

اثرات مرزی در تجارت دو جانبه ایران و شرکای برتر تجاری: رویکرد الگوی جاذبه غیرخطی

مهدی یزدانی^{۱*}، مینا صادقی^۲، هادی رضانی^۳

۱. استادیار گروه اقتصاد دانشگاه شهید بهشتی، Ma_yazdani@sbu.ac.ir

۲. دانشجوی دکتری اقتصاد، دانشکده علوم اقتصادی و سیاسی، دانشگاه شهید بهشتی،
Sadeghi.economic@gmail.com

۳. دانشجوی دکتری اقتصاد، دانشکده علوم اقتصادی و سیاسی، دانشگاه شهید بهشتی،
Ramezani.hadi93@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱۲/۲۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۲/۰۹

چکیده

نقش فاصله و مسافت بین شرکای تجاری در قالب مفهومی به نام اثرات مرزی، چالش‌های فراوانی را در ادبیات الگوی جاذبه بین اقتصاددانان تجارت بین‌الملل ایجاد کرده و نظریه‌پردازی‌های مختلفی در خصوص اندازه‌گیری و الگوسازی این متغیر مهم در سال‌های اخیر ارائه شده است. همچنین لزوم تخمین غیرخطی الگوی جاذبه طی دهه‌ی اخیر تقریباً به طور کامل مورد توافق است. این دو مقوله، ضرورت این مطالعه در تخمین اثرات مرزی به روش حداکثر درست‌نمایی پواسون‌نما مورد توجه قرار گرفته است.

این مطالعه سعی دارد اثرات مرزی در مورد تجارت دوجانبه بین ایران و شرکای برتر تجاری آن را طی سال‌های ۲۰۱۴-۱۹۸۸ از روش‌های غیرخطی الگوی جاذبه مورد ارزیابی قرار دهد. نتایج نشان می‌دهد متغیر فاصله به عنوان نماینده‌ی اثرات مرزی در بررسی الگوی تجاری اقتصاد ایران و شرکای برتر تجاری دارای ضرایب ۰/۲۸ تا ۰/۹۴ به ترتیب در الگوهای حداقل مربعات تعمیم یافته و حداکثر درست‌نمایی پواسون‌نما می‌باشد که نسبت به سایر متغیرها بسیار بزرگ و پر اهمیت جلوه می‌کند. همچنین محصور نبودن کشورها در خشکی می‌تواند بر روابط تجاری اثرگذار باشد و آن را افزایش دهد. بر این اساس باید به نقش فاصله در کاهش روابط تجاری و استفاده از حمل و نقل دریایی برای خنثی کردن آن، اهمیت بیش‌تری داد.

طبقه بندی JEL: C01, C23, C87, F10, F14.

واژه‌های کلیدی: تجارت دوجانبه، الگوی جاذبه‌ی غیرخطی، اثرات مرزی، حداکثر درست‌نمایی پواسون‌نما

۱. مقدمه

یکی از اهداف مهم کشورهای در حال توسعه مانند ایران، افزایش سطح تولید ناخالص داخلی از طریق گسترش روابط تجاری با کشورهای دیگر است تا گذار به سمت توسعه‌یافتگی را با در نظر گرفتن پتانسیل‌های داخلی طی کند؛ اما بازارهای گسترده‌ی بین‌المللی را نیز از دست ندهد و با تنوع بخشی به محصولات صادراتی و محدود کردن واردات خود به کالاهای سرمایه‌ای به‌ویژه با تکنولوژی بالا از این طریق نیز بر درآمد کل و سرانه خود بیافزاید و از اثرات سرریزی تجارت بین‌الملل نیز بهره‌مند شود.

یکی از مقولاتی که در تجارت بین‌الملل بسیار مهم و حیاتی است، مفهوم هزینه‌های تجارت از جانب فاصله‌ی جغرافیایی است و این مفهوم اگر چه به صورت غیرسیستماتیک، اما همواره مورد توجه بوده است. مفهوم فاصله‌ی جغرافیایی و هزینه‌های تجارت بین‌الملل توسط الگوی توده‌ی یخ شناور^۱ و مفهومی که در آینده با عنوان اثرات مرزی^۲ از آن نام برده می‌شود، اولین بار توسط ساموئلسون^۳ (۱۹۵۲) فرموله فرموله شده است و به معنای از دست رفتن مقداری از ارزش اقتصادی کالای صادر یا وارد شده به دلیل انواع و اقسام هزینه‌های تجارت از جمله سیستم حمل و نقل بین‌المللی، فاصله‌ی بین کشورها، موانع تعرفه‌ای و غیرتعرفه‌ای و مواردی از این گونه است. از این رو مطالعه‌ی حاضر با هدف برآورد و استخراج معادله‌ی جاذبه جهت ارزیابی نقش اثرات مرزی در تجارت دو جانبه‌ی ایران با عمده شرکای تجاری، انجام شده است و علاوه بر تولید ناخالص داخلی و فاصله‌ی جغرافیایی بین کشورها از متغیرهایی مانند زبان مشترک، محصور بودن در خشکی و مستعمره‌ی یک کشور بودن نیز استفاده شده است.

سازماندهی این مقاله به این صورت است که در بخش دوم ادبیات نظری الگوی جاذبه و لزوم تخمین غیرخطی الگو، در ادامه‌ی مطالعات صورت گرفته با محوریت این موضوع کنکاش شده و با توجه به کاربرد الگوی جاذبه در بسیاری از پدیده‌های بین‌المللی از جمله تجارت، سرمایه‌گذاری و سایر جریان‌های تجاری، این الگو با تأکید ویژه بر مفهوم اثرات مرزی، نقش متغیر فاصله و تخمین غیرخطی، در این پژوهش مورد بررسی قرار گرفته است. در قسمت سوم حقایق آشکار شده در رابطه با تجارت بین‌الملل در صحنه جهانی، با تأکید بر اندازه، حجم و شرکای تجاری ایران بررسی شده است.

1. Iceberg Model
2. Border Effect
3. Samuelson

روش‌های گردآوری داده‌ها و مواد تحقیق در قسمت چهارم به اختصار تشریح شده است. در قسمت پنجم الگوی طراحی شده مورد برآزش قرار گرفته و نتایج تجربی حاصل از تخمین الگو تفسیر شده است و در نهایت در قسمت ششم، نتیجه‌گیری و توصیه‌های سیاستی در مورد پیوندهای تجاری ایران به‌ویژه در دوران پسا برجام و پسا تحریم ارائه شده است.

۲. ادبیات نظری

الگوی جاذبه اولین بار در سال ۱۹۶۲ توسط تین برگن^۱ به منظور توضیح جریان‌های تجاری متقابل مورد استفاده قرار گرفت. طبق این الگو، حجم جریان‌های تجاری، جریان‌های سرمایه‌ای، جریان‌های نیروی انسانی (میزان مهاجرت) و مبادلات اطلاعاتی میان کشورها تابعی از اندازه‌ی اقتصاد دو کشور و فاصله‌ی جغرافیایی آنهاست که برای اندازه اقتصاد غالباً متغیر تولید ناخالص داخلی مدنظر قرار می‌گیرد و برای فاصله‌ی جغرافیایی، مسافت بین پایتخت دو کشور محاسبه می‌شود که البته این نوع محاسبه فاصله‌ی جغرافیایی تورش‌هایی را در معادلات و نتایج ایجاد می‌کند که برای پرهیز از این تورش‌ها، روش دیگری با عنوان فاصله‌ی جغرافیایی موزون به جمعیت توسط مایر و ژیکناگو^۲ (۲۰۱۱، ۲۰۰۵) ارائه شده است که در این خصوص در ادامه مقاله توضیحات کاملی ارائه می‌شود.

از زمان ارائه‌ی الگوی جاذبه توسط تین برگن، این الگو تکامل نظری بسیار هدفمندی را طی نیم قرن مطالعه‌ی اقتصاددانان حوزه‌ی تجارت بین‌الملل طی کرده است و به دلیل ماهیت پویای این نظریه همچنان مباحث جدیدی از الگوسازی، تصریح و حتی فرموله کردن در خصوص آن مطرح شده که اگر چه تصریح اولیه و اصلی تمام آن‌ها، حول محور تولید ناخالص داخلی و فاصله‌ی جغرافیایی دو کشور استوار است، اما ظرافت‌ها و جنبه‌های نوآورانه‌ی قابل توجهی نیز در این سیر تاریخی مشاهده می‌شود.

الگوی اصلی از طریق به‌کارگیری مستقیم نظریه‌ی جاذبه‌ی نیوتن^۳ به صورت رابطه‌ی زیر مطرح شده که معادله‌ی اولیه الگوی جاذبه است و فقط روابط بین متغیرها را بیان نموده است.

$$T_{ij} = \alpha Y_i^{\alpha_1} Y_j^{\alpha_2} D_{ij}^{\alpha_3}, \quad (1)$$

-
1. Tinbergen
 2. Mayer and Zignago
 3. Newton

که T_{ij} معرف حجم جریان‌های تجاری دو جانبه بین دو کشور یا منطقه‌ی i و j ، Y_i تولید ناخالص داخلی منطقه i و Y_j تولید ناخالص داخلی منطقه j است که بیانگر اندازه‌ی اقتصادی دو کشور بوده که افزایش آن نشانه توانایی کشور در جذب و تولید محصولات بیش‌تر می‌باشد. D_{ij} نیز فاصله‌ی جغرافیایی میان دو منطقه i و j است که قاعدتاً با افزایش فاصله‌ی جغرافیایی، حجم روابط تجاری میان دو کشور باید کم‌تر شود و البته مشاهده الگوهای تجاری کشورها نیز، همواره این موضوع را ثابت نکرده است. به عنوان مثال ایالات متحده و چین بزرگ‌ترین شرکای تجاری یکدیگر هستند، یا ایران و چین هم به همین صورت است. توان متغیرها در صورت استفاده از فرم لگاریتم خطی، کشش متغیر وابسته نسبت به تغییرات متغیر مستقل را نشان می‌دهد. انتظار می‌رود که توان Y ها، نشان‌دهنده‌ی اثر مثبت و توان D_{ij} دارای اثر منفی بر حجم تجارت باشد (فینسترا^۱، ۲۰۰۴).

اقتصاددانان با مشاهدات گوناگون در برخی کشورها متوجه شده‌اند که اگر دو کشور تولید ناخالص داخلی مشابهی داشته باشند، حجم تجارت میان آن‌ها بیش‌تر است تا این که دو کشور از لحاظ GDP متفاوت باشند، که این در راستای ادبیات همگرایی اقتصادی است و همین معیار در حقیقت یکی از مهم‌ترین دلایل پیوستن یا نپیوستن یک کشور به یک پیمان تجاری^۲، توافق منطقه‌ای^۳ یا اتحادیه‌ی گمرکی^۴ است، یعنی کشوری خیلی بزرگ و دیگری کوچک باشد تمایلی به تجارت گسترده نخواهند داشت. به عبارت دیگر کشورهای پیشرفته که از حجم GDP بالایی برخوردارند، میزان تجارت دوجانبه میان آن‌ها بیش‌تر است. به بیان دیگر، کشورهای پیشرفته مشابه در مقایسه با کشورهای صنعتی و در حال توسعه، حجم تجارت دوجانبه‌ی بیش‌تری را به خود اختصاص داده‌اند (هلپمن^۵، ۱۹۸۴).

معادله‌ی بعدی با اضافه کردن یک جزء خطای تصادفی به معادله‌ی اول، فرم اقتصاد سنجی و قابل تخمین را ارائه می‌دهد.

$$T_{ij} = \alpha_0 Y_i^{\alpha_1} Y_j^{\alpha_2} D_{ij}^{\alpha_3} e^{\eta_{ij}} \quad (2)$$

جزء خطا به اختصار دارای ویژگی‌های فروض کلاسیک می‌باشد و به ویژه این که دارای همبستگی با متغیرهای مستقل الگو نیست.

1. Feenstra
2. Trade Agreement
3. Regional Agreements
4. Customs Union
5. Helpman

$$E(\eta_{ij} | Y_i, Y_j, D_{ij}) = 1 \quad (۳)$$

تخمین الگو به روش حداقل مربعات معمولی به صورت زیر تصریح می‌شود:

$$E(T_{ij} | Y_i, Y_j, D_{ij}) = \alpha_0 Y_i^{\alpha_1} Y_j^{\alpha_2} D_{ij}^{\alpha_3} \quad (۴)$$

و سنت قدیمی استفاده از تصریح لگاریتم - خطی، الگو را به صورت قابل تخمین زیر تغییر می‌دهد:

$$\ln T_{ij} = \ln \alpha_0 + \alpha_1 \ln Y_i + \alpha_2 \ln Y_j + \alpha_3 \ln D_{ij} + \eta_{ij} \quad (۵)$$

به گونه‌ای که قابلیت اتکا ضرایب تخمینی از روش حداقل مربعات معمولی، به شدت بستگی به استقلال آماری η_{ij} و $\ln \eta_{ij}$ از رگرسورهای‌های معادله دارد. طی دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰، الگوی تین برگن به دلیل اعتباری که در مطالعات تجربی در توضیح جریان‌های تجاری به دست آورده بود، بسیار مورد استقبال پژوهشگران قرار گرفت. اما این الگو هیچ گونه پایه‌ی نظری نداشت و به همین دلیل با انتقادات و مخالفت‌های بسیاری روبه‌رو شد. پس از آن، به منظور ایجاد چنین مبانی نظری‌ای تلاش‌های زیادی انجام پذیرفت تا با استفاده از اصول کلیدی نظریه‌های تجارت این مبانی کشف شود. از دهه‌ی ۱۹۷۰ به بعد، اقتصاددانان مختلف تلاش‌های فراوانی به منظور اثبات ویژگی‌های الگو و تخمین آن برای اندازه‌گیری تعیین‌کننده‌های تجاری و همین‌طور معرفی کاربرد الگو در پیمان‌های تجاری منطقه‌ای به عمل آوردند.

در ادامه مطالعات اندرسون^۱ (۱۹۷۹) و برگستراند^۲ (۱۹۸۵، ۱۹۸۹، ۲۰۱۳)، مبانی نظری را برای الگوی جاذبه بر پایه خصوصیات سیستم مخارج ارائه کرده‌اند. اندرسون ساده‌ترین الگوی جاذبه ممکن را در قالب یک سیستم مخارج خطی با استفاده از تابع کاب-داگلاس به دست آورده است. در این مطالعه فرض شده است که هر کشور در تولید کالای خاصی تخصص کامل یافته باشد.

هلیمن (۱۹۸۴)، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی را به وسیله الگوی جاذبه مورد بررسی قرار داده است. در ادامه هلیمن (۱۹۸۷)، تجارت بین کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی (OECD)^۳ را مورد تجزیه و تحلیل قرار داده و همچنین مبانی نظری جدیدی در ادبیات همگرایی‌های اقتصادی و پیمان‌های تجاری ارائه کرده است که بر اساس آن تجارت بین این گروه از کشورها، تنها تحت تأثیر تولید ناخالص داخلی این کشورها نمی‌باشد، بلکه سهم نسبی آن گروه یا بلوک اقتصادی از تولید ناخالص

1. Anderson

2. Bergstrand

3. Organization for Economic Co operation and Development

داخلی جهانی نیز متغیری تأثیرگذار است. در همین راستا هوملز و لوینسون^۱ (۱۹۹۵) و دبائر^۲ (۲۰۰۲)، مطالعاتی را برای کشورهای خارج از سازمان همکاری‌های اقتصادی انجام داده‌اند که همگی تأیید کننده‌ی قضیه هلیمن (۱۹۸۷) می‌باشد. اندرسون و ون‌وینکوپ^۳ (۲۰۰۳)، با استفاده از زیربنای نظری معادله‌ی جاذبه، به بررسی معماری تجاری در داخل استان‌های کانادا و ایالات‌های آمریکا بعد از پیوستن این دو کشور به پیمان منطقه‌ی آزاد تجاری آتلانتیک شمالی^۴ پرداخته‌اند. آنها با انتقاد به الگوهای سنتی جاذبه پیشین، عنوان می‌کنند این الگوها به دلیل این که نقش مقاومت‌های مرزی چندجانبه^۵ اثرات مرزی را نادیده می‌انگارند، از اساس دارای ایراد هستند.

بحث اثرات مرزی نخستین بار توسط مک‌کالم^۶ (۱۹۹۵)، با بررسی تجارت داخلی بین استان‌های کانادا، ایالات‌های آمریکا و همچنین بین استان‌های کانادا و ایالت‌های آمریکا در ادبیات تجارت بین‌الملل مطرح شده است. نتیجه این است که فواصل کم و مقاومت‌های مرزی اندک در تجارت داخلی و بین‌المللی بسیار مؤثر است. یافته‌های این مطالعه که شروع‌کننده‌ی یک چالش در حوزه‌ی تجارت بین‌الملل بوده است، نشان می‌دهد که تجارت بین استان‌های داخلی کانادا ۲۲ تجارت بین یک استان کانادا و یک ایالت در آمریکا است. در ادامه اندرسون و ون‌وینکوپ (۲۰۰۳) به بحث اثرات مرزی پرداخته‌اند و نتیجه‌گیری کرده‌اند که اثرات مرزی، تأثیر نامتقارنی بر کشورهای با اندازه‌های مختلف دارد، به‌طوری که کشورهای کوچک از این متغیر تأثیرپذیری بزرگ‌تری داشته‌اند، زیرا یکی از مسائل مهمی که در فروض اولیه‌ی معادله‌ی جاذبه مطرح شده است، صفر بودن هزینه‌های حمل و نقل و تعرفه‌ها می‌باشد.

فینسترا (۲۰۰۲ و ۲۰۰۴)، روش‌هایی را که برای محاسبه و اندازه‌گیری اثرات مرزی ارائه شده را به سه دسته‌ی کلی تقسیم‌بندی کرده است. روش اول پیرو مطالعات انجام گرفته توسط برگستراند (۱۹۸۵ و ۱۹۸۹) و بایر و برگستراند^۷ (۲۰۰۱) شکل گرفته است. این مطالعات استفاده از شاخص‌های قیمت را برای اندازه‌گیری اثرات قیمتی مورد استفاده قرار داده‌اند. آنها برای برآورد اثرات مرزی با استفاده از

-
1. Hummels and Levinsohn
 2. Debaere
 3. Anderson and VanWincoop
 4. NAFTA
 5. Multilateral Resistance
 6. McCallum
 7. Baier and Bergstrand

شاخص‌های قیمتی، از معادله‌ی زیر استفاده کرده‌اند که متغیر T^{ij} بری اندازه‌گیری اثرات مرزی وارد الگو شده است:

$$\Delta \ln X^{ij} = \alpha \Delta \ln(Y^i + Y^j) + \Delta \ln(S^i S^j) + (1 - \sigma) \Delta \ln T^{ij} - \sigma \Delta \ln T^{ij} + (\sigma - 1) \Delta \ln P^j \quad (6)$$

ایرادی که به روش اول وارد شده این است که استفاده از شاخص کل قیمت به خوبی نمی‌تواند اثرات مرزی را تخمین بزند و داده‌های مورد استفاده برای محاسبه‌ی شاخص کل قیمت، ریسک‌های تبدیلات نرخ‌های ارز یا ریسک‌های سال پایه‌های متفاوت بین کشورها را به خوبی پوشش نمی‌دهد. البته انگل و راجرز^۱ (۱۹۹۶)، به جای استفاده از شاخص قیمت کل از شاخص قیمت جغرافیایی استفاده کرده‌اند که باز هم نتایج چندان رضایت‌بخش نبوده و به همین دلیل روش دوم استفاده شده است.

دومین روش برای محاسبه اثرات قیمتی استفاده از اثرات مرزی تخمینی است که توسط اندرسون و ون‌وینکوپ (۲۰۰۱) ارائه شده است. اثرات مرزی با استفاده از شاخص‌های قیمت CIF و FOB ^۲ و اثرات مرزی و اثرات قیمتی تخمین زده شده‌اند که الگوی آن‌ها به صورت زیر تصریح شده است:

$$\ln T^{ij} = \tau^{ij} + \rho \ln d^{ij} + \epsilon^{ij} \quad (7)$$

که در این رابطه T^{ij} اختلاف قیمت‌ها، τ^{ij} سایر عوامل مؤثر، d^{ij} مسافت بین دو کشور و ϵ^{ij} جزء اخلاص الگو است. مزیت این رابطه این است که نسبت به روش مک‌کالم، ضرایب دیگر تورش ندارد و ایراد آن این است که نیاز به یک چارچوب برنامه‌ریزی مشخص دارد (فینسترا، ۲۰۰۲ و ۲۰۰۴).

در ادامه روش سوم با استفاده از اثرات ثابت به اثرات قیمتی مرزی می‌پردازد. هاریگان^۴ (۱۹۹۶)، هوملز^۵ (۱۹۹۹)، ردینگ و وانیل^۶ (۲۰۰۰)، و روز و ون‌وینکوپ^۷ (۲۰۰۱) از این روش برای تخمین اثرات مرزی استفاده نموده‌اند. رابطه‌ای که آن‌ها برای محاسبه اثرات قیمتی تصریح کرده‌اند به صورت زیر است که به‌وسیله حداقل مربعات معمولی قابلیت برآورد دارد:

1. Engel and Rogers
2. Cost, Insurance and Freight
3. Free On Board
4. Harrigan
5. Hummels
6. Redding and Venables
7. Rose and van Wincoop

$$\begin{aligned} \ln(X^{ij} / Y^i Y^j) = \alpha \ln d^{ij} + \gamma(1 - \delta^{ij}) + B_1^i \delta_1^i + B_2^i \delta_2^i + (1 - \sigma) \epsilon_{ij} \ln T^{ij} - \\ \sigma \Delta \ln T^{ij} + (\sigma - 1) \Delta \ln P^j \end{aligned} \quad (۸)$$

که در رابطه‌ی بالا $B_1^i = \ln(\tilde{P}^i)^{\sigma-1}$ و $B_2^i = \ln(\tilde{P}^j)^{\sigma-1}$ است. خوبی این روش سادگی آن است و با این که هر دو روش اثرات تخمینی و اثرات ثابت سازگار هستند، اما روش اثرات تخمینی کاراتر است و ضرایب دقیق‌تری ارائه می‌دهد (فینسترا، ۲۰۰۲ و ۲۰۰۴). در این مطالعه به پیروی از مطالعه لیمائو و وانبل^۱ (۲۰۰۱) و اگر^۲ (۲۰۰۸)، از متغیر فاصله به عنوان نماینده‌ی اثرات مرزی استفاده شده است.

۱.۲. مطالعات پیشین

مطالعه انجام گرفته در خصوص الگوی جاذبه دارای دو نقطه‌ی عطف تاریخی است که اولین آنها در دهه‌ی ۱۹۸۰ میلادی و پیرو مطالعات انجام گرفته توسط کروگمن، هلپمن، برگستراند، دیردوف و فینسترا استوار است که شرح تکامل نظری این دسته از مطالعات در ادبیات نظری مقاله بیان شده است، اما نقطه عطف تاریخی دیگر حول موضوع جاذبه به روش‌های اقتصاد سنجی برآزش الگو پرداخته شده که با مقاله‌ی سال ۲۰۰۶ سانتوس سیلوا و تنریو^۳ آغاز شده است و آن هم لزوم تخمین غیرخطی الگوی جاذبه است که با انتقاد به روش خطی‌سازی سنتی لگاریتم‌گیری، شروع شده و در این سیر تاریخی روش‌های غیرخطی تخمین الگو مورد بررسی و ارزیابی انتقادی قرار گرفته است.

شوماخر و همکاران^۴ (۲۰۰۷)، در مطالعه‌ی خود به مقایسه‌ی روش حداقل مربعات معمولی و روش حداکثر درست‌نمایی شبه پواسونی (PQML)^۵ پرداخته است. نتایج این بررسی بر پایه داده‌های طبقه‌بندی بین‌المللی (ISIC)^۶ سه رقمی، حاکی از این حقیقت است که روش حداکثر درست‌نمایی شبه پواسونی از کارایی بسیار بالاتری نسبت به روش حداقل مربعات معمولی^۷ برخوردار بوده است. سانتوس سیلوا و تنریو (۲۰۰۹)، پیرو

1. Limao and Venables
2. Egger
3. Silva and Tenreyro
4. Schumacher et all
5. Poisson-Quasi Maximum Likelihood
6. International Standard Industrial Classification
7. Ordinary Least Squares

انتقاداتی که به مقاله‌ی سال ۲۰۰۶ آن‌ها انجام گرفت، دوباره بحث تخمین غیرخطی الگوی جاذبه را بررسی و برای تکمیل مطالعه قبلی خود، به دلیل وجود تعداد زیاد عدد صفر تجارت دوجانبه، بر اساس توزیع گاما به تولید داده‌های آماری پرداختند که با الگوهای کشش ثابت سازگار است و با الگوی جاذبه نیز سازگاری فراوانی دارد. نتایج نشان می‌دهد که تخمین‌زن حداکثر درست‌نمایی پواسون‌نما (PPML)^۱ دارای بیش‌ترین کارایی و خوش رفتاری است. در ادامه این سیر تاریخی، هرا^۲ (۲۰۱۰)، در مطالعه‌ای به بررسی روش‌های مختلف تخمین معادلات الگوی جاذبه در تجارت دوجانبه پرداخته است، و به این نتیجه رسیده است که از بین روش‌های خطی و غیرخطی، روش‌های غیرخطی دارای نتایج بهتری می‌باشد و از بین روش‌های حداقل مربعات تعمیم یافته (GLS)^۳، حداقل مربعات تعمیم یافته شدنی (FGLS)^۴، حداقل مربعات غیرخطی (NLS)^۵ و روش انتخاب نمونه حکمن (HSS)^۶، بالاترین کارایی را روش انتخاب نمونه حکمن در برداشته است. فالی^۷ (۲۰۱۴)، در مطالعه‌ی خود با اشاره به مقاومت‌های مرزی عنوان شده در الگوی اندرسون و ون‌وینکوپ (۲۰۰۳)، رویکرد اثرات ثابت کشورهای واردکننده و صادرکننده را مدنظر قرار داده و با به کارگیری روش تصریح PPML، بحث اثرات مرزی دوجانبه را مورد آزمون قرار داده‌اند. نتایج این مطالعه حاکی از این موضوع است که حدکثر سازگاری ممکن در بین تخمین‌زن‌ها با توجه به اثرات ثابت مربوط به تخمین‌زن PPML است. رابرتسون و رابیتایلی^۸ (۲۰۱۴)، با اشاره به هزینه‌های حمل و نقل و مسافت بین کشورها، با رویکردی خلاقانه الگوی جاذبه را با توجه به نوع کالاهای مورد معامله و تجارت شده بین کشورها به کار می‌گیرند. بررسی آن‌ها نشان می‌دهد که گروه کالایی سنگ آهن و گاز به شدت نسبت به متغیر مسافت و هزینه‌های حمل و نقل کشش‌پذیر است. در ادامه با به کارگیری رویکرد تجربه متقابل^۹، سعی در حذف مزیت مسافت نموده و نشان داده است که کشورهایی که از مواهب طبیعی بسیار غنی برخوردار نیستند، متغیر مسافت اثرات بسیار منفی در کسب سهم

1. Poisson Pseudo Maximum Likelihood

لازم به ذکر است که در برخی مطالعات، از واژه شبه حداکثر درست‌نمایی پواسون استفاده می‌شود.

2. Herrera

3. Generalized Least Squares

4. Feasible Generalized Least Squares

5. Non-linear Least Squares

6. Heckman Sample Selection

7. Fally

8. Robertson and Robitaille

9. Counterfactual Approach

بازار دارد و این کشورها برای رقابت در عرصه‌ی بین‌المللی احتیاج شدیدی به حمایت یارانه‌ای دولت‌هایشان دارند.

یزدانی و رمضانی (۱۳۹۵)، در مقاله‌ای با عنوان اثرات مرزی در جریان تجارت گروه‌های کالایی بین ایران و کره جنوبی طی دوره‌ی ۲۰۱۴-۱۹۹۲، به اندازه‌گیری و بررسی اثرات مرزی بین این دو کشور با توجه به گروه‌های کالایی پرداخته و در نهایت به‌وسیله‌ی این متغیر و شاخص‌های شدت تشابه تجاری، شاخص تجارت درون صنعت و برون صنعت، شاخص درون صنعت عمودی و افقی و شاخص مزیت نسبی آشکار شده اقدام به شناسایی پتانسیل‌های تجاری دو کشور به‌وسیله روش‌های رتبه‌بندی عددی و تاکسونومی رتبه‌ای کرده‌اند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که گروه‌های ششم، چهارم و پانزدهم به عنوان گروه‌های پیش‌تاز تجاری شناخته شده‌اند و مزیت‌های حمایتی تعرفه‌ای و غیرتعرفه‌ای یا توافقات تجاری ترجیحی باید با محوریت این رتبه‌بندی صورت گیرد.

یزدانی و همکاران (۱۳۹۵)، در مقاله‌ای با عنوان "اثرات مرزی در جریان تجاری گروه‌های کالایی ایران: کاربردی از تصریح غیرخطی"، با به کارگیری یک الگوی جاذبه‌ی غیرخطی، روابط تجاری ایران و ۳۰ شریک اول تجاری آن را طی سال‌های ۱۳۹۳-۱۳۷۱، با روش حداکثر درست‌نمایی پواسون - سودو که توسط سیلوا و تنریرو (۲۰۰۶)، ارائه شده است مورد بررسی قرار داده‌اند. در این مطالعه عوامل اثرگذار بر تجارت گروه‌های کالایی تجاری ایران بر اساس طبقه‌بندی گمرک در قالب یک الگوی جاذبه با استفاده از داده‌های تابلویی مورد شناسایی قرار گرفته است. به منظور شناسایی اثرات مرزی نیز با بهره‌گیری از روش ارئه شده توسط فینسترا (۲۰۰۴)، برآزش الگو صورت گرفته است. برای تأکید بر شدت و تفاوت تأثیرگذاری متغیرهای مورد استفاده در الگو و شناسایی اثرات نامتقارن برخی از متغیرها، مؤلفه‌های واردات، صادرات و جریان تجاری به صورت مجزا و در قالب سه الگوی اقتصادسنجی تصریح و برآزش شده است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که به غیر از گروه کالایی بخش سوم (شامل چربی‌ها و روغن‌های حیوانی یا نباتی)، تمامی ۲۰ گروه کالایی دیگر در سه سطح واردات، صادرات و کل تجارت تأثیرپذیری منفی از ناحیه‌ی فاصله بین دو کشور را دارا هستند و اثرات مرزی نقش برجسته‌ای در توضیح الگوی تجاری-کالایی ایران و شرکای تجاری‌اش دارد. در واردات به ترتیب گروه‌های بیست و یکم (اشیاء هنری، اشیاء کلکسیون یا عتیقه)، اول (حیوانات زنده، محصولات حیوانی) و هفتم (مواد پلاستیکی و کائوچو)، در صادرات به ترتیب گروه‌های اول، دهم (خمیرچوب یا سایر مواد الیافی

سلولزی، کاغذ یا مقوا برای بازیافت) و دوازدهم (کفش، کلاه، چترآفتابی، عصا، شلاق و تازیانه) و در سطح تجارت کل نیز به ترتیب گروه‌های بیست و یکم، اول و هفتم بیش‌ترین تأثیر منفی را از جانب متغیر فاصله پذیرفته‌اند.

به طور کلی سهم این مطالعه در ادبیات موجود را این گونه می‌توان خلاصه کرد که اولاً این مطالعه از داده‌های غیرکل استفاده کرده است که دقیق‌تر می‌توان اثرات مرزی را در مورد هر یک از شرکای برتر تجاری، ارزیابی کرد. ثانیاً این مطالعه از روش PPML برای تخمین ضرایب الگوی جاذبه و محاسبه‌ی اثرات مرزی استفاده کرده است که روش نوینی در ادبیات اقتصادسنجی تجارت بین‌الملل است. ثالثاً برای محاسبه‌ی متغیر فاصله از متدولوژی متفاوتی استفاده شده که در این مورد در بخش چهارم، بیش‌تر توضیح داده خواهد شد.

۳. حقایق آشکار شده

به‌طور کلی بررسی‌ها از آمارهای تجارت جهانی نشان می‌دهد که از سال ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۴ میلادی، در بین ۱۵ کشور اول صادرکننده‌ی کالا در دنیا، پنج کشور آسیایی چین، ژاپن، کره جنوبی، هنگ کنگ و سنگاپور دیده می‌شوند که بیش‌ترین سهم صادرات از کل دنیا در سال ۲۰۱۴ میلادی از بین این پنج کشور، مربوط به چین با سهم ۱۲/۵ درصدی و کم‌ترین سهم نیز مربوط به سنگاپور و معادل ۲/۲ درصد بوده است. در بین ۱۵ کشور اول صادرکننده‌ی خدمات در دنیا نیز، پنج کشور آسیایی چین، ژاپن، هند، سنگاپور و کره جنوبی دیده می‌شوند که در این بین چین بیش‌ترین سهم ۴/۷ درصدی از صادرات خدمات در دنیا و کره جنوبی کم‌ترین سهم را بین این پنج کشور و معادل ۲/۱ درصد به خود نسبت داده است. این در حالی است که سهم ایران از صادرات کالا در دنیا، ۰/۳۴ درصد و از صادرات خدمات در دنیا نیز تنها ۰/۱۸ درصد بوده است. به عبارتی در سال ۲۰۱۴ میلادی، ایران از بین ۲۲۹ کشور صادرکننده‌ی کالا رتبه‌ی ۵۱ و در بین ۱۵۲ کشور صادرکننده‌ی خدمات، رتبه‌ی ۶۰ را کسب کرده است. ۱۵ کشور اول صادرکننده‌ی کالا در دنیا در دوره‌ی زمانی ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۴، چین، آمریکا، آلمان، ژاپن، هلند، کره جنوبی، فرانسه، ایتالیا، هنگ کنگ، انگلیس، روسیه، کانادا، بلژیک، سنگاپور و مکزیک بوده‌اند. در حقیقت می‌توان گفت طی این دوره، بیش از ۶۳ درصد کالاهای دنیا توسط این ۱۵ کشور صادر می‌شود و سایر کشورها حدود ۳۷ درصد کالاها را صادر می‌کنند (گزارش‌های آماری بین‌الملل وزارت صنعت، معدن و تجارت، گزارش شماره‌ی ۱۲، مرداد ۱۳۹۴).

به‌منظور بررسی الگوی تجارت در این مطالعه، واردات متقابل ۱۵ شریک اول تجاری ایران، طی سال‌های ۲۰۱۴-۱۹۹۸ میلادی در قالب داده‌های ترکیبی دو جانبه بررسی شده است. به عقیده رابرتسون و رابیتایلی (۲۰۱۴)، در نظر گرفتن واردات به‌عنوان متغیر وابسته نشان دهنده‌ی جریان تجاری از قابلیت اتکا بیش‌تری برخوردار است، زیرا در خصوص صادرات، احتمال احتساب مضاعف یا چند بار شماری وجود دارد. به همین دلیل در این مطالعه واردات کشورها از یکدیگر به‌عنوان نماینده‌ی تجارت در نظر گرفته شده است.

شرکای برتر تجاری ایران با استفاده از داده‌های واردات ایران استخراج شده است. در این بین به دلیل این که کشور عراق دارای شکست‌های آماری بسیار گسترده است و استفاده از اطلاعات این کشور در داده‌های تابلویی سبب حذف تعداد زیادی از داده‌ها می‌شود، از الگوی نهایی مورد تخمین حذف شده و مابقی ۱۵ کشور در تخمین مورد استفاده قرار گرفته است. الگوی جاذبه کامل دوسویه مورد استفاده قرار گرفته است، به صورتی که داده‌های مورد استفاده در الگوی جاذبه دو به دوی این کشورها استخراج شده و در تخمین مورد استفاده قرار گرفته است با توجه به این که این تعداد کشور طی این گستره‌ی زمانی در حدود ۲۰ ساله بیش از ۷۵ درصد حجم تجارت جهانی ایران را تشکیل داده‌اند، شناخت خوبی از الگوی تجارت ایران حاصل می‌شود. حد نهایی این الگو به‌کارگیری اطلاعات تمام کشورها می‌باشد که البته با حجم عظیمی از داده‌ها باید عملیات مرتب سازی و گردآوری و تعدیلات لازم انجام داد که به‌طور حتم در بهبود نتایج و شمولیت نظریه جاذبه در سطح بین‌المللی کمک شایانی می‌کند، اما از تمرکز به کشوری خاص مانند جمهوری اسلامی ایران می‌کاهد.

جدول زیر با توجه به توضیحات ارائه شده در خصوص شرکای تجاری ایران طی دوره‌ی مورد بررسی ارائه شده است. همان‌طور که مشخص است امارات متحده‌ی عربی شریک اول تجاری ایران است، به‌طوری‌که طی مدت مذکور در حدود ۱۵۴ میلیارد دلار ۲۰ درصد از کل واردات ایران از این کشور انجام گرفته است و بعد از این کشور آلمان با حدود ۷۸ میلیارد دلار و ۱۱ درصد، چین با حدود ۷۱ میلیارد دلار و ۱۰ درصد و کشورهای کره، ایتالیا و سایر کشورها در رده‌های بعدی هستند. بررسی روند بلندمدت واردات ایران نشان می‌دهد که طی دوره‌ی مزبور طیف وسیعی از کشورها همسایه و غیرهمسایه با نزدیکی‌های جغرافیایی و اقتصادی و برعکس با ناهمگونی‌های اقتصادی مختلف به‌عنوان شریک تجاری ایران قرار گرفته‌اند و شرایط سخت تحریمی در تغییر شرکای تجاری ایران هم نقش به‌سزایی داشته است. به‌عنوان مثال کشور امارات متحده به‌عنوان یک واسطه برای واردات ایران عمل کرده است. در مورد سایر متغیرهایی که

تعدادی از آن‌ها به عنوان متغیر مجازی وارد الگو شده‌اند، نیز اطلاعاتی ارائه شده است. به عنوان مثال از این ۱۵ کشور تنها شش کشور دارای مرز مشترک آبی، خاکی یا هر دو با جمهوری اسلامی ایران هستند و تنها سه کشور آذربایجان، ترکمنستان و افغانستان جزء کشورهای محصور در خشکی می‌باشند و هیچ‌گونه دسترسی به آب راه‌های بین‌المللی ندارند و این فرصت بی‌نظیری برای استفاده از ظرفیت‌های حمل و نقل کشور پدید می‌آورد. از این تعداد چهار شریک اروپایی، ده شریک آسیایی و یک شریک آمریکایی برای کشور وجود دارد و کشورهای افغانستان، ترکمنستان و آذربایجان اشتراکات زبانی زیادی با اقتصاد ایران دارند.

جدول ۱. بررسی شرکای تجاری ایران طی دوره ۲۰۱۴ - ۱۹۹۲

ردیف	نام شریک تجاری	سهم از تجارت کل (درصد)	سهم (فراوانی تجمعی)	مرز مشترک با ایران	محصور در خشکی	قاره	پایتخت	زبان رسمی
۱	امارات متحده	۲۰	۲۰	✓	خیر	آسیا	ابوظبی	عربی
۲	آلمان	۱۱	۳۱	×	خیر	اروپا	برلین	آلمانی
۳	چین	۱۰	۴۱	×	خیر	آسیا	پکن	چینی
۴	کره جنوبی	۶	۴۷	×	خیر	آسیا	سئول	کره ای
۵	ایتالیا	۵	۵۲	×	خیر	اروپا	رم	ایتالیایی
۶	ترکیه	۴	۵۶	✓	خیر	اروپا	آنکارا	ترکی
۷	ژاپن	۴	۶۰	×	خیر	آسیا	توکیو	ژاپنی
۸	هند	۴	۶۴	×	خیر	آسیا	دهلی	انگلیسی
۹	روسیه	۳	۶۷	×	خیر	اروپا	مسکو	روسی
۱۰	برزیل	۲	۶۹	×	خیر	آمریکا	برزیلیا	پرتغالی
۱۱	پاکستان	۱	۷۰	✓	خیر	آسیا	اسلام آباد	اردو
۱۲	اندونزی	۱	۷۱	×	خیر	آسیا	جاکارتا	اندونزیایی
۱۳	آذربایجان	۱	۷۲	✓	بله	آسیا	باکو	آذری
۱۴	ترکمنستان	۱	۷۳	✓	بله	آسیا	عشق آباد	ترکمنی
۱۵	عراق	۱	۷۴	✓	خیر	آسیا	بغداد	عربی
۱۶	افغانستان	۱	۷۵	✓	بله	آسیا	کابل	فارسی
۱۷	سایر شرکا	۲۵	۱۰۰	---	---	---	---	---

ماخذ: یافته‌های پژوهش

۴. الگو و روش پژوهش

الگوی اولیه‌ای که اندرسون و ون‌وینکوپ (۲۰۰۳) ارائه کرده‌اند به صورت زیر است که برای در نظر گرفتن اثرات مرزی کشورهای واردکننده و صادرکننده، یک متغیر مجازی به صورت اثرات ثابت وارد الگو می‌کنند.

$$T_{ij} = \alpha_0 Y_i^{\alpha_1} Y_j^{\alpha_2} D_{ij}^{\alpha_3} e^{\theta_i d_i + \theta_j d_j} \quad (9)$$

در این رابطه α ها و θ ها پارامترهای الگو و d_i و d_j متغیرهای مجازی برای کشورهای واردکننده و صادرکننده هستند که با در نظر گرفتن $\alpha_1 = \alpha_2 = 1$ ، الگو تبدیل به تابع با کشش درآمدی واحد می‌شود.

$$T_{ij} = \alpha_0 Y_i Y_j D_{ij}^{\alpha_3} e^{\theta_i d_i + \theta_j d_j} \quad (10)$$

بر این اساس شکل تصادفی الگو هم به صورت زیر تصریح می‌شود.

$$E(T_{ij} | Y_i, Y_j, D_{ij}, d_i, d_j) = \alpha_0 Y_i Y_j D_{ij}^{\alpha_3} e^{\theta_i d_i + \theta_j d_j} u_{it} \quad (11)$$

اندرسون و وینکوپ (۲۰۰۳)، برای تخمین از الگوی ارائه شده لگاریتم نپرن می‌گیرند که تصریح آن به صورت زیر است:

$$\ln T_{ij} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln Y_i + \alpha_2 \ln Y_j + \alpha_3 \ln D_{ij} + \theta_i d_i + \theta_j d_j + u_{it} \quad (12)$$

باید اشاره شود که الگوی ارائه شده توسط این پژوهشگران که به صورت لگاریتم خطی است، از دو مشکل وجود صفر در داده‌ها و واریانس ناهمسانی رنج می‌برد. همچنین اگرچه اقتصاددانان نسبت به ناسازگاری تخمین‌های مبتنی بر حداقل مربعات معمولی به دلیل دو مشکل فوق، آگاهی داشته و در مطالعات خود به این موضوع اشاراتی داشته‌اند به عنوان مثال مطالعات گلدبرگر^۱ (۱۹۶۸) یا مانینگ و مولاهی^۲ (۲۰۰۱) و اندرسون و وینکوپ (۲۰۰۳) به این موضوع پرداخته‌اند، اما در ادبیات نظری قبل از سال ۲۰۰۶ به روشنی مطالعه‌ای مشاهده نمی‌شود که در خصوص تورش‌دار بودن ضرایب تخمینی به وسیله‌ی تخمین‌زن حداقل مربعات معمولی مطالبی را مطرح کرده باشد. نکته مهمی که به آن اشاره شده این است که اگرچه در نظر گرفتن اثرات ثابت بسیار مهم است، اما وجود واریانس ناهمسانی می‌تواند ضرایب تخمینی لگاریتم-

1. Goldberger
2. Manning and Mullahy

نرمال را نسبت به داده‌های در واحد سطح بسیار منحرف کند و در نتیجه در نظر گرفتن نامساوی جنسن^۱ از لحاظ کمی و کیفی در تخمین الگوی جاذبه بسیار مهم است. سیلوا و تنریو (۲۰۰۶)، در مقاله‌ی "لگاریتم جاذبه"^۲، با توجه به ماهیت نامساوی جنسن، با اشاره به رابطه‌ی $E(\ln T_{ijt}) \neq \ln E(T_{ijt})$ عنوان می‌کنند که اقتصاددانان با غفلت نسبت به دلالت‌های این نامساوی این حقیقت را نادیده می‌گیرند که در حالت وجود واریانس ناهمسانی تخمین‌های مبتنی بر الگوهای نرمال شده‌ی لگاریتمی، تخمین‌های تورش‌داری از کشش‌ها یا همان ضرایب الگوی خطی شده به‌وسیله‌ی لگاریتم‌گیری به دست می‌دهد و در نتیجه تفاسیری که بر مبنای این ضرایب انجام می‌گیرد، تماماً گمراه‌کننده می‌شود. نکته‌ای که آنها اشاره می‌کنند، به صورت اقتصادسنجی به صورت زیر توضیح داده می‌شود:

$$\ln(T_{ijt}) = \ln\beta_0 + \beta_1 \ln Y_i + \beta_2 \ln Y_j + \beta_3 \ln P_i + \beta_4 \ln P_j + \beta_5 \ln D_{ij} + V_{ij} \quad (13)$$

$$E[\ln(T_{ijt})] = E[\ln\beta_0 + \beta_1 \ln Y_i + \beta_2 \ln Y_j + \beta_3 \ln P_i + \beta_4 \ln P_j + \beta_5 \ln D_{ij} + V_{ij}] \quad (14)$$

$$E[\ln(T_{ijt})] = E[\ln\beta_0] + \beta_1 E[\ln Y_i] + \beta_2 E[\ln Y_j] + \beta_3 E[\ln P_i] + \beta_4 E[\ln P_j] + \beta_5 E[\ln D_{ij}] + E[\ln V_{ij}] \quad (15)$$

از آنجایی که:

$$E[\ln V_{ij}] \neq \ln E(V_{ij}) \quad (16)$$

نتیجه می‌شود که:

$$E(\ln T_{ijt}) \neq \ln E(T_{ijt}) \quad (17)$$

با توجه به توضیحات مطرح شده در بالا، الگوی نهائی ارائه شده در این مطالعه به‌صورت زیر تصریح شده است که در روش GLS، به‌وسیله‌ی لگاریتم‌گیری خطی شده و سپس برازش شده است، اما در روش PPML، الگو به صورت غیرخطی تخمین زده شده که به ترتیب در معادله‌های (۱۸) و (۱۹) نشان داده شده است. همچنین یکی از خاصیت‌های تخمین زن PPML، حساسیت نسبت به بزرگ بودن داده‌ها است که به این منظور از متغیرهای سمت راست الگو لگاریتم‌گیری شده، اما در خصوص متغیر تجارت از واحد سطح استفاده شده است، زیرا یکی از ویژگی‌های مناسب این الگو آن است که در صورت وجود صفر در داده‌های تجارت که با لگاریتم‌گیری از بین می‌رود این

1. Jensen's Inequality

2. The Log of Gravity

داده‌ها در روش یاد شده از بین نمی‌رود و در افزایش تعداد مشاهدات و کارایی تخمین‌زن تأثیر به‌سزایی دارد.

$$\begin{aligned} \ln Trade_{ij} = & \alpha_1 + \alpha_2 \ln GDP_i + \alpha_3 \ln GDP_j + \alpha_4 \ln POP_i + \alpha_5 \ln POP_j \\ & + \alpha_6 \ln DISTANCE_{ij} + \alpha_7 LANDLOCK + \alpha_8 CONTIGUOUS \quad (18) \\ & + \alpha_9 LANGUAGE + \alpha_{10} COLONY + \alpha_{11} LINDER + \ln U_{it} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Trade_{ij} = & \alpha_1 GDP_i^{\alpha_2} GDP_j^{\alpha_3} POP_i^{\alpha_4} POP_j^{\alpha_5} DISTANCE_{ij}^{\alpha_6} \\ & LANDLOCK^{\alpha_7} CONTIGUOUS^{\alpha_8} LANGUAGE^{\alpha_9} COLONY^{\alpha_{10}} LINDER^{\alpha_{11}} U_{it} \quad (19) \end{aligned}$$

در این مطالعه متغیر $Trade_{ij}$ نشان‌دهنده‌ی واردات کشور i از کشور j است که براساس داده‌های به ارزش ثابت سال ۲۰۰۰ میلادی و به میلیون دلار گردآوری و مشخص شده است. متغیرهای GDP_i و GDP_j به ترتیب نشان‌دهنده‌ی تولید ناخالص داخلی کشور اول و کشور دوم به عنوان نماینده‌ی از اندازه‌ی دو اقتصاد ارائه شده است که همگی بر اساس ارزش ثابت سال ۲۰۰۰ و به میلیون دلار درج شده است. متغیرهای POP_j, POP_i نیز نشان‌دهنده‌ی جمعیت دو کشور می‌باشد.

متغیر $DISTANCE_{ij}$ ، نشان‌دهنده‌ی فاصله‌ی بین دو کشور است. متغیر $Linder$ نیز بیانگر تشابه ترجیحات بین کشورها می‌باشد. لازم به ذکر است فرضیه‌ی لیندر هم در مطالعات تجارت دوجانبه بسیار ضروری است. این فرضیه توسط لیندر (۱۹۶۱) ارائه شده و مفهوم آن این است که به عنوان یک قاعده‌ی کلی، یک کشور محصولی را صادر خواهد کرد که در آن محصول، بازار داخلی فعال و بزرگی دارد. به این علت که تولید برای بازار داخلی باید آن قدر زیاد باشد تا بنگاه‌ها قادر باشند به صرفه‌های مقیاس دست یابند و در نتیجه هزینه‌ها را به قدر کافی کاهش دهند تا بازارهای خارجی را تا حد امکان تصرف کند. طبق دلالت‌های این نظریه، پذیراترین بازارها برای صادرات در کشورهایی است که سطح درآمد و سلیقه‌شان همانند درآمد و سلیقه‌ی کشور صادرکننده و در نتیجه اصطلاح تشابه ترجیحات مطرح می‌شود. لیندر، معتقد است کشورهای با سطح درآمد مشابه، دارای سلیقه‌های مشابه هستند. هر کشور در وهله‌ی اول برای بازار داخلی تولید می‌کند، اما بخشی از محصول به سایر کشورهای صادر خواهد شد که بازار مقابل پذیرای محصول تولید شده باشد. یک جنبه‌ی جالب این فرضیه، قابلیت تبیین تجارت محصولات صنعتی میان کشورهای با سطوح درآمدی و الگوهای تقاضای مشابه است. از دیدگاه این نظریه کالاهایی وارد تجارت می‌شوند که مشابه یکدیگر هستند، هر چند تفاوت‌هایی با یکدیگر داشته باشند.

در مورد استفاده از متغیرهای مجازی مطالعات گوناگونی انجام گرفته است که هرکدام از آن‌ها بسته به موضوع پژوهش از تعدادی از این متغیرها استفاده کرده‌اند. متغیرهای مجازی همسایگی، محصور در خشکی بودن، پیوسته بودن کشور، زبان مشترک داشتن با شریک تجاری، مستعمره‌ی یک کشور خاص بودن و عضو یک اتحادیه یا پیمان تجاری بودن به صورت سنتی در بیش‌تر الگوهای جاذبه مورد استفاده قرار می‌گیرد که در این میان متغیرهای مجازی همسایگی، پیوستگی محصور در خشکی بودن و زبان مشترک مورد استفاده قرار گرفته است. متغیرهای واردات، تولید ناخالص داخلی، جمعیت و فاصله در مبنای عدد نپرین لگاریتم‌گیری شده است؛ زیرا الگوی PPML به اندازه‌ی داده‌ها واکنش نشان می‌دهد. آمار تجارت از سایت بین‌المللی COMTRADE، از زیرمجموعه‌های آماری سازمان ملل متحد که همه ساله آمارهای تجاری کشورها را جمع‌آوری و گزارشات مختلفی را منتشر می‌کند، و سایر متغیرهای اقتصادی مورد استفاده در الگو از پایگاه داده‌ها و شاخص‌های جهانی WDI از زیرمجموعه‌های آماری بانک جهانی استخراج شده است. لازم به یادآوری است که کشور عراق به دلیل شرایط خاص سیاسی، متأسفانه دارای آمارهای بسیار ناهمگون و غیرقابل اتکا بوده که از کشورهای مورد بررسی حذف شده است.

در مورد نوآوری‌های ارائه شده در مقاله لازم به ذکر است که با وجود پیدایش یک توافق جمعی بر عدم استفاده از تخمین‌زن حداقل مربعات معمولی در ادبیات الگوی جاذبه بعد از سال ۲۰۰۶، همچنان این روش در مطالعات داخلی مورد استفاده قرار گرفته که در این پژوهش اشاره و ارجاع به مقالات نظری انجام شده که ضرورت این موضوع را مورد تأکید قرار داده است و تخمین غیرخطی الگوی جاذبه با استفاده از تخمین‌زن حداکثر درست‌نمایی پواسون‌نما را مورد استفاده قرار داده که دستاوردهای کاربردی بسیار فراوانی دارد. نوآوری دیگر در این مطالعه در مورد متغیر فاصله است که محاسبه فاصله‌ی بین دو کشور، به‌وسیله‌ی جمعیت پایتخت یا شهر اقتصادی اصلی هر کشور وزن‌دهی شده است. مطالعات انجام گرفته تا قبل از سال ۲۰۰۵ در مورد متغیر فاصله به این صورت است که بر اساس اطلاعات پایگاه‌های اطلاعاتی جغرافیایی، فاصله‌ی بین پایتخت دو کشور به‌عنوان مسافت در الگو وارد شده است. مایر و ژینگناگو (۲۰۰۵)، در مقاله‌ی خود به این موضوع انتقاداتی وارد و عنوان کرده‌اند که تعداد ۱۴ کشور از جمله آلمان و ترکیه و امارات جزء کشورهای هستند که پایتخت آن‌ها شهر اقتصادی اصلی آن کشور نیست و منطقه‌ی صنعتی آن‌ها که بیش‌ترین حجم تولید و بالتبع تجارت را دارد، شهری به جز پایتخت است و این موضوع در تورش نتایج تأثیر به‌سزایی دارد. نکته‌ی مهم دیگری که به آن‌ها اشاره شده موزون کردن متغیر فاصله به‌وسیله‌ی در نظر گرفتن شهر صنعتی و جمعیت کل آن کشور است. آن‌ها از معادله‌ی زیر برای محاسبه‌ی فاصله‌ی موزون بین کشورها استفاده کرده‌اند.

$$DISTANCE_{ij} = \left(\sum_{k \in i} (pop_k / pop_i) \sum_{l \in j} (pop_l / pop_j) \right)^{1/\theta} \quad (15)$$

نام، تعریف، نماد و منبع جمع آوری متغیرهای استفاده شده در الگو در جدول بخش پیوست ارائه شده است.

۵. نتایج تجربی

در این قسمت از مطالعه، الگوی ارائه شده در قسمت قبل طبق دو روش اصلی عنوان شده، مورد برآزش گیرد. بر این اساس تلاش شده است که سیر تکاملی تشریحی در مورد بلوغ الگوی جاذبه در تصریح‌های اقتصادسنجی نشان داده شود، به گونه‌ای که در معادله‌ی (۱)، ساده‌ترین تصریح و در معادله‌ی (۴) کامل‌ترین تصریح از الگوی جاذبه با توجه به الگوسازی اثرات مرزی برآزش شده است. روش کار به این صورت بوده است که در اولین معادله تلاش شده است که شکل اصلی و ساده‌ی الگوی جاذبه مورد برآزش قرار گیرد. در معادله‌ی (۲)، متغیر جمعیت در الگو لحاظ شده است تا بتوان در مورد ساختار تقاضا بهتر نتیجه‌گیری کرد. در معادله‌ی (۳) سعی شده است که تفاوت بر ساختار اقتصادها بررسی شود و از متغیر لیندر استفاده شده است. در نهایت در معادله‌ی (۴)، متغیرهای مجازی مربوط به مسائل فرهنگی و ارتباطات کشورها با یکدیگر در الگو وارد شده‌اند.

انتخاب بین الگوی تلفیقی و تابلویی به وسیله آماره‌ی F لیمر انجام گرفته که الگوی تابلویی انتخاب شده است و در خصوص انتخاب بین روش‌های اثرات ثابت و اثرات تصادفی از آماره‌ی هاسمن استفاده شده است. ضریب R^2 تعدیل یافته و آماره‌ی والد نیز به ترتیب میزان توضیح دهندگی الگو و معناداری کل رگرسیون را نشان می‌دهد که با توجه به پایین بودن ذاتی آماره‌ی R^2 در الگوهای تابلویی، نتایج رضایت‌بخش تلقی می‌شود.

به طور کلی نتایج در هر دو جدول (۲) و (۳) نشان می‌دهد که متغیر فاصله‌ی موزون شده به جمعیت پایتخت‌های دو کشور، تولید ناخالص داخلی کشور اول و دوم و متغیر مجازی برای محصور در خشکی بودن یک کشور، از مهم‌ترین مؤلفه‌های اثرگذار بر الگوی تجاری بین کشورها بوده است. بر این اساس مشاهده می‌شود که ارتباطات تجاری ایران با شرکای برتر تجاری آن در طی دوره‌ی مورد مطالعه، به‌طور معناداری تحت تأثیر متغیرهای اصلی الگوی جاذبه بوده است. این روند در هر دو روش تخمین حداقل مربعات تعمیم یافته و حداکثر درست‌نمایی پواسون-سودو قابل مشاهده است. نکته‌ای که باید به آن اشاره شود این است که یکی از نوآوری‌های این مطالعه استفاده از متغیر فاصله‌ای می‌باشد که وزن‌دهی شده است، به گونه‌ای که شرایط ارائه شده در قسمت روش پژوهش را داراست و از تورش نتایج جلوگیری می‌کند.

جدول ۲. برآورد به روش حداقل مربعات تعمیم یافته

معادله‌ی (۴)	معادله‌ی (۳)	معادله‌ی (۲)	معادله‌ی (۱)	نام متغیر
۰/۶۶ (۴۴/۸۶)	-	۰/۷۷ (۴۳/۲۹)	۰/۸۵ (۶۰/۵۷)	تولید ناخالص داخلی کشور i
۰/۹۴ (۶۳/۵۱)	-	۱/۱۱ (۶۳/۴۴)	۱/۱۲ (۸۰/۳۰)	تولید ناخالص داخلی کشور j
-	-	۰/۰۳۶ (۱/۶۱)	-	جمعیت کشور i
-	-	۰/۱۶ (۶/۹۵)	-	جمعیت کشور j
-۱/۲۶ (-۲۷/۷۱)	-۰/۴۸ (-۸/۶۷)	-۱/۴۵ (-۳۲/۶۴)	-۱/۴۴ (-۳۲/۴۷)	فاصله
-۱/۹۴ (-۲۶/۸۳)	-۵/۸۱ (-۶۹/۱۸)	-	-	محصور در خشکی
۰/۸۱ (۸/۷۴)	۱/۲۰ (۹/۸۴)	-	-	پیوستگی
-۱/۴۱ (-۵/۴۱)	-۱/۵۶ (-۴/۶۶)	-	-	زبان مشترک
۰/۲۰ (۱/۲۶)	۰/۵۰ (۲/۳۹)	-	-	مستعمره‌ی مشترک
-	۰/۵۴ (۲۶/۵۰)	-	-	اثر لیندر
-۱۲/۱۵ (-۱۹/۲۶)	۱۹/۵۹ (۴۰/۶۰)	-۲۱/۹۱ (-۴۰/۰۹)	-۲۰/۷۳ (-۴۰/۴۱)	عرض از مبدا
۹۷/۶۸ [۰/۰۰۰]	۱۱۷/۶۱ [۰/۰۰۰]	۱۱۵/۶۵ [۰/۰۰۰]	۱۱۵/۲۳ [۰/۰۰۰]	آزمون F لیمر [Prob.]
۵۷/۰۶ [۰/۰۰۰]	۱۰/۶۹ [۰/۰۰۰]	۴۹۲/۸۱ [۰/۰۰۰]	۲۷۳/۲۰ [۰/۰۰۰]	آزمون هاسمن [Prob.]
۱۱۷۲۸/۰۸ [۰/۰۰۰]	۴۸۶۵/۱۵ [۰/۰۰۰]	۹۷۰۰/۴۵ [۰/۰۰۰]	۹۵۶۶/۲۴ [۰/۰۰۰]	آماره‌ی والد (χ^2)
۰/۲۸۳۶	۰/۶۱۸۷	۰/۲۳۴۵	۰/۲۳۶۹	آنتی لگاریتم فاصله به عنوان اثرات مرزی

نکته: متغیرهای درون پرانتز نشان دهنده‌ی آماره‌ی Z است. متغیرهای درون کروشه نشان دهنده‌ی Prob. است.

ماخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۳. برآورد به روش حداکثر درست‌نمایی پواسون‌نما

نام متغیر	معادله‌ی (۱)	معادله‌ی (۲)	معادله‌ی (۳)	معادله‌ی (۴)
تولید ناخالص داخلی کشور i	۰/۴۳ (۴۰/۹۹)	۰/۳۹ (۳۷/۸۴)	-	۰/۳۳ (۳۲/۴۹)
تولید ناخالص داخلی کشور j	۰/۵۹ (۷۰/۷۲)	۰/۵۸ (۶۲/۴۳)	-	۰/۴۹ (۵۷/۰۲)
جمعیت کشور i	-	۰/۰۲ (۱/۷۹)	-	-
جمعیت کشور j	-	۰/۰۸ (۷/۴۹)	-	-
فاصله	-۰/۰۷ (-۲۹/۵۰)	-۰/۰۷ (-۲۹/۴۳)	-۰/۰۲ (-۸/۵۱)	-۰/۰۶ (-۲۹/۸۳)
محصور در خشکی	-	-	-۰/۳۱ (-۵۴/۲۷)	-۰/۱۱ (-۲۱/۷۸)
پیوستگی	-	-	۰/۰۷ (۱۱/۰۳)	۰/۰۵ (۱۱/۹۵)
زبان مشترک	-	-	-۰/۰۹ (-۶/۶۰)	-۰/۰۸ (-۶/۶۶)
مستعمره‌ی مشترک	-	-	۰/۰۳ (۷/۹۰)	۰/۰۲ (۵/۱۲)
اثر لیندر	-	-	۰/۲۷ (۲۲/۲۱)	-
عرض از مبدا	-۱/۴۹ (-۴۹/۱۷)	-۱/۵۵ (-۴۶/۵۵)	۰/۶۶ (۲۳/۲۴)	-۱/۰۱ (-۲۶/۵۲)
ضریب R^2	۰/۶۲	۰/۶۲	۰/۴۵	۰/۶۶
Pseudo log – likelihood	-۷۳۴۹/۶۵۲۸	-۷۳۴۹/۰۱۴۲	-۷۳۸۰/۰۴۹۷	-۷۳۳۹/۷۴۸۹
آنتی لگاریتم فاصله به عنوان اثرات مرزی	۰/۹۳۳	۰/۹۳۲	۰/۹۷۷	۰/۹۴۲

نکته: متغیرهای درون پرانتز نشان دهنده‌ی آماره‌ی Z است.

ماخذ: یافته‌های پژوهش

همچنین متغیرهای فرهنگی و ارتباطات کشورها که در الگو ارائه شده‌اند، نشان می‌دهند که اولاً اقتصاد ایران در انتخاب شرکای برتر تجاری خود، استراتژی مشخص و غالبی در جذب بازار کشورهای همسایه که دارای زبان مشترک هستند را نداشته است و تجارت خارجی در اقتصاد ایران بر اساس استراتژی افزایش سهم بازار نبوده است. ثانیاً کشورهای مستعمره‌ی مشترک بوده و پیوستگی داشته‌اند، ارتباطات تجاری بیش‌تری دارند. ثالثاً محصور بودن کشورهای طرف تجاری در خشکی و عدم دسترسی به آب‌های آزاد، تجارت را بین دو کشور محدود کرده است. با این وجود باید اشاره کرد که ضریب مربوط به تفاوت در اقتصادها (متغیر لیندر)، دارای علامت مورد انتظار نیست و دوباره نشان می‌دهد که استراتژی اقتصادی غالبی در روابط تجاری بین کشورها وجود ندارد.

یادآوری می‌شود که هدف اصلی این مطالعه برآورد اثرات مرزی بر تجارت دوجانبه بین ایران و شرکای برتر تجاری آن بوده است. در مورد اثرات مرزی باید بیان کرد که بر خلاف نظر سیلوا و تنریو (۲۰۰۶) که اعتقاد داشتند مطالعات مک‌کالم (۱۹۹۵) و اندرسون و ون‌وینکوپ (۲۰۰۳)، اثرات مرزی را بیش از حد بزرگ نشان داده‌اند و دلیل آن‌را در استفاده از تخمین‌زن مربعات معمولی دانسته‌اند، این مطالعه نیز اثرات مرزی را بسیار مهم و اثرگذار نشان داده است. برای به دست آوردن اثرات مرزی از ضرایب متغیر فاصله، آنتی لگاریتم گرفته شده است تا مقدار عددی مورد نظر حاصل شود. نتایج نشان می‌دهد که میزان اثرات مرزی در الگوی نهائی با روش حداقل مربعات تعمیم یافته در معادله‌ی (۴) تقریباً ۰/۲۸ برآورد شده، این در حالی است که در الگوی نهائی با روش حداقل درستمایی پواسون - سودو در معادله‌ی (۴)، این رقم تقریباً ۰/۹۴ برآورد شده است.

بر این اساس، زمانی که از تورش نتایج جلوگیری می‌شود و سعی شده است که الگو به صورت غیرخطی برآورد شود که نتایج با دنیای واقع نزدیک‌تر هستند (نتایج ارائه شده در جدول (۲))، اهمیت اثرات مرزی در تدوین روابط تجاری کشورها بیش‌تر نمایان می‌شود. این اثرات مرزی به طور کلی نشان دهنده‌ی هر عاملی است که باعث می‌شود تجارت بین کشورها محدود شود، که در حقیقت اثرات مربوط به تعرفه‌ها و هزینه‌های حمل و نقل نقش اساسی در این اثرات مرزی ایفا می‌کنند. در نتیجه فاصله به عنوان یک متغیر تعیین‌کننده در روابط تجاری کشورها و ارتباطات تجاری ایران با شرکای برتر تجاری آن است و کاهش دهنده‌ی آن می‌باشد.

۶- نتیجه‌گیری و توصیه‌های سیاستی

هدف از این مطالعه بررسی الگوی تجاری ایران طی دو دهه‌ی گذشته با تمرکز بر شرکای برتر تجاری بوده که این هدف به‌وسیله الگوی جاذبه پیگیری شده است. با توجه به این‌که تخمین‌های خطی الگوی جاذبه و روش لگاریتم‌گیری به منظور خطی کردن الگو نتایج تورش‌داری را ارائه می‌دهد و در نتیجه ضرایب تخمینی به روش حداقل مربعات تعمیم یافته ناسازگار و غیرقابل اطمینان هستند؛ از روش حداکثر درست‌نمایی پواسون- سودو که الگو را غیرخطی مطرح می‌کند، استفاده شده است. برای این منظور از داده‌های تجارت ایران و ۱۵ شریک اول تجاری ایران برای سال‌های ۱۹۸۸ تا ۲۰۱۴ میلادی استفاده و در غالب الگوی جاذبه دوسویه، روابط تجاری دوسویه این کشورها در نظر گرفته شده است. متغیر وابسته که معرفی از تجارت دوسویه است، به‌وسیله واردات کشور اول از دوم، مطرح و متغیرهای مستقل نیز شامل تولید ناخالص داخلی کشور اول و کشور دوم و جمعیت کشور اول و کشور دوم به عنوان اندازه دو اقتصاد بوده‌اند. متغیر فاصله‌ی موزون شده به جمعیت به عنوان اثر مرزی در نظر گرفته شده است. متغیرهایی مجازی محصور در خشکی بودن، پیوستگی کشور، زبان مشترک و مستعمره‌ی یک کشور خاص بودن نیز در الگو استفاده شده است.

نتایج حاصل از برآورد الگو از طریق هر دو روش حداقل مربعات تعمیم یافته و حداکثر درست‌نمایی پواسون- سودو، نشان می‌دهد که متغیرهای اصلی الگوی جاذبه دارای علامت‌های مورد انتظار هستند. همچنین نتایج روش حداکثر درست‌نمایی پواسون- سودو که الگو را به صورت غیرخطی مورد برازش قرار می‌دهد، با دنیای واقع نزدیکی بیش‌تری دارند، افزون بر این دچار تورش نیستند. بر اساس نتایج ارائه شده توسط این روش برای متغیر اثرات مرزی، مشاهده می‌شود که فاصله و به‌طور کلی اثرات مرزی نقش اساسی در محدود کردن تجارت بین کشورهای مورد بررسی داشته است. در نتیجه هرچه بتوان این اثرات مرزی را محدود کرد، ارتباطات تجاری بیش‌تری بین کشورها قابل تعریف خواهد بود.

به عنوان توصیه‌های سیاستی این پژوهش می‌توان بیان کرد که:

- نقش اثرات مرزی را می‌توان از طریق برقراری تفاهم‌نامه‌های تجاری و کاهش تعرفه‌ها تا حد امکان کاهش و روابط تجاری را گسترش داد. همچنین از طریق کاهش هزینه‌های حمل و نقل می‌توان نقش این متغیر را کاست. توصیه می‌شود که با توجه به مثبت بودن اثر محصور نبودن در خشکی بر تجارت، به حمل و نقل دریایی به دلیل کم‌تر بودن هزینه‌ها توجه جدی شود.

- در سیاست‌گذاری الگوی تجاری، از مهم‌ترین مؤلفه‌ها اندازه‌ی دو اقتصاد است، پس باید برای عضویت در یک گروه یا منطقه، نزدیکی‌های اقتصادی از ناحیه تولید ناخالص داخلی و جمعیت مدنظر قرار گیرد. کشورهای افغانستان، ترکمنستان و آذربایجان از شرکای تجاری اصلی کشور ایران هستند که از این موهبت خدادادی و ظرفیت ژئوپلیتیکی محروم می‌باشند و می‌توان نیازهای تجاری این کشورها را پوشش داد.

- همچنین به عنوان توصیه‌ی سیاستی کلی می‌توان بیان کرد که باید استراتژی تجارت خارجی کشور به صورت استراتژی توسعه‌ی صادرات تنظیم شود، نه این که در مورد صادرات، الگوی تجارت اقتصاد به صورت مازاد باقی‌مانده‌ی تولید باشد و در مورد واردات نیز استراتژی خاص پیروی نشود. اگر این شرایط فراهم شود، نقش متغیرهای فرهنگی و از جمله زبان مشترک می‌تواند در تعیین سهم تجارت کشور در منطقه اثرگذار باشد.

جدول پیوست

نام متغیر	نماد در الگو	تعریف	منبع
تجارت بین کشور i و کشور j	$Trade_{ij}$	ارزش واردات دلاری به قیمت ثابت سال ۲۰۰۰	COMETRADE
تولید ناخالص داخلی کشور i	GDP_i	تولید ناخالص داخلی دلاری به قیمت ثابت سال ۲۰۰۰	WDI
تولید ناخالص داخلی کشور j	GDP_j	تولید ناخالص داخلی دلاری به قیمت ثابت سال ۲۰۰۰	WDI
جمعیت کشور i	POP	جمعیت کشور مورد نظر	CEPII
جمعیت پایتخت یا منطقه‌ی اقتصادی کشور i	POP_k	جمعیت پایتخت کشور مورد نظر	CEPII
جمعیت کشور j	POP_j	جمعیت کشور مورد نظر	CEPII
جمعیت پایتخت یا منطقه‌ی اقتصادی کشور j	POP_l	جمعیت پایتخت کشور مورد نظر	CEPII
فاصله بین دو کشور i و j	$DISTANCE_{ij}$	فاصله موزون شده به جمعیت	CEPII
حساسیت بین واردات دو منطقه در دو کشور	θ	سهم تجارت بین منطقه‌ی L و منطقه‌ی K از تجارت بین دو کشور	CEPII
محصور در خشکی	LANDLOCK	کشوری که هیچ مرز آبی نداشته باشد	CEPII
پیوستگی	CONTIGOUS	کشوری که کاملاً پیوسته است	CEPII

نام متغیر	نماد در الگو	تعریف	منبع
زبان مشترک	LANGUAGE	بین دو کشور زبان رسمی مشترک وجود داشته باشد	CEPII
مستعمره‌ی مشترک	COLONY	دو کشور تحت استعمار یک استعمارگر مشترک باشند	CEPII
اثر لیندر	LINDER	تفاوت تولید ناخالص داخلی دو کشور به توان دو	

محاسبات محقق

منابع

۱. یزدانی، مهدی، رضانی، هادی و صادقی، مینا (۱۳۹۵). "اثرات مرزی در جریان تجاری گروه‌های کالایی ایران: کاربردی از تصریح غیرخطی"، فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی، دارای پذیرش.
2. Anderson, J. (1979). "A Theoretical Foundation for the Gravity Equation," *American Economic Review* 69: 106–116.
3. Anderson, J., & Wincoop, E.V. (2003). "Gravity with Gravitas: A Solution to the Border Puzzle," *American Economic Review* 93: 170–192.
4. Bergstrand, J.H. (1985). "The Gravity Equation in International Trade: Some Microeconomic Foundation and Empirical Evidence", *The Review of Economics and Statistics* 67: 474–481.
5. Bergstrand, J.H. (1989). "The Gravity Equation in International Trade: Some Microeconomic Foundations and Empirical Evidence," *Review of Economics and Statistics* 67(3): 474-481.
6. Bergstrand, J.H., Egger, P., & Larch, M. (2013). "Gravity Redux: Estimation of Gravity Equation Coefficients, Elasticities of Substitution, and General Equilibrium Comparative Statics under Asymmetric Bilateral Trade Costs," *Journal of International Economics* 89: 110–121.
7. Deardoff, A. (1989). "Determinants of Bilateral Trade: Does Gravity Work in a Neoclassical World?" in Jeffrey Frankel (Ed.), *The Regionalization of the World Economy*, Chicago: University of Chicago Press.
8. Feenstra. R.C. (2004). *Advanced International Trade: Theory and Evidence*, Princeton University Press.

9. Goldberger, A. (1968). "The Interpretation and Estimation of Cobb-Douglas Functions," *Econometrica* 36: 464-47
10. Helpman, E. (1984). "A Simple Theory of International Trade with Multinational Corporations", *The Journal of Political Economy* 92(3): 451-471.
11. Krugman, P.R. (1979). "Increasing Returns, Monopolistic Competition and International Trade," *Journal of International Economics* 9: 469-479. Reprinted in Edward, E. Leamer, (2001), ed., *International Economics*, New York: Worth Publishers, 255-265.
12. Linder. S.B. (1961). "An Essay on Trade and Transformation, New York: John Wiley and Sons.
13. Manning, W.G., & Mullahy, J. (2001) "Estimating Log Models: To Transform or Not to Transform?" *Journal of Health Economics* 20: 461-494.
14. Markusen, J.R. (1995). "The Boundaries of Multinational Firms and International Trade", *Journal of Economic Perspectives* 9: 169-189.
15. Mayer, T., & Zignago, S. (2005). "Market Access in Global and Regional Trade," CEPII, Working Paper No. 2005-02.
16. Mayer, T., & Zignago, S. (2011), "Notes on CEPII's Distances Measures: The GeoDist Database," CEPII, Working Paper No. 2011-25.
17. Robertson, P.E., & Robitaille, M.C. (2014). "The Gravity of Resources and the Tyranny of Distance," Discussion Paper 15.01, University of Western Australia.
18. Samuelson, P.A. (1952). "The Transfer Problem and Transport Costs: The Terms of Trade when Impediments are absent," *Economic Journal* 62: 278-304.
19. Santos Silva, J.M.C., & Silvana Tenreyro, (2006). "The Log of Gravity," *Review of Economics and Statistics* 88(4): 641-658.
20. Santos Silva, J. M. C., & Tenreyro, S. (2009). "Further Simulation Evidence on the Performance of the Poisson Pseudo-Maximum Likelihood Estimator," *Economics Letters*, Elsevier 112(2): 220-222.
21. Siliverstov, B., & Schumacher, D. (2007). "Estimating Gravity Equations: To Log or not to Log?" *German Institute for Economic Research, Discussion Papers*, No. 739.
22. StataCorp., *Stata Statistical Software: Release 14* (StataCorp LP, 2015).
23. Thibault, F. (2014). "Structural Gravity and Fixed Effects," NBER Working Paper No. 21212.
24. Tinbergen, J. (1962). *The World Economy. Suggestions for an International Economic Policy*, New York: Twentieth Century Fund.
25. UN Comtrade Database.
26. World Bank, *World Development Indicators*.
27. World Trade Organization, *World Trade Report*, 2015.
28. Yazdani, M., Tayebi, S.K., & Ramezani, H. (2016). "Border Effects on Trade Flows of Commodity Groups between Iran and Korea", *International Conference on the Cooperation Platform for Iran and Korea in the Post-Sanctions Era*, Iran-Korea Economic Forum, , Tehran, Iran.