فصلنامه علمی-پژوهشی
نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی
سال دوازدهم، شماره چهارم، پاییز ۱۳۹۹

گونه‌شناسی نقاط در شبکه شهری (نمونه موردی: شبکه شهری استان اردبیل)

وحید مشفقی[۱]

مربی، گروه شهرسازی، دانشکده معماری و شهرسازی، واحد قزوین، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۶/۲۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۰/۲

چکیده

جایگاه نقاط در شبکه یکی از ابعاد بسیار مهم تحلیل شبکه شهری می‌باشد. ظرفیت کانون‌های شهری با توجه به نقشی که در شبکه ایفا می‌کنند، متفاوت است. این تحقیق در پی سه هدف؛ ۱-نقش نقاط در شبکه شهری؛ ۲-ظرفیت شناسی شبکه شهری و ۳-یکپارچه‌سازی شبکه شهری است. این پژوهش در زمره تحقیق‌های کاربردی است و داده‌های جریان مسافر را با استفاده از شاخص‌های قدرت پیوند، درجه مرکزیت، آنتروپی شبکه و تحلیل مرکز پیرامون در نرم‌افزار UCINET6 تحلیل می‌کند. در این تحقیق گونه‌بندی جدیدی از نقاط در شبکه شهری ارائه شده است. بر این اساس نقاط در شبکه یکی از پنج نقش مرکزی، مفصلی، مستقل، ایزوله و سایر کانون‌ها را ایفا می‌کنند. تحلیل‌ها نشان می‌دهد، شهرهای اردبیل، خلخال، مشگین‌شهر، پارس‌آباد به عنوان کانون‌های مرکزی و سرعین، گرمی، اصلاندوز و بیله سوار کانون‌های مفصلی هستند. همچنین مشخص شد، تعداد بالای کانون‌های ایزوله (۲۲ کانون) در شبکه، یکی از تهدیدهای مهم شبکه شهری استان اردبیل است.

واژگان کلیدی: شبکه شهری، تحلیل شبکه، قدرت پیوند، درجه مرکزیت، اردبیل

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

۱- (نویسنده مسئول) moshfeghivahid@gmail.com

مقدمه

نظام‌های سکونتگاهی حاصل قرارگیری مجموعه‌ای از کانون‌های جمعیتی و فعالیتی در کنار هم می‌باشند. به گونه‌ای که میان این نقاط، جریان و تعامل اتفاق می‌افتد و به عنوان یک شبکه‌ای از نقاط در نظر گرفته می‌شود (Cheng etal.,2013,166). این شبکه‌ها با توجه به ویژگی‌های اجزای تشکیل دهنده، بستر جغرافیایی و نوع ارتباطشان، آرایش متفاوتی پیدا می‌کنند(Moshfeghi & Rafiyan, 2016: 212). توجه به عنصر جریان در تحلیل نظام‌های شهری را می‌توان با انتشار کتاب "جغرافیا به عنوان یک تعامل فضایی" ادوارد اولمن مقارن دانست(Ullman, 1980). فرهنگ جغرافیای انسانی، اولمن را به عنوان کسی که واژه تعاملات فضایی را در علم جغرافیا بسط داده است، معرفی نموده است (Gregory, 2011: 713). از آن پس استعاره از "شبکه" در تحلیل نظام‌های فضایی مرسوم شد. منشأ شبکه در پدیده‌های فضایی به تحقیق روی پیوندهای اقتصادی بین شرکت‌ها بازمی‌گردد (Camagni & Salone, 1993: 1058-1059). با کار داگلاس در حوزه مطالعات روستایی اهمیت تحلیل جریان‌ها در مطالعه شبکه‌ها بیش از پیش مشخص شد (Douglass, 1998). می‌توان گفت از دهه ۱۹۹۰ توجه به جریان‌ها و تعاملات میان نقاط در قالب شبکه‌ای از سکونتگاه‌ها یک محور مهم در تحلیل نظام‌های سکونتگاهی تلقی می‌شود و ادبیات و مدل‌های مرتبط به آن گسترش قابل توجهی یافته است. انواع مختلف تعاملات فضایی میان نقاط مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و شبکه‌ها در مقیاس‌های مختلفی از سطح جهانی تا سطح ناحیه‌ای و محلی بررسی می شوند.

اساس تحلیل شبکه‌ها گونه‌شناسی روابط از نظر نوع و ماهیت ارتباطات میان نقاط است (Haggett, 2001: 402 ; Capello & Rietveld, 1998: 64). در این نگاه عملکردی به شبکه، نقاط بر اساس نقش‌آفرینی‌شان در ارتباط با سایر کانون‌ها و آثار بیرونی‌شان بر عملکرد سیستم (Capello, 2000: 1927) تعریف می‌شوند. برهمکنش میان نقاط(Overman H.G.& Venables, 2005)، اولویت بندی پیوندها(Akbarzadeh etal., 2019: 288)، چگونگی اتصال شبکه‌ها (Yang,2017,88) ساختار شبکه(Limtanakool, 2007: 2131) در قالب نیروهای مرکزگرا[1] و مرکزگریز[2] (Miro, 2005: 30) و تغییرات شبکه(Marull, 2015: 15) نیز وجه دیگر تحلیل پیوندهای فضائی است.

یکی از ابعاد از تحلیل شبکه که موضوع این مقاله نیز است، تحلیل نقاط در شبکه است. در این خصوص می توان به نقش نقاط در شبکه‌ها (Vasanen,2013,415-416)، موقعیت نقاط از نظر جذب و ارسال جریان‌های مولد (Pain, 2017: 1)، موقعیت نقاط در بلوک‌بندی[3] شبکه (Alderson & Beckfield, 2004: 823)، ارتباط میان موقعیت، قدرت و نقش‌پذیری نقاط (Alderson and Beckfield,2007,26) اشاره نمود. در همین راستا، این پژوهش با بهره مندی از رهیافت شبکه، موقعیت نقاط سکونتگاهی را در قالب تحلیل جریان‌ها مطالعه می‌نماید. درک سیستماتیک موقعیت نقاط در شبکه یک گام مهم در سیاستگذاری منطقه ای، تعیین مراکز هدایت و الگوی رقابت منطقه ای (Khezraei

[1] Centrifugal
2 Centripetal
3 Blockmodeling

(Sholaifar & Karkhabadi,2018:112). اولویت‌های توسعه زیرساختهای ارتباطی(Kasaei & Razavi, 2019: 142)، تعادل بخشی به فضا(Shai et al., 2018: 108) است.

از نظر روش شناسی، این پژوهش کمی بوده و در زمره تحقیق‌های کاربردی محسوب می‌شود. اهداف تحقیق را می توان در دو محور؛ (۱)تعیین نقش نقاط در شبکه شهری و (۲)ظرفیت‌شناسی شبکه شهری عنوان کرد. با توجه به این‌که بیش از ۹۰ درصد جابجایی‌های کشور، توسط حمل و نقل جاده‌ای انجام می‌گیرد (سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای، ۱۳۹۵). اطلاعات مورد استفاده شامل تعداد مسافر جابجا شده میان نقاط سکونتگاهی منتخب استان اردبیل (شامل ۲۶ شهر و ۱۷ روستای بزرگ استان) با یکدیگر و با سایر استان‌های کشور می‌باشد. محاسبات در دو فاز تحلیل جریان مسافر برون استانی و درون استانی انجام می‌شود[1].

مسئله اصلی این تحقیق بررسی جایگاه نقاط در شبکه شهری می‌باشد. ظرفیت کانون‌های شهری با توجه به نقشی که در شبکه ایفا می‌کنند، متفاوت است. کانون‌ها می‌توانند با توجه به قدرت جذب یا گسیل نمودن جریان‌ها، تعداد و جهت ارتباطشان با سایر نقاط شبکه، تنوع و پایداری پیوندها شخصیت‌های متفاوتی در شبکه پیدا کنند. گونه بندی و تعیین نوع کانون‌ها در یک شبکه می تواند به سیاستگذاری‌های منطقه ای اثربخش و کارآمد بیانجامد. نقاط مسلط در شبکه، کانون‌های بالقوه رشد منطقه ای هستند و می توانند گزینه‌های مناسب برای مراکز رشد منطقه ای در نظر گرفته شوند. نقاط گره گاهی می توانند به عنوان مراکز پخش و کانونهای انسجام دهنده شبکه شهری در نظر گرفته شوند. همچنین میتوان با شناسائی و درگیر نمودن کانونهائی که در شبکه کمتر درگیر هستند، در راستای توسعه یکپارچه منطقه ای، محرومیت زدائی و توزیع عادلانه فرصت‌ها گام برداشت. لذا باید گفت شناسائی و تفکیک نقاط از نظر نقش و جایگاهشان در شبکه شهری، گامی بسیار ضروری در تحلیل نظام‌های سکونتگاهی است.

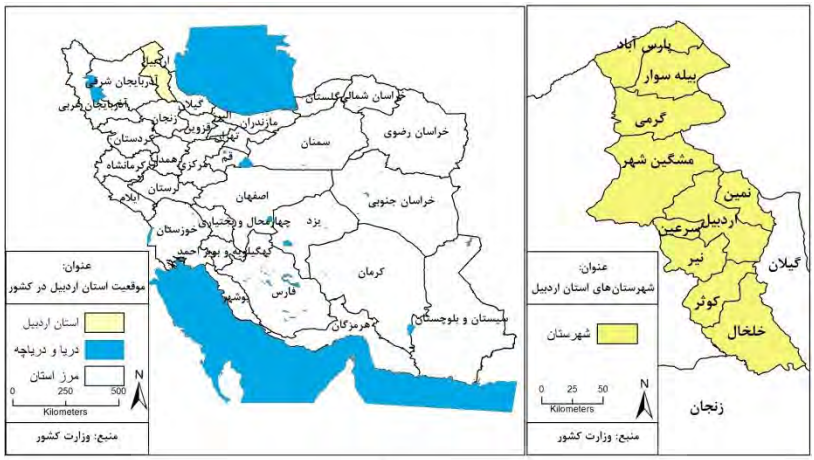
معرفی منطقه مورد مطالعه

در این مطالعه شبکه شهری استان اردبیل مورد مطالعه قرار گرفته است. استان اردبیل به دلیل موقعیت و ساختار سکونت و فعالیتی که دارد به عنوان نمونه موردی انتخاب شده است. تنوع کانون‌های فعالیتی در این استان، سهم بالای شبکه راه روستایی (۷۰ درصد) و عدم تحقق نظام سلسله‌مراتبی شهری در استان سبب را شده است تا تنوع نقش و فرم کانون‌ها در شبکه، مورد انتظار باشد.

استان اردبیل با مساحتی برابر با ۳۲۵۳۷ کیلومتر مربع در شمال غربی کشور ایران واقع شده است. از نظر شکل مورفولوژی، استان دارای ساختاری خطی بوده و فاصله شمالی‌ترین و جنوبی‌ترین نقاط آن در حدود ۲۹۰ کیلومتر و فاصله شرقی‌ترین و غربی‌ترین نقاط آن بیش از ۱۳۲ کیلومتر می باشد. استان اردبیل ۱/۱۱ در صد از مساحت کل کشور را به خود اختصاص داده است و از نظر وسعت بیست و چهارمین استان کشور محسوب می شود و با ۳۲۰

[1] در این تحقیق دو واژه جریان(Flow) و پیوند(Linkage) به مفهومی مستقل از یکدیگر به کار گرفته شده‌اند. جریان تعاملات جهت‌دار میان نقاط را شامل می‌شود و پیوند وابستگی و ارتباط نقاط را فارغ از جهتشان مد نظر قرار می‌دهد.

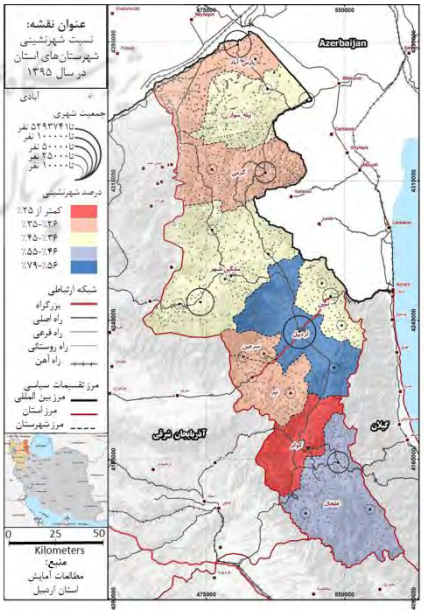
کیلومتر مرز خشکی، حدود ٦ درصد مرزهای خشکی کشور و حدود ۳ در صد از مجموع مرزهای آبی و خاکی کشور را شامل می شود. این استان حدود ٤٧ درصد از مرز خشکی ایران با جمهوری آذربایجان را تشکیل می دهد.



شکل۱: موقعیت استقرار و تقسیمات سیاسی استان در سال ۱۳۹۵

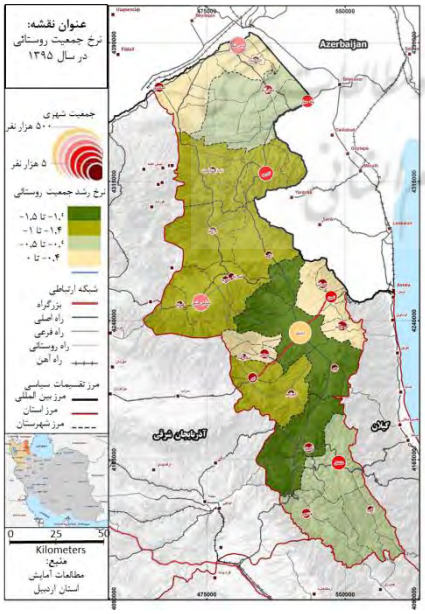
Source: Research findings, 2019

بر اساس تقسیمات سیاسی کشور در سال ۱۳۹۵ اردبیل دارای ۱۰ شهرستان، ۲٦ شهر، ۲۰ بخش و ۱۷۰۷ آبادی است. جمعیت استان در همین سال ۱۲۷۰٤۲۰ که معادل ۱/۵۹ درصد از کل جمعیت کشور است. استان اردبیل با نرخ رشد جمعیتی برابر ۰/۳۵ درصد در رتبه بیست و ششم استانهای کشور قرار دارد. میزان شهرنشینی در شهرستانهای استان در فاصله سالهای ۸۵ تا ۹۵ روندی بطئی داشته که عمدتاً ناشی از مهاجرت جمعیت از روستا به شهر می باشد. اگرچه جمعیت روستاهای استان از ٤۱/۷ درصد در سال ۱۳۸۵ به ۳۲ درصد در سال ۱۳۹۵ کاهش یافته است اما سهم روستانشینی استان از میانگین کشوری بالاتر بوده است.



شکل۲:نسبت شهرنشینی-۱۳۹۵

Source: Ardebil Spatial plan-2019



شکل۳: نرخ جمعیت روستائی-۱۳۹۵

Source: Ardebil Spatial plan-2019

بررسی محیط اقتصاد کلان نشان میدهد که تولید ناخالص داخلی استان اردبیل به قیمت جاری نسبت به کشور طی سالهای ۱۳۷۹ تا ۱۳۹۵ با شیب بالاتری رشد یافته است. همزمان با افزایش تولید ناخالص داخلی استان اردبیل، سهم این استان از تولید ناخالص کشور نیز از ۰/۲۱ درصد به ۱/۷۳ درصد افزایش یافته است. با توجه به شاخص‌های تعداد شاغلین و سرانه ارزش افزوده می‌توان گفت، ساختار اقتصاد استان بر پایه کشاورزی، خدمات عمومی، صنعت و حمل و نقل استوار است. بخش کشاورزی با سهم اشتغال ۳۵/۱ درصد و سابقه تاریخی مهمترین مزیت نسبی استان محسوب میشود. گرشگری بواسطه وجود جاذبه‌های طبیعی و توریسم درمانی به خصوص در سرعین مزیت رقابتی این استان است. ضعف آستانه اقتصادی لازم برای استقرار خدمات و عدم شکل‌گیری ظرفیتهای شبکه‌ای بین کانونهای شهری و منطقه شهری و نیز سطح دسترسی کانونهای مختلف به بازارهای مشترک دیگر ویژگی ساختاری اقتصاد استان است.

از نظر جغرافیای طبیعی، این استان شامل مناطق کوهستانی، کوهپایه‌ها و فلاتهای بین کوهستانی و دشت مسطح و کم ارتفاع است. تنوع زمین شناسی در استان سبب تنوع اشکال سطح زمین با تفاوت ارتفاع زیاد شده است به طوری که اختلاف ارتفاع بین قله سبلان و حاشیه ارس در دشت مغان نزدیک ۵۰۰۰ متر در فاصله فضایی کوتاهی می‌باشد. از نظر زمین شناسی این منطقه واقع در شمال خاوری خط تبریز زنجان، شمال قزل اوزن و غرب رشته کوه‌های طالش با چهره بارز آتشفشان سبلان و گدازه‌های آن بین رشته کوه‌های قره داغ و طالش است. منطقه جنوب سبلان با سیستم رودخانه ای به دریاچه ارومیه تخلیه می شود، حال آنکه بخش‌های شمالی، غربی و خاوری آن به آبریز خزر متصل می‌شوند. به طورکلی زمین شناسی استان در دو مرحله قابل تفکیک است.

- تشکیل پی سنگ با پوسته قاره ای از نوع گندوانائی در پرکامبرین پسین و هشته شدن رسوبات سکوئی پالئوزوئیک تریاس میانی روی آن.
- پی سنگ شکل گرفته کهن در زمان ژوراسیک میانی-کرتاسه همپا و همروند با پدیده‌های ساختاری و اقیانوسی شدن تتیس متاثر گشته و در بخش‌های شمالی رخساره و سازندهائی خویشاوند سازندهای اقیانوسی قفقاز بوجود آمده است.

استان اردبیل به تبعیت از شرایط و نحوه تکوین زمین شناسی دارای پیکره و چهره بسیار متنوعی از لحاظ ژئومورفولوژی است. اقلیم استان اردبیل متشکل از اقلیم‌های مدیترانه‌ای، خیلی مرطوب، مرطوب، نیمه مرطوب، نیمه خشک و خشک است. بیشتر بخش‌های استان در پهنه اقلیمی نیمه خشک قرار گرفته اند. همچنین به دلیل موقعیت کوهستانی استان و نزدیکی به دریای خزر، در سایر بخش‌های استان اقلیم مرطوب و مدیترانه‌ای قالب است.

مبانی و پیشینه نظری

چنگ و همکاران نقاط را با دو شاخص اندازه و تنوع پیوندهای تحلیل کردند. بر این اساس نقاط در شبکه به چهار دسته‌ی اندازه و تنوع کم، اندازه کم و تنوع زیاد، اندازه زیاد و تنوع کم و هردو زیاد تقسیم می‌شوند. ایشان نتیجه می‌گیرند تحلیل‌های متکی به نقاط، دسترسی و تراکم در شبکه، نتایج متفاوتی را ارائه می‌دهد که باید مکمل یکدیگر

دانسته شوند (Cheng etal.,2013,175). ورما از طریق تجزیه گراف به زیرگراف‌های اصلی با الگوریتم k-core شبکه پیوندهای هوایی را تحلیل نموده است. برای این منظور ارزیابی را از بزرگ‌ترین و مهم‌ترین پیوند شروع نموده و به این ترتیب نقش نقاط را از طریق تجزیه گراف تعیین می‌نماید (Verma, 2014: 1-2). لوردان و سالان نیز برای یافتن عوامل تعیین کننده قدرت شبکه‌های هوایی، از الگوریتم تجزیه k-core استفاده نموده‌اند. ایشان گره‌های شبکه را به سه دسته هسته[1]، پل[2] و حاشیه[3] تقسیم کرده‌اند (Lordan& Sallan, 2019: 724).

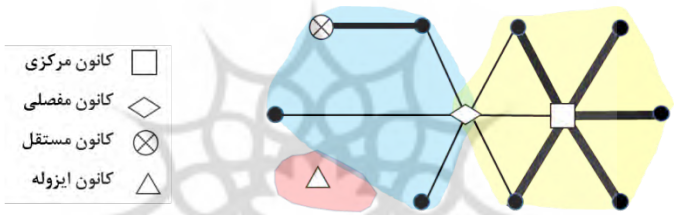
در ایران نیز پژوهش‌های متعددی با تأکید بر تحلیل جریان‌ها در شبکه سکونتگاهی انجام شده است. تواتر این تحقیق‌ها در ده سال اخیر رشد قابل توجهی داشته است. کورش رستمی نقش شهرها در شبکه شهری، بر اساس اندازه‌گیری جریان‌های میان کانون‌های شهری و بر اساس درجه مرکزیت آن‌ها بررسی نموده است (Rostami, 2001). تقی‌زاده به بررسی روابط متقابل شهر و روستا با راهبرد شبکه منطقه‌ای بر اساس روابط میان بازارها پرداخته و یکپارچگی شبکه و توسعه یافتگی نقاط و تأثیرات شبکه‌سازی‌های شهری-روستایی را بررسی نموده است(Taghizadeh, 2004). آذرباد و همکاران جریان‌های جمعیتی شهری-روستایی در شهرستان فیروزکوه را بررسی نموده‌اند. در این تحقیق الگوی جریان میان نقاط، تفسیر و پیامدهای اکولوژیکی، اقتصادی و اجتماعی حاصل از جریان‌های جمعیتی در محدوده مطالعه، تبیین شده است (Azarbad et al., 2011). سلیمانی و دیگران با بهره‌گیری از رهیافت تعاملی و رویکرد جریان-مبنا به تحلیل شبکه شهری بر اساس تفسیر جریان حواله‌های بانکی در شهرهای بالای صد هزار نفر ایران پرداخته و نتیجه گرفتند؛ فرضیه "روابط شبکه‌ای" برای تعیین الگوهای فضایی سکونتگاه‌های شهری در ایران، به علت حاکمیت نخست شهری شدید و طولانی مدت، چهارچوب مناسبی نمی‌باشد(Yazdani, 2011). زبردست و شهابی در بررسی قابلیت توسعه هم‌افزا در مناطق شهری چندمرکزی، بر لزوم توجه به دو بعد مورفولوژی و عملکرد در شبکه شهری تأکید نموده‌اند و نوع روابط میان شهرها را ملاک عمل قرار داده‌اند (Zebardast & Shahabi, 2015.). داداش پور و میروکیل سه دیدگاه مبتنی بر گره، تراکم و قابلیت دسترسی را مقایسه کرده‌اند. در این مقاله انطباق الگوها مورد بررسی قرار گرفته است (Dadashpoor & Mirvakil, 2016). یوسفیان و همکاران، مناطق شهر بنیاد استان فارس را بر اساس تحلیل جریان‌های میان شهرها مطالعه نموده‌اند(Yousefian et al., 2014). گنجی و همکاران در ارزیابی اثرات توزیع فضایی مراکز دانشگاهی بر مناطق کلانشهری با تأکید بر جریان‌های مسافر(دانشجویی) میان شهرها، چگونگی توزیع پیوندهای میان نقاط و نقش نقاط در جریان‌های جهتی را در طول زمان بررسی نموده و الگوی شبکه مربوطه را تحلیل کرده‌اند(Ganji et al., 2019).

در این تحقیق گونه‌بندی نقاط در شبکه بر اساس دو شاخص مرکزیت، توان و تحلیل مرکز-پیرامون[4] انجام می‌شوند. این شاخص‌ها در جدول ۱ معرفی شده‌اند. بر این اساس نقاط در شبکه یکی از پنج نقش متفاوت و مجزای زیر را می‌پذیرند.

---

[1] Core
[2] Bridge
[3] Periphery
[4] Core-Periphery

- رأس مرکزی: رئوسی از گراف که از نظر هر دو بعد درجه مرکزیت و توان (تعداد پیوند و شدت پیوند) دارای برتری باشند. این نقاط بر اساس تحلیل مرکز-پیرامون به عنوان مرکز شناسایی می‌شوند. این رئوس مراکز گراف در شبکه هستند و هم از نظر عملکردی و هم از نظر توپولوژیکی واجد اهمیت می‌باشند.
- رأس مفصلی: رئوسی که درجه توان بالایی ندارند اما درجه مرکزیت بالایی دارا هستند. این رئوس بیش از آن‌که از نظر عملکردی حائز اهمیت باشند از نظر توپولوژیکی و ساختاری اهمیت دارند.
- رأس مستقل: رئوسی که درجه مرکزیت زیادی ندارند اما توان زیادی دارند. این رئوس واجد ویژگی‌هایی هستند که به تنهایی حائز اهمیت می‌باشند اما هم‌افزایی پایینی در شبکه دارند.
- رأس ایزوله: رئوسی که درجه مرکزیت و توان کمی دارند. این رئوس عملاً در شبکه نقشی ایفا نمی‌کنند. این رئوس بر اساس تحلیل مرکز-پیرامون حتماً در پیرامون قرار می‌گیرند.
- سایر رئوس



شکل ٤: نمودار نمایش شماتیک انواع کانون‌ها در شبکه

Source: Research findings, 2019

جدول ۱: تکنیک‌ها و شاخص‌های مورد استفاده در تحلیل شبکه

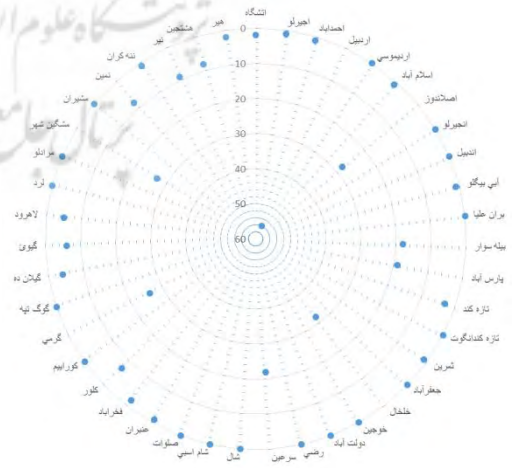
شاخص	توضیح	روش محاسبه
مرکزیت نقاط	تعداد کمان‌هایی است که به هر نقطه وارد یا از آن خارج می‌شود. مرکزیت کل برابر است با مجموع درجه مرکزیت درونی و بیرونی هر رأس.	$k_i = \sum_j a_{ij}$ aij=1 اگر میان دو رأس i و j ارتباط وجود داشته باشد. aij=0 اگر میان دو رأس i و j ارتباط وجود نداشته باشد.
توان نقاط	مجموع جریانی است که به هر نقطه وارد می‌شود و یا از آن خارج می‌شود. توان کل برابر مجموع توان درونی و بیرونی است.	$Pi = \sum_{j=1}^{N} a_{ij} w_{ij}$ aij=1 اگر میان دو رأس i و j ارتباط وجود داشته باشد. aij=0 اگر میان دو رأس i و j ارتباط وجود نداشته باشد. Wij: شدت جریان میان دو رأس i و j.
شاخص مرکز-پیرامون	تعیین مراکز با در نظر گرفتن بیشترین تعداد و قدرت ارتباطاتشان	الگوریتم تراکم در نرم‌افزارUCI-NET
آنتروپی شبکه	توزیع یکنواخت برهم‌کنش‌ها را در سطح شبکه	$EI = -\sum_{l=1}^{L} \frac{(Z_l)\, Ln\,(Z_l)}{Ln\,(L)}$ $for\ z = 0\ holds\ that\ (z) Ln\,(z) = 0$ $0 \le EI \le 1$ L: پیوند موجود در شبکه (l= 1,2,3,…, L) Z:نسبت جریان‌های روی پیوند l در نسبت با مجموع جریان‌ها بر روی تمامی پیوندها در شبکه

Source: limtanakool, 2007

یافته‌های پژوهش

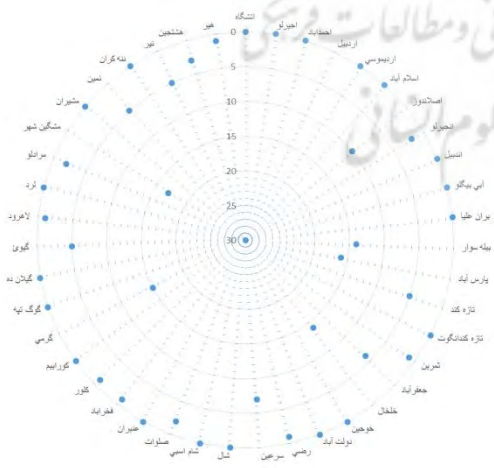
برای تحلیل شبکه شهری استان اردبیل ماتریس‌های جریان مسافر درون استانی و برون استانی تهیه و شاخص‌های تحلیل شبکه شهری محاسبه شده است. در ابتدا جریان مسافر برون استانی بررسی می‌شود. بررسی پیوندهای میان نقاط سکونتگاهی استان اردبیل با سایر استان‌های کشور در سال ۱۳۹۵ را نشان می‌دهد؛ چهار شهر اردبیل، خلخال، مشگین‌شهر و پارس‌آباد –با ۹۱،۲۵ درصد– مهم‌ترین قدرت پیوند مسافر را در استان اردبیل دارا می‌باشند. درجه مرکزیت نقاط سکونتگاهی استان اردبیل نشان می‌دهد که شهر اردبیل با ٥٦ پیوند(۱۹,۲٤ درصد از مجموع تعداد پیوندها) بیشترین درجه مرکزیت را دارا می‌باشد. پس از شهر اردبیل، خلخال با اختلاف زیادی در رتبه دوم قرار گرفته است و سپس شهرهای اصلاندوز، مشگین‌شهر، گرمی، سرعین، پارس‌آباد، بیله‌سوار با اختلاف‌های جزئی نسبت به یکدیگر قرار گرفته‌اند.

در مرحله دوم، جریان مسافر درون استانی بررسی می‌شود. بررسی قدرت پیوند میان نقاط سکونتگاهی استان اردبیل در سال ۱۳۹۵ نشان می‌دهد شش شهر اردبیل، مشگین‌شهر، پارس‌آباد، خلخال، گرمی و پیله‌سوار به نسبت سایر نقاط سکونتگاهی مهم‌ترین قدرت پیوند را دارا می‌باشند. به طوری‌که مجموع قدرت پیوند این شش شهر ۹۲،٤۹ درصد از پیوندهای کل نقاط سکونتگاهی استان اردبیل است. بررسی درجه مرکزیت درون استانی شبکه مسافر نقاط سکونتگاهی استان اردبیل نشان می‌دهد که مجموع درجه مرکزیت نقاط در شبکه ١٦٤ می‌باشد. بزرگ‌ترین درجه مرکزیت با تعداد ۳۰ پیوند متعلق به شهر اردبیل می‌باشد که نشان دهنده نقش مرکزی شهر اردبیل در شبکه مسافر درون استانی است و بعد از آن با اختلاف نسبتاً زیادی پنج شهر مشگین‌شهر، پارس‌آباد، گرمی، پیله سوار و خلخال قرار گرفته‌اند. لازم به ذکر است، این محاسبات برای سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰ نیز صورت گرفته است که برای جلوگیری از تکرار، نتایج آن در بخش بعد انعکاس داده شده‌اند.



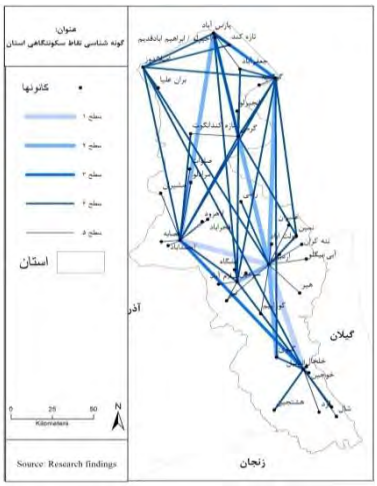
نمودار ۱: درجه مرکزیت شبکه مسافر برون استانی در سال ۱۳۹۵

Source: Research findings, 2019



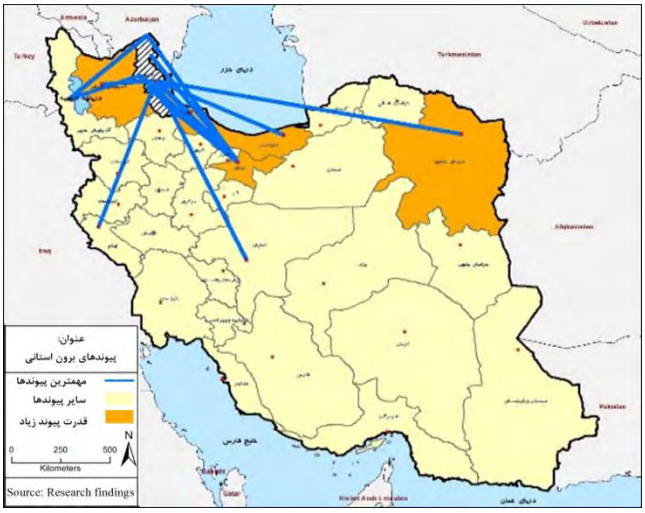
نمودار ۲: درجه مرکزیت شبکه مسافر درون استانی در سال ۱۳۹۵

Source: Research findings, 2019



شکل۵: قدرت پیوند مسافر درون استانی

Source: Research findings, 2019



شکل ٦: قدرت پیوند مسافر برون استانی

Source: Research findings, 2019

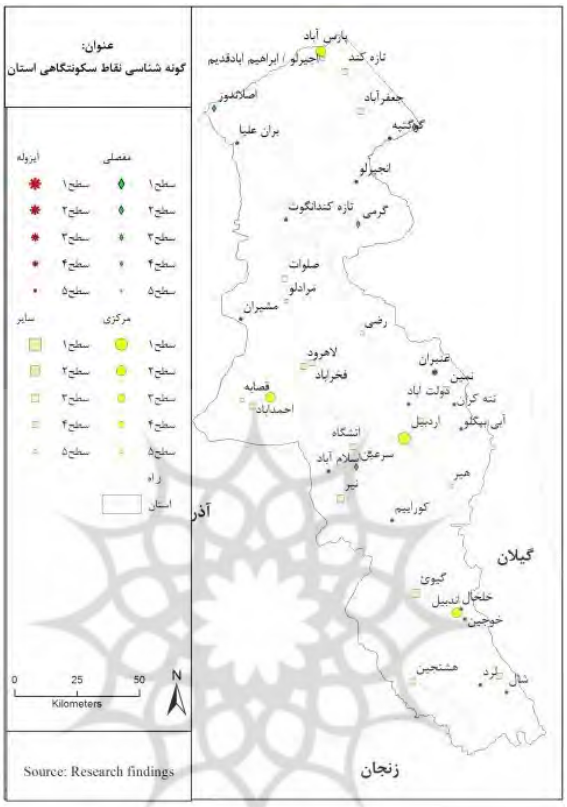
در ادامه به بررسی شاخص‌های شبکه پیوندهای مسافر برون و درون استانی اردبیل در دوره‌های ۱۳۸۵، ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵ پرداخته شده است. طبق جدول ۲ تعداد مسافر شبکه برون استانی اردبیل در سال ۹۰ نسبت به ۸۵ افزایش داشته ولی در سال ۹۵ نسبت به سال ۹۰ کاهش پیدا کرده است به گونه‌ای که از مقدار سال ۸۵ نیز کمتر می‌باشد. درجه مرکزیت شبکه از سال‌های ۸۵، ۹۰ و ۹۵ روندی افزایشی داشته است. شهر اردبیل در هر سه دوره جزء کانون‌های مرکزی شبکه بوده است. تعداد کانون‌های ایزوله در سال ۹۰ نسبت به سال ۸۵ کاهش یافته است، اما در سال ۹۵ تعداد این کانون‌ها نسبت به سال ۹۰ افزایش داشته است. در خصوص مسافرین درون استانی لازم به توضیح است که حجم جریان شبکه پیوند مسافر درون استانی اردبیل و درجه مرکزیت شبکه در سال ۹۰ نسبت به سال ۸۵ افزایش و در سال ۹۵ نسبت به سال ۹۰ کاهش پیدا کرده است. شهر اردبیل در هر سه دوره جزء کانون‌های مرکزی شبکه بوده است. تعداد کانون‌های ایزوله در سال‌های ۸۵ و ۹۰ یکسان بوده و در سال ۹۵ با یک اختلاف اندک افزایش پیدا کرده است.

جدول ۲: شاخص‌های شبکه پیوندهای مسافر درون استانی

	مسافر برون			مسافر درون		
سال	۱۳۹۵	۱۳۹۰	۱۳۸۵	□□□□	□□□□	□□□□
تعداد مسافر	۲۳۷۳۹۱۰	۲۷۸۷۴۳	۲۶۵٤۳۷٦	□□□□□□□	□□□□□□□	□□□□□□□
درجه مرکزیت	۱،۸۷	۱،۷۳	۱،۵۳	□□□□	□□□□	□□□□
آنتروپی شبکه	۰،۳۸	۰،۳۸	۰،۳۵	۰،۳۸	۰،۳٦	۰،۳٤
کانون‌های مرکزی	اردبیل خلخال مشگین‌شهر پارس‌آباد	اردبیل خلخال مشگین‌شهر	اردبیل خلخال مشگین‌شهر	اردبیل مشگین‌شهر پارس‌آباد خلخال	اردبیل مشگین‌شهر پارس‌آباد	اردبیل مشگین‌شهر
کانون‌های مفصلی	گرمی اصلاندوز سرعین بیله سوار نیر	گرمی اصلاندوز سرعین بیله سوار	گرمی اصلاندوز سرعین	گرمی پیله سوار اصلاندوز سرعین	خلخال گرمی	خلخال
کانون‌های مستقل	–	–	–	-	-	-
کانون‌های ایزوله	۲۲ عدد	۲۱ عدد	۲٤ عدد	۲۰	۱۹	۱۹

Source: Research findings, 2019

در آخر، به سطح‌بندی و گونه‌بندی نقاط سکونتگاهی استان اردبیل بر اساس مجموع جریان مسافر درون و برون استانی پرداخته شده است. چنانچه مشاهده می‌شود، کانون‌های مرکزی- و مستقل- عموماً در سطوح بالاتر قدرت پیوند و کانون‌های ایزوله عموماً در سطوح پایین قرار دارند. کانون‌های مفصلی در سطوح میانی شبکه قرار می‌گیرند.



شکل ۷: سطح‌بندی قدرت پیوند مسافر و گونه شناسی نقاط سکونتگاهی استان اردبیل – ۱۳۹۵

Source: Research findings, 2019

بحث

گونه‌شناسی کانون‌های سکونتگاهی شبکه شهری استان اردبیل نشان می‌دهد شهرهای اردبیل، خلخال، مشگین‌شهر، پارس‌آباد به عنوان کانون‌های مرکزی در شبکه شهری استان شناسایی شده‌اند. به طوری‌که ۹۱ درصد جریان مسافر برون استانی و ۸٤ درصد جریان مسافر درون استانی اردبیل از این مراکز اتفاق افتاده است. شهر اردبیل مرکز مسلط پیوندهای مسافر برون و درون استانی اردبیل است (۱۹ درصد از کل تعداد جریان‌ها). این شهر، مرکز استان می‌باشد و از نظر تحلیل فاصله مکانی و زمانی دارای بیشترین مرکزیت می‌باشد. این شهرستان از انواع شبکه‌های حمل و نقل کاملاً برخوردار است. از نظر توپولوژیکی در بالاترین درجه مرکزیت شبکه دسترسی جاده‌ای استان قرار دارد و در همجواری مسیر بین‌المللی کریدور شمال – جنوب واقع شده است.

بررسی روند تغییرات تعداد کانون‌های مرکزی شبکه شهری استان اردبیل روندی افزایشی را نشان می‌دهد. این امر بیانگر شکل‌گیری مراکز جدید در شبکه شهری استان است. خلخال و مشگین‌شهر کانون‌های ثانویه شبکه شهری هستند و پارس‌آباد را می‌توان کانون مرکزی در حال ظهور شبکه شهری استان دانست. بررسی موقعیت این نقاط در

شبکه ارتباطی استان نشان می‌دهد، در میان این کانون‌ها، پارس‌آباد از نظر برخورداری از شبکه حمل و نقل در وضعیت مطلوبی قرار ندارند. لازمه تحقق نقش مرکزیت این نقاط ایجاب می‌کند که شبکه حمل و نقل آن‌ها تقویت شود. این امر به خصوص برای تسهیل دسترسی به شهرها و روستاهای پیرامونشان که ارتباطات عملکردی قوی با این شهرها دارند اهمیت دو چندان می‌یابد. لازم به ذکر است ۶۳ درصد جریان مسافر استان در سال ۱۳۹۵ میان این مراکز اتفاق افتاده است.

شهرهای سرعین، گرمی، اصلاندوز و بیله سوار به عنوان کانون‌های مفصلی شناسایی شدند. کانون‌های مفصلی را می‌توان نقاط استراتژیک شبکه دانست. با وجود قدرت پیوند نسبتاً کم نقاط در این شبکه، با حذف این کانون‌ها یکپارچگی شبکه از بین می‌رود و شبکه به زیرگراف‌هایی منفصل تبدیل می‌شود. بنابراین اهمیت تقویت نقش مفصلی این نقاط بسیار بالا است. این نقاط را می‌توان به عنوان کانون‌های بالقوه برای ایفای نقش پشتیبان برای شهرهای مرکزی به حساب آورد. در این بین سرعین و گرمی از نظر برخورداری از شبکه حمل و نقل جاده‌ای در وضعیت مطلوبی قرار دارند. سرعین با توجه بر نقش مهمی که در شبکه جریان مسافر استان دارد، از طریق بزرگراه به شهر اردبیل متصل شده است و کریدور شرقی غربی استان اردبیل را شکل می‌دهد. گرمی نیز در کنار مسیر کریدور جاده‌ای شمالی–جنوبی استان قرار دارد. در نتیجه ظرفیت بالایی از نظر پیوندهای جاده‌ای دارند.

اما اصلاندوز و پیله سوار در زمره نقاط کمتر برخوردار از شبکه راه‌های ارتباطی استان هستند. اصلاندوز و پیله سوار هر دو در زمره نقاط مرزی استان تلقی می‌شوند و درجه مرکزیت بالای آن‌ها نیز ناشی از همین مسئله است. با توجه به ماهیت مرزی و عدم مرکزیت ثقلی آن‌ها در شبکه شهری و دورافتادگی آن‌ها، نمی‌توان برای آن‌ها نقش انسجام دهنده شبکه شهری را انتظار داشت.

بررسی کانون‌های مستقل نشان می‌دهد، شبکه شهری استان فاقد کانون مستقل می‌باشد. از این حیث می‌توان گفت، تهدید شکل‌گیری الگوهای منفصل، جزیره‌ای و پیرامونی در شبکه شهری استان وجود ندارد و کانون‌های مهم استان از نظر قدرت پیوندهای مسافر، در شبکه شهری درگیر هستند و ارتباطات عملکردی مناسبی با سایر کانون‌های شبکه دارند.

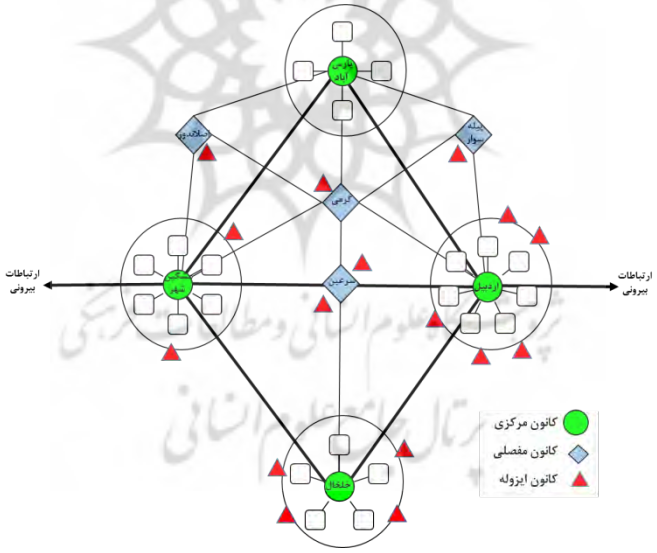
یکی از تهدیدهای مهم شبکه شهری استان اردبیل، تعدد کانون‌های ایزوله در شبکه است. محاسبات نشان می‌دهد حدود ۴۰ درصد از کانون‌های بررسی شده ایزوله هستند. این کانون‌ها عبارتند از: اجیرلو، اردیموسی، اسلام آباد، اندبیل، آبی بیگلو، بران علیا، تازه کندانگوت، خوجین، دولت آباد، شال، شام اسبی، عنبران، کورابیم، گوگ تپه، لرد، مشیران، ننه کران.

در این بین وجود پنج نقطه شهری اسلام آباد، آبی بیگلو، تازه کندانگوت، عنبران، کورابیم به چشم می‌خورد. تمامی این شهرها در پهنه برخوردار و نسبتاً برخوردار از شبکه حمل و نقل جاده‌ای استان قرار دارند. بنابراین، ایزوله بودن این شهرها را نمی‌توان به زیرساخت‌های ارتباطی و ضعف پیوندهای فیزیکی نسبت داد بلکه ناشی از عدم توزیع بهینه فرصت‌ها و نبود سیاست گذاری یکپارچه به توسعه سرزمینی دانست. به گونه‌ای که این شهرها نه برای

شهرهای کوچک و روستاهای اطراف خود نقش مکان مرکزی و خدمات‌رسانی را ایفا می‌کنند و نه ارتباط عملکردی مؤثری با شهرهای بزرگ و مرکزی شبکه شهری دارند.

کانون‌های اردیموسی، آبی بیگلو، ننه کران، دولت آباد، شام اسبی، عنبران در حوزه پیرامون شهر اردبیل -به عنوان مرکز اصلی شبکه شهری استان- قرار دارند. به طور نظری انتظار می‌رود روابط قوی مرکز-پیرامونی میان این کانون‌ها و شهر مرکزی شکل گیرد اما چنین پدیده‌ای مشاهده نمی‌شود. این امر نشان دهنده عدم شکل‌گیری سلسله‌مراتب ارتباطات شهری در شبکه شهری استان اردبیل می‌باشد.

در نهایت به تبیین روند تغییرات شبکه شهری استان اردبیل پرداخته می‌شود. تحلیل‌ها نشان می‌دهد، از یک سو تعداد کانون‌های مرکزی و مفصلی در شبکه شهری استان افزایش یافته است، از سویی دیگر، تعداد کانون‌های ایزوله نیز افزایش یافته است. بر این اساس می‌توان استنباط نمود، پراکنش جریانات در شبکه بیشتر شده است (افزایش آنتروپی شبکه نیز مؤید این مسئله است) اما این را نمی‌توان به عنوان متعادل‌تر شدن شبکه شهری استان تلقی نمود بلکه بیانگر ظهور کانون‌های مرکزی جدیدی در شبکه است که ارتباطات درونی‌شان را تقویت نموده ولی سایر کانون‌ها از این شبکه‌سازی بهره‌مند نگشته‌اند. شکل ۸ شبکه شهری استان اردبیل را با توجه به گونه‌شناسی کانون‌های سکونتگاهی مطالعه شده نشان می‌دهد.



شکل ۸: شبکه شهری استان اردبیل با توجه به گونه‌شناسی کانون‌های سکونتگاهی مورد مطالعه

Source: Research findings, 2019

با الهام از تعبیر پرو در مورد مراحل مدل قطب رشد، می‌توان گفت، مراکز شناسایی شده از ارتباط درونی قوی برخوردارند اما مرحله دوم یعنی شکل‌گیری پیوندهای پیشین و پسین که توسعه منطقه‌ای متعادل را تضمین می‌کند اتفاق نیفتاده است. همچنین تناظریابی این حالت در مراحل چهارگانه نظریه مرکز-پیرامون فریدمن، گویای قرارگیری در مرحله دوم یعنی مرحله ظهور مراکز و شکل‌گیری ارتباط میان مراکز می‌باشد.

با توجه به مبانی نظری مطرح شده باید گفت؛ این پژوهش از طریق بررسی نقش و جایگاه نقاط در شبکه شهری، ابعاد توپولوژیکی و عملکردی نقاط را در شبکه‌های شهری بررسی می‌کند. فرایند و نتایج این تحقیق از حیث

شکل‌گیری نقاط در شبکه و گونه‌بندی‌های مختلف شناسایی شده، قرابت زیادی با تحقیق چنگ و همکاران (Cheng etal., 2013) دارد. همچنین از حیث شکل‌گیری عملکردی گره‌ها در شبکه شهری، شکل‌گیری سه‌گانه ارائه شده توسط لوردان و سالان (Lordan& Sallan, 2019) که بر اساس نقاط شکست گراف شناسایی می‌شود، این بار با ساختاری جدید و بر اساس درجه مرکزیت، قدرت پیوند و تحلیل مرکز-پیرامون انجام شده است. لوردان و سالان نقاطی را مشخص می‌کنند که نقش مرکزی، اتصال‌دهنده یا حاشیه‌ای را دارند. شکل‌گیری ارائه شده در این تحقیق نیز قائل به این نقش‌ها در شبکه شهری است هرچند که شیوه متفاوتی را برای شناسایی آن داشته است.

- **نتیجه‌گیری و دستاورد علمی وپژوهشی**

تحلیل جریان‌ها می‌تواند انعکاس دهنده قدرت پیوند سکونتگاه‌ها، شدت تعاملات میان نقاط و حوزه‌های هم پیوند و مناطق عملکردی باشد. در یک تحلیل شبکه‌ای نمی‌توان و نباید تمامی نقاط(سکونتگاه‌ها) در شبکه را یکسان در نظر گرفت زیرا نقاط در شبکه تفاوت‌های توپولوژیکی و عملکردی دارند. نقاط بر اساس قدرت و نقش اتصال دهندگی که در شبکه ایفا می‌کنند، شخصیت‌های متفاوتی می‌پذیرند.

- ممکن است با حذف یا تضعیف برخی از نقاط، شبکه یکپارچگی خود را از دست دهد.
- برخی از نقاط مرکز مسلط شبکه را تشکیل می‌دهند و فیزیک شبکه معطوف به وجود آنها است و با حذف آنها ساختار شبکه دگرگون می‌شود.
- وجود یا حذف برخی از نقاط متضمن تعادل یا تقارن شبکه است.
- برخی از نقاط ممکن است عملکردی مستقل از شبکه داشته باشند و یا نتوانند در شبکه نقش مشخصی ایفا کنند.

در این پژوهش با استفاده از شاخص‌های تحلیل شبکه شامل قدرت پیوند، درجه مرکزیت، موقعیت مرکز-پیرامونی، روشی برای گونه‌بندی کانون‌ها در شبکه ارائه شد و نقش و جایگاه هرگونه از کانون‌های شناسایی شده تشریح شد. بر این اساس کانون‌های سکونتگاهی در شبکه شهری به پنج دسته مرکزی، مستقل، مفصلی، ایزوله و سایر کانون‌ها تقسیم‌بندی شدند. ارتباط میان کانون‌های مرکزی، زمینه‌ساز شکل‌گیری الگوهای چندمرکزی و تعادل بخشی به فضا است. تقویت کانون‌های مفصلی و توسعه زیرساخت‌های حمل و نقلی می‌تواند به یکپارچگی شبکه کمک نماید. تقویت ارتباطات ناحیه‌ای کانون‌های مستقل و همچنین ارتباط میان کانون‌های مستقل با کانون‌های مرکزی می‌تواند به تعادل بخشی شبکه کمک نماید. نکته بسیار مهم، نقش‌پذیری و تقویت جایگاه کانون‌های ایزوله در شبکه سکونتگاهی می‌باشد. در نهایت ظرفیت و عملکرد شبکه با توجه به گونه‌بندی نقاط در شبکه تحلیل شد و حوزه‌های هم پیوند در شبکه شناسایی شدند.

به این ترتیب می‌توان گفت، گونه‌شناسی نقاط در شبکه شهری می‌تواند در سیاست‌گذاری‌های توسعه منطقه‌ای و تحقق شبکه یکپارچه منطقه‌ای نقش غیرقابل انکاری داشته باشد. از طریق گونه‌بندی نقاط در شبکه، می‌توان به شیوه‌ای متفاوت شبکه‌ها را تحلیل نمود و درک تحلیلی جدیدی از شبکه‌ها حاصل نمود.

در این پژوهش نظام سکونتگاهی استان اردبیل با استفاده از تحلیل جریان مسافر میان نقاط و با تأکید بر شناسایی و تحلیل تیپولوژی کانون‌ها در شبکه مطالعه شده است. شهرهای اردبیل، مشگین‌شهر، خلخال، پارس‌آباد به عنوان مراکز شبکه سکونتگاهی استان شناسایی شده‌اند. ارتباط میان کانون‌های مرکزی در سطح مطلوبی ارزیابی می‌شود به گونه‌ای که ٦٣ درصد کل جریان مسافر استان میان این مراکز اتفاق می‌افتد. سرعین، گرمی، پیله سوار و اصلاندوز کانون‌های مفصلی شبکه سکونتگاهی استان می‌باشند. در این بین سرعین و گرمی به دلیل مرکزیت ثقلی اهمیت ویژه‌ای در یکپارچگی شبکه سکونتگاهی استان دارند. این چهار شهر مجموعاً از یک سو ۳۰ درصد جریان مسافر استان از نظر تعداد پیوندها و از سوی دیگر حدود ۱۳ درصد از کل جریان مسافر استان از نظر قدرت پیوند را شامل می‌شود. تعدد کانون‌های ایزوله را می‌توان یکی از ضعف‌های اصلی شبکه سکونتگاهی استان دانست (حدود ٤٠ درصد از کل کانون‌های بررسی شده). این ۱۷ کانون جمعیتی مجموعاً کمتر از ۱ درصد جریان مسافر استان و همچنین تعداد پیوندهای استان را شامل می‌شوند. با مقایسه سهم جمعیتی این کانون‌ها مشخص می‌شود سهم جمعیت کانون‌های ایزوله روستایی(۱۲ کانون) حدود ۲ درصد و سهم جمعیت کانون‌های شهری ایزوله(۵ شهر) حدود ۳ درصد جمعیت کانون‌های مورد مطالعه است. از سوئی دیگر مشاهده می‌شود ۵ کانون روستایی گیلان ده، صلوات، احمدآباد، اجیرلو، ابراهیم ابادقدیم، آتشگاه با وجود اینکه مجموعاً کمتر از ۱ درصد سهم جمعیتی کانون‌های مورد مطالعه را شامل می‌شود، در زمره کانون‌های ایزوله قرار نگرفته‌اند.

همچنین ظرفیت شبکه شهری، بر اساس امکان نقش‌پذیری نقاط در شبکه و تحولات شبکه شهری در گذر زمان تحلیل شده است. بررسی‌های صورت گرفته نشان داد، شهرهای سرعین و در مرتبه بعد گرمی کانون‌های مستعد برای تبدیل شدن به مراکز عملکردی در شبکه شهری استان هستند. از طریق ارتقا جایگاه این نقاط در شبکه، می‌توان انتظار تحقق الگوهای چندمرکزی در استان را داشت.

در راستای یکپارچه‌سازی شبکه شهری سه اقدام مهم ضروری می‌نماید. اول، حذف کانون‌های ایزوله از طریق تقویت شبکه راه‌های محلی و ناحیه‌ای به گونه‌ای که ارتباطات شهری-روستایی در سطح ناحیه تسهیل شود. دوم، تقویت مکان‌های مرکزی شهری و روستایی سطح پایین با هدف، خدمات‌رسانی به کانون‌های ایزوله و تکوین روابط سلسله‌مراتبی میان کانون‌های ایزوله با مکان‌های مرکزی. سوم؛ تقویت پیوندهای فیزیکی و روابط عملکردی هم‌افزا میان مراکز شبکه.

References

Akbarzadeh, M., Salehi R, S. F., Samani, K. A. (2019). Detecting critical links of urban networks using cluster detection methods. Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications, 515, 288–298.

Alderson A S. Beckfield J. (2004). Power and Position in the World City System. American Journal of Sociology. Volume 109 Number 4: 811–862

Alderson A S., Beckfield J. (2007).Globalization and the world city system; Preliminary results from a longitudinal data set. In Peter J.Taylor, B Derudder, P Saey and F Witlox (eds). Cities in Globalization; Practices, policies and theories: 21-35.

Azarbad, N., Salmani, M., Motiee Langroodi, S., Eftekhari, A. (2011). An Analysis on a Settlement's Network with an Emphasis on Population Flows in Firuzkooh Township. Human Geography Research, 42(74-2). 89-75. (In persian).

Camagni, R., Salone, C. (1993). Network Urban Structures in Northern Italy: Elements for a Theoretical Framework, Urban Studies, 30, 1053-1064.

Capello, R. (2000). The City Network Paradigm: Measuring Urban Network Externalities. Urban Studies, 37(11), 1925-1945.

Capello, R., Rietveld, P. (1998). The Concept of Network Synergies in Economic Theory: Policy Implications. In: Button, K., Nijkamp, P. and Priemus, H. (eds.) Transport Networks in Europe. Cheltenham:Edward Elgar, 57–83.

Chenga J., Bertolinib L., Clercq F., Kapoenb L.(2013). Understanding urban networks: Comparing a node-, a density- and an accessibility-based, Cities, Volume 31, April 2013, Pages 165-176

Dadashpoor, H., Mirvakil, H. (2016). Examining the urban network of Tehran Metropolitan region using the components of nods, density and accessibility. Journal of Urban - Regional Studies and Research, 67-70. (In persian).

Douglass, M.(1998). A regional network strategy for reciprocal rural-urban linkages: an agenda for policy research with reference to Indonesia. Third World Planning Review.Volume 20, Issue 1.1-33

Fujita, M., Krugman, P., Venables, A.J.(1999) The Spatial Economy: Cities, Regions and International Trade; MIT Press: Cambridge, MA, USA.

Ganji, T., Jahanshahloo, L., Moshfeghi, V. (2019). Assessing the university development impact on Metropolitan Urban Region (area of study: North East of Tehran). Geography (Regional Planning), 9(1), 477-490. (In persian).

Gregory R D., Johnston R., Pratt G., Watts M., Whatmore S. (2011), The Dictionary of Human Geography, Édition5, Éditeur John Wiley & Sons.

Haggett, P. (2001). Geography: A Global Synthesis Harlow, England ; New York: Pearson Hall,.

Kasaei, M, Razavi, S. R. (2019). Investigating the effective factors in the executive approach of planning planning in Semnan province. Scientific and Research Quarterly of New Approaches in Human Geography, 11 (1), 132-144. (In persian).

Khedraei Sholaifar, M., Karkhabadi, Z. (2018). Investigating the factors affecting urban competitiveness based on the proposed Saez model based on the concept of Coopetition (Case study: Tehran). Scientific and Research Quarterly of New Approaches in Human Geography, 11 (1), 111-131. (In persian).

Kotlyakov V., Komarova A. (2007). Elsevier's Dictionary of Geography: in English, Russian, French, Spanish and German.

Limtanakool, N., Dijst, M., Schwanen, T. (2007). A Theoretical Framework and Methodology for Characterising National Urban Systems on the Basis of Flows of People: Emprical Evidence for France and Germany. Urban Studies, 11(1), 2123-2145.

Lordan, O., Sallan, J M. (2019). "Core and critical cities of global region airport networks," Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, Elsevier, vol. 513(C), pages 724-733.

Marull, J., Font, C., Boix, R. (2015). Modelling urban networks at mega-regional scale: Are increasingly complex urban systems sustainable? Land Use Policy, 43, 15–27

Meijers, E. (2005). Polycentric Urban Regions and the Quest for Synergy: Is a Network of Cities More than the Sum of the Parts? Urban Studies, 42(4), 765–781.

Miro O M., Yegorov Y. (2005). Modeling Functional Area and Communiting Flows,Cuadernos de E conomia Vol 28,27-44.

Moshfeghi V, Rafiyan M. (2016). Evalouating Functional Polycentricity, Case Study; Mazandaran City Network. MJSP; 20 (1):207-234. (In persian).

Overman H.G., Venables A J.(2005). Cities in the Developing World. Centre for Economic Performance, London School of Economics and Political Science, CEP Discussion Paper No 695.

Pain, K. (2017) World cities. In: Richardson, D., Castree, N ,.Goodchild, M. F., Kobayashi, A. L., Liu, W. and Marston, R) .eds.) International Encyclopedia of Geography: People, the Earth, Environment, and Technology. Wiley-Blackwell,

Roads and Transportation Organization. (2016) Road Statistics Yearbook. Iran.

Rostami K.(2001). Investigating the role of small town on surrounding region by using the Social Network system, Case study: Darhowain(Khuzestan). Master Thesis, Faculty of Urban Planning and Architecture, Tarbiat Modares University, Tehran. Iran. (In persian).

Shai, A., Khorram Bakht, A. A., Ghanbari, A. R. (2018). Analyzing the interaction of urban villages in order to determine the sphere of influence of Ilam. Scientific and Research Quarterly of New Approaches in Human Geography, 10 (4), 105-118. (In persian).

Taghizadeh F. (2004). The role of local markets in urban rural linkages with an emphasis on regional balances. PhD Thesis in Geography and Urban Planning, Urban Planning, Faculty of Earth Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran. Iran. (In persian).

Ullman, E L., Boyce, R R. (1980). Geography as spatial interaction. Seattle: University of Washington Press.

Vasanen A. (2013). Spatial integration and functional balance in polycentric urban systems: a multi-scalar approach, Department of Geography and Geology, University of TurkuT,410-425

Verma T., Araújo N.A.M., Herrmann H.J. (2014).Revealing the structure of the world airline network, Scientific Reports, vol. 4,1-6.

Yang X., Derudder B., Taylor P.J., Ni P., Shen W. (2017). Asymmetric global network connectivities in the world city network, 2013. Cities, 60 , pp. 84-90.

Yazdani M.A, Nazariyan A, Soleimani M. (2011) Iran, s Network Cities with Emphasis on Spatial Interpretation of Mony Orders, Urban and regional studies and research, 2(7). 1-30. (In persian).

Yousefian S., Moshfeghi V,. Mohammadi, H. (2014). Defining the City-Based Regions in Iran- Case study: Fars Province, Iran. , 3(11), 63-74. (In persian).

Zebardast E., Shahabi Shahmiri M.(2015), Analyzing The Capability Of Synergic Development In Polycentric Urban Regions Case Study: Metropolitan Area, The Central Mazandaran (Amol, Baboul, Ghaemshahr, Sari). Journal Of Regional Planning. 4(14). 33-46. (In persian).

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

Quarterly of New Attitudes in Human Geography (Autumn) 2020, Vol. 12. No 4

Typology of nodes in Urban Network: A Case Study of Urban Network of Ardabil Province

Vahid Moshfeghi*
Instructor, Department of Architecture and urban design, Qazvin Branch, Islamic Azad University, Qazvin, Iran

Abstract

The position of points in the network is one of the most important aspects of urban network analysis. The capacity of urban nodes depends on their role in the urban network. One can provide a unified policy framework for the urban network by recognizing the points and relationships and how they interact with each other. This research seeks to determine 1)the role of points in the urban network; 2) the capacity of the urban network, and 3) the integration of the urban network. Methodologically speaking This is applied research. Research data include intra-provincial and inter-provincial passenger flow. 43 selected urban and rural settlements of Ardebil province have been selected for the analysis. Indices of power of linkages, degree of centrality, network entropy and core-periphery analysis were performed in UCINET6 software. In this research, a new typology of nodes in the urban network is presented. Accordingly, nodes in the network play one of the five roles of central, articular, independent, isolated and other foci. Analyzes show that Ardebil, Khalkhal, Moshgin Shahr, Parsabad are the centers and Sarain, Grammy, Aslanduz, and Bale are the articular nodes of the urban network. It was also found that the high number of isolated foci (22 foci) in the network is one of the major threats of Ardebil urban network. Finally, suggestions have been made to realize the integrated urban network and increase network capacity.

Keywords: Urban Network, Network Analysis, Power of linkages, Degree of centrality, Ardabil

* (Corresponding author) moshfeghivahid@Gmail.com