

## تحلیل ساختار فضایی شهرهای مرزی استان آذربایجان غربی با استفاده از تحلیل‌های آماری چند متغیره و شبکه‌های عصبی

میرنجف موسوی\* - دانشجوی دوره دکتری دانشگاه اصفهان  
علی زنگی آبادی - استادیار دانشگاه اصفهان  
مسعود تقوایی - دانشیار دانشگاه اصفهان  
حمیدرضا وارثی - استادیار دانشگاه اصفهان  
کرامت ا... زیاری - استاد دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران

پذیرش مقاله: ۱۳۸۸/۴/۲۴ تأیید نهایی: ۱۳۸۸/۸/۱۱

### چکیده

هدف از این مقاله بررسی و تحلیل ساختار فضایی شهرهای مرزی استان آذربایجان غربی و عوامل موثر بر آن از طریق شاخص‌های مختلف (جمعیتی، اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی، بهداشتی- درمانی، زیربنایی، حمل و نقل و ارتباطات و کالبدی) است. روش پژوهش توصیفی- تحلیلی و همبستگی است. از مدل‌های کمی برنامه ریزی از جمله تصمیم‌گیری‌های چند معیاره تاپسیس، آنتروپی، ضریب پراکنندگی برای رتبه‌بندی و از روش‌های شبکه عصبی، تحلیل رگرسیون، تحلیل مسیر و تحلیل واریانس برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شده است. برابر بررسی‌های صورت گرفته از بین ۱۳ شهر مرزی استان آذربایجان غربی بر اساس تقسیمات اداری - سیاسی ۱۳۸۵، شهرهای پیرانشهر، سردشت و اشنویه که حدود ۶۷/۸ درصد از جمعیت شهرهای مرزی را شامل می‌شوند به عنوان شهرهای مرزی توسعه یافته شناخته شده‌اند. شهرهای سیه چشمه، آواجیق، گردکشانه، تازه شهر و پلدشت که حدود ۱۸/۷ درصد از جمعیت شهرهای مرزی را در بر گرفته‌اند به عنوان شهرهای مرزی نیمه توسعه یافته و شهرهای میرآباد، سیلوانه، بازرگان، ربط و سرو که حدود ۱۳/۵ درصد از جمعیت شهرهای مرزی را تشکیل می‌دهند به عنوان شهرهای محروم مرزی استان شناخته شده‌اند. استفاده از مدل ضریب پراکنندگی نشان می‌دهد در بین شاخص‌های مختلف بیشترین میزان نابرابری در شاخص‌های فرهنگی و کمترین میزان نابرابری در شاخص‌های اجتماعی بوده است. بر اساس نتایج تحلیل مسیر بخش‌های فرهنگی و زیربنایی به ترتیب بیشترین و کمترین تاثیر را بر ساختار فضایی شهرهای مرزی داشته‌اند. در روش شبکه‌های عصبی بخش زیربنایی با میزان ۱۰۰ درصد و بخش جمعیتی با میزان ۸/۸ درصد بیشترین و کمترین اهمیت را در بین ساختار فضایی شهرهای مرزی داشته‌اند. میزان نابرابری بین رتبه شهرهای مختلف در بخش‌های گوناگون با استفاده از تحلیل واریانس چند متغیره بررسی گردید که نتایج بیانگر نابرابری رتبه شهرها در شاخص‌های مختلف بوده است. یعنی توسعه شهرها در شاخص‌های مختلف یکسان صورت نگرفته است.

**کلید واژه‌ها:** ساختار فضایی، شهرهای مرزی، تحلیل‌های آماری، شبکه عصبی، آذربایجان غربی.

**مقدمه**

به دنبال انقلاب الکترونیکی دگرگونی عظیمی در مفهوم مرزها به وجود آمد، به طوری که مفهوم آن از یک خط به یک منطقه، از فیزیکی به فرهنگی و از فضایی به کارکردی و نفوذ ناپذیری به نفوذ پذیری بدل شد (محمد پور و دیگران، ۱۳۸۴). با جهانی شدن صنعت، تجارت، امور مالی و تغییرات در نظام بین المللی، تفکرات ژئواستراتژیک بسوی باورهای جغرافیای اقتصادی مرزها معطوف شد. به گونه ای که تحولات در کارکردهای مرز و نگرش به آن به عنوان یک فرصت اقتصادی از سوی نظام های سیاسی حاکم، موجب افزایش جمعیت در مناطق مرزی شده و شرایط جدیدی را رقم زده است، این شرایط جدید مرکز را وادار به تجدید نظر در روابط خود با پیرامون کرده است (Pena, 2005, 286-290). توسعه اجتماعی- اقتصادی این مناطق موجب تغییرات فضایی در ساختار شهرها و روستاهای واقع در آن مناطق گردیده است، البته این تحول در ساختار فضایی شهرهای مرزی متناسب با تصمیمات و فعالیت های سیاسی دولت ها و کشورهای همسایه متفاوت بوده است (Pena, 2002, 3-18). کشور ایران با هشت هزار کیلو متر خط مرزی آبی، کوهستان و بیابانی از کشورهای دارای مرز طولانی در جهان محسوب می شود. از نظر تنوع مسایل و مشکلات سیاسی و اجتماعی کشورهای همسایه، در جهان منحصر به فرد است. داشتن همسایگانی مانند، افغانستان و پاکستان که از نظر توسعه یافتگی در جهان رتبه های آخر را دارند و همسایگانی مانند عراق، آذربایجان، ترکمنستان، نخجوان و ترکیه و غیره که از نظر سیاسی و ایدئولوژی مسایل و بحران های حادی در چند دهه اخیر داشته اند و کشورهای حوزه خلیج فارس نیز از نظر اقتصادی، سیاسی و اجتماعی چالشهای شدیدی مواجه بوده اند، مشکلات بسیاری به مناطق مرزی ایران وارد کرده است، افزون بر این، گستردگی مناطق مرزی کشور و تنوع های جغرافیایی، اقلیمی، اجتماعی، قومی این مشکلات را مضاعف نموده است (مطوف، ۱۳۸۱، ۴۷۴). استان آذربایجان غربی با ۸۹۰ کیلومتر مرز مشترک با کشورهای عراق، ترکیه و جمهوری آذربایجان و دارا بودن تنوع های قومی - فرهنگی از این قاعده مستثنی نبوده است. شرایط هشت سال جنگ تحمیلی، بحران های کشور همسایه عراق، آذربایجان و درگیریهای قومی در ترکیه موجب ناامنی مرزهای جغرافیایی استان آذربایجان غربی شده و از نظر توسعه یافتگی آن را در رتبه های پایانی استان های کشور قرار داده است (موسوی، ۱۳۸۷، ۵۷). در همین راستا این مقاله به بررسی ساختار فضایی شهرهای مرزی استان آذربایجان غربی در شاخص های منتخب جمعیتی، اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی، بهداشتی-درمانی، کالبدی، تاسیسات و تجهیزات و حمل و نقل و ارتباطات از طریق تصمیم گیری های چند معیاره می پردازد. سپس به تجزیه و تحلیل عوامل موثر بر ساختار فضایی شهرهای مرزی از طریق تحلیل های پیشرفته آماری از جمله شبکه های عصبی و تحلیل مسیر خواهد پرداخت.

**مبانی نظری**

مروری بر ادبیات نظری و کاربردی در زمینه توسعه شهرهای مرزی نشان می دهد که توسعه این شهرها در قالب سه رویکرد اساسی تحت عنوان "رویکرد سنتی مکان"، "رویکرد همکاری های بین مرزی" و "رویکرد

مردمی "مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفته اند. در رویکرد اول می توان به نظریه های کریستالر، لوش، گریش، فرانسوا پرو و جان فریدمن اشاره کرد که در نظریه کریستالر، شهرهای مرزی با توجه به مناطق مرزی موارد ویژه ای قلمداد می شوند، زیرا این شهرها در کناره های استان به صورت منفرد و منزوی به لحاظ اقتصادی و فضایی قرار گرفته اند (Sermak, 2007, 82). این شهرها به لحاظ اقتصادی ضعیف و شکننده خواهند بود زیرا مرزهای ملی و کشوری سبب قطع شدن و حذف مناطق وابسته خواهند بود. البته رشد و رونق فعالیت های تجاری در مرزها تأثیرات مثبتی در توسعه این شهرها خواهند داشت (Hansen, 1975, 826). لوش با بررسی اقتصاد فضایی مناطق مرزی معتقد است مرزهای ملی سبب ایجاد خلاء فاصله در شبکه اقتصادی و بازار می شود و موجب عقب ماندگی و رکود شهرهای مناطق مرزی خواهند بود (Houtum, 1999, 113). در مدل گریش، مرزهای ملی، سدی در برابر تجارت های بین المللی می باشند. به اعتقاد وی هر چه میزان تولیدات داخل یک کشور بیشتر باشد، در نتیجه مناطق اقتصادی بزرگتر خواهند بود، در آن صورت تعداد کمتری از کارآفرینان و سرمایه گذاران گرایش به مناطق نزدیک مرز را خواهند داشت، که در آن صورت تنها حذف عامل مرز در راستای یکسان سازی اقتصادی سبب گرایش به فعالیت های اقتصادی در مناطق مرزی می شود (Giersch, 1949, 91). ژاندارم با تحلیل نظریه قطب رشد در مورد مناطق مرزی معتقد است مرز سیاسی، موجب کنترل تأثیرات گسترش قطب های رشد در مناطق پیرامونی خواهند بود. وی تنها راه گسترش شهرهای مرزی را در سیستم اقتصادی فرامنطقه ای بررسی می کند که در آن به قرارگیری مناطق توسعه نیافته و توسعه یافته همزمان در دو سوی مرزها در کنار یک دیگر اشاره می کند و راه حل توسعه این شهرها را شکل گیری قطب های یکپارچه و همکاری های بین مرزی می داند (Hansen, 1975, 821-823). نظریه مرکز-پیرامون نیز، مرزهای بین المللی کشورها را یکی از موانع در برابر بهبود مناطق مرزی می داند (Copus, 2001, 548). به اعتقاد بسیاری از صاحب نظران این نظریه فرآیند یکپارچگی اقتصادی و همکاری های بین مرزی، نظم اقتصادی و توسعه فضایی مناطق مرزی و پیرامونی را تغییر خواهد داد و موجب رونق و جمعیت پذیری و اهمیت استراتژیکی این شهرها خواهد گشت (Vander&Boot, D.J, 1995, 64-65). دومین رویکرد اساسی که از دهه ۹۰ میلادی وارد ادبیات جغرافیای اقتصادی گردید، با اشاره به نظریه سیستم های جهانی شهر، جهانی شدن، اعتماد، تعاون و اتحاد به تحلیل مناطق مرزی می پردازد (Van Houtman, 2000, 63). این رویکرد مناطق مرزی بین دو کشور را از نظر بالقوه بودن در زمینه های مختلف، ویژگی های جغرافیایی، تاریخ، گروه های قومی و فرصت های اقتصادی شبیه هم می داند و معتقد است این تنها مسائل حکومتی و قلمرو سیاسی دو کشور است که دو طرف مرز را از هم جدا ساخته است (Perkmann, 2003, 167). یکسان سازی و همکاری های بین مرزی که به صورت تعامل سازمان یافته میان دو کشور برای توسعه این مناطق ضروری است. از دیدگاه طرفداران این رویکرد پراکندگی مناطق مرزی دیگر قابل قبول نیست و مرزها می توانند در اثر توافق ها از بین بروند (Niebuhe& Stiller, 2003, 2-3). در رویکرد سوم، مرزها به محوریت یکپارچه سازی است. نظریه پردازان این گروه به

تحلیل مرزها از نظر تولید نسل و افزایش جمعیت به عنوان عاملی تاثیرگذار در ثبات مرزها و روند یکپارچه سازی می پردازند. مهمترین عامل در این تحلیل ها، ایجاد فکر، شکل دهی نمادین به آن و در نهایت شکل دهی به مرزها توسط عوامل انسانی با کمک سیاستمداران، شرکت ها، مصرف کنندگان و شهروندان است. در واقع در این رویکرد محوریت عوامل انسانی جایگزین و همکاری های بین مرزی توسط افراد و مجموعه افراد می گردد (Van Houtum, 2000, 67). در واقع در این رویکرد، مرزها، عامل اصلی جدایی سیاسی نیستند بلکه فرآیندهای انسانی با مشخصات و ملیت های گوناگون هستند که موجب جدایی مناطقی می شوند (Rumley & Minghi, 1991, 35-47). این رویکرد در قالب نظریه های روان شناسی و جامعه شناسی مورد بررسی قرار گرفته اند. در نظریه روان شناسی، مرزها همانند موجودات انسانی و ساختار اجتماعی تحت تاثیر ادراک و نگرش انسانی نسبت به فضا می باشند، هستند (Leimbruber, 1991, 43-62). این نظریه موجب افزوده شدن وجه ادراکی، وجه تاثیرگذاری و وجه ذهنی و روانی به مرزها شده است که این سه بعد هیچ ارتباط مستقیمی نسبت به یکدیگر ندارند. یعنی فاصله میان مناطقی یک فاصله نسبی بوده است. آن چه که مهم است فاصله ادراکی به فضا است (Cadwallader, 1979, 565). اما در نظریه مردمی، جامعه شناسی مرزها و مناطق مرزی بیشتر به عنوان ساختارهای اجتماعی و فضایی نگریده می شود که توسط افراد و گروه ها در فرآیند تاریخ به وجود می آیند و دارای مفهوم می باشند. یعنی این گروه بیشتر به پیدایش و شکل گیری ملت ها با خصوصیات مخصوص به خود و همچنین تاثیرات آن ها به مفهوم مرزها هستند (Pass, 1996, 50-65).

### روش تحقیق

با توجه به اهداف تحقیق و مولفه های مورد بررسی نوع تحقیق کاربردی و رویکرد حاکم بر فضای تحقیق توصیفی - تحلیلی و همبستگی است. جامعه آماری ۱۳ شهر مرزی استان آذربایجان غربی بر اساس تقسیمات سیاسی - اداری سال ۱۳۸۵ است. اطلاعات مورد نیاز از سرشماری های عمومی نفوس و مسکن، سالنامه های آماری، اطلاعات رایانه ای مرکز آمار ایران، معاونت سیاسی و عمرانی استانداری، سازمان مسکن و شهرسازی، بنیاد مسکن انقلاب اسلامی استان جمع آوری شده است. با استفاده از مدل های تاپسیس و روش وزن دهی آنتروپی به رتبه بندی شهرهای استان مبادرت گردیده است و از طریق مدل ضریب پراکندگی به میزان نابرابری های شهری پرداخته شده است. سپس از طریق مدل های پیشرفته آماری همچون شبکه های عصبی، تحلیل مسیر، تحلیل رگرسیون و تحلیل واریانس به تجزیه و تحلیل عوامل موثر بر ساختار فضایی شهرهای مرزی پرداخته شده است. برای انجام محاسبات از نرم افزارهای رایانه ای Spss، Arc GIS استفاده شده است.

### شاخص های تحقیق

شاخص های جمعیتی (شامل چهار شاخص نرخ رشد جمعیت (۸۵-۱۳۷۵)، درصد جمعیت فعال، درصد مهاجرین وارد شده به کل جمعیت و معکوس بارتکفل)، شاخص های اجتماعی (شامل پنج شاخص درصد

محصلان مرد، درصد محصلان زن، درصد باسوادی مردان، درصد باسوادی زنان و معکوس خانوار به مسکن) شاخص های اقتصادی (شامل درصد شاغلان بخش صنعت، درصد شاغلان بخش معدن، درصد شاغلان بخش خدمات، درصد شاغلان بخش حمل و نقل، درصد شاغلان بخش بهداشت، درصد شاغلان بخش آموزش، ضریب اشتغال مردان، ضریب اشتغال زنان، معکوس نرخ بیکاری، تعداد کارگاه های صنعتی به هزار نفر و نرخ مشارکت زنان)، شاخص های بهداشتی - درمانی (شامل تعداد بیمارستان عمومی به هزار نفر، تعداد درمانگاه به هزار نفر، تعداد داروخانه به هزار نفر، تعداد پزشک متخصص به هزار نفر، تعداد پزشک عمومی به هزار نفر، تعداد آزمایشگاه به هزار نفر، تعداد مرکز توانبخشی به هزار نفر)، شاخص های فرهنگی (شامل تعداد دانشگاه های دولتی، تعداد دانشگاه های پیام نور، تعداد دانشگاه های آزاد، تعداد دانشگاه های علمی - کاربردی، مساحت فضای آموزشی به هزار نفر، تعداد دانشجو به ازای مدرس، ضریب استفاده از سالن نمایش، تعداد سالن نمایش به هزار نفر، تعداد کتابخانه های عمومی به هزار نفر، تعداد سینما به هزار نفر، تعداد پارک عمومی، تعداد واحد های کمیته امداد به هزار نفر، تعداد دادگاه های عمومی به هزار نفر و تعداد مساجد به هزار)، شاخص های تاسیسات و تجهیزات زیربنایی شهری (شامل تعداد کشتارگاه به ازای هزار نفر، تعداد ایستگاه آتش نشانی به ازای هزار نفر، تعداد خودرو حمل زباله به ازای هزار نفر، تعداد هتل و مهمانسرا به هزار نفر، تعداد میدان تره بار به هزار نفر، تعداد گورستان به هزار نفر، تعداد توالی های عمومی به هزار نفر، تعداد رستوران به هزار نفر، تعداد حمام عمومی به هزار نفر، تعداد شهرک صنعتی، نسبت پروانه های ساختمانی صادر شده به واحدهای مسکونی، سرانه مشترکین گاز، سرانه مشترکین برق و سرانه بودجه شهرداری)، شاخص های حمل و نقل و ارتباطات (شامل تلفن منصوبه به هزار نفر، تعداد تلفن مشغول به کار به هزار نفر، تعداد اداره پست به هزار نفر، تعداد اتوبوس به هزار نفر، تعداد مینی بوس به هزار نفر، تعداد تاکسی به هزار نفر، تعداد وسایل نقلیه مسافری داخل شهری به هزار نفر، شاخص دسترسی به شبکه ارتباطی، تعداد آژانس شهری به هزار نفر، تعداد انبار، تعداد سیلو و تعداد سردخانه)، شاخص های کالبدی (کالبدی شامل سرانه فضای آموزشی، سرانه فضای بهداشتی - درمانی، سرانه خدمات تجاری، سرانه فضاهای اداری، سرانه تاسیسات شهری، سرانه فضاهای فرهنگی، سرانه فضاهای سبز و پارک، سرانه صنایع کارگاهی، سرانه نظامی و انتظامی و سرانه معابر) می باشد.

### تحلیل ساختار فضایی شهرهای مرزی استان آذربایجان غربی

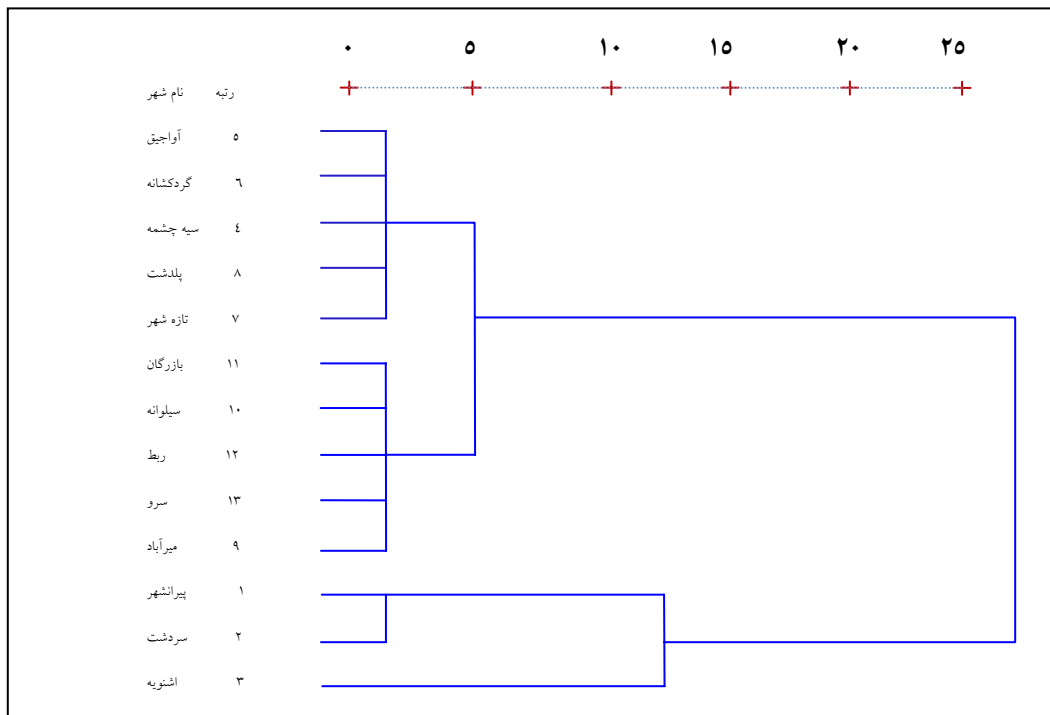
استان آذربایجان غربی بر اساس آخرین تقسیمات سیاسی - اداری دارای ۳۶ شهر (۱۳ شهر مرزی و ۲۳ شهر غیرمرزی) است (مرکز آمار ایران، ۱۳۸۵). این ۱۳ شهر مرزی حدود ۱۰/۸ درصد از جمعیت شهری استان را شامل می شود و نرخ رشد این شهرها طی سال های ۱۳۶۵-۱۳۵۵ حدود ۶/۵ درصد در سال بوده است. در حالی که نرخ رشد جمعیتی کل شهرهای استان حدود ۴/۶ درصد در سال بوده است (سالنامه آماری استان، ۱۳۸۶). با بهره گیری از شاخص های تصمیم گیری چند معیاره تاپسیس (اصغرپور، ۱۳۸۷، ۲۷۰-۲۱۳) و

استفاده از مدل وزن دهی آنتروپی (اکبری و زاهدی کیوان، ۱۳۸۷، ۴۸-۴۶) به تحلیل ساختار فضایی شهرهای مرزی استان در هفت بخش جمعیتی، اجتماعی، اقتصادی، بهداشتی- درمانی، فرهنگی، زیربنایی و حمل و نقل و ارتباطات و کالبدی پرداخته شده است. برابر بررسی های صورت گرفته در شاخص های جمعیتی، شهر ربط، در شاخص های اجتماعی، ارتباطات و حمل و نقل و کالبدی، شهر سردشت، در شاخص های اقتصادی، شهر گردکشان، در شاخص های بهداشتی-درمانی، شهر سیه چشمه، در شاخص های فرهنگی و زیربنایی، شهر پیرانشهر به عنوان توسعه یافته ترین شهرهای مرزی استان شناخته شده اند. و شهر تازه شهر در بخش های جمعیتی و اقتصادی، شهر گردکشان در بخش های اجتماعی، بهداشتی - درمانی و کالبدی، شهر سیلوانه در بخش فرهنگی، شهر آواجیق در بخش زیربنایی و شهر ربط در بخش ارتباطات و حمل و نقل به عنوان محرومترین شهرهای مرزی استان شناخته شده اند (جدول ۱). با استفاده از تحلیل خوشه ای سلسله مراتبی (کلاتری، ۱۳۸۲، ۳۴۲-۳۴۰) به سطح بندی شهرهای مرزی استان در سه سطح توسعه یافته، نیمه توسعه یافته و محروم مبادرت گردید. برابر (نمودار ۱) شهرهای پیرانشهر، سردشت و اشنویه که حدود ۶۷/۸ درصد از جمعیت شهرهای مرزی را شامل می شوند به عنوان شهرهای مرزی توسعه یافته شناخته شده اند. شهرهای سیه چشمه، آواجیق، گردکشان، تازه شهر و پلدشت که حدود ۱۸/۷ درصد از جمعیت شهرهای مرزی را در بر گرفته اند به عنوان شهرهای مرزی نیمه توسعه یافته و شهرهای میرآباد، سیلوانه، بازرگان، ربط و سرو که حدود ۱۳/۵ درصد از جمعیت شهرهای مرزی را تشکیل می دهند به عنوان شهرهای محروم مرزی استان شناخته شده اند (نمودار ۱). استفاده از مدل ضریب پراکندگی (Kalantari, 1998, 129) نشان می دهد در بین شاخص های مختلف بیشترین میزان نابرابری در شاخص های فرهنگی و کمترین میزان نابرابری در شاخص های اجتماعی بوده است. شهر سرو با وجود این که دارای گمرک و بازارچه مرزی بوده ولی به دلیل ناامنی و نزدیکی به مرز و تاثیر تحولات کشورهای همسایه بر محرومیت این شهر مزید بر علت گشته است.

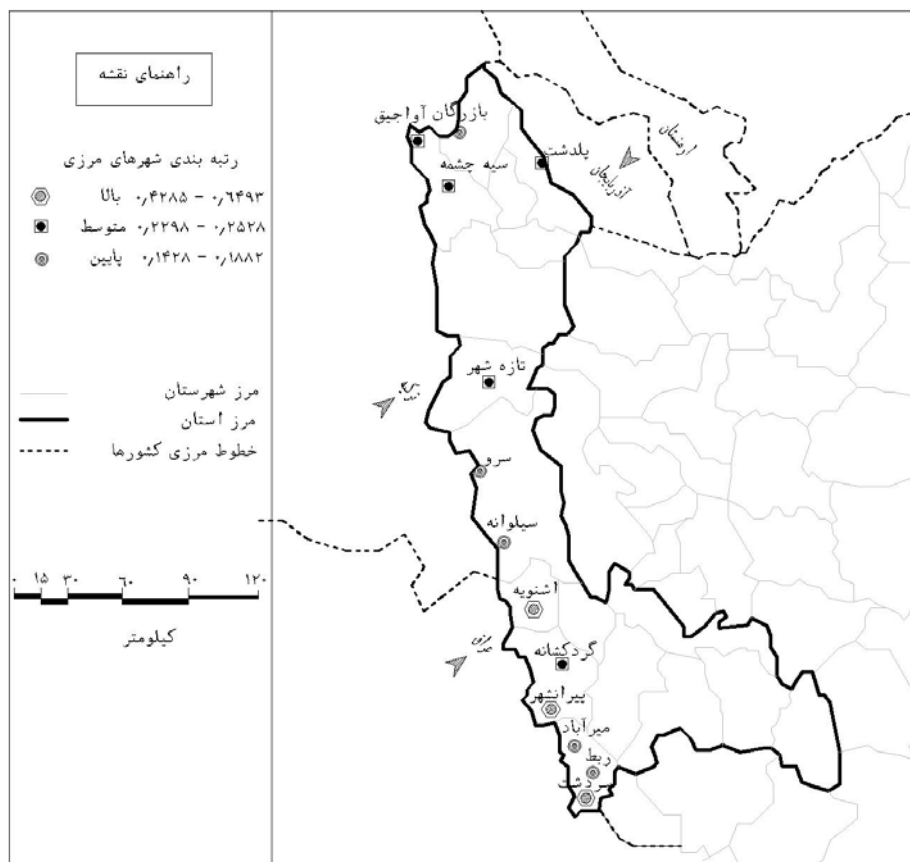
جدول ۱. رتبه بندی شهرهای مرزی استان آذربایجان غربی در شاخص های مختلف با استفاده از مدل تاپسیس.

ردیف	شاخص ها نام شهر	شاخص های جمعیتی		شاخص های اجتماعی		شاخص های اقتصادی		شاخص های بهداشتی-درمانی		شاخص های فرهنگی		شاخص های زیربنایی		شاخص های ارتباطات		شاخص های کالبدی		شاخص های تلفیقی	
		رتبه	میزان تاپسیس	رتبه	میزان تاپسیس	رتبه	میزان تاپسیس	رتبه	میزان تاپسیس	رتبه	میزان تاپسیس	رتبه	میزان تاپسیس	رتبه	میزان تاپسیس	رتبه	میزان تاپسیس	رتبه	میزان تاپسیس
۱	اشنویه	۷	۰/۳۶۷۲	۴	۰/۷۶۹۳	۲	۰/۳۷۸۷	۷	۰/۴۸۳۹	۴	۰/۲۵۷۰	۳	۰/۵۹۸۱	۴	۰/۳۶۱۴	۵	۰/۱۲۷۶	۳	۰/۴۵۸۵
۲	آواجیق	۱۱	۰/۲۲۱۷	۶	۰/۷۶۲۹	۳	۰/۳۵۸۹	۳	۰/۸۶۶۲	۸	۰/۰۱۸۷	۱۳	۰/۰۴۲۱	۱۲	۰/۰۳۷۵	۲	۰/۲۴۱۴	۵	۰/۲۴۵۸
۳	بازرگان	۴	۰/۴۸۰۴	۸	۰/۶۸۸۲	۹	۰/۱۰۳۶	۲	۰/۸۸۴۳	۹	۰/۰۱۸۴	۶	۰/۲۱۰۳	۷	۰/۱۱۱۴	۹	۰/۰۵۶۹	۱۱	۰/۱۶۵۳
۴	پلدشت	۶	۰/۳۸۹۰	۷	۰/۷۶۱۷	۸	۰/۱۰۶۱	۴	۰/۷۵۷۲	۵	۰/۰۸۴۵	۵	۰/۲۴۷۹	۵	۰/۲۲۲۱	۴	۰/۱۳۵۵	۸	۰/۲۲۹۸
۵	پیرانشهر	۱۰	۰/۲۹۸۹	۲	۰/۷۸۳۲	۶	۰/۱۸۶۶	۹	۰/۴۰۲۰	۱	۰/۸۱۰۶	۱	۰/۷۶۵۴	۳	۰/۴۱۰۱	۳	۰/۱۳۹۱	۱	۰/۶۴۹۳
۶	تازه شهر	۱۳	۰/۱۶۱۲	۳	۰/۷۷۵۹	۱۳	۰/۰۴۴۱	۸	۰/۴۰۹۸	۱۰	۰/۰۱۸۳	۸	۰/۱۷۳۶	۸	۰/۲۰۵۷	۹	۰/۰۶۳۸	۷	۰/۲۳۱۶
۷	ربط	۱	۰/۹۷۷۲	۱۰	۰/۵۹۹۰	۷	۰/۱۷۱۵	۶	۰/۵۸۱۳	۶	۰/۰۳۹۰	۱۲	۰/۰۸۰۷	۱۲	۰/۰۰۵۸	۱۳	۰/۰۴۴۶	۱۲	۰/۱۵۰۷
۸	سردشت	۸	۰/۳۶۷۱	۱	۰/۸۰۸۰	۵	۰/۲۰۷۲	۵	۰/۶۸۷۷	۵	۰/۷۵۶۶	۲	۰/۷۱۳۷	۲	۰/۷۳۴۵	۱	۰/۷۷۹۹	۲	۰/۶۴۱۷
۹	سرو	۵	۰/۴۷۶۷	۱۲	۰/۲۳۹۷	۱۰	۰/۰۸۰۰	۱۲	۰/۰۰۰۰	۱۱	۰/۰۱۸۱	۱۱	۰/۱۶۲۴	۹	۰/۰۳۹۵	۱۱	۰/۰۵۶۱	۱۳	۰/۱۴۲۸
۱۰	سیلوانه	۱۲	۰/۱۸۴۲	۱۱	۰/۳۵۴۴	۱۲	۰/۰۶۲۵	۱۱	۰/۰۰۰۰	۱۱	۰/۰۰۰۰	۱۳	۰/۲۰۵۲	۷	۰/۰۴۰۱	۱۰	۰/۰۶۴۵	۷	۰/۱۶۸۰
۱۱	سیه چشمه	۹	۰/۳۲۶۱	۵	۰/۷۶۴۰	۱۱	۰/۰۷۰۳	۱	۰/۹۳۹۲	۳	۰/۶۳۰۱	۱۰	۰/۱۳۰۹	۲	۰/۶۸۱۴	۶	۰/۰۸۰۸	۴	۰/۲۵۲۸
۱۲	گردکشانه	۲	۰/۷۷۹۵	۱۳	۰/۲۱۶۸	۱	۰/۷۷۱۰	۱۳	۰/۰۰۰۰	۱۲	۰/۰۰۷۹	۱۲	۰/۲۸۶۳	۴	۰/۰۶۴۲	۹	۰/۰۴۳۰	۶	۰/۲۴۴۳
۱۳	میرآباد	۳	۰/۴۸۱۹	۹	۰/۶۶۱۱	۴	۰/۲۲۵۵	۱۰	۰/۳۵۴۱	۷	۰/۰۲۴۸	۱۱	۰/۱۲۶۴	۸	۰/۰۷۷۴	۱۱	۰/۰۴۶۱	۹	۰/۱۸۸۲
ضریب پراکندگی (C.V)		۰/۵۵		۰/۳۴		۰/۹۴		۰/۶۹		۱/۵		۰/۸۴		۱/۰۷		۱/۳۸		۰/۶۱	

منبع: محاسبات نگارنده.



نمودار ۱. تحلیل خوشه‌ای سلسله مراتبی شهرهای مرزی استان آذربایجان غربی.



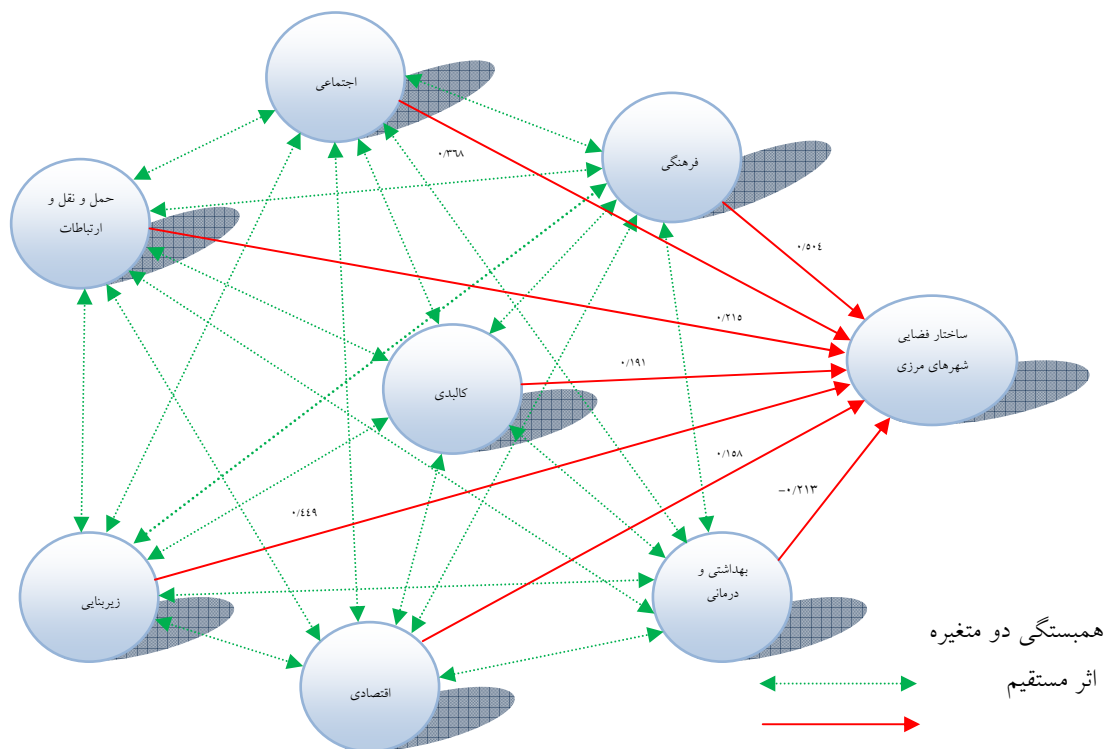


## تحلیل عوامل موثر بر ساختار فضایی شهرهای مرزی

### تحلیل مسیر

برای به دست آوردن عوامل تاثیر گذار بر ساختار فضایی شهرهای مرزی از روش تحلیل مسیر استفاده شده است. در این روش اثر مستقیم متغیرهای هفت گانه بر ساختار فضایی توسعه شهری از طریق رگرسیون توام به دست آمده است. سپس ضرایب همبستگی متغیرهای فوق با ساختار فضایی شهرهای مرزی از طریق همبستگی پیرسون محاسبه گردیده است. نهایت به روش تجزیه همبستگی (یعنی کم کردن میزان اثر مستقیم از میزان همبستگی پیرسون) مقدار اثرات غیرمستقیم محاسبه شده است. لازم به توضیح است که برای اندازه گیری میزان چند هم خطی در متغیرهای مستقل از روش معمول فاکتور تورم واریانس<sup>۱</sup> استفاده شده است (Williams, 1990, 82). در پژوهش حاضر تحلیل مسیر عوامل موثر بر ساختار فضایی شهرهای مرزی به

شرح دیاگرام زیر است:



نمودار ۲. تحلیل مسیر عوامل موثر در ساختار فضایی شهرهای مرزی استان آذربایجان غربی ۱۳۸۵.

جدول ۲. اثرات مستقیم و غیرمستقیم ضریب همبستگی بخش‌های مختلف با ساختار فضایی شهرهای مرزی.

متغیرهای مستقل	اثرات مستقیم	اثرات غیر مستقیم	ضریب همبستگی	VIF
اجتماعی	۰/۳۶۸	۰/۱۱	۰/۴۷۸	۴/۹۰۸
اقتصادی	۰/۱۵۸	-۰/۰۱۱	۰/۱۴۷	۱/۳۵۳
فرهنگی	۰/۵۰۴	۰/۳۴۴	۰/۸۴۸	۷/۵۲۴
بهداشتی - درمانی	-۰/۲۱۳	۰/۳۵	۰/۱۳۷	۴/۹۵۳
کالبدی	۰/۱۹۱	۰/۴۸۱	۰/۶۷۲	۱/۹۲۵
زیربنایی و تاسیسات	۰/۴۴۹	۰/۴۹۱	۰/۹۴	۴/۵۲۵
حمل و نقل و ارتباطات	-۰/۲۱۵	۰/۹۳۶	۰/۷۲۱	۶/۴۵۸

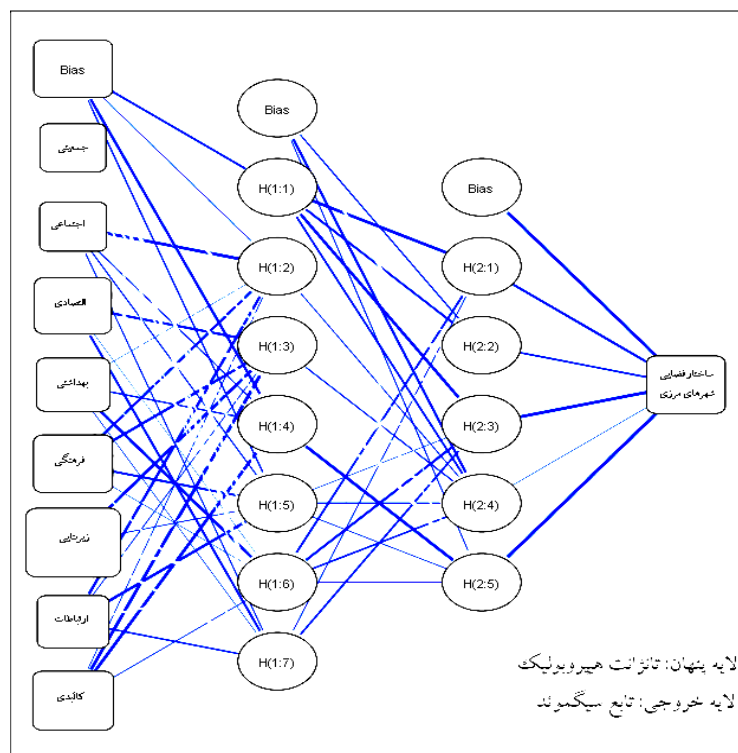
منبع: محاسبات نگارنده.

برای تعیین مهم‌ترین عوامل موثر بر ساختار فضایی شهرهای مرزی هفت متغیر مستقل و اثر آن‌ها وارد مدل رگرسیونی شده است، به دلیل اینکه اثر یک متغیر (بخش جمعیتی) که در برازش رگرسیونی حذف شده بود. با توجه به این که برای تعیین اثر واقعی هر متغیر مستقل، چند هم خطی باید پایین باشد از روش VIF برای تعیین وجود یا عدم رابطه چند هم خطی استفاده گردید (Mohammadi, 2003, 43). در صورتی که مقدار VIF کمتر از ۱۰ باشد، نشان دهنده عدم رابطه چند هم خطی بین متغیرهای مستقل است (Wany, 1999, 61). نتایج مندرج در جدول (۲) نیز حاکی از عدم چند هم خطی بین متغیرهای مستقل بوده و از این رو، اثرات مستقیم به دست آمده برای هر متغیر مستقل قابل اعتماد می‌باشند. بر اساس نتایج، متغیرهای فرهنگی با میزان ۰/۵۰۴ و زیربنایی و تاسیسات با میزان ۰/۴۴۹ دارای بیشترین تاثیرات در ساختار فضایی شهرهای مرزی بوده‌اند. متغیرهای بهداشتی - درمانی و حمل و نقل و ارتباطات دارای اثر منفی و کاهش بر ساختار فضایی شهرهای مرزی بوده‌اند که بیشترین تاثیر آن‌ها از طریق تاثیرات غیر مستقیم می‌باشد.

#### مدل پیش‌بینی ساختار فضایی شهرهای مرزی با استفاده از شبکه عصبی

برای پیش‌بینی دقیق توسعه ساختار فضایی شهرهای مرزی استان آذربایجان غربی بر اساس هفت متغیر مستقل (شامل بخش‌های جمعیتی، اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی، زیربنایی و تاسیسات، حمل و نقل و ارتباطات، بهداشتی - درمانی و کالبدی) از مدل شبکه‌های عصبی استفاده شده است. از کل داده‌های مورد استفاده در روش شبکه عصبی ۹ شهر حدود ۶۹/۲ درصد داده‌ها برای آموزش و ۴ شهر حدود ۳۰/۸ درصد داده‌ها برای آزمایش وارد مدل گردید. مدل مورد استفاده در این تحقیق از تابع سیگموئید برای خروجی داده‌ها از تابع تانژانت هیپربولیک برای ورودی داده‌ها استفاده شده است، برای دقت بیشتر مدل داده‌ها نرمال‌سازی شده است (نمودار ۲) رابطه گرافیکی ورودی و خروجی داده‌ها و چگونگی ارتباط ورودی‌ها و خروجی‌ها از طریق لایه‌های پنهان نشان می‌دهد. در این نمودار ارتباط داده‌های ورودی به داده‌های خروجی از طریق دو لایه پنهان بوده که لایه اول دارای هفت نرون و لایه پنهانی دوم دارای پنج نرون بوده است.

نمودار ۲. رابطه گرافیکی ورودی و خروجی داده ها و چگونگی ارتباط ورودی ها و خروجی ها از طریق لایه های پنهان.



سنجه های ارزیابی دقت مدل شبکه عصبی حاکی از متوسط همبستگی ۰/۹۶۲، ضریب تبیین ۰/۹۲۶ و مجذور متوسط خطا برای مرحله آموزش ۰/۰۱۶ و برای مرحله آزمایش ۰/۰۳۴ بوده است که نشان دهنده دقت و اعتبار مدل در پیش بینی توسعه ساختار فضایی شهرهای مرزی استان آذربایجان غربی است. جدول (۳) اهمیت متغیرهای مستقل در پیش گویی، ساختار فضایی شهرهای مرزی استان آذربایجان غربی نشان می دهد. بر اساس اطلاعات جدول بخش زیربنایی بیشترین تاثیر و بخش جمعیتی کمترین تاثیر را در پیش گویی توسعه ساختار فضایی شهرهای مرزی استان آذربایجان غربی داشته اند.

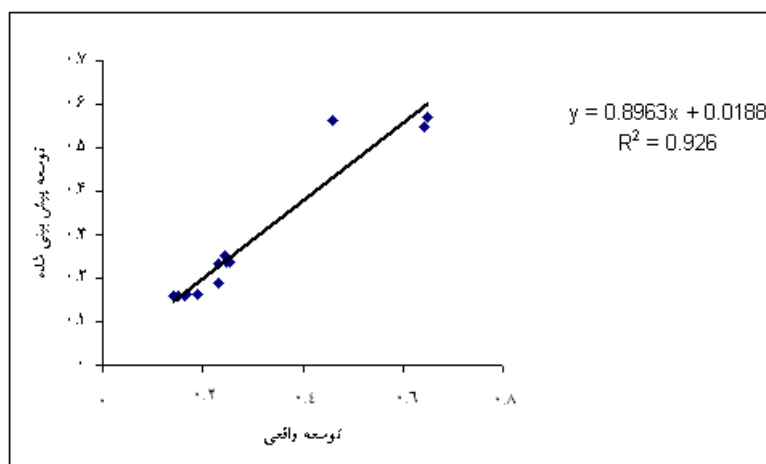
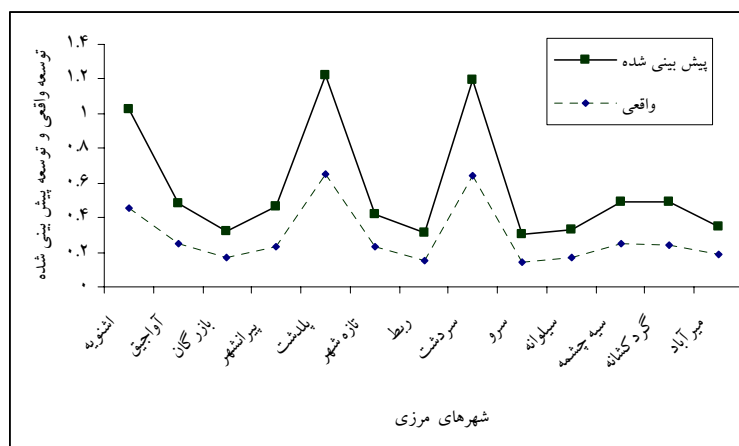
جدول ۳. اهمیت متغیرهای مستقل.

نام متغیرها	اهمیت	اهمیت نرمال شده (درصد)
جمعیتی	۰/۰۲۶	۸/۸
اجتماعی	۰/۰۳۹	۱۳
اقتصادی	۰/۱۳۳	۴۴/۲
بهداشتی - درمانی	۰/۰۹۵	۳۱/۶
فرهنگی	۰/۱۵۴	۵۱/۳
زیربنایی	۰/۳۰	۱۰۰
حمل و نقل و ارتباطات	۰/۰۸۲	۲۷/۴
کالبدی	۰/۱۷۱	۵۶/۸

منبع: محاسبات نگارنده.

نمودار (۳) مقادیر واقعی توسعه ساختار فضایی شهرهای مرزی را با مقادیر پیش بینی شده شبکه های عصبی نشان می دهد. نمودار دقت قابل قبول مدل را در پیش گویی گواهی می دهد. و نمودار (۴) ضریب تبیین و رگرسیون خطی بین مقادیر واقعی و پیش بینی شده را نمایش می دهد. به هر حال نتایج مدل و نمودارها و معادلات بیانگر کارایی شبکه عصبی در پیش بینی ساختار فضایی شهرهای مرزی استان است.

**نمودار ۳.** مقادیر واقعی و پیش بینی شده توسعه ساختار فضایی شهرهای مرزی.

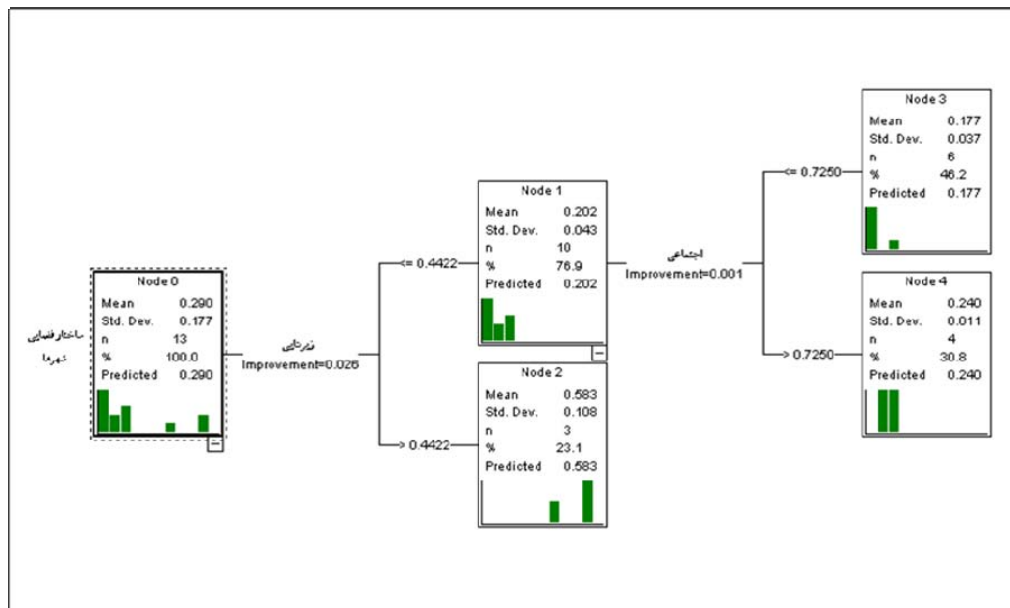


**نمودار ۴.** ضریب تبیین و رگرسیون خطی بین مقادیر واقعی و پیش بینی شده ساختار فضایی شهرهای مرزی.

### کاربرد درخت تصمیم در تعیین عوامل موثر بر ساختار فضایی شهرهای مرزی آذربایجان غربی

با استفاده از مدل درخت تصمیم عوامل موثر بر توسعه ساختار فضایی شهرهای مرزی محاسبه شد. در این روش ابتدا متغیرهای هفت گانه بخش های مختلف وارد مدل گردید. سپس نمودار (۵) که بیانگر عوامل موثر بر ساختار فضایی شهرهای مرزی است طراحی گردید. در این مدل از روش CRT استفاده شده است و برای دقت و اعتبار سنجی مدل از مقدار ریسک استفاده شد که مقدار به دست آمده برای این پژوهش حدود ۰/۰۰۲ با معیار خطای ۰/۰۰۱ بوده است که بیانگر دقت و کارایی مدل در تبیین متغیرهای تاثیرگذار در

ساختار فضایی شهرهای مرزی آذربایجان غربی است. نمودار درختی (۵) حکایت از آن دارد که شاخص های زیربنایی بیشترین تاثیر را در ساختار فضایی شهرهای مرزی دارند. شهرهای اشنویه، پیرانشهر و سردشت که مقادیر آن ها بالای ۰/۴۴۲۲ هستند در این شهرها شاخص های زیربنایی به تنهایی بیانگر توسعه ساختار فضایی است. اما بقیه ۱۰ شهر شاخص های زیربنایی همراه با شاخص های اجتماعی می تواند نمایانگر توسعه ساختار فضایی باشند. از این ۱۰ شهر، ۴ شهر در یک برگ که شامل شهرهای آواجیق پلدشت، تازه شهر و سیه چشمه هستند، بقیه ۶ شهر دیگر در برگ دیگر شاخ های درختی قرار گرفته اند.



نمودار ۵. درخت تصمیم برای شهرهای مرزی استان آذربایجان غربی.

### تحلیل نابرابری های شهری و بخشی در شهرهای مرزی استان آذربایجان غربی

بهره گیری از نرم افزار رایانه ای Spss و استفاده از مدل تحلیل واریانس چند متغیره (طرح عاملی) نابرابری بین شهرهای مرزی استان و نابرابری بین بخش های مختلف شاخص ها مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت. جدول (۴) نشان می دهد نابرابری بین شهرها با سطح اطمینان ۹۵ درصد مورد تایید قرار می گیرد. یعنی بین شهرهای مرزی مختلف در شاخص های مختلف در رتبه آن ها تفاوت وجود دارد.

جدول ۴ نتایج آماره های تحلیل واریانس (طرح عاملی) برای شهرهای مرزی استان آذربایجان غربی.

تقسیم واریانس	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	آماره F	sig
مدل تصحیح شده	۴/۵۱۰	۱۹	۰/۲۳۷	۴/۷۶۸	۰/۰۰۰
از مبدأ	۱۱/۱۹۷	۱	۱۱/۱۹۷	۲۲۴/۹۲۶	۰/۰۰۰
شهرها	۱/۹۲۱	۱۲	۰/۱۶۰	۳/۲۱۵	۰/۰۰۱
بخش ها (شاخص ها)	۲/۵۸۹	۷	۰/۳۷۰	۷/۴۳	۰/۰۰۰
خطا	۴/۱۸۲	۸۴	۰/۰۵۰	-	-
کل	۱۹/۸۱۸	۱۰۴	-	-	-

منبع: محاسبات نگارنده.

## نتیجه گیری

با بررسی‌هایی که در جهت تحلیل ساختار فضایی شهرهای مرزی استان آذربایجان غربی صورت گرفته، مشخص گردید، که شهرهای پیرانشهر، سردشت، اشنویه به عنوان شهرهای توسعه یافته، و شهرهای سیه چشمه، آواجیق، گردکشانه، تازه شهر به عنوان شهرهای نیمه توسعه یافته شناخته شده‌اند. پنج شهر میرآباد، سیلوانه، بازرگان، ربط و سرو به عنوان شهرهای محروم استان می‌باشند. البته شهرهای مرزی در هشت بخش مورد بررسی قرار گرفته‌اند که شهرهای مختلف در شاخص‌های مختلف رتبه‌های متفاوتی را به دست آورده‌اند که این بیان‌گر توسعه نابرابر شهرها در شاخص‌های مختلف است. نابرابری موجود در بین شهرها، بیشترین میزان متعلق به بخش فرهنگی، کمترین میزان متعلق به بخش اجتماعی است. اثرات بخش‌های مختلف بر توسعه ساختار فضایی شهرهای مرزی متفاوت بوده است که نتایج تحلیل مسیر بیانگر آن است که بخش فرهنگی با میزان ۵۰ درصد دارای بیشترین میزان بوده است. و بخش‌های بهداشتی - درمانی و حمل و نقل و ارتباطات دارای تأثیرات منفی بوده‌اند. نتایج شبکه‌های عصبی نشان می‌دهد که شاخص‌های بخش زیربنایی اهمیت ۱۰ درصد و بخش جمعیتی اهمیت ۸/۸ درصد در پیش‌بینی توسعه ساختار فضایی شهرهای مرزی داشته‌اند که به ترتیب بیشترین و کمترین میزان را داشته‌اند. مقادیر پیش‌بینی توسعه ساختار فضایی شهرهای مرزی با مقادیر واقعی دارای متوسط همبستگی ۰/۹۶۲ و ضریب تبیین ۰/۹۲۶ بوده است که نشان‌دهنده کارایی شبکه‌های عصبی در پیش‌بینی ساختار فضایی شهرهای مرزی است. بنابراین ضرورت دارد در جهت رفع نابرابری‌های شهری و توسعه منطقه‌ای، متناسب با نتایج مدل‌ها و اثرات هر یک از بخش‌ها بر مبنای رتبه شهرها از پایین به بالا توجه گردد. در غیر این صورت بیم آن می‌رود که نه تنها نابرابری‌های شهری کاهش نیابد بلکه روز به روز بیشتر هم می‌شود.

## References

- Asgharpor, Mohammad Javad., 2008, Multi-criteria Decision Making. Tehran University Press. Tehran.
- Akbary, Nemat-allah and Zahedi Keywan, Mehdi., 2008, Multi Purpose Decision Making and Its Application. Shahrdari Press. Tehran.
- Kalantari, Khalil., 2003, Analyzing Data in Social Sciences. Sharif Publication. Tehran.
- Statical Center of Iran., 2005. Counting Population of West Azarbaijan.
- mohammad Pour, Ali et al., 2005, The Effect of Borderline on Geographic Spaces of Bajgiran, Modarres Magazine, No 48. Modares University of Tehran.
- Matoof, Sharif., 2002, Inequality of Region in: Iran Development. (ed), Tehran.
- Mousavi, Mirnajaf., 2008, Obstacles in Geographic Development in Borderline Province. Yazd Payam -e- Nour University.
- Cadwallader, M., 1979, Problems in Cognitive Distance and Their Implications for Cognitive Mapping, Environment and Behavior, 11, Pp 559-579.
- Copus. K. A., 2001, From Core - Periphery to Polycentric Development Concept of Spatial and A spatial Perpherality, European Planning Studies, Vol.9, No.4, Car fax Publishing.

- Giersch, H., 1949 – 1950, Economic Union Between Nations and The Location of Industries, Review of Economic Studies, Vol.17, No. 43Pp87-97.
- Hansen, N. M., 1975, an Evaluation of Growth Center Theory and Practice, Environment and Planning, NO7, PP21-832.
- Hansen, N., 1977, The Economic Development of Border Regions, Growth and Change, B-Pp 2-8.
- Kalantari, Khalil., 1998, Identification of Backward Regions in Iran Geography Research Quatrely, Mashhad, Iran, N48.
- Leimgruber, W., 1991, Boundary Values and Identity: The Swiss-Italian Transborder Region, eds: Rumley and J.V. Minghi, Rutledge, New York.
- Mohammadi, S. A & etal., 2003, Sequential Path Mode for Determination Interrelation Among Yield and Related Characters in Maize, Grop. Sci, 43, Pp 1690-1667.
- Pena, S., 2002, Land use Planning on The us – Mexico Border: A Comparison of The legal framework, Journal of Borderlands Studies, Vol. 17, No. 1, PP. 1- 20.
- Pena, Sergio., 2005, Recent Development in Urban Marginality Along Mexico, s Northern border, Journal of Habitat International, No29, PP 258- 301.
- Passi, A., 1996, Territories, Boundaries, and Consciousness: The Changing Geographies of The Finnish-Russian Border, John Wiley & Sons Ltd, Chic ester.
- Perkamann, M., 2003, Cross – Border Regions in Europe, Significance and Drivers of Regional Cross – Border Cooperation, European Urban and Regional Studies, Vol. 10, Na 2, Pp 156-167.
- Rumley, Dennis & Julian V. Minghi., 1991, Introduction: The Border Landscape Concept, Routledge, New York.
- Sermak, Agnieszku Brzosko., 2007, Theoretical Deliberations on Frontier location of Cities, Bulletin of Geography (Socio-Economic Sires), No, 7, Pp 73-869.
- Van Houtum, H., 1999, What is The Influence of Borders on Economic Internationalization? In Understanding European Cross-Border Labor Markets, p, De Gijssel, M. Janson; H-J Wenzel: M. Weltering (Ed), Pp 107-141.
- Van der Veen, A. & Boot, D- L., 1995. Cross – Border Cooperation and European Regional Policy. In, ed. H. Eskelinen and F. Snickers, 75-94. Berlin: Springing.
- Van Houtum, Henk., 2000, An Overview of European Geographical Research on Border Region, Journal of Borderlands Studies, Vol. xv, No, 1, Pp 56-83.
- Williams, W. A. B. Jones & M. Dement, 1990, A Concise Table for Path Analysis Statistic, Agron) 82, Pp 1022-1024.