تحلیل تأثیر سرریز زیرساخت‌های حمل و نقل زمینی بر تمرکز فعالیت‌های صنعتی در استان‌های ایران

مقاله علمی – پژوهشی

زهرا دهقان شبانی*، دانشیار، بخش اقتصاد، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران
سارا پرنگ، دانشجوی دکتری، بخش اقتصاد، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران
*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: zdehghan@shirazu.ac.ir

دریافت: ۱۴۰۲/۰۷/۲۰- پذیرش: ۱۴۰۳/۰۱/۲۵
صفحه ۲۹۸-۲۸۷

چکیده

هدف مطالعه‌ی حاضر، تحلیل تاثیر سرریزهای فضایی زیرساخت‌های حمل و نقل زمینی بر تمرکز فعالیت‌های صنعتی در استان‌های ایران است و به دنبال پاسخ به این سوال است که تاثیر مستقیم و غیرمستقیم (سرریز فضایی) زیرساخت‌های حمل و نقل بر تمرکز فعالیت‌های صنعتی در استان‌های ایران چگونه است؟ برای پاسخ به این سوال، مدلی طراحی شده که با استفاده از مدل دربن فضایی در داده‌های تابلویی که با بکارگیری تکنیک حداکثر درستنمایی برآورد می‌شود، برای ۲۸ استان ایران طی دوره‌ی زمانی ۱۳۹۴-۱۳۸۰ برآورد شده است. یافته‌ها نشان می‌دهد که زیرساخت‌های حمل و نقل تاثیر مستقیم مثبت و معناداری بر تمرکز فعالیت‌های صنعتی هر استان دارد. تاثیر سرریز فضایی زیرساخت‌های حمل و نقل بر تمرکز فعالیت‌های صنعتی سایر استان‌ها مثبت و معنی‌دار است، به این معنی که با افزایش زیرساخت‌های حمل و نقل هر استان، به طور متوسط تمرکز فعالیت‌های صنعتی سایر استان‌ها افزایش می‌یابد و سرریز مثبت وجود دارد.

طبقه بندی JEL: R11، C23،L16

واژه‌های کلیدی: زیرساخت‌های حمل و نقل، تمرکز فعالیت‌های صنعتی، مدل دربن فضایی، ایران

۱-مقدمه

زیرساخت حمل و نقل، میزان سهولت و سختی انتقال کالاها، خدمات، نیروی‌کار، سرمایه، اطلاعات و ایده بین مناطق را مشخص می‌کند (دهقان و شهنازی، ۱۳۹۵). زیرساخت حمل و نقل ممکن است، علاوه بر تاثیری که بر اقتصاد منطقه‌ای که در آن واقع شده‌اند، دارند بر مناطق دیگر نیز تاثیرگذار هستند که این اثر، اثر سرریز می‌نامند (آربیوس و همکاران). بحث قابل توجهی در رابطه با نقش حمل و نقل در توسعه اقتصادی وجود دارد و بیشتر تحقیقات تجربی در این حوزه بر اثرات مستقیم و غیرمستقیم (سرریز) زیرساخت‌های حمل و نقل بر رشد اقتصادی متمرکز شده‌اند، اما مطالعات اندکی به بررسی تاثیر مستقیم و غیرمستقیم زیر ساخت‌های حمل و نقل بر استقرار فعالیت اقتصادی پرداخته‌اند. تاثیر زیرساخت‌های حمل و نقل بر اقتصاد منطقه از طریق تاثیری که بر استقرار بنگاهها و عرضه کالاها می‌گذارد است. در نظریه جغرافیای اقتصادی جدید که یک نظریه مهم در اقتصاد منطقه‌ای است، دو عامل تصمیم گیری در توزیع منطقه‌ای صنعت وجود دارد، یکی هزینه‌های حمل و نقل و دیگری اثر درآمد است. سطح بالای دسترسی به حمل و نقل می تواند هزینه حمل و نقل را کاهش دهد، که

نقش مهمی در کاهش کل هزینه های بنگاهها ایفا می کند (لی و همکاران ، ۲۰۱۷: ۲). این تئوری پیش‌بینی می‌کند زمانی که هزینه حمل و نقل کاهش می‌یابد، یک الگوی پراکنش، تمرکز و باز پراکنش اتفاق می‌افتد (هول، ۲۰۰٤ و وینبلز، ۲۰۰٦).

اولین سؤالی که در این مقاله مطرح می‌شود این است که آیا زیرساخت‌های حمل و نقل بر تمرکز فعالیت‌های صنعتی در استان‌های ایران تاثیر گذار است و سوال دوم این است که آیا زیرساخت‌های حمل و نقل یک استان بر تمرکز فعالیت‌های صنعتی در استان‌های دیگر تاثیرگذار است به عبارتی آیا زیرساخت‌های حمل و نقل دارای اثرات سرریز است؟ که برای پاسخگویی به این سوالات مدل اقتصاد سنجی طراحی شده که با استفاده از مدل دربن فضایی در داده‌های تابلویی برای ۲۸ استان ایران طی دوره زمانی ۱۳۸۰-۱۳۹٤ برآورد شده است.

این مقاله در پنج بخش سازماندهی شده است. بعد از مقدمه، در بخش دوم مروری بر مطالعات گذشته، در بخش سوم مبانی نظری تاثیر زیرساخت‌های حمل و نقل بر تمرکز فعالیت‌های صنعتی و اثرات سرریز زیرساخت‌های حمل و نقل بر تمرکز فعالیت‌های صنعتی آورده شده است، در بخش چهارم به تصریح مدل، داده های آماری و بررسی الگوی فضایی تمرکز فعالیت‌های صنعتی در ایران پرداخته شده است. نتایج برآورد مدل در بخش پنجم مقاله آورده شده و در بخش ششم، جمع‌بندی و پیشنهادها ارائه شده است.

۲-پیشینه تحقیق

بورمن و ریتولد (۱۹۹۹) به بررسی تأثیر زیر بنای حمل و نقل در زمینه تولید اشتغال در مناطق تایلند پرداخته‌اند و با تجزیه و تحلیل داده‌ها به روش سیستم اطلاعاتی جغرافیایی نشان دادند که حمل و نقل هوایی و بنادر تأثیر مثبت روی مکان‌یابی صنعت می‌گذارد، گرچه اندازه تأثیرات آن‌ها نسبتا کم است.

مارتین و اتاویانا (۲۰۰۱) در مقاله‌ای با عنوان رشد و تجمیع نشان دادند که کاهش هزینه‌های حمل و نقل بین مناطق اقتصادی، تجمیع و رشد فعالیت‌های اقتصادی را افزایش می‌دهد. هول (۲۰۰٤) با استفاده از داده‌های شهری برای کشور پرتغال، تأثیر سرمایه‌گذاری جاده‌ای در ارتباط با تجمیع اقتصادی برای تأسیس (تولد) بنگاه‌ها در ۱۳ بخش صنعتی و ۹ بخش خدماتی طی سال‌های ۱۹۸٦ تا ۱۹۹۷ بررسی نمود. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که در بیشتر بخش‌ها، بزرگ‌راه‌ها جذابیت مکان‌های نزدیک به زیرساخت‌های جدید را افزایش می‌دهند، بنابراین بیشتر بخش‌ها به استقرار در نزدیکی بزرگ‌راه‌ها تمایل دارند.

وینبلز (۲۰۰۷) با در نظر گرفتن رابطه بهره‌وری، پیشرفت حمل و نقل را مورد ارزیابی قرار داده‌است. نتایج حاکی بر این است که بهره‌وری سود حاصل از پیشرفت حمل و نقل را افزایش می‌دهد و در نتیجه بهبود حمل و نقل تراکم فعالیت‌های صنعتی را افزایش می‌یابد.

گراهام (۲۰۰۷) ارتباط میان تجمیع، بهره‌وری و سرمایه‌گذاری در حمل و نقل را در اقتصاد انگلستان بررسی کرده‌است. وی به این نتیجه رسیده‌است که سرمایه‌گذاری در حمل و نقل از طریق کاهش زمان سفر یا هزینه‌ی سفر، چگالی جمعیت در دسترس بنگاه‌ها را افزایش می‌دهد و بر منافع ناشی از تجمیع اثر مثبت می‌گذارد.

بهرنس و همکاران (۲۰۰۹)، در مقاله‌ای با عنوان رفاه و محل صنعت با وجود هزینه حمل و نقل درون‌زا به بررسی ارتباط بین هزینه حمل و نقل، رفاه و محل صنعت پرداختند. به این نتایج دست یافتند که افزایش تعداد حامل‌ها یا کاهش هزینه‌های حمل و نقل و یا هر دو، باعث تجمیع تدریجی شرکت‌های صنعتی می‌شود. همچنین افزایش تعداد حامل‌ها، با تشدید رقابت در بخش حمل و نقل وکاهش نرخ حمل ونقل باعث افزایش جمعیت می‌شود و از این طریق میزان تسهیل نفوذ صنایع به منطقه را افزایش می‌دهد.

مینروا و اتاویانا (۲۰۰۹)، در مقاله‌ای با عنوان تئوری‌های رشد دون‌زا مزایای تجمیع و هزینه‌های حمل و نقل نشان می‌دهند که بهبود حمل و نقل و زیرساخت‌های ارتباطی میان مناطق مرکزی و پیرامون، نه تنها رشد اقتصادی بلکه تجمیع را نیز افزایش می‌دهد.

فری (۲۰۱٤)، در مقاله‌ای با عنوان شبکه حمل و نقل و تمرکز جغرافیایی صنعت به بررسی تأثیر بزرگ‌راه‌های بین ایالتی روی تمرکز صنعتی در ایالات متحده طی سال‌های ۱۹٦۲ تا ۲۰۱٤ پرداخته‌است. نتایج نشان می دهد گسترش زیرساخت‌های حمل و نقل منجر به رشد قابل ملاحظه اشتغال، به ویژه برای اشتغال در مناطق دارای بزرگراه نسبت به مناطق فاقد بزرگراه شده‌است، همچنین این مقاله نشان می‌دهد که

گسترش شبکه‌های حمل و نقل برای تمرکز فضایی فعالیت‌های اقتصادی اهمیت داد.

تسوبوکو (۲۰۱۶) به مطالعه تأثیر هزینه‌های حمل و نقل داخلی بر مکان‌یابی بنگاه‌ها در تئوری تجارت جدید پرداخته‌است. با در نظر گرفتن این‌که دولت از طریق سرمایه‌گذاری عمومی هزینه حمل و نقل را تعیین می‌کند، یافته اصلی این مطالعه حاکی از این است که تأثیرات بازارهای محلی باعث می‌شود بنگاه‌های بیشتری در کشورهای بزرگ‌تر استقرار یابند، زیرا دولت در کشورهای بزرگ‌تر نسبت به دولت در کشور کوچک‌تر، بیشتر می‌تواند هزینه‌های حمل و نقل را کاهش دهد، در نتیجه زمانی که دولت هزینه حمل و نقل داخلی را برای به حداکثر رساندن رفاه ملی کاهش می‌دهد، بنگاه‌ها در کشورهای بزرگ متمرکز می‌شوند. همچنین در مقایسه با هزینه‌های حمل و نقل خارجی بیان می‌کند که بنگاه‌ها ممکن است در کشورهای کوچک استقرار یابند.

۳-مبانی نظری سرریز زیرساخت‌های حمل و نقل بر تمرکز فعالیت صنعتی

زیرساخت حمل و نقل از طریق خدماتی که ارایه می‌دهند، بر اقتصاد منطقه تاثیر گذارند. انتظار می‌رود که بهبود زیرساخت حمل و نقل، هزینه‌های حمل و نقل عمومی را به دلیل ایجاد فواصل کوتاه‌تر، تراکم کم‌تر و سرعت بالاتر کاهش دهد (آربیوس و همکاران، ۲۰۱۵). همچنین بهبود حمل و نقل، هزینه‌ی مبادلات را کاهش می‌دهد و در نتیجه تولید بخش‌های مختلف اقتصادی افزایش می‌یابد (اکبریان و قائدی، ۱۳۹۰).

دسترسی به بازار که از آن به عنوان اثرات سرریز نیز یاد می‌شود، تحت تأثیر وضعیت زیرساختهای حمل و نقل است که بهبود زیرساختهای حمل ونقل سبب تقویت ارتباطات بازار بین مناطق، کاهش هزینه حمل و نقل و دسترسی بهتر به مواد اولیه است که به افزایش تمرکز فعالیت‌های اقتصادی میانجامد. نتیجه اینکه، بازار بالقوه بزرگتر در یک منطقه اقتصاد جذابی برای همسایه های این منطقه فراهم میآورد که در نتیجه تمرکز فعالیتها در این منطقه بالاتر خواهد رفت (راکمن و همکاران، ۲۰۰۴). دو دسته نظریه در رابطه با مکان‌یابی بنگاه‌ها و فعالیت‌ها وجود دارد. در دسته‌ی اول، مکان‌یابی بر مبنای هزینه صورت می‌گیرد و در دسته‌ی دوم مکانیابی بر مبنای شرایط و ساختار بازار شکل می‌گیرد. در دسته‌ی اول نظریه‌های مکانیابی هزینه حمل و نقل نقش مهمی در مکانیابی بنگاه ها دارد .در این مدل‌ها با کاهش هزینه‌ی حمل و نقل در درون یک منطقه و کاهش فاصله‌ی یک منطقه با سایر مناطق، منطقه ی مورد نظر برای استقرار بنگاه ها و فعالیت‌های اقتصادی جذاب می‌شود و موجب خوشه‌ای شدن بنگاه‌ها در یک منطقه می‌شود، زیرا کاهش هزینه‌ی حمل و نقل از یک سو سبب می‌شود، اندازه ی بازار بالقوه برای یک منطقه افزایش یابد و آن منطقه برای بنگاه‌های صنعتی که دارای بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس هستند جذاب خواهد شد و از سوی دیگر بهبود زیرساختهای حمل و نقل سبب تقویت ارتباطات بازار بین مناطق و دسترسی بهتر به مواد اولیه می‌شود که به افزایش تمرکز فعالیت‌های اقتصادی می‌انجامد (دهقان و شهنازی، ۱۳۹۵).

همه این پیامدها درمنطقه‌ای رخ می‌دهند که زیرساخت حمل و نقل در آن واقع شده‌است، اما ممکن است این پیامدها به مناطق همسایه نیزسرایت کند. افزایش اتصالات با تحولات سیستم‌های حمل و نقل باعث شد که محققان وجود اثرات سرریز را مشخص کنند (کوهن و پاول، ۲۰۰۴)، که به عنوان اثرات خارجی نیز شناخته می‌شوند (آربیوس و همکاران، ۲۰۱۵). سرریزها حالتی از پیامدهای خارجی هستند که ماهیتی فضایی دارند. مدل‌های اقتصادسنجی فضایی می‌توانند شدت و مقدار این پیامدها را اندازه‌گیری کنند (لسیج، ۲۰۰۹، ۲۰).

سرریزها به این صورت است که منافع مثبت حاصل از سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها، تنها از سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در هر استان ناشی نمی‌شود، بلکه اثرات جانبی مثبت و منفی از سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در شبکه‌های حمل و نقل توسط استان‌ها (مناطق) همسایه نیز وجود دارد که این امر تحت عنوان سرریزها مطرح می‌گردد (یو و همکاران، ۲۰۱۳).

سرریز زیرساخت‌های حمل و نقل بر تمرکز فعالیت‌های صنعتی مناطق می‌تواند مثبت یا منفی باشد. از آن‌جا که زیرساخت‌های حمل ونقل، تشکیل شبکه‌ای می‌دهند که فعالیت‌های اقتصادی مناطق مختلف را به یک تمامیت (کل) متصل می‌کند، مناطق دارای رشد سریع را قادر می‌سازد تا توسط اثرات انتشار، محرک رشد اقتصادی مناطقی که رشد آهسته دارند باشند، افزایش رشد این مناطق، موجب افزایش تقاضای این مناطق برای کالاها و خدمات می‌شود و محرکی

برای جذب صنایع به این مناطق می‌شود و در نتیجه، اثرات سرریز مثبت دیده می‌شود (ژانگ، ۲۰۰۸).

از طرفی زمانی که نهاده‌های تولید متحرک هستند مناطق با زیرساخت‌های مشابه، برای عوامل تولید متحرک رقابت می‌کنند و مناطق می‌توانند از زیرساخت‌ها به عنوان یک ابزار رقابتی برای جذب عوامل تولید و درنتیجه افزایش تمرکز فعالیت‌های صنعتی به ضرر سایر مناطق استفاده کنند (مورنو و لوپز-بزو، ۲۰۰۳) و در نتیجه اثرات سرریز منفی دیده می‌شوند.

بنابراین تاثیر سرریزهای زیرساخت حمل و نقل بر رشد منطقه بستگی به برآیند این دو اثر دارد.

٤- تصریح مدل

از آنجا که داده‌های مورد استفاده در این مطالعه مربوط به استان‌های ایران هستند، بنابراین دارای بعد مکان هستند و تحت تاثیر همبستگی مکانی قرار می‌گیرند و با توجه به اینکه هدف مطالعه تحلیل تاثیر سرریزهای فضایی زیرساخت‌های حمل و نقل است، بنابراین باید از مدل اقتصاد سنجی فضایی استفاده کرد که وابستگی مشاهدات به یکدیگر و اثر تغییر در متغیرهای وابسته و توضیحی مشاهدات همسایه را در نظر بگیرد، بنابراین بر اساس لسیج و پیس (۲۰۰۹) می‌توان یک مدل دربن فضایی را برای این تجزیه و تحلیل تجربی در نظر گرفت. در مدل دربن فضایی وقفه‌ی فضایی متغیر وابسته (WY) و همچنین وقفه‌ی فضایی متغیرهای توضیحی (WX) آورده می‌شود. چارچوب مدل دربن فضایی به صورت زیر است:

$$Y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + \rho \sum_{j=1}^{N} W_{ij} Y_{jt} + \theta \sum_{j=1}^{N} W_{ij} X_{jt} + U_i + \gamma_t + e_{it} \quad (۷)$$

که Y_{it} متغیر وابسته منطقه i در زمان t، α جزء ثابت، X_{it} یک بردار از متغیرهای توضیحی و β یک بردار از پارامترها است. W_{ij} عنصر i و j ام از یک ماتریس وزنی 28×28 جغرافیایی است که نرمال شده است و $\sum_{j=1}^{N} W_{ij} Y_{jt}$ وقفه فضایی متغیر وابسته نامیده می‌شود که در این مقاله یک متوسط وزنی (که وزن آن ماتریس مجاورت است) از تمرکز فعالیت‌های صنعتی از استان‌های همسایه استان i در زمان t است. ضریب ρ اثر تمرکز فعالیت‌های صنعتی استان‌های همسایه بر تولید استان i را نشان می‌دهد.

$\sum_{j=1}^{N} W_{ij} X_{jt}$ وقفه فضایی متغیرهای توضیحی است و ضریب θ اثر تولید ناخالص داخلی واقعی سرانه (GDP)، جمعیت (POP)، سرمایه انسانی (متوسط تحصیلات نیروی کار) (H) و سرانه زیرساخت‌های حمل و نقل جاده‌ای و ریلی (INF) استان‌های همسایه بر تولید هر استان را نشان می‌دهد و e_{it} جمله اخلال با میانگین صفر و واریانس ثابت است. U_i اثرات ثابت فضایی و γ_t اثرات ثابت زمانی است که به ترتیب برای در نظر گرفتن ناهمگنی های مکانی و زمانی استفاده می‌شود. بنابراین مدل نهایی مورد استفاده برای تخمین اثرات سرریز زیرساخت‌های حمل و نقل بر تمرکز فعالیت‌های صنعتی به صورت رابطه‌ی (٤) است:

$$AG_{it} = \alpha + \beta_1 GDP_{it} + \beta_2 POP_{it} + \beta_3 H_{it} + \beta_4 INF_{it} + \rho \sum_{j=1}^{N} W_{ij} AG_{jt} + \theta_1 \sum_{j=1}^{N} W_{ij} GDP_{jt} + \theta_2 \sum_{j=1}^{N} W_{ij} POP + \theta_3 \sum_{j=1}^{N} W_{ij} H_{jt} + \theta_4 \sum_{j=1}^{N} W_{ij} INF_{jt} + U_i + \gamma_t + e_{it} \quad (۸)$$

نشان دهنده استان‌های کشور که j و i در این مطالعه $i, j = 1,2,\dots,28$ بیانگر زمان که t و زیر نویس $t = 1380, \dots, 1394$ است. $j \neq i$ است در معادله (۸)

لازم به ذکر است که در این مطالعه از یک ماتریس وزنی بر اساس طول و عرض جغرافیایی (و نه بر اساس مجاورت) استفاده می‌شود. علت این امر آن است که؛ در ماتریس‌های فضایی ساخته‌شده بر اساس مجاورت، اگر دو مشاهده دارای مرز مشترک باشند، عنصر مربوطه در ماتریس عدد یک و در غیر این صورت، عدد صفر را به خود می‌گیرد. این بدان معنی است که یک واحد فضایی، یا بر واحد فضایی دیگر تاثیر می‌گذارد و یا نمی‌گذارد. بنابراین، این معیار تعامل بین مشاهدات را تنها محدود به مشاهداتی که دارای مرز مشترک هستند می‌کند. یعنی بین استان‌های غیرهمسایه‌ی ده کیلومتر دورتر، با استان‌های غیرهمسایه‌ی صد کیلومتر دورتر تفاوتی قائل نمی‌شود. در صورتی که طبق قانون معروف جغرافیا: "همه چیز به هم مرتبط است، اما چیزهای نزدیک‌تر نسبت به چیزهای دورتر مرتبط‌تر هستند"، بهتر است در ساختن ماتریس وزنی فضایی، به جای اینکه صرفاً به مجاورت و داشتن مرز مشترک توجه شود، فاصله‌ی بین مشاهدات معیار قرار گیرد (وگا و الهورست، ۲۰۱۳).

٤-١-داده‌های آماری

آمار تولید ناخالص داخلی بدون نفت سال ۱۳۸۰ تا ۱۳۹٤ از گزارش حساب‌های منطقه‌ای و سالنامه‌ی آماری استان‌های ایران گرفته شده است؛ که با استفاده از شاخص قیمت استانی واقعی شده و سپس بر اساس جمعیت سرانه شده است.

زیر ساخت حمل و نقل زمینی در این مقاله طول راههای حمل و نقل جاده‌ای و ریلی اصلی در نظر گرفته شده است که اطلاعات طول این زیرساخت‌ها از سالنامه اماری استان‌ها گرفته‌شده و سپس سرانه شده است.

برای ساختن متغیر متوسط سال‌های تحصیل نیروی کار هر استان از میزان تحصیلات نیروی کار شاغل بالای ۱۰ سال در استان‌های مختلف استفاده شده است، به طوری که نیروی کار موجود در هر استان بر حسب سطح تحصیلات به ٦ دسته تقسیم شد (که شامل سوادآموزی و بزرگسالان، ابتدایی، راهنمایی، متوسطه، پیش دانشگاهی و عالی) است. متوسط سال‌های تحصیل افرادی که آموزش سواد آموزی و بزرگسالان دیده‌اند ۳ سال، مدرک سطح ابتدایی ۵ سال، سطح راهنمایی ۸ سال، سطح متوسطه ۱۱ سال، سطح پیش دانشگاهی ۱۲ سال و نیروی کار با مدرک آموزش عالی ۱۵/۵ سال در نظر گرفته شده است. سپس متوسط سال‌های تحصیل هر سطح تحصیلی را در درصد افراد شاغل بالای ۱۰ سال که آن مدرک تحصیلی (سطح آموزش) را دارند برای هر ٦ سطح ضرب شده و در انتها این ارقام با یکدیگر جمع شده اند. برای محاسبه این متغیر از آمار و اطلاعات سالنامه آماری استان‌ها که توسط مرکز آمار ایران منتشر شده، استفاده شده است.

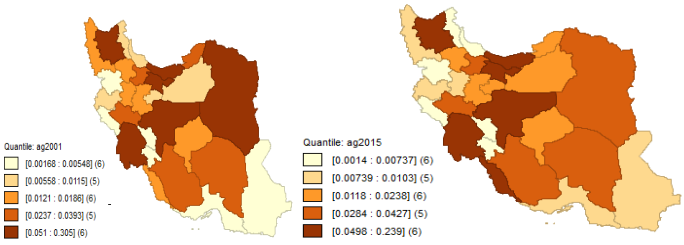
برای محاسبهٔ تمرکز فعالیت اقتصادی از شاخص ناکامورا و پل (۲۰۰۹) استفاده شده که به‌صورت زیر است :

$$S^C{}_j = \frac{X_j}{\sum_{j=1}^{J} X_j} = \frac{X_j}{X_*}$$

$$j = 1,\ldots,\ J$$

X_* ارزش افزودهٔ کل کشور در بخش صنعت است و X_j ارزش افزودهٔ منطقه j در بخش صنعت را نشان می‌دهد. در اینجا j معرف استان است. $S^C{}_j$ میزان تمرکز بخش صنعت در منطقهٔ j را نشان می‌دهد. این شاخص بین صفر و یک است. اگر صنعت به‌طور کامل در یک منطقه متمرکز شود، برابر یک و اگر صنعت با سهم‌های خیلی کوچک در تعدادی مناطق بزرگی توزیع شود، این شاخص به‌سمت صفر میل می‌کند. برای محاسبهٔ این شاخص از آمار و اطلاعات حساب‌های منطقه‌ای مرکز آمار استفاده شده است (ناکامورا و پل، ۲۰۰۹).

شکل(۱) و (۲) پراکندگی تمرکز فعالیت‌های صنعتیدر استان‌های ایران در سال‌های ۱۳۸۰ و ۱۳۹٤ را نشان می‌دهد. در هر دو سال استان تهران دارای بالاترین تمرکز فعالیت صنعتی و استان ایلام دارای کمترین تمرکز فعالیت صنعتی است.



شکل ۱. تمرکز فعالیت‌های صنعتی در ایران ۱۳۸۰ شکل ۲. تمرکز فعالیت های صنعتی در ایران ۱۳۹٤

٤-۲- بررسی خود همبستگی فضایی تمرکز فعالیت‌های صنعتی در استان‌های ایران

برای بررسی وابستگی فضایی تمرکز فعالیت‌های صنعتی از آماره موران (۱۹۵۰) می‌توان استفاده کرد که یک ابزار مناسب برای اندازه‌گیری درجه‌ای که یک متغیر در یک مکان مشابه با همان متغیر در مناطق همسایه است، می‌باشد. آماره موران به صورت زیر است.

$$I = \frac{n\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} W_{ij}(X_i - \bar{X})(X_j - \bar{X})}{(\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} W_{ij})\sum_{i=1}^{n}(X_i - \bar{X})^2}$$

که n تعداد استان‌ها است که در مطالعه ما ۲۸ استان در نظر گرفته شده است. X_i تمرکز فعالیت صنعتی در استان‌های ایران است، $\overline{X}$ مقدار میانگین تمرکز فعالیت صنعتی همه استان‌ها و W ماتریس وزنی فضایی است. فرضیه‌ی صفر (H_0) در این آزمون عدم وجود خودهمبستگی فضایی است.

مقدار مثبت و از نظر آماری معنادار این آماره بیان می‌کند که تمرکز فعالیت صنعتی در استان‌های مجاور مشابه است (یعنی استان‌های با تمرکز فعالیت صنعتی بالا در کنار هم و استان‌های با تمرکز فعالیت صنعتی پایین نیز در کنار هم قرار گرفته اند) و مقدار منفی و از نظر آماری معنادار آن دلالت بر این امر دارد که یک الگوی غیرمشابه در بین استان های مجاور برقرار است و زمانی که مقدار این آماره صفر است یعنی یک توزیع تصادفی از تمرکز فعالیت صنعتی در بین استان‌ها وجود دارد (huang and Chand,2015). نتایج آزمون موران در جدول (۱) آورده شده است، مقدار اماره موران در تمامی سال‌های مورد بررسی، منفی و از نظر آماری معنادار است که بیان می‌کند خودهمبستگی فضایی منفی در تمرکز فعالیت صنعتی در استان‌های ایران وجود دارد.

جدول ۱. مقدار آماره موران برای تمرکز فعالیت‌های صنعتی در استان‌های ایران

Year	Moran's I Value	p-Value
۱۳۸۰	-۰,۰۹۲	۰,۱۷
۱۳۸۱	-۰/۱۱٦	**۰,۰۹
۱۳۸۲	-۰/۱۱٤	**۰,۰۷
۱۳۸۳	-۰/۱۲۸	*۰,۰۵
۱۳۸٤	-۰/۱۳٦	*۰,۰۳
۱۳۸۵	-۰/۱۲۲	**۰,۰۷
۱۳۸٦	-۰/۱٤٦	*۰,۰۵
۱۳۸۷	-۰/۱٤۲	*۰,۰۵
۱۳۸۸	-۰/۱۲۷	**۰,۰٦
۱۳۸۹	-۰/۱۳٤	*۰,۰۵
۱۳۹۰	-۰/۱۳۹	*۰,۰۵
۱۳۹۱	-۰/۱۵٦	*۰,۰۵
۱۳۹۲	-۰/۱٦۰	*۰,۰۵
۱۳۹۳	-۰/۱٤۸	**۰,۰٦
۱۳۹٤	-۰/۱۲۲	**۰,۰۷

* و ** به ترتیب معنادار در سطح اهمیت ۵ و ۱۰ درصد است.

۵-نتایج برآورد مدل

قبل از برآورد مدل، ریشه واحد متغیرهای مورد بررسی قرار گرفته است. برای بررسی ایستایی متغیرهای مورد نظر در این تحقیق از آزمون ایستایی رائو و هادری (۲۰۰۸) استفاده شده‌است، چرا که این آزمون شکست ساختاری را در نظر می‌گیرد. چنان‌چه از سایر آزمون‌های ایستایی مانند لوین، لین و چو، ایم پسران شین و پسران استفاده شود، به دلیل در نظر نگرفتن شکست ساختاری احتمال رد فرضیه ایستایی به نفع ناایستایی زیاد خواهدبود.

جدول ۲. نتایج آزمون ریشه واحد رائو و هادری (۲۰۰۸) برای متغیرهای مورد مطالعه

متغیر	مقادیر بحرانی در سطوح اطمینان مختلف				P- Value	آماره	نتیجه
	۹۹ درصد	۹۷,۵ درصد	۹۵ درصد	۹۰درصد		ایستایی HR	
AG	۲۶/۳۲۸	۲۱/۷۵۷	۱۸/۱۰۷	۱۴/۵۷۰	۱/۰۰۰	۰/۷۵۵	ایستا
INF	۳۲۵/۳۶۵	۲۳۹/۹۲۳	۱۷۶/۵۵۸	۱۲۵/۳۳۵	۰/۹۹۷	۲/۸۷۴	ایستا
H	۲۶/۴۷۶	۲۰/۲۸۹	۱۶/۰۵۱	۱۲/۱۷۰	۱/۰۰۰	۰/۸۴۱	ایستا
POP	۲۱/۶۷۲	۱۶/۷۷۹	۱۳/۱۴۵	۹/۹۶۲	۱/۰۰۰	۰/۵۴۹	ایستا
GDP	۱۶/۵۹۸	۱۳/۷۲۶	۱۱/۵۲۵	۹/۳۳۳	۱/۰۰۰	۰/۶۰۱	ایستا

منبع: محاسبات پژوهش با استفاده از نرم افزار گاوس ۱۰

گام بعد برآورد تاثیر زیرساخت‌های حمل و نقل بر تمرکز فعالیت‌های صنعتی است. در جدول (۳) نتایج مدل‌های داده تابلویی غیر فضایی ارائه شده است. که مدل‌ها شامل اثرات ثابت مکانی، اثرات ثابت زمانی و اثرات دو طرفه است. همچنین نتایج آزمون نسبت درستنمایی LR در جدول (۳) ارائه شده است. این آزمون برای در نظر گرفتن اثرات ثابت زمانی و مکانی بکار برده می‌شود. طبق نتایج این آزمون عدم معناداری همزمان اثرات ثابت زمانی و مکانی رد می‌شود. در نتیجه مدل باید هر دو اثر ثابت مکانی و زمانی را شامل شود یعنی مدل اثرات ثابت دو طرفه باید انتخاب شود. نتایج مدل اثرات ثابت دو طرفه نشان می‌دهد که زیرساخت‌های حمل و نقل و تولید ناخالص داخلی واقعی سرانه تاثیر مثبت بر تمرکز فعالیت‌های صنعتی دارد ولی سرمایه انسانی بر تمرکز فعالیت‌های صنعتی تاثیری ندارند. البته از آنجا که در این مدل اثرات متقابل فضایی بین متغیرها در نظر گرفته نشده بنابراین نمی‌توان بر نتایج آن اعتماد کرد زیرا احتمال تورش در ضرایب وجود دارد.

جدول ۳. نتایج برآورد مدل داده تابلویی بدون در نظر گرفتن اثرات وابستگی فضایی

متغیر	اثرات ثابت مکانی	اثرات ثابت زمانی	اثرات ثابت زمانی و مکانی
INF	۰,۴۸۰(۰,۰۰۰)	۰,۲۲۳(۰,۰۹۱)	۰,۴۰۷(۰,۰۰۰)
H	-۰,۰۰۲۴۵ (۰,۶۸۱)	-۰,۰۰۱۲ (۰,۶۸۱)	-۰,۰۰۵۴۷ (۰,۶۸۱)
GDP	۰,۰۱۷(۰,۰۰۰)	۰,۰۲۴(۰,۰۰۰)	۰,۰۱۶(۰,۰۰۰)
POP	-۰,۰۰۲(۰,۰۰۰)	۰,۰۰۱(۰,۰۰۰)	-۰,۰۰۳(۰,۰۰۰)
LR Spatial and time period fixed effects test			۷۴,۴۳(۰,۰۰۰)

بعد از آزمون LR در این مقاله از آزمون ضریب لاگرانژ (LM) برای تعیین اینکه ایا وقفه فضایی یا خطای فضایی در مدل تمرکز فعالیت‌های صنعتی وجود دارد، استفاده کردیم. رد فرضیه صفر این آزمون اشاره به این دارد که اثرات متقابل فضایی باید در مدل لحاظ شود. با توجه به نتایج جدول (۴) فرضیه صفر مدل غیرفضایی در مقابل مدل وقفه فضایی یا خطای فضایی رد شده و مدل SDM توصیه می‌شود (تنگ و همکاران، ۲۰۱۳).

جدول ۳. آزمون اثرات متقابل فضایی

Test	statistic	p-value
Spatial error		
LM	۱/۲۸۰	۰,۲۵۷
LM robust	۲۶۱۴/۴۲	۰,۰۰۰
Spatial lag		
LM	۲/۷۰	۰,۱۰۰
LM robust	۲۶۱۵/۸۴	۰,۰۰۰

در جدول (٤) نتایج تخمین مدل تاثیر سرریز زیرساخت‌های حمل و نقل بر تمرکز فعالیت‌های صنعتی آورده شده است. همچنین برای اینکه مشخص شود مدل دربن فضایی (SDM) مناسب است، باید آزمون والد بین مدل‌های وقفه فضایی و دربن فضایی و همچنین بین مدل‌های خطای فضایی و دربن فضایی انجام شود. فرضیه‌ی صفر آزمون والد بین مدل‌های SAR و SDM صفر بودن کلیه‌ی ضرایب متغیرهای توضیحی همسایه می‌باشد طبق نتایج جدول (٤) از آنجا که مقدار احتمال کمتر از ۰/۰۵ بوده بنابراین مدل SAR رد می‌شود.

فرضیه‌ی صفر آزمون والد بین مدل‌های خطای فضایی (SEM) و SDM مدل SEM است یعنی در مدل تنها وقفه فضایی جملات اخلال همسایگان وارد شود. چون بر اساس برآورد ارائه شده در جدول (٤) مقدار احتمال این آزمون کمتر از ۰/۰۵ است، بنابراین مدل SEM رد شده و مدل SDM، پذیرفته می‌شود که نتایج آن در جدول (٤) ارائه شده است.

جدول ٤. نتایج برآورد مدل سرریز زیرساخت‌های حمل و نقل بر تمرکز فعالیت‌های صنعتی

Variable	Coefficient	P-value
INF	۰/۳۱۹	۰/۰۰۱
H	−۰/۰۰۰۷	۰/۱۷۹
GDP	۰/۰۱۵	۰/۰۰۰
POP	−۰/۰۰۳	۰/۰۰۰
W*INF	۲/۰۰۲	۰/۰۳۵
W*H	−۰/۰۰۱	۰/۸٦۰
W*GDP	۰/۰۵۷	۰,۰۸۹
W*POP	−۰/۰۱٤	۰/۰۰۰
W*AG	−۰/۹۵۹	۰/۰۰۳
R^2	۰/٦٦٦	
Log likelihood	۱۳۵۲/٤۱۱	
WALD Spatial lag test	۳۸/٦۷	۰/۰۰۰
WALD Spatial error test	۲۸/٦۵	۰/۰۰۰

در جدول(٤) ضریب متغیر زیرساخت‌های حمل و نقل و وقفه فضایی زیرساخت‌های حمل و نقل مثبت و از نظر آماری در سطح اهمیت ۱ درصد معنادار است. اما این ضرایب نمی‌تواند به صورت مشتق جزیی متغیر وابسته نسبت به متغیرهای توضیحی تفسیر شود زیرا شامل اثرات متقابل فضایی نیز می‌شود (لیسج و پیس، ۲۰۰٦). از ضرایب تخمین زده شده در جدول (٤)، برای محاسبه‌ی اثرات مستقیم، غیرمستقیم و کل متغیرهای توضیحی بر متغیر وابسته که در جدول (۵) آورده شده اند استفاده می‌شود.

با توجه به جدول (۵)، هر متغیر توضیحی، یک اثر مستقیم، یک اثر غیرمستقیم (سرریز) و یک اثر کل بر متغیر وابسته یعنی تمرکز فعالیتهای صنعتی دارد. اثر مستقیم هر متغیر بر بهره‌وری نشان می‌دهد که اگر آن متغیر در استان i تغییر کند، به طور متوسط چه تاثیری بر تمرکز فعالیتهای صنعتی همان استان خواهد داشت. اثر غیرمستقیم (سرریز) هر متغیر بر تمرکز فعالیتهای صنعتی نشان می‌دهد که اگر آن متغیر در استان i تغییر کند به طور متوسط چه تاثیری بر تمرکز فعالیت‌های صنعتی سایر استان‌ها خواهد داشت، که این به معنی سرریز فضایی آن متغیر بر تمرکز فعالیت‌های صنعتی سایر استان‌ها می‌باشد. اثر کل هر متغیر بر تمرکز فعالیت‌های صنعتی نشان می‌دهد که اگر آن متغیر در استان i تغییر کند، به طور متوسط چه تاثیری بر رشد اقتصادی همه‌ی استان‌ها (شامل استان i) خواهد داشت (اتلا، ۲۰۱٤). در جدول (۵) اثر مستقیم، غیرمستقیم و سرریز زیرساخت‌های حمل و نقل بر تمرکز فعالیت‌های صنعتی اورده شده است.

جدول ۵. اثر مستقیم و سرریز زیرساخت‌های حمل و نقل بر تمرکز فعالیت‌های صنعتی

Effects	Coefficient	P-value
اثر مستقیم	۰/۲۹۱	۰/۰۰۲
اثر سرریز	۰/۷٤٤	۰/۰۷۳
اثر کل	۱/۰۲۵	۰/۰۱۷

اثر مستقیم متغیر زیرساخت‌های حمل و نقل بر تمرکز فعالیت‌های صنعتی مثبت است با افزایش ۱ درصد زیرساخت‌های اصلی حمل و نقل جاده‌ای و ریلی در استان ۰/۱۳٤ درصد تمرکز فعالیت‌های صنعتی همان استان افزایش می‌یابد. این نتیجه با مبانی بیان شده در این مقاله همراستا است. اثر سرریز متغیر زیرساخت‌های حمل و نقل بر تمرکز فعالیت‌های صنعتی طبق جدول (۵) مثبت است که با افزایش ۱ درصد زیرساخت‌های حمل و نقل در یک استان به طور متوسط ۰/۳٤۳ درصد تمرکز فعالیت‌های صنعتی سایر استان افزایش می‌یابد. اثر نهایی کل زیرساخت‌های حمل و نقل بر تمرکز فعالیت‌های صنعتی نیز مثبت است که با افزایش یک درصد زیرساخت‌های حمل و نقل استان i تمرکز فعالیت‌های صنعتی همه استان‌ها که شامل استانi نیز می‌شود به طور متوسط ۰/٤۷۳درصد افزایش می‌یابد.

۵-نتیجه‌گیری

هرچند در مطالعات موجود به بررسی تاثیر زیرساخت‌های حمل و نقل بر تمرکز فعالیت‌های صنعتی پرداخته شده است اما در آنها ارتباطات فضایی و تاثیر سرریز این متغیر بر تمرکز فعالیت‌های صنعتی مورد بررسی قرار نگرفته است. در این مطالعه ، ما به بررسی تاثیر سرریزهای زیرساخت‌های حمل و نقل بر تمرکز فعالیت‌های صنعتی استان‌های ایران با استفاده از مدل دربن فضایی در داده‌های تابلویی که با بکارگیری تکنیک حداکثر درستنمایی برآورد می‌شود، برای ۲۸ استان ایران طی دوره‌ی زمانی ۱۳۹٤-۱۳۸۰ پرداخته‌ایم. نتایج این مطالعه نشان داد که تاثیر سرریز فضایی زیرساخت‌های حمل و نقل بر تمرکز فعالیت‌های صنعتی استان‌ها مثبت و معنی‌دار است. بگونه ای که با افزایش ۱ درصد زیرساخت‌های حمل و نقل منطقه به طور متوسط ۰/۳٤۳ درصد تمرکز فعالیت‌های صنعتی سایر استان‌ها افزایش می‌یابد. از آن‌جا که طبق یافته‌های این تحقیق، زیر ساخت های حمل و نقل دارای اثرات مستقیم و سرریز مثبت بر تمرکز فعالیت‌های صنعتی می‌باشند، بنابراین برای تقویت تمرکز فعالیت‌های صنعتی، برنامه‌ریزی دولت‌های محلی و دولت مرکزی برای توسعه زیرساخت‌های حمل و نقل اصلی ضرورت دارد.

٦- مراجع

-اکبریان، رضا، و قاعدی، علی (۱۳۹۰). سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های اقتصادی و بررسی تأثیر آن بر رشد اقتصادی. *پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*، ۳ (۱)، ٤۸-۱۱.

-شهنازی، روح اله، و دهقان شبانی، زهرا (۱۳۹۵). تحلیل تأثیر زیرساخت‌های حمل و نقل بر تمرکز فعالیت‌های صنعتی در استان‌های ایران. *تحقیقات اقتصادی*، ٤(۵۱)، ۹۰۸-۸۸۷.

-Arbués, P., Baños, J. F., & Mayor, M. (2015). The spatial productivity of transportation infrastructure. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, *75*, 166-177.

-Atella, V., Belotti, F., Depalo, D., & Mortari, A. P. (2014). Measuring spatial effects in the presence of institutional constraints: The case of Italian Local Health Authority expenditure. *Regional Science and Urban Economics*, *49*, 232-241.

-Behrens, K., Gaigne, C., & Thisse, J. F. (2009). Industry location and welfare when transport costs are endogenous. *Journal of Urban Economics*, *65*(2), 195-208.

-Berechman, J., Ozmen, D., & Ozbay, K. (2006). Empirical analysis of transportation investment and economic development at state, county and municipality levels. *Transportation*, *33*(6), 537-551.

-Buurman, J., & Rietveld, P. (1999). Transport infrastructure and industrial location: the case of Thailand. *Review of Urban & Regional Development Studies*, *11*(1), 45-62.

-Cohen, J. P., & Paul, C. J. M. (2004). Public infrastructure investment, interstate spatial spillovers, and manufacturing costs. *Review of Economics and Statistics*, *86*(2), 551-560.

-Frye, D. (2014). *Transportation Networks and the Geographic Concentration of Industry*. Center for Economic Analysis, Department of Economics, University of Colorado at Boulder.

-Graham, D. J. (2007). Agglomeration, productivity and transport investment. *Journal of transport economics and policy (JTEP)*, *41*(3), 317-343.

-Hadri, K., & Rao, Y. (2008). Panel stationarity test with structural breaks. *Oxford Bulletin of Economics and statistics*, *70*(2), 245-269.

-Holl, A. (2004). Transport infrastructure, agglomeration economies, and firm birth: empirical evidence from Portugal. *Journal of Regional Science*, *44*(4), 693-712.

-LeSage, J. P., & Pace, R. K. (2009). *Introduction to Spatial Econometrics (Statistics, Textbooks and Monographs)*. CRC Press.

-Li, J., Wen, J., & Jiang, B. (2017). Spatial spillover effects of transport infrastructure in Chinese new silk road economic belt. *International Journal of E-Navigation and Maritime Economy*, *6*, 1-8.

-Martin, P., & Ottaviano, G. I. (2001). Growth and agglomeration. *International Economic Review*, *42*(4), 947-968.

-Minerva, G. A., & Ottaviano, G. I. (2009). Endogenous growth theories: Agglomeration benefits and transportation costs. *Handbook of Regional Growth and Development Theories. Edward Elgar, Cheltenham*.

-Moran, P. A. (1950). Notes on continuous stochastic phenomena. *Biometrika*, 37(1/2), 17-23.

-Nakamura, R., & Paul, C. J. M. (2009). Measuring agglomeration. *Handbook of Regional Growth and Development Theories*, 305-306.

-Tong, T., Yu, T. H. E., Cho, S. H., Jensen, K., & Ugarte, D. D. L. T. (2013). Evaluating the spatial spillover effects of transportation infrastructure on agricultural output across the United States. *Journal of Transport Geography*, *30*, 47-55.

-Tsubuku, M. (2016). Endogenous transport costs and firm agglomeration in new trade theory. *Papers in Regional Science*, *95*(2), 353-362.

-Vega, S. H., & Elhorst, J. P. (2013). On spatial econometric models, spillover effects, and W. *In 53rd ERSA Congress, Palermo, Italy*.

-Venables, A. J. (2006). *Shifts in economic geography and their causes* (No. 767). Centre for Economic Performance, London School of Economics and Political Science.

-Venables, A. J. (2007). Evaluating urban transport improvements: cost–benefit analysis in the presence of agglomeration and income taxation. *Journal of Transport Economics and Policy (JTEP)*, *41*(2), 173-188.

-Xueliang, Z. H. A. N. G. (2008). Transport infrastructure, spatial spillover and economic growth: Evidence from China. *Frontiers of Economics in China*, *3*(4), 585-597.

-Yu, N., De Jong, M., Storm, S., & Mi. J. (2013). Spatial spillover effects of transport infrastructure: evidence from Chinese regions. *Journal of Transport Geography*, *28*, 56-66.

The Effect of Transport Infrastructure Spillover on Industrial Concentration in Iranian Provinces

Zahra Dehghan Shabani, Associate Professor, Department of Economics, Shiraz University, Shiraz, Iran.

Sara Parang, Ph.D., Candidate, Department of Economics, Shiraz University, Shiraz, Iran.

E-mail: zdehghan@shirazu.ac.ir

Received: October 2023- Accepted: April 2024

ABSTRACT

The aim of this study analyses the spatial spillover effects of transport infrastructure on industrial concentration in the provinces of Iran. More specifically, it examined the direct, indirect (spatial spillover), and total effects of infrastructure on the industrial concentration of the provinces. To this end, the econometric model design and the maximum likelihood were used to estimate a spatial Durbin model for the provinces over the period 2001 to 2015. The results showed that transport infrastructure exerts a positive and significant direct effect on the economic growth of the provinces. The transport infrastructure in each province has a significant and positive indirect effect on the industrial concentration of the other provinces, indicating that improvements to the infrastructure of the specific provinces have spatial spillover effects on the industrial concentration of the other provinces.

Keywords: Transport Infrastructure, Industrial Concentration, Spatial Durbin Model, Iran