

آزمون الگوی جاذبه در مورد ایران و یک مجموعه منتخب از شرکای تجاری (کشورهای صادرکننده نفت)

دکتر مهدی تقوی*

استاد، دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی

نیلوفر حسین تاش**

کارشناس ارشد اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی

صفحات: ۲۱۲-۱۸۷

تاریخ پذیرش: ۸۷/۱۰/۲۴

تاریخ دریافت: ۸۷/۳/۲۰

یکی از راه‌های گسترش تجارت خارجی ایران بررسی، آزمون و تجزیه و تحلیل الگوهای جدید تجارت بین‌الملل در خصوص این کشور است. در راستای این مهم، آزمون الگوی جاذبه به‌عنوان یکی از کاربردی‌ترین الگوهای تجارت شالوده این تحقیق را تشکیل داده و درصدد است در جهت تدوین استراتژی‌های تجاری کشور، باری‌رسان باشد. الگوی جاذبه که یکی از نظریات جدید پیرامون تجارت بین‌الملل است، برای بررسی میزان تجارت میان کشورها با توجه به اندازه اقتصادی آنها (درآمد ملی) و فاصله جغرافیایی میان مراکز مهم اقتصادی (بنادر یا پایتخت‌ها و...) بکار می‌رود. در این تحقیق، الگوی جاذبه جهت بررسی صادرات ایران به ۱۲ کشور صادر کننده نفت آزمون شده است. نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد که صادرات ایران به کشورهای نفتی پیشرفته‌ای مانند انگلستان و نروژ با توجه به هر دو عامل موجود در الگوی جاذبه (درآمد ملی این کشورها و فاصله جغرافیایی میان پایتخت آنها با پایتخت ایران) صورت گرفته است. در مورد بیشتر کشورهای صادر کننده نفت غیر توسعه یافته منتخب نیز وضعیت به همین صورت است. اگرچه کشورهایی مانند امارات، عربستان، لیبی و نیجریه از این امر مستثنی بوده‌اند و در حقیقت عوامل موجود در الگوی جاذبه نقشی در تعیین صادرات ایران به این کشورها ندارند.

طبقه‌بندی JEL : F1, F12

کلید واژه‌ها:

تجارت بین‌الملل، مدل جاذبه، مدل داده‌های تلفیقی

* Email: taghavi2009@yahoo.com

** Email: nn.tash@yahoo.com

مقدمه

با توجه به نیاز روزافزون کشورها به روابط متقابل با یکدیگر که از یک سو به تامین نیازها منجر شده و از سوی دیگر برای آنها درآمدزایی می‌کند، بررسی آنچه مربوط به جریان تجارت بین کشورهاست بسیار ضروری به نظر می‌رسد. کمک به رشد تجارت و از میان برداشتن عواملی که سبب کندی این جریان می‌شود فواید بسیاری از جمله ارتقای سطح زندگی، فراهم آوردن شرایط اشتغال، افزایش درآمدهای واقعی و سطح تقاضا، بهره‌برداری موثرتر از منابع جهانی و گسترش تولید و تجارت جهانی را در پی دارد. بر این اساس، اقتصاد بین‌الملل روابط اقتصادی کشورهای مختلف جهان را بررسی نموده و چگونگی ایجاد این روابط و کاربردهای آنها را نیز مورد بررسی قرار می‌دهد. تئوری‌های تجارت بین‌الملل نیز برای تجزیه و تحلیل رویدادها و وقایع اقتصاد بین‌الملل و درک بهتر آنها، ارائه روش‌های نوین و بهبود کارایی اقتصاد بین‌الملل بسیار با اهمیت می‌باشند. ایران نیز همچون دیگر کشورهای جهان با افزایش حجم تجارت خارجی طی سال‌ها در مسیر افزایش سهم مشارکت خود در تجارت جهانی گام برداشته، اگرچه با توجه به دامنه محدود کالاهای صادراتی و وابستگی به نفت خام که عمده صادرات ایران را تشکیل می‌دهد، در این راه با مشکلاتی مواجه می‌باشد.

اچ‌گری^۱ در دهه ۱۸۶۰ برای نخستین بار فیزیک نیوتنی را در مورد مطالعه رفتار انسان بکار برد و آنچه که معادلات جاذبه نامیده شد، کاربرد وسیعی در علوم اجتماعی پیدا کرد. در اقتصاد نیز، مطالعات الگوی جاذبه، موفقیت‌های تجربی بسیاری را در توضیح انواع مختلف جریان‌های درون منطقه‌ای و بین‌المللی (از جمله مهاجرت نیروی کار، مصرف‌کنندگان، تجارت بین‌الملل و ...) کسب نمود. در واقع، الگوهای جاذبه مفهوم نیروی جاذبه را به‌عنوان یک مقیاس جهت توضیح ارزش تجارت، جریان‌های سرمایه و مهاجرت میان کشورهای جهان بکار می‌برند. مدل‌های جاذبه در مورد تجارت بین‌الملل بطور مستقل توسط تین برگن^۲ (۱۹۶۲) و پویهنن^۳

1. H. Garey
2. Tinbergen
3. Poyhonen

(۱۹۶۳) گسترش یافتند که البته توجیهاات تئوریک آنها اندکی متفاوت بود. در شکل پایه‌ای از این الگو، میزان تجارت میان کشورها با توجه به اندازه آنها (که از طریق درآمد ملی آن کشورها اندازه‌گیری می‌شود) افزایش می‌یابد، همچنین، با توجه به هزینه حمل و نقل میان آنها (که به وسیله فاصله میان مراکز اقتصادی اندازه‌گیری می‌شود) کاهش می‌یابد. به عبارت دیگر، حجم تجارت رابطه مستقیمی با درآمد داشته و فاصله اثر معکوسی بر آن دارد. به‌دنبال این کار لینمن^۱ (۱۹۶۶) جمعیت را به‌عنوان یک معیار مشخص‌کننده اندازه کشور به مدل اضافه نمود و آنچه را که معادله جاذبه تقویت شده نامیده می‌شود، بکار برد. متغیر توضیحی فاصله موجود در این معادله برای نشان دادن عوامل زیر بکار می‌رود:

- فاصله شاخصی برای هزینه‌های حمل و نقل است.
- فاصله شاخصی از زمان سپری شده در طول حمل کالا با کشتی می‌باشد. برای کالای فاسدشونده، احتمال سالم ماندن تابعی کاهش‌یابنده از زمان درحال گذر است.
- فاصله می‌تواند با هزینه‌های جستجو برای ایجاد روابط تجاری و برپایی اعتماد میان شرکای تجاری، مرتبط باشد.
- ممکن است فاصله جغرافیایی بزرگتر با تفاوت‌های فرهنگی بیشتر، مرتبط باشد. این تفاوت‌های فرهنگی بدلیل عدم وجود ارتباطات و نوع برخورد در سبک مذاکرات و... می‌توانند از جمله موانع در تجارت محسوب شوند.

هدف این تحقیق نیز بررسی حجم تجارت ایران با گروهی از کشورهاست که فاصله جغرافیایی و درآمدهای متفاوتی نسبت به ایران دارند. به‌این منظور، ۱۲ کشور صادرکننده نفت به‌عنوان کشورهای منتخب در نظر گرفته شده‌اند، زیرا بطور کلی انتظار بر این است که هر کشور با کشورهایی به تجارت بپردازد که GDP بزرگتری داشته و دارای نظام اقتصادی بازتری هستند و همچنین از لحاظ جغرافیایی به کشور مزبور نزدیکترند. بنابراین، در اینجا به دنبال پاسخگویی به این پرسش‌ها هستیم:

1. Linnemann

- آیا افزایش GDP کشورهای منتخب می‌تواند افزایش حجم صادرات ایران به این کشورها را بدنبال داشته باشد؟
- آیا هرچه فاصله جغرافیایی میان پایتخت ایران (تهران) با پایتخت کشور منتخب کمتر باشد، حجم صادرات ایران به این کشور افزایش می‌یابد؟
- فرضیه‌های تحقیق نیز در چارچوب مدل جاذبه به شرح زیر می‌باشد:
- حجم تجارت ایران با تولید ناخالص داخلی کشور مقابل رابطه مستقیم دارد.
- وجود مرز مشترک یا فاصله جغرافیایی کمتر موجب افزایش حجم تجارت می‌شود. (هر چه فاصله جغرافیایی بیشتر باشد، حجم تجارت کمتر می‌شود).

مبانی نظری

نظریات پیرامون تجارت بین‌الملل به دو دسته نظریه‌های سنتی و جدید تقسیم می‌شوند. از جمله نظریات سنتی می‌توان به مرکانتالیسم، مزیت مطلق و نسبی، هزینه فرصت، الگوی هکشر-اوهلین و... اشاره نمود. نظریات جدید نیز مواردی همچون نظریه سیکل یا چرخه محصول، رویکرد دسترسی، نظریه لیندر، تجارت درون صنعت، نظریات هکشر-اوهلین جدید و الگوی جاذبه را در بر می‌گیرند. الگوی جاذبه باتوجه به قانون نیوتن در مورد نیروی جاذبه (GFij) میان دو هدف i, j آغاز می‌شود که به صورت معادله مقابل است:

$$GF_{ij} = M_i M_j / D_{ij} \quad i \neq j \quad (1)$$

در این معادله، نیروی جاذبه با جرم ها (M_i و M_j) نسبت مستقیم و با فاصله میان آنها (D_{ij}) نسبت غیرمستقیم دارد. معادله جاذبه به وسیله لگاریتم طبیعی تخمین زده می‌شود.

$$\ln GF_{ij} = \ln M_i + \ln M_j - \ln D_{ij} \quad (2)$$

الگوی جاذبه در خصوص تجارت بین‌الملل معادله (۲) را بوسیله استفاده از جریان‌های تجارت یا صادرات از کشور i به کشور j (E_{ij}) تکمیل می‌کند.

جایگزینی متغیرهای اقتصادی در معادله (۲) که شکل غیراقتصادی الگوی جاذبه است به سه طریق امکان پذیر می باشد:

- با توجه به یافته های نظری، جرم در معادله (۲)، با تولید ناخالص داخلی (GDP) کشورها مرتبط است. در اینجا معادله ۲ تبدیل می شود به:

$$\text{Ln E}_{ij} = \alpha + \beta_1 \text{Ln GDP}_i + \beta_2 \text{Ln GDP}_j + \beta_3 \text{Ln D}_{ij} \quad (۳)$$

بطور کلی، علامت های انتظاری در اینجا عبارتند از $\beta_1 > 0$ و β_2 . بنابراین، معادله (۳) به تفسیر GDP به درآمد منجر می شود. زمانی که کالاهای کشاورزی مورد بحث باشند، موجب می شود که GDP در کشور مقصد اثری منفی بر تقاضا برای واردات داشته باشد. از این رو ممکن است که $\beta_2 < 0$ باشد.

- جرم در معادله (۲) می تواند با GDP و جمعیت مرتبط باشد.

$$\text{Ln E}_{ij} = \phi + \gamma_1 \text{Ln GDP}_i + \gamma_2 \text{Ln POP}_i + \gamma_3 \text{Ln GDP}_j + \gamma_4 \text{Ln POP}_j + \gamma_5 \text{Ln D}_{ij} \quad (۴)$$

با توجه به علامت انتظاری برای متغیر جمعیت که نوعاً در طول زمان و یا براساس اندازه بازار تفسیر شده و مثبت می باشد، $\gamma_2 > 0$ و γ_4 را خواهیم داشت.

برهمن اساس، اگر کشور ز از استراتژی جانشینی واردات استفاده کند علامت انتظاری $\gamma_4 < 0$ است.

- جرم در معادله (۲) با GDP سرانه و یا GDP سرانه و تولید ناخالص داخلی مرتبط است. در این موارد، معادله ۲ بصورت زیر می باشد:

$$\text{Ln E}_{ij} = \tau + \delta_1 \text{Ln} [\text{GDP}_i / \text{POP}_i] + \delta_2 \text{Ln} [\text{GDP}_j / \text{POP}_j] + \delta_3 \text{Ln D}_{ij} \quad (۵)$$

$$\text{Ln E}_{ij} = \mu + v_1 \text{Ln GDP}_i + v_2 \text{Ln} [\text{GDP}_i / \text{POP}_i] + v_3 \text{Ln GDP}_j + v_4 \text{Ln} [\text{GDP}_j / \text{POP}_j] + v_5 \text{Ln D}_{ij} \quad (۶)$$

از آن جایی که این معادلات متغیرهای مشابهی را شامل می‌شوند، پارامترها در معادلات (۴)، (۵) و (۶) به صورت زیر تبدیل می‌شوند:

$$\Gamma_1 = \delta_1 = v_1 + v_2, \Gamma_2 = -\delta_1 = -v_2, \Gamma_3 = \delta_2 = v_3 + v_4, \Gamma_5 = -\delta_4 = -v_4 \quad (7)$$

اهداف الگوی جاذبه

- معادله جاذبه معادله‌ای دوطرفه است و حجم تجارت را بوسیله ترکیب متغیرهای کلان اقتصادی مانند اندازه کشور، درآمد، رابطه مبادله، قیمت و... برای هر زوج از کشورها توضیح می‌دهد. همچنین، شاخص‌هایی از هزینه‌های حمل‌ونقل میان دو کشور و متغیرهای دستیابی به بازار عمومی به‌عنوان دیگر متغیرها به این معادله اضافه می‌شوند.

- معادلات جاذبه می‌توانند نشأت گرفته از انواع الگوهای نظری تجارت باشند (دیدورف، ۱۹۹۵) اگرچه معادلات جاذبه از این الگوهای تجاری انتخاب شده مستقل می‌باشند. اگر دوره پایداری چند جانبه (قیمت‌ها) در نظر گرفته شوند، مدل‌ها نشان‌دهنده شرایط تعادل عمومی نیز می‌باشند. (اندرسون و ون وین کوپ^۱، ۲۰۰۳).

نتیجه‌گیری در خصوص تعیین جریان تجارت ترسیم‌کننده خاصیت تفکیک‌پذیری است. این بدان معناست که جریان تجارت در تمام کشورها نسبت به تخصیص تولید و مصرف میان کشورها تفکیک‌پذیر است. بنابراین، معادلات جاذبه رابطه میان تجارت و شرایط تعیین‌کننده آن نسبت به الگوهای تولید و مصرف را تأیید می‌کنند و این مسأله از طریق ساختار تعادل عمومی که تعیین‌کننده تخصیص تولید و مصرف می‌باشد، استنتاج می‌شود. علاوه بر این، براساس خاصیت تفکیک‌پذیری، معادلات جاذبه بوسیله عوامل غیرقابل تجارت در اقتصاد تحت تاثیر قرار نمی‌گیرند، همان‌طور که عوامل غیرقابل تجارت، تولیدات نهایی کالاهای تجاری را در یک بخش تغییر نمی‌دهد (اندرسون و ون وین کوپ، ۲۰۰۳).

- معادله جاذبه ممکن است جهت تعیین ارزش جریان‌های تجاری استفاده شود. در اینجا هدف، استفاده از یک شاخص از تجارت درون صنعت به‌عنوان متغیر وابسته می‌باشد.

1. Anderson & Vanwincoop

- یک اختلاف اجتناب‌ناپذیر میان مدل کاربردی و معادله ایده‌آل، که نشأت گرفته از داده‌های مناسب باشد، وجود دارد. مرزهای تجاری، تجارت فصلی، ترجیحات تجاری یا یکپارچگی منطقه‌ای ممکن است به‌عنوان راه‌حل برای بررسی تأثیرات ویژه، در مورد هر زوج از کشورها کنترل شود. هر چند این مسأله ممکن است هر کوششی جهت استفاده از مدل برای اهداف پیشگویی را به مخاطره اندازد.

کاربردهای الگوی جاذبه

- هزینه‌های مرزی: شاید تصور شود که مرزهای موجود ممکن است تسهیل‌کننده تجارت دو طرفه میان دو کشورهای i ، j باشد اما مرزهای یکسان می‌تواند مانعی برای تجارت باشد، به این صورت که تجارت میان نواحی i بیشتر از تجارت میان نواحی i و نواحی j توسعه یابد که این مسأله اثر مرزی نامیده می‌شود. اندرسون و ون وین کوپ (۲۰۰۳) پیشنهاد می‌کنند که مرزهای ملتها به‌عنوان یک مانع با میانگینی حدود ۲۵ درصد تا ۵۰ درصد در نظر گرفته شوند.

- توضیح الگوهای تجارت: به منظور بررسی الگوهای تجارت نیز از معادله جاذبه استفاده می‌شود. تجارت هم‌پوش (به‌عنوان مثال، تجارت دو طرفه در صنعت) توسط برگستراند (۱۹۸۹) و هوملز و لوینسون^۱ (۱۹۹۵) آزمون شده است. آنها شاخص‌های دو طرفه از تجارت درون صنعت را در سطح صنعت جدول‌بندی کرده‌اند. سپس این شاخص‌ها تجمیع شد و میانگین وزنی آنها توسط یک معادله جاذبه توضیح داده شده است. الگوهای تجاری، نوعی روش استفاده شده برای آزادکردن تجارت در جریان درون صنعت در مقابل جریان بین صنعت است. این مسأله توسط پریدی فردنبرگ و فونتین^۲ (۱۹۹۸) توضیح داده شده است. آنها الگوهای تجاری را برای هشت کد دو رقمی محاسبه و نتایج را در سطح صنعت تجمیع کردند. این الگوهای تجاری بوسیله متغیرهای معادلات جاذبه کامل شده است.

1. Hummels & Levinson
2. Peridy, Freudenberg & Fontagne

- تأثیرات منطقه‌ای، ایجاد تجارت در مقابل انحراف از تجارت: مدل‌های جاذبه بطور وسیع برای توضیح پیامدهای ناشی از اثر سیاست‌های تجاری بر جریان تجارت مانند اثر توافقات تجاری منطقه‌ای استفاده می‌شوند. به‌طور معمول، توافقات تجاری منطقه‌ای در یک معادله جاذبه به وسیله معرفی یک متغیر مجازی منعکس می‌شود. بنابراین، برای اعضای توافق منطقه‌ای ارزش یک و برای بقیه ارزش صفر در نظر گرفته می‌شود. ضریب مثبت و معنادار از متغیر مجازی به‌عنوان شاخصی برای ایجاد تجارت با توجه به یکپارچگی تجاری منطقه‌ای بکار می‌رود. این مسأله با شبیه‌سازی پتانسیل تجارت مرتبط با نقشه یکپارچگی منطقه‌ای میان هر گروه از کشورها مشابه است.

باریبر و برگستراند^۱ (۲۰۰۵) پیشنهاد می‌کنند که سیاست‌های تجاری مانند اشکال توافقات تجاری منطقه‌ای با توجه به جریان تجارت درون‌زا باشند. مطابق با یافته‌های این محققان، بکار بردن یک متغیر مجازی FTA با این فرض که برون‌زا است و توزیع تصادفی دارد، نتایجی به‌دست می‌آورد که تورش داشته و تخمین پارامترها را با مشکل مواجه می‌سازد. راه حل پیشنهاد شده برای از بین بردن این مشکل، استفاده از اختلاف مرتبه اول از داده‌های تلفیقی به جای متغیر مجازی در داده‌های مقطعی است.

- تجزیه و تحلیل پتانسیل تجارت: تخمین پتانسیل تجارت در چارچوب مدل جاذبه روشی است که مطالعات گسترده‌ای پیرامون آن صورت گرفته است. از جمله، از این متدولوژی جهت کشورهای مرکز و شرق اروپا استفاده شده است. معادله جاذبه، صادرات دو طرفه موجود در نمونه‌ای از کشورهای انتخاب شده را به منظور به دست آوردن این جریان توضیح داده و مقادیر مورد نیاز که به صورت اصولی موجود باشند را به دست می‌آورد. همچنین، به جای بدست آوردن پتانسیل صادرات دوطرفه، صادرات دوطرفه شبیه‌سازی شده را با انواع واقعی آن مقایسه می‌کند و این متدولوژی در تجمیع سطوح صنعت نیز بکار می‌رود. این موضوع در سطح پیشرفته، می‌تواند هم در تجمیع سطوح و هم در سطح بخش‌ها بکار رود.

1. Barrier & Bergstrand

تقسیم بندی متغیرهای موجود در الگوی جاذبه

متغیرهای مرتبط با بازار:

- GDP کشور میزبان به عنوان نماینده‌ای از حجم بازار
- درجه توسعه یافتگی، نمایانگر درجه‌ای از اختلاف تقاضا
- جمعیت کشور میزبان به عنوان نماینده‌ای از اندازه کشور
- GDP کشورهای همسایه به عنوان نماینده‌ای از پتانسیل بازار آن سوی مرزها، به ویژه در مناطقی که یکپارچگی صورت می‌گیرد.

متغیرهای مرتبط با فاصله:

- فاصله جغرافیایی میان پایتخت‌ها یا مراکز اقتصادی در واحد کیلومتر
- تاثیرات عوامل فاصله جغرافیایی میان شرکای تجاری مانند ترجیحات تجاری، درجه باز بودن برای واردات، زبان رایج، مرزهای رایج و...

فراوانی متغیرهای مربوطه:

- متغیرهای مربوط به مهارت کارگران در کشور میزبان
 - دستمزدها در کشور میزبان
 - GDP سرانه به عنوان نماینده‌ای از سطح توسعه یافتگی عمومی و تکنیکی
- دو گروه اول ذکر شده می‌توانند به عنوان متغیرهای موجود در الگوی جاذبه سنتی تعدیل شده انگاشته شوند، متغیرهای گروه سوم علاوه بر الگوی جاذبه در تئوری‌های جدید مربوط به سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI) نیز موثر هستند.

سابقه پژوهش

مدل جاذبه پایه و اساس تحقیقات بسیاری بوده و در جهت بررسی و تجزیه و تحلیل جریان تجارت در مقالات متعددی بکار رفته است. از جمله مهم‌ترین این مقالات می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

کریستین هلمرز و جین-مایکل پاستیلز^۱ (۲۰۰۵) در مقاله‌ای تحت عنوان "تجارت جهان سوم، مدل جاذبه برای تجزیه و تحلیل پتانسیل تجارت جهت کشورهای در حال توسعه و اقتصادهای در حال گذار" بیان می‌کنند که در مدل جاذبه علاوه بر میزان فعالیت‌های اقتصادی و درآمد و وسعت موانع تجارت مواردی چون هزینه‌های حمل، سیاست‌های تجاری، عدم اطمینان، تفاوت‌های فرهنگی، مشخصه‌های جغرافیایی، محدودیت روی هم افتادن نقشه‌های ترجیحات مصرف‌کننده و ... وارد معادله می‌شوند. نتایج نشان می‌دهد که مرزهای ملی کشورها حتی برای کشورهای صنعتی از جمله موانع تجارت محسوب می‌شود. ترکیبات مختلف از متغیرهای کلان مانند تولید ناخالص داخلی، جمعیت و فاصله جغرافیایی، تخمین‌زننده‌های پر قدرتی از پتانسیل تجارت بشمار می‌آیند. به همین خاطر، معادله جاذبه استفاده گسترده‌ای در ادبیات تجربی تجارت بین‌الملل دارد.

هلگا کریست جانسدوتیر^۲ (۲۰۰۵) در مقاله خود تحت عنوان "مدل جاذبه در مورد صادرات ایسلند" به آزمون یک مدل جاذبه برای تعیین حجم صادرات ایسلند پرداخته است. نتایج نشان می‌دهد که علامت ضریب GDP مثبت و معنادار و بزرگتر از یک می‌باشد. علامت متغیر جمعیت نیز منفی است. متغیر فاصله نیز اثر منفی بر صادرات دارد. همچنین، مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده حجم تجارت برای کشور کوچکی مانند ایسلند با موارد عمومی مشابه است. به عنوان مثال، صادرات می‌تواند بوسیله فاصله GDP و جمعیت کشور واردکننده توضیح داده شود. تخمین رگرسیونی مدل همچنین نشان‌دهنده این موضوع است که بخش محصولات دریایی قویاً بر دیگر بخش‌های صادراتی مسلط است.

آمی‌تا باترا^۳ (۲۰۰۴) تحقیقی تحت عنوان "پتانسیل تجارت جهانی هند: دیدگاه مدل جاذبه" انجام داده است. نتایج تخمین نشان می‌دهد که معادله جاذبه با داده‌ها و قیمت‌های تحویل داده شده و درآمدهای محتمل و فواصل انعطاف‌پذیر متناسب است و برای عوامل

1. Christian Helmers & Jean – Michel Pasteels
 2. Helga Kristjansdottir
 3. Amita Batra

جغرافیایی، فرهنگی و تاریخی نیز می‌توان الگو را تخمین زد. نتایج همچنین بیانگر آن است که حجم پتانسیل تجارت هند با منطقه آسیا-اقیانوسیه بالاست و این مسأله توسط کشورهای اروپای غربی و آمریکای شمالی دنبال می‌شود. کشورهایی مانند چین، انگلیس، ایتالیا و فرانسه مشخص‌کننده حداکثر پتانسیل برای بسط تجارت با هند هستند. همچنین، کشور هند می‌تواند به صورت بالقوه ۱۰ مرتبه یا بیشتر به سطح تجارت حقیقی با کشورهای نظیر گرجستان، ترکمنستان و ازبکستان دست یابد.

کیسو سیمواکا^۱ (۲۰۰۶) در مقاله خود تحت عنوان "جریان تجارت پویای مالوی" به آزمون تجارت مالوی با شرکای تجاری‌اش با استفاده از یک مدل جاذبه می‌پردازد. در این مدل، تجارت دو طرفه یک تابع خطی از اندازه اقتصاد کشورها، فاصله جغرافیایی و نرخ ارز میان سایر عوامل است.

حمیدرضا اشرف‌زاده (۱۳۸۴) در تحقیق خود با عنوان "یکپارچگی اقتصادی کشورهای در حال توسعه، کاربرد مدل جاذبه با داده‌های تلفیقی به روش GMM و همگرایی" مدل جاذبه‌ای را با وارد کردن نسبت صادرات و واردات و با استفاده از تصریح ماتریاس (۱۹۹۷) برای یک طرح فرضی یکپارچگی اقتصادی برآورده کرده است. در الگوی وی از مدل جاذبه، حجم تجارت متقابل هر دو زوج کشور علاوه بر متغیرهای سنتی مدل جاذبه تابعی از نسبت واردات کل دو کشور، صادرات آنها از کشورهای ثالث و نسبت درآمد سرانه دو کشور است تا اثر لیندر نیز آزمون گردد. کشورهای در نظر گرفته شده در این تحقیق شامل ترکیه، عربستان، مالزی، ایران، هند، چین، سنگاپور، پاکستان، کره، اندونزی و مصر می‌باشند. در این مقاله، نویسنده میان آثار کوتاه‌مدت و بلندمدت تجارت و رشد اقتصادی بر یکدیگر تمایز قائل می‌شود. وی نتیجه‌گیری می‌کند که کشش بلندمدت صادرات بزرگتر از واردات است و در بلند مدت پس از یکپارچگی تراز تجاری مثبت خواهد شد.

ناصرخیابانی و همکاران (۱۳۸۳) در مقاله‌ای تحت عنوان "ارزیابی ایجاد ترتیبات تجاری منطقه‌ای میان اعضای کشورهای اسلامی (OIC)" براساس معادله تصحیح شده جاذبه

1. Kisu Simwaka

به ارزیابی همکاری تجاری کشورهای عضو کنفرانس اسلامی پرداخته شده است. بررسی نتایج نشان می‌دهد که علامت ضرایب تولید ناخالص داخلی و جمعیت مورد انتظار می‌باشد. ضرایب تولید ناخالص داخلی مثبت است، در حقیقت این متغیر اندازه اقتصادی کشورها را تبیین می‌کند. هرچه کشور از لحاظ اندازه امتدادی بزرگتر باشد، تمایل بیشتری به صادرات و واردات داشته و در نتیجه جریان‌های تجاری دو جانبه بیشتری وجود خواهد داشت. ضرایب جمعیت نیز در مدل با علامت منفی منعکس گردیده است. ضرایب ذخایر ارزی و نرخ ارز واقعی نیز مثبت می‌باشد. نتایج تحقیق همچنین مؤید دو مطلب است:

- محدود کردن کشورهای عضو سازمان کنفرانس اسلامی به بلوک‌های کوچکتر مناسب‌تر از آن است که مجموع کشورهای اسلامی یک اتحادیه گمرکی به وجود آورند.
- با توجه به مثبت و معنادار بودن تعداد زیادی از پارامترها، تقویت بیشتر بلوک و کاهش محدودیت‌های تجاری در برخی کشورها مانند ایران می‌تواند به قدرتمندتر شدن بلوک در آینده بیانجامد.

حسین کریمی (۱۳۸۵) در مقاله‌ای تحت عنوان "جهانی‌شدن، یکپارچگی اقتصادی و پتانسیل تجاری: بررسی مدل جاذبه در تحلیل تجاری ایران"، پس از ارائه حجم جریانات دو طرفه تجاری موضوع یکپارچگی اقتصادی را به‌عنوان یک فرصت در قالب اقتصاد جهانی با استفاده از مدل جاذبه بررسی و تحلیل می‌کند.

روش تحقیق

الگوی زیر توسط ماتیاس^۱ با سه جمله اثرات ثابت تصریح شده است:

$$X_{ijt} = \alpha_i + \gamma_j + \lambda_t + \beta_0 + \beta_1(X_{ijt-1}) + \beta_2(Y_{it}/POP_{it}) + \beta_3(Y_{jt}/POP_{jt}) + \beta_4(Dis_{ij}) + \dots + u_{ijt} \quad (1)$$

β_0 : مقدار نامعین

1. Matyas (1998)

X_{ijt} : ارزش صادرات از کشور i به کشور j در زمان t
 X_{ijt-1} : ارزش صادرات از کشور i به کشور j در سال قبل
 Y_{it}/POP_{it} : درآمد سرانه کشور مبدأ در سال t
 Y_{jt}/POP_{jt} : درآمد سرانه کشور هدف در سال t
 Dis_{ij} : فاصله میان دو کشور
 α_i : اثرات کشور مبدأ که اجازه می‌دهند کشورها گرایشی متفاوت به صادرات داشته باشند.
 γ_j : اثرات کشور هدف که اجازه می‌دهند کشورها گرایشی متفاوت به واردات داشته باشند.
 λ_t : اثرات چرخه تجارت (زمان)
 u_{ij} : جزء خطا
 $i=1, \dots, N$ $t=0, \dots, T$ $j=1, \dots, J=N+1$

موارد زیر را جهت بررسی اثرات ثابت و تصادفی و همچنین مدل‌های ایستا و پویا می‌توان در نظر گرفت:

الف) $\beta_1 = \alpha_i = \gamma_j = \lambda_t = 0$ ، الگوی جاذبه ابتدایی
 ب) $\beta_1 = \lambda_t = 0$ ، الگوی جاذبه پنل استاندارد
 ج) $\beta_1 = 0$ ، الگوی جاذبه سه قسمتی
 د) الگوی جاذبه سه قسمتی پویا، بدون محدودیت

در وهله نخست بدنبال آن هستیم که چگونه اثرات کشور مبدأ و کشور هدف و نیز اثرات زمان را در غالب فرمول بیان کنیم، بنابراین دو حالت را در نظر می‌گیریم. چنانچه در پی پیش‌بینی ارزش صادرات هستیم می‌توان اثرات کشور مبدأ، کشور هدف و زمان را به‌عنوان پارامترهای ناشناخته ثابت در نظر گرفت و معادله (۱) را تخمین زد. از سوی دیگر، اگر به‌دنبال پارامترهای β هستیم، این اثرات می‌توانند به‌صورت تصادفی در نظر گرفته شده و معادله (۱) به این ترتیب تخمین زده شود.

اثرات ثابت: دیدگاه ایستا، مدل‌های "الف، ب و ج"

مدل ایستای بدون قید "ج" مواردی را به شکل اولیه مدل جاذبه اضافه می‌کند که شامل مجموعه‌ای سه تایی از متغیرهای دامی است. N مجموعه‌ای از صادرات کشور (محلی) به صورت مجازی (DN)، T مجموعه‌ای از متغیر مجازی زمان (DT) و J مجموعه‌ای از واردات کشور (هدف) به صورت مجازی (DJ). به عنوان مثال، متغیر مجازی کشور مبدأ برای $i=1$ برابر است با یک، به این معنا که یک متغیر مجازی هدف برای j برابر یک است جایی که کشور j صادرکننده است و برای بقیه اوقات صفر است و متغیر t برای $t=0$ (تنها در دوره زمانی اول) یک است و بقیه اوقات صفر می‌باشد. باید توجه داشت که برای هر بلوک ijt از مشاهدات، تنها یک $j^*(j-1)$ به عنوان اثرات کشور هدف (در مقابل j) وجود دارد و این مسأله زمانی رخ می‌دهد که یک کشور نتواند به دیگر کشورها صادرات داشته باشد. نکته‌ای که معمولاً به آن پرداخته نمی‌شود این است که کدام متغیر توضیحی از معادله (۱) می‌تواند به عنوان متغیر اکیدا برونزا مطرح شود. به عنوان مثال، با در نظر گرفتن حساب‌های ملی، GDP و صادرات طبیعتاً به یکدیگر مرتبطند. علاوه بر این، از بین متغیرهای توضیحی در معادله (۱) تنها جمعیت مستقیماً برونزا است. نادیده در نظر گرفتن درون‌زایی، تورش هم‌زمانی پارامترها را در پی دارد. راه مطمئن دیگر برای حل این مشکل، استفاده از متغیر ابزاری برای متغیرهای توضیحی درون‌زا است. می‌توان از متغیرهای درون‌زای با وقفه نیز به عنوان ابزار استفاده کرد.

دیدگاه پویا، مدل "د"

در نظر گرفتن سری زمانی از تمام متغیرهای معادله (۱) در رابطه با تمام کشورهای یک بلوک تجاری به زمان "کوتاه مدت" گرایش دارد. بنابراین، صرف نظر از مشکل درون‌زایی که به آن اشاره شد، تخمین OLS از مدل "د" می‌تواند اریب باشد که این موضوع نتیجه‌ای از این سری زمانی کوتاه مدت و متغیرهای وابسته وقفه دار است. اگر در مجموعه داده‌های تلفیقی پویای ساده (مانند مدل د) متغیر وابسته وقفه‌داری اضافه شود نکات زیر از تخمین پارامتر در نظر گرفته شده بدست می‌آید، اولاً در تخمین این مدل می‌توان از متغیر اکیدا برونزا به عنوان ابزاری برای متغیر وابسته وقفه دار استفاده کرد. ثانیاً، می‌توان مدل را به یک درجه اختلاف انتقال داد و از متغیرهای

ابزاری استفاده کرد. سرانجام می‌توان روش تخمین^۱ IV را به تخمین GMM^۲ تعمیم داد که در آن فروض تلویحی مبنی بر آن است که ابزارها و دوره اختلال بطور مجانبی غیروابسته هستند.

اثرات تصادفی: دیدگاه ایستا، مدل‌های "الف، ب و ج"

مدل‌های الف و ب به راحتی توسط OLS و FGLS تخمین زده می‌شود که مورد آخر یک کاربرد استاندارد از مدل اثرات تصادفی است مانند آنچه در مدل "ماتیاس" آمده است. برای مدل سه تایی، مجدداً به یک FGLS نیاز داریم (ماتیاس ۱۹۹۸)

دیدگاه پویا، مدل "د"

صرفنظر از هر تورش همزمانی معادله (۱) نمی‌تواند بوسیله OLS، GLS و یا FGLS تخمین زده شود، چرا که متغیر وابسته وقفه‌دار در صورت وجود α_i و γ_i با دوره اختلال ارتباط پیدا می‌کند (زیرا هر دو زمان یکسان دارند). در صورت وجود چنین تورش همزمانی، روش مناسب استفاده از تخمین GMM است. تخمین GMM شامل استفاده از شرایط گشتاورها می‌شود. این شرایط، در میان داده‌ها و پارامترها بسط یافته است. این مسأله به سادگی برای مدل سه قسمتی پویا نتیجه گرفته می‌شود. به هر حال، خاصیت مدل سه تایی با توجه به وسعت داده‌ها، پتانسیل مقداری (عددی) از شرایط را افزایش می‌دهد. بحث‌های کارا و ساده بسیاری پیشنهاد می‌کند که از تمام موارد بجز انواع اریب می‌توان استفاده نمود (ماتیاس و هریس، ۱۹۹۸).

بنابراین، انتخاب ما براساس هدف ما از ارزیابی صورت می‌گیرد. اگر هدف اصلی ما پیش‌بینی باشد، مدل‌های پویا ترجیح دارند. از سوی دیگر، اگر تجزیه و تحلیل ساختار سیاسی هدف اصلی مطالعات ما باشد از مدل‌های ایستا استفاده می‌شود که به‌عنوان مقدمه‌ای از پویایی (در شکل متغیرهای وابسته تأخیری) تقریباً تمام معناداری پارامترهای ساختاری را از بین می‌برد.

1. Instrument Variable
2. Generalised Method of Moment

تخمین مدل

این تحقیق براساس تصریح ماتریاس از معادله جاذبه که در روش تحقیق توضیح داده شد پایه‌ریزی شده است:

$$X_{ijt} = \alpha_i + \gamma_j + \lambda t + \beta_1 (GDP_{it}/pop_{it}) + \beta_2 (GDP_{jt}/pop_{jt}) + \beta_3 (GDPN_{it}/GDPN_{jt}) + \beta_4 (DIS_{ij}) \quad (2)$$

X_{ijt} : جریان تجارت از کشور i به کشور j در زمان t

GDP_{it}/pop_{it} : تولید ناخالص داخلی کشور i ام / جمعیت کشور i ام (درآمد سرانه کشور i ام)

GDP_{jt}/pop_{jt} : تولید ناخالص داخلی کشور j ام / جمعیت کشور j ام (درآمد سرانه کشور j ام)

$GDPN_{it}/GDPN_{jt}$: نسبت درآمد سرانه کشور i ام به درآمد سرانه کشور j ام در زمان t

DIS_{ij} : فاصله جغرافیایی بین پایتخت‌های دو کشور i و j

α_i : اثر کشور مبدأ

γ_j : اثر کشور هدف

λt : اثر زمان (چرخه تجارت)

کشورهای انتخاب شده علاوه بر ایران ۱۲ کشور صادرکننده نفت شامل عربستان، کویت، قطر، امارات، ونزوئلا، نیجریه، لیبی، الجزایر، انگلستان، نروژ، اکوادور و اندونزی می‌باشند که ۱۰ کشور عضو اوپک و ۲ کشور غیرعضو اوپک هستند. ۵ کشور در آسیا، ۲ کشور در اروپا، ۲ کشور در آفریقا و ۳ کشور در آمریکای لاتین قرار دارند. بر این اساس، ایران به‌عنوان کشور صادرکننده در نظر گرفته شده، بنابراین $i = 1$ می‌باشد و ۱۲ کشور دیگر واردکننده محصولات از ایران هستند، بنابراین $j = 12$ می‌باشد. دوره زمانی، سال‌های (۱۳۸۲-۱۳۶۳) را در بر می‌گیرد، بنابراین $t = 20$ می‌باشد.

GDP_{it} : تولید ناخالص داخلی ایران در دوره زمانی ۲۰ سال و pop_{it} جمعیت آن طی این سال‌هاست. نسبت این دو متغیر، درآمد سرانه را حاصل می‌کند. GDP_{jt} نیز تولید ناخالص داخلی ۱۲ کشور منتخب طی زمان مورد نظر است که در اینجا به‌عنوان واردکننده در نظر گرفته شده‌اند

و $popjt$ جمعیت آنهاست. همان‌طور که بیان شد، نسبت این دو متغیر، درآمد سرانه را برای این ۱۲ کشور در سال‌های در نظر گرفته شده مشخص می‌کند.

$GDPN_{it} / GDPN_{jt}$ مشخص‌کننده نسبت درآمد سرانه کشور ایران به‌عنوان صادرکننده و درآمد سرانه ۱۲ کشور منتخب به‌عنوان واردکننده محصولات از ایران می‌باشد. این متغیر نشان‌دهنده اثر لیندر است. لیندر بیان می‌کرد که اگر درآمد سرانه دو کشور مساوی باشد، تجارت میان این دو کشور بیشتر خواهد بود، بنابراین با قرار دادن این متغیر در مدل می‌توان علاوه بر آزمون مدل جاذبه، اثر لیندر را نیز در مورد این کشورها آزمون کرده و مورد بررسی قرار داد. ذکر این نکته نیز ضروری است که در بیشتر بررسی‌های الگوی جاذبه $i = 1, 2, \dots, N$ و $j = 1, 2, \dots, N, N+1$ (سایر کشورها) در نظر گرفته شده است. به این معنا که کشورهای در نظر گرفته شده در مدل هم صادرکننده و هم واردکننده هستند، اما در این تحقیق تنها ایران به‌عنوان صادرکننده است و سایر کشورهای منتخب واردکننده می‌باشند و هدف، بررسی جریان صادرات ایران با این کشورهاست نه جریان صادرات متقابل هر دو زوج از این ۱۳ کشور. بنابراین، هدف تحقیق این است که نشان دهیم آیا صادرات ایران به این ۱۲ کشور منتخب طی دوره زمانی ۲۰ ساله (۱۳۸۲-۱۳۶۳) مرتبط با درآمد سرانه کشورهای واردکننده و همچنین فاصله بین تهران (به‌عنوان پایتخت کشور صادرکننده) با پایتخت‌های این کشورها بوده است یا خیر؟ متغیر مجازی هدف برای کشور j زمانی که این کشور صادرکننده باشد مقدار ۱ را داراست و برای دیگر اوقات صفر می‌باشد. از آنجایی که در این تحقیق تنها ایران به‌عنوان صادرکننده در نظر گرفته شده است، بنا بر تعریف در مورد متغیر مجازی اثر کشور هدف، این متغیر برای تمام ۱۲ کشور منتخب که در اینجا همگی واردکننده می‌باشند صفر است.

این متغیر زمانی وارد مدل می‌شود که $i = 1, 2, \dots, N$ و $j = 1, 2, \dots, N, N+1$ (سایر کشورها $N+1=$) است و کشورهای i و j هم به‌عنوان صادرکننده و هم به‌عنوان واردکننده در نظر گرفته می‌شوند. بنابراین، واردکردن این متغیر در مدل و محاسبه آن در این تحقیق با توجه به مفروضات تحقیق، امکان‌پذیر نیست. متغیر مجازی اثر کشور مبدأ نیز این‌گونه تعریف می‌شود: که زمانی که $i=1$ است یعنی کشور اول به‌عنوان صادرکننده در نظر گرفته می‌شود این متغیر برای کشور اول مقدار ۱ را اختیار می‌کند و برای سایر کشورها صفر است. به همین ترتیب، زمانی که $i=2$

است یعنی کشور دوم صادرکننده باشد، این متغیر برای کشور دوم برابر ۱ و برای بقیه صفر است تا اثر کشور مبدأ که صادرکننده است، مشخص شود. همچنین این اثر به کشورها اجازه می‌دهد که گرایش متفاوتی به صادرات داشته باشند. در این تحقیق که $i = 1$ است و ایران به‌عنوان تنها صادرکننده در نظر گرفته می‌شود، تمام اثرات متغیرهایی چون تولید ناخالص داخلی (یا درآمد سرانه) و یا فاصله بر حجم صادرات ایران بررسی می‌شود و خود به خود اثر کشور مبدأ به صورت مستقیم در مدل محاسبه می‌شود بنابراین نیازی به وارد کردن اثر کشور مبدأ در مدل و محاسبه آن وجود ندارد.

برای ارزیابی آثار چرخه تجارت (زمان) که با متغیر λ در مدل نشان داده شده است، روند زمانی متغیرهایی نظیر درآمد سرانه کشورهای مورد نظر، مورد بررسی قرار گرفت و این نتیجه حاصل شد که این متغیرها در طول زمان دارای روند نبوده‌اند. بنابراین، این اثر در اینجا بی‌معنا است و کاربردی ندارد. بررسی نمودار (۱) نشان می‌دهد که متغیر درآمد سرانه بجز در مورد سه کشور انگلستان و نروژ و اندونزی که روند با ثباتی را طی می‌کنند (اکیداً صعودی) برای دیگر کشورهای دارای نوسان می‌باشند و مقدار این متغیر برای آنها با کاهش و افزایش‌های دائمی مواجه بوده است. کشور ایران از ابتدای دوره تا سال ۱۳۶۷ با کاهش مداوم درآمد سرانه روبرو بوده است که دلیل این امر وقوع جنگ در این سال‌هاست. پس از آن تا سال ۱۳۷۲ افزایش در درآمد سرانه صورت گرفته و از سال ۱۳۷۲ تا پایان دوره اگرچه در چند سال با کاهش در این متغیر مواجه هستیم، اما در مجموع روندی افزایشی داشته است. همان‌طور که اشاره شد، درآمد سرانه کشورهای عربستان، کویت، قطر، امارات، ونزوئلا، نیجریه، لیبی، الجزایر و اکوادور که همگی جزء کشورهای کمتر توسعه یافته و در حال توسعه هستند، به دلایل مختلف از جمله وقوع جنگ در برخی از آنها و عدم ثبات سیاسی، نوسان‌های قیمت نفت و وابستگی به درآمدهای نفتی، سیاست‌های نامناسب اقتصادی، تخصیص غیربهبینه منابع و... دچار نوسان مداوم، به‌ویژه کاهش در این متغیر مهم اقتصادی شده است.

از آنجایی که در مورد مدل‌های تلفیقی مسأله رگرسیون جعلی مصداق دارد، بکاربردن آزمون ریشه واحد و همگرایی، برای تضمین صحت و اعتبار نتایج ضروری است. بنابراین، پس از وارد ساختن داده‌ها آزمون ریشه واحد برای تمام متغیرهای وابسته و مستقل مدل و پس از تخمین

مدل برای جمله پسماند صورت می‌گیرد تا از وجود همگرایی اطمینان حاصل گردد. انجام این آزمون‌ها در مورد متغیرهای این تحقیق در سطح و با یک وقفه زمانی بر وجود همگرایی متغیرها صحت می‌گذارد. با در نظر گرفتن این پیش‌زمینه‌ها مدل را تخمین می‌زنیم. در روش تخمین نیز از اثرات ثابت استفاده می‌کنیم تا به این وسیله ضرایب FE نشان‌دهنده آثار بین کشورها باشد نه در طول سال‌ها. در اینجا موضوع را بر متغیر فاصله متمرکز می‌کنیم. با توجه به آنکه متغیر فاصله، فاصله جغرافیایی میان پایتخت ایران (تهران) با پایتخت‌های ۱۲ کشور نفتی منتخب می‌باشد، بنابراین این متغیر طی سال‌های مورد بررسی ثابت است و تغییر نمی‌کند. زمانی که مدل با FE تخمین می‌خورد و دارای اجزاء ثابت است، اثر فاصله در جزء ثابت خلاصه می‌شود. بنابراین، متغیر فاصله به‌عنوان یک متغیر مستقل وارد مدل نمی‌شود، زیرا با جزء ثابت هم‌خطی پیدا می‌کند، به این دلیل که همواره مضرب ثابتی از آن است. به این ترتیب، پس از محاسبه مدل با روش اثرات ثابت (FE) ضرایب بدست آمده از آن مشخص‌کننده اثر فاصله هستند و می‌توان آنها را تفسیر کرد.

تفسیر نتایج و نتیجه‌گیری

تولید ناخالص داخلی کشور صادرکننده مشخص‌کننده ظرفیت عرضه کالاهای صادراتی است. به همین ترتیب، تولید ناخالص داخلی کشور واردکننده نمایانگر تقاضا برای واردات است یعنی زمانی که تولید ناخالص داخلی برای این کشورها افزایش می‌یابد، تقاضای این کشورها نیز افزایش خواهد یافت. در حقیقت، تولید ناخالص داخلی به‌عنوان اندازه اقتصادی کشورها در نظر گرفته می‌شود. فاصله نیز نقش بسیار مهمی در توضیح تجارت میان کشورها دارد. افزایش فاصله میان دو کشور هزینه‌های حمل و نقل بیشتری را در پی دارد، بنابراین تجارت میان دو کشور کاهش خواهد یافت. علامت متغیر فاصله نمی‌تواند از قبل پیش‌بینی شود. اگر علامت محاسبه شده مثبت باشد نشان‌دهنده این نکته است که ممکن است بازار توسط اثرات بازار خانگی^۱ تحت تأثیر قرار گرفته

1. Home Market

باشد. این مسأله توسط هلیمن و کروگمن (۱۹۸۹) و نیز تعداد دیگری از مدل‌ها نظیر مدل‌های جغرافیایی کروگمن (۱۹۹۱) توضیح داده شده است، اما معمولاً علامت متغیر فاصله منفی می‌باشد.

جدول ۱. نتایج برآورد مدل

متغیر	آماره t	احتمال
GDPi/GDPj	۴/۱۵۱۳۹۱	۰/۰۰۰۱
GDP_SAU	۰/۷۲۷۹۲۳	۰/۴۶۷۸
GDP_KWT	۵/۳۶۲۹۵۳	۰/۰۰۰۰
GDP_QAR	۷/۱۴۶۰۵۴	۰/۰۰۰۰
GDP_ARE	۱/۸۶۳۲۹۳	۰/۰۶۴۳
GDP_VEN	۳/۹۷۶۶۶۱	۰/۰۰۰۱
GDP_NGA	-۰/۹۴۱۳۰۰	۰/۳۴۸۰
GDP_LBY	-۱/۷۶۳۸۰۱	۰/۰۷۹۷
GDP_DZA	۱۸/۱۱۶۳۷	۰/۰۰۰۰
GDP_GBR	۲۵/۴۵۷۴۶	۰/۰۰۰۰
GDP_NOR	۲۲/۹۵۴۳۲	۰/۰۰۰۰
GDP_ECU	۱/۴۱۳۷۹۰	۰/۱۵۹۴
GDP_IDN	۵۴/۷۵۹۲۲	۰/۰۰۰۰
SAU-DIS	-۰/۸۹۹۵۷۱	۰/۳۶۹۷
KWT-DIS	-۴/۳۴۶۸۳۰	۰/۰۰۰۰
QAR-DIS	-۵/۵۳۴۱۸۶	۰/۰۰۰۰
ARE-DIS	-۱/۷۱۴۶۷۳	۰/۰۸۱۴
VEN-DIS	-۳/۷۱۰۱۸۸	۰/۰۰۰۳
NGA-DIS	-۰/۰۵۷۸۹۸	۰/۹۵۳۹
LBY-DIS	۰/۶۱۷۶۵۷	۰/۵۳۷۷
DZA-DIS	-۱۷/۴۲۸۲۴	۰/۰۰۰۰
GBR-DIS	-۹/۳۴۷۱۱۲	۰/۰۰۰۰
NOR-DIS	-۲۱/۰۹۶۸۳	۰/۰۰۰۰
ECU-DIS	-۳/۹۵۵۶۰۲	۰/۰۰۰۱
IDN-DIS	-۹۳/۹۷۸۸۸	۰/۰۰۰۰

SAU: عربستان، KWT: کویت، QAR: قطر، ARE: امارات، VEN: ونزوئلا، NGA: نیجریه، LBY: لیبی، DZA: الجزایر، GBR: انگلستان، NOR: نروژ، ECU: اکوادور، IDN: اندونزی
 GDPi/GDPj: نسبت درآمد سرانه کشور i به کشور j، GDP: درآمد سرانه و DIS: متغیر فاصله.

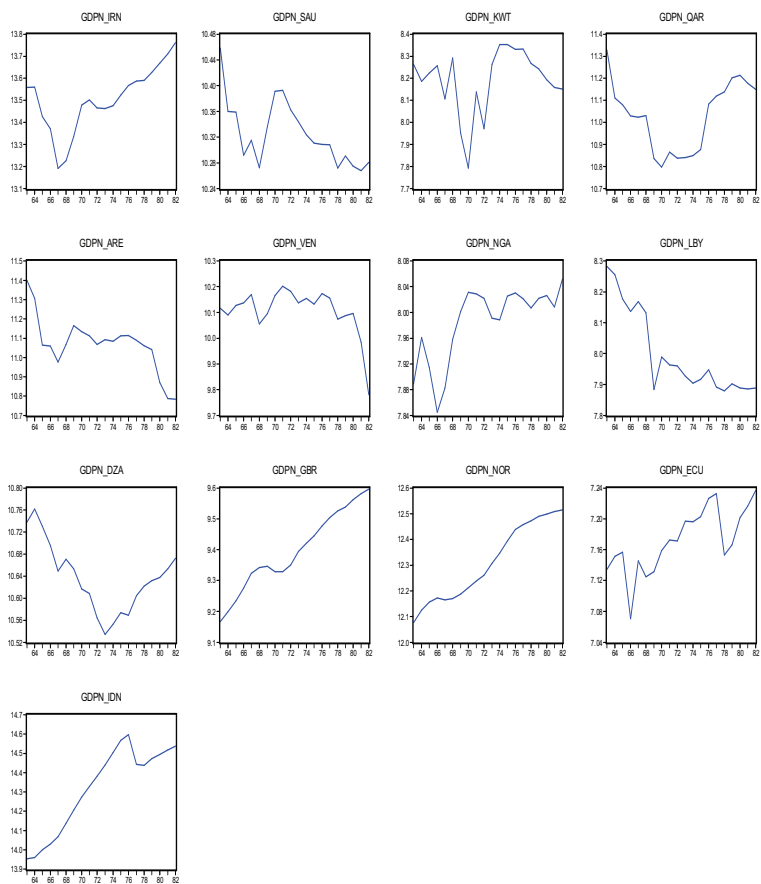
در اینجا به بررسی اولین متغیر موجود در الگوی جاذبه یعنی ضریب درآمد سرانه هر یک از کشورها بطور جداگانه می‌پردازیم. مطابق با نتایج بسته نرم افزاری Eviews و با در نظر گرفتن احتمالات بدست آمده در جدول (۱)، متغیر درآمد سرانه، بجز در مورد کشورهای عربستان، امارات، نیجریه، لیبی و اکوادور برای کشورهای معنادار و بر طبق انتظار است. این مسأله به این معناست که با افزایش درآمد سرانه در این کشورها صادرات ایران به آنها افزایش می‌یابد. بنابراین، این فرضیه که میزان صادرات ایران به کشورهای منتخب با افزایش درآمد سرانه آنها، افزایش می‌یابد، در خصوص کشورهای کویت، قطر، ونزوئلا، الجزایر، انگلستان، نروژ و اندونزی صادق است، اما کشورهای عربستان، امارات، نیجریه، لیبی و اکوادور از این قاعده پیروی نمی‌کنند و آن بخش از الگوی جاذبه که مربوط به ارتباط درآمد سرانه و میزان صادرات می‌باشد در مورد این کشورها صدق نمی‌کند. ضریب درآمد سرانه برای تمام کشورها بجز عربستان مقداری مثبت و بزرگتر از یک است، به این معنا که یک واحد افزایش در میزان درآمد سرانه کشور واردکننده حجم صادرات ایران به این کشورها را بیشتر از یک واحد افزایش می‌دهد.

متغیر دیگر موجود در الگوی جاذبه، فاصله جغرافیایی میان دو کشور است. همان طور که پیش از این بیان شد، عرض از مبدأ بدست آمده در مدل اثرات ثابت (FE) در بر گیرنده آثار متغیرهای حذف شده‌ای است که بطور مقطعی معین و در طول زمان ثابت هستند. از جمله این متغیرها می‌توان به مواردی همچون فاصله، مجاورت، زبان، فرهنگ و... اشاره کرد. بنابراین، در اینجا به تفسیر عرض از مبدأ به‌عنوان اثر متغیر فاصله می‌پردازیم. این متغیر نیز با توجه به احتمال بدست آمده تنها برای کشورهای عربستان، امارات، نیجریه و لیبی بی‌معنا و برای دیگر کشورها معنادار می‌باشد. ضریب متغیر فاصله برای تمام کشورها منفی بدست آمده که این مسأله کاملاً بر اساس انتظار و مطابق با فرضیات الگو و یافته‌های دیگر تحقیقات است. به‌عبارت دیگر، افزایش فاصله جغرافیایی میان دو کشور موجب افزایش هزینه‌های حمل و نقل و در نتیجه کاهش میزان تجارت (در اینجا صادرات) می‌شود. به این ترتیب، این مسأله که افزایش فاصله جغرافیایی موجب کاهش میزان تجارت می‌شود در مورد کشورهای کویت، قطر، الجزایر، انگلستان، نروژ، اکوادور و اندونزی صادق است. حال

سومین متغیر موجود در مدل یعنی نسبت درآمد سرانه ایران به درآمد سرانه کشورهای منتخب، که به منظور بررسی اثر لیندر در مدل وارد شده بود را ارزیابی خواهیم کرد. این متغیر با توجه به احتمال بدست آمده با معنا می‌باشد و می‌توان گفت که مفهوم اثر لیندر که نشان می‌داد کشورهای مشابه بیشتر با هم تجارت می‌کنند تا کشورهای غیر مشابه، در مورد کشورهای منتخب صدق می‌کند.

همان طور که ملاحظه می‌شود کشورهای در نظر گرفته شده در این تحقیق را می‌توان به دو گروه کشورهای نفتی غیر توسعه یافته و کشورهای نفتی توسعه یافته و پیشرفته تقسیم کرد. در رابطه با کشورهای نفتی پیشرفته مانند انگلستان و نروژ هر دو فرضیه صادق است، به این معنا که صادرات ایران به هر دو عامل درآمد سرانه آنها و فاصله جغرافیاییشان نسبت به ایران مرتبط است و با درآمد سرانه نسبت مستقیم و با فاصله جغرافیایی نسبت عکس دارد. در رابطه بیشتر کشورهای غیر توسعه یافته منتخب در این تحقیق نیز این رابطه صادق است، گر چه موارد استثنا مانند لیبی و نیجریه و... نیز وجود دارد که میان صادرات ایران به این کشورها و درآمد سرانه آنها و نیز فاصله جغرافیاییشان نسبت به ایران رابطه‌ای وجود ندارد.

آزمون الگوی جاذبه در مورد ایران و یک مجموعه منتخب از شرکای تجاری
(کشورهای صادر کننده نفت)



نمودار ۱. بررسی روند تغییرات متغیر درآمد سرانه کشورهای منتخب

SAU: عربستان، KWT: کویت، QAR: قطر، ARE: امارات، VEN: ونزوئلا، NGA: نیجریه،
LBY: لیبی، DZA: الجزایر، GBR: انگلستان، NOR: نروژ، ECU: اکوادور، IDN: اندونزی و IRN ایران

جدول ۲. نتایج برآورد مدل

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
GDPL?	۸/۸۹۹۹۴۰	۲/۱۴۳۸۴۵	۴/۱۵۱۳۹۱	۰/۰۰۰۱
_SAU--GDPN_SAU	۳/۲۷۸۳۳۷	۴/۵۰۲۶۸۸	۰/۷۲۷۹۲۳	۰/۴۶۷۸
_KWT--GDPN_KWT	۱۰/۸۲۲۷۷	۲/۰۱۸۰۶۱	۵/۳۶۲۹۵۳	۰/۰۰۰۰
_QAR--GDPN_QAR	۸.۶۴۳۹۱۴	۱/۲۰۹۶۰۷	۷/۱۴۶۰۵۴	۰/۰۰۰۰
_ARE--GDPN_ARE	۵/۴۸۲۸۸۰	۲/۹۴۲۵۷۵	۱/۸۶۳۲۹۳	۰/۰۶۴۳
_VEN--GDPN_VEN	۱۲/۴۸۳۸۲	۳/۱۳۹۲۷۲	۳/۹۷۶۶۶۱	۰/۰۰۰۱
_NGA--GDPN_NGA	-۴/۴۳۹۵۸۵	۴/۷۱۶۴۳۹	-۰/۹۴۱۳۰۰	۰/۳۴۸۰
_LBY--GDPN_LBY	-۸/۴۴۵۸۹۲	۴/۷۸۸۴۶۱	-۱/۷۶۳۸۰۱	۰/۰۷۹۷
_DZA--GDPN_DZA	۸۲/۳۹۹۵۵	۴/۵۴۸۳۴۹	۱۸/۱۱۶۳۷	۰/۰۰۰۰
_GBR--GDPN_GBR	۶/۴۲۸۷۷۰	۰/۲۵۲۵۳۰	۲۵/۴۵۷۴۶	۰/۰۰۰۰
_NOR--GDPN_NOR	۱۰/۲۵۰۹۸	۰/۴۴۶۵۸۲	۲۲/۹۵۴۳۲	۰/۰۰۰۰
_ECU--GDPN_ECU	۶/۹۶۲۱۴۲	۴/۹۲۴۴۵۲	۱/۴۱۳۷۹۰	۰/۱۵۹۴
_IDN--GDPN_IDN	۱۰/۵۲۰۵۵	۰/۱۹۲۱۲۴	۵۴/۷۵۹۲۲	۰/۰۰۰۰
_SAU--C	-۴۷/۷۸۲۴۶	۵۳/۱۱۶۹۳	-۰/۸۹۹۵۷۱	۰/۳۶۹۷
_KWT--C	-۱۲۰/۶۲۴۷	۲۷/۷۵۰۰۳	-۴/۳۴۶۸۳۰	۰/۰۰۰۰
_QAR--C	-۱۰۳/۲۰۴۳	۱۸/۶۴۸۵۱	-۵/۵۳۴۱۸۶	۰/۰۰۰۰
_ARE--C	-۶۴/۷۲۶۴۷	۳۷/۷۴۸۵۷	-۱/۷۱۴۶۷۳	۰/۰۸۸۴
_VEN--C	-۱۴۵/۳۹۳۶	۳۹/۱۸۷۶۶	-۳/۷۱۰۱۸۸	۰/۰۰۰۳
_NGA--C	-۱/۸۰۷۴۷۹	۳۱/۲۱۸۲۶	-۰/۰۵۷۸۹۸	۰/۹۵۳۹
_LBY--C	۳۰/۸۳۲۵۷	۴۹/۹۱۸۵۷	۰/۶۱۷۶۵۷	۰/۵۳۷۷
_DZA--C	-۸۹۱/۸۹۸۳	۵۱/۱۷۵۴۷	-۱۷/۴۲۸۲۴	۰/۰۰۰۰
_GBR--C	-۸۱/۲۵۶۴۷	۸/۶۹۳۲۱۶	-۹/۳۴۷۱۱۲	۰/۰۰۰۰
_NOR--C	-۱۲۴/۱۰۳۵	۵/۸۸۲۵۶۷	-۲۱/۰۹۶۸۳	۰/۰۰۰۰
_ECU--C	-۹۶/۷۳۳۹۱	۲۴/۴۵۴۶۷	-۳/۹۵۵۶۰۲	۰/۰۰۰۱
_IDN--C	-۱۲۹/۵۱۳۵	۱/۳۷۸۱۱۳	-۹۳/۹۷۸۸۸	۰/۰۰۰۰
AR(1)	۰/۳۶۶۵۵۵	۰/۱۰۰۹۶۲	۳/۶۳۰۶۲۰	۰/۰۰۰۴

$R^2 = 0.78$, $adj-R^2 = 0.74$, $F = 22.10$

SAU: عربستان، KWT: کویت، QAR: قطر، ARE: امارات، VEN: ونزوئلا، NGA: نیجریه،
 LBY: لیبی، DZA: الجزائر، GBR: انگلستان، NOR: نورژ، ECU: اکوادور و IDN: اندونزی

پی‌نوشت‌ها

۱. اشرف‌زاده، حمیدرضا و کاظم یآوری، "یکپارچگی اقتصادی کشورهای در حال توسعه، کاربرد مدل جاذبه با داده‌های تلفیقی به روش GMM و همگرایی"، *فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی*، شماره ۳۶ (۱۳۸۴): ۲۸-۱.
۲. تقوی، مهدی، "شکاف نسبی درآمدی و تغییر جهت تجارت خارجی در اقتصاد ایران"، *فصلنامه رفاه اجتماعی*، شماره ۱۷ (۱۳۸۴): ۱۳۵-۱۱۹.
۳. خیابانی، ناصر، رحمانی، میترا و ابراهیم رازینی، "ارزیابی ایجاد ترتیبات تجاری منطقه‌ای میان اعضای OIC"، *مجموعه مقالات همایش گسترش همکاری‌های اقتصادی-بازرگانی بین‌الملل*، (۱۳۷۹): ۲۲۲-۲۱۵.
۳. رحیمی‌بروجردی، علیرضا، *روابط تجاری بین‌المللی معاصر، تئوری‌ها و سیاست‌ها*، مرکز انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی، چاپ اول (۱۳۷۴).
۴. کریمی‌هسنیجه، حسین، "جهانی شدن، یکپارچگی اقتصادی و پتانسیل تجاری، بررسی مدل جاذبه در تحلیل تجاری ایران"، *فصلنامه اقتصاد و تجارت نوین*، شماره ۵ (۱۳۸۵): ۱۴۳-۱۱۸.
۵. گاندولفو، ژیان کارلو، *تجارت بین‌الملل*، ترجمه تقوی، مهدی و تیمور محمدی، انتشارات پژوهشکده امور اقتصادی، چاپ اول (۱۳۸۰).
7. Anderson, J. E. "A Theoretical Foundation for the Gravity Equation", *American Economic Review* 69, (1979), pp.106-116.
8. Batra, Amita. "India's Global Trade Potential: the Gravity Model Approach", Indian Council for Research, *Working Paper*, No. 151, (2004).
9. Bergstrand, J. H. "The Gravity Equation in International Trade: Some Microeconomic Foundations and Empirical Evidence" *the Review of Economics and Statistics*, Vol. 67, No. 3, (1985), pp. 474 – 481.
10. Bhattacharyya, S. K. B. N. Bhattacharyya, "Gains and Losses of India – China Trade Cooperation – A Gravity Model Impact Analysis" *Cesifo Working Paper* No. 1970, Category 7: Trade Policy, (2007).
11. Borrman, C., Jungnickel, R, D. Keller "What Gravity Models Can Tell Us About The Position of German FDI In Central and Estern Europe", *HWWA Discussion paper*, No. 32 (2005).
12. Carrilo, C., & ali Carmen "*Trade Blocks and the Gravity Model: Evidence from Latin American Countries*", University of Essex, (2002).
13. Cheng, I. Hui. & H. J. Wall, "*Controlling for Heterogeneity in Gravity Models of Trade and International*", Federal Reserve Bank of st, louis, (2005), pp. 49–63.
14. Deardorff, A. "Determinants of Bilateral Trade: Does Gravity Work in a Neoclassical World?", *NBER Working Paper* 5377, Cambridge, Mass, (1995).
15. Feenstra, R. "*Advance International Trade: Theory and Evidence*", Princeton University Press, (2003).

16. Feenstra, R., J. Markusen & A. Rose "Using the Gravity Equation to Differentiate Among Alternative Theories of Trade", *Canadian Journal of Economics*, Vol. 1. (May 2001), pp. 430–447.
17. Grether. J. M., & Mathys, N. A. "*Is the Worlds Economic Center of Gravity Already in Asia?*", University of Neuchatel, Switzerland, (2006).
18. Harris. M. N., & L. Matyas, "The Econometrics of Gravity Models", *Melbourne Institute Working Paper*, No. 5/98, (1998).
19. Helmers, C., & J. M. Pasteels, "Trade Sim (Third Version), A Gravity Model for the Calculation of Trade Potentials for Developing Countries and Economies in Transition", *ITC Working Paper*, (2005).
20. Hummels, D.L. and Levinson, J. "Monopolistic Competition and International trade: Reconsidering the evidence", *Quarterly Journal of Economics*, (1995), pp. 799-835.
21. Krisjansdottir, H. "A Gravity Model for Exports from Iceland", Center for *Applied Microeconomics (CAM) Paper*, (2005).
22. Matyas, L. "Proper Econometric Specification of the Gravity Model", *The World Economy*, Vol. 20, (1997), pp. 363-368.
23. Matyas, L. "The Gravity Model: Some Econometric Considerations", *The World Economy*, (1998).
24. Okubo. T. "**The Border Effect in the Japanese Market: A Gravity Model Analysis**", *Research Seminar International Economics Discussion Paper* No. 494, (2003).
25. Porojan, A. "*Trade Flows and Spatial Effect: The Gravity Model Revisited*", University of Derby, (2000).
26. Poyhonen, P. "A Tentative Model for the Volume of Trade between Countries", *Weltwirtschaftliches Archiv*, Vol. 90, No. 1, (1963), pp.93-100.
27. Rose. A. K., & M Spiegel, "A Gravity Model of Sovereign Lending: Trade, Default and Credit ", *FRBSF Working Paper*, (2002).
28. Simwala. K. "Dynamics of Malawi's Trade Flows: A Gravity Model Approach ", *MPRA Paper* No. 1122, (2006).
29. Smith. C. "Currency Unions and Gravity Models Revisited ", Reserve Bank of Newzealand, *Discussion paper series*, (2002).
30. Tinbergen J. "Shaping the World Economy: Suggestions for an International Economic Policy", New York, the Twentieth Century Fund, (1962).
31. Wall. J. H. "*Using the Gravity Model to Estimate the Cost of Protection* ", Federal Reserve Bank of ST. Louis, pp, (1999), pp. 33–40.
32. Wall. J. H. "Gravity Model Specification and Effects of the Canada – US Border", Federal Reserve Bank of ST. Louis, *Working Paper Series* 024 A, (2000).
33. www. Indo.com / distance/index. html.
34. Zarzor. M., & N. Lehmann,. "Augmented Gravity Model: An Empirical Application to Mercosur – European Union Trade Flows", *Journal of Applied Economics*, Vol. VI, No. 2, (2003), pp. 291–316.