهر، بایستی شکل قطعات و شبکه‌های شهری را تغییر داد. بنابراین، تغییر در ساختار فضایی بسیار پرهزینه و زمان‌بر است. در این صورت با تغییر در سازمان فضایی در زمان کمتر و با هزینه‌ی کمتر، می‌توان به تعادل فضایی رسید. نتایج این پژوهش در مورد شهرها به طور عام به عنوان یک نظام اجتماعی و یک موجود زنده نشان می‌دهد که تجدید سازمان مدام در یک نظام پویا مانند شهر، تنها با جریان سالم و مداوم اطلاعات بین کلیت سیستم و محیط، اجزای سیستم با هم و اجزا با کلیت نظام به وقوع می‌پیوندد. " این تبادل اطلاعات نه تنها باید به روز و همه سویه باشد، بلکه باید در چرخه‌ی زوال و زایش صورت پذیرد که تنها در سایه‌ی پیچیدگی ابهام و نسبی بودن، شدنی است. " (مشهودی، ۱۳۸۶، ۴۹). بنابراین، در مورد شهر به عنوان یک نظام پویا، ارائه‌ی یک رابطه‌ی ریاضی، راه‌حلی برای کاهش

میزان اختلاف بین میان‌کنش فضایی واقعی و معیار معنادار نیست، بلکه بایستی به‌دنبال علت یا عوامل مؤثر در به‌وجود آمدن این خطا بود و به ارائه‌ی راه‌حلی برای کاهش این میزان خطا در روند زندگی طبیعی شهر اقدام کرد؛ زیرا ارائه‌ی یک معادله یا رابطه به‌عنوان جریانی یک‌سویه، واکنش نظام شهری را برمی‌انگیزد و بی‌شک در حل مشکلات مؤثر نخواهد بود. برای پذیرفتن اینکه تعادل فضایی در یک شهر خاص، مثل بجنورد، در گرو میان‌کنش فضایی مناسب و یکپارچگی در مناطق شهری و ارتباط فضایی مناسب در چارچوب روند تکاملی یک نظام فعال بین این دو عامل است، تلاش شد تا با بررسی میان‌کنش فضایی مناطق و میزان یکپارچگی آنها در شهر بجنورد و همچنین تحلیل میزان همبستگی این دو عامل به یکدیگر، تأثیر این عوامل بر تعادل فضایی در شهر بررسی شود. با توجه به ویژگی‌های شهر به‌عنوان یک نظام پویا و باز که نسبت به شرایط اولیه حساس است، ارائه‌ی راه‌حلی دقیق و منطقی یا رابطه‌ای که منجر به دستیابی تعادل فضایی شهر شود، غیر ممکن به‌نظر می‌رسد؛ اما می‌توان گفت، از آنجاکه محاسبات و رابطه‌های ارائه‌شده در صحت این فرض که در ساختار فضایی شهر برای رسیدن به تعادل فضایی بایستی میان‌کنش بین مناطق و یکپارچگی آنها و همبستگی این دو عامل مهیا باشد تا حدود زیادی تأیید شد. بنابراین با مطالعه و بررسی تفاوت‌های موجود در رابطه‌ها و واقعیت در مورد میان‌کنش‌های فضایی مناطق شهر بجنورد، می‌توان با اقدامات کالبدی، اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی، نظام شهری را در بستر طبیعی خود به مرور به سمت تعادل فضایی بیشتر راند.

منابع

- Abbaszadegan, M., **Space Syntax in the Urban Design: A Brief Look at City of Yazd**, 2002, Quarterly of Urban Management, No. 9, PP. 66-68. (In Persian)
- Alipoor, M., 2007, **Space Grammar and Urban Design**, a Glance at the Space Syntax Theory and its Role in the Process of Urban Design. (In Persian)
- Apenham, B., 2001, **Applied Models in Analyzing Urban and Regional Issues**, Translator: M. Tabibian, Tehran University, Tehran. (In Persian)
- Architecture and Urban Planning Consulting Engineers Part, 2008, **Development Plan (Comprehensive) Bojnourd City**, Review and Understanding of the City, Housing and Urban Development Organization in North Khorasan Province, Vol. 2. (In Persian)
- Gharib, F., 1997, **Communicative Network in Urban Design**, Tehran University Publications and Printing Institute, Tehran. (In Persian)
- Hillier, B., 1998, **The Common Language of Space: A Way of Looking at the Social, Economic and Environmental Functioning of Cities on a Common Basis**, Bartlett School of Graduate Studies, University College London.
- <http://www.usrbpr.com/Site/SubPage/13860211search03.htm>
- Karimi, K. and Motamed, N., 2003, **The Tale of Two Cities: Urban Planning of the City Isfahan in the Past and Present**, 4th International Space Syntax Symposium London. (In Persian)
- Kasemook, A., 2003, **Spatial and Functional Differentiation: A Symbiotic and Systematic Relationship**1, 4th International Space Syntax Symposium, London.

- Katie W., Burton E. and Junker M., 2004, **Achieving a More Sustainable Urban Form** (Stability and Transportation), Translator: Varaz Moradi Masihi, Processing and Urban Planning Company, Tehran.
- Kim.Y & Shin.W., 2007, **Astudy on the Correlation between Pedestrian Network and Pedestrian Volume According to Lanel Use Pattern**, 6th International Space Syntax, Symposium Istanbul. (*In Persian*)
- Madanipoor, A., 2005, **Design of Urban Space, a Social Spatial Approach**, Translator: Farhad Mortezaei, Urban Planning Processing Company, Tehran. (*In Persian*)
- Mashhoodi, S., 2007, **Principles of Fluid Urban Designs**, Urban Planning and Processing Company, Affiliated to Tehran Municipality, Tehran. (*In Persian*)
- Naghshe-Jahan Pars Consulting Engineers, 2008, **Development Plan of Bojnourd City, Physical Studies**, Housing and Urban Development Organization in North Khorasan Province. (*In Persian*)
- Part Architecture and Urban Planning Consulting Engineers, 2005, **Detailed Plans Middle Texture City of Bojnourd**, Planning Report, Housing and Urban Development in North Khorasan Province. (*In Persian*)
- Saeedniya, A., 2008, **Urban Land User**, Urban Planning Publications Office, Tehran. (*In Persian*)
- www.SpaceSyntax.com.
- Ziari, K., 2009, **Schools, Theories and Models of Regional Planning**, University of Tehran, Tehran. (*In Persian*)