

## بررسی نقش جاده‌ی ترانزیت سنتو در توسعه‌ی مجموعه شهری یزد

صفر قائد رحمتی\* - استادیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تربیت مدرس

غلامعلی مظفری - دانشیار اقلیم‌شناسی، دانشگاه یزد

سید مصطفی حسینی - دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه یزد

پذیرش مقاله: ۱۳۹۰/۰۹/۲۰ تأیید نهایی: ۱۳۹۱/۱۱/۲۵

### چکیده

امروزه نقش مسیرهای مهم ارتباطی در رابطه با توسعه‌ی شبکه‌های شهری بر هیچ کس پوشیده نیست. به طوری که مسیرهای حمل‌ونقل جاده‌ای، به‌منزله‌ی شروع فعالیت‌های اقتصادی و استفاده از نیروهای ذخیره در یک مجموعه شهری است. جاده‌ی ترانزیتی شمال - جنوب موسوم به سنتو، از دسته مسیرهایی است که نقش مهمی را در رابطه با توسعه‌ی مجموعه‌های شهری مربوط به خود داشته است و در مقابل، مجموعه شهری یزد با نقش مرکزیت خود در کشور، تأثیرهای فراوانی را از مسیرهای حمل‌ونقل جاده‌ای خود، به‌ویژه مسیر ترانزیتی سنتو پذیرفته است. تأثیرپذیری و تأثیرگذاری شهرهای مجموعه بر یکدیگر، توسعه و گسترش افقی این شهرها، رشد و توسعه اقتصادی، اجتماعی مجموعه شهری مورد نظر و... از آثار محسوس آن به‌شمار می‌آید. شناسایی نقش جاده‌ی ترانزیتی سنتو در رابطه با شاخص‌های توسعه اجتماعی، اقتصادی و همچنین، شناخت نقش این مسیر در تعیین الگوی گسترش مجموعه شهری استان یزد، از اهداف این پژوهش است. برای رسیدن به اهداف مورد نظر، به‌کارگیری نظریه‌های مدل‌های جاذبه و دسترسی و تهیه نقشه‌های لازم به‌وسیله‌ی نرم‌افزارهای GIS روش کار انتخاب شده بوده است. در این نوشتار تلاش شده که با شناخت آثار مهم مسیر ترانزیتی سنتو بر رشد و توسعه‌ی مجموعه شهری یزد در ابعاد مختلف با استفاده از تحلیل مدل‌های جاذبه و دسترسی و پیش‌بینی توسعه بر اساس مدل هانس، گامی در جهت توسعه‌ی مناسب مجموعه شهری یزد داشته باشیم.

کلیدواژه‌ها: مجموعه شهری یزد، مسیر ترانزیتی سنتو، سیستم‌های توسعه‌ی شهری.

## مقدمه

نقش حمل‌ونقل در یک جامعه، مانند نقش یک شمع در اتاق تاریک است. گستردگی حمل‌ونقل در یک منطقه، به منزله‌ی شروع فعالیت‌های اقتصادی و استفاده از نیروی ذخیره‌ی مردم آن منطقه است. وجود حمل‌ونقل در یک جامعه، باعث افزایش سطح فکر، آگاهی، فرهنگ و تمدن مردم آن اجتماع می‌شود. در حقیقت، وضعیت حمل‌ونقل در یک کشور نشان‌دهنده‌ی درجه‌ی پیشرفت و توسعه‌ی آن کشور است (یقینی، ۱۳۸۵: ۹). سامانه‌ی حمل‌ونقل و ارتباطات مناسب، زیربنای توسعه‌ی اقتصادی هر سرزمین را شکل می‌دهد. اگر راه‌ها و وسایل حمل‌ونقل کافی در اختیار نباشد، به‌طور مسلم امکان اتصال نواحی تولید و مصرف وجود نداشته و روند تولید و مصرف در موقعیت مناسب انجام نمی‌پذیرد (لنگرودی، ۱۳۷۶: ۴۱). بررسی اجمالی در مورد اکثر کشورهای پیشرفته‌ی صنعتی، نشان می‌دهد که سامانه‌های حمل‌ونقل این کشورها کیفیت بالایی دارند و همین مسئله حاکی از این واقعیت است که حمل‌ونقل، عامل اساسی در پیشرفت اقتصادی بوده و توسعه‌ی پایدار و تحکیم موقعیت اقتصادی یک منطقه یا یک کشور، بدون توسعه و بهبود وضعیت حمل‌ونقل در آن امکان‌پذیر نیست (سید حسنی، ۱۳۸۰: ۳). بسیاری از نواحی دور افتاده، هنگامی که از ارتباطات حمل‌ونقل مناسبی برخوردار می‌شوند، از انزوای جغرافیایی خارج شده و ارزش جغرافیایی مناسبی را کسب می‌کنند؛ زیرا سامانه‌های حمل‌ونقل (داخلی و بین‌المللی)، نیازهای یک سرزمین را تأمین می‌کند (RitterJean, 1971: 94). امروزه با توجه به اینکه حمل‌ونقل یکی از زیربخش‌های اقتصاد است و در اقتصاد کشورهای جهان تأثیرپذیر و تأثیرگذار است، بنابراین اقتصاد جهانی در حمل‌ونقل کشورها و به‌طور خاص در حمل‌ونقل بین‌المللی و ترانزیت، تأثیرهای فراوانی دارد (سازمان پایانه‌های کشور، ۱۳۸۵: ۵).

قلمرو ایران، همواره یکی از مسیرهای اصلی مبادله‌ی کالا و تجارت بین‌المللی بوده و از قدمتی بیش از دو هزار سال برخوردار است. توجه به امر حمل‌ونقل بین‌المللی و برنامه‌ریزی برای توسعه‌ی هماهنگ آن در آسیا، منجر به طراحی و بهره‌برداری از مسیرهای حمل‌ونقل بین‌المللی مختلفی در طول دهه‌ی ۹۰ در حوزه‌های درون منطقه‌ای آسیا و نیز، شبکه‌های برون منطقه‌ای آسیا - اروپا شد که با توجه به نقش تاریخی قلمرو جغرافیایی ایران در ایجاد ارتباط بین شرق و غرب، ضرورت توجه و ایجاد تسهیلات لازم، جابه‌جایی کالا و مسافر را از قلمرو کشورمان دو چندان می‌کند (خوانساری، ۱۳۸۱: ۱۱). مسیر ترانزیتی شمال - جنوب که از استان یزد عبور می‌کند، به‌طور مسلم نقش به‌سزایی در توسعه‌ی این استان داشته است، اما باید نقش این مسیر در توسعه‌ی اجتماعی و اقتصادی مجموعه‌ی شهری استان یزد نیز بررسی شود تا میزان این تأثیر را مشاهده کرد. به همین منظور، پژوهش پیش رو با اهداف زیر انجام گرفته است.

- شناسایی نقش جاده‌ی ترانزیتی شمال - جنوب (سنتو) در ارتباط با شاخص‌های اجتماعی و اقتصادی مجموعه‌ی شهری استان یزد.
- شناخت نقش جاده‌ی سنتو، در تعیین الگوی گسترش مجموعه‌ی شهری یزد.

## مبانی نظری

امروزه نقش ارتباطات جاده‌ای بر توسعه و گسترش شهرها کاملاً محسوس است. هر چه مسیر ارتباطی اهمیت بیشتری

داشته باشد، میزان تأثیرگذاری آن نیز فزونی می‌یابد. از نظر اقتصادی، اهمیت حمل‌ونقل آن قدر زیاد و گسترده است که می‌توان آن را یکی از بسترهای توسعه‌ی اقتصادی در شهرها خواند. در این رابطه می‌توان با برنامه‌ریزی مناسب و دقیق در این زمینه و بهبود و ساماندهی زیرساخت‌های حمل‌ونقل، اسباب کاهش هزینه‌های بهره‌برداری و تولید را فراهم آورد. اما این امر تأثیرهای محسوسی را بر توسعه‌ی فیزیکی این شهرها به‌جا گذاشته است. مجموعه‌ی شهری مورد مطالعه نیز از این امر بی‌بهره نبوده است، برای نمونه، شهر یزد با وجود انسجام و فشردگی در مراحل پیدایش و رشد انداموار آن، امروزه گرفتار ساختار بیمارگونه‌ای شده است. بدین معنا که پهنه‌ی ۹۲۴ هکتاری شهر در سال ۱۳۵۲، به ۱۰۷۰۰ هکتار در سال ۱۳۸۹ رسیده است. این در حالی است که سطوح غیر فعال، حدود نیمی از سطح شهر را به خود اختصاص داده است. تراکم پایین، افزایش فواصل ارتباطات، افزایش میزان مصرف انرژی، کمبود خدمات شهری و از بین رفتن زمین‌های مطلوب کشاورزی در اطراف شهر بر مشکلات فیزیکی، اقتصادی، اجتماعی و مدیریتی شهر دامن زده است.

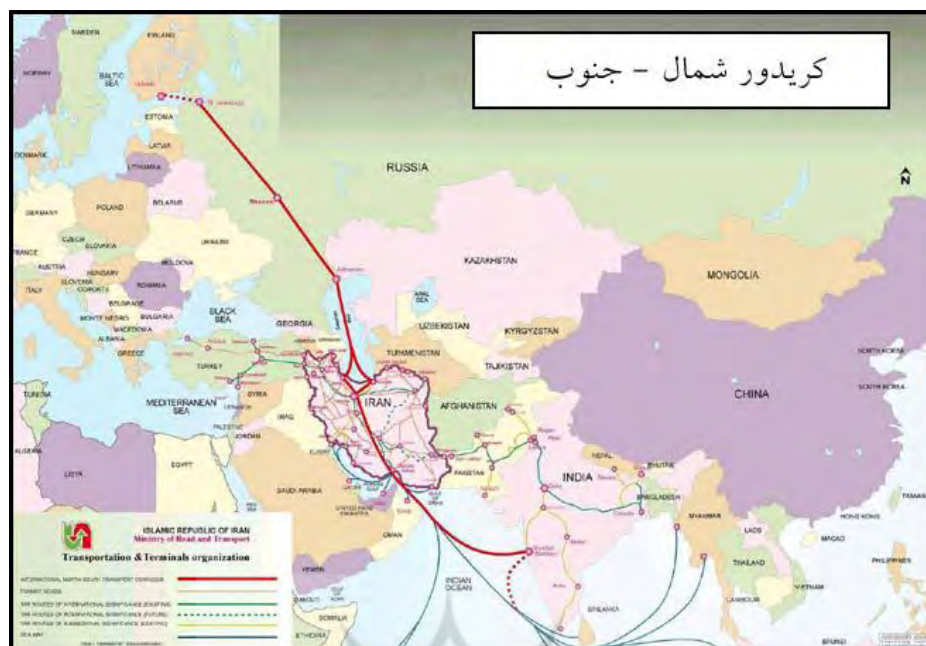
### محور ترانزیت شمال - جنوب

موافقت‌نامه‌ی مسیر حمل‌ونقل بین‌المللی شمال - جنوب، در شهریور ماه ۱۳۷۹ در سن‌پترزبورگ به امضای وزرای حمل‌ونقل سه کشور ایران، هند و روسیه رسید. مسیر حمل‌ونقل بین‌المللی شمال - جنوب، مهم‌ترین حلقه‌ی تجارت بین آسیا و اروپا است که در مقایسه با مسیرهای سنتی، از نظر مسافت و زمان تا ۴۰ درصد کوتاه‌تر و از نظر هزینه تا ۳۰ درصد ارزان‌تر است. در سال ۱۹۹۳، به‌دنبال برگزاری اجلاس کمیسیون اروپا، وزرای حمل‌ونقل کشورهای عضو، علاوه بر مسیرهای حمل‌ونقل شمالی، مرکزی و جنوبی شاهراه ترانزیتی موسوم به مسیر حمل‌ونقل بین‌المللی شمال - جنوب (NOSTRAC) را معرفی کرده و به تصویب رساندند.

این مسیر حمل‌ونقل بین‌المللی ارتباط ترانزیتی کشورهای شمال اروپا و روسیه را از طریق ایران و دریای خزر به کشورهای حوزه‌ی اقیانوس هند، خلیج فارس و جنوب آسیا برقرار می‌کند. در ابتدا محور ترانزیتی شمال - جنوب در مسیر هلسینکی - جلفا واقع شده بود که پس از وقوع جنگ در قره‌باغ، این محور در عمل متروکه شد و ایران، محور سرخس - مسکو - بندر مافاج قلعه در داغستان را برای مسیر ترانزیت پیشنهاد کرد. مدتی به‌علت نا امنی و تشنج در محور مافاج قلعه و فقدان توجیه اقتصادی برای استفاده از محور سرخس - مسکو، محور بندر آستاراخان و لاگان (در شمال دریای خزر)، بندر امیرآباد و انزلی (در جنوب دریای خزر) و بندر عباس پیشنهاد شد (اداره‌ی کل بندر و دریانوردی استان سیستان و بلوچستان، ۱۳۹۰).

اهداف مسیر حمل‌ونقل بین‌المللی شمال - جنوب:

- توسعه‌ی روابط حمل‌ونقلی به‌منظور ساماندهی حمل‌ونقل کالا و مسافر؛
- افزایش دسترسی طرف‌های متعهد این موافقت‌نامه به بازارهای جهانی؛
- مساعدت در افزایش حجم حمل‌ونقل بین‌المللی کالا و مسافر؛
- تأمین امنیت سفر، ایمنی محصولات و همچنین حفظ محیط زیست بر اساس استانداردهای جهانی؛
- هماهنگ‌سازی سیاست‌های حمل‌ونقل و همچنین، پی‌ریزی قوانین و مقررات مورد نیاز حمل‌ونقل برای اجرای موافقت‌نامه (خلاصه‌ی آمارهای حمل‌ونقل جاده‌ای استان‌ها، ۱۳۸۵).



شکل ۱. مسیر حمل و نقل بین‌المللی شمال - جنوب

## روش پژوهش

برای تهیه‌ی پژوهش حاضر از داده‌های فراوانی استفاده شده است. در وهله‌ی اول برای تهیه‌ی نقشه‌های لازم درخور پژوهش از داده‌هایی چون، تعداد جایگاه‌های خدمات رفاهی، جایگاه‌های سوخت، تعداد کافه و رستوران موجود در مجموعه و همچنین تعداد جایگاه خدمات درمانی و خدمات ارتباطی که همگی جزء عوامل توسعه‌ی یک منطقه هستند، بهره برده شده است. در ادامه‌ی کار برای تهیه‌ی مدل‌های خود در سطح مجموعه، نیاز به داده‌های فراوانی احساس می‌شد که داده‌های جمعیتی برای هر شهر، تعداد شاغلان موجود در هر یک از شهرهای مورد بحث، مساحت شهرها، فاصله‌ای که هر یک از این شهرها نسبت به یکدیگر داشته‌اند و میزان مساحت زمین‌های دارای پتانسیل توسعه در هر یک از شهرها از نمونه‌های بارز آن است.

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده از مدل‌های مربوط به جاذبه در رأس کار قرار گرفته شده است. استفاده از مدل جاذبه، فرضیه‌ی تأثیر متقابل و نقطه‌ی جدایی، به‌عنوان مدل‌های تحلیلی و در آخر برای پیش‌بینی توسعه از مدل جاذبه‌ای، پتانسیلی هسنن استفاده شده است.

## سامانه‌های توسعه‌ی شهری

شهرسازی جدید بیش از حد دارای مشکل در رابطه با تحلیل واحد و مناسب از سامانه‌های توسعه‌ی شهر است. تا کنون پیشنهادهایی در مورد انواع سامانه‌های توسعه شهری داده شده است که از جمله می‌توان به مفهوم‌های سامانه‌ی توسعه‌ی شهری زیرمنطقه‌ای، سامانه‌های شهری ملی، سامانه‌های شهری محلی، سامانه‌های توسعه‌ی شهری دوتایی و سه‌تایی، سامانه‌های توسعه‌ی شهری جهانی و همچنین، مفهوم شبکه‌ی شهری اشاره کرد. بدین معنا که تحلیل هر یک

از واحدها، ناشی از مجموعه‌ای از شبکه‌های شهری است که در طول زمان خصوصیت‌هایی از یک سامانه‌ی شهری به خود گرفته‌اند که اندیشه‌هایی را از یک سامانه‌ی شهری جهانی (Modelski, 1999)، سامانه‌های شهری عملکردی (Lo and Yeung, 1997) یا سامانه‌های شهری (Chase-Dunn and Willard, 1993) ممکن ساخت. در ادامه توضیح چند سامانه‌ی توسعه‌ی شهری آمده است.

**الف) مفهوم شبکه‌ی شهری<sup>۱</sup>:** شبکه‌ی شهری به مجموعه‌ای از شهرها گفته می‌شود که از فضای جغرافیایی نواحی مانند حلقه‌های زنجیره‌ای به هم پیوسته شکل گرفته‌اند که به دلیل توسعه‌ی ناهم‌هنگ، پرتوافشانی متفاوتی بر ناحیه دارند. بر اساس مطالعات شبکه‌ی شهری، می‌توان دریافت که روابط پیچیده بین شهرها چگونه برقرار شده و نظم یافته است (رضوانی، ۱۳۸۲: ۲۷). شبکه‌ی شهری تنها بازتابی از سطح تکنیکی و شکل اقتصاد ناظر بر ناحیه نیست، بلکه شکل روابط اجتماعی افراد و گروه‌های انسانی را نیز نشان می‌دهد (Calval, 1981: 267-268).

**ب) سامانه‌های شهری زیرمنطقه‌ای<sup>۲</sup>:** سامانه‌ی موقت و بند بند که در یک منطقه‌ی جغرافیایی، به دنبال اشکال جغرافیایی و قوانین سیاسی ایجاد می‌شود، سامانه‌های شهری زیر منطقه‌ای را ایجاد می‌کنند (Skinner, 1977).

**ج) سامانه‌های شهری ملی<sup>۳</sup>:** این سامانه، یک ساخت شهری برجسته‌ی سنتی است که تحت لبه‌های نظارتی فعلی دولت قرار دارند (Jacobs, 1984).

**د) سامانه‌های شهری محلی<sup>۴</sup>:** شبکه شهرهایی که در یک منطقه‌ی جغرافیایی کوچک قابل شرح و عوض شدن است. برای مثال شهر فرگانا، شهرهای نجد مارکت (Algaze, 1993).

### رشد افقی مجموعه‌های شهری

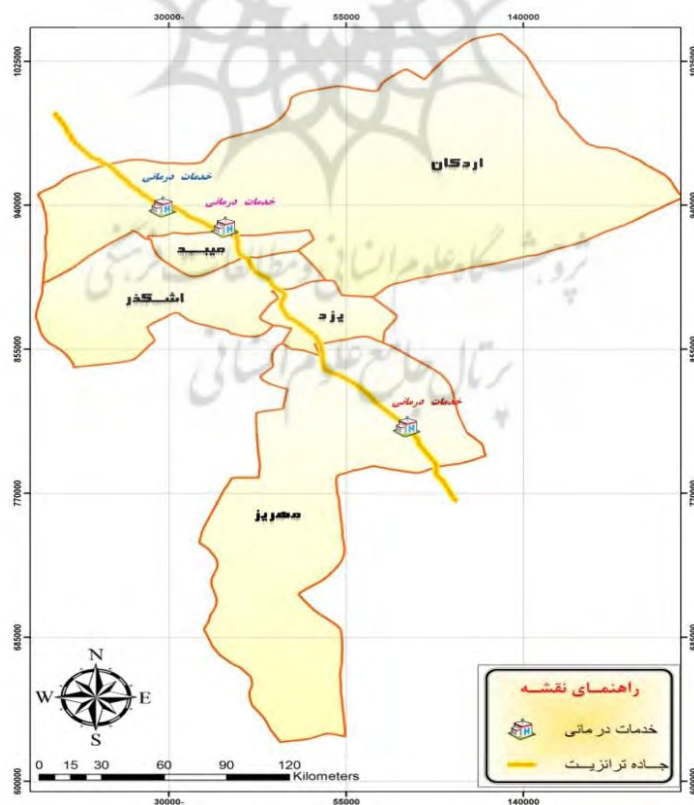
عامل اصلی ایجاد مجتمع‌های خطی شکل می‌تواند راه‌ها، ارتباطات، رودها و سواحل دریاها باشد که شهر در کنار آنها به صورت خطی شکل می‌گیرد و توسعه می‌یابد (حکمت نیا، قنبری هفت چشمه؛ ۱۳۸۵). امروزه مسیرهای جاذبه‌ای مهم، از جمله مسیرهای ترانزیتی که مقادیر زیادی از کالا و مسافر را از خود عبور می‌دهند، در رشد افقی شهرها تأثیرهای محسوسی را ایجاد می‌کنند. در سامانه‌ی شهری همه چیز پیچیده و ناپایدار است. همه چیز درهم تنیده و در حال تحول مستمر است و تنها چیز ثابت در مورد شهرها آن است که همواره در حال تغییرند (Hall, 1998: 1). همچنین رشد، افزایش مداوم تولیدات و خدمات و پیام‌ها بر حسب حجم در یک یا چند دوره‌ی بلندمدت است که با توجه به ویژگی‌های خاص خود قابل محاسبه است (نورمحمدزاده، ۱۳۸۳: ۲۷۳). در این رابطه، سریع به معنای شتابان، به سرعت یا حالتی که

1. Urban Network
2. Sub-regional city-systems
3. National city-systems
4. Local city-systems.

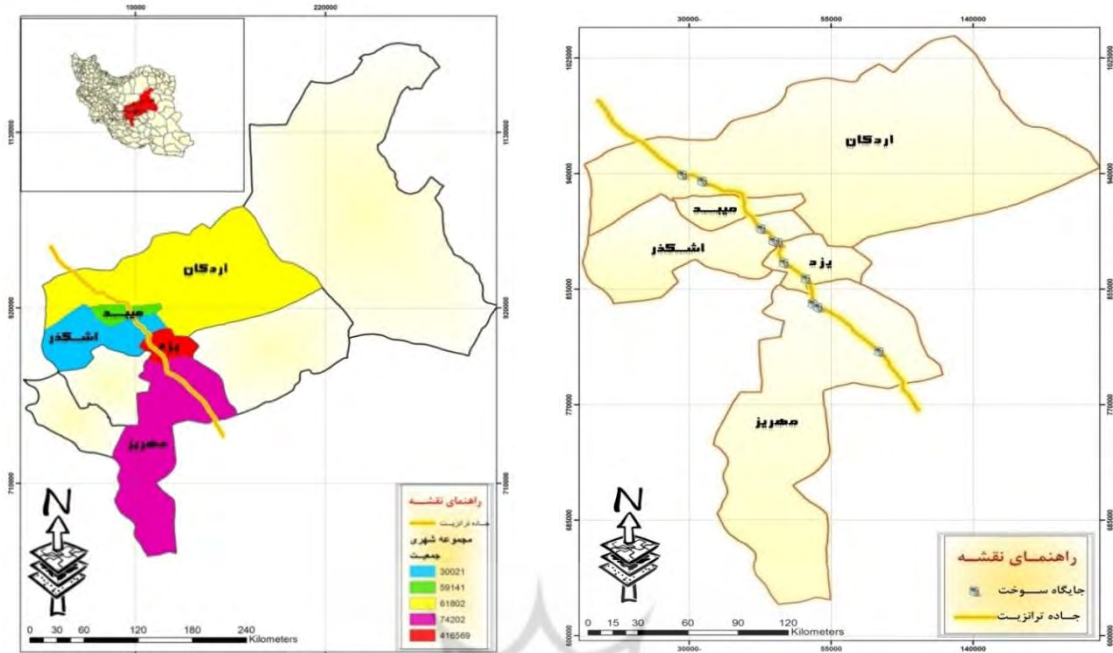
در آن چیزها سریع‌تر از آنچه انتظار می‌رود، یا سریع‌تر از گذشته رخ می‌دهد (Brown, 1944: 1471). با توجه به تعاریفی که از واژه‌ها بیان شد، رشد افقی شهر به این معناست که اندازه‌ی کمی شهر به سرعت رشد یافته که این امر از طریق ایجاد بافت‌های جدید شهری یا جابه‌جایی محدوده‌ی قانونی انجام گیرد که از بزرگترین اشکال این‌گونه توسعه، فاصله گرفتن نواحی مختلف شهر از مرکز شهر می‌شود (شبیخه، ۱۳۸۶: ۷۲).

### شناخت محدوده‌ی مورد مطالعه

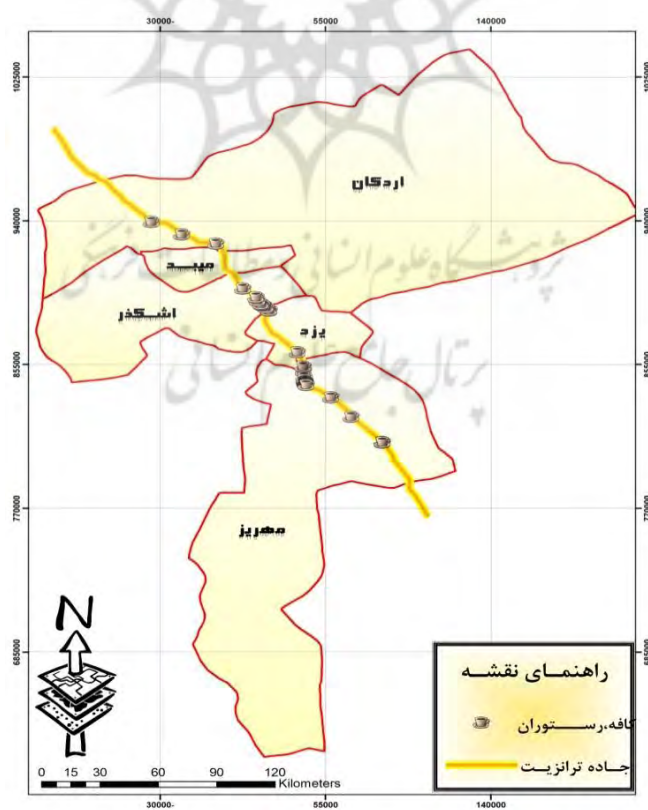
امروزه مسیرهای ترانزیتی از پُررفت و آمدترین مسیرهای جاده‌ای در سطح کشور هستند. براساس آمار سازمان پایانه‌ی استان یزد که از دوربین‌های برخط (آنلاین) جاده‌ای به‌دست آمده است، به‌طور میانگین، روزانه ۳۵۰۰۰ تردد وساتل نقلیه انجام می‌گیرد (آمار ترددشمارهای سازمان پایانه، ۱۳۹۰). بدون شک چنین ترددی در روز، احتیاجاتی را برای مسافران فراهم می‌کند که به نوبه‌ی خود تأثیرات فراوانی را بر مجموعه می‌گذارد. پمپ بنزین‌های بین جاده‌ای، مراکز خدمات رفاهی، خدمات ارتباطی، مراکز خدمات درمانی و از همه مهم‌تر تعداد کافه - رستوران که نیاز مبرمی برای مسافران است، ایجاد شده است. تمام موارد فوق نشان‌دهنده‌ی تأثیراتی است که این مسیر بر مجموعه گذارده است که می‌تواند علاوه بر تأثیرات اقتصادی که به‌صورت محسوس قابل مشاهده است، با ایجاد تعاملی بین افراد، تأثیرات اجتماعی فراوانی نیز وارد آورد. فراوانی موارد بالا در نقشه‌های زیر آورده شده است.



شکل ۲. مراکز خدمات درمانی، جاده‌ای مسیر ترانزیتی مجموعه شهری یزد



شکل ۳. جایگاه‌های سوخت مسیر ترانزیتی مجموعه شهری یزد / شکل ۴. مجموعه شهری استان یزد با تفکیک جمعیتی



شکل ۵. کافه - رستوران‌های مسیر ترانزیتی مجموعه شهری یزد



## بحث‌ها و یافته‌ها

### تحلیل جاذبه‌ی شهرها

نخستین نظریه که واکنش متقابل تعدادی از فعالیت‌های انسانی را در سازمان فضایی سرزمین مورد بررسی قرار می‌دهد، نظریه‌ی مدل جاذبه است. نام مدل جاذبه از قانون جاذبه‌ی نیوتن در فیزیک گرفته شده است. یکی از مهم‌ترین امانت‌هایی که جغرافی‌دانان از علوم فیزیک گرفته‌اند، همین مدل جاذبه است. بر اساس این قانون، واکنش متقابل دو جسم به جرم‌های  $M_i$  و  $M_j$  که با فاصله  $d$  از هم قرار دارند با حاصل ضرب جرم آنها نسبت مستقیم و با مجذور فاصله آنها نسبت معکوس دارد. این رابطه به زبان ریاضی به صورت رابطه‌ی شماره‌ی ۱ بیان می‌شود. (حکمت نیا، ۱۳۸۵: ۱۳۴).

$$F_{ij} = a \frac{M_i \cdot M_j}{d_{ij}^2} \quad \text{رابطه‌ی (۱)}$$

$F_{ij}$ : نیروی کششی یا جاذبه بین جسم  $i$  و  $j$ ؛

$a$ : ضریب ثابت؛

$d_{ij}$ : فاصله بین جسم  $i$  و  $j$

$M_i$ : جرم جسم  $i$

جدول ۱. تحلیل جاذبه‌ی شهرها با استفاده از مدل جاذبه

رتبه	مدل جاذبه	شهر $i$ و شهر $j$
۲	۲۱۴۲۸۱۷۸۹	یزد - اردکان
۱	۲۸۹۳۴۶۷۰	یزد - میبد
۴	۱۴۰۴۳۸۵۰۴	یزد - صدوق
۵	۱۱۶۸۰۹۵۸۹	یزد - مهریز
۳	۱۷۰۲۵۰۴۴۴	اردکان - میبد
۷	۲۱۷۳۱۳۴	اردکان - صدوق
۱۰	۶۵۰۷۰۱	اردکان - مهریز
۶	۳۶۴۳۳۴۸	میبد - صدوق
۹	۸۱۴۷۴۴	میبد - مهریز
۸	۸۸۱۰۹۸	مهریز - صدوق

منبع: محاسبات نگارندگان

### تحلیل تأثیر متقابل شهرها

نظریه‌ی تأثیر متقابل که از فرمول جاذبه‌ی نیوتن گرفته شده است، تلاش دارد تا روابط اقتصادی بین دو مرکز را مشخص کند. در این نظریه، فزونی جمعیت بین دو مرکز، بیشترین تأثیر و فاصله‌ی بیشتر، کمترین تأثیر را دارد. به طوری که رابطه‌ی اقتصادی بین دو مرکز با اندازه جمعیت نسبت مستقیم و با فاصله‌ی آن دو مرکز، رابطه‌ی معکوس دارد. ساختار کلی مدل به شرح رابطه‌ی شماره‌ی ۲ است.



$$i = \frac{P_1 \cdot P_2}{d}$$

رابطه‌ی (۲)

i : تأثیر متقابل؛

P<sub>2</sub>: جمعیت شهر دوم؛

d: فاصله‌ی بین دو مرکز؛

P<sub>1</sub>: جمعیت شهر اول.

جدول ۲. تحلیل تأثیر متقابل شهرها با استفاده از نظریه‌ی تأثیر متقابل

رتبه	تئوری تأثیر متقابل	شهر i و شهر j
۵	۶۴۲۸۶۳۶۷۶	یزد - اردکان
۴	۷۵۹۳۰۱۴۲۱	یزد - میبد
۳	۱۰۵۳۲۸۸۷۸۶	یزد - صدوق
۲	۱۱۶۸۰۹۵۸۹۵	یزد - مهریز
۱	۶۸۱۰۰۱۷۷۹۵	اردکان - میبد
۷	۴۸۸۹۵۵۳۶	اردکان - صدوق
۹	۳۲۵۳۵۰۵۱	اردکان - مهریز
۶	۶۳۷۵۸۵۹۹	صدوق - میبد
۱۰	۲۴۲۳۰۲۲۲	صدوق - مهریز
۸	۳۵۸۶۶۴۸۰	میبد - مهریز

منبع: محاسبات نگارندگان

با رویکرد به توضیحات فرضیه‌ی تأثیر متقابل، هر چه فاصله‌ی بین دو شهر کمتر و جمعیت آنها بیشتر باشد، تأثیرهای آنها بر یکدیگر فزونی می‌یابد. بر اساس نتیجه‌ی محاسبات، دو شهر اردکان و میبد در مجموعه‌ی شهری مورد مطالعه، بعد از یزد از پرجمعیت‌ترین شهرهای استان هستند و با فاصله‌ی بسیار کم (۸ کیلومتر) در کنار یکدیگر قرار دارند، در نتیجه بیشترین تأثیر را بر یکدیگر تحمیل می‌کنند و رتبه‌ی اول را در رابطه با این فرضیه به دست آورده‌اند. بی‌شک جمعیت بیشتر، ارتباطات بیشتری را به همراه دارد و فاصله‌ی کمتر بر این ارتباطات می‌افزاید. قرار گرفتن یزد - مهریز در رتبه‌ی دوم با اینکه از نظر فاصله نسبت به یزد - صدوق جایگاه بالاتری دارد، اما جمعیت بیشتر مهریز نسبت به صدوق این مرتبه را ایجاد کرده است.

فاصله‌ی شهرهای یزد - صدوق، یزد - میبد، یزد - اردکان، صدوق - میبد، اردکان - صدوق، میبد - مهریز، اردکان - مهریز و در آخر صدوق - مهریز، رتبه‌های سوم تا دهم را کسب کرده‌اند. فاصله‌ی زیاد مهریز نسبت به میبد و همچنین اردکان، سبب شده است که تأثیرهای این شهرها در سطوح پایین جدول (رتبه‌های ۸ و ۹) قرار بگیرند. از سوی دیگر تأثیرهای متقابل مهریز نسبت به صدوق که در پایین‌ترین سطح قرار دارد، می‌تواند از چند عامل تبعیت داشته باشد که در وهله‌ی اول این دو شهر از کم‌جمعیت‌ترین شهرهای مجموعه به‌شمار رفته و از سوی دیگر، فاصله‌ی نسبی زیاد دو شهر در به دست آمدن این رتبه بی‌تأثیر نیست.

## تحلیل نقطه جدایی شهرها

این فرضیه اولین تغییر و تعدیل در فرضیه‌ی تأثیر متقابل است. این مدل تلاش می‌کند خط مرز منطقه‌ی تجاری بین دو شهر را از هم جدا کند. ساختار کلی مدل به شرح روابط زیر است:

$$B.P.D_{(1)} = \frac{d}{1 + \sqrt{\frac{pl}{ps}}} \quad \text{رابطه‌ی (۳)}$$

$$B.P.D_{(2)} = d_{pLpS} - B.P.D_{(1)} \quad \text{رابطه‌ی (۴)}$$

$B.P.D$ : فاصله‌ی نقطه جدایی بین دو شهر؛

$d$ : فاصله بین دو شهر؛

$P_L$ : جمعیت شهر بزرگتر؛

$P_S$ : جمعیت شهر کوچکتر.

برای محاسبه ابتدا باید براساس رابطه‌ی ۳، منطقه‌ی تجاری شهر کوچکتر را به دست آورد، آنگاه براساس رابطه‌ی ۴، منطقه‌ی تجاری شهر بزرگتر محاسبه شود. در نهایت براساس فرضیه‌ی بیان شده، نقطه‌ی جدایی را در بین شهرهای مجموعه شهری یزد محاسبه کرد که نتایج این فرآیند در جدول شماره‌ی ۳ آورده شده است، توضیحات بیشتر در مورد نتایج را در ادامه آمده است.

جدول ۳. وضعیت شهرهای مورد مطالعه بر اساس فرضیه‌ی نقطه جدایی (اعداد به کیلومتر).

شهر i - شهر j	فاصله بین دو شهر	منطقه‌ی تجاری شهر بزرگتر	منطقه‌ی تجاری شهر کوچکتر
یزد - اردکان	۶۰	۴۳/۶	۱۶/۳
یزد - میبد	۵۲	۳۷/۵۵	۱۴/۴۴
یزد - صدوق	۱۵	۱۲/۱۰	۲/۸۹
یزد - مهریز	۲۰	۱۵/۵۰	۴/۵
اردکان - میبد	۸	۴/۰۱	۳/۹۸
اردکان - صدوق	۴۵	۳۷/۴۳	۱۷/۵۶
اردکان - مهریز	۱۰۰	۵۶/۲۱	۴۳/۷
میبد - صدوق	۳۵	۲۱/۳	۱۳/۶
میبد - مهریز	۹۲	۵۱/۸۹	۴۰/۱۰
مهریز - صدوق	۵۵	۳۰/۱۸	۲۴/۸۱

منبع: محاسبات پژوهشگران

در اینجا ابتدا باید شهرها را به ترتیب از بزرگ به کوچک (ما جمعیت را مبنای آن قرار دادیم) ذکر کرده تا درک جدول فوق آسان شود. بزرگترین شهر مجموعه، مرکز استان یعنی شهرستان یزد است. به ترتیب شهرستان‌های میبد، اردکان، مهریز و در آخر صدوق در مراتب بعدی قرار می‌گیرند. بدین ترتیب در نخستین سطر جدول، منطقه‌ی تجاری بین دو شهر یزد - اردکان را محاسبه کردیم که با فاصله‌ی ۶۰ کیلومتری از یکدیگر قرار دارند. نتایج حاصله حاکی از آن است که منطقه‌ی تجاری شهرستان یزد، ۴۳/۶ کیلومتر و منطقه‌ی تجاری شهرستان اردکان ۱۶/۳ کیلومتر است. این امر

را می‌توان این‌گونه تفسیر کرد که هرچه یک شهر از نظر اقتصادی قوی‌تر و دارای موقعیت سیاسی، اقتصادی مهم‌تری باشد، بی‌شک دارای جمعیت بیشتری است و همین امر سبب می‌شود که منطقه‌ی تجاری بزرگتری داشته باشد. برای توضیح بیشتر باید بیان کرد، بین یزد و میبد که با فاصله‌ی ۵۲ کیلومتری از یکدیگر قرار دارند و منطقه‌ی تجاری آنها به ترتیب ۳۷/۵۵ (یزد) و ۱۴/۴۴ (میبد) است؛ این پرسش در ذهن خطور می‌کند که شهر اردکان از نظر بزرگی پس از میبد قرار دارد، ولی چرا دارای منطقه‌ی تجاری بیشتری با یزد است؟ دلیل اینکه یزد - اردکان فاصله‌ی بیشتری نسبت به یزد - میبد داشته و به تبع آن، فاصله‌ی تجاری اردکان بیشتر از میبد شده است. اما با کمی دقت می‌توان به این نتیجه رسید که فاصله‌ی یزد - میبد هم اگر همان ۶۰ کیلومتر بود، منطقه‌ی تجاری میبد بیشتر از اردکان می‌شد. ما می‌دانیم شهرستان میبد از نظر اقتصادی از اردکان قوی‌تر بوده و دارای پتانسیل‌های بیشتر توسعه است، در نتیجه از نظر جمعیتی، اردکان را که دارای وسعت بسیار بیشتری است، پشت سر گذاشته و جمعیت بیشتری را به خود جذب کرده است و همین سبب شده است، بعد از یزد در مقام دوم از نظر توسعه و جمعیت در مجموعه‌ی مورد مطالعه قرار گیرد.

یزد - مهریز و در آخر یزد - صدوق، به ترتیب دارای کمترین منطقه‌ی تجاری با یزد بوده و دلیل آن کوچکتر بودن آنها از میبد و اردکان است.

فاصله‌ی تجاری هر یک از این شهرها با دیگر شهرهای مجموعه نیز در جدول شماره‌ی ۳ آمده است و با توجه به آنچه بیان شد، توجیه می‌شوند.

### تحلیل جاذبه‌ای / پتانسیلی هنسن شهرها

با توجه به نتایجی که از تمامی مدل‌های فوق گرفته شد، در اینجا با استفاده از یک مدل تکمیلی، به پیش‌بینی مکانی جمعیت مناسب در مجموعه‌ی مورد مطالعه می‌پردازیم. این مدل که باید تکمیل‌کننده‌ی مدل‌های جاذبه باشد، با عنوان مدل جاذبه‌ای / پتانسیلی هنسن شناخته می‌شود که با توجه به پتانسیل موجود در هر یک از شهرها، پیش‌بینی جمعیت مناسبی را ارائه دهد.

یکی از نخستین نمونه‌های کاربرد مدل جاذبه‌ای برای برنامه‌ریزی، مدلی است که هنسن ابداع کرد. مدل هنسن مدل مکانی است که برای پیش‌بینی مکان جمعیت طراحی شده است. این مدل بر این فرض استوار است که دسترسی به اشتغال، عامل مهمی در تعیین مکان جمعیت است. در واقع این مدل فقط جاذبه‌ای نیست؛ زیرا بر اساس روابط متقابل میان مناطق ساخته نشده است. صحیح‌تر اینکه این مدل را باید مدلی پتانسیلی توصیف کرد؛ زیرا مدل هنسن به روابط متقابل پتانسیلی یا دسترسی نسبی مناطق توجه دارد.

هنسن چنین مطرح می‌کند که برای تعیین میزان رابطه بین مکان، جمعیت و اشتغال، می‌توان از شاخص «دسترسی به اشتغال برای هر منطقه» استفاده کرد و این رابطه به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$A_{ij} = \frac{E_j}{d_{ij}^b} \quad (\text{رابطه‌ی ۵})$$

$A_{ij}$ : شاخص دسترسی منطقه‌ی  $i$  در منطقه  $j$ ؛

$E_j$ : کل اشتغال در  $j$ ؛

$d_{ij}$ : مسافت میان  $i$  و  $j$ ؛

$b$ : ضریب یا توان  $d_{ij}$  است.

این عبارت نمایانگر دسترسی منطقه‌ی  $i$  در رابطه با یک منطقه  $j$  است. شاخص کلی برای منطقه‌ی  $i$  مجموع تک

شاخص‌هاست، بنابراین:

$$A_j = \sum \frac{E_j}{d_{ij}^b} \quad \text{رابطه‌ی (۶)}$$

همچنین هنسن متوجه شد که علاوه بر دسترسی، یکی دیگر از عوامل مهمی که جمعیت را به یک منطقه خاص جذب می‌کند، مقدار زمین موجود برای کاربرد مسکونی است. او این زمین‌های خالی را امکان رشد یک منطقه نامید. بنابراین پتانسیل توسعه را به صورت رابطه‌ی شماره‌ی ۷ نشان داد:

$$D_i = A_i \times H_i \quad \text{رابطه‌ی (۷)}$$

$H_i$ : امکان رشد منطقه‌ی  $i$  است.

پتانسیل توسعه را می‌توان به عنوان میزان جاذبه هر منطقه بر اساس اشتغال و مقدار زمین مناسب برای توسعه‌ی مناطق مسکونی تصور کرد. جمعیت بر اساس پتانسیل نسبی توسعه‌ی هر منطقه، به مناطق تخصیص داده می‌شود. یعنی، پتانسیل توسعه‌ی هر ناحیه، تقسیم بر پتانسیل توسعه‌ی تمام مناطق:

$$\frac{A_{j,H_j}}{\sum_i A_{j,H_j}} \quad \text{رابطه‌ی (۸)}$$

به بیانی، هنسن این مسئله را مطرح کرد که سهم رشد کل جمعیت هر منطقه، به میزان جاذبه‌ی آن منطقه در

رابطه با تمام مناطق رقیب است. اگر رشد کل جمعیت  $C_t$  باشد، میزان سهم رشد در هر منطقه  $i$  برابر است با:

$$G_i \frac{D_i}{\sum_i D_i} \quad \text{رابطه‌ی (۹)}$$

$$G_i = G_i \frac{A_{j,H_j}}{\sum_i A_{j,H_j}} \quad \text{رابطه‌ی (۱۰)}$$

جدول ۴. وضعیت جمعیت و اشتغال برای مجموعه شهری یزد

ناحیه	کل شاغلان	مجموع جمعیت	امکان رشد
یزد	۴۴۹۰۶	؟	۴۸۰۱۶
اردکان	۲۳۴۸۰	؟	۱۱۲۶۷۳۲
میبد	۱۶۶۳۸	؟	۴۴۹۲۷
صدوق	۱۴۱۳۰	؟	۲۷۹۴۳۵
مهریز	۱۴۴۳۲	؟	۹۲۰۴۸
مجموع		؟	

گفتنی است که اعداد مربوط به سلول مجموع جمعیت، بر اساس محاسبات انجام گرفته در ادامه جایگزین شده

است.

جدول ۵. نسبت مساحت به فاصله در شهرهای مجموعه شهری

یزد	مهریز	اردکان	میبد	صدوق	به i	
					از j	
-	۱۲,۴۰	۴,۱۳۵	۴,۷۷	۱۶,۵۴	یزد	
۳۷,۶۶	۱۲,۲۷	۱۲,۵۵	۱۶,۱۴	-	صدوق	
۳۸,۶۱	۲۳,۱۷	-	۲۸۹,۶۹	۵۱,۴۸	اردکان	
۲,۳۷	۱,۳۴	۱۵,۴۱	-	۳,۵۲	میبد	
۳۳,۸۰	-	۶,۷۶	۷,۳۴	۱۲,۲۹	مهریز	

منبع: محاسبات پژوهشگران

جدول ۶. محاسبه‌ی شاخص دسترسی برای هر ناحیه (شهر)

ناحیه	صدوق	میبد	اردکان	مهریز	یزد	جمع
یزد	۴۴۳۶۲,۴	۴۲۷۸۱,۷۱	۴۴۸۸۳,۲	۴۴۷۵۲,۲	-	۱۷۶۷۷۹,۳
صدوق	-	۱۳۸۶۹,۵	۱۳۹۷۲,۴	۱۳۹۷۹,۴	۱۲۷۱۱,۴	۵۴۵۳۲,۷
اردکان	۲۰۸۲۹,۸	-۶۰۴۴۰,۲	-	۲۲۹۴۲,۶	۲۱۹۸۹,۲	۵۳۲۱,۴
میبد	۱۶۶۲۶,۶	-	۱۶۴۰۰,۵	۱۶۶۳۶,۲	۱۶۶۳۲,۳	۶۶۲۹۵
مهریز	۱۴۲۸۰,۹	۱۴۳۷۸,۱	۱۴۳۸۶,۳	-	۱۳۸۵۶	۵۶۹۱۱,۳

منبع: محاسبات پژوهشگران

جدول ۷. محاسبه‌ی پتانسیل توسعه برای شهرهای مجموعه شهری یزد

ناحیه	$A_i$	$H_i$	$D_i = A_i H_i$
یزد	۱۷۶۷۷۹,۳	۴۸۰۱۶	۸۴۸۸۲۳۴۸۶۸,۸
صدوق	۵۴۵۳۲,۷	۲۷۹۴۳۵	۱۵۲۳۸۱۴۹۴۲۰
اردکان	۵۳۲۱,۴	۱۱۲۶۷۳۲	۵۹۹۵۷۹۱۶۶۴,۸
میبد	۶۶۲۹۵	۴۴۹۲۷	۲۹۷۸۴۳۵۴۶۵
مهریز	۵۶۹۱۱,۳	۹۲۰۴۸	۵۲۳۸۵۷۱۳۴۲,۴

منبع: محاسبات پژوهشگران  $\sum D_i = ۳۷۹۳۹۱۸۲۷۵۹,۴$

جدول ۸. پتانسیل نسبی توسعه برای شهرهای مجموعه شهری یزد

ناحیه	$D_i = A_i H_i$	$D_i \div \sum i D_i$
یزد	۸۴۸۸۲۳۴۸۶۸,۸	۰/۲۲۳
صدوق	۱۵۲۳۸۱۴۹۴۲۰	۰/۴۰۱
اردکان	۵۹۹۵۷۹۱۶۶۴,۸	۰/۱۵۸
میبد	۲۹۷۸۴۳۵۴۶۵	۰/۰۷۸
مهریز	۵۲۳۸۵۷۱۳۴۲,۴	۰/۱۳۸
جمع	۳۷۹۳۹۱۸۲۷۵۹,۴	۱

منبع: محاسبات پژوهشگران

جدول شماره‌ی ۸ که آخرین مرحله‌ی مدل هسن است، به تخصیص جمعیت کل مجموعه، به هر یک از شهرها می‌پردازد. بدین صورت با توجه به میزان جاذبه‌ی هر منطقه در رابطه با تمام مناطق رقیب، سهم رشد جمعیت هر منطقه را محاسبه می‌کند. بدین منظور ما این تخصیص جمعیت را برای سال‌های ۱۳۸۵ (سال پایه)، ۱۳۹۰ و در آخر سال ۱۴۰۰ محاسبه می‌کنیم. برای این کار بایستی با به‌دست آوردن نرخ رشد هر شهرستان، جمعیت آن را برای سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۴۰۰ محاسبه کنیم و در آخر کل جمعیت مجموعه را به شهرستان‌های آن تخصیص دهیم.

### الف) تخصیص جمعیت برای سال ۱۳۸۵

در سال ۱۳۸۵ کل جمعیت مجموعه شهری مورد مطالعه ۷۴۸۳۱۳ نفر بوده است. در اینجا کافی است که کل جمعیت را بر پتانسیل توسعه ضرب کنیم تا جمعیت تخصیص یافته برای هر منطقه مشخص شود. جدول شماره‌ی ۹ نتایج این محاسبه را نشان می‌دهد.

### ب) تخصیص جمعیت برای سال ۱۳۹۵

برای تخصیص جمعیت ما با شرایط جدیدی روبه‌رو هستیم، در ابتدا ما باید جمعیت را برای سال ۱۳۹۵ به‌صورت تخمینی و با رابطه‌ی پیش‌بینی جمعیت محاسبه کنیم و با ثابت نگه‌داشتن دیگر شرایط، تخصیص جمعیت را برای هر یک از شهرستان‌ها انجام دهیم (در اینجا ما میزان شاغلان و امکان رشد را ثابت نگه‌داشتیم). با انجام محاسبات مربوط به رشد جمعیت و رابطه‌ی شماره‌ی ۱۱، جمعیت برای سال ۱۳۹۵ به‌دست آمده است.

$$P_i = P_0(1 + r)^t \quad \text{رابطه‌ی (۱۱)}$$

متغیرهای این رابطه این‌گونه تعریف می‌شوند:

$P_i$ : جمعیت در سال مورد نظر؛

$r$ : رشد سالانه‌ی جمعیت؛

$P_0$ : جمعیت سال پایه  $Y$

$t$ : تعداد سال‌های بین سال پایه تا زمان مورد پیش‌بینی.

در سال ۱۳۹۵ کل جمعیت مجموعه شهری مورد مطالعه ۸۶۹۳۰۱ نفر جمعیت محاسبه شده است. یادآوری می‌شود که با توجه به نرخ رشد مطلوب طرح تهیه‌شده‌ی استان برای سال ۱۳۹۵، نرخ رشد سالانه‌ی جمعیت را ۱/۵۱٪ در نظر گرفته‌ایم (طرح توسعه و عمران ناحیه‌ی یزد، ۱۳۸۴، ج ۴: ۴۱).

### ج) تخصیص جمعیت برای سال ۱۴۰۰

تمام شرایط سال ۱۳۹۵ برای سال ۱۴۰۰ نیز تکرار شده است. تنها تغییری که انجام شده است، میزان جمعیت برای سال ۱۴۰۰ است. با انجام محاسبات از طریق رابطه‌ی پیش‌بینی جمعیت (رابطه‌ی شماره‌ی ۱۱) که در بالا ذکر شده است و با نرخ رشد مطلوب ۱/۱۶٪، جمعیت ۸۸۹۶۳۹ محاسبه شده است. محاسبه‌ی تخصیص جمعیت در جدول شماره‌ی ۹ آمده است.

جدول ۹. پیش‌بینی جمعیت و تخصیص آن در هر یک از نواحی مجموعه شهری مورد مطالعه

تخصیص جمعیت سال ۱۴۰۰	تخصیص جمعیت سال ۱۳۹۵	تخصیص جمعیت سال ۱۳۸۵	$D_i \div \sum iD_i$	ناحیه
۱۹۸۳۸۹	۱۹۳۸۵۴	۱۶۶۸۷۳	۰/۲۲۳	یزد
۳۵۶۷۴۵	۳۴۸۵۸۹	۳۰۰۰۷۳	۰/۴۰۱	صدوق
۱۴۰۵۶۲	۱۳۷۳۴۹	۱۱۸۲۳۳	۰/۱۵۸	اردکان
۶۹۳۹۱	۶۷۸۰۵	۵۸۳۶۸	۰/۰۷۸	میبد
۱۲۲۷۷۰	۱۱۹۹۶۳	۱۰۳۲۶۷	۰/۱۴۸	مهریز
۸۸۹۶۳۹	۸۶۹۳۰۱	۷۴۸۳۱۳	۱	جمع

تخصیص جمعیتی که انجام گرفت، یک پیش‌بینی جمعیت مناسب است که میزان جمعیت مفید برای هر یک از شهرهای مجموعه را با استفاده از میزان زمین‌های خالی مناسب برای ساخت مسکن و همچنین اشتغال برای توسعه‌ی مناطق مسکونی تصور کرده است. جمعیت مفیدی که هر یک از شهرها می‌توانند به خود اختصاص دهند تا برنامه‌ریزی‌های بهتری را برای آنها تدبیر کرد. برنامه‌ریزی‌هایی که هم از رشد افقی شهرها به واسطه‌ی نقش جاذبه‌ی سنتو جلوگیری کند و زمین‌های خالی درون شهرها که زمین‌های قابل توسعه‌ای هستند، مورد استفاده قرار دهد و هم با تخصیص جمعیت مناسب در هر یک از شهرها، بیشترین بهره را از جاذبه‌ی ترانزیتی شمال - جنوب در توسعه‌ی اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کسب کند. بدین معنا که با استفاده از نقش مهمی که این جاذبه در ایجاد یک شبکه‌ی شهری همکار در مجموعه دارد، بهره جسته و از تجمع جمعیت، فعالیت‌های اقتصادی مهم و ... در یک شهر خاص (مرکز استان) جلوگیری کرده و توسعه را در تمامی مناطق گسترش داد.

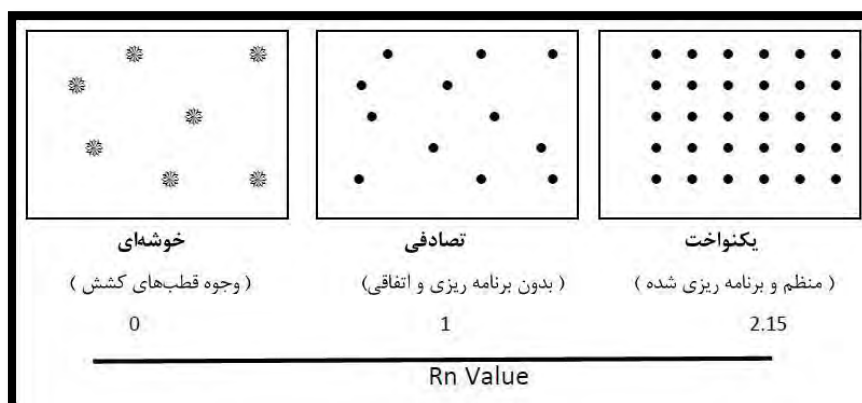
### تحلیل الگوی پراکنش سکونتگاه‌های شهری

به‌طور کلی پیدایش نظام شهری در طول تاریخ و چگونگی شکل‌گیری الگوی فضایی آن در منطقه یا کشور با شرایط متعدد اقتصادی - اجتماعی، اقلیمی و جغرافیایی مرتبط است. در ایران نیز پیدایش نظام شهری تابع این قاعده‌ی کلی است (اعتماد، ۱۳۸۰: ۱۱۷). در کشورهای روبه‌رشد، ناهمگونی روابط اجتماعی و تولیدی سبب بافت منظم شبکه‌ی شهری نمی‌شود. شهرها با توجه به نقش‌های متفاوت و تأثیرگذاری که بر روستاها و مناطق پیرامونی و عوامل فیزیکی و جغرافیایی ناحیه دارند، از شکل و اندازه‌ی واحدی برخوردار نیستند و به‌صورت متراکم یا پراکنده هستند (صدر موسوی و طالب زاده، ۱۳۷۸: ۱۳۷).

برای تعیین نوع پراکنده‌ی سکونتگاه‌ها از روش "تحلیل نزدیکترین همسایگی" استفاده شده است، در نتیجه‌ی به‌کارگیری این روش، شاخصی به نام "Rn" (میزان مجاورت) به‌دست می‌آید که دامنه‌ی آن بین عدد صفر تا ۲/۱۵ متغیر است. این شاخص پراکنده‌ی سکونتگاه‌ها را در سطح ناحیه، جدا از عوامل مؤثر در شکل‌گیری آن بیان می‌کند و در نتیجه‌ی آن، هرچه Rn به صفر نزدیکتر باشد، نشانگر الگوی توزیع متراکم و خوشه‌ای و هرچه به ۲/۱۵ نزدیکتر باشد،



بیانگر الگوی توزیع منظم و عدد یک نیز، بیان‌کننده‌ی الگوی تصادفی توزیع سکونت‌گاه‌هاست. مراحل اندازه‌گیری  $R_n$  در شکل شماره‌ی ۶ نشان داده شده است (Mayer and Hagget, 1978: 33).



شکل ۶. الگوهای پراکنده‌ی سکونتگاه‌ها در روش تحلیل نزدیکترین همسایه

الف) محاسبه‌ی فاصله‌ی شهرها: نخست فاصله‌ی هر سکونتگاه شهری را از نزدیکترین همسایه‌ی آن، بدون در نظر گرفتن طبقات شهرها اندازه‌گیری می‌کنیم. نتایج این اندازه‌گیری در جدول شماره‌ی ۱۰ مشاهده می‌شود:

جدول ۱۰. اندازه‌گیری فاصله‌ی مراکز شهری از نزدیکترین همسایه

ردیف	نام شهر	نزدیک‌ترین همسایه	فاصله (کیلومتر)
۱	اردکان	میبد	۸
۲	میبد	اردکان	۸
۳	صدوق	یزد	۱۵
۴	یزد	صدوق	۱۵
۵	مهریز	یزد	۲۰

منبع: اداره‌ی کل راه و ترابری استان یزد، ۱۳۸۵

ب) محاسبه‌ی میانگین فواصل به‌دست آمده که از رابطه‌ی شماره‌ی ۱۲ به‌دست می‌آید.

$$D_{obs} = \frac{\sum D}{N} = \frac{66}{5} = 13.2 \quad \text{(رابطه‌ی ۱۲)}$$

$$D_{obs} = \frac{66}{5} = 13.2 \quad \text{D: فاصله سکونتگاه‌ها}$$

$$N: \text{تعداد سکونتگاه‌ها}$$

ج) به‌دست آوردن مقدار متوسط توزیع فراوانی که از رابطه‌ی شماره‌ی ۱۳ حاصل می‌شود.

$$D_{ran} = 0.15 \sqrt{\frac{A}{N}} \quad \text{(رابطه‌ی ۱۳)}$$

A: مساحت منطقه

$$Dran = 0.15 \sqrt{\frac{39791}{5}} = 44/6$$

N: تعداد سکونتگاهها

(د) محاسبه‌ی شاخص نزدیکترین همسایه که از رابطه‌ی شماره‌ی ۱۴ به دست می‌آید.

$$Rn = \frac{Dobs}{Dran} = \frac{13/2}{44/6} = 0.1795 \quad \text{رابطه‌ی (۱۴)}$$

نتایج حاصل از شاخص نزدیکترین همسایه نشان می‌دهد که الگوی پراکندگی سکونتگاهها در مجموعه شهری یزد به صورت خوشه‌ای و متراکم است. این حالت نشان می‌دهد که وجود قطب‌های کشش در مجموعه شهری یزد حکمفرماست، این قطبها را می‌توان صنایع مرتبط با کارخانه‌های متداول کاشی و سرامیک، ایجاد شهرک‌های صنعتی در طول مسیر ترانزیتی مجموعه و همچنین معادنی دانست که با توجه به قرارگیری در طول مسیر مورد نظر، رشد یافته و متمرکز شده‌اند.

### شاخص سنجش میزان توسعه‌یافتگی Z با تأکید بر نقش مسیر ترانزیتی شمال - جنوب

تا به حال آنچه که در رابطه با مباحث توسعه‌ی مجموعه شهری بحث شده است در راستای مدل‌های جاذبه و دسترسی بوده است. اکنون برای بررسی تک‌تک میزان توسعه‌یافتگی شهرستان‌های مجموعه شهری یزد، به استفاده از شاخص Z اقدام کرده‌ایم. شاخص Z با توجه به نقش فعالیت‌های کشاورزی و موارد مرتبط با آن، از جمله نسبت تعداد شاغلان در این بخش، نسبت شاغلان کشاورزی در سطح کل منطقه و همچنین نسبت سهم مرکب کشاورزی در مقابل نسبت شاغلان غیرکشاورز در طول ۲ دوره‌ی سرشماری، به سنجش توسعه‌یافتگی در سطح ملی، منطقه‌ای، استانی و ... می‌پردازد. این محاسبه بر اساس رابطه‌ی شماره‌ی ۱۵ انجام می‌شود.

$$Z = S_1(W_1X) + S_2(W_2X) \quad \text{رابطه‌ی (۱۵)}$$

Z: شاخص مرکب توسعه‌ی اقتصادی؛

S<sub>1</sub>: نسبت بهره‌وری کارگر در بخش کشاورزی؛

W<sub>1</sub>: سهم بخش کشاورزی از اشتغال در سطح منطقه (در اینجا مجموعه شهری یزد)؛

X: شاخص مرکب توسعه‌ی کشاورزی؛

S<sub>2</sub>: نسبت بهره‌وری کارگر در بخش غیرکشاورزی؛

W<sub>2</sub>: سهم بخش کشاورزی از اشتغال در سطح منطقه (در اینجا مجموعه شهری یزد)؛

Y: شاخص مرکب توسعه‌ی کشاورزی؛

در این پژوهش نحوه‌ی تقسیم‌بندی شهرستانها از نظر توسعه‌یافتگی به شرح زیر است:

- ۱ به بالا: توسعه‌یافته
- ۰ تا ۱: نسبتاً توسعه‌یافته
- ۰ تا -۱: کمتر توسعه‌یافته

## • ۱- به پایین: توسعه‌نیافته

حال برای بررسی میزان توسعه‌یافتگی شهرستان‌های مجموعه، شاخص  $Z$  را محاسبه می‌کنیم:

جدول ۱۱. سنجش میزان توسعه‌یافتگی شهرستان‌های مجموعه شهری یزد

ردیف	شهرستان	شاخص $Z$	سطح توسعه‌یافتگی	رتبه
۱	اردکان	۰/۰۰۰۳۷	نسبتاً توسعه‌یافته	۴
۲	میبد	۰/۰۱۱۵	نسبتاً توسعه‌یافته	۳
۳	صدوق	-۰/۰۱۹۶	کمتر توسعه‌یافته	۵
۴	یزد	۰/۰۱۵	نسبتاً توسعه‌یافته	۲
۵	مهریز	۰/۰۲۵۹	نسبتاً توسعه‌یافته	۱

منبع: محاسبات نگارندگان

آنچه از شاخص سنجش توسعه‌یافتگی  $Z$  مشخص است، اینکه اکثر شهرستان‌های مجموعه شهری یزد، نسبتاً توسعه‌یافته هستند. در اینجا نقش مسلم مسیرهای حمل‌ونقل در روند افزایش توسعه‌ی فضاهای جغرافیایی برجسته می‌شود، به‌گفته‌ای دیگر، از جمله عواملی که می‌توان در این توسعه‌یافتگی مؤثر دانست، نقش مسیر ترانزیتی شمال - جنوب است که نمونه‌ی بارز آن، تأسیس روزافزون کارخانه‌های کاشی و سرامیک در طول این مسیر است؛ زیرا یکی از عواملی که در افزایش نرخ شاخص  $Z$  مؤثر است، افزایش و رشد مشاغلی است که در رابطه با صنعت هستند. به غیر از شهرستان صدوق که نسبت به دیگر شهرستان‌ها، سابقه‌ی بسیار کمتری در تبدیل شدن به شهرستان دارد، مابقی شهرستان‌های مورد مطالعه، در رده‌ی مکان‌های نسبتاً توسعه‌یافته قرار گرفته‌اند که به ترتیب اولویت با توجه به داده‌های جدول شماره‌ی ۱۱، مهریز رتبه‌ی اول را به خود اختصاص داده است و به ترتیب شهرستان‌های یزد، میبد، اردکان و صدوق در رده‌های بعدی قرار گرفته‌اند.

### نتیجه‌گیری

تحلیل مدل جاذبه شهرها، نشان‌دهنده‌ی بیشترین جاذبه بین یزد - میبد و کمترین جاذبه بین اردکان - مهریز است. این در حالی است که در تحلیل تأثیر متقابل که شهرهای مجموعه بر یکدیگر گذاشته‌اند، اردکان - میبد دارای بیشترین تأثیر و مهریز - صدوق کمترین تأثیر متقابل بر یکدیگر را داشته‌اند. نتایج تحلیل نقطه‌ی جدایی شهرهای مجموعه، نشان می‌دهد که شهرها در رابطه با بزرگترین شهرستان استان، یعنی یزد، از منطقه‌ی تجاری کمتری برخوردار بوده‌اند و در همه‌ی موارد، یزد بالاترین تعداد را به‌دست آورده است. این رابطه نشان می‌دهد، هرچه شهر از نظر جمعیتی بزرگتر باشد، دارای منطقه‌ی تجاری بیشتری نیز خواهد بود. سپس با استفاده از مدل جاذبه‌ای پتانسیلی هنسن، این نتیجه حاصل شده است که توزیع جمعیت بین شهرهای مجموعه مناسب نبوده است و با توجه به پتانسیل توسعه‌ای که این شهرها دارند، می‌بایست توزیع جمعیت به‌گونه‌ای دیگر انجام گیرد تا بیشترین بهره‌وری در مجموعه صورت گیرد. مدل‌های فوق همگی در راستای جاذبه و دسترسی شهرستان‌ها بوده‌اند. در ادامه برای تعیین نوع پراکنش شهرها در مجموعه شهری یزد با

استفاده تحلیل الگوی پراکنش سکونتگاه‌های شهری، به این نتیجه می‌رسیم که نحوه‌ی توزیع شهرها در محدوده‌ی مورد مطالعه، به صورت خوشه‌ای و متراکم بوده است که نقش مسلّم مسیر ترانزیت را در ایجاد قطب‌های کشش نشان می‌دهد، آنچه از شاخص سنجش توسعه‌یافتگی Z مشخص شد، آنکه اکثر شهرستان‌های مجموعه شهری یزد نسبتاً توسعه‌یافته هستند که باز هم نقش تأثیرگذار مسیرهای حمل‌ونقل در روند افزایش توسعه‌ی فضاهای جغرافیایی مشخص می‌شود. افزایش فعالیت‌های مرتبط با صنعت و رشد منفی فعالیت‌های کشاورزی، گواه اثربخش بودن مسیر ترانزیتی در توسعه‌ی مجموعه شهری یزد است.

### منابع

1. Algaze, G., 1993, **the Uruk World System**, the University of Chicago Press, Chicago.
2. Arseh Architectural & Urban Consultant Engineers, 2006, **Urban Development Plan of Yazd Region**, Ministry of Roads & Urban Development of Yazd Publication, Yazd. (*in Persian*)
3. Brown, L., 1944, **the New Shorter Oxford English Dictionary on Historical Principles**, Vol. 1, Clarinda Press, Oxford.
4. Chase-Dunn, C. and Willard, A., 1993, **Systems of Cities and World-Systems: Settlement Size Hierarchies and Cycles of Political Centralization**, 2000 BC° 1988 AD. Working Paper 17, www.jhu.edu:80/~soc/pcid/papers/17/pcidpap17.html. (accessed 1/00).
5. Delavar, A., 2004. **Teotitcal and Operational Basis in Humanites and Social Sciences**, Second Edition, Roshd Publication, Tehran. (*in Persian*)
6. Deobald, B. and Dalen, V., 1995, **Research Basis of Educational Science**, Translated by Najafi Zand, Jafar, First Publication, Ghomes Publication, Tehran. (*in Persian*)
7. General Government of Yazd, 2010, **Statistical Data about Township of Yazd**, Yazd. (*in Persian*)
8. General Government of Yazd, 2010, **Statistical Yearbook of Yazd**, Yazd. (*in Persian*)
9. Hekmatniya, H. and Ghanbari, A., 2007, **Principlees and Methods of Urban Planning**, First Publition, Mafakher Publication, Tehran. (*in Persian*)
10. Hekmatniya, H., 2007, **the Application of Model in Geography**, First Publition, Arkan Danesh Publication, Yazd. (*in Persian*)
11. Jacobs, J., 1984, **Cities and the Wealth of Nations**, Random House, New York.
12. Khansari, M., 2003, **Transit, Regulation Framework and Implementation Approach in Islamic Republic of Iran**, First Publition, Behnami Publication, Tehran. (*in Persian*)
13. Khorshidi, A. and Ghoreyshi, S.R., 2003, **Guide to Writny Disserration and Thesis (From Theory to Application)**, First Publition, Yastaron Publication, Tehran. (*in Persian*)
14. Lo, F. C. and Yeung, Y. M., 1997, **Emerging World Cities in Pacific Asia**, United Nations University Press, Tokyo.
15. Modelski, G., 1999, **Ancient World Cities 4000–1000 BC Centre/Hinterland in the World System**, Global Society, Vol. 13, No. 4, PP. 170-175.
16. Motieelangrodi, S. H., 1998, **Economic Geography of Iran (Indutry)**, First Publition, Jahad Daneshgahi Publition, Mashhad. (*in Persian*)

17. Nagh-Jahan Pars Architectural & Urban Consultant Engineers, 2010, **Master Plan of Yazd**, Ministry of Roads & Urban Development of Yazd Publication. (*in Persian*)
18. Normohamadzadeh, H., 2005. **Systematic Approach to Urban Problem**, Jurnal of Sofeh, Vol. 39, PP. 5-25. (*in Persian*)
19. Paul, C., 1981, **La Iogiquw des Villes**, Ed Litec, Paris.
20. Rezvani, A., 2004, **the Relationship between Rural and Urban with Emphasis on Iran**, Fifth Publication, Payamenoor Publication. (*in Persian*)
21. Ritter, J., 1971, **Geographie des Transports**, Que, Presses Universitaires De France, France.
22. Shea, E., 2008. **Introduction to Urban Planning**, Iran University of Science & Technology Poblction, Tehran. (*in Persian*)
23. State Department of Transportation and Terminals, 2007. **Statistical Abtract of State Roades, Third Unit**, State Department of Transportation and Terminals Publication, Tehran. (*in Persian*)
24. State Department of Transportation and Terminals, 2012, **Statistical Data from Road of Yazd Province**, State Department of Transportation and Terminals Publication, Yazd. (*in Persian*)
25. Yagheni, F., 2007, **Transportation and Social Development**, First Publition, Arkan Puplication, Isfahan. (*in Persian*)

## *A Survey of Transit Road in Development of Yazd Conurbation*<sup>1</sup>

**Ghaedrahmati S. \***

Assistant Prof. of Geography & Urban Planning, University of Tarbiat Modares

**Mozafari Gh.A.**

Associated Prof. in Climatology, University of Yazd

**Hosseini S.M.**

MA. Student in Geography & Urban Planning, University of Yazd

Received: 11/12/2011

Accepted: 13/02/2013

### **Extended Abstract**

#### **Introduction**

For few decades, the population of cities in developing countries, including Iran had a higher growth rate than the total growth rate of the population in other countries. Iranian cities are typically characterized by extensive urban sprawl, manifesting low density development which makes it extremely challenging for city planners to put in place the public transit systems that are necessary to ensure the efficient operation of urban areas. These challenges, coupled with ongoing population and economic growth, require immediate attention. This paper explores one potential solution from the perspective of real estate and transit road in Yazd Conurbation. The focus is on how to achieve the role of transit road in development of Yazd conurbation. Automobile dependence, expressed through comparative levels of car ownership and use and transit service and use, varies widely and systematically across a large sample of international cities. Yazd province cities exhibit the most extreme dependence on the automobile, followed by Ardakan, Meybod and Mehriz cities, with Isfahan and Kerman cities having very much more transit-oriented cities with greater levels of transit.

#### **Methodology**

For mapping, measuring, and modeling the role of transit in growth of conurbation of Yazd, various data on traffic, urban growth priodes and demography of study were collected. These

---

1. Conurbation: large urban community made up of several cities or towns

\*E-mail: safarahmati@yahoo.com

Tel: 09131264266

data were in form of map and census statistics. The study area is Yazd conurbation city that is located in central of Iran.

### **Results and Discussion**

Urban transport issues are of growing concern in many places around the world, with enormous environmental and social impacts increasingly threatening the urban quality of life. Almost nowhere are transport issues as critical as those in Iranian cities. The focus of this paper is on the growing group of Yazd cities which have recently reached or are close to reaching income levels which can potentially support high rates of transit. From urban study perspective, it is obviously important to understand the role transit factors plays in defining the relationship between urban growth and transit road. Depending on these roles, strategies can be developed to maximize the attractiveness of transit road and thereby alleviate automobile congestion, vehicle emissions, and low density suburban sprawl.

### **Conclusion**

The results have showed that, for discussion purposes, this paper provides an illustrative list of options where transit can leverage their entitlements to help shape the form of city growth (horizontal vs. vertical), optimize the relationship between land use planning and public transit systems and, at the same time, capitalize significant financial and non-financial rewards, particularly from real property assets. Furthermore, the paper discusses one particular impediment that exists in Yazd cities, namely disconnect between different levels of provides suggestions as to how transit can pursue means of constructing alternative institutional structures that facilitate the development of transit infrastructure. In all metropolitan regions in the world today, the transit road and its impact on urban societies are a major issue. Whether they are low density, sprawling cities such as Yazd provinc, which are today almost totally dependent on the automobile and well known for their auto-based environmental problems, or high density, more transit-based cities such a Yazd, Meybod, Mehriz and Ardakan in the Yazd provinc. urban policy is centrally concerned with how to better manage the automobile. However, it is not always accurately known to what extent the problem of automobile dependence has progressed and how cities really difer from each other in their basic transportation patterns. A casual observer in the road of Yazd provinc, or just about any other Iranian cities, could be forgiven for thinking that such cities are heavily dependent on the transit road, but they are not, as will become clearer in the analysis to be presented here.

***Keywords: Yazd Conurbation, Urban System, Transit Road.***