

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

روح اله شهنازی<sup>۱</sup>، زهرا دهقان شبانی<sup>۲\*</sup>

۱. استادیار بخش اقتصاد دانشگاه شیراز، rshahnazi@shirazu.ac.ir

۲. استادیار بخش اقتصاد دانشگاه شیراز، zahra\_dehghan2003@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۸/۰۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۸/۰۴

### چکیده

زیرساخت‌های حمل و نقل عامل مهمی در توزیع فضایی کالاها، خدمات و ابداعات درون و بین مناطق و همچنین یکی از پارامترهای مهم در مکان‌یابی و استقرار بنگاه‌ها در یک منطقه می‌باشد. در این مقاله هدف بررسی تأثیر زیرساخت‌های حمل و نقل بر تمرکز فعالیت‌های صنعتی در استان‌های ایران است. به منظور دستیابی به این هدف ابتدا مبانی نظری تأثیر زیرساخت‌های حمل و نقل بر تمرکز صنایع بررسی شده و سپس بر مبنای مدل ریاضی بیان شده الگوی اقتصاد سنجی طراحی شده است که برای ۲۸ استان ایران طی سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۸۰ توسط روش داده‌های تابلویی با استفاده از برآوردگر انحراف معیار اصلاح شده پانلی برآورد شده است. نتایج نشان می‌دهد با بهبود زیرساخت‌های حمل و نقل (کاهش هزینه‌ی حمل و نقل) تمرکز فعالیت‌های صنعتی در منطقه افزایش می‌یابد.

طبقه‌بندی JEL: L91، R12، C33

واژه‌های کلیدی: زیرساخت‌های حمل و نقل، تمرکز فعالیت صنعتی، روش داده‌های تابلویی، برآوردگر انحراف معیار اصلاح شده پانلی

## ۱- مقدمه

زیرساخت‌های حمل و نقل، میزان سهولت و سختی انتقال کالاها، خدمات، نیروی-کار، سرمایه، اطلاعات و ایده بین مناطق را مشخص می‌کند. بحث قابل توجهی در رابطه با نقش حمل و نقل در توسعه اقتصادی وجود دارد و بیش تر تحقیقات تجربی در این حوزه بر اثرات حمل و نقل بر رشد اقتصادی متمرکز شده‌اند، اما مطالعات اندکی به بررسی تأثیر زیرساخت‌های حمل و نقل بر استقرار فعالیت اقتصادی پرداخته‌اند.

مدل‌های جغرافیای اقتصادی جدید توسعه‌ی حمل و نقل را موضوعی مهم در توزیع فعالیت‌های اقتصادی معرفی کرده و پیش بینی می‌کنند زمانی که هزینه‌ی حمل و نقل کاهش می‌یابد، یک الگوی پراکنش، تمرکز و باز پراکنش<sup>۱</sup> اتفاق می‌افتد (هول<sup>۲</sup>، ۲۰۰۴؛ وینبلز<sup>۳</sup>، ۲۰۰۶). در هزینه‌های حمل و نقل خیلی بالا، زمانی که بنگاه‌ها نیاز به عرضه‌ی محصولاتشان به بازارهای محلی دارند. فعالیت اقتصادی پراکنده خواهند شد تا به بازارهای محلی نزدیک باشند، اما با کاهش هزینه‌ی حمل و نقل، اتصال نواحی افزایش می‌یابد و بنگاه‌ها نیاز به پراکنده شدن برای ارائه خدمت به بازارهای محلی ندارند. با خوشه شدن، آنها می‌توانند از صرفه جویی ناشی از تجمیع<sup>۴</sup> بهره‌مند شوند. افزایش تعداد بنگاه‌ها در یک بازار محلی (که به دلیل کاهش هزینه‌ی حمل و نقل اتفاق افتاده بود) موجب افزایش رقبا شده و بنابراین سود بنگاه‌ها را کاهش داده و انگیزه‌ای برای رهایی از بازار پر ازدحام را به وجود می‌آورد (آسستورا<sup>۵</sup>، ۲۰۱۰).

1. Re-Dispersion

2. Holl

3. Venables

۴. صرفه‌جویی ناشی از تجمیع اثرات خارجی مثبت است که به دلیل تمرکز فضایی فعالیت صنعتی ایجاد می‌شود. دو نوع صرفه‌جویی ناشی از تجمیع وجود دارد: صرفه‌جویی ناشی از محلی شدن؛ که بنگاه‌های درون یک صنعت از مجاورت در کنار هم به دلیل وجود اندوخته‌ی نیروی کار متخصص، سرریز دانش، استفاده مشترک از نهاده‌ی واسطه و تحقیق و توسعه و فرصت‌های بیشتر برای تعامل در طول زنجیره تولید منفعت می‌برند و صرفه‌جویی ناشی از شهر نشینی؛ که به موجب آن بنگاه‌های صنایع مختلف از تمرکز منابع مشترک، رقبا و مشتریان بهره‌مند می‌شوند. منابع مشترک می‌توانند شامل زیرساخت فیزیکی، مراکز دانش و تحقیقات، اندوخته نیروی کار، محصولات نامشهود مانند دانش، اطلاعات، فرهنگ تجارت و ابداعات تکنولوژی باشند.

5. Accetturo

سئوالی که در این مقاله مطرح می‌شود این است که آیا در استان‌های ایران زیرساخت‌های حمل و نقل (که هزینه‌ی حمل و نقل شاخصی برای کیفیت آن است) بر تمرکز فعالیت‌های صنعتی مؤثر است؟

## ۲- مطالعات قبلی

مارتین و اتاویانا (۱۹۹۹)، در یک مدل به بررسی استقرار بنگاه‌های صنعتی در یک مدل رشد درون‌زا پرداخته و نشان داده‌اند که کاهش در هزینه‌ی مبادله یعنی هزینه‌ی حمل و نقل به علاوه‌ی هر هزینه‌ای که مانع تجارت بین دو منطقه می‌شود، از طریق تأثیر بر موقعیت جغرافیایی فعالیت‌ها بر نرخ رشد ابداعات و رشد اقتصادی مؤثر است. مارتین و اتاویانا (۲۰۰۱)، در مقاله‌ای با عنوان رشد و تجمیع نشان داده‌اند که کاهش در هزینه‌های حمل و نقل بین مناطق یک اقتصاد، تجمیع و رشد فعالیت‌ها را تشویق می‌کند.

هول<sup>۱</sup> (۲۰۰۴)، در مقاله‌ای به مطالعه اثر زیرساخت‌های حمل و نقل و صرفه جویی ناشی از تجمیع بر تاسیس (تولد) بنگاه‌ها در پرتغال طی سال‌های ۱۹۸۶ تا ۱۹۹۷ در ۱۳ بخش صنعت و ۹ بخش خدماتی پرداخته‌اند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که در بیش‌تر بخش‌ها تمایل به استقرار نزدیک به بزرگراه‌ها وجود دارد.

وینیلز (۲۰۰۷)، در مقاله‌ای با عنوان ارزیابی بهبود حمل و نقل شهری: تحلیل هزینه‌ی منفعت با حضور تجمیع و مالیات بر درآمد، به این نتیجه دست یافته است که سرمایه‌گذاری در حمل و نقل می‌تواند اثرات خارجی تجمیع را برای بنگاه‌ها تقویت کند و موجب افزایش چگالی جمعیت شهر شود و از این طریق بر بهره‌وری شهر مؤثر باشد. گراهام<sup>۲</sup> (۲۰۰۷)، در مقاله‌ای با عنوان تجمیع، بهره‌وری و سرمایه‌گذاری در حمل و نقل به این نتیجه رسیده است که سرمایه‌گذاری در حمل و نقل، چگالی در دسترس بنگاه‌ها را از طریق کاهش زمان سفر یا هزینه‌ی سفر افزایش می‌دهد و اثر مثبتی بر منافع ناشی از تجمیع دارد.

مینروا و اتاویانا<sup>۳</sup> (۲۰۰۹)، در مقاله‌ای با عنوان تئوری‌های رشد دورن‌زا: مزایای تجمیع و هزینه‌های حمل‌ونقل نشان می‌دهد که با بهبود زیر ساخت در منطقه‌ی مرکز،

---

1. Holl  
2. Graham  
3. Minerva & Ottaviano

رشد و تجمیع هر دو تقویت می‌شود، اما در عوض بهبود زیرساخت‌ها در منطقه‌ی پیرامون، به رشد و تجمیع ضرر می‌رساند.

فری<sup>۱</sup> (۲۰۱۴)، در مقاله‌ای به بررسی تأثیر توسعه‌ی شبکه‌ی حمل و نقل بر تغییرات استقرار صنایع در آمریکا پرداخته است. نتایج نشان می‌دهد که توسعه‌ی شبکه‌های حمل و نقل در تمرکز فضایی فعالیت‌های اقتصادی نقش مهمی ایفا می‌کند.

### ۳- مبانی نظری

هزینه‌ی حمل و نقل یکی از پارامترهای مهم در مکان‌یابی و استقرار بنگاه‌ها در یک منطقه می‌باشد. 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 بنگاه‌ها دارد.<sup>۲</sup> در این مدل‌ها با کاهش هزینه‌ی حمل و نقل در درون یک منطقه و کاهش فاصله‌ی یک منطقه با سایر مناطق، منطقه‌ی مورد نظر برای استقرار بنگاه‌ها 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، اندازه‌ی بازار بالقوه<sup>۳</sup> 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.

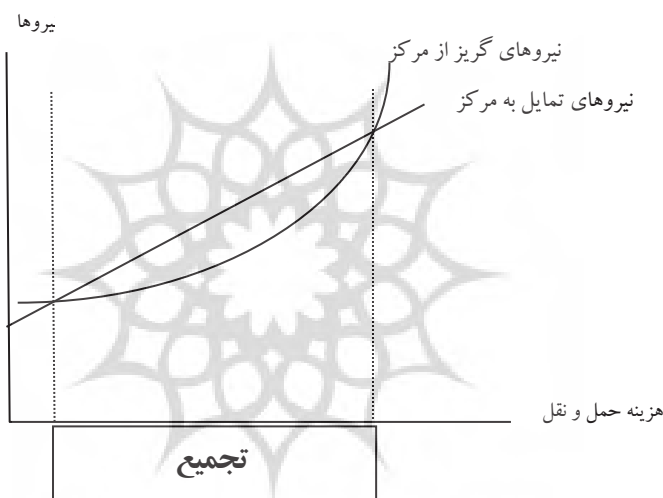
در مدل‌های جغرافیای اقتصادی مجاورت و کاهش هزینه‌های حمل و نقل، موجب افزایش رقابت، افزایش ابداعات و تسریع در نشر فناوری می‌شود و بهره‌وری را افزایش می‌دهد. بنگاه‌ها و کارگران هر دو به سمت نواحی با بهره‌وری بالا جذب می‌شوند و رقابت ایجاد شده مجدداً موجب افزایش بهره‌وری می‌شود. بنابراین یک چرخه‌ای ایجاد

1. Fery

۲. که مدل‌های مرتبط با دسته‌ی اول عبارتند از: مدل وبر، مدل ون تونن، مدل مکان مرکزی، مدل روش مجموع حداقل فواصل، مدل تعداد ارتباط‌های مستقیم و مدل لئونارد

۳. بازار بالقوه، شاخصی است که میزان دسترسی به بازار را نشان می‌دهد. هریس، بازار بالقوه برای منطقه i را به صورت مجموع قدرت خرید (تولید ناخالص داخلی) سایر مناطق تقسیم بر فواصل بین مناطق بیان می‌کند.

می‌شود که آخرین نتیجه آن توزیع نابرابر فعالیت‌ها و اختلافات در درآمد فضایی است (وینیبلز، ۲۰۰۶). قابل ذکر است اگر چه رابطه مجاورت - بهره‌وری نیرویی است که تمایل به خوشه‌ای شدن فعالیت‌ها را در یک مکان ایجاد می‌کند، اما نیروهای پراکندگی (پخش) نیز بر استقرار بنگاه‌ها مؤثر هستند. افزایش رقابت در بازار محصول<sup>۱</sup>، وجود دستمزدهای بالا در مناطق با بهره‌وری بالا، افزایش هزینه‌های رفت و آمد و شلوغی و ازدحام (به دلیل تمرکز فعالیت‌ها) اثر پراکنش دارند. چنانچه در شکل (۱) نشان داده شده است، تجمیع یا خوشه‌ای شدن با توجه به هزینه حمل و نقل زمانی به وجود می‌آید که نیروهای تمایل به مرکز بر نیروهای گریز از مرکز (پخش) غالب باشند.



شکل ۱- نیروهای گریز از مرکز و جذب به مرکز

منبع: اتاویانا (۲۰۱۰)

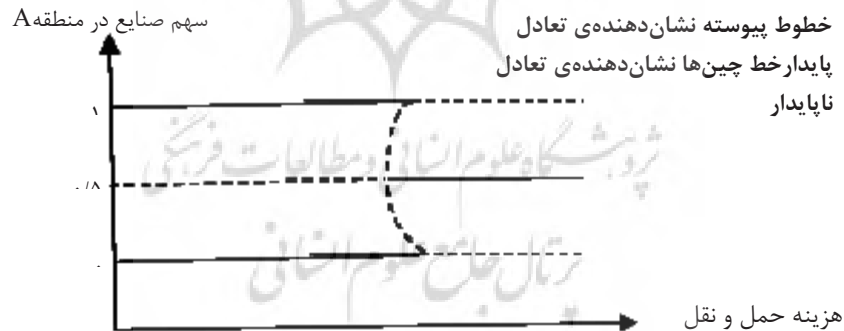
نیروهای تمایل به مرکز و گریز از مرکز در مدل جغرافیای اقتصادی جدید<sup>۲</sup>، ایستا و در مدل‌های جدید جغرافیای اقتصادی جدید<sup>۳</sup> پویا هستند.

۱. کاهش هزینه‌ی حمل و نقل از طریق افزایش شدت رقابت بین بنگاه‌های منطقه و سایر مناطق موجب کاهش قیمت می‌شود که ممکن است به زیان تولیدکنندگان کالاها و خدمات باشد.

## 2. New Economics Geographic

۳. در مدل‌های نسل جدید جغرافیای اقتصادی جدید، که مدل‌های رشد درون‌زا به مدل‌های جغرافیای اقتصادی جدید پیوند خوردند

تغییرات هزینه‌ی حمل و نقل در مدل‌های جغرافیای اقتصادی ممکن است تغییرات کاتاستروفیک<sup>۱</sup> برای منطقه ایجاد کند. برای توضیح این موضوع، فرض کنید که دو منطقه با جمعیت برابر وجود داشته باشند که نیروی کار در دو بخش صنعت و کشاورزی به کار گرفته می‌شوند. بخش صنعت با بازده فزاینده نسبت به مقیاس و بخش کشاورزی با بازده ثابت تولید می‌کنند. زمانی که هزینه‌ی حمل و نقل بالا است، هر دو منطقه در محصولات کشاورزی و صنعتی خود کفا هستند. فرض کنید که هزینه‌ی حمل و نقل کاهش یابد، برای مدتی لازم خواهد بود که تولید در هر دو منطقه ادامه یابد، زمانی که هزینه حمل و نقل به اندازه کافی کاهش یافته و به یک حد آستانه برسد، صنعت به یک منطقه حرکت کرده و آن منطقه تقاضای هر دو منطقه را تامین می‌کند. به دلیل وجود بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس، هزینه‌ها کاهش می‌یابد، بنابراین در مدل‌های دو منطقه‌ای، با هزینه‌های حمل و نقل پایین، سه تعادل برای استقرار صنایع وجود دارد. نخست، تولیدات به طور مساوی بین دو منطقه تقسیم شده حالت دوم و سوم این است که تولیدات صنعتی در یک منطقه مستقر شود. قابل ذکر است که تعادل نخست یک تعادل بی‌ثبات است، ولی دو تعادل بعدی باثبات هستند (وینیبلز، ۲۰۰۶). شکل (۲) فرآیند کاتاستروفیک را در استقرار صنایع نشان می‌دهد.



شکل ۲- استقرار صنایع در دو منطقه

منبع: وینیبلز، ۲۰۰۶

۱. واژه‌های جهش ناگهانی، غیرمنتظره به عنوان معادل فارسی کاتاستروف در برخی مقالات فارسی دیده می‌شود که چندان گویا نیستند، بنابراین، از خود کلمه استفاده شده است.

در ادامه الگویی در چارچوب مدل‌های جدید جغرافیای اقتصادی جدید آورده شده است، که در آن ارتباط زیرساخت‌های حمل و نقل با تجمیع مشخص شده است. فرض کنید که در کشور دو منطقه‌ی (۱) و (۲) وجود دارد<sup>۱</sup>. که در ابتدا این دو منطقه یکسان هستند. متغیرهای منطقه‌ی (۲) با \* نشان داده شده‌اند. هر منطقه یک مقدار ثابت نیروی کار (L) دارد که فرض می‌شود نمی‌توانند بین دو منطقه جابجا شوند، که با این فرض، نیروی کار از مسیر تجمیع جدا شده است<sup>۲</sup>. نیروی کار می‌تواند در تولید کالای همگن (Y) و کالاهای متمایز (D) که توسط یک کالای مرکب نمایش داده می‌شود، استفاده شود. همه‌ی کالاها، کالاهای نهایی هستند که به مصرف نهایی می‌رسند. کالای مرکب می‌تواند به عنوان نهاده‌ی واسطه در بخش ابداعات نیز مورد استفاده قرار گیرد. نوآوری (ابداع یک نوع جدید) توسط بخش ابداعات ایجاد می‌شود. هر نوآوری به ثبت می‌رسد که در اینجا فرض می‌شود حق ثبت اختراع عمر بی‌نهایت دارد. حق ثبت اختراع تنها به یک تولیدکننده در منطقه‌ی (۱) یا منطقه‌ی (۲) فروخته می‌شود. به دلیل اینکه مدل متقارن است، در اینجا تنها بر منطقه‌ی ۱ متمرکز می‌شویم. ترجیحات مصرف کننده نماینده به صورت ریسک‌گریزی نسبی ثابت و به فرم لگاریتمی است که کشش جانشینی بین زمانی آن برابر با یک می‌شود و به صورت زیر می‌باشد:

$$U^i = \int_0^{\infty} \log(D(t)^{\alpha} Y(t)^{1-\alpha}) e^{-\rho t} dt \quad (1)$$

که در آن  $\rho$  نرخ ربحان زمانی و  $Y$  مصرف کالای همگن است. کالای همگن به عنوان کالای شمارشگر در نظر گرفته می‌شود،  $D$  مصرف کالای متمایز است که یک کالای مرکب در نظر گرفته شده و  $\alpha \in (0,1)$  سهم مخارج اختصاص یافته به کالای  $D$  است. کالای  $D$  به پیروی از دیکسیتز و استیگلitz<sup>۳</sup> (۱۹۷۷)، شامل تعداد تنوعات موجود می‌باشد که شاخص این کالا به صورت زیر است:

$$D(t) = \left[ \int_{i=0}^{N(t)} D_i(t)^{\frac{1}{\sigma}} di \right]^{\frac{1}{1-\frac{1}{\sigma}}} \quad (2)$$

۱. در نوشتن این قسمت از مقاله، مارتین و اتاویانا (۲۰۰۱) با عنوان رشد و تجمیع استفاده شده است.  
 ۲. یکی از عوامل تجمیع بنگاه‌های بخش مدرن اندازه‌ی جمعیت منطقه است، به این صورت که بنگاه‌های بخش مدرن به مناطقی جذب می‌شوند که اندازه‌ی جمعیت بیشتری دارند.

که در فرمول بالا  $\sigma > 1$  است.  $\sigma$  کشش قیمتی و متقاطع تقاضای کالاهای متمایز می‌باشد.  $N(t)$  کل تعداد تنوعات در دسترس در اقتصاد است که در دو منطقه‌ی (۱) و (۲) تولید شده است.  $D(t)$  سبد مصرفی کالای مدرن با کشش جانشینی ثابت (CES) است و  $D_i(t)$  مصرف کالای مدرن  $i$  است.

مقدار بودجه‌ی مصرف کننده (نیروی کار) نماینده در منطقه‌ی ۱ ( $E$ ) به صورت

زیر است:

$$E = \sum_{i=1}^n P_i D_i + \sum_{j=n+1}^N P_j D_j + Y \quad (3)$$

که قیمت کالای  $Y$  برابر یک و  $P_i$  قیمت تنوع  $i$ ام در منطقه‌ی (۱) و  $P_j$  قیمت تنوع  $j$ ام در منطقه‌ی (۲) است و  $n$  تعداد تنوعات تولید شده در منطقه‌ی (۱) می‌باشد و  $N = n + n^*$ . به پیروی از ساموئلسون (۱۹۵۴) و ادبیات جغرافیای اقتصادی جدید هزینه‌ی حمل و نقل به فرم هزینه‌ی آیس برگ (Ice berg) استفاده می‌شود. به این صورت که برای انتقال کالای متمایز ( $D$ )،  $\tau > 1$  واحد کالا توسط بنگاه منطقه‌ی (۱) ارسال شود تا به ترتیب یک واحد کالا به دست مصرف کننده در منطقه‌ی ۲ برسد  $\tau$  بزرگ‌تر نشان دهنده‌ی زیرساخت حمل و نقل بدتر است. طبق مدل‌های جغرافیای اقتصادی جدید برای کالای همگن نیاز به هزینه‌ی مبادله و حمل و نقل نیست.

با حداکثر کردن مطلوبیت مصرف کننده نماینده نسبت به قید بودجه دیده می‌شود که در هر دوره کارگران،  $\alpha$  درصد از مخارج  $E(t)$  را بر روی کالای مدرن و  $1 - \alpha$  درصد از مخارجشان را بر روی کالای سنتی خرج می‌کنند. سهم مخارج بر روی کالای مدرن به نسبت قیمت‌های نسبی این کالاهای مدرن بر روی آنها توزیع می‌شود. تابع تقاضای کالای مدرن  $i$  و کالای سنتی  $Y$  به صورت زیر است:

$$D_i = \frac{p_i(t)^{-\sigma}}{P(t)^{1-\sigma}} \alpha E(t) \quad (4)$$

$$Y = (1 - \alpha)E(t)$$

۱. هزینه‌ی آیس برگ به این صورت است که برای اینکه یک واحد کالا به دست مصرف کننده برسد باید مثلاً ۱.۵ واحد کالا ارسال شود. این ۰/۵ واحد کالای اضافی مربوط به هزینه‌ی حمل و نقل یا هزینه‌های دیگر است.
۲. توابع تقاضا از حداکثر کردن مطلوبیت مصرف کننده‌ی نماینده (رابطه‌ی ۱) نسبت به قید بودجه (رابطه‌ی ۳) به دست می‌آید.



که شاخص قیمت کالاهای مدرن به صورت زیر است [مینروا و اتاویانا، ۲۰۰۹؛ مارتین و اتاویانا، ۲۰۰۱ و ۱۹۹۹؛ فوجیتا و تیسسه، ۲۰۰۳]:

$$P(t) = \left[ \int_{i=0}^{N(t)} p_i(t)^{1-\sigma} di \right]^{\frac{1}{1-\sigma}} \quad (5)$$

با حداکثر کردن مطلوبیت غیر مستقیم نسبت به قید بودجه‌ی بین زمانی داریم:

$$\frac{\dot{E}(t)}{E(t)} = r(t) - \rho \quad (6)$$

در سمت عرضه، کالای همگن تحت شرایط رقابت کامل و بازدهی ثابت نسبت به مقیاس تولید می‌شود. نیروی کار تنها نهاده‌ی مورد نیاز در تولید این کالا است. برای سادگی و بدون اینکه از کلیت موضوع کاسته شود، فرض می‌شود که هر واحد تولید کالای سنتی نیاز به یک واحد نیروی کار دارد، بنابراین، سود بنگاه به صورت زیر است:

$$\pi_Y = TR - TC = P_Y Y - P_L L = Y - P_L L \quad (7)$$

برای ساده کردن روابط فرض شده که کالای  $Y$  کالای شمارشگر است، بنابراین قیمت آن به یک نرمال شده، طبق شرط حداکثر کردن سود بنگاه تحت شرایط رقابت کامل و این فرض که برای تولید هر واحد کالای سنتی یک واحد نیروی کار لازم است،  $P_Y = P_L$  می‌شود و از آنجا که  $P_Y = 1$  است، بنابراین  $P_L = 1$  می‌شود.

همچنین فرض شده است که تقاضا برای کالای سنتی در کل اقتصاد به اندازه‌ی کافی بزرگ است، به گونه‌ای که تولید تنها در یک منطقه پاسخگوی تمامی تقاضاها نیست. این فرض تضمین می‌کند که در تعادل، کالای سنتی در هر دو منطقه تولید می‌شود. به دلیل اینکه کالای سنتی بین و درون مناطق بدون هیچ هزینه‌ی حمل و نقلی مبادله می‌شود، این امر منجر به یکسانی قیمت کالای  $Y$  و دستمزد در هر دو منطقه می‌گردد.

کالاهای متمایز تحت شرایط رقابت انحصاری و بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس تولید می‌شوند. در تولید کالاهای مدرن هزینه‌های ثابت و متغیر وجود دارد. هزینه‌های متغیر بنگاه مربوط به نیروی کار است که برای هر واحد تولید کالای متمایز  $\beta$  واحد نیروی کار لازم است. از آنجا که در اینجا دستمزد نیروی کار یک است، میزان هزینه‌ی هر واحد نیروی کار  $\beta$  می‌باشد. هزینه‌ی ثابت بنگاه مربوط به خرید حق ثبت اختراع و هزینه‌ی متغیر آن مربوط به دستمزد نیروی کار است. قیمت بهینه برای هر کالای

مدرن که از حداکثر کردن سود به دست می‌آید، به صورت  $p = p^* = \frac{\beta\sigma}{\sigma-1}$  می‌باشد. سود عملیاتی تولید کننده کالای متمایز برابر است با:

$$\pi = px - \beta x = \frac{\beta x}{\sigma-1} \quad (۸)$$

که  $x$  عرضه‌ی بهینه‌ی محصول بنگاه نوعی تولید کننده‌ی کالای متمایز در تعادل می‌باشد.

بخش ابداعات تحت شرایط رقابت کامل و بازدهی ثابت نسبت به مقیاس عمل می‌کند که منشا تولید کالاهای متنوع جدید می‌باشد. لازم به ذکر است که رشد ابداعات (رشد تنوعات جدید) در این مدل منبع رشد منطقه است، این بخش چنانچه قبلاً هم گفته شد، ایده‌هایی ایجاد می‌کند که می‌تواند به ثبت برسد و سپس حق ثبت اختراع آن به تولیدکنندگان دو ناحیه که نیاز به اختراع جدید برای شروع تولید محصول متمایز جدید دارند فروخته می‌شود. بخش ابداعات برای تولید به کالای (D) نیاز دارد که فرض می‌شود کشش جانشینی بین انواع تنوعات ( $\sigma$ ) در بخش ابداعات مانند کشش جانشینی برای مصرف کنندگان است. هزینه‌ی ایجاد یک تنوع جدید در بخش ابداعات در منطقه‌ی (۱) برابر با  $F = [\frac{\beta\sigma}{\sigma-1}][nZ_i + n^* \tau Z_j]$  است که  $Z_i$  و  $Z_j$  به ترتیب تقاضای کالای متمایز از منطقه‌ی ۱ و ۲ می‌باشد. مسأله‌ی یک محقق حداقل کردن هزینه‌ی مشروط به قید نهاده‌های مورد نیاز می‌باشد که قید نهاده‌ها به صورت زیر نشان داده می‌شود:

$$\eta N^\mu = [nZ_i^{1-\frac{1}{\sigma}} + n^* Z_j^{1-\frac{1}{\sigma}}]^{-\frac{1}{\sigma}} \quad (۹)$$

با حل این مسأله، تقاضای کالای متمایز توسط بخش تحقیق و توسعه‌ی منطقه‌ی ۱ به صورت زیر است:

$$Z_j = \eta N^\mu \tau^{-\sigma} (n + n^* \delta)^{\frac{\sigma}{1-\sigma}}, \quad Z_i = \eta N^\mu (n + n^* \delta)^{\frac{\sigma}{1-\sigma}} \quad (۱۰)$$

که  $\delta = \tau^{1-\sigma} \in (0,1)$  می‌باشد. هزینه‌ی تعادلی بخش تحقیق و توسعه (ابداعات) به صورت زیر است:

$$F = [\frac{\beta\sigma}{\sigma-1}] \eta N^\mu N^{1-\sigma} [\gamma + (1-\gamma)\delta]^{\frac{1}{1-\sigma}} \quad (۱۱)$$

که  $\gamma = \frac{n}{N}$ ، سهم تنوعات تولید شده در منطقه‌ی ۱ می‌باشد که کم‌تر یا مساوی یک خواهد شد.  $\gamma$  یک پارامتر مهم در مدل است که میزان تجمیع و تمرکز فعالیت صنعتی را در منطقه نشان می‌دهد. هزینه‌ی تعادلی در منطقه‌ی ۲ به صورت:

$$F^* = \left[ \frac{\beta\sigma}{\sigma-1} \right] \eta N^\mu N^{1-\sigma} [1-\gamma + \gamma\delta]^{1-\sigma} \quad (12)$$

می‌باشد. به دلیل اینکه ابداعات بین دو منطقه بدون صرف هزینه‌ی حمل و نقل مبادله می‌شود، قیمت و هزینه‌ی تولید ابداعات در تعادل برای هر دو مکان یکسان است و چنانچه بنگاه‌های صنعتی به صورت مساوی بین دو منطقه مستقر شوند ( $\gamma = \frac{1}{2}$ )، در آن صورت بخش ابداعات در هر دو منطقه به صورت یکسان مستقر خواهد شد، اما چنانچه  $F < F^*$  باشد، بخش ابداعات در منطقه‌ی ۱ مستقر خواهد شد و برعکس. با توجه به حداکثر کردن مطلوبیت غیرمستقیم مصرف کننده نسبت به قید بودجه‌ی بین زمانی به این نتیجه خواهیم رسید که نرخ رشد مخارج مساوی با اختلاف بین نرخ بهره و نرخ رجحان زمانی است، یعنی  $\hat{E} = \hat{E}^* = r - \rho$  که در مسیر رشد متوازن  $\hat{E} = \hat{E}^* = 0$  است و  $r = \rho$  خواهد شد. شرط تسویه‌ی بازار<sup>۱</sup> (عرضه مساوی تقاضا) برای بنگاه‌های صنعتی، زمانی که بخش ابداعات در منطقه‌ی ۱ به طور کامل مستقر باشد به صورت زیر است:

$$x = \frac{\alpha L(\sigma-1)}{\beta\sigma} \left( \frac{E}{N[\gamma + (1-\gamma)\delta]} + \frac{E^*\delta}{N[\delta\gamma + (1-\gamma)]} + \frac{\sigma-1}{\beta\sigma} \frac{FN}{N[\gamma + (1-\gamma)\delta]} \right) \quad (الف \ 13)$$

$$x = \frac{\alpha L(\sigma-1)}{\beta\sigma} \left( \frac{E\delta}{N[\gamma + (1-\gamma)\delta]} + \frac{E^*}{N[\delta\gamma + (1-\gamma)]} + \frac{\sigma-1}{\beta\sigma} \frac{FN\delta}{N[\gamma + (1-\gamma)\delta]} \right) \quad (ب \ 13)$$

در معادله‌ی بالا، عبارت سمت راست (الف ۱۳ و ب ۱۳) کل تقاضا برای بنگاه‌های تولیدکننده‌ی کالای متمایز در منطقه‌ی (۱) و (۲) را نشان می‌دهد که برابر با تقاضای ساکنان منطقه‌ی (۱) برای کالاهای مدرن به اضافه تقاضای ساکنان منطقه‌ی (۲) برای آن کالا و به اضافه‌ی تقاضای بخش ابداعات برای کالای مدرن است.  $x$  و  $x^*$  به ترتیب میزان عرضه‌ی بنگاه‌های تولیدکننده‌ی کالای مدرن در منطقه‌ی (۱) و (۲) را نشان می‌دهد.

اگر در تعادل بخش ابداعات در هر دو منطقه مستقر شود، معادلات ۱۳ الف و ۱۳ ب به صورت زیر تغییر خواهد کرد:

$$x = \frac{\alpha L(\sigma-1)}{\beta\sigma} \left( \frac{E}{N[\gamma+(1-\gamma)\delta]} + \frac{E^*\delta}{N[\delta\gamma+(1-\gamma)]} + \frac{\sigma-1}{2\beta\sigma} \left[ \frac{FN}{N[\gamma+(1-\gamma)\delta]} + \frac{FN\delta}{N[\gamma+(1-\gamma)\delta]} \right] \right) \quad (۱۴ الف)$$

$$x^* = \frac{\alpha L(\sigma-1)}{\beta\sigma} \left( \frac{E\delta}{N[\gamma+(1-\gamma)\delta]} + \frac{E^*}{N[\delta\gamma+(1-\gamma)]} + \frac{\sigma-1}{2\beta\sigma} \left[ \frac{FN\delta}{N[\gamma+(1-\gamma)\delta]} + \frac{FN}{N[\gamma+(1-\gamma)\delta]} \right] \right) \quad (۱۴ ب)$$

به دلیل تجارت آزاد حق ثبت اختراع، سودها و بنابراین اندازه‌ی بهینه‌ی بنگاه‌ها ( $x$  و  $x^*$ ) در هر دو منطقه مشابه است، یعنی ( $x^* = x$ ). این شرط تعادل تضمین می‌کند که بنگاه‌ها هیچ انگیزه‌ای برای جابجایی در تعادل ندارند که اگر (۱۴ الف) و (۱۴ ب) برای  $\gamma$  حل شود داریم:

$$\gamma = \frac{\alpha L(E - E^*\delta) + gNF}{(1-\delta)[\alpha L(E + E^*) + gNF]} \quad (۱۵)$$

که  $g = \frac{\dot{N}}{N}$  نرخ رشد اقتصادی است. اگر بخش ابداعات در هر دو منطقه قرار گیرد تمرکز فعالیت صنعتی به صورت فرمول ۱۶ خواهد بود:

$$\gamma = \frac{\alpha L(E - E^*\delta) + (1-\delta)gNF}{(1-\delta)[\alpha L(E + E^*) + 2gNF]} \quad (۱۶)$$

بنابراین در هر دو رابطه دیده می‌شود که تجمیع بنگاه‌ها (تمرکز فعالیت صنعتی) تابعی از هزینه‌های حمل و نقل ( $\delta$ ) است.

#### ۴- تصریح مدل

در این مقاله برای تحلیل تأثیر زیرساخت‌های حمل و نقل بر تمرکز فعالیت صنعتی از معادله (۱۶) استفاده شده است که در آن تمرکز فعالیت صنعتی تابعی از رشد اقتصادی منطقه، زیرساخت‌های حمل و نقل، اندازه‌ی جمعیت منطقه و دانش فنی موجود در هر منطقه است، بنابراین مدل تمرکز صنعتی به صورت زیر می‌باشد:

$$AG = f(\text{gdp}, \text{In}, n, \text{Hum})$$

فرم تابعی این رابطه‌ی تمرکز صنعتی به صورت زیر است:

$$\text{Ln}(AG_{it}) = \rho_0 + \rho_1 \text{Ln}(\text{gdp}_{it}) + \rho_2 \text{Ln}(n_{it}) + \rho_3 \text{Ln}(\text{In}_{it}) + \rho_4 \text{Ln}(\text{Hum}_{it}) + \varepsilon_{3it}$$

که در این معادله  $gdp$  تولید ناخالص منطقه،  $n$  اندازه‌ی جمعیت،  $In$  زیرساخت حمل و نقل و  $Hum$  دانش فنی موجود در استان است. زیر نویس  $i$  نشان دهنده‌ی استان‌های کشور ۱ که  $i=1,2,\dots,28$  و زیر نویس  $t$  بیانگر زمان که  $t=1380,\dots,1391$  می‌باشد.

برای برآورد مدل به آمار تمرکز فعالیت‌های صنعتی در منطقه نیاز است که برای محاسبه‌ی تمرکز فعالیت صنعتی از شاخص ناکامورا و پل (۲۰۰۹) استفاده شده که به صورت ذیل است:

$$S^C_j = \frac{X_j}{\sum_{j=1}^J X_j} = \frac{X_j}{X^*} \quad j = 1, \dots, J$$

$X^*$  ارزش افزوده‌ی کل کشور در بخش صنعت است و  $X_j$  ارزش افزوده‌ی منطقه‌ی  $j$  در بخش صنعت را نشان می‌دهد. در اینجا  $j$  معرف استان است.  $S^C_j$  میزان تمرکز بخش صنعت در منطقه  $j$  را نشان می‌دهد. این شاخص بین صفر و یک است، اگر همه‌ی صنایع به طور کامل در یک منطقه متمرکز شوند، برابر یک و اگر صنایع با سهم‌های خیلی کوچک در یک تعداد مناطق بزرگی توزیع شوند، این شاخص به سمت صفر میل می‌کند، برای محاسبه‌ی این شاخص از آمار و اطلاعات حساب‌های منطقه‌ای مرکز آمار استفاده شده است.

آمار تولید اسمی سال ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۰ از گزارش حساب‌های منطقه‌ای و سالنامه‌ی آماری استان‌های ایران گرفته شده است که با توجه به شاخص قیمت استانی واقعی شده است.

از آنجا که فناوری، دانش فنی است که سرمایه‌ی انسانی (نیروی کار ماهر) عامل اصلی ایجاد کننده آن است، بنابراین در این مقاله ذخیره سرمایه‌ی انسانی متغیر جایگزین برای سطح دانش موجود در منطقه در نظر گرفته شده است. برای محاسبه‌ی متغیر انباشت سرمایه‌ی انسانی ( $Hum$ ) بدین صورت اقدام شده است که کل جمعیت شاغلان ۱۰ ساله و بیش‌تر در مقاطع تحصیلی ابتدایی ( $I_5$ )، راهنمایی ( $I_8$ )، متوسطه

۱. در این تحقیق به دلیل اینکه قبل از سال ۱۳۸۳ آماری به صورت جدا برای استان‌های خراسان شمالی، خراسان جنوبی و خراسان رضوی ارائه نشده است، این سه استان به دلیل محدودیت اطلاعات آماری تحت یک استان (خراسان) آورده شده است. ضمن اینکه آمار و اطلاعات استان البرز نیز تنها در سال ۱۳۹۰ موجود است که آمار آن با استان تهران آمده، بنابراین ۲۸ استان کشور در نظر گرفته شده است.

( $I_{11}$ ) و پیش‌دانشگاهی ( $I_{12}$ ) و بالاتر ( $I_{15.5}$ ) در نظر گرفته شده و سپس از فرمول  $Hum=(5I_5+8I_8+11I_{11}+12I_{12}+15.5I_{15.5})$  استفاده شده است.

برای محاسبه‌ی اندازه جمعیت هر استان از سرشماری‌ها و سالنامه‌های آماری استان‌های کشور استفاده شده است. در این مقاله هزینه‌ی حمل کالا، متغیر جایگزینی برای زیرساخت حمل و نقل در نظر گرفته شده است که هزینه‌ی حمل کالا، میانگین کرایه هر تن کیلومتر طی شده بر حسب استان مبدا در نظر گرفته شده، که از سالنامه‌ی آماری حمل و نقل جاده‌ای به‌دست آمده است.

#### ۴-۱- برآورد مدل

روش برآورد در این تحقیق روش داده‌های تابلویی است. قبل از برآورد مدل لازم است که آزمون‌های وابستگی مقطعی و مانایی مورد بررسی قرار گیرد. نتایج آزمون وابستگی مقطعی پسران<sup>۱</sup> برای داده‌های مورد مطالعه در جدول (۱) آورده شده است، که که طبق نتایج این جدول فرضیه‌ی صفر در تمامی متغیرها به جز تمرکز فعالیت صنعتی رد می‌شود و وابستگی مقطعی بین متغیرهای مورد بررسی وجود دارد.

جدول ۱- نتایج آزمون وابستگی مقطعی برای متغیرهای مورد مطالعه طی سال‌های ۱۳۸۰-۱۳۹۰

آزمون استقلال مقطعی پسران (۲۰۰۴)		
متغیر	مقدار آماره‌ی آزمون پسران	معناداری (Prob)
لگاریتم تمرکز فعالیت صنعتی	-۰/۲۴	۰/۸۰۹
لگاریتم اندازه جمعیت	۶۰/۶۹	۰/۰۰۰
لگاریتم تولید استان	۶۰/۶۰	۰/۰۰۰
لگاریتم ذخیره سرمایه‌ی انسانی (دانش فنی)	۴/۵۶	۰/۰۱۰
لگاریتم هزینه‌ی حمل و نقل	۶۰/۲۱	۰/۰۰۰

منبع: محاسبات پژوهش

گام بعدی در این تحقیق بررسی مانایی داده‌ها می‌باشد. از آنجا که وابستگی مقطعی در همه‌ی متغیرها به جز تمرکز فعالیت صنعتی وجود دارد، برای بررسی آزمون‌های مانایی متغیرها از آزمون پسران (۲۰۰۷) که در آن وابستگی مقطعی در نظر

۱. فرضیه‌ی صفر در این آزمون عدم وجود وابستگی مقطعی در متغیرهای مورد آزمون است

گرفته شده است، استفاده می‌شود<sup>۱</sup>. اما برای متغیر لگاریتم تمرکز فعالیت صنعتی که در آن وابستگی مقطعی بین مقاطع وجود ندارد از آزمون ایم-پسران شین<sup>۲</sup> استفاده می‌شود. طبق نتایج جدول (۲)، متغیر لگاریتم اندازه‌ی جمعیت و لگاریتم هزینه‌ی حمل و نقل فرضیه‌ی صفر رد می‌شود و مانا می‌باشد. بر طبق جدول (۳)، متغیر تمرکز فعالیت صنعتی به جز در حالت بدون عرض از مبدا در وقفه‌ی یک در بقیه موارد ناماناست.

جدول ۲- نتایج آزمون ریشه‌ی واحد برای متغیرهای مورد مطالعه طی سال‌های ۱۳۸۰-۱۳۹۰

آزمون با روند و عرض از مبدا		آزمون با عرض از مبدا		
وقفه یک	وقفه صفر	وقفه یک	وقفه صفر	
۱۳/۳۰۵	۱۱/۸۰۰	۱۴/۸۵۹	۶/۹۸۸	لگاریتم اندازه جمعیت
(۱/۰۰۰)	(۱/۰۰۰)	(۱/۰۰۰)	(۱/۰۰۰)	
-۱/۳۴۲	-۱/۳۹۴	-۱/۶۰۶	-۳/۰۴۹	لگاریتم تولید استان
(۰/۰۹۰)	(۰/۰۸۲)	(۰/۰۵۴)	(۰/۰۰۱)	
-۶/۲۷۳	۱/۷۷۵	-۱/۶۴۲	-۱/۲۹۷	لگاریتم ذخیره سرمایه‌ی انسانی (دانش فنی)
(۰/۰۰۰)	(۰/۹۶۲)	(۰/۰۵۰)	(۰/۰۹۷)	
۰/۰۴۱	۰/۲۵۱	۰/۳۰۳	-۱/۴۱۸	لگاریتم هزینه‌ی حمل و نقل
(۰/۵۱۶)	(۰/۵۹۹)	(۰/۶۱۹)	(۰/۰۷۸)	

مقادیر ردیف اول هر متغیر، آماره  $Z [t\text{-bar}]$  در آزمون پسران و مقادیر داخل پرانتز مقدار احتمال است.

منبع: محاسبات پژوهش

جدول ۳- نتایج آزمون ریشه‌ی واحد ایم-پسران شین برای لگاریتم تمرکز فعالیت صنعتی طی سال‌های ۱۳۸۰-۱۳۹۰

آزمون با روند و عرض از مبدا		آزمون با عرض از مبدا		
وقفه یک	وقفه صفر	وقفه یک	وقفه صفر	
-۴/۲۲۴	-۷/۱۴۲	۰/۷۶۴۴	-۶/۱۰۷	لگاریتم تمرکز فعالیت صنعتی
(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۰)	(۰/۲۲۲)	(۰/۰۰۰)	

منبع: محاسبات پژوهش

۱. فرضیه‌ی صفر در این آزمون وجود ریشه واحد است.

۲. فرضیه‌ی صفر این آزمون وجود ریشه واحد است.

قدم بعد برآورد مدل داده‌های تابلویی است و انتخاب مدل اثرات تصادفی و اثرات ثابت و آزمون‌های تشخیصی بر روی جملات باقی مانده‌ی مدل است. نتایج برآورد الگو در جدول (۶) آمده است. طبق آزمون F لیمر و تست هاسمن برای برآورد مدل از اثرات ثابت استفاده شده است.

جدول ۶- نتایج برآورد مدل تأثیر زیرساخت حمل و نقل بر تمرکز فعالیت صنعتی برای ۲۸ استان ایران طی دوره (۱۳۸۰-۱۳۹۰)

اثرات ثابت	متغیرها
-۰/۲۴۰	عبارت ثابت
-۰/۰۴(۰/۹۶۷)	
۰/۳۶۰	Lgdp
۲/۱۸(۰/۰۳۰)	Lhum
۰/۳۹۹	
۳/۱۶(۰/۰۰۲)	Lin
-۰/۵۹۶	
-۲/۲۷(۰/۰۲۴)	Ln
-۰/۸۸۷	
-۰/۹۰(۰/۳۷۰)	آماره F
۴/۹۰	
(۰/۰۰۰)	R2
۰/۰۷	آزمون F لیمر
۱۸۵/۹۷	
(۰/۰۰۰)	آزمون هاسمن
۹/۲۸	
(۰/۰۵)	

مقادیر ردیف اول هر متغیر ضریب متغیر در مدل و مقادیر ردیف دوم مقدار آماره  $t$  و مقادیر داخل پرانتز مقدار احتمال است. تعداد مشاهدات = ۲۸۰  
منبع: محاسبات پژوهش



نتایج برآورد مدل در جدول (۶) آورده شده است. حال باید تست واریانس ناهمسانی و خود همبستگی بین جملات اخلال مورد بررسی قرار گیرد. برای آزمون واریانس همسانی جملات اخلال برای مدل اثرات ثابت از آزمون والد تعمیم یافته<sup>۱</sup> استفاده شده است<sup>۲</sup>. نتایج آزمون واریانس همسانی در جدول (۷) ارائه شده است. طبق نتایج این جدول فرضیه‌ی صفر رد می‌شود و بنابراین در مدل اثرات ثابت تخمین زده شده، جملات اخلال واریانس همسان نیستند.

برای بررسی خود همبستگی سریالی بین جملات اخلال در مدل اثرات ثابت از آزمون ولدریدگ<sup>۳</sup> استفاده شده است<sup>۴</sup>. نتایج آزمون خودهمبستگی جملات اخلال در جدول (۷) آورده شده است. طبق نتایج این جدول مدل دارای خود همبستگی مرتبه‌ی اول است.

جدول ۷- نتایج آزمون واریانس همسانی و خودهمبستگی سریالی مدل اثرات ثابت

آزمون واریانس همسانی جملات اخلال	
مقدار آماره	معناداری (Prob)
۳۵۲۷/۷۴	۰/۰۰۰۰
آزمون خودهمبستگی جملات اخلال	
مقدار آماره	معناداری (Prob)
۲۰/۲۷	۰/۰۰۰۱

منبع: محاسبات پژوهش

طبق نتایج جدول (۷) جملات اخلال در مدل واریانس ناهمسان هستند و خودهمبستگی بین جملات اخلال وجود دارد.

1. Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity

۲. فرضیه‌ی صفر این آزمون واریانس همسانی است.

3. Wooldridge test

۴. فرضیه‌ی صفر این آزمون این است که خودهمبستگی مرتبه‌ی اول وجود ندارد.

در این حالت که در مدل اثرات ثابت واریانس ناهمسانی و خودهمبستگی بین جملات اخلاص وجود دارد<sup>۱</sup>، انجام استنتاج آماری، یعنی بررسی معناداری ضرایب مدل با استفاده از انحراف معیار و آماره t مدل حداقل مربعات اثرات ثابت معمولی مناسب نخواهد بود، در این شرایط باید ناهمسانی و خود همبستگی بین جملات اخلاص را از میان برداشت.

جدول ۸- نتایج برآورد مدل تأثیر زیر ساخت حمل و نقل بر تمرکز فعالیت صنعتی با استفاده از روش حداقل مربعات با انحراف معیار اصلاح شده پانلی در ۲۸ استان ایران طی دوره (۱۳۸۰-۱۳۹۰)

اثرات ثابت	متغیرها
-۱۲/۹۵	عبارت ثابت
-۱۰/۵۳(۰/۰۰۰)	
۰/۹۶۲	Lgdp
۴/۳۸(۰/۰۰۰)	Lhum
۰/۵۹۷	
۳/۶۷(۰/۰۰۰)	Lin
-۱/۵۹	
-۴/۹۱(۰/۰۰۰)	Ln
۰/۵۷۷	
۱/۶۳(۰/۱۰۴)	آماره والد
۳۰۰/۳۱	
(۰/۰۰۰)	R2
۰/۵۹۲	

مقادیر ردیف اول هر متغیر ضریب متغیر در مدل و مقادیر ردیف دوم مقدار آماره t و مقادیر داخل پرانتز مقدار احتمال است. تعداد مشاهدات = ۲۸۰ [منبع: محاسبات پژوهش].

۱. پترسن (petersen)، در این رابطه بیان می‌کند که بسیاری از مقالات منتشر شده به دلیل اینکه خودهمبستگی و واریانس ناهمسانی بین جملات اخلاص را در نظر نگرفته‌اند، در برآورد انحراف معیار دقیق نمی‌باشد و بنابراین استنتاجات آماری انجام گرفته در این مقالات معتبر نیست (هوک و باسل، ۲۰۰۷).

لازم به ذکر است زمانی که واریانس ناهمسانی و خود همبستگی بین جملات اخلاص وجود داشته باشد، می‌توان دو روش حداقل مربعات تعمیم یافته (FGLS) و روش حداقل مربعات با انحراف معیار اصلاح شده‌ی پانلی (PCSE) را به‌کاربرد. اینکه بهترین روش کدام است، بستگی به تعداد مقطع‌ها و سال‌ها دارد. در روش FGLS باید تعداد سال‌ها از تعداد مقاطع بیشتر باشد (بک و کاتز<sup>۱</sup>، ۱۹۹۵، ۶۳۷) اما از آنجا که در این مقاله تعداد سال‌ها ۱۱ سال و تعداد مقاطع ۲۸ است، بنابراین از روش PCSE برای برآورد استفاده می‌شود. نتایج برآورد مدل تأثیر زیر ساخت حمل و نقل بر تمرکز فعالیت صنعتی با استفاده از روش برآوردگر انحراف معیار اصلاح شده پانلی<sup>۲</sup> در جدول (۸) آورده شده است.

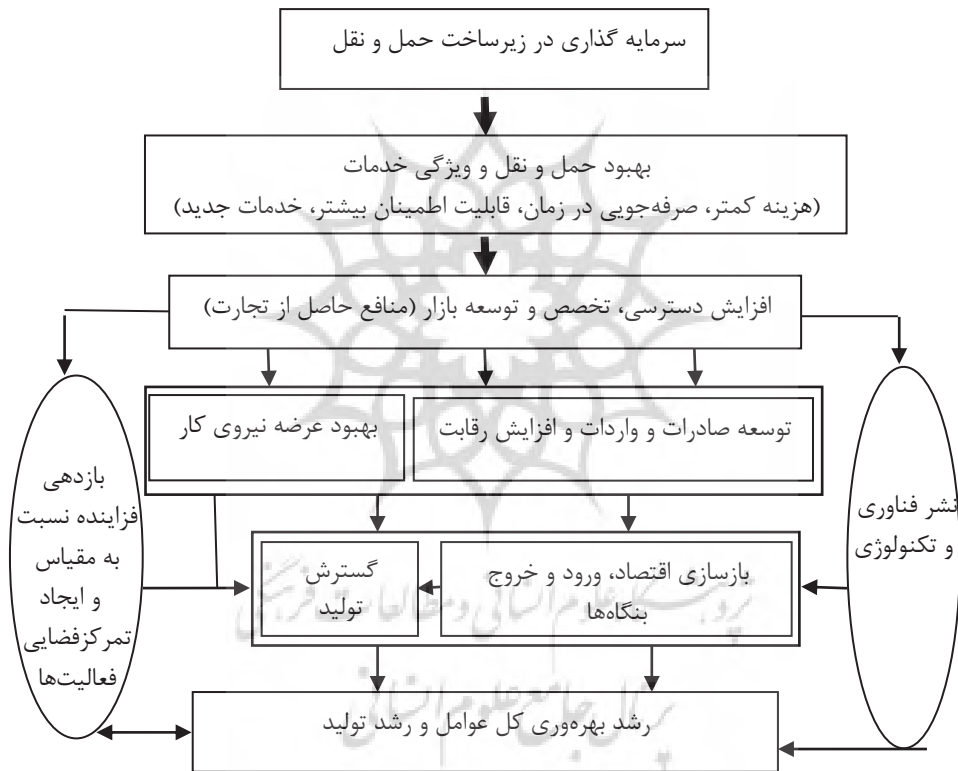
طبق این جدول، متغیر رشد تولید منطقه دارای تأثیر مثبت و معنادار در سطح ۵٪ بر تمرکز فعالیت‌های صنعتی در منطقه است. افزایش رشد منطقه، موجب افزایش تقاضای منطقه برای کالاها و خدمات می‌شود و محرکی برای جذب صنایع به منطقه است. که این نتیجه با تئوری جغرافیای اقتصادی جدید سازگار می‌باشد.

متغیر لگاریتم جمعیت منطقه دارای تأثیر مثبت و معنادار در سطح ۱۰٪ بر تمرکز فعالیت‌های صنعتی است، با افزایش جمعیت در یک منطقه تعداد مشتریان بالقوه بیشتر و بازارها بزرگ‌تر می‌شوند و به دنبال آن خدمات مالی، حمل و نقل و ارتباطات گسترش می‌یابند و بنگاه‌ها از استقرار در مناطق با اندازه‌ی جمعیت بیشتر به‌دلیل صرفه‌جویی ناشی از شهرنشینی منفعت بیشتری خواهند برد (ایلی، هرنیچ، شوارتز و رزنفلد<sup>۳</sup>، ۲۰۰۹) و بنابراین انتظار می‌رود که با افزایش جمعیت مناطق، تمرکز فعالیت‌های صنعتی افزایش یابد.

ذخیره‌ی سرمایه‌ی انسانی که شاخصی برای میزان دانش موجود در منطقه در نظر گرفته شده است در این مدل دارای تأثیر مثبت و معنادار در سطح ۵ درصد بر تجمیع فعالیت‌های صنعتی در استان‌های ایران است، هر چه دانش موجود در یک منطقه بیشتر باشد، توان تولیدی افراد بیشتر خواهد بود و انتظار می‌رود که تولید با شتاب بیشتری رشد یابد همچنین افزایش دانش موجود. منطقه، قدرت و ظرفیت جذب فناوری جدید و کاربرد آن را محقق می‌کند و موجب افزایش بهره‌وری کل اقتصاد

- 
1. Beck and Katz
  2. OLS with panel-corrected standard errors (PCSE)
  3. Illy, Hornych, Schwartz & Rosenfeld

منطقه می‌شود و از طریق ایجاد نوآوری و افزایش دائمی GDP انگیزه‌ی بنگاه‌ها برای تمرکز به این منطقه را فراهم می‌آورد. طبق نتایج برآورد مدل تمرکز فعالیت صنعتی، بهبود زیرساخت حمل و نقل که موجب کاهش هزینه‌ی حمل کالا بین مناطق می‌شود، تمرکز فعالیت صنعتی در منطقه افزایش می‌یابد. این متغیر نیز از نظر آماری در سطح ۵٪ معنادار است. در شکل (۳)، منافع حاصل از بهبود زیرساخت‌های حمل و نقل و نحوه‌ی تأثیرگذاری آن بر تمرکز فعالیت صنعتی نشان داده شده است.



شکل ۳- تأثیر زیرساخت حمل و نقل بر تمرکز فضایی صنایع

##### ۵- جمع بندی

بر اساس مبانی نظری بخش (۳)، بهبود زیرساخت‌های حمل و نقل که موجب کاهش هزینه‌ی حمل و نقل می‌شود از طریق افزایش دسترسی به مواد اولیه، تخصص و

توسعه‌ی بازار موجب تمرکز فعالیت‌های صنعتی می‌شود. این اثرات زیرساخت‌ها موجب تمایل به استقرار بنگاه‌های صنعتی به مناطقی می‌شود که زیرساخت‌های بهتری دارند، زیرا حمل و نقل قدرت صرفه‌جویی ناشی از تجمع مرتبط با تولید را تقویت می‌کند. نتایج برآورد الگوی زیرساخت حمل و نقل و تمرکز فعالیت صنعتی که در جدول (۸) آورده شده است. نشان می‌دهد که با کاهش هزینه‌ی حمل و نقل (بهبود زیرساخت‌های حمل و نقل)، تمرکز فعالیت‌های صنعتی در استان‌های ایران طی سال‌های ۱۳۸۰-۱۳۹۰ افزایش یافته است.

از آنجا که طبق مطالعه‌ی دهقان شبانی (۱۳۹۱) و پیرانی و مویدفر (۱۳۹۵)، تمرکز فعالیت صنعتی بر رشد اقتصادی استان‌ها در ایران تأثیرگذار است و طبق مطالعه‌ی حاضر بهبود زیرساخت‌های حمل و نقل (کاهش هزینه‌ی حمل و نقل)، بر تمرکز فعالیت‌های صنعتی مؤثر می‌باشد، بنابراین جهت افزایش تمرکز فعالیت‌های اقتصادی بر تقویت رشد اقتصادی، برنامه‌ریزی برای توسعه‌ی زیرساخت‌های حمل و نقل ضرورت دارد. به‌ویژه در استان‌هایی که در سطوح پایین‌تری از توسعه‌ی اقتصادی قرار دارند، جهت افزایش تمرکز در فعالیت‌های دارای مزیت، توجه خاص به توسعه‌ی زیرساخت‌های حمل و نقل ضرورت دارد.

### منابع

۱. پیرانی، طاهره و مویدفر، رزینا (۱۳۹۵). بررسی اثرات صرفه‌های ناشی از تجمع‌های صنعتی بر رشد اقتصادی در استان‌های ایران (۱۳۸۹-۱۳۷۹). پژوهش‌های اقتصادی. ۱۶. ۱۸۹-۱۶۵.
۲. دهقان شبانی، زهرا (۱۳۹۱). تحلیل تأثیر تجمع فعالیت‌های صنعتی بر رشد منطقه‌ای اقتصاد در ایران. فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی. ۸. ۸۲ تا ۵۵.
۳. مرکز آمار ایران. سالنامه‌های آماری استانی و حساب‌های منطقه‌ای ایران.
4. Accetturo, A. (2010). Agglomeration and growth: The effects of commuting costs. *Papers in Regional Science*, 89(1), 173-190.
5. Beck, N., & Katz, J. N. (1995). What to do (and not to do) with time-series cross-section data. *American political science review*, 89(03), 634-647.
6. Frye, D. (2014). *Transportation Networks and the Geographic Concentration of Industry*.

7. Graham, D. J. (2007). Agglomeration, productivity and transport investment. *Journal of transport economics and policy (JTEP)*, 41(3), 317-343.
8. Holl, A. (2004). Transport infrastructure, agglomeration economies, and firm birth: Empirical evidence from Portugal. *Journal of Regional Science*, 44(4), 693-712.
9. Illy, A., Hornych, C., Schwartz, M., & Rosenfeld, M. T. (2009). Urban growth in Germany—The impact of localization and urbanization economies (No. 19). Halle Institute for Economic Research.
10. Martin, P., & G. Ottaviano (1999). Growing locations: Industry location in a model of endogenous growth, *European Economic Review* . 43, 281-302.
11. Martin, P., & G. Ottaviano (2001). Growth and agglomeration, *International Economic Review*, 42, 947-968.
12. Minerva, A., & Ottaviano (2009). Endogenous growth theories: agglomeration benefits and transportation costs ,*Handbook of Regional Growth and Development Theories*. Great Britain by MPG Books Ltd, Bodmin, Cornwall.
13. Ottaviano, JP. (2010). Regional convergence: The new economic geography perspective, Final Open Conference COST A-17, Prime Minister's Office, Helsinki
14. Pesaran, M. H. (2004). General diagnostic tests for cross section dependence in panels. University of Cambridge (No. 0435). Working paper.
15. Pesaran, M. H. (2007). A simple panel unit root test in the presence of cross- section dependence. *Journal of Applied Econometrics*, 22(2), 265-312.
16. Petersen, M. A. (2007). Estimating Standard Errors in Finance Panel Data Sets: Comparing Approaches. Working Paper, Kellogg School of Management, Northwestern University.
17. Venables, A. J. (2006). Shifts in economic geography and their causes. Centre for Economic Performance, London School of Economics and Political Science.
18. 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*, 173-188.