Economic Research
University of Tehran Press
Online ISSN: 2588-6118
Homepage: https://jte.ut.ac.ir

Evaluating the Impact of Logistics Hub Formation in Isfahan Province on Regional Economy Based on Two-Regional Computable General Equilibrium Model

Azam Jalaei[1]✉, Nematollah Akbari[2], Babak Saffari[3]

1. Department of Economics, Faculty of Administrative Sciences and Economics, University of Isfahan, Isfahan, Iran, Jalaei.azam@gmail.com
2. Department of Economics, Faculty of Administrative Sciences and Economics, University of Isfahan, Isfahan, Iran, n_akbari@ase.ui.ac.ir
3. Department of Economics, Faculty of Administrative Sciences and Economics, University of Isfahan, Isfahan, Iran, b_saffari@ase.ui.ac.ir

Article Info

Article type:
Research Article

Article history:
2023-01-22
Received in revised:
2023-06-17
Accepted:
2023-07-02
Published online:
2023-08-11

Keywords:
Logistics Hub, Logistics, Theory of New Economic Geography, Two-Regional CGE Model

JEL Classification:
D58 ،E60 ،O18 ،R13

ABSTRACT

The present study has evaluated the impact of logistics hub formation in Isfahan province on this province.

In this regard, by designing and developing a two regional Computable General Equilibrium (CGE) model (Isfahan province and other national economies), the economic effects resulting from the reduction of transportation cost (logistics cost) as a result of applying this logistics policy on this province has been evaluated. In this model, which is widely based on the theory of New Economic Geography (NEG), there are 3 basic assumptions including: 1- Iceberg-type transportation cost; 2- the utility function of Dixit-Stiglitz (1977) type and 3- the production function of the industrial sector with increasing returns technology has been taken into account. The main database used in the estimation of this model is the two-regional Social Accounting Matrix (SAM) obtained by adjusting the two-regional input-output table calculated by the researchers with the new mixed CHARM-RAS method.

The findings revealed that the establishment of a logistics hub in this province leads to industrial agglomeration, increase in employment, total gross production and labor productivity. Therefore, the application of this logistics policy has a positive economic effect on the region - without considering the environmental effects of such agglomeration.

Azam Jalaei, A., Akbari, N., & Saffari, B. (2023). Evaluating the Impact of Logistics Hub Formation in Isfahan Province on Regional Economy Based on Two-Regional Computable General Equilibrium Model. *Journal Economic Research*, 58 (1), 25-59.

© The Author(s).
Publisher: University of Tehran Press.
DOI:10.22059/JTE.2023.93449

تحقیقات اقتصادی
انتشارات دانشگاه تهران
شاپا الکترونیکی: ۲۵۸۸-۶۱۱۸
Homepage: https://jte.ut.ac.ir

ارزیابی اثرات تشکیل مرکز لجستیک در استان اصفهان بر اقتصاد منطقه‌ای مبتنی بر مدل تعادل عمومی قابل محاسبه دومنطقه‌ای

اعظم جلائی پیکانی[۱]✉ ، نعمت الله اکبری[۲]، بابک صفاری[۳]

۱. گروه اقتصاد شهری و منطقه‌ای، دانشکده اقتصاد، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران، Jalaei.azam@gmail.com
۲. گروه اقتصاد شهری و منطقه‌ای، دانشکده اقتصاد، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران، n_akbari@ase.ui.ac.ir
۳. گروه اقتصاد شهری و منطقه‌ای، دانشکده اقتصاد، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران، b_saffari@ase.ui.ac.ir

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
علمی پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۱/۰۲
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۰۳/۲۷
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۴/۱۱
تاریخ انتشار: ۱۴۰۲/۰۵/۲۰

کلیدواژه‌ها:
تئوری جغرافیای اقتصادی جدید، لجستیک، مدل CGE دومنطقه‌ای، مرکز لجستیک

طبقه‌بندی JEL:
R13 ،O18 ،E60 ،D58

چکیده

پژوهش حاضر به ارزیابی اثرات اقتصادی ایجادشده در استان اصفهان ناشی از تشکیل مرکز لجستیک در این استان پرداخته است.

در این راستا با طراحی و ساخت یک مدل تعادل عمومی محاسبه‌پذیر (CGE) دومنطقه‌ای (استان اصفهان و سایر اقتصاد ملی)، اثرات اقتصادی ناشی از کاهش هزینه حمل ونقل (هزینه لجستیکی) درنتیجه اعمال این سیاست لجستیکی بر این استان تحت دو سناریو موردارزیابی قرار گرفته است. در این مدل که به‌طور گسترده‌ای بر تئوری جغرافیای اقتصادی جدید (NEG) مبتنی می‌باشد، ۳ فرض بنیادی: ۱- هزینه حمل‌ونقل از نوع کوه یخ؛ ۲- تابع مطلوبیت از نوع دیگزیت-استیگلیتز (۱۹۷۷) و ۳- تابع تولید بخش صنایع کارخانه‌ای با تکنولوژی بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس لحاظ شده است. پایگاه داده اصلی مورد استفاده در برآورد این مدل، ماتریس حسابداری اجتماعی (SAM) دو منطقه‌ای حاصل از تعدیل جدول داده - ستانده دومنطقه‌ای بوده که با روش ترکیبی جدید CHARM-RAS محاسبه شده است.

نتایج حاصل از برآورد مدل پژوهش حاکی از آن است که تحت هردو سناریوی موردبررسی، ایجاد مرکز لجستیک در این استان، منجر به تجمیع بنگاه‌ها، افزایش اشتغال، تولید ناخالص کل و بهره‌وری نیروی کار می‌شود. درصد افزایش در اشتغال استان، تحت سناریوی اول (کاهش ۱۰ درصدی هزینه حمل‌ونقل) برابر با ۱/۷ درصد و تحت سناریوی دوم (کاهش ۳۰ درصدی هزینه حمل ونقل) برابر با ۳/۱ درصد و درصد افزایش در تولید ناخالص کل استان، تحت سناریوی اول برابر با ۲/۳ درصد و تحت سناریوی دوم برابر با ۴/۲ درصد می‌باشد؛ بنابراین اعمال این سیاست لجستیکی تأثیر اقتصادی مثبتی بر منطقه بدون درنظرگرفتن اثرات زیست‌محیطی این‌گونه تجمیع‌ها دارد.

جلائی پیکانی، اعظم؛ اکبری، نعمت‌الله و صفاری، بابک (۱۴۰۲). ارزیابی اثرات تشکیل مرکز لجستیک در استان اصفهان بر اقتصاد منطقه‌ای مبتنی بر مدل تعادل عمومی قابل محاسبه دومنطقه‌ای. تحقیقات اقتصادی، ۵۸(۱)، ۲۵-۵۹.
ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.
© نویسندگان.
DOI: 10.22059/JTE.2023.93449

۱- مقدمه

بهبود و ارتقای عملکرد لجستیک به‌عنوان یکی از اهداف مهم توسعه در سال‌های اخیر مطرح شده است. نتایج بررسیهای بانک جهانی طی سال‌های ۲۰۰۷، ۲۰۱۰ و ۲۰۱۲ حکایت از آن دارد که از میان کشورهای با درآمد سرانه همسطح، کشورهایی که عملکرد لجستیکی بهتری داشته‌اند، از یک درصد رشد بیشتر در تولید ناخالص داخلی و دو درصد رشد بیشتر در تجارت برخوردار بوده‌اند. یکی از راه حل‌هایی که از دهه ۱۹۶۰ ابتدا در آمریکا و سپس در اروپا به منظور افزایش بهره‌وری در زنجیره تأمین و کاهش هزینه‌های لجستیک ارائه شده و به سرعت جایگاه ویژه‌ای در مدیریت زنجیره تأمین پیدا کرده، ایجاد مراکز لجستیک بوده است (یویانیک، توزکایا و اگوزتیمور[۱]، ۲۰۱۸؛ بالیس و ماوروتاس[۲]، ۲۰۰۷). اگرچه هنوز درخصوص مفهوم مرکز لجستیک نظر مشترکی در ادبیات وجود ندارد، اما یک تعریف گسترده از این مفهوم آن است که به مراکز یکپارچه‌ای گفته می‌شود که در آنها، جمع آوری کالا از مبادی مختلف، ذخیره سازی آنها، انتقال بین انواع روش‌های حمل[۳] و توزیع کالاها در مقاصد مختلف انجام میگیرد (باری[۴]، ۲۰۱۳؛ لیو، گائو و زائو[۵]، ۲۰۱۲؛ جرگنسن[۶]، ۲۰۰۷). این مراکز با ایجاد تمرکز (در فعالیت‌های مرتبط با تجمیع و توزیع در یک محل و ایجاد صرفه‌های ناشی از مقیاس[۷])، صرفه‌های ناشی از مسافت[۸] و تراکم[۹] در حمل‌ونقل و ارائه تخصصی خدمات با کیفیت بالا می‌توانند به کاهش هزینه‌های کلی لجستیک (هزینه‌های حمل‌ونقل، انبارداری، کنترل و جابه‌جایی) و درنتیجه، ایجاد مزیت رقابتی برای صنایع مرتبط با آن منجر شوند (یانگ و منگ[۱۰]، ۲۰۱۶؛ دینگ[۱۱]، ۲۰۱۳؛ گائو و دانگ[۱۲]، ۲۰۱۲؛ موری[۱۳]، ۲۰۱۲).

در سال ۲۰۱۸ , ایران در شاخص عملکرد لجستیک (LPI)[۱۴] باوجود دارا بودن بهترین موقعیت لجستیکی در بین کشورهای منطقه رتبه ۸ را از میان ۲۰ کشور منطقه و رتبه ۶۴ را از

1. Ballis & Mavrotas
2. Modes of Transportation
3. Barry
4. Liu, Guo, & Zhao
5. Jorgensen
6. Economies of Scale
7. Distance Economies of Transportation
8. Density Economies of Transportation
9. Yang & Meng
10. Ding
11. Gao & Dong
12. Mori
13. Logistics Performance Index

یک شاخص چندبعدی است که عملکرد بخش لجستیک یک کشور را ارزیابی می‌کند و از سال ۲۰۰۷ به‌صورت دوسالانه توسط بانک جهانی ارائه می‌شود.

14. Multimodal Transport Terminal

میان ۱۶۰ کشور به خود اختصاص داده است (بانک جهانی، ۲۰۱۸). اگرچه ایران از نظر زیر ساخت‌های لجستیکی به‌صورت تفکیکی نیز نیاز به بهبود و ارتقاء دارد، اما شبکه لجستیکی کشور به‌صورت ترکیبی وضعیت بسیار ضعیف‌تری را نشان می‌دهد که دلیل اصلی آن را می‌توان کمبود زیر ساخت‌های کارا برای برقراری همبندی بین مؤلفه‌های مختلف لجستیک و نحوه بهره‌برداری از این زیر ساخت‌ها دانست؛ ازاین رو می‌توان گفت که نقطه قوت لجستیک ایران، ایجاد و توسعه زیر ساخت‌هایی (مراکز لجستیکی و پایانه‌های حمل‌ونقل چندوجهی[۱]) است که بتوانند زیرساخت‌های لجستیکی جدا را به یکدیگر پیوند دهند و امکان برقراری یک چریان بدون انقطاع را در تجارت داخلی و خارجی کشور فراهم کنند (مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، ۱۳۹۶: ۱۴-۱۵).

استان اصفهان یکی از قطب‌های اقتصادی کشور است که با توجه به قرارگیری در ناحیه مرکزی فلات ایران، دارا بودن مساحتی حدود ۱۰۷ هزار کیلومترمربع (حدود ۶/۲۵ درصد از سطح کشور) و جمعیتی حدود ۵/۵ میلیون نفر (حدود ۶/۴ درصد از جمعیت کل کشور)، هم جواری با ۹ استان، قرارگیری در محورهای ارتباطی شمال- جنوب و شرق- غرب کشور (چهارراه ترانزیتی مرکز کشور)، دسترسی ریلی به حوزه‌های خلیج فارس و دریای عمان و کسب رتبه اول کشور در حمل بار (سهم حدود ۱۲/۵ درصدی در حمل انواع مختلف بار از این استان به‌عنوان مبدأ و سهم ۱۰ درصدی در حمل انواع مختلف بار به این استان به‌عنوان مقصد) (جلائی، اکبری و صفاری، ۲۰۲۱) ایجاد مرکز لجستیک در آن پیشنهاد و توصیه شده است (سند آمایش مراکز لجستیک کشور، ۱۳۹۷: ۱۹۸-۲۰۱)[۲].

با توجه به مباحث مطرح شده، این پژوهش با طراحی و ساخت یک مدل تعادل عمومی محاسبه پذیر[۳] دو منطقه‌ای، اثرات اقتصادی ایجاد شده در استان اصفهان ناشی از کاهش هزینه

---

۱. مطابق با نتایج سند آمایش مراکز لجستیک کشور (۱۳۹۷) در مجموع ۵۸ مرکز لجستیک، شامل ۴ شهر لجستیک، ۱۴ دهکده لجستیک، ۱۲ پارک لجستیک عمومی، ۱۸ پارک لجستیک کشاورزی و ۱۰ مرکز لجستیک مرزی مشخص شده است.

2. Computable General Equilibrium (CGE) Model

۳. پژوهش حاضر نخستین پژوهشی است که برای ارزیابی اثرات اقتصادی ناشی از اعمال یک سیاست منطقه ای، به طراحی و ساخت یک مدل تعادل عمومی محاسبه پذیر دو منطقه‌ای (استان اصفهان و سایر اقتصاد ملی) در چارچوب تئوری جغرافیای اقتصادی جدید پرداخته است که مطابق با این تئوری، ۳ فرض بنیادی: ۱- هزینه حمل ونقل از نوع کوه یخ؛ ۲- تابع مطلوبیت از نوع دیگزیت - استیگلیتز (۱۹۷۷) و ۳- تابع تولید بخش صنایع کارخانه‌ای با تکنولوژی بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس در مدل لحاظ شده است. همچنین این پژوهش، نخستین پژوهشی است که به ساخت و محاسبه جدول داده - ستانده دومنطقه‌ای با روش ترکیبی جدید CHARM-RAS به‌عنوان پایگاه داده اصلی مورد استفاده در برآورد مدل CGE پژوهش پرداخته است. لازم به ذکر است که با توجه به محدودیت در تعداد صفحات مقاله از ارائه این جدول در متن

حمل‌ونقل (هزینه لجستیکی) در نتیجه تشکیل مرکز لجستیک در این استان را مورد تحلیل و ارزیابی قرار داده است[۱].

۲- پیشینه پژوهش

در تحلیل اقتصاد منطقه‌ای هزینه حمل‌ونقل، متغیر مهمی است که این دیدگاه به زمان ون‌تونن[۲]، کروگمن[۳] و سایر نظریه پردازانی که از آن با عنوان «تئوری جغرافیای اقتصادی جدید (NEG)»[۴] دفاع می‌کنند، باز می‌گردد. در این تئوری با تمرکز بر نحوه استقرار تجمیع‌های اقتصادی از طریق مکانیسم‌های پایه اقتصاد خرد و در چارچوب یک تعادل عمومی، رابطه بین تجمیع فضایی فعالیت‌های اقتصادی و رشد اقتصادی تبیین می‌گردد (فوجیتا[۵] و موری، ۲۰۰۵a؛ اوتاویانا و تیسه[۶]، ۲۰۰۳). به‌عبارت دیگر، در مدل‌های جغرافیای اقتصادی جدید که به تبیین تمرکزهای جمعیتی و صنعتی[۷] با درون‌زا کردن صرفه‌های ناشی از تجمیع[۸] از طریق روابط متقابل بین بازدهی فزاینده[۹] در سطح بنگاه، هزینه‌های حمل‌ونقل[۱۰] و تحرک عوامل تولید[۱۱] می‌پردازند، تأثیر هزینه‌های حمل‌ونقل بر الگوهای فضایی تجمیع اقتصادی تشریح می‌گردد (فوجیتا و موری، ۲۰۰۵b؛

مقاله اجتناب شده است که خوانندگان محترم جهت مطالعه تفصیلی نحوه محاسبه و استخراج این جدول می‌توانند به رساله دکتری نویسنده مسئول مقاله مراجعه کنند.

1. Von Thunen
2. Krugman
3. New Economic Geography Theory
4. Fujita
5. Ottaviano & Thisse
6. Population and Industry Localization
7. Agglomeration Economies
8. Increasing Returns Technology

۹. یکی از عناصر اصلی در رویکرد جغرافیای اقتصادی جدید نحوه مدل‌سازی هزینه‌های مربوط به فاصله مکانی است. هزینه‌های مربوط به فاصله یا طی مسافت برمبنای روشی که ابتدا توسط Samuelson (1952) و سپس توسط Krugman (1991a,1991b) به‌کارگرفته شد، در قالب هزینه‌های حمل ونقل کوه یخ تعریف می‌شود. تشبیه کوه یخ ناشی از این ایده است که کشیدن، انتقال و جابه‌جا کردن آن سبب می‌شود تا کوه یخ درطی مسیر به تدریج آب شده و از بین برود، بنابراین هزینه‌های غلبه کردن بر مسأله فاصله بیش از هزینه مربوط به مقدار محصولات جابه جا شده بوده و شامل خرابی‌ها و یا ازبین رفتن محصول درطول فرآیند حمل نیز می‌شود؛ بدین معنا که تنها بخشی از محصول، سالم به هر مقصد مشخص خواهد رسید. تعریف کروگمن (۱۹۹۱a و ۱۹۹۱b) از هزینه‌های حمل ونقل کوه یخ به صورت $V_{sr} = V.e^{-\lambda SR}$ است که $V.$ ارزش کالای تولیدی در مکان مبدأ، λ پارامتر تحلیل (ذوب شدن) کوه یخ، SR مسافت حمل کالا و V_{sr} ارزش واقعی کالایی است که در مقصد SR تحویل داده می‌شود. در این رابطه، λ نشان‌دهنده نسبت مقدار باقی مانده از کالا به‌ازای هر کیلومتر حمل آن است (مککین، ۲۰۰۵).

10. Factor Mobility
11. Balance

اوتاویانا و تیسه، ۲۰۰۳). در این مدل‌ها توازن[1] ظریف موجود میان نیروهای متضاد تجمیع[2] و پراکنش[3]، ساختار فضایی اقتصاد را تعیین می‌کند. مطالعات (برای نمونه، کروگمن (۱۹۹۱b و ۱۹۹۳)؛ هلپمن[4] (۱۹۹۸)؛ موری (۱۹۹۷) و تابوچی[5] (۱۹۹۸)) نشان داده‌اند که توازن میان این دو نیروی متضاد به شدت تحت تأثیر هزینه‌های حمل‌ونقل قرار دارد و تأثیر تغییرات هزینه حمل‌ونقل بر ساختار فضایی اقتصاد به‌طور قابل توجهی بسته به ماهیت نیروهای تجمیع و پراکنش دخیل متفاوت است.

مکانیسم صرفه‌های ناشی از تجمیع در این مدل‌ها (به‌عنوان نیروی تجمیع متعارف در جغرافیای اقتصادی جدید که مبتنی بر یک مدل رقابت انحصاری با انواع کالاهای مصرفی متمایز است)[6] را می‌توان به‌صورت زیر تشریح کرد: تولید هریک از انواع کالاهای متمایز (بخش D)[7] مقید به یک تکنولوژی با بازدهی فزاینده بوده و با استفاده از نیروی کار به‌عنوان تنها نهاده تولیدی صورت می‌گیرد؛ بنابراین با توجه به وجود صرفه‌های ناشی از مقیاس (در سطح کارخانه)، هریک از انواع کالاهای متمایز فقط در یک مکان تولید می‌شود و درعین حال، به‌دلیل وجود هزینه‌های حمل‌ونقل، عرضه کنندگان ترجیح می‌دهند که در نزدیکی بازارها نیز مستقر شوند. ازسوی دیگر، وجود هزینه‌های حمل‌ونقل سبب می‌شود که مصرف‌کنندگان (کارگران) در مکانی که در آن طیف گسترده‌ای از محصولات در دسترس است، یعنی مکانی که در آن بنگاه‌های تولیدکننده کالاهای متمایز تجمیع یافته‌اند، متمرکز شوند؛ بنابراین تمرکز کارگران، تقاضای زیادی برای این کالاها و همچنین استخر بزرگی از نیروی کار[8] را برای بنگاه‌ها ایجاد می‌کند که این وضعیت به نوبه خود بنگاه‌های بیشتری را به آن مکان جذب می‌کند (فوجیتا و موری، ۲۰۰۵b؛ فوجیتا و کروگمن، ۱۹۹۵). شکل (۱) علیت تجمعی در تجمیع کارگران و بنگاه‌ها را نشان می‌دهد.

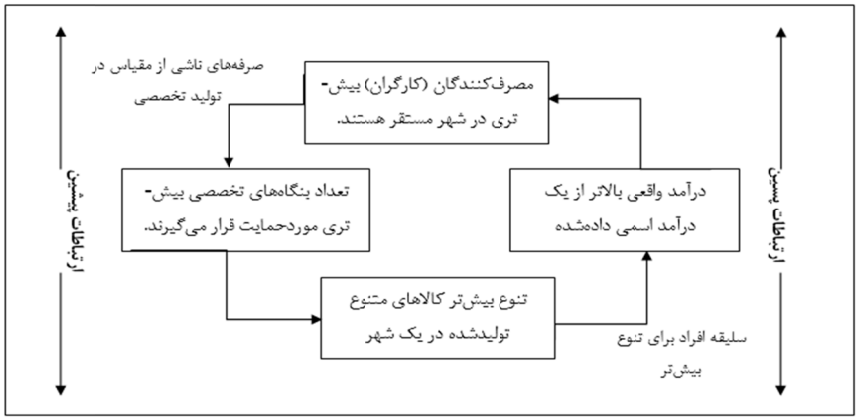
---

1. Agglomeration Forces
2. Dispersion Forces
3. Helpman
4. Tabuchi

۵. رویکرد مدل‌سازی جغرافیای اقتصادی جدید بسیار خاص است، به این دلیل که ازیکسو، نیروی تجمیع با استفاده از مدل رقابت انحصاری دیگزیت – استیگلیتز (۱۹۷۷) که در آن تعداد زیادی بنگاه کوچک انواع کالاهای متمایز را تولید می‌کنند، ایجاد می‌شود و از سوی دیگر، حمل ونقل کالاها مقید به تکنولوژی کوه یخ ساموئلسون (۱۹۵۲) است.

۶. در رویکرد مدل‌سازی جغرافیای اقتصادی جدید فرض می‌شود که در اقتصاد دو نوع کالا تولید می‌شود؛ نوع اول، کالای سنتی یا همگن (H) که تحت شرایط رقابت کامل و با تکنولوژی بازدهی ثابت نسبت به مقیاس تولید می‌شود و نوع دوم، کالاهای کارخانه‌ای یا متمایز (D) که تحت شرایط رقابت انحصاری و با تکنولوژی بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس تولید می‌شوند.

7. Labor Pool
8. Homogeneous Consumption Goods



منبع: فوجیتا و کروگمن (۱۹۹۵)

شکل ۱. علیت تجمعی در تجمیع کارگران و بنگاه‌ها

نیروی پراکنش در مدل‌های جغرافیای اقتصادی جدید از طریق لحاظ کردن کالاهای مصرفی همگن[1] (بخش H) به‌عنوان منابع غیرمتحرک[2] مورد بررسی قرار می‌گیرد که در این چارچوب دو نوع نیروی پراکنش، یعنی تقاضای محلی[3] و قیمت عامل تولید[4] مطرح می‌گردد[5]. نیروی پراکنش تقاضای محلی زمانی مطرح می‌شود که برخی از مصرف کنندگان ناگزیر در طول فضا پراکنده شده‌اند. برای نمونه در مطالعات کروگمن (۱۹۹۱b) و فوجیتا و کروگمن (۱۹۹۵)، محصولات کشاورزی نمایانگر کالای نوع H معرفی شده‌اند. در این حالت، تقاضای ایجاد شده توسط کارگران شاغل در بخش کشاورزی برای کالاهای متمایز بخش D الزاماً در طول فضا پراکنده است و ازاین رو بنگاه‌های تولیدکننده این کالاها ممکن است دور شدن از رقبا، مستقر شدن در منطقه کشاورزی[6] و فروش تولیدات خود در این بازار محلیِ با رقابت کم‌تر را سودآور تلقی کنند. در شرایطی که کالای نوع H یا نهاده‌های مورد استفاده در تولید آن به لحاظ فضایی پراکنده و غیرمتحرک بوده و حمل‌ونقل آنها پرهزینه باشد، قیمت عامل تولید می‌تواند یک نیروی پراکنش باشد. نمونه‌ای از حالت اول، زمین مورد نیاز برای ساخت مسکن در مدل هلپمن (۱۹۹۸)

1. Immobile Resources
2. Local Demand Pull
3. Factor Price Pull
۴. لازم به ذکر است که در این مدل‌ها منظور از نیروی پراکنش نیرویی است که منجربه پراکندگی بنگاه‌ها از وضعیت تجمیع کامل آنها (به‌عنوان وضعیت اولیه) می‌شود.
5. Agricultural Area
6. Land-Intensive

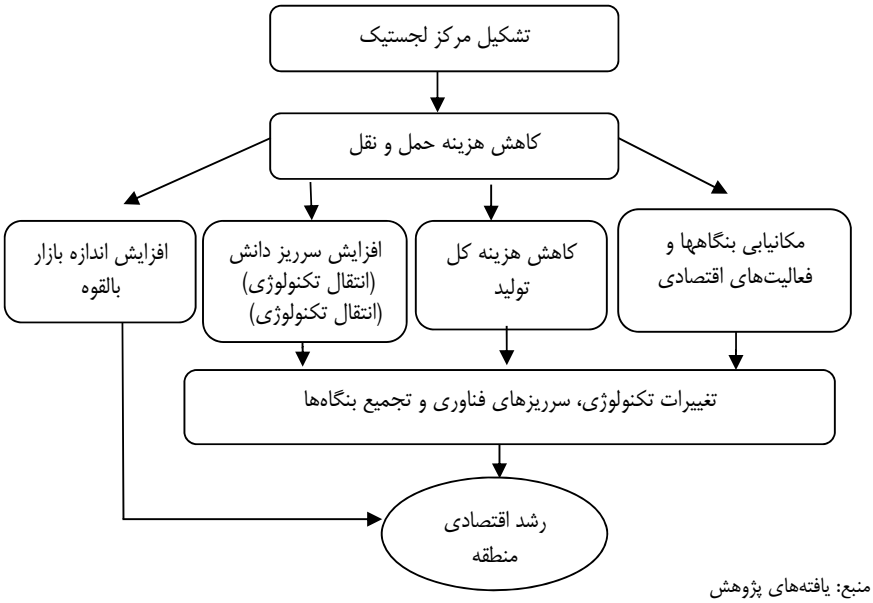
و برای حالت دوم، محصولات کشاورزی در مدل فوجیتا و کروگمن (۱۹۹۵) می‌باشد که با استفاده از زمین (به‌عنوان یک نهاده) تولید می‌شوند. در هردو حالت، تمرکز بنگاه‌های تولیدکننده کالاهای نوع D و کارگران شاغل در آنها در یک مکان قیمت این کالاهای زمین بر[1] را در آنجا افزایش داده، که این امر نرخ دستمزد را در آنجا افزایش می‌دهد؛ بنابراین یک بنگاه تولیدکننده کالاهای نوع D ممکن است به دور شدن از محل تجمیع سایر بنگاه‌های تولیدکننده کالاهای نوع D به منظور بهره برداری از مزیت هزینه کم‌تر نیروی کار[2] در نزدیکی مکان‌های تولید کالای زمین بر نوع H متمایل باشد (فوجیتا و موری، ۲۰۰۵b).

تأثیرات ناشی از تغییرات هزینه حمل‌ونقل برروی الگوی مکان یابی بنگاه‌ها بسته به نوع نیروی پراکنش غالب ازنظر کیفی کاملاً متفاوت است. اگر هزینه حمل‌ونقل زیاد باشد، شدت رقابت با دور شدن یک بنگاه از رقبای خود با سرعت بیشتری در طول فضا کاهش یافته و بنابراین تمایل به استقرار در مکانی با تعداد کم‌تری از رقبا افزایش می‌یابد؛ در این حالت، تقاضای محلی نیروی پراکنش غالب است و بنگاه‌ها در یک مقیاس کوچکتر، اما در تعداد بیشتری از مکان‌های گسسته متمرکزشده تا به بازارهای محلی نزدیکتر باشند و هر تجمیع از این بنگاه‌ها تولیدات خود را به منطقه کوچکتری در اطراف خود عرضه می‌کند. از سوی دیگر، اگر هزینه حمل‌ونقل کم باشد، ازآنجاکه شدت رقابت در طول فضا مشابه است و تقاضای محلی یک نیروی پراکنش مؤثر نمی‌باشد، بنابراین نیروی پراکنش قیمت عامل تولید (ناشی از اجاره بهای کم‌تر زمین در یک مکان با ساکنان کم‌تر) غلبه مییابد و در مقایسه با حالت قبل، اتصال نواحی افزایش پیدا کرده و بنگاه‌ها در طول یک فاصله که منجر به شکل‌گیری یک ابرشهر[3] می‌شود، پراکنده می‌شوند (فوجیتا و موری، ۲۰۰۵b؛ موری، ۱۹۹۷؛ فوجیتا و کروگمن، ۱۹۹۵).

در مدل‌های جغرافیای اقتصادی جدید، کاهش هزینه حمل‌ونقل و تجمیع، موجب افزایش رقابت، افزایش ابداعات و تسریع در نشر فناوری می‌شود و بهره‌وری و رشد منطقه را افزایش می‌دهد. در این مدل‌ها، افزایش میزان تقاضای محلی در یک منطقه، موجب جذب بنگاه‌های صنعتی به آن منطقه، افزایش تولید بنگاه‌ها و رشد منطقه می‌شود (فوجیتا و کروگمن، ۱۹۹۵). چنانچه بخش تحقیق و توسعه[4] از محصولات بخش صنعتی به عنوان نهاده واسطه‌ای استفاده کند، با توجه به وجود هزینه حمل‌ونقل، بخش تحقیق و توسعه به استقرار در منطقه‌ای ترغیب

1. Labor Cost Advantage
2. Megalopolis
یک ابرشهر یا ابرمنطقه، شامل دو شهر هسته‌ای (گسسته) متصل به یکدیگر ازطریق یک ناحیه صنعتی (زنجیرهای از شهرها) است.
3. Research & Development (R&D)
4. Knowledge Spillover

می‌شود که بنگاه‌های صنعتی نیز در آنجا مستقر هستند. با تجمیع این بخش در منطقه، ثبت اختراعات، سرریزهای دانش[1] و تغییرات فناوری نیز افزایش می‌یابد. با افزایش ثبت اختراعات، دامنه گسترده ای از کالاهای متنوع ایجاد شده و درآمد واقعی منطقه به‌دلیل تولید این کالاهای متنوع افزایش می‌یابد. افزایش درآمد واقعی منطقه منجر به‌جذب نیروی کار جدید و مصرف‌کنندگان و بنگاه‌های جدید به منطقه می‌شود. با افزایش درآمد دائمی منطقه، یعنی رشد منطقه، تقاضای مصرفی منطقه فزونی‌یافته و با افزایش سرریزهای دانش در منطقه، بنگاه‌های صنعتی بیشتری در منطقه تجمیع می‌یابند. این چرخه به‌صورت تجمعی و دوری ادامه می‌یابد و منجر به رشد بیشتر منطقه و تجمیع بیشتر فعالیت‌ها در آن می‌شود (مینروا[2] و اوتاویانا، ۲۰۰۹؛ مارتین[3] و اوتاویانا، ۲۰۰۱). با الهام و بهره گیری از رویکردهای نظری تشریح شده در بالا، شکل (۲) الگوی نظری پژوهش به منظور تبیین ارتباط میان ایجاد مرکزلجستیک و رشد اقتصادی منطقه‌ای را نشان می‌دهد.



منبع: یافته‌های پژوهش

شکل ۲. الگوی نظری پژوهش به‌منظور تبیین ارتباط میان ایجاد مرکز لجستیک و رشد اقتصادی منطقه

1. Minerva
2. Martin
3. Generalized Method of Moments

در بررسی پژوهش‌هایی که تاکنون در زمینه موضوع پژوهش انجام شده است؛ می‌توان این مطالعات را به تفکیک داخلی و خارجی به شرح زیر مطرح کرد:

الف) مطالعات داخلی: شهنازی و دهقان شبانی (۱۳۹۵) در مطالعه خود برای تحلیل تأثیر زیرساخت‌های حمل‌ونقل بر تمرکز فعالیت‌های صنعتی در استان‌های ایران به برآورد یک الگوی اقتصادسنجی برای ۲۸ استان ایـران طـی سـال‌های (۸۰-۱۳۹۰) با استفاده از روش داده‌های تابلویی پرداخته‌اند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که با بهبود زیرساخت‌هـای حمـل‌ونقـل (کـاهش هزینه حمل‌ونقل) تمرکز فعالیت‌های صنعتی در استان‌های ایران طی دوره مورد بررسی افزایش‌یافته است. پیرانی و مؤیدفر (۱۳۹۵)، در مقاله خود به منظور بررسی اثرات صرفه‌های ناشی از تجمع‌های صنعتی بر رشد اقتصادی در استان‌های ایران، یک الگوی اقتصادسنجی را طی سال‌های (۷۹-۱۳۸۹) با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم‌یافته (GMM)[1] برآورد کرده‌اند. نتایج پژوهش، تأثیر مثبت و معنادار تجمع‌های صنعتی بر رشد اقتصادی را در سطح استان‌های ایران طی این دوره نشان می‌دهد؛ دهقان شبانی (۱۳۹۱) نیز در مطالعه خود به نتایج مشابهی دست یافته است. تبعه‌ایزدی (۱۳۹۳) در مقاله خود به طراحی یک مدل تعادل عمومی قابل محاسبه (CGE) برای ارزیابی آثار سرمایه‌گذاری در انواع زیرساخت‌های حمل‌ونقل در مقیاس کشوری اقدام کرده که به‌طور همزمان اثر گسترش زیرساخت بر زمان سفر و همچنین بر کارایی سرمایه‌های حمل‌ونقلی را پوشش می‌دهد. نتایج حاصل از این شبیه‌سازی نشان می‌دهد که گسترش زیرساخت حمل‌ونقل ریلی در ایران می‌تواند نسبت به سایر گونه‌های حمل‌ونقل رشد اقتصادی و اشتغال بیشتری را ایجاد کند. ازسوی دیگر، گسترش زیرساخت حمل‌ونقل جاده‌ای بیشترین افزایش را در رفاه خانوارهای ایرانی نسبت به سایر شیوه‌های حمل‌ونقل ایجاد خواهد کرد. دهقان شبانی و اکبری (۱۳۹۴)، در مقاله خود با استفاده از آمار ۲۸ استان ایران طی دوره (۸۸-۱۳۷۹) و با استفاده از تکنیک داده‌های تابلویی پویا تأثیر متغیر فاصله اقتصادی[2] بر رشد منطقه‌ای در ایران را مورد آزمون قرار داده‌اند نتایج حاصل از پژوهش بیان کننده اثر منفی فاصله اقتصادی بر رشد منطقه‌ای در ایران است.

ب) مطالعات خارجی: کیو و وانگ[3] (۲۰۱۷)،در مطالعه خود با استفاده از داده‌های پانل مربوط به ۲۶ شهر مستقر در دلتای رودخانه یانگتسه[4]، در دوره زمانی (۲۰۱۵-۲۰۰۵) و با استفاده از مدل دوربین فضایی[5] به مطالعه اثرات مستقیم و اثرات سرریز فضایی توسعه صنعت لجستیک

1. Economic Distance

هزینه حمل‌ونقل یک شاخص کلیدی برای سنجش این متغیر است.

2. Xu & Wang
3. Yangtze River
4. Spatial Durbin Model
5. Hayaloglu

بر رشد اقتصادی پرداخته‌اند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که ضریب اثر مستقیم توسعه صنعت لجستیک در این خوشه شهری بر رشد اقتصادی محلی ۰/۰۹۲ و اثر سرریز فضایی آن بر رشد اقتصادی مناطق اطراف، ۰/۱۹۷ بوده است. ضریب اثر مستقیم صنعت لجستیک در مقایسه با متغیرهای: نهاده نیروی کار، سرمایه‌گذاری، درجه بازبودن اقتصاد و عملکرد دولت بزرگ‌تر بوده است. ضریب اثر سرریز نیز بزرگ‌تر از تمامی متغیرهای کنترل لحاظ شده در مدل (به غیر از سرمایه‌گذاری) می‌باشد که نشان می‌دهد صنعت لجستیک محرکی قوی برای رشد اقتصادی خوشه شهری دلتای رودخانه یانگتسه است. نتایج مطالعات لان، یانگ و هوآنگ (۲۰۱۷) و هایالوگلو (۲۰۱۵) نیز حاکی از وجود چنین ارتباطی است. الشاهاوانی، حداد و لاهر[1] (۲۰۱۶)، در مقاله خود با استفاده از یک مدل تعادل عمومی فضایی قابل محاسبه بین منطقه‌ای به بررسی تأثیرات اقتصادی بین منطقه‌ای ناشی از احداث یک شبکه بزرگراهی جدید پیشنهادی برای مصر بر رشد اقتصادی منطقه‌ای و ملی آن پرداخته‌اند. این مدل با یک مدل شبکه حمل‌ونقل ترکیب شده است که به تعیین اثرات فضایی تغییرات هزینه حمل‌ونقل کمک می‌کند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که احداث این شبکه بزرگراهی در هردو سطح ملی و منطقه‌ای اثرات اقتصادی مثبتی بر اقتصاد مصر دارد. فری[2] (۲۰۱۶)، در مطالعه خود به بررسی تأثیر گسترش شبکه‌های حمل‌ونقل (احداث آزاد راه‌ها) و دسترسی به بازار بر تمرکز اشتغال در ایالات متحده آمریکا درطی دوره (۱۹۶۲-۲۰۱۴) با استفاده از تحلیل ایستای داده‌های پانل پرداخته‌اند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که گسترش زیرساخت‌های حمل‌ونقل نه تنها منجر به رشد قابل ملاحظه اشتغال شده، بلکه نقش مهمی را نیز در تغییر شکل آرایش فضایی فعالیت‌های اقتصادی ایفا می‌کند. باری (۲۰۱۳)، در مقاله خود یک مدل CGE را مورد استفاده قرار می‌دهد تا اثرات اقتصادی شرکت‌های لجستیک جهانی در ایالات متحده (اثر کاهش در هزینه‌های حمل‌ونقل و لجستیک در تجارت بین آمریکا و بقیه کشورهای جهان) را اندازه‌گیری کند. نتایج نشان می‌دهد که تولید و تجارت جهانی با بهبود لجستیک و حمل‌ونقل در ایالات متحده آمریکا می‌تواند تغییر کند که ایالات متحده به نحو خاصی از این بهبود بهره مند شده و افزایش قابل توجهی در تولید ناخالص داخلی، تجارت و رفاه مصرف‌کننده خود خواهد داشت. ساکاموتو (۲۰۱۲)، در مطالعه خود با استفاده از یک مدل تعادل عمومی قابل محاسبه چند منطقه‌ای، تأثیرات اقتصادی حاصل از کاهش هزینه حمل‌ونقل (هزینه لجستیک) را بر منطقه کیوشوی شمالی و مناطق اطراف آن مورد بررسی قرار داده است. نتایج پژوهش بیانگر بهبود وضعیت اقتصادی این منطقه (ازجمله افزایش تعداد بنگاه‌ها و اشتغال) در نتیجه اعمال این سیاست لجستیکی می‌باشد.

1. Elshahawany, Haddad & Lahr
2. Frye

۳- روش شناسی پژوهش

در این پژوهش، به منظور شبیه‌سازی و تحلیل اثرات اقتصادی ایجاد شده در استان اصفهان ناشی از کاهش هزینه حمل‌ونقل (هزینه لجستیکی) درنتیجه ایجاد هابلجستیک در این استان، یک مدل تعادل عمومی قابل محاسبه دو منطقه‌ای در چارچوب تئوری جغرافیای اقتصادی جدید (فوجیتا، کروگمن و ونابلز، ۱۹۹۹) طراحی شده است که مدل اولیه از مطالعه‌ای که توسط ساکاموتو در سال ۲۰۱۲ انجام گرفته، استخراج شده و تعدیلات لازم در آن به منظور هماهنگی با اقتصاد ایران صورت گرفته است[۱].

در حقیقت مطابق با این تئوری، سه فرض بنیادی: ۱- هزینه حمل‌ونقل از نوع کوه یخ؛ ۲- تابع مطلوبیت از نوع دیگزیت - استیگلیتز (۱۹۷۷) و ۳- تابع تولید بخش صنایع کارخانه‌ای با تکنولوژی بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس[۲] در مدل لحاظ شده که این ۳ فرض و نحوه لحاظ کردن آنها در مدل در ادامه به تفصیل تبیین شده است[۳].

مدل مورد استفاده در این پژوهش، یک مدل ایستا (یک دوره‌ای) و دو منطقه‌ای (استان اصفهان و سایر اقتصاد ملی) با دو عامل‌تولید نیروی‌کار و سرمایه و ۱۷ بخش اقتصادی می‌باشد و هیچ بعد پویایی در آن لحاظ نشده است. مدل بر پایه اطلاعات ماتریس حسابداری اجتماعی (SAM)[۴] طراحی شده[۱] و شامل فعالیت‌های اقتصادی، کالاها،

---

۱. ازآنجاکه در اقتصاد ایران، بخشی از عایدی سرمایه (شامل: منابع حاصل از واگذاری دارایی‌های سرمایه‌ای و درآمدهای حاصل از مالکیت و انحصارات دولت) متعلق به بخش دولتی است، بنابراین در مدل‌سازی، کسری از عایدی سرمایه در درآمد دولت و مابقی آن در درآمد خانوار منظور شده است.

۲. این فرض که تنها بخش صنایع کارخانه‌ای دارای بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس است، برمبنای یک مدل ساده از Krugman (1991b) است که در این مدل بخش کشاورزی دارای بازدهی ثابت نسبت به مقیاس و بخش صنایع کارخانه‌ای دارای بازدهی فزاینده درنظر گرفته می‌شود. دلیل دیگر آن است که بخش تولیدی برخلاف بخش کشاورزی و خدمات سرمایه برتر است (Sakamoto, 2012). شایان ذکر است که مطالعات عبادی و موسوی (۲۰۰۶)، دشتی، یاوری و صباغ (۱۳۸۸)، سحابی، آشنا و ذبیحی (۱۳۹۳) و اعظمی، جلیلیان و احمدی (۱۳۹۵) وجود صرفه‌های ناشی از مقیاس را در صنایع کارخانه‌ای ایران نیز تأیید کرده‌اند.

3. Social Accounting Matrix

۴. در این پژوهش، ماتریس حسابداری اجتماعی دو منطقه‌ای حاصل از تعدیل جدول داده - ستانده دو منطقه‌ای محاسبه شده به روش CHARM-RAS توسط این پژوهشگران، به‌عنوان پایگاه اصلی داده برای برآورد مدل CGE مورداستفاده قرار گرفته است. برای ساخت جدول داده-ستانده دو منطقه‌ای از دو نوع پایه آماری استفاده شده است: ۱) جدول ۹۹ بخشی داده - ستانده ملی سال ۱۳۹۰ (آخرین جدول داده - ستانده آماری تهیه شده توسط مرکز آمار ایران) و ۲) حساب‌های منطقه‌ای (مقادیر مربوط به ارزش افزوده، هزینه واسطه‌ای و ستانده) استان‌های کشور در سطح ۷۲ بخش در سال ۱۳۹۰ که جهت ساده‌تر کردن تحلیل اثرات اقتصادی ناشی از سناریوهای مختلف کاهش هزینه حمل‌ونقل درنتیجه احداث مرکزلجستیک در استان اصفهان، جدول داده - ستانده ملی ۹۹ بخشی مذکور

عوامل‌تولید و نهادها می‌شود. در این مدل، نیروی‌کار، سرمایه و نهاده‌های واسطه‌ای (تولید شده در داخل منطقه، وارد شده از سایر مناطق کشور و دنیای خارج از کشور) در فرآیند تولید مورد استفاده قرار می‌گیرند؛ سپس بخشی از کالای تولید شده به کالای صادراتی و بخش دیگر به کالای بازاری داخلی تبدیل می‌شودکه مصرف‌کنندگان (داخل و خارج از منطقه) این کالاهای بازاری داخلی را خریداری می‌کنند این مدل، دارای زیرساخت‌های کشش جانشینی ثابت (CES) برای انتخاب بین نیروی کار و سرمایه و انتخاب بین انواع مختلف نهاده‌های واسطه‌ای داخلی و وارداتی در فرآیند تولید و زیرساخت تولید لئونتیف برای انتخاب بین عامل اولیه مرکب (عامل ارزش افزوده تولید) و کالاهای مرکب واسطه‌ای می‌باشد. در این مدل فرض شده است که اقتصاد ایران، اقتصادی باز و کوچک است که گیرنده قیمت‌های جهانی صادرات و واردات در سطح ثابتی است.

تمام پارامترهای مدل به جز کشش‌ها و نیز متغیرهای برون‌زا با استفاده از پایگاه داده کالیبره شده و پارامترهای کشش نیز از مطالعات مشابه موجود حاصل شده‌اند. افزون بر این، تعداد بنگاه‌های هریک از صنایع کارخانه‌ای در مدل، به‌عنوان راه حل وضعیت پایه برابر با ۱ در نظر گرفته شده است[۲]. به‌عبارت دیگر، از آنجا که تعداد بنگاه‌ها در مدل به‌صورت درون‌زا تعیین می‌شود، بنابراین با وقوع یک شوک برون‌زا، تعداد بنگاه‌ها تغییر می‌کند. زمانی که تعداد بنگاه‌ها از مقدار ۱ بیشتر شود، به این معناست که تعداد بنگاه‌های یک صنعت کارخانه‌ای خاص در منطقه افزایش یافته و بنابراین اثر تجمیع صنایع کارخانه‌ای در مناطق، قابل مشاهده است. هم چنین کاهش هزینه حمل‌ونقل در مدل با کاهش در پارامترهای برون‌زای هزینه حمل‌ونقل اندازه‌گیری شده است. ازآنجاکه در این پژوهش از داده‌های داده – ستانده تجمیع شده برای کالیبره کردن پارامترهای هزینه حمل‌ونقل استفاده شده است، بنابراین بخش حمل‌ونقل، شامل تمامی روش‌های حمل‌ونقل زمینی، ریلی و هوایی می‌شود. علاوه بر این، با توجه به وجود داده‌های مربوط به مبادلات داخل منطقه‌ای، کاهش در هزینه حمل‌ونقل به معنای کاهش در هزینه تجارت داخل منطقه‌ای به اضافه هزینه تجارت بین منطقه‌ای می‌باشد.

در ۱۷ بخش تجمیع شده است. برای انجام روابط ریاضی و آماری مربوط به ساخت جدول از نرمافزارهای Excel و Python استفاده شده است. همان‌طور که پیشتر ذکر شد، تشریح تفصیلی نحوه محاسبه و استخراج ماتریس حسابداری اجتماعی دو منطقه‌ای مورداستفاده در این پژوهش در رساله دکتری نویسنده مسئول مقاله ارائه شده است.

۱. دلیل استفاده از این معیار نسبی آن است که ازآنجاکه تعداد بنگاه‌های هر صنعت کارخانه‌ای بسیار زیاد است، کارکردن با تعداد واقعی بنگاه‌ها چندان مفید نیست و این روش می‌تواند انجام محاسبات را ساده‌تر سازد.

2. Small Products

۱-۳. تقاضای مصرف‌کننده

تقاضای مصرف‌کننده تابع مطلوبیتی از نوع کاب - داگلاس برای محصولات نهایی تمامی بخش‌ها (به‌استثنای بخش حمل‌ونقل) دارد. ازآنجا که هریک از محصولات نهایی تولیدی بخش صنایع کارخانه‌ای به‌صورت ضمنی شامل چند زیرمحصول[۱] متمایز (ولی مشابه) می‌باشد، بنابراین فرض می‌شود که زیرتابع مطلوبیت[۲] برای این زیرمحصولات دارای شکل تبعی CES از نوع دیگزیت-استیگلیتز (۱۹۷۷) باشد[۳و۴] (اندیس i2 بیانگر بخش‌های اقتصادی با بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس است)[۵]:

$$X_{i2}=\left[\int_{.}^{N_{i2}} x(j)_{i2}^{\rho_{i2}}\,dj\right]^{\frac{1}{\rho_{i2}}},\ \rho_{i2}=1+\frac{1}{\sigma_{i2}},\ \sigma_{i2}\prec -1 \qquad (1)$$

σ کشش جانشینی میان زیرمحصولات متمایز تولیدی هریک از صنایع کارخانه‌ای، N تعداد زیرمحصولات (تعداد تنوع موجود) هر بخش و ρ شدت ترجیح مصرف‌کننده برای مصرف انواع زیرمحصولات هر بخش می‌باشد. زمانی که ρ به ۱ نزدیک می‌شود، زیرمحصولات هر بخش تقریباً جانشین کامل یکدیگر هستند و تمایل مصرف‌کننده به مصرف تنوع بیشتری از زیرمحصولات هر بخش کاهش می‌یابد و هرقدر ρ به سمت صفر کاهش می‌یابد، تمایل به مصرف تنوع بیشتری از زیرمحصولات هر بخش افزایش پیدا می‌کند (فوجیتا، کروگمن و ونابلز، ۱۹۹۹: ۴۶). برمبنای این فرض، تابع مطلوبیت هر مصرف‌کننده به‌صورت زیر می‌باشد (اندیس ii

1. Sub-Utility Function

۲. دو روش برای معرفی رقابت انحصاری با بهره گیری از شاخص دیگزیت - استیگلیتز وجود دارد. اول اینکه فرض شود تولیدکنندگان کالاهای متمایز به طور مستقیم کالاهای تولیدی خود را به مصرف کنندگان می‌فروشند و مصرف‌کنندگان براساس شاخص دیگزیت - استیگلیتز این کالاها را با هم ترکیب می‌کنند. دوم آنکه فرض شود زنجیره‌ای از تولیدکنندگان کالاهای واسطه‌ای وجود دارند که کالای متمایز خود را به یک تولیدکننده رقابتی کالای نهایی می فروشند که تابع تولید آن جمع CES از این کالاهای متمایز است (متوسلی و همکاران، ۱۳۸۹). در این پژوهش روش اول انتخاب شده است، اما انتخاب هریک از این دو روش تحلیل، بر نتایج تحلیل اثری ندارد.

۳. به عبارت دیگر، X_{i2} معرف یک شاخص ترکیبی (سبد مصرفی) از مصرف تمامی زیرمحصولات تولیدی هر یک از صنایع کارخانه‌ای است؛ درحالی که $x(j)_{i2}$ مصرف هریک از این زیرمحصولات (هر تنوع موجود) را نشان می‌دهد.

۴. در این پژوهش، ۷ بخش: «معدن»، «فرآوری موادغذایی»، «منسوجات، پوشاک و محصولات چرمی»، «سایر محصولات صنعتی»، «محصولات فلزی»، «ماشین‌آلات و تجهیزات الکترونیکی» و «تجهیزات حمل‌ونقل» به‌عنوان صنایع کارخانه‌ای درنظر گرفته شده اند.

۵. Flôres (1997) نیز از این نوع تابع مطلوبیت برای فرض بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس استفاده کرده است.

بیانگر تمامی بخش‌های اقتصادی به‌استثنای بخش حمل‌ونقل و اندیس i1 بیانگر بخش‌های اقتصادی با بازدهی ثابت نسبت به مقیاس است):

$$U=\prod_{ii}^{۱۶}X_{ii}^{\alpha_{ii}}=\prod_{i۱}^{۹}X_{i۱}^{\alpha_{i۱}}\prod_{i۲}^{۷}\left[\int_{.}^{N_{i۲}}x(j)_{i۲}^{\rho_{i۲}}\,dj\right]^{\frac{\alpha_{i۲}}{\rho_{i۲}}} \qquad (۲)$$

با حداکثرسازی مطلوبیت مصرف‌کننده نسبت به قید بودجه، در مرحله اول[۱] تابع تقاضا به‌صورت زیر حاصل می‌شود:

$$X_{ii}=\frac{\alpha_{ii}DISINCOME}{PD_{ii}} \qquad (۳)$$

از آنجا که فرض می‌شود در تعادل، مصرف‌کننده از هریک از زیرمحصولات تولیدی هریک از صنایع کارخانه‌ای، مقدار یکسانی را تقاضا می‌کند، بنابراین در مرحله دوم، تقاضا برای هریک از زیرمحصولات به‌صورت زیر به دست می‌آید[۲]:

$$x_{i۲}=\frac{\alpha_{i۲}DISINCOME}{N_{i۲}PA_{i۲}} \qquad (۴)$$

PA قیمت مارک‌آپ[۳] زیرمحصولات تولیدی است.

ازآنجاکه مصرف‌کننده نیز از هریک از زیرمحصولات تولیدی هریک از صنایع کارخانه‌ای، مقدار یکسانی را تقاضا می‌کند، بنابراین بنگاه‌های تولیدکننده این زیرمحصولات نیز در تعادل قیمت یکسانی را برای تولیدات خود تعیین می‌کنند. در این حالت، ارتباط بین قیمتی که هر بنگاه برای زیرمحصول تولیدی خود تعیین می‌کند، با شاخص قیمت بخش صنعتی که بنگاه به آن تعلق دارد، برابر است با:

$$PD_{j۲}=PA_{j۲}N^{\frac{۱}{۱+\sigma_{j۲}}}\left(۱+ntax_{j۲}\right) \qquad (۵)$$

N تعداد بنگاه‌ها و ntax نرخ مالیات بر ارزش افزوده کالاها می‌باشد. بر طبق این رابطه، شاخص قیمت هر بخش صنعتی به تعداد بنگاه‌های تولیدکننده کالاهای مشابه و کشش جانشینی میان زیرمحصولات مختلف آن بخش بستگی دارد.

---

۱. X، x و DISINCOME در معادلات (۱) تا (۴) نمادهای موقتی برای تشریح مدل هستند. توابع تقاضای واقعی به‌صورت معادلات (۲۹)، (۳۳) و (۳۷) در پیوست (تصریح معادلات مدل) مشخص شده‌اند.

2. Markup Price

3. Melting down

۲-۳. هزینه‌های حمل‌ونقل

فرض هزینه حمل‌ونقل از نوع کوه یخ در بخش گسترده‌ای از ادبیات جغرافیای اقتصادی جدید درنظرگرفته شده است. اگرچه این فرض به جابه‌جایی کالاها بین مناطق مختلف اشاره دارد، اما درحقیقت تحلیل رفتن (ذوب شدن) کالاها[1] درطی زمان را درنظر می‌گیرد و فرضی است که به آسانی به‌عنوان یک مدل نظری قابل بررسی می‌باشد. در نظر گرفتن هزینه حمل‌ونقل کوه یخ در مدل CGE امکان‌پذیر است؛ یک نمونه از آن، مدل کیلکنی[2] (۱۹۹۸) و نمونه دیگر ادبیات SCGE[3] (براکر و همکاران[4]، ۲۰۱۰؛ ایشیگورو و اینامورا[5]، ۲۰۰۵؛ یودا و همکاران[6]، ۲۰۰۵) می‌باشد. بااین وجود، ازآنجاکه مدل CGE با ماتریس حسابداری اجتماعی (SAM) که خود بر فرض در تعادل بودن کل اقتصاد ازنظر ارزشی مبتنی [7] است، سروکار دارد، بنابراین این مفهوم از هزینه حمل‌ونقل (ارزش کاهنده)[8] می‌تواند ساخت مدل را دچارمشکل کند.افزون بر این، مدل، هزینه حمل‌ونقل را برای مبادلات بین مناطق اعمال می‌کند و هزینه حمل‌ونقل در داخل یک منطقه را درنظر نمی‌گیرد. بدیهی است که منظور کردن هزینه حمل‌ونقل فقط برای معاملات بین مناطق صحیح نیست و بنابراین لازم است که فرض دیگری برای تعمیم این نوع از هزینه حمل‌ونقل به معاملات درون منطقه‌ای نیز درنظر گرفته شود.

بخش حمل‌ونقل هر منطقه خدمات حمل‌ونقل را تولید و بهای آن را به قیمت خرید[9] اضافه می‌کند. ازآنجاکه بخش خرید[10] نه تنها خود آن منطقه، بلکه مناطق دیگر را نیز شامل می‌شود، بنابراین بخش حمل‌ونقل می‌تواند هزینه‌های حمل‌ونقل را به هردوی معاملات داخل منطقه‌ای و خارج منطقه‌ای تحمیل کند؛ بنابراین قیمت خرید (برای مثال، خرید توسط یک مصرف‌کننده بخش خصوصی (خانوار)) که هزینه‌های حمل‌ونقل نیز در آن لحاظ شده باشد، به‌صورت زیر است:

$$PPC_{r,s,ii} = PD_{r,ii}\,(1 + tpc_{r,s}) \qquad (۶)$$

1. Kilkenny
2. Spatial CGE
3. Bröcker, et al.
4. Ishiguro & Inamura
5. Ueda, et al.
6. Value
7. Diminishing Value
8. Purchase Price
9. Purchasing Sector
10. Domestic Price of the Goods

که PDr قیمت داخلی کالاها[۱] در منطقه r و PPCr,s قیمت تقاضای مصرفی بخش خصوصی منطقه s که از منطقه r تأمین می‌شود را نشان می‌دهد. tpcr,s پارامتر برون‌زای هزینه حمل‌ونقل است که بیانگر نرخ هزینه حمل‌ونقل برای تقاضای مصرفی بخش خصوصی منطقه s که از منطقه r تأمین می‌شود، می‌باشد و از پایگاه داده SAM به‌صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$tpc_{r,s} = \frac{PD_{r,trans}\, PC_{r,s,trans}}{\sum_{ii} PD_{r,ii}\, PC_{r,s,ii}} \qquad (۷)$$

که PCr,s,trans تقاضای مصرفی بخش خصوصی منطقه s از خدمات بخش حمل‌ونقل منطقه r و PCr,s,ii، تقاضای مصرفی بخش خصوصی منطقه s از تولیدات بخش iiام منطقه r را نشان می‌دهد. این پارامتر برای هر منطقه و بخش خرید متفاوت است[۲].

۳-۳. تولید بنگاه

در این پژوهش، مانند بیشتر مدل‌های CGE، ساختار تولیدی بنگاه‌ها بر یک چیدمان لایه‌ای[۳] از توابع زیر تولیدی CES، مشابه با آنچه که در شکل (۳) نشان داده شده است، مبتنی می‌باشد. در این ساختار تولیدی، فرض می‌شود که عامل اولیه مرکب و کالاهای مرکب واسطه‌ای با استفاده از یک تابع تولید لئونتیف با یکدیگر ترکیب شده و ستانده ناخالص داخلی منطقه‌ای (کالاهای مرکب) را تولید می‌کنند. عامل اولیه مرکب، یک تجمیع CES از دو عامل تولید (نیروی کار و سرمایه) و هر کالای مرکب واسطه‌ای نیز برمبنای فرض آرمینگتون[۴] یک تجمیع CES از کالاهای واسطه‌ای تولید شده در داخل و خارج از منطقه است. کالاهای نهایی (تجمیع شده)[۵] نیز برمبنای همین فرض، از تجمیع CES کالاهای وارداتی از خارج از کشور با کالاهای مرکب حاصل می‌شوند و سپس مطابق با هر نوع تقاضا (مصرف خانوار، مخارج دولت، سرمایه‌گذاری

---

۱. در تصریح معادلات مدل (که در پیوست مقاله ارائه شده است)، این پارامتر به تفکیک هر بخش خرید به‌صورت معادلات (۷)، (۲۷)، (۳۰)، (۳۴) و (۳۸) مشخص شده است.

2. Nested System

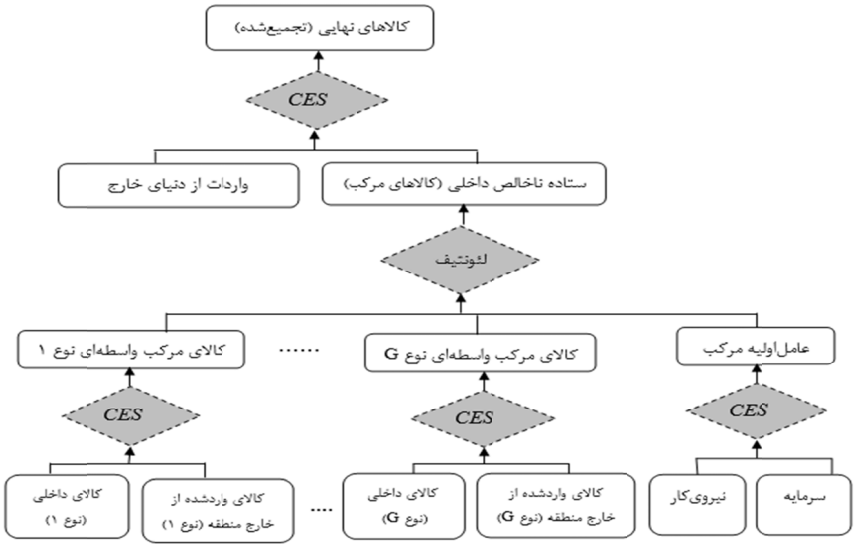
3. Armington

در تولید کالای مرکبی که در داخل عرضه می‌شود، از کالاهای تولید داخل و کالاهای وارداتی به‌عنوان نهاده استفاده می‌شود. فرض می‌شود که کالاهای تولیدشده در داخل و خارج جانشین ناقص یکدیگر هستند که این موضوع با تابع تولید با کشش جانشینی ثابت (CES) نشان داده می‌شود. این تابع چگونگی ترکیب این دو نوع نهاده را برای تولید کالای مرکب نشان می‌دهد که به «تابع آرمینگتون» مشهور است (Hosoe, Gasawa and Hashimoto, 2010).

4. Aggregated Goods

5. Perfect Substitution

خصوصی، موجودی انبار، کالاهای واسطه‌ای که در داخل و خارج از منطقه فروخته می‌شود و کالاهای صادرشده به خارج از کشور) و با فرض جانشینی کامل[1] تخصیص داده می‌شوند. میزان صادرات، برون‌زا فرض می‌شود.



منبع: یافته‌های پژوهش

شکل ۳. چیدمان لایه‌ای ساختار تولیدی بنگاه‌ها

در مورد تولید در بخش صنایع کارخانه‌ای (که هرصنعت شامل تعداد زیادی بنگاه کوچک است)، هر بنگاه کوچک محصول منحصربه فردی را تولید می‌کند. هر بنگاه به هزینه ثابتی برای تولید خود نیاز دارد، اما می‌تواند از تکنولوژی بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس استفاده کرده و درباره فروش محصول خود با قیمتی تحت شرایط حداکثرسازی سود، تصمیم بگیرد. در این مدل، هزینه ثابت بنگاه در لایه پایینی چیدمان لایه‌ای ساختار تولیدی بنگاه قرار دارد؛ بنابراین تابع تولید هر بنگاه کوچک که با هزینه راه‌اندازی[2] ثابتی روبه رو است، به‌صورت زیر می باشد:

1. Setup Costs

۲. از میان روش‌های گوناگون برای لحاظ کردن صرفه‌های ناشی از مقیاس در تولید، ساده‌ترین روش آن است که فرض شود تولید محصول، شامل یک هزینه ثابت به علاوه یک هزینه نهایی ثابت می‌باشد، به طوری که هزینه

$$Q_{r,j۲} + FLX^{*}_{r,j۲} = \gamma^{Q}_{r,j۲}\left[\alpha^{QY}_{r,j۲} Y^{\rho^{M}_{j۲}}_{r,j۲} + \alpha^{QM}_{r,j۲} M^{\rho^{M}_{j۲}}_{r,j۲}\right]^{\frac{۱}{\rho^{M}_{j۲}}}, \alpha^{QY}_{r,j۲} + \alpha^{QM}_{r,j۲} = ۱ \quad (۸)$$

$Q_{r,j۲}$ کالاهای نهایی (تجمیع شده)، $FLX^{*}_{r,j۲}$ هزینه ثابت صنایع کارخانه‌ای، $Y_{r,j۲}$ کالاهای واسطه‌ای داخلی (کالاهای مرکب)، $M_{r,j۲}$ کالاهای واسطه‌ای وارداتی از دنیای خارج، $\alpha^{QY}_{r,j۲}$ پارامتر سهم کالاهای واسطه‌ای داخلی، $\alpha^{QM}_{r,j۲}$ پارامتر سهم کالاهای واسطه‌ای وارداتی و $\gamma^{Q}_{r,j۲}$ پارامتر بهره‌وری کالاهای نهایی (تجمیع شده) می‌باشد.

همان‌طور که پیشتر گفته شد، هر بنگاه کوچک می‌تواند به‌صورت یک بنگاه انحصاری درباره قیمت فروش محصول تولیدی خود تصمیم‌گیری کند. قیمت مارک‌آپی که یک بنگاه تعیین می‌کند، به‌صورت زیر است:

$$PA_{r,j۲} = \frac{۱}{\rho_{i۲}} PQ_{r,j۲} = \frac{\sigma_{r,j۲}}{۱+\sigma_{r,j۲}} PQ_{r,j۲} \quad (۹)$$

$PQ_{r,j۲}$ قیمت پایه[۱] کالاها قبل از مارک‌آپ است که به‌عنوان شمارشگر فرض می‌شود. افزون بر این، فرض می‌شود زمانی که صنایع با بازدهی فزاینده در تعادل هستند، سود اقتصادی وجود ندارد. با این فرض، تعادل بازار برای صنایع با بازدهی فزاینده به‌صورت زیر است:

$$PD_{r,j۲} \Big/ \left(۱+ntax_{r,j۲}\right) Q_{r,j۲} = PQ_{r,j۲} Q_{r,j۲} + FLX^{*}_{r,j۲} \quad (۱۰)$$

تعداد بنگاه‌های کوچک در تعادل با استفاده از معادله (۵) به‌صورت درون‌زا تعیین می‌شود[۲].

متوسط با افزایش میزان تولید کاهش یابد؛ یعنی: $TC_i = A + Bq_i \Rightarrow \downarrow AC_i = \frac{A}{q_i \uparrow} + B$ که برای لحاظ کردن این ویژگی، تابع تولید به صورت رابطه (۸) اصلاح شده است. برای مطالعه بیشتر در این زمینه به Fujita, Krugman & Venables (1999) و Hosoe, Gasawa & Hashimoto (2010) رجوع کنید.

۱. با توجه به ساختار مدل تشریح شده در این بخش، در پیوست به ارائه معادلات مدل به تفکیک بلوک‌های مختلف مربوطه و معرفی پارامترها و متغیرهای به‌کاررفته در آن پرداخته شده است.

۲. لازم به ذکر است که تحلیل حساسیت در مورد ضرایب و پارامترهای به کاررفته در مدل پژوهش انجام شده و با اجرای مدل با درنظرگرفتن مقادیر مختلف برای ضرایب و پارامترها، تفاوت‌های قابل توجهی در نتایج حاصل از برآورد مدل مشاهده نشده است. به‌دلیل تعدد صفحات مقاله از ارائه نتایج مربوطه اجتناب شده است.

۴- یافته‌های پژوهش

۴-۱. برآورد پارامترها و معرفی سناریوها

کد نویسی و حل مدل تعادل عمومی قابل محاسبه دو منطقه‌ای ارائه شده در بخش قبل با استفاده از بسته نرم افزاری GAMS انجام گرفته است. مدل پژوهش، شامل دو نوع پارامتر سهمی و رفتاری است. مقادیر پارامترهای سهمی با اجرای مدل در نرم‌افزار GAMS برمبنای داده‌های ماتریس SAM و مقادیر پارامترهای رفتاری از داده‌های خارج از ماتریس SAM (با به‌کارگیری مطالعات گذشته یا تخمین‌های مورد استفاده در مدل‌های تعادل عمومی مشابه) به‌دست آمده است؛ بدین ترتیب، کشش جانشینی واردات در تابع آرمینگتون (کشش جانشینی بین کالاهای مرکب و کالاهای وارداتی) برابر با ۱/۶ (چهرقانی و زرع نژاد، ۱۳۹۸؛ مهدوی، ۱۳۹۳؛ خیابانی و امیری، ۱۳۹۳؛ اکبری مقدم، ۱۳۸۴)، کشش جانشینی بین عوامل‌تولید (نیروی کار و سرمایه) برابر با ۲ (چهرقانی و زرع نژاد، ۱۳۹۸)، کشش جانشینی بین کالاهای واسطه‌ای برابر با ۴/۳۳ (خسروی و همکاران، ۱۳۹۶؛ مشیری، باقری پرمهر و موسوی نیک، ۱۳۹۰؛ متوسلی و همکاران، ۱۳۸۹)، کشش جانشینی بین کالاها (دیگزیت – استیگلیتز) برابر با ۶/۲ (مرادی و مستشاری، ۱۳۹۳) و پارامتر سهم هزینه ثابت تولید برابر با ۰/۳(عبادی و موسوی، ۲۰۰۶) درنظر گرفته شده است.[۱]

تأثیرات اقتصادی ناشی از کاهش هزینه حمل‌ونقل در نتیجه احداث مرکزلجستیک در استان اصفهان در قالب ۲ سناریوی کاهش ۱۰ درصدی[۲] و ۳۰ درصدی[۳] در پارامتر هزینه حمل‌ونقل کل این استان مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج حاصل از اجرای سناریوهای فوق بر تعداد بنگاه‌های صنایع با بازدهی فزاینده، ساختار بخش‌های اقتصادی (تعداد کل نیروی کارشاغل، ستانده ناخالص کل و تولید سرانه (به ازای هر واحد نیروی کار) در هر ۱۷ بخش اقتصادی) و متغیرهای کلان منطقه‌ای (تعداد کل نیروی کار شاغل، تولید ناخالص کل و

---

۱. این سناریو برمبنای مطالعات Barry (2013) و Sakamoto (2012) درنظرگرفته شده است.

۲. مطابق با سند آمایش مراکز لجستیک کشور (۱۳۹۷) یکی از دستاوردهای مهم ناشی از احداث مراکز لجستیک در کشور، کاهش ۳۰ درصدی هزینه‌های شبکه لجستیک ناشی از صرفه‌جویی در هزینه‌های مربوط به بخش‌های مختلف شبکه حمل ونقل، مانند هزینه سوخت، هزینه ترنس شیپمنت و هزینه‌های مرتبط با منفعت اجتماعی حاصل از استفاده از مسیر ریلی می‌باشد.

۳. اگرچه مدل CGE مورداستفاده در این پژوهش برمبنای مدل نظری Fujita, Krugman & Venables (1999) طراحی شده و بنابراین کاهش هزینه حمل‌ونقل به طور مستقیم با کاهش تقاضا برای خدمات این بخش مرتبط است، اما بررسی دقیق‌تر و کامل‌تر این فرض و تعدیل آن به منظور تطبیق بیشتر با واقعیت، به پژوهشگران آینده پیشنهاد می‌گردد.

بهره‌وری نیروی کار) به ترتیب در جداول (۱)، (۲) و (۳) نشان داده شده است. لازم به یادآوری است که تمام متغیرها درحالت پایه دارای مقدار ۱ بوده و تغییرات آنها برحسب افزایش یا کاهش آنها نسبت به این مقدار سنجیده شده است.

۴-۲. نتایج حاصل از اجرای سناریوها

نتایج حاصل از اجرای سناریوها بر تعداد بنگاه‌های صنایع با بازدهی فزاینده در جدول (۱) ارائه شده است. مطابق با جدول، تحت هردو سناریوی مورد بررسی، اثر تجمیع در استان اصفهان در نتیجه کاهش هزینه حمل‌ونقل به وضوح مشاهده می‌شود. کاهش ۱۰ درصدی هزینه حمل‌ونقل در استان اصفهان منجر به افزایش ۱/۷ درصدی شرکت‌های صنایع الکترونیکی، ۵/۸ درصدی شرکت‌های تولیدکننده سایر محصولات صنعتی، ۴/۳ درصدی شرکت‌های صنایع معدنی، ۱/۸ درصدی شرکت‌های صنایع غذایی، ۱/۶ درصدی شرکت‌های تولیدکننده تجهیزات حمل‌ونقل، ۲/۸ درصدی شرکت‌های صنایع نساجی و ۳/۶ درصدی شرکت‌های صنایع فلزی می‌شود. کاهش ۳۰ درصدی هزینه حمل و نقل نیز منجر به افزایش ۲/۸ درصدی شرکت‌های صنایع الکترونیکی، ۶/۴ درصدی شرکت‌های تولیدکننده سایر محصولات صنعتی، ۵/۲ درصدی شرکت‌های صنایع معدنی، ۳/۴ درصدی شرکت‌های صنایع غذایی، ۱/۸ درصدی شرکت‌های تولیدکننده تجهیزات حمل‌ونقل، ۳/۹ درصدی شرکت‌های صنایع نساجی و ۴/۷ درصدی شرکت‌های صنایع فلزی می‌شود. بدین ترتیب، تحت هردو سناریو، بیشترین و کم‌ترین تجمیع در استان اصفهان به‌ترتیب مربوط به شرکت‌های تولیدکننده سایر محصولات صنعتی و شرکت‌های تولیدکننده تجهیزات حمل‌ونقل می‌باشد. تفاوت در اثر تجمیعی صنایع مختلف می‌تواند ناشی از ساختار صنعتی و هزینه حمل‌ونقل متفاوت صنایع مورد بررسی با یکدیگر باشد. هم چنین مطابق با جدول، تحت هردو سناریو، کاهش هزینه حمل‌ونقل در استان اصفهان در نتیجه احداث مرکز لجستیک، منجر به آن می‌شود که روندی کاهشی در تعداد بنگاه‌های صنایع مورد بررسی (اثر پراکنش) در سایر اقتصاد ملی رخ دهد؛ به‌عبارت دیگر، افزایش تعداد بنگاه‌های این صنایع در استان اصفهان در نتیجه کاهش تعداد بنگاه‌ها در سایر اقتصاد ملی به وقوع می‌پیوندد. هم چنین مطابق با جدول، می‌توان دریافت که کاهش بیشتر هزینه حمل‌ونقل و در نتیجه تشدید اثر تجمیع در استان اصفهان، با تشدید روند کاهشی تعداد بنگاه‌ها در سایر اقتصاد ملی همراه است.

جدول ۱. تأثیر اجرای سناریوها بر تعداد بنگاه‌های صنایع با بازدهی فزاینده (درصد تغییرات)

منطقه	بخش‌های اقتصادی	سناریوی ۱ (کاهش ۱۰ درصدی هزینه حمل‌ونقل)	سناریوی ۲ (کاهش ۳۰ درصدی هزینه حمل‌ونقل)
استان اصفهان	تجهیزات حمل‌ونقل	۱/۰۱۶۳	۱/۰۱۷۵
	سایر محصولات صنعتی	۱/۰۵۷۷	۱/۰۶۳۵
	فرآوری موادغذایی	۱/۰۱۸۱	۱/۰۳۴۴
	ماشین‌آلات و تجهیزات الکترونیکی	۱/۰۱۷۱	۱/۰۲۸۰
	محصولات فلزی	۱/۰۳۶۴	۱/۰۴۷۲
	معدن	۱/۰۴۳۳	۱/۰۵۱۹
	منسوجات، پوشاک و محصولات چرمی	۱/۰۲۷۷	۱/۰۳۸۶
سایر اقتصاد ملی	تجهیزات حمل‌ونقل	۰/۹۹۹۸	۰/۹۹۹۰
	سایر محصولات صنعتی	۰/۹۹۷۳	۰/۹۹۵۸
	فرآوری موادغذایی	۰/۹۹۹۷	۰/۹۹۸۳
	ماشین‌آلات و تجهیزات الکترونیکی	۰/۹۹۹۷	۰/۹۹۸۶
	محصولات فلزی	۰/۹۹۸۱	۰/۹۹۶۴
	معدن	۰/۹۹۷۷	۰/۹۹۶۲
	منسوجات، پوشاک و محصولات چرمی	۰/۹۹۸۶	۰/۹۹۶۹

جدول (۲)، نتایج حاصل از اجرای سناریوها را بر تعداد نیروی کار شاغل، تولید ناخالص کل و بهره‌وری نیروی کار در هر بخش اقتصادی نشان می‌دهد. مطابق با جدول، تحت هردو سناریوی مورد بررسی، کاهش هزینه حمل‌ونقل در استان اصفهان منجر به افزایش تعداد نیروی کار شاغل و تولید ناخالص کل در بیشتر بخش‌های اقتصادی استان می‌شود که بیشترین درصد افزایش در تعداد نیروی کار شاغل به‌ترتیب مربوط به بخش‌های: سایر محصولات صنعتی، محصولات فلزی و معدن و بیشترین درصد افزایش در تولید ناخالص کل به‌ترتیب مربوط به بخش‌های: سایر محصولات صنعتی، محصولات فلزی و منسوجات، پوشاک و محصولات چرمی است. مطابق با جدول، در بخش‌های: واسطه‌گری‌های مالی، اطلاعات و ارتباطات و خدمات عمومی هیچ تغییری در این دو متغیر رخ نمی‌دهد. همچنین تحت هردو سناریو، بخش حمل‌ونقل استان از نظر هر دو متغیر مورد بررسی با کاهش مواجه می‌شود که کاهش اشتغال در این بخش به این دلیل است که کاهش هزینه حمل‌ونقل، کاهش تقاضا برای خدمات تولیدی این بخش و بنابراین کاهش در تعداد نیروی کار شاغل را به دنبال دارد[۱].

۱. بهره‌وری نیروی کار از تقسیم تولید ناخالص کل هر بخش بر تعداد نیروی کار شاغل در آن بخش محاسبه شده است.

جدول ۲. تأثیر اجرای سناریوها بر ساختار فعالیت‌های اقتصادی استان اصفهان (درصد تغییرات)

بخش‌های اقتصادی	سناریوی اول (کاهش ۱۰ درصدی هزینه حمل‌ونقل)			سناریوی دوم (کاهش ۳۰ درصدی هزینه حمل‌ونقل)		
	تعداد نیروی کار شاغل	تولید ناخالص کل	بهره‌وری نیروی کار	تعداد نیروی کار شاغل	تولید ناخالص کل	بهره‌وری نیروی کار
کشاورزی	۱/۰۱۴۲	۱/۰۱۳۷۳	۰/۹۹۹۵	۱/۰۳۴۴۷	۱/۰۲۵۵	۰/۹۹۱
معدن	۱/۰۳۱۱	۱/۰۲۶۸	۰/۹۹۵۸	۱/۰۶۲۱	۱/۰۴۹۹	۰/۹۸۸۴
فرآوری موادغذایی	۱/۰۲۸۳	۱/۰۱۹۵۱	۰/۹۹۱۵	۱/۰۵۶۹۱	۱/۰۴۰۹	۰/۹۸۴۹
منسوجات، پوشاک و محصولات چرمی	۱/۰۲۹۹	۱/۰۳۰۴۵	۱/۰۰۰۵	۱/۰۵۶۵۷	۱/۰۵۹۸	۱/۰۰۳
سایر محصولات صنعتی	۱/۰۳۹۳	۱/۰۳۳۹	۰/۹۹۴۸	۱/۰۷۴۷	۱/۰۶۶۵	۰/۹۹۲
محصولات فلزی	۱/۰۳۱۷	۱/۰۳۲۱	۱/۰۰۰۴	۱/۰۶۳۴	۱/۰۶۵۹	۱/۰۰۲
ماشین‌آلات و تجهیزات الکترونیکی	۱/۰۱۶۳	۱/۰۱۸۸	۱/۰۰۲۵	۱/۰۳۵۸	۱/۰۳۹۷	۱/۰۰۴
تجهیزات حمل‌ونقل	۱/۰۲۰۹	۱/۰۱۵۸	۰/۹۹۵۰	۱/۰۵۵۹	۱/۰۳۴	۰/۹۷۹
تأمین آب، برق و گاز طبیعی	۱/۰۱۴۹	۱/۰۱۳۹	۰/۹۹۹۰	۱/۰۳۵۶	۱/۰۳۳۹	۰/۹۹۸
ساختمان	۱/۰۲۰۱	۱/۰۲۵۴۵	۱/۰۰۵۲	۱/۰۳۵۷	۱/۰۴۹۷	۱/۰۱۴
تجاری	۱/۰۲۴۵	۱/۰۲۶۵	۱/۰۰۲۰	۱/۰۳۴۹	۱/۰۳۸۵	۱/۰۰۳
اطلاعات و ارتباطات	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰
واسطه‌گری‌های مالی	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰
املاک و مستغلات	۱/۰۱۳۶	۱/۰۱۲۹	۰/۹۹۹۴	۱/۰۳۴۲	۱/۰۱۷۱	۰/۹۸۳
خدمات عمومی	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰
حمل‌ونقل	۰/۹۷۰۲	۰/۹۸۰۷	۱/۰۱۰۸	۰/۹۶۱۱	۰/۹۷۸۹	۱/۰۱۹
سایر خدمات	۱/۰۱۰۸	۱/۰۱۲۶۵	۱/۰۰۱۸	۱/۰۱۰۱۷	۱/۰۱۸۵	۱/۰۰۸

مطابق با جدول، تحت هردو سناریو با کاهش هزینه حمل‌ونقل، در برخی بخش‌های اقتصادی استان افزایش بهره‌وری نیروی کار (شامل: محصولات فلزی، منسوجات، پوشاک و محصولات چرمی، ساختمان، ماشین‌آلات و تجهیزات الکترونیکی، تجاری، سایر خدمات و حمل‌ونقل) و در برخی دیگر کاهش بهره‌وری (شامل کشاورزی، فرآوری موادغذایی، سایر محصولات صنعتی، تجهیزات حمل‌ونقل، معدن، تأمین آب، برق و گازطبیعی و املاک و مستغلات) مشاهده می‌شود. کاهش بهره‌وری نیروی کار در این بخش‌ها حاکی از افزایش بیشتر نیروی کار شاغل در مقایسه با افزایش تولید آن بخش است که از دلایل احتمالی این مسئله که

۱. معادلات (۱) و (۲) در بلوک «ارزش افزوده»؛ معادله (۶) در بلوک «کالاهای مرکب واسطه ای»؛ معادلات (۱۳)، (۱۴)، (۱۵) و (۱۶) در بلوک «واردات» از فرآیند حداکثرسازی سود بنگاه حاصل شده است.

در تصریح مدل نیز نشان داده شده، آن است که چون نیروی کار تنها یکی از عوامل تولید مورد استفاده در فرآیند تولید است و نهاده‌های واسطه‌ای و سرمایه نیز در فرآیند تولید حضور دارند، بنابراین ممکن است نیروی کار نتواند تولید را چندان افزایش دهد، حتی اگر شبیه‌سازی، افزایش در اشتغال نیروی کار را نشان دهد. در بخش‌های واسطه‌گری‌های مالی، اطلاعات و ارتباطات و خدمات عمومی نیز هیچ تغییری در بهره‌وری نیروی کار مشاهده نمی‌شود.

جدول (۳)، نتایج حاصل از اجرای سناریوها را بر متغیرهای کلان استان اصفهان (تعداد نیروی کار شاغل، تولید ناخالص کل و بهره‌وری نیروی کار) نشان می‌دهد. مطابق با جدول، تحت هر دو سناریوی مورد بررسی، کاهش هزینه حمل و نقل در استان اصفهان منجر به افزایش اشتغال و تولید ناخالص کل در این استان می‌شود. درصد افزایش در اشتغال استان، تحت سناریوی اول برابر با ۱/۷ درصد و تحت سناریوی دوم برابر با ۳/۱ درصد و درصد افزایش در تولید ناخالص کل استان، تحت سناریوی اول برابر با ۲/۳ درصد و تحت سناریوی دوم برابر با ۴/۲ درصد می‌باشد. همچنین مطابق با جدول، تحت هردو سناریو با کاهش هزینه حمل و نقل در استان، افزایش بهره‌وری نیروی کار رخ می‌دهد.

جدول ۳. تأثیر اجرای سناریوها بر متغیرهای کلان استان اصفهان (درصد تغییرات)

سناریوها	متغیرهای کلان	مقادیر
سناریوی اول (کاهش ۱۰ درصدی هزینه حمل‌ونقل)	اشتغال کل	۱/۰۱۷۴
	تولید ناخالص کل	۱/۰۲۳۱
	تولید ناخالص به ازای هر واحد نیروی کار (بهره‌وری نیروی کار)	۱/۰۰۵۶
سناریوی دوم (کاهش ۳۰ درصدی هزینه حمل‌ونقل)	اشتغال کل	۱/۰۳۱۴
	تولید ناخالص کل	۱/۰۴۱۵
	تولید ناخالص به ازای هر واحد نیروی کار (بهره‌وری نیروی کار)	۱/۰۰۹۷

۵- بحث و نتیجه‌گیری

در پژوهش حاضر با طراحی و ساخت یک مدل تعادل عمومی محاسبه‌پذیر (CGE) دو منطقه‌ای (استان اصفهان و سایر اقتصاد ملی) که به‌طور گسترده‌ای بر تئوری جغرافیای اقتصادی جدید (NEG) مبتنی است، اثرات اقتصادی ناشی از ایجاد مرکزلجستیک در استان اصفهان بر این استان تحت دو سناریوی کاهش ۱۰ و ۳۰ درصدی هزینه حمل‌ونقل مورد ارزیابی قرار گرفته است. نتایج حاصل از پژوهش بیانگر آن است که در نتیجه اعمال این سیاست لجستیکی و تحت هر دو سناریوی مورد بررسی، از یکسو، تجمیع صنایع کارخانه‌ای در استان اصفهان به وضوح مشاهده می‌شود و از سوی دیگر، روندی کاهشی در تعداد بنگاه‌های این صنایع (اثر پراکنش) در سایر اقتصاد ملی رخ دهد؛ به‌عبارت دیگر، افزایش تعداد بنگاه‌های این صنایع در استان اصفهان در نتیجه کاهش تعداد بنگاه‌ها در سایر اقتصاد ملی به وقوع می‌پیوندد. این نتیجه با نتایج حاصل

از مطالعات فری (۲۰۱۶)؛ شهنازی و دهقان شبانی (۱۳۹۵) و مینروا و اتاویانا (۲۰۰۹) مطابقت دارد. هم چنین نتایج پژوهش حاکی از آن است که تحت هردو سناریوی مورد بررسی، ایجاد مرکزلجستیک در استان اصفهان منجر به افزایش تعداد نیروی کار شاغل و تولید ناخالص کل در بیشتر بخش‌های اقتصادی استان می‌شود؛ اگرچه در برخی بخش‌های اقتصادی استان افزایش بهره‌وری نیروی کار و در برخی دیگر کاهش بهره‌وری رخ می‌دهد. نتایج حاصل از اجرای سناریوهای پژوهش بر متغیرهای کلان این استان نیز بیانگر افزایش اشتغال، تولید ناخالص کل و بهره‌وری نیروی کار می‌باشد. درصد افزایش در اشتغال استان، تحت سناریوی اول برابر با ۱/۷ درصد و تحت سناریوی دوم برابر با ۳/۱ درصد و درصد افزایش در تولید ناخالص کل استان، تحت سناریوی اول برابر با ۲/۳ درصد و تحت سناریوی دوم برابر با ۴/۲ درصد است. این نتیجه با نتایج حاصل از مطالعات پیرانی و مؤیدفر (۱۳۹۵)؛ تبعهایزدی (۱۳۹۳)؛ دهقان شبانی و اکبری (۱۳۹۴)؛ فرهمند و بدری (۱۳۹۱)؛ دهقان شبانی (۱۳۹۱)؛ کیو و وانگ (۲۰۱۷)؛ لان، یانگ و هوآنگ (۲۰۱۷)؛ الشاهاوانی، حداد و لاهر (۲۰۱۶)؛ فری (۲۰۱۶)؛ هایالوگلو (۲۰۱۵)؛ باری (۲۰۱۳) و مینروا و اتاویانا (۲۰۰۹) مطابقت دارد.

ازآنجاکه مطابق با نتایج پژوهش، احداث مرکزلجستیک در این استان منجر به تجمیع بنگاه‌ها (از سایر استان‌های کشور) می‌شود و ازسوی دیگر، از جمله موارد مطرح شده در بسته پیشنهادی وزارت نیرو برای احیای رودخانه زاینده رود و اشتغال‌زایی در شرق استان (با توجه به مشکلات مربوط به عدم تأمین آب مورد نیاز بخش کشاورزی در این بخش از استان)، ایجاد مرکزلجستیک است، با توجه به شرایط بحرانی این استان ازهر دو منظر آلودگی‌های زیست محیطی و معضلات کم آبی، بنابراین برای آنکه راه کار پیشنهادی بتواند معضل کمبود آب استان را به‌نحو مطلوبی برطرف کند، پیشنهاد می‌شود که در صورت احداث مرکزلجستیک، بر روی تجمیع صنایع آب بر و آلاینده در این استان محدودیت‌های جدی ای (از جمله: شدت تجمیع و مکان استقرار) اعمال گردد. هم چنین برای آنکه این استان بتواند از دستاوردهای مثبت حاصل از اجرای این سیاست لجستیکی حداکثر استفاده ممکن را داشته باشد، پیشنهاد می‌شود که تجمیع صنایع مورد نیاز استان که می‌تواند در جهت تقویت عملکرد مرکزلجستیک نیز عمل کند (صنایع ریلی)، مورد توجه سیاست گذاران قرار گیرد.

ازآنجاکه مطابق با سند آمایش مراکز لجستیک کشور (۱۳۹۷) در مجموع احداث ۵۸ مرکز لجستیک در کشور مشخص و پیشنهاد شده است و در مقاله حاضر، تنها به ارزیابی اثرات اقتصادی ناشی از احداث مرکز لجستیک در استان اصفهان پرداخته شده است که در نتیجه آن مطابق با نتایج حاصل از برآورد مدل CGE پژوهش، بخش عمده منافع ناشی از احداث این مراکز فقط به استان اصفهان اختصاص می‌یابد، بنابراین ارزیابی اثرات اقتصادی ناشی از احداث مراکز لجستیک در سایر استان‌ها به‌عنوان تحقیقات آتی به پژوهشگران پیشنهاد می‌گردد. هم

چنین با توجه به اینکه اثرات سرریز ناشی از احداث این مراکز به سایر مناطق در بلندمدت به‌صورت کامل به‌وقوع می‌پیوندد، بنابراین از دیگر مواردی که می‌تواند به‌عنوان تحقیقات آتی انجام شود، ارزیابی تأثیرات ناشی از احداث این مراکز با استفاده از مدل‌های تعادل عمومی بلندمدت می‌باشد.

منابع

۱. اعظمی، سمیه؛ جلیلیان، ساجده و احمدی، مریم (۱۳۹۵). تخمین همزمان مارک‌آپ و بازدهی نسبت به مقیاس در صنایع کارخانه‌ای ایران. *فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی*، ۲۵، ۱۸۳-۲۱۵.

۲. اکبری مقدم، بیت‌اله (۱۳۸۴). آزادسازی اقتصادی در ایران (یک تحلیل کلان بر پایه مدل تعادل عمومی محاسباتی (CGE). پایان نامه دکتری. مازندران: دانشگاه مازندران: دانشکده علوم اداری و اقتصاد: گروه اقتصاد.

۳. پیرانی، طاهره و مؤیدفر، رزیتا (۱۳۹۵). بررسی اثرات صرفه‌های ناشی از تجمع‌های صنعتی بر رشد اقتصادی در استان‌های ایران (۱۳۸۹-۱۳۷۹). *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی (رشد و توسعه پایدار)*، ۱۶(۱)، ۱۶۵-۱۸۹.

۴. تبعه‌ایزدی، امین (۱۳۹۳). طراحی یک الگوی تعادل عمومی قابل محاسبه جهت تعیین اولویت‌های سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های حمل‌ونقل ایران. پایان نامه دکتری. اهواز: دانشگاه شهید چمران: دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی.

۵. جلائی پیکانی، اعظم (۱۴۰۱). امکان‌سنجی تشکیل مرکز لجستیک در استان اصفهان و ارزیابی اثرات آن بر اقتصاد منطقه‌ای مبتنی بر مدل تعادل عمومی قابل‌محاسبه دو منطقه‌ای. پایان نامه دکتری. اصفهان: دانشگاه اصفهان: دانشکده علوم اداری و اقتصاد: گروه اقتصاد.

۶. چهرقانی، احمد و زراءنژاد، منصور (۱۳۹۸). بررسی تأثیر مالیات بر ارزش افزوده بر رشد اقتصادی ایران با استفاده از الگوی تعادل عمومی قابل محاسبه (CGE). *فصل نامه علمی، پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*، ۹(۳۶): ۱۰۹-۱۲۸.

۷. خسروی، مهدی؛ مهرابی بشرآبادی، حسین؛ احمدیان، اعظم و جلائی اسفندآبادی، عبدالمجید (۱۳۹۶). شبیه‌سازی اثر شوک‌های کلان اقتصادی بر بخش کشاورزی ایران: رهیافت مدل تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE). *مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران (مجله علوم کشاورزی ایران)*، ۴۸(۴): ۵۷۳-۵۸۷.

۸. خیابانی، ناصر و امیری، حسین (۱۳۹۳). جایگاه سیاست‌های پولی و مالی ایران با تأکید بر بخش نفت با استفاده از مدل‌های DSGE. *پژوهش نامه اقتصادی*، ۱۴(۵۴): ۱۳۳-۱۷۳.

۹. دشتی، نادر؛ یاوری، کاظم و صباغ، مجید (۱۳۹۵). تجزیه رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در صنعت ایران با استفاده از رهیافت اقتصادسنجی. *فصلنامه اقتصاد مقداری (بررسی‌های اقتصادی سابق)*، ۶(۱): ۱۰۱-۱۲۸.

۱۰. دهقان شبانی، زهرا (۱۳۹۱). تحلیل تأثیر تجمیع فعالیت‌های صنعتی بر رشد منطقه‌ای اقتصاد در ایران. *فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی*، ۸، ۲۳-۵۵.

۱۱. دهقان شبانی، زهرا و اکبری، نعمت اله (۱۳۹۴). فاصله اقتصادی و رشد منطقه‌ای در ایران. *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی (رشد و توسعه پایدار)*، ۱۵(۲)، ۲۰۳-۲۲۲.

۱۲. سحابی، بهرام؛ آشنا، ملیحه و ذبیحی، مریم (۱۳۹۳). بازدهی به مقیاس و پیشرفت فنی زیربخش‌های صنعت ایران: کاربردی از مدل دایورت فاکس. *فصلنامه مدل‌سازی اقتصادسنجی*، ۱(۳): ۱۰۵-۱۲۳.

۱۳. شهنازی، روح‌اله و دهقان شبانی، زهرا (۱۳۹۵). تحلیل تأثیر زیرساخت‌های حمل‌ونقل بر تمرکز فعالیت‌های صنعتی در استان‌های ایران. *مجله تحقیقات اقتصادی*، ۵۱(۴): ۸۸۷-۹۰۸.

۱۴. فرهمند، شکوفه و بدری، فروزنده السادات (۱۳۹۱). بررسی رابطه بین تجمیع و رشد اقتصادی در منتخبی از کشورهای آسیا – اقیانوسیه. *فصلنامه تحقیقات توسعه اقتصادی*، ۵: ۱۳۹-۱۵۸.

۱۵. متوسلی، محمود؛ ابراهیمی، ایلناز؛ شاه مرادی، اصغر و کمیجانی، اکبر (۱۳۸۹). طراحی یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی نیوکینزی برای اقتصاد ایران به‌عنوان یک کشور صادرکننده نفت. *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی*، ۱۰(۴): ۸۷-۱۱۶.

۱۶. مرادی، علیرضا و مستشاری، فرهنگ (۱۳۹۳). تحلیل رفتار مصرفی خانوارهای شهری با استفاده از مکانیزم تصحیح خطای سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل. *فصلنامه اقتصاد کاربردی*، ۴: ۱۹-۲۹.

۱۷. مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی ایران (۱۳۹۶). بررسی ضرورت ایجاد هاب و مراکز لجستیکی در ایران.
قابل دسترس در سایت: http://rc.majlis.ir/fa/report/show/1027387.

۱۸. مشیری، سعید؛ باقری پرمهر، شعله و موسوی‌نیک، هادی (۱۳۹۰). بررسی درجه تسلط سیاست مالی در اقتصاد ایران در قالب مدل تعادل عمومی پویای تصادفی. *پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*، ۲(۵): ۶۹-۹۰.

۱۹. معاونت حمل‌ونقل وزارت راه و شهرسازی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۹۷). سند آمایش مراکز لجستیک کشور. دفتر طرح جامع و مدل‌های حمل‌ونقل.

۲۰. مهدوی، روح‌اله (۱۳۹۳). ارزیابی سیاست‌های مکمل اصلاح قیمت انرژی در بخش حمل‌و نقل: الگوی تعادل عمومی محاسبه‌پذیر. *پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران*، ۳(۱۲): ۱۴۵-۱۷۸.

21. Ballis, A. & Mavrotas, G. (2007). Freight village design using the multicriteria method PROMETHEE. *Operational Research*, 7(2), 213-232.
22. Barry, M. P. (2013). U.S. global logistics and transport: a computable general equilibrium model. *Global Journal of Human-Social Science Research*, 13(3), 61-71.
23. Bröcker, J., Artem, K., & Schürmann, C. (2010). Assessing spatial equity and efficiency impacts of transport infrastructure projects. Transportation Research Part B: *Methodologica*l, 44(7), 795–811.
24. Ding, J. F. (2013). Applying an integrated fuzzy MCDM method to select hub location for global shipping carrier-based logistics service providers. WSEAS Transactions on Information Science and Applications, 10(2), 47-57.
25. Dixit, A., & Stiglitz, J. (1977). Monopolistic competition and optimal product diversity. *American Economic Review*, 67: 297–308.
26. Ebadi, J. & Mosavi, S. (2006). The economies of scale in Iran manufacturing establishments. *Iranian Economic Review*, 11(15), 143-170.
27. Elshahawany, D. N., Haddad, E. A., & Lahr, M. L. (2017). Accessibility, transportation cost, and regional growth: a case study for Egypt. *Middle East Development Journal*, 9(2), 256–277.
28. Flôres, R. G. (1997). The gains from MERCOSUL: a general equilibrium, imperfect competition evaluation. Journal of Policy Modeling, 19(1), 1–18.
29. Frye, D. (2014). Transportation networks and the geographic concentration of industry. Center for Economic Analysis, Department of Economics, University of Colorado at Boulder.
30. Fujita, M., & Krugman, P. (1995). When is the economy monocentric?: von Thünen and Chamberlin unified. R*egional Science and Urban Economics*, 25, 505-528.
31. Fujita, M., Krugman, P., & Venables, A. J. (1999). The spatial economy (cities, regions, and international trade). London, England, Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
32. Fujita, M., & Mori, T. (2005a). Frontiers of the new economic geography. *Papers in Regional Science*, 84(3), 377–405.
33. Fujita, M., & Mori, T. (2005b). Transport development and the evolution of economic geography. Discussion Paper, 21, Institute of Developing Economies (IDE).
34. Gao, M., & Dong, M. (2012). Analysis of logistics center location-selecting based on GIS-take Li county as an example. *Advanced Materials Research*, 569, 804-807.
35. Hayalouglu, P. (2015). The impact of developments in the logistics sector on economic growth: The case of OECD countries. International *Journal of Economics and Financial Issue*s, 5(2), 523–530.

36. Helpman, E. (1998). The size of regions, Topics in Public Economics: Theoretical and Applied Analysis. Cambridge: Cambridge University Press, 33-54.
37. Hosoe, N., Gasawa, K., & Hashimoto, H. (2010). Textbook of Computable General Equilibrium Modelling (Programming and Simulations). UK: Palgrave Macmillan Press.
38. Ishiguro, K., & Inamura, H. (2005). Identification and elimination of barriers in the operations and management of maritime transportation. *Research in Transportation Economics*, 13, 337–368.
39. Jalaei, A., Akbari, N., & Saffari, B. (2021). An analysis of the logistics hub location in Isfahan province using the logistics network cost minimization approach in GIS environment. *Iranian Journal of Economic Studies*, 10(1), 265-293.
40. Jorgensen, A. (2007). Presentation: a perspective on freight transport in South Africa. 6 September 2007. Johannesburg.
41. Krugman, P. (1991b). Increasing returns and economic geography. *Journal of Political Economy*, 99, 483–499.
42. Krugman, P. (1993). On the number and location of cities. *European Economic Review*, 37, 293-298.
43. Lan, S., Yang, C., & Huang, G. Q. (2017). Data analysis for metropolitan economic and logistics development. *Advanced Engineering Informatics*, 32(3), 66–76.
44. Liu, X., Guo, X., & Zhao, X. (2012). Study on logistics center site selection of Jilin province. *Journal of Software*, 7(8), 1799–1806.
45. Martin, P., & Ottaviano, G. (2001). Growth and agglomeration. I*nternational Economic Review*, 42, 947-968.
46. McCann, P. (2005). Transport costs and new economic geography. J*ournal of Economic Geography*, 5: 305–318.
47. Minerva, G. A., & Ottaviano, G. I. P. (2009). Endogenous Growth Theories: Agglomeration Benefits and Transportation Costs. Handbook of Regional Growth and Development Theories, Great Britain by MPG Books Ltd, Bodmin, Cornwall.
48. Mori, T. (1997). A modeling of megalopolis formation: the maturing of city systems. *Journal of Urban Economics*, 42, 133-157.
49. Mori, T. (2012). Increasing returns in transportation and the formation of hubs. *Journal of Economic Geography*, 12, 877-897.
50. Ottaviano, G., & Thisse, J. F. (2003). Agglomeration and economic geography. In Handbook of regional and urban economics, Elsevier, 4, 2563-2608.
51. Sakamoto, H. (2012). CGE analysis of transportation cost and regional economy: east Asia and northern Kyushu. *Regional Science Inquiry Journal*, 4(1), 121-140.
52. Tabuchi, T. (1998). Urban agglomeration and dispersion. *Journal of Urban Economics*, 44, 333-351.

53. Ueda, T., Koike, A., Yamaguchi, K., & Tsuchiya, K. (2005). Spatial benefit incidence analysis of airport capacity expansion: application of SCGE model to the Haneda project. *Research in Transportation Economics*, 13, 165–196.
54. Uyanik, C., Tuzkaya, G., & Oguztimur, S. (2018). A literature survey on logistics centers' location selection problem. *Sigma Journal of Engineering and Natural Sciences*, 36(1), 141-160.
55. World Bank. (2020). Aggregated LPI 2012-2018. Retrieved from: https://lpi.worldbank.org.
56. Xu, X., & Wang, Y. (2017). Study on spatial spillover effects of logistics industry development for economic growth in the Yangtze river delta city cluster based on spatial Durbin model. International Journal of Environmental Research and Public Health, 14(12), 1-13.
57. Yang, Q., & Meng, L. (2016). Analytic hierarchy process (AHP) in the application of logistics center location selection process. 4th International Conference on Mechanical Materials and Manufacturing Engine.

پیوست

۱. بلوک ارزش افزوده (CES)[۱]

$$L_{r,j} = \left(\alpha_{r,j}^{FCL} \frac{PFC_{r,j}}{PL_{r,j}} \right)^{-\sigma_j^{FC}} \left(\gamma_{r,j}^{FC} \right)^{-\sigma_j^{FC}-1} FC_{r,j} \quad (۱$$

$$K_{r,j} = \left(\alpha_{r,j}^{FCK} \frac{PFC_{r,j}}{PK_{r,j}} \right)^{-\sigma_j^{FC}} \left(\gamma_{r,j}^{FC} \right)^{-\sigma_j^{FC}-1} FC_{r,j} \quad (۲$$

$$PL_{r,j} = PL_{r,j}^{*} \quad [۲](۳$$

$$K_{r,j} = K_{r,j}^{*} \quad [۳](۴$$

$$XM_{s,ii,r,j} = \left(\alpha_{s,ii,r,j}^{ZXM} \frac{PZM_{r,ii,j}}{\left(PD_{s,ii}\left(1+txm_{s,r,j}\right)\right)} \right)^{-\sigma_{r,j}^{XM}} \left(\gamma_{r,ii,j}^{ZM} \right)^{-\sigma_{r,j}^{XM}-1} ZM_{r,ii,j} \quad [۴](۵$$

۲. بلوک کالاهای مرکب واسطه‌ای (CES)

$$XM_{s,ii,r,j} = \left(\alpha_{s,ii,r,j}^{ZXM} \frac{PZM_{r,ii,j}}{\left(PD_{s,ii}\left(1+txm_{s,r,j}\right)\right)} \right)^{-\sigma_{r,j}^{XM}} \left(\gamma_{r,ii,j}^{ZM} \right)^{-\sigma_{r,j}^{XM}-1} ZM_{r,ii,j} \quad (۶$$

$$PD_{r,trans} XM_{r,trans,s,j} = txm_{r,s,j} \sum_{ii} PD_{r,ii} XM_{r,ii,s,j} \quad (۷$$

$$PZM_{r,ii,j} ZM_{r,ii,j} = \sum_{s} PD_{s,ii}\left(1+txm_{s,r,j}\right) XM_{s,ii,r,j} \quad [۵](۸$$

۱. این معادله بیانگر تابع هزینه واحد تولید عامل اولیه مرکب است که از شرط سود صفر بنگاه به‌دست می‌آید.

۲. این معادله بیانگر آن است که با تغییر تعداد بنگاه‌ها در هر منطقه، نیروی کار قادر به جابه‌جایی بین بخش‌های اقتصادی و مناطق می‌باشد.

۳. این معادله نشان می‌دهد که سرمایه نمی‌تواند بین بخش‌های اقتصادی و مناطق جابه جا شود.

۴. این معادله بیانگر شرط سود صفر بنگاه در تولید کالای مرکب واسطه‌ای با استفاده از کالاهای واسطه‌ای تولیدشده در داخل و خارج از منطقه است. به عبارت دیگر، این معادله مبین قضیه اویلر می‌باشد؛ به این معنا که چون تابع تولید CES یک تابع همگن از درجه یک است، بنابراین مطابق با این قضیه، ارزش محصول تولیدی برابر با حاصل۱ جمع ارزش نهاده‌های تولیدی به‌کار رفته در آن می‌باشد. استدلال مشابهی را می‌توان برای معادلات (۳)، (۱۱)، (۱۷) و (۱۸)، مطرح کرد.

۵. در این مدل، مانند بیشتر مدل‌های CGE مورد استفاده برای کشور ایران، فرض شده است که ایران یک «کشور کوچک» است و گیرنده قیمت‌های جهانی واردات در سطح ثابتی می‌باشد. از نمونه این مطالعات می‌توان به چهرقانی و زراءنژاد (۱۳۹۸) و خوشکلام (۱۳۹۳)، اشاره کرد.

۳. بلوک کالاهای مرکب (لئونتیف)

$$FC_{r,j} = \delta_{r,j}^{FC} Y_{r,j} \quad (۹$$

$$ZM_{r,ii,j} = \delta_{r,ii,j}^{ZM} Y_{r,j} \quad (۱۰$$

$$PY_{r,j} Y_{r,j} = PFC_{r,j} FC_{r,j} + \sum_{ii} PZM_{r,ii,j} ZM_{r,ii,j} \quad (۱۱$$

۴. بلوک واردات (CES)

$$PM_{r,j} = PM_{r,j}^{*} \quad [1] (۱۲$$

$$Y_{r,j1} = \left(\alpha_{r,j1}^{QY} \frac{PQ_{r,j1}}{PY_{r,j1}} \right)^{-\sigma_{j1}^{M}} \left(\gamma_{r,j1}^{Q} \right)^{-\sigma_{j1}^{M}-1} Q_{r,j1} \quad (۱۳$$

$$\mathrm{Y_{r,j۲}} = \left(\alpha_{\mathrm{r,j۲}}^{\mathrm{QY}} \frac{\mathrm{PQ_{r,j۲}}}{\mathrm{PY_{r,j۲}}} \right)^{-\sigma_{\mathrm{j۲}}^{\mathrm{M}}} \left(\gamma_{\mathrm{r,j۲}}^{\mathrm{Q}} \right)^{-\sigma_{\mathrm{j۲}}^{\mathrm{M}}-۱} \left(\mathrm{Q_{r,j۲}} + \mathrm{FIX_{r,j۲}^{*}} \right) \quad (۱۴$$

$$M_{r,j1} = \left(\alpha_{r,j1}^{QM} \frac{PQ_{r,j1}}{PM_{r,j1}\left(1 + mtax_{r,j1}\right)} \right)^{-\sigma_{j1}^{M}} \left(\gamma_{r,j1}^{Q} \right)^{-\sigma_{j1}^{M}-1} Q_{r,j1} \quad (۱۵$$

$$M_{r,j2} = \left(\alpha_{r,j2}^{QM} \frac{PQ_{,j2}}{PM_{r,j2}\left(1 + mtax_{,j2}\right)} \right)^{-\sigma_{j2}^{M}} \left(\gamma_{r,j2}^{Q} \right)^{-\sigma_{j2}^{M}-1} \left(Q_{r,j2} + FIX_{r,j2}^{*} \right) \quad (۱۶$$

$$PQ_{r,j1} Q_{r,j1} = PY_{r,j1} Y_{r,j1} + PM_{r,j1}\left(1 + mtax_{r,j1}\right) M_{r,j1} \quad (۱۷$$

$$PQ_{,j2} Q_{r,j2} + FIX_{r,j2}^{*} = PY_{r,j2} Y_{r,j2} + PM_{,j2}\left(1 + mtax_{,j2}\right) M_{r,j2} \quad (۱۸$$

۵. بلوک شرایط تسویه بازار

$$\frac{PD_{r,j2}}{\left(1 + ntax_{r,j2}\right)} Q_{r,j2} = PQ_{r,j2} Q_{r,j2} + FIX_{r,j2}^{*} \quad (۱۹$$

$$PA_{r,j2} = \frac{\sigma_{r,j2}}{\left(1 + \sigma_{r,j2}\right)} PQ_{r,j2} \quad (۲۰$$

$$PD_{r,j1} = PQ_{r,j1}\left(1 + ntax_{r,j1}\right) \quad (۲۱$$

۱. همان‌طور که پیشتر ذکر شد، درآمد خانوار برابر با حاصل جمع درآمدهای عوامل تولید درنظرگرفته شده است. ازآنجاکه بخشی از عایدی سرمایه (شامل: منابع حاصل از واگذاری دارایی‌های سرمایه‌ای و درآمدهای حاصل از مالکیت و انحصارات دولت) متعلق به بخش دولتی می‌باشد، بنابراین در مدل، کسری از آن در درآمد خانوار منظور شده است.

$$PD_{r,j2} = PA_{r,j2} N^{\frac{1}{1+\sigma_{r,j2}}} \left(1 + ntax_{r,j1}\right) \quad (۲۲$$

$$D_{r,i} = Q_{r,i} - E_{r,i} \quad (۲۳$$

$$D_{r,j} = \sum_s PC_{r,s,i} + \sum_s GC_{r,s,i} + \sum_s IV_{r,s,i} + \sum_s IN_{r,s,i} + \sum_s \sum_j XM_{r,i,s,j} \quad (۲۴$$

۶. بلوک صادرات (برون‌زا)

$$PE^*_{r,ii} = PD_{r,ii}\left(1 + te_r\right) \quad (۲۵$$

$$E_{r,i} = E^*_{r,i} \quad (۲۶$$

$$PD_{r,trans} E_{r,trans} = te_r \sum_{ii} PD_{r,ii} E_{r,ii} \quad (۲۷$$

۷. بلوک مصرف خانوار

$$PPC_{r,s,ii} = PD_{r,ii}\left(1 + tpc_{r,s}\right) \quad (۲۸$$

$$PPC_{s,r,ii} PC_{s,r,ii} = \alpha^{PC}_{s,r,ii}\left(1 - itax_r - psr_r\right) INCOME_r \quad (۲۹$$

$$PD_{r,trans}\, PC_{r,s,trans} = tpc_{r,s} \sum_{ii} PD_{r,ii}\, PC_{r,s,ii} \quad (۳۰$$

$$INCOME_r = \sum_j PL_{r,j} L_{r,j} + \left(1 - \lambda_r\right) \sum_j PK_{r,j} K_{r,j} \quad (۳۱$$ [1]

۸. بلوک مخارج دولت

$$PGC_{r,s,ii} = PD_{r,ii}\left(1 + tgc_{r,s}\right) \quad (۳۲$$

$$PGC_{s,r,ii}\, GC_{s,r,ii} = \alpha^{GC}_{s,r,ii}\left(1 - gsr_r\right) GOINCO_r \quad (۳۳$$

$$PD_{r,trans}\, GC_{r,s,trans} = tgc_{r,s} \sum_{ii} PD_{r,ii}\, GC_{r,s,ii} \quad (۳۴$$

$$\mathrm{GOINCO_r} = \mathrm{itax_r\, INCOME_r} + \sum_{\mathrm{j}} \mathrm{mtax_{r,j}\, PM_{r,j}\, M_{r,j}} + \sum_{\mathrm{j}} \frac{\mathrm{ntax_{r,j}}}{1 + \mathrm{ntax_{r,j}}} \mathrm{PD_{r,j} Q_{r,j}} + \sum_{\mathrm{j}} \mathrm{PK_{r,j} K_{r,j} \lambda_r} \quad (۳۵$$ [2]

۹. بلوک سرمایه‌گذاری بخش خصوصی

$$PIV_{r,s,ii} = PD_{r,ii}\left(1 + tiv_{r,s}\right) \quad (۳۶$$

۱. درآمد دولت از حاصل جمع درآمدهای حاصل از انواع مختلف مالیات‌ها و عوامل تولید (بخشی از عایدی سرمایه)، محاسبه شده است.

2. Domestic Goods

$$PIV_{s,r,ii}\, IV_{s,r,ii} = \alpha^{IV}_{s,r,ii}\left(INVEST_r - \sum_w \sum_j PD_{w,j}\, IN_{w,r,j} - FTR^*_r \right) \quad (۳۷$$

$$PD_{r,trans}\, IV_{r,s,trans} = tiv_{r,s} \sum_{ii} PD_{r,ii}\, IV_{r,s,ii} \quad (۳۸$$

$$INVEST_r = psr_r\, INCOME_r + gsr_r\, GOINC_r \quad (۳۹$$

۱۰. بلوک موجودی انبار

$$IN_{r,s,i} = IN^*_{r,s,i} \quad (۴۰$$

الف) پارامترها

$mtaxr_{,i}$: نرخ تعرفه کالاهای وارداتی؛

$ntaxr_{,i}$: نرخ مالیات بر ارزش افزوده کالاها؛

itaxr: نرخ مالیات‌های مستقیم خانوار؛

psrr: نرخ پس انداز خانوار؛

gsrr: نرخ پس انداز دولت[1]؛

λr: سهم دولت از عایدی سرمایه[2]؛

$tpcr_{,s}$: نرخ هزینه حمل‌ونقل برای تقاضای مصرفی خانوار؛

$tgcr_{,s}$: نرخ هزینه حمل‌ونقل برای تقاضای بخش دولتی؛

$tivr_{,s}$: نرخ هزینه حمل‌ونقل برای تقاضای سرمایه‌گذاری؛

ter: نرخ هزینه حمل‌ونقل کالاهای صادراتی؛

$txmr_{,s,j}$: نرخ هزینه حمل‌ونقل کالاهای واسطه‌ای؛

$\alpha PCr_{,s,ii}$: پارامتر سهم کالاها در مصرف خانوار؛

$\alpha GCr_{,s,ii}$: پارامتر سهم کالاها در مخارج دولت؛

$\alpha IVr_{,s,ii}$: پارامتر سهم کالاها در تقاضای سرمایه‌گذاری؛

$\alpha FCLr_{,j}$: پارامتر سهم نیروی کار در تابع تولید؛

$\alpha FCKr_{,j}$: پارامتر سهم سرمایه در تابع تولید؛

$\gamma FCr_{,j}$: پارامتر بهره‌وری ارزش افزوده (عامل اولیه مرکب) در تابع تولید؛

$\alpha ZXMr_{,ii,s,j}$: پارامتر سهم کالاهای واسطه‌ای در تابع تولید؛

$\gamma ZMr_{,ii,j}$: پارامتر بهره‌وری کالاهای مرکب واسطه‌ای در تابع تولید؛

$\delta FCr_{,j}$: پارامتر سهم عامل اولیه مرکب در تابع تولید لئونتیف؛

$\delta ZMr_{,ii,j}$: پارامتر سهم کالاهای مرکب واسطه‌ای در تابع تولید لئونتیف؛

$\alpha QYr_{,j}$: پارامتر سهم کالاهای واسطه‌ای داخلی؛

$\alpha QMr_{,j}$: پارامتر سهم کالاهای واسطه‌ای وارداتی؛

$\gamma Qr_{,j}$: پارامتر بهره‌وری کالاهای نهایی (تجمیع شده)؛

$\sigma FCr_{,j}$: کشش جانشینی بین نیروی کار و سرمایه؛

$\sigma XMr_{,j}$: کشش جانشینی بین کالاهای واسطه‌ای؛

$\sigma Mr_{,j}$: کشش جانشینی بین کالاهای مرکب و کالاهای وارداتی؛

$\sigma Qr_{,j2}$: کشش جانشینی بین کالاها (دیگزیت – استیگلیتز).

ب) متغیرهای درون‌زا

$PCr_{,s,i}$: تقاضای مصرفی خانوار؛

$GCr_{,s,i}$: تقاضای مصرفی بخش دولتی؛

$IVr_{,s,i}$: تقاضای سرمایه‌گذاری؛

$INr_{,s,i}$: موجودی انبار؛

$Lr_{,j}$: تقاضای نیروی کار بنگاه؛

$Kr_{,j}$: تقاضای سرمایه بنگاه؛

1. Capital Income
2. Domestic Goods

FCr,j: عامل اولیه مرکب؛
XMr,i,s,j: کالاهای واسطه‌ای؛
ZMr,ii, j: کالاهای مرکب واسطه‌ای؛
Yr,j: کالاهای مرکب؛
Mr,j: واردات؛
Qr,j: کالاهای نهایی (تجمیع شده)؛
Er,i: صادرات؛
Dr,i: کالاهای داخلی[1]؛
Nr,i2: تعداد بنگاه‌ها؛
PLr,j: قیمت نیروی کار؛
PKr,j: قیمت سرمایه؛
PFCr,j: قیمت عامل اولیه مرکب؛
PZMr,ii, j: قیمت کالاهای مرکب واسطه‌ای؛
PYr,j: قیمت کالاهای مرکب؛
PMr,j: قیمت کالاهای وارداتی؛
PQr,j: قیمت کالاهای نهایی (تجمیع شده)؛
PAr,j2: قیمت مارک‌آپ کالاها؛
PDr,i: قیمت داخلی کالاها؛
PPCr,s,ii: قیمت تقاضای مصرفی خانوار؛
PGCr,s,ii: قیمت تقاضای مصرفی بخش دولتی؛
PIVr,s,ii: قیمت تقاضای سرمایه‌گذاری بخش خصوصی؛
INCOMEr: درآمد خانوار؛
GOINCOr: درآمد دولت؛
INVESTr: سرمایه‌گذاری.

ج) متغیرهای برون‌زا
PL*r,j: قیمت نیروی کار؛
K*r,j: عرضه سرمایه؛
E*r,i: صادرات؛
PM*r,j: قیمت کالاهای وارداتی؛
PE*r,ii: قیمت صادراتی کالاها؛
FLX*r,j2: هزینه ثابت صنایع کارخانه‌ای؛
IN*r,s,i: موجودی انبار؛
FTR*r: نقل و انتقال‌های خارجی[2].

1. Foreign Transfer

2. Statista.com