

## تحلیل فضایی شبکه شهری و شهرنشینی استان آذربایجان شرقی با استفاده از GIS

حسین کریم زاده<sup>۱</sup>، معصومه علیرضایی\*<sup>۲</sup>، علی زارعی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup>استادیار گروه برنامه ریزی روستایی، دانشگاه تبریز  
<sup>۲</sup>دانش آموخته کارشناسی ارشد برنامه ریزی آمایش سرزمین، دانشگاه تبریز  
<sup>۳</sup>دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری

نویسنده مسئول: masoumeh.alirezaei@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۲/۱۸ / تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۰/۲۶

### چکیده

هدف این پژوهش بررسی تغییرات نظام سلسله مراتب شهری و جهت توزیع جمعیت استان آذربایجان شرقی در دوره زمانی (۱۳۷۵-۱۳۹۰) است. جامعه آماری پژوهش نقاط شهری آذربایجان شرقی، روش تحقیق توصیفی-تحلیلی، مدل های به کار رفته، مدل رتبه اندازه و شاخص های نخست شهری بر پایه نرم افزار سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS موسوم به الگوی فیش نت و الگوی توزیع جهت دار می باشد. روش گردآوری اطلاعات براساس آمار مستخرج از سه دوره سرشماری است. یافته های تحقیق بیانگر آن است که در نظام شهری استان طی سالهای (۱۳۷۵-۱۳۹۰) عدم تعادل برقرار بوده و تمرکز جمعیت و فعالیتها در شهر تبریز و افزایش مقیاس فضایی شهر در کل منطقه تمام فعالیت های اجتماعی-اقتصادی منطقه شهری را تحت تأثیر قراردادده و موجب تراکم فضایی، کارکرد های منطقه ای با مرکزیت تبریز گردیده است. همچنین بررسی میزان توزیع جمعیت بر اساس الگوی فیش نت و توزیع جهت دار نشان دهنده آن است که در سال ۱۳۷۵ میزان توزیع جمعیت متعادل بوده ولی در سال ۱۳۸۵ به ترتیب شهرهای بناب، ملکان، لیلان، عجب شیر و در سال ۱۳۹۰ شهرهای تبریز، بناب، ملکان، لیلان، عجب شیر بیشترین میزان جمعیت را داشته اند همچنین جهت توزیع جمعیت در استان آذربایجان شرقی در طی سال های (۱۳۷۵-۱۳۹۰) از جنوب غربی به سمت شمال شرقی بوده است.

**کلیدواژه:** آذربایجان شرقی، مدل رتبه-اندازه، الگوی فیش نت، الگوی توزیع جهت دار، GIS

### مقدمه

های اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و جمعیت در بزرگترین شهر این کشورها (نخست شهر) نه تنها باعث جذب بخش عمده ای از توانمندی های توسعه ای این کشورها به این شهر شده است بلکه خود این شهرها با مسائل و مشکلات عدیده ای مواجه شده اند، به طوری که متوسط شاخص نخست شهری برای کل کشورهای جهان حدود ۵/۲ است (punmain, 2003: 7). در پنجاه سال اخیر به سبب تحولات اقتصادی و دخالت های سیاسی، شهرها با سرعت زیادی گسترش یافته و موجب پیدایش قطب های بزرگ صنعتی، شبکه ای از شهرهای بزرگ و مگالاپلیس های با نظم فضایی خاص در سطح ناحیه ای، منطقه ای و ملی شده اند. (توکلی نیا و شالی، ۱۳۹۱: ۱۳۰) یکی از مشخصه های اصلی شهرنشینی در کشورهای در حال توسعه از جمله ایران، توزیع فضایی نامناسب شهرها است، در این قبیل کشورها یک شهر متروپل چند میلیون نفری به عنوان شهر برتر، بی رقیب در سطح بسیار بالایی توسعه یافته و همه کشور را در حوزه نفوذ سیاسی، اداری و اقتصادی اجتماعی خود قرار می دهد، در نتیجه مشکلات و مسائل زیادی گریبان

در دهه های اخیر، بشر شاهد تغییرات جمعیتی شدید از مناطق روستایی به مناطق شهری بوده است. با توجه به ارزیابی صورت گرفته از چشم انداز شهرنشینی جهان (United Nations, 2012: 2) جمعیت شهری جهان از ۵۷/۰ میلیارد (۲۹/۴ درصد از جمعیت جهان) در سال ۱۹۵۰ به ۶۳/۳ میلیارد (۵۲/۱ درصد) در سال ۲۰۱۱ رسیده و انتظار می رود به ۶۲/۲ میلیارد (۶۷/۲ درصد) در سال ۲۰۵۰ برسد. سازمان ملل تخمین زده که جمعیت شهری مناطق در حال توسعه سالانه به طور متوسط حدوداً ۲/۰۲ درصد افزایش یابد و از ۲/۶۷ میلیارد در سال ۲۰۱۱ به ۳/۹۲ میلیارد در سال ۲۰۳۰ خواهد رسید (Yikang, Rui, 2013: 1). این در حالی است که رشد جمعیت در مناطق روستایی متوقف شده و انتظار می رود که رشد آتی جمعیت در نواحی شهری و به خصوص نواحی شهری کشورهای در حال توسعه رخ دهد (Wueta I, 2011: 2). اغلب کشورهای در حال توسعه، از روند توسعه فضایی سکونتگاه ها و نحوه توزیع منطقه ای جمعیت و فعالیت های اقتصادی خود ناراضی هستند؛ به ویژه تمرکز بیش از حد فعالیت

گیر نظام شهری در این جوامع خواهد شد (رضایی و تقوایی، ۱۳۸۹: ۶۷).

### طرح مساله

تمرکز جمعیت در شهرهای بزرگ مهم ترین ویژگی نظام شهری ایران محسوب می شود و همین تمرکزگرایی باعث به هم خوردن شبکه شهری کشور شده است. در نتیجه، تغییرات عمده ای در شبکه شهری کشور به وقوع پیوسته و باعث شده شکل کهنکشان شبکه شهری (به ویژه از سال ۱۳۳۵ به بعد) در بیشتر مناطق کشور به شکل خطی و زنجیره ای تبدیل و به جای قانون رتبه اندازه، پدیده نخست شهری در سطح کشور و بیشتر مراکز استانی نمایان شود (ابراهیم زاده و نگهبان مروری، ۱۳۹۱: ۱۵۵). با توجه به نتایج سرشماری های عمومی، جمعیت شهری ایران در سال ۱۳۳۵، ۶۰۰۲۶۲۱ نفر بوده و در سال ۱۳۹۰ به ۵۳۶۴۶۶۶۱ نفر افزایش یافته است. به عبارت دیگر، بیش از ۴۷ میلیون نفر به جمعیت شهری ایران در پنجاه سال اخیر افزوده شده است. تعداد نقاط شهری نیز از ۲۰۰ شهر به ۱۰۱۲ شهر افزوده شده است. ضریب شهرنشینی نیز از ۳۱/۷ درصد در سال ۱۳۳۵ به ۷۱/۴ درصد در سال ۱۳۹۰ افزایش یافته است. همچنین بررسی تعداد و جمعیت شهرها در طبقات مختلف نشان می دهد که شهرهای زیر ۲۵۰۰۰ نفر بیشترین تعداد شهرها و کمترین میزان جمعیت را در همه دوره های آماری به خود اختصاص داده اند (تقوایی و همکاران، ۱۳۹۰: ۶۲). استان آذربایجان شرقی نیز به عنوان یکی از استان های کشور از این امر مستثنی نبوده و بر طبق سرشماری سال ۱۳۹۰ دارای ۵۹ نقطه شهری بوده و این در حالی است که تعداد شهرهای این استان در سال ۱۳۳۵، ۱۹ شهر بوده است.

### مبانی نظری

در چارچوب تفکر سیستمی، می توان سیستم های شهری را مجموعه ای نظام یافته از شهرها قلمداد نمود که به مانند حلقه های زنجیر به هم پیوسته و دارای ارتباط متقابل با یکدیگر و حوزه های روستایی بوده است (شیخ الاسلامی، ۱۳۸۵: ۳۶). شهرگرایی با جابجایی جمعیت از نواحی روستایی به نواحی شهری است که بیشتر از نظر فرهنگی و اجتماعی یک فرایند گذار سریع محسوب می شود (Henderson, 2003: 3). بر این اساس، تعداد زیادی از محققان، بر این عقیده اند که برنامه ریزی های توسعه باید با تأکید بر پویایی شهرهای کوچک و متوسط تهیه شوند (سرور و لاله پور، ۱۳۸۵: ص ۷۶). برنامه ریزی توسعه ای منطقه ای در کشورهای در حال توسعه تا دهه ۱۹۷۰ بر اساس دیدگاه های رشد اقتصادی استوار بود. مهمترین این نظریات، تئوری رشد نامتعادل هیرشمن بود که بخش اقتصاد را به عنوان عامل مهمی در توسعه

منطقه ای مطرح نمود (براهمن، ۱۳۸۱: ۷-۶). اما رشد مراکز قدرتمند اقتصادی موجب رکود مناطق عقب مانده شده است. از جمله دیدگاه های دیگر نظریه قطب رشد فرانسوا پروا بود که بر تمرکز جمعیت در شهرهای بزرگ و صنایع تأکید داشت. اما جان فریدمن با نظریه مرکز-پیرامون خود، دیدگاه قطب رشد را عامل اصلی تمرکز جمعیت و رابطه مرکز-پیرامون را رابطه ای استعماری می داند (گیلبرت و گاکلر، ۱۳۷۵: ۶۴). با شکست این نظریات در توزیع متوازن جمعیت، افراد دیگری مانند راندینلی در مطالعات خود، توجه به توسعه روستایی و ارتباط آن با مراکز شهری را مد نظر قرار دادند (شکوئی، ۱۳۷۳: ص ۵۶). دیدگاه اصلی راندینلی، پرکردن خلاء سلسله مراتبی سکونتگاه ها از بالا به پایین بود و حمایت و سیاست گذاری دولت ها را مستلزم این امر می دانست (شکوئی، ۱۳۷۳: ص ۴۱۳). بسیاری از محققان بر این باورند که بیشترین انگیزه مهاجرت دو عامل درآمد و اشتغال است (56: camlin, 2009: 32; Holzer, 2009). همچنین کمبود زمین های مالی و سرمایه گذاری در شهرهای کوچک از جمله عواملی است که بر روی مهاجرت تأثیر گذار می باشد (Bradán, 2010: 89). برخی صاحب نظران نیز مهاجرت از شهرهای کوچک را در کشورهای کمتر توسعه یافته مهم تلقی می نمایند و علت مهاجرت را نابرابری بین سطوح شهرهای بزرگ و کوچک می دانند (Todarn, 2010: 42). در ایران نگرش به توسعه منطقه ای و اقتصادی بر پایه ایجاد قطب رشد و سرمایه گذاری ها بر روی بخش صنعت بوده است و باعث پیدایش منطقه های شهری در محدوده جغرافیایی شهرهای بزرگ شده است (ضرابی و موسوی، ۱۳۸۸: ۵). رشد گروه شهرهای کوچک، بازتاب دگرگونی در شبکه شهری ایران و پیدایش منطقه کلانشهری است که زمینه را در نقاط روستایی و شهرک های اقماری برای تبدیل به شهرهای پیرامونی کلان شهری را فراهم آورده است (نظریان، ۱۳۸۸: ۱۷۸). بررسی مقدماتی و تئوریک سلسله مراتب شهری و ورود در مقوله ی روابط سیستماتیک سلسله مراتب شهری نقش، اهمیت و تحقیق در مقایسه آنها را ایجاد می کند. شبکه شهری ایران، عملکرد سلسله مراتبی نداشته و شمار کانون های زیستی، توزیع فضایی و حجم جمعیتی آن ها از یک نظام کارکردی سلسله مراتبی تبعیت نمی کند، شبکه شهری همچنان در جهت تمرکزگرایی، در حال تحول است، نتیجه آنکه اقدامات و تصمیم گیری های اجرایی به زیان سطوح میانی و پائینی شبکه شهری و به سود شهرهای بزرگ منجر شده است. در استان آذربایجان شرقی نیز تمرکز امکانات و خدمات در نخست شهر استان، یعنی کلانشهر تبریز، شکاف جمعیتی بزرگی در سلسله مراتب شهری استان به وجود آورده است و موجب عدم تعادل فضایی استان گردیده است.

<sup>2</sup> Francios Perroux

<sup>3</sup> John.Friedman

<sup>4</sup> Gillbert&Gaugler

<sup>5</sup> Dennis Rondinelli

<sup>1</sup> Hirschma

### پیشینه تحقیق

و سلسله مراتب فضایی و شهری بهینه دست یافت. با توجه به تحقیقات انجام شده مشخص می شود که در هیچ کدام از پژوهش های صورت گرفته از الگوی فیش نت و توزیع جهت دار استفاده نشده است. همچنین قابل ذکر است همه پژوهش های صورت گرفته در رابطه با شبکه شهری و شهرنشینی استان آذربایجان شرقی تا سال ۱۳۸۵ بوده در حالیکه در این مقاله سال ۱۳۹۰ هم به سال های قبل اضافه و مقایسه شده است. بررسی جمعیتی شهرهای استان آذربایجان شرقی نشان از عدم تعادل نسبی در دوره های مختلف دارد، به گونه ای که دو شهر اول این استان در همه دوره های تحت بررسی دارای جایگاه ثابتی بوده اند. همچنین فاصله جمعیتی شهر اول استان با سایر شهرها بیشتر بوده و همین عامل باعث شده که تعادل در شبکه شهری استان حفظ نشود. از این رو هدف از پژوهش حاضر بررسی و شناخت تحولات کمی و میزان توزیع جمعیتی نظام شهری استان آذربایجان شرقی طی سال های ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۰ با استفاده از مدل های مختلف است تا میزان تعادل یا عدم تعادل نظام شهری و میزان توزیع و جهت جمعیت این استان مشخص شود. متناسب با اهداف تحقیق، سوالات ذیل مطرح می شود:

- آیا نظام شهری استان آذربایجان شرقی طی سه دوره سرشماری (سال های ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۰) به شکل مطلوب بوده و تعادل در نظام شهری آن وجود دارد یا خیر؟

- با توجه به شاخص ها و الگوهای مختلف به کار رفته، آیا نظام شهری استان آذربایجان شرقی دارای پدیده نخست شهری است یا خیر؟ و میزان توزیع جمعیت در سه دوره سرشماری، در کدام شهرها بیشتر بوده و جهات جغرافیایی توزیع جمعیت چگونه بوده است؟

### روش تحقیق

نوع تحقیق حاضر کاربردی- توسعه ای و روش آن توصیفی - تحلیلی و بر پایه نرم افزار سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS موسوم به الگوی فیش نت<sup>۱</sup> و توزیع جهت دار<sup>۲</sup> می باشد، که در آن استان آذربایجان شرقی به شبکه هایی به ابعاد 5 × 5 کیلومتر تقسیم شده و نظام شهری استان و تغییرات شبکه شهری و جهت توزیع جمعیت طی سه دوره سرشماری (۱۳۹۰-۱۳۷۵) بررسی و تحلیل شده است. اطلاعات و داده های مورد نیاز به شیوه کتابخانه ای مستخرج از سرشماری های رسمی کشور طی سال های ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۰ جمع آوری شده است. همچنین در این تحقیق ضمن طبقه بندی داده های جمعیتی نقاط شهری استان، با استفاده از مدل های رتبه اندازه، و شاخص های نخست شهری (شاخص نخست شهری، شاخص دو شهر، چهار شهر، چهار شهر مهتا و شاخص موما و الوصایی) نظام شهری بررسی شده و در

بررسی پژوهش های مرتب با نظام شهری در استان های کشور به وضوح بیانگر آن است که تا قبل از سال ۱۳۴۰ نظام شهری دارای همگونی خاصی بوده است، اما این نظم و همگونی به ویژه بعد از انقلاب در بیشتر استان ها به هم ریخته و باعث به وجود آمدن نخست شهری که اغلب مرکز استان هستند، شده است. این به هم ریختگی سلسله مراتب شهری در سطح ملی نیز نمایان است به گونه ای که شهرهای پرجمعیت کشور همچون تهران، مشهد، کرج، اصفهان و تبریز از شهرهای پایین دستی خود بریده و فاصله بسیار زیادی با دیگر شهرهای کشور دارند. نسترن و همکاران (۱۳۸۹) در پژوهش خود سلسله مراتب شهری در شهرهای بالای صد هزار نفر کشور طی سال های ۱۳۵۵ تا ۱۳۸۵ را بررسی کرده و به این نتیجه رسیده اند که توزیع فضایی سکونتگاه های شهری و استقرار جمعیت در پهنه کشور نامتعادل بوده و روند تمرکزگرایی در کلانشهر تهران، شبکه شهری را به سمت شرایط بحرانی سوق داده است. نتیجه پژوهش رهنمایی و همکاران (۱۳۹۰) در ارتباط با نظام شهری ناحیه سیستان و زابل بروجرد، رشد انگلی نخست شهری در سطح استان و ناحیه دلالت می کند، با این تفاوت که هر چه از سطح ملی به سطوح پایین تر شهری می رویم، فاصله و شکاف شهرها بیشتر و حرکت به سوی عدم تمرکز بیشتر می شود. لطفی و همکاران (۱۳۹۱) در پژوهش خود در باب نظام شهری استان کرمانشاه در دوره زمانی (۱۳۸۵ تا ۱۳۵۵) به این نتیجه رسیده اند که شهر کرمانشاه از شهر دوم خود ۹/۵ برابر بزرگتر است و فاصله جمعیتی بسیار زیادی با دیگر شهرهای استان دارد و همین عامل باعث شده که ساختار تعادلی در نظام شهری این استان به هم خورده و باعث گسیختگی آن شود. پوراحمد و همکاران (۱۳۹۳) در مقاله ای با عنوان تحلیل شبکه شهری استان ایلام طی دوره ۱۳۹۰-۱۳۷۵ با هدف بررسی و تحلیل شبکه شهری استان ایلام با تأکید بر میزان و توزیع جمعیت در شهرهای استان ایلام و بررسی سطح خدماتی شهرها از نظر شاخص های خدمات و عمران شهری، با استفاده از مدل های رتبه - اندازه، تحلیل لگاریتمی جمعیت، ضریب آنتروپی، ضریب تغییرات و شاخص ارزش مرکزیت وزنی، به این نتیجه رسیده اند که شبکه شهری استان ایلام نامتعادل بوده و با پدیده نخست شهری مواجه است و شبکه شهری استان ایلام از سال ۱۳۸۵ به این سو برخلاف دهه ۱۳۸۵-۱۳۷۵ به سمت تعادل حرکت نموده است و این روند به کندی در جریان است. محمدی و رستمی (۱۳۹۵) در پژوهش خود با عنوان تحلیل تغییرات سلسله مراتب شهری استان زنجان در دوره زمانی (۱۳۹۰ تا ۱۳۵۵) با استفاده از مدل های تحلیل فضایی و با هدف بررسی و تحلیل انتظام شهرهای استان زنجان، به این نتیجه رسیده اند که میزان نخست شهری از دوره ۱۳۶۵ تا ۱۳۹۰ سال به سال کاهش یافته و از ۶۵٪ به ۶۰٪ رسیده است و تنها با ایجاد تعادل در توزیع امکانات و خدمات و همچنین ایجاد فرصت های یکسان برای تمام شهرهای استان می توان به توسعه پایدار

<sup>1</sup> Create Fish net

<sup>2</sup> Directional Distribution

پایان نیز متناسب با وضعیت نظام شهری استان، راهکارهایی ارائه شده است.

#### محدوده مورد مطالعه

استان آذربایجان شرقی از استان‌های مهم و پرجمعیت ایران است که در گوشه شمال غرب کشور واقع گردیده است از نظر موقعیت جغرافیایی در محدوده ۴۵ درجه و ۷ دقیقه الی ۴۸ درجه و ۲۰ دقیقه طول شرقی و ۳۶ درجه و ۴۵ دقیقه الی ۳۹ درجه و ۲۶ دقیقه عرض شمالی قرار گرفته است (شکل ۱). بر اساس آخرین برآورد این استان دارای ۴/۴۵۲۶۱ کیلومتر مربع مساحت بوده که ۲/۸۱ درصد از مساحت کشور و از این نظر رتبه یازدهم را در بین استان‌های کشور به خود اختصاص داده است. این استان از سمت شمال به جمهوری‌های آذربایجان و ارمنستان، از سمت غرب و جنوب غرب به استان آذربایجان غربی، از سمت شرق به استان اردبیل و از سمت جنوب شرق به استان زنجان محدود شده است و در حال حاضر با ۵۹ شهر بزرگ و کوچک یکی از استان‌های شهرنشین کشور می‌باشد.

#### بحث و یافته‌ها

##### بررسی وضعیت نخست شهری

طبق تعریف سازمان ملل، ویژگی نخست شهری، تمرکز بالای جمعیت شهری کشورها در یک شهر یا مجموعه شهری است. (۲۰۰۴: ۹۷ Nation United) شاخص نخست شهر اولین بار توسط مارک جفرسون در سال ۱۹۹۳ در مقاله‌ای با عنوان (قانون نخست شهر) مطرح گردید. از نظر وی نخست شهر سکونتگاه‌های بسیار بزرگی است که بخش عمده‌ای از جمعیت و فعالیت‌های اقتصادی کشورها در آنها متمرکز شده و اغلب پایتخت‌های این کشورها را شامل می‌شود (زبردست، ۱۳۸۶: ۳۱). ویژگی نخست شهری، تمرکز بالای جمعیت شهری کشور در یک شهر یا ناحیه شهری است. هرچه مقدار عددی این شاخص بیشتر باشد، بزرگترین شهر، نخست شهری بیشتری دارد، که به آن حالت تسلط و تقدم شهری می‌گویند (پیران، ۱۳۸۱: ۴۲۴) که در جدول (۱) شاخص نخست شهری به اختصار آورده شده است. جدول (۲) مقادیر محاسبه شده شاخص‌ها برای چهار شهرستان آذربایجان شرقی را نشان می‌دهد. همان‌طور که دیده می‌شود در همه دوره‌ها شهر تبریز به عنوان نخست شهر نظام شهری استان مطرح بوده است. براساس جدول (۲) در طی دوره‌های زمانی (۱۳۳۵-۱۳۹۰) الگوی نظام شهری استان به سمت شاخص فوق برتری (۱ تا ۱/۰۶۵) تمایل دارد. لازم به ذکر است که افزایش پدیده نخست شهری در استان، ناشی از بزرگ‌سری شهر تبریز و ایفای یک نقش چند کارکردی با مقیاس وسیع ملی و فراملی است. حال بدون در نظر گرفتن جمعیت شهر تبریز، ملاحظه می‌شود که سلسله مراتب شهری استان، تطابق بیشتری با قانون رتبه

-اندازه دارد. شکل (۲) نمودار شاخص‌های نخست شهری استان آذربایجان شرقی را نشان می‌دهد.

#### مدل رتبه اندازه

قانون رتبه و اندازه را برای اولین بار فیلیکس اوترباخ<sup>۱</sup> جغرافیدان آلمانی در سال ۱۹۱۳ ارائه داد که بعدها در سال ۱۹۴۹ این مدل توسط جورج زیپف<sup>۲</sup> به صورت کامل فرمول بندی و مورد بررسی واقع گردید (حکمت نیا و موسوی، ۱۳۸۵: ۶۵). زیپف بیان می‌کند که اگر سکونتگاه‌های شهری را به ترتیب اندازه جمعیتی مرتب کنیم، جمعیت شهردوم حدود ۱/۲ جمعیت شهر اول، جمعیت شهر سوم ۱/۳ جمعیت شهر نخست و بالاخره جمعیت شهر n ام (1/n) جمعیت شهراول خواهد بود، رابطه ریاضی چنین مفهومی را می‌توان به شرح زیر عنوان کرد: 2007: etal (Li Gan and , 2006: 385; ,Laurent & Mitchell

$$Pr = P1/r^q$$

که در آن Pr جمعیت شهر r ام و p1 جمعیت شهر نخست، r رتبه شهر r ام و q شیب خط مرتبه و اندازه (ضریب) که معمولاً یک گرفته می‌شود. اگر  $q > 1$  باشد شکل توزیع، نخست شهری خواهد بود، در این گونه از توزیع هرچه مقدار q بزرگتر باشد میزان تسلط نخست شهر بیشتر خواهد بود. در شرایطی که نسبت اندازه و مرتبه کاملاً متعادل است q برابر یک خواهد بود. اگر  $q < 1$  باشد نشانه آن است که شهرهای میانی از اهمیت بیشتری برخوردارند و تعادل در نظام شهری بیشتر برقرار بوده و سلسله مراتب شهرها به سمت یک توزیع لگاریتمی کامل سوق پیدا می‌کند. برای تعیین ضریب q که در واقع شیب خط مرتبه - اندازه است، از رابطه لگاریتمی بین رتبه‌ها و اندازه استفاده می‌شود و از طریق داده لگاریتم رتبه - اندازه در یک معادله رگرسیون خطی ضریب q تعیین می‌شود که بیان ریاضی آن به صورت زیر است (حکمت نیا و موسوی، ۱۳۸۵: ۱۹۳).

$$\text{Log Pr} = \text{Log P1} - q \text{Log r}$$

$$q = [\text{log}(p1/pr)] / \text{Log pr}$$

در فاصله سرشماری‌های (۱۳۷۵-۱۳۹۰) تغییراتی در سلسله مراتب جمعیتی سکونتگاه‌های شهری استان دیده می‌شود که جداول (۳ و ۴) این تغییرات را نشان می‌دهد. با بررسی در نظام شهری استان می‌توان دریافت، آنچه برای سلسله مراتب شهری ایران اتفاق افتاده است، استان آذربایجان شرقی نیز از آن بی‌بهره نبوده است. طبق محاسبات انجام شده در رابطه با شهرهای استان و رتبه و اندازه آنها نتایج زیر مشخص گردیده است:

<sup>1</sup> Rank - Size model

<sup>2</sup> Auerbach

<sup>3</sup>Georg. Zipf

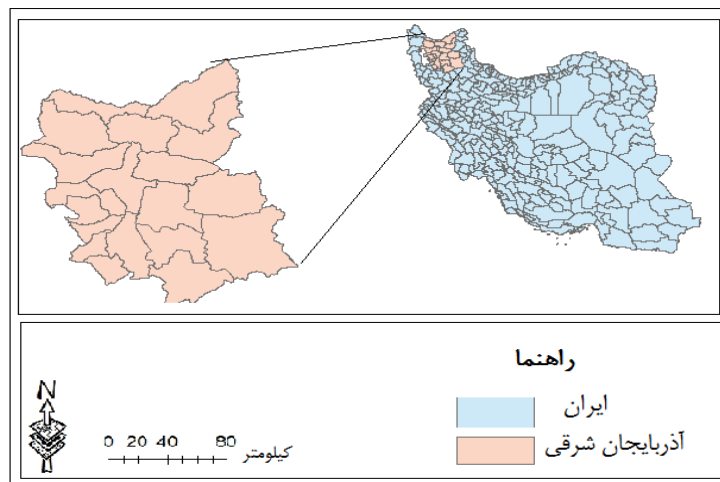
شهر دوم (مراغه) و ۱۲ برابر شهر سوم (مرند) بوده است. بدین ترتیب می توان نتیجه گرفت تبریز شهری جمعیت پذیر است و این عامل در طی سال های اخیر شهر های استان آذربایجان شرقی را از قانون مرتبه - اندازه دور نموده است. البته شکاف جمعیتی قابل ملاحظه ای نیز بین شهرهای میانی و شهرهای کوچک وجود دارد که این امر هم عامل مهم دیگری در عدم وجود قانون مرتبه و اندازه در استان می باشد.

### الگوی Directional Distribution و Create Fishnet

شکل های (۳، ۴، ۵، ۶) به ترتیب میزان توزیع جمعیت استان آذربایجان شرقی را در سال های ۱۳۷۵، ۱۳۸۵، ۱۳۹۰ بر اساس الگوی فیش نت و توزیع جهت دار نشان می دهد. همان طور که دیده می شود، میزان توزیع جمعیت در استان آذربایجان شرقی در سال ۱۳۷۵ متعادل بوده است. ولی این میزان در سال ۱۳۸۵ متعادل نبوده و شهرهای بناب، ملکان، لیلان، عجب شیر، بیشترین میزان جمعیت را نسبت به سایر شهر های استان داشته اند در سال ۱۳۹۰ نیز شهرهای تبریز، بناب، ملکان، لیلان، عجب شیر، بیشترین میزان جمعیت را نسبت به سایر شهر های استان داشته اند و جهت توزیع جمعیت در استان در این سال ها از جنوب غربی به سمت شمال شرقی بوده است.

- در سال های مورد مطالعه، همبستگی معکوس بین لگاریتم مرتبه شهر (x) و لگاریتم اندازه شهرها (y) دیده می شود و هرچه بر لگاریتم رتبه افزوده می شود، از لگاریتم اندازه جمعیت کاسته می شود.  
- با توجه به این که شیب خط در تمامی سال های مورد بررسی بیشتر از عدد یک بوده پس عدم تعادل در نظام شهری استان برقرار است و فاصله شهر اول با شهرهای بعدی بیشتر بوده است.  
- جهت توزیع جغرافیایی جمعیت استان از جنوب غربی به سمت شمال شرقی بوده است. (شکل ۳)

- دامنه تغییرات جمعیتی در سال ۱۳۹۰ برابر است با  $R = H - L$  ،  $1493732L - 1266 = 1494998$  که این نسبت در سال ۱۳۸۵، ۱۳۹۶۷۹۱ بوده که نه تنها کم نشده بلکه افزایش هم پیدا کرده است. یعنی جمعیت شهر تبریز به عنوان شهر اول و شهر نظرکهریزی به عنوان آخرین شهر، حدود ۱۴۹۳۷۳۲ نفر فاصله جمعیتی دارند، که یک عامل عمده گسست رابطه متقابل سکونتگاهی به منظور نیل به توسعه پایدار منطقه ای است، چرا که توان کشش پذیری شهر تبریز مانع از شکوفایی استعدادهای منطقه ای است و در حقیقت سیستم فعلی توزیع فضایی مراکز شهری استان به گونه ای است که بر طبق مدل مرکز-پیرامون خروج مازاد اقتصادی مناطق به نفع شهر تبریز صورت می گیرد، از این رو شهر تبریز به عنوان نخست شهر استان شناخته می شود، به طوری که در سال ۱۳۹۰ جمعیت نخست شهر تبریز ۹/۲۱ برابر



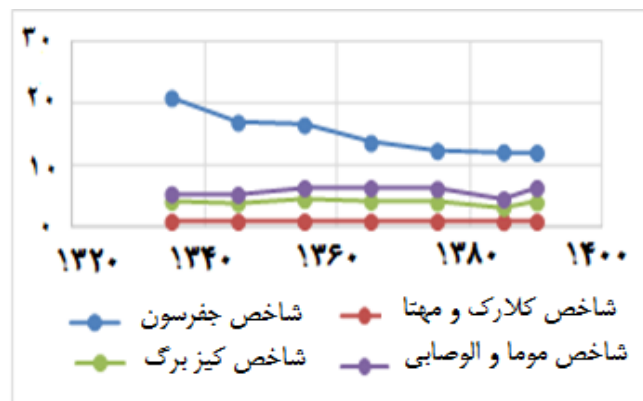
شکل ۱. موقعیت محدوده مورد مطالعه

جدول ۱. شاخص های نخست شهری (ماخذ: زبردست، ۱۳۸۶؛ لیوارجانی، ۱۳۸۸؛ رهنمایی و همکاران، ۱۳۹۰؛ داداش پور و همکاران، ۱۳۸۹)

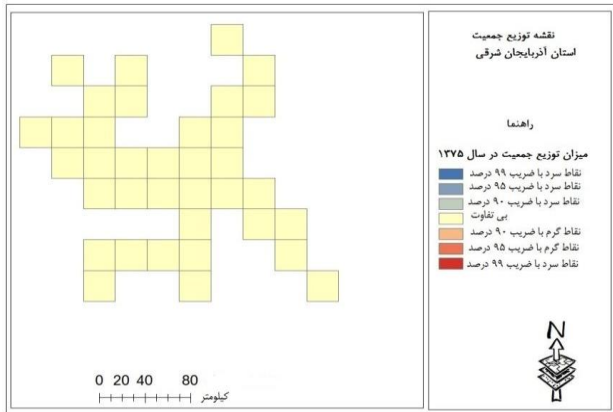
توضیحات	اجزای فرمول	فرمول	شاخص
هرچه مقدار عددی این شاخص بیشتر باشد، نشان دهنده نخست شهری بیشتری است، که به آن حالت تسلط و تقدم شهری می گویند.	$P =$ کل جمعیت شهری $p_1 =$ جمعیت شهر اول $p_2 =$ جمعیت شهر دوم $p_3 =$ جمعیت شهر سوم $p_4 =$ جمعیت شهر چهارم	$UPI = P1/p$ $TCI = P1/P2$ $FCI = P1/P2 + P3 + P4$ $MI = P1/P1 + P2 + P3 + P4$ $MAU = P1 + P2/P3 + P4$	شاخص نخست شهری شاخص دو شهر شاخص چهارشهر گینزبرگ شاخص چهار شهر مهتا شاخص موما و الوصابی

جدول ۲. مقادیر مقایسه شده شاخص ها برای چهار شهر استان آذربایجان شرقی (ماخذ: محاسبات نگارندگان)

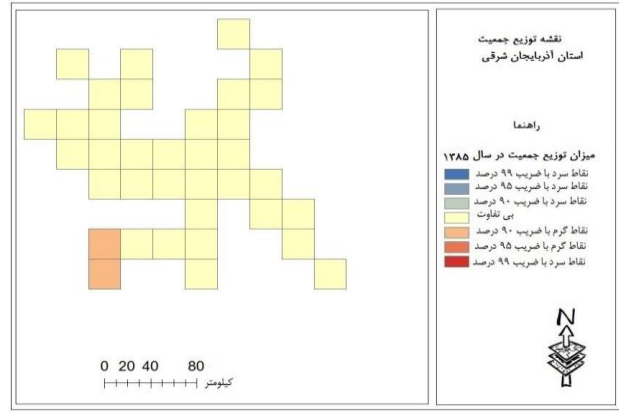
منطقه همگن آذربایجان شرقی							منطقه
سال	۱۳۳۵	۱۳۴۵	۱۳۵۵	۱۳۶۵	۱۳۷۵	۱۳۸۵	۱۳۹۰
شهر اول = تبریز	۲۸۹۹۹۶	۴۰۳۴۱۳	۵۹۷۹۸۶	۹۷۱۴۸۲	۱۱۹۱۰۴۳	۱۳۹۸۰۶۰	۱۴۹۴۹۹۸
شهر دوم = مرند	۱۳۸۲۲	۲۳۸۱۸	۳۶۱۰۸	۷۱۳۹۴	۹۶۳۹۶	۱۱۴۸۴۱	۱۲۴۳۲۳
شهر سوم = مراغه	۳۶۵۵۱	۵۴۱۰۶	۶۵۱۷۲	۱۰۰۶۷۹	۱۳۳۳۱۸	۱۴۹۹۲۹	۱۶۲۲۷۵
شهر چهارم = میانه	۲۱۱۰۰	۲۸۴۴۷	۳۶۱۶۴	۶۵۹۵۹	۷۸۱۰۴	۱۹۱۳۹۱	۹۵۵۰۵
شاخص دو شهر جفرسون	۲۰/۹	۱۶/۹۹	۱۶/۵	۱۳/۶	۱۲/۳	۱۲/۱	۱۲/۰
شاخص کلارک و مهتا	۰/۸۰	۰/۷۹	۰/۸۱	۰/۸۰	۰/۷۹	۰/۷۵	۰/۷۹
شاخص کینز برگ	۴/۰۵	۳/۷۹	۴/۳۵	۴/۰۸	۳/۸۸	۳/۰۶	۳/۹۱
شاخص موما و الوصابی	۵/۲۶	۵/۱۷	۶/۲۵	۶/۲۵	۶/۱۱	۴/۴۳	۶/۲۸
مرحله نخست شهری	فوق برتری	فوق برتری	فوق برتری	فوق برتری	فوق برتری	فوق برتری	فوق برتری



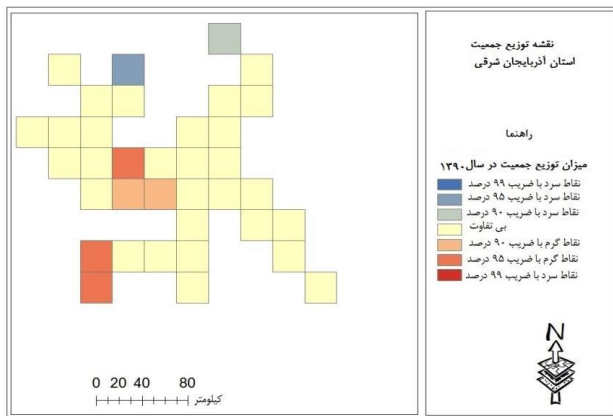
شکل ۲. نمودار شاخص های نخست شهری استان آذربایجان شرقی ترسیم: نگارندگان



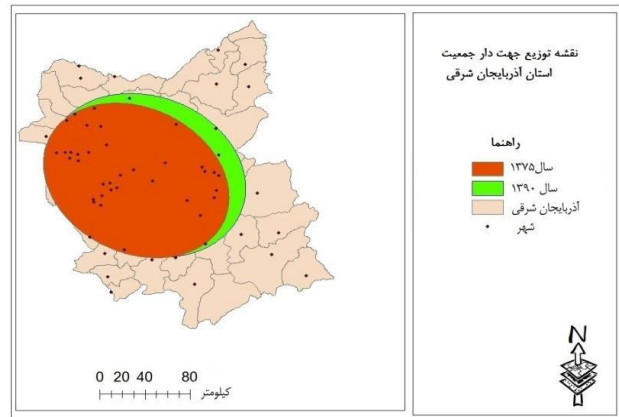
شکل ۳. نقشه میزان توزیع جمعیت در استان آذربایجان شرقی در سال ۱۳۷۵  
ترسیم: نگارندگان



شکل ۴. نقشه میزان توزیع جمعیت در استان آذربایجان شرقی در سال ۱۳۸۵  
ترسیم: نگارندگان



شکل ۵. نقشه میزان توزیع جمعیت در استان آذربایجان شرقی در سال ۱۳۹۰  
ترسیم: نگارندگان



شکل ۶. نقشه توزیع جهت دار جمعیت استان آذربایجان شرقی طی سال های ۱۳۷۵-۱۳۹۰  
ترسیم: نگارندگان

### نتیجه گیری و پیشنهادات

شهرها داشته و به عنوان نخست شهر عمل نموده است. هرچه در سلسله مراتب شهری استان به پایین تر می رویم گرچه فاصله ها کمتر می شود اما محاسبات آماری بر اساس شاخص های نخست شهری و مدل رتبه -اندازه و مقدار Q نشان می دهد که هیچ گونه تعادلی در این سلسله مراتب وجود ندارد و آرایش فضایی شهرهای استان از نظر جمعیت در مرحله فوق برتری قرار دارد و این وضعیت در ۳۰ سال اخیر با تغییرات بسیار اندکی مواجه شده و در مقایسه با سال های قبل این ویژگی تشدید هم شده است و جهت حرکت نمودارهای منطقه به سمت عدم تعادل بیشتر است. همچنین بررسی میزان توزیع جمعیت با استفاده از الگوی فیش نت نشان داد

امروزه و با توجه به عوامل متعدد جغرافیایی، اقتصادی، سیاسی و اجتماعی، بر هم خوردن تعادل در نظام و سلسله مراتب شهری چه در سطح ملی و چه در سطح منطقه ای از موانع مهم بر سر راه تحقق توسعه ملی و منطقه ای در کشور محسوب می گردد. در چنین شرایطی استان آذربایجان شرقی به عنوان یکی از استان های کشور دارای نظام سلسله مراتبی شهری با ویژگی های خاص خود است که در واقع از آن می توان به عنوان الگوی کوچکی از وضعیت نامتعادل سلسله مراتب شهری کشور نام برد. نتایج پژوهش نشان می دهد که در این استان کلانشهر تبریز در هر سه دوره مورد بررسی با پولاریزاسیون قوی جمعیتی، فاصله قابل توجهی از سایر

توکلی نیا، جمیله؛ شالی، محمد. (۱۳۹۱). نظام شهری استان آذربایجان شرقی، جغرافیا، فصلنامه علمی پژوهشی انجمن جغرافیای ایران، دوره جدید، سال نهم، شماره ۲۹، صص ۱۴۷-۱۲۹.

تقوایی، مسعود؛ موسوی، میرنجف. (۱۳۹۰). نقدی بر شاخص های تعیین نخست شهری و ارائه شاخص جدید) با نگاهی تحلیلی بر شاخص های نخست شهری در ایران (، فصلنامه جغرافیا و مطالعات محیطی، شماره ۱، صص ۴۲-۳۲.

حکمت نیا، حسن؛ موسوی، میرنجف. (۱۳۸۵). کاربرد مدل در جغرافیا با تأکید بر برنامه ریزی شهری و ناحیه ای، انتشارات علم نوین، چاپ اول، یزد. داداش پور، هاشم؛ آفاق پور، آتوسا؛ رفیعیان، مجتبی. (۱۳۸۹). تحلیلی بر سازمان یابی فضایی سیستم شهرهای نواحی ساحلی جنوب، مجله جغرافیا و توسعه ناحیه ای، شماره چهاردهم، صص ۹۷-۱۳۱.

رضایی، مریم؛ تقوایی، مسعود. (۱۳۸۹). تحلیلی جغرافیایی بر شبکه شهری استان ایلام با تأکید بر نقش شهرهای کوچک، نشریه علمی پژوهشی جغرافیا و برنامه ریزی (دانشگاه تبریز)، شماره ۳۲، صص ۹۳-۶۵. رهنمایی، محمدتقی؛ فرهودی، رحمت...؛ ضیاءتوانا، محمد حسین؛ خمر، غلامعلی. (۱۳۹۰). تحلیل وضعیت نخست شهری در سطوح استانی (سیستان و بلوچستان، ناحیه ی زابل)، فصلنامه علمی- پژوهشی انجمن جغرافیای ایران، سال نهم، شماره ۲۸، صص ۱۱۰-۱۱۲. زبردست، اسفندیار. (۱۳۸۶). بررسی تحولات نخست شهری در ایران، نشریه هنرهای زیبا، شماره ۲۹، دانشگاه تهران.

رهنمایی، محمدتقی؛ منوچهری میاندوآب، ایوب؛ ابراهیم پور، احد، (۱۳۹۰)؛ سیر تحولات نخست شهری و نظام شهری منطقه آذربایجان (۱۳۸۵-۱۳۳۵)، فصلنامه آمایش، سرزمین، سال سوم، شماره پنجم، صص ۳۲-۵.

سرور، هوشنگ؛ لاله پور، منیژه. (۱۳۸۵). نگرشی به نقش کانونی شهرهای کوچک و میانی در توسعه ی منطقه ای، تهران: مجله شهرداری ها، ۷۴، صص ۲۹-۲۴.

شکوئی، حسین. (۱۳۷۳). دیدگاه های نو در جغرافیای شهری. تهران، انتشارات سمت.

شیخ الاسلامی، علیرضا، (۱۳۸۵)؛ تنگناها و محدودیت های مدیریت کانون های شهری کوچک استان همدان. فصلنامه علمی- پژوهشی آمایش. دانشگاه آزاد اسلامی واحد ملایر. سال اول. صص ۵۵-۳۵.

ضرابی، اصغر؛ موسوی، میرنجف. (۱۳۸۸). بررسی کارکرد شهرهای کوچک در نظام شهری و توسعه ی منطقه ای (مطالعه موردی استان یزد) مجله علمی- پژوهشی جغرافیا و برنامه ریزی محیطی سال ۲۰، شماره پیاپی ۳۴، شماره ۲، صص ۱۸-۱.

گیلبرت آلن، گالکر، ژوزف. (۱۳۷۵). شهرها فقر و توسعه، شهرنشینی در جهان سوم، مترجم: پرویز کریمی ناصری. تهران، اداره کل روابط عمومی و بین الملل شهرداری تهران، چاپ اول.

لیوارجانی، پروین دخت؛ شیخ اعظمی، علی. (۱۳۸۸). بررسی پدیده نخست شهری در ایران در سال ۱۳۸۵ سیاست و سرزمین، فصلنامه فضای جغرافیایی، سال نهم، شماره ۲۷، صص ۲۰۲-۱۸۱.

لطفی، صدیقه؛ باباخانزاده، ادریس. (۱۳۹۱). بررسی سلسله مراتب شهری و پدیده نخست شهری در استان کرمانشاه طی سال های ۱۳۵۵ تا

که در سال ۱۳۷۵ میزان توزیع جمعیت متعادل بوده ولی در سال ۱۳۸۵ شهرهای بناب، ملکان، لیلان، عجب شیر و در سال ۱۳۹۰ نیز شهرهای تبریز، شهرهای بناب، ملکان، لیلان، عجب شیر، بیشترین میزان جمعیت را نسبت به سایر شهر های استان داشته اند، و جهت توزیع جغرافیایی جمعیت در استان از جنوب غربی به سمت شمال شرقی است، در ارتباط با نتایج پژوهش حاضر با سایر مطالعات انجام گرفته می توان این گونه بیان کرد که در هیچ کدام از پژوهش های صورت گرفته از الگوی فیش نت و توزیع جهت دار استفاده نشده است. در راستای رسیدن به تعادل های منطقه ای در سطح استان می توان پیشنهاداتی به شرح زیر داشت:

- کنترل رشد شهرهای بزرگ و کلان شهرها؛ مهمترین عامل کنترل رشد شهرهای بزرگ، تمرکززدایی خدمات و فعالیت های این شهرها با وضع قوانین و مقررات بازدارنده، و توجه کافی به توزیع خدمات و فعالیت ها در تمام سطوح نظام شبکه شهری می باشد.

- تقویت نقش شهرهای میانی و کوچک با ارائه امکانات و ایجاد فرصت های شغلی بهتر در راستای جلوگیری از مهاجرت روستائیان به شهر اول استان (تبریز)

- در جهت توسعه ی منطقه، تقویت تأسیسات زیر بنایی و رفع کمبودهای موجود در این زمینه هم برای شهرهای کوچک و هم سکونتگاه های پیرامونی آن ها، از قبیل راه آسفالته، برق، گاز لوله کشی، خدمات پستی و اینترنتی و مراکز درمانی و آموزشی و تخصصی از مهم ترین عواملی است که باید مورد توجه قرار گیرد.

- تقویت بخش کشاورزی در شهرهای کوچک و حوزه ی نفوذ آن ها از اقدامات مهم دیگر در سطح استان می تواند باشد، خصوصاً در شهرهایی که پتانسیل های قدرتمندی در جهت توسعه ی این بخش وجود دارد.

- بهره گیری از دانش تخصصی با رویکرد بومی گرایي جهت مدیریت بهینه و تخصصی شهر و منطقه

## منابع

ابرهیم زاده، عیسی؛ نگهبان مروی، محمد. (۱۳۹۱). تحلیلی بر شهرنشینی و جایگاه شهرهای جدید در ایران، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۷۵، صص ۱۷۲-۱۵۲.

براهمن، جان. (۱۳۸۱). توسعه مردم گرا، مترجمان: عبدالرضا رکن الدی افتخاری؛ مرتضی توکلی. تهران: شرکت چاپ و نشر بازرگانی.

پیران، پرویز. (۱۳۸۱). کلانشهر تهران در ایران با تأکید بر وضعیت، چالش ها عمده و راهبردهای مواجهه با آینده، مجموعه مقالات کنفرانس چالش ها و چشم انداز توسعه ایران، جلد دوم، ناشر: مؤسسه آموزش عالی و پژوهش مدیریت و برنامه ریزی آموزش، صص ۴۳۶-۴۱۹.

پوراحمد، احمد؛ محمدی، علیرضا؛ الهه، پیشگر. (۱۳۹۳). تحلیل شبکه شهری استان ایلام طی دوره ۱۳۹۰-۱۳۷۵، فصلنامه مطالعات برنامه ریزی شهری، سال دوم، شماره ی پنجم، صص ۵۳-۳۳.



- Li Gan, Dong Li, Shunfeng Song. (2006), Is the Zipf law spurious in explaining city-size distributions? *Economics Letters* 92, p256-262
- United Nations Department of Economic and Social Affairs/ Population Division, (2004), *World Ban*
- Pumain, D. (2003). *Scaling laws and Urban Systems*. European Research Program. Edition
- United Nations (2012) *World Urbanization Prospects: The Revision United Nations (Population Division of the Department of Economic and Social Affairs)*, New York. ESA/P/WP/224.
- Todarn, F. (2010). *The migration small cities a new approach*, Holston press.  
www.ostan-as.gov.ir
- Wu, K. Y., & Zhang, H. (2011). Land use dynamics built-up land expansion patterns, and driving forces analysis of the fast-growing Hangzhou metropolitan area, eastern China (1978–2008). *Applied Geography*, 34, 137–145. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apgeog.2011.11.006>
- Yikang. Rui. (2013), *Urban Growth Modeling Based on Land-use Changes and Road Network Expansion*, Doctoral Thesis in Geodesy and Geoinformatics with Specialization in Geoinformatics Royal Institute of Technology Stockholm, Sweden.
- ۱۳۸۵، مجله علمی پژوهشی برنامه ریزی فضایی، سال دوم، شماره سوم (پیاپی ۷)، صص ۷۴-۵۱.
- مرکز آمار ایران، نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال های (۱۳۳۵-۱۳۹۰)
- مرکز آمار ایران، جمعیت شهرهای کشور. (۱۳۳۵-۱۳۹۰). تهران.
- نظریان، اصغر. (۱۳۸۸). شهرنشینی در حال دگرگون و جایگاه شهرهای کوچک: مورد ایران. مجله سرزمین، شماره ۱۴، صص ۳۳-۵۵
- محمدی، جلیل؛ رستمی، الهام. (۱۳۹۵). تحلیل تغییرات سلسله مراتب شهری استان زنجان در دوره زمانی (۱۳۵۵-۱۳۹۰)، مجله آمایش جغرافیایی فضا، فصلنامه علمی - پژوهشی دانشگاه گلستان، سال ششم، شماره بیستم، تابستان.
- نسترن، مهین؛ ابوالحسنی، فرهنگ؛ ایزدی، ملیحه. (۱۳۸۹). تحلیل سلسله مراتب شهری در شهرهای بالای صد هزار نفر کشور، فصلنامه جغرافیایی آمایش محیط، شماره ۱۱، صص ۱۷۴-۱۵۷
- Bradard, F. (2010). *Migration (approach and new planning in cities)* Delhi press.
- Camlin, B. (2009). *Migration and unemployment*, London.
- Holzar, H. (2009). *The migration and social development*, UK, Id. oxford.
- Henderson, J.V. (2003) *Urbanization, Economic Geography, and Growth*, Brown University Mimeo.
- Laurent Seuront, James G. Mitchell (2007), *Towards seascape typology. I. Zipf versus Pareto laws*, *Journal of Marine Systems*. Article in press.

## **Spatial analysis of urbanization and urban network of East Azarbaijan province using the GIS**

### **Abstract**

The purpose of this study is to investigate changes in the system of urban hierarchy and to distribute the population of the East Azarbaijan province during the period (1996-2011). Statistical population of the research is East Azarbaijan urban areas, descriptive-analytical research method, used models, ranking model and urban indexes based on the GIS software called the Fisheye pattern and distribution pattern. The data gathering method is based on the available statistics from three overviews. The results of the research indicate that in the urban system of the province during the period (1996- 2011) there is an imbalance and the concentration of population and activists in Tabriz city and increasing the spatial scale of the city in the whole region all the socio-economic activities of the metropolitan area. The effects of the spatial density and regional functions with the center of Tabriz have been investigated. Also, the population distribution based on the shape of the net shell and the directional distribution indicates that in 1996 the population distribution was balanced, but in 2006, respectively The cities of Bonab, Malekan, Lilan, Ajabshir and in 2011 the cities of Tabriz, Bonab, Malekan, Lilan, Ajabshir. Most of the population were also distributed to the population in East Azerbaijan province in years (1996-2011) has been from the southwest to the northeast.

**Keywords:** East Azarbaijan, rank-size model, pattern Create Fish net, pattern Directional Distribution, GIS