تعیین‌کننده‌های تجارت درون صنعت در بخش انرژی بین ایران و شرکاء برتر تجاری

مهدی یزدانی[1] ، حامد پیرپور[2]

تاریخ دریافت: ۹۶/۰۴/۰۲ تاریخ پذیرش: ۹۶/۹/۲۹

چکیده

با توجه به وابستگی فزاینده بین کشورها و افزایش تقاضای انرژی، تجارت انرژی طی دهه‌های اخیر افزایش یافته و این در حالی است که بخش زیادی از آن به صورت تجارت درون صنعت (IIT) است. در این راستا کشورها، سعی در بهره‌برداری از تنوع در یک محصول خاص و همچنین انتقال فناوری و دانش فنی تولید ناشی از تجارت درون صنعت‌در این بخش را دارند. با توجه به اهمیت نقش IIT در اقتصاد کشورها، در این مطالعه تعیین کننده‌های IIT در بخش انرژی بین ایران و شرکاء برتر تجاری طی دوره‌ی ۲۰۱۶-۱۹۹۷ با استفاده از الگوی جاذبه و روش اقتصادسنجی حداکثر درستنمایی پوآسون‌نما شناسایی شده است. بر اساس نتایج، اثر متغیرهای تولید ناخالص داخلی سرانه ایران و کشورهای طرف تجاری، تنوع محصولات در بخش انرژی در ایران و کشورهای مورد بررسی، دسترسی به آب‌های آزاد در کشورهای طرف تجاری ایران و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در بخش انرژی در ایران بر IIT مثبت و معنادار است. در مقابل، اثر متغیرهای فاصله‌ی جغرافیایی،

۱. استادیار اقتصاد، دانشگاه شهید بهشتی (نویسنده مسئول)، Email: ma_yazdani@sbu.ac.ir

۲. کارشناس ارشد اقتصاد انرژی دانشگاه شهید بهشتی، Email: hamedpirpour@gmail.com

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-13]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1396.8.30.5.6]

[DOI: 10.29252/jemr.8.30.43]

هزینه‌های تجارت و عدم توازن تجاری بین ایران و کشورهای طرف تجاری بر IIT منفی و معنادار است.

واژه های کلیدی: بخش انرژی، تجارت درون صنعت، الگوی جاذبه، هزینه های تجارت، حداکثر درستنمایی پوآسون‌نما.

طبقه بندی JEL: C23، F14، Q43.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-13]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1396.8.30.5.6]

[DOI: 10.29252/jemr.8.30.43]

۱. مقدمه

از دیدگاه مکاتب سنتی اقتصاد، دو عامل مؤثر بر رشد اقتصادی سرمایه و نیروی کار هستند. اما بر اساس الگوهای جدید، عامل انرژی نیز، از جمله متغیرهای مؤثر بر رشد اقتصادی است. علاوه‌براین وابستگی روزافزون به منابع انرژی سبب شده که این منابع، عاملی مؤثر در رشد و توسعه اقتصادی تلقی شوند؛ به طوری که انرژی بر اساس الگوی بیوفیزیکی رشد، تنها و مهم‌ترین عامل در رشد است[۱] (کلولند و همکاران[۲]، ۱۹۸۴). از طرف دیگر، رشد سریع اقتصادی در کشورهای در حال توسعه و رشد مداوم در کشورهای توسعه‌یافته، باعث افزایش تقاضای انرژی طی دهه‌های اخیر شده است که با توجه به وابستگی متقابل فزاینده بین کشورها و کمبود منابع انرژی در سطح جهانی، تجارت انرژی طی دهه‌های اخیر افزایش یافته است. با این وجود در دنیای امروز روابط اقتصادی و اجتماعی بین کشورها بسیار پیچیده شده است، از این‌رو کمتر کشوری قادر است تمامی نیازهای خود را تولید و عرضه کند (شنگ و همکاران[۳]، ۲۰۱۵). بنابراین، ایجاد یک نظام تجارت جهانی اجتناب‌ناپذیر است و تمامی کشورهای دنیا، سعی در بهره‌برداری از نمودهای یکپارچگی تجاری[۴] را دارند، به گونه‌ای که زمینه‌ی انتقال فناوری و سرریزهای تحقیق و توسعه[۵] را فراهم کنند (طیبی و همکاران، ۱۳۹۳).

در این راستا اگر جریان تجارت بین کشورها به صورت تجارت درون صنعت[۶] (IIT) باشد، ارتباط عمودی طرف‌های تجاری به دلیل افزایش ارتباطات متقابل تجاری، گسترش می‌یابد که عاملی در جهت بلندمدت‌تر شدن گردش کالایی بین آن‌ها است. علاوه‌براین توسعه‌ی IIT و عمیق‌تر شدن روابط تجاری بین کشورهای طرف تجاری، باعث ایجاد مقیاس تولیدی بین آن‌ها می‌شود که بر اساس نظریه‌ی مقیاس تولیدی، کشوری دارای مزیت نسبی

---

۱. زیرا طبق اصل اول ترمودینامیک، انرژی در طبیعت میزان ثابتی دارد، جبران‌پذیر و قابل تبدیل به ماده است و از بین نمی‌رود، بنابراین، کالاهای تولید شده در اقتصاد حتی نیروی انسانی آموزش دیده و غیرمتخصص با صرف مقادیر فراوان انرژی حاصل شده و در تولید به کار گرفته می‌شوند.

2. Cleveland et al
3. Sheng et al
4. Trade Integration
5. Research and Development
6. Intra-Industry Trade

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-13]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1396.8.30.5.6]
[DOI: 10.29252/jemr.8.30.43]

است که کالای وارداتی در آن نقش کالاهای واسطه‌ای و نه کالای نهایی را داشته باشد. در این صورت، کشور با استفاده از نوآوری تکنولوژیکی در بلندمدت قادر به صدور این کالا خواهد بود و سهم خود را در بازارهای بین‌المللی افزایش خواهد داد. همچنین IIT که مقیاس کوچک جهانی شدن است، علاوه‌بر نمایان ساختن مزیت‌های نسبی و توانمندی‌های اقتصادی کشورها، می‌تواند فرصت‌های جدید برای اقتصادها فراهم کند که دسترسی به بازارهای وسیع‌تر مصرف، تخصص در تولید، استفاده از منابع مالی و سرمایه بین‌المللی، استفاده از سرریزهای تکنولوژی و مشارکت‌های بین‌المللی، از جمله‌ی آن‌ها است (مأخذ قبلی). با توجه به اهمیت نقش IIT در روابط تجاری و ساختار اقتصادی کشورهای طرف تجاری، در این مطالعه سعی شده است که تعیین‌کننده‌های IIT بین ایران و کشورهای افغانستان، آذربایجان، ارمنستان، چین، روسیه، آلمان، فرانسه، استرالیا، هند، ژاپن، عراق، پاکستان، ترکمنستان، ترکیه، امارات، کره جنوبی، ایتالیا، انگلیس، مالزی و هلند[1] در بخش انرژی طی دوره‌ی ۲۰۱۶-۱۹۹۷، و با استفاده از روش اقتصادسنجی حداکثر درستنمایی پوآسون‌نما[2] (PPML) ارزیابی شود.

ساختار پژوهش حاضر به این صورت تدوین شده است که در بخش دوم ادبیات نظری و پیشینه‌ی پژوهش، در بخش سوم حقایق آشکار شده، در بخش چهارم الگو و روش پژوهش، در بخش پنجم نتایج تجربی و در بخش ششم نتیجه‌گیری و توصیه‌های سیاستی ارائه شده است.

۲. ادبیات نظری و پیشینه پژوهش

۲-۱. ادبیات نظری

توضیح صادرات و واردات همزمان گروه کالاهای مشابه بین کشورها که از نظر ساختاری مشابه‌اند، یکی از مهم‌ترین یافته‌های تجربی دهه‌ی ۱۹۶۰ میلادی در ارتباط با تجارت بین‌الملل بود. به همین منظور تلاش‌های زیادی برای توضیح و اندازه‌گیری پدیده‌ی

۱. این کشورها شرکاء برتر تجاری ایران در بخش انرژی هستند.

2. Poisson Pseudo-Maximum-Likelihood

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-13]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1396.8.30.5.6]
[DOI: 10.29252/jemr.8.30.43]

IIT انجام گرفت. در این راستا اولین مطالعه‌ی جدی مربوط به گروبل و لوید[1] (۱۹۷۵) است که با معرفی تمایز محصول در ادبیات IIT، شاخص ارزشمندی را برای اندازه‌گیری آن معرفی کردند. با این حال، پیش از پرداختن به شاخص IIT و روش اندازه‌گیری آن، ابتدا به ادبیات نظری مربوط به تعیین کننده‌ها وتصریح الگوی مناسب در این زمنیه پرداخته خواهد شد. یکی از الگوهایی که می‌تواند برای این منظور مورد استفاده قرار گیرد، الگوی جاذبه[2] است. تین‌برگن[3] (۱۹۶۲) نخستین کسی بود که از قانون جاذبه نیوتن[4] بدون در نظر گرفتن مبانی نظری برای تحلیل تجارت بین‌الملل استفاده کرد. او در الگوی جاذبه‌ی خود بیان می‌کند که سطح تجارت بین دو کشور با اندازه‌ی اقتصادی (GDP) دو کشور ارتباط مستقیم و با فاصله‌ی جغرافیایی بین دو کشور ارتباط معکوس دارد. شکل ساده این الگو به صورت معادله‌ی (۱) است.

$$F_{ij} = G\frac{Y_i^{\alpha} Y_j^{\beta}}{D_{ij}^{\delta}} \qquad (۱)$$

که در آن F_{ij} جریان تجارت بین دو کشور i و j، Y_i و Y_j به ترتیب اندازه‌های اقتصادی کشورهای i و j و D_{ij} فاصله‌ی جغرافیایی بین کشورهای i و j است (استارک[5]، ۲۰۱۲). بعد از مطالعه‌ی تین‌برگن، پژوهشگرانی مانند پویونین[6] (۱۹۶۳)، لینمان[7] (۱۹۶۶) و ... مبانی نظری الگوی جاذبه را در مطالعات خود توسعه دادند. از مهم‌ترین آن‌ها مطالعه‌ی لینمان (۱۹۶۶) است که جریان‌های تجاری را از دو بعد عرضه و تقاضا بررسی می‌کند. الگوی نهایی پیشنهادی او به صورت معادله‌ی (۲) است.

$$X_{ij} = \delta_0 \frac{{Y_i}^{\delta_1} {Y_j}^{\delta_2} P_{ij}^{\delta_3}}{{N_i}^{\delta_4} {N_j}^{\delta_5} {D_{ij}}^{\delta_6}} \qquad (۲)$$

1. Grubel and Lloyd
2. Gravity Model
3. Tinbergen
4. Newton Gravity Law
5. Starck
6. Poyhonen
7. Linnemann

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-13]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1396.8.30.5.6]
[DOI: 10.29252/jemr.8.30.43]

که در آن X_{ij} صادرات از کشور i به j، $Y_i^{\delta_1}$ و $Y_j^{\delta_2}$ به ترتیب تولید ناخالص داخلی کشور i و j، $P_{ij}^{\delta_3}$ یکپارچگی اقتصادی بین کشورهای i و j، $N_i^{\delta_4}$ و $N_j^{\delta_5}$ به ترتیب جمعیت کشورهای i و j و D_{ij}^{δ} فاصله‌ی جغرافیایی بین کشورهای i و jاست (بیکر[1]، ۲۰۰۹). اندرسون[2] (۱۹۷۹) به منظور توسعه‌ی الگوی جاذبه، الگویی را برای توصیف جریان‌های تجاری بر پایه خصوصیات نظام مخارج ارائه کرد که به صورت معادله‌ی (۳) است.

$$X_{ij} = \frac{Y_i \phi_i Y_j \phi_j}{f(d_{ij})} \left[\sum_j Y_j \phi_j \frac{1}{f(d_{ij})} \right]^{-1} \quad (۳)$$

که در آن X_{ij} صادرات کشور i به j، Y_i و Y_j به ترتیب درآمد کشورهای i و j، ϕ_i و ϕ_j به ترتیب سهم مخارج کالاهای قابل مبادله از کل مخارج کشورهای i و j و d_{ij} فاصله‌ی جغرافیایی بین کشورهای i و jاست (استارک، ۲۰۱۲).

یکی از فروض مشترکی که در همه‌ی الگوهای قبلی وجود دارد، فرض وجود بازار رقابت کامل[3] در جریان‌های تجاری است که بر اساس نظریات ریکاردو[4] (۱۸۱۷) و اوهلین[5] (۱۹۳۳) است. در این نوع ساختار بازار، ویژگی‌های همه‌ی محصولات داخل بازار با تغییر عرضه‌کنندگان، تغییر نمی‌کند و فرض می‌شود که همه‌ی عرضه‌کنندگان، محصولاتی با ویژگی‌های یکسان عرضه می‌کنند. اما در شرایط امروزی تجارت بین‌الملل، کشورها همزمان واردکننده و صادرکننده‌ی گروه کالاهای مشابه هستند، و به عبارت دیگر تجارت دوطرفه یا IIT وجود دارد. با توجه به گسترش IIT در سطح جهان، برگستراند[6] (۱۹۸۹) فرض می‌کند که بازار رقابت انحصاری[7] است و تفاوت‌های اندک در کیفیت و ویژگی‌های ظاهری باعث تجارت دوطرفه‌ی کالاها می‌شود. الگوی جاذبه‌ی معرفی شده توسط برگستراند با فرض وجود رقابت انحصاری به صورت معادله‌ی (۴) است.

1. Bikker
2. Anderson
3. Competitive Market
4. Ricardo
5. Ohlin
6. Bergstrand
7. Monopolistic Competition

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-13]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1396.8.30.5.6]
[DOI: 10.29252/jemr.8.30.43]

$$IIT_{ij} = \alpha_0 Y_i^{\alpha_1} (\frac{Y_i}{L_i})^{\alpha_2} Y_j^{\alpha_3} (\frac{Y_j}{L_j})^{\alpha_4} D_{ij}^{\alpha_5} A_{ij}^{\alpha_6} u_{ij} \quad (۴)$$

که در آن IIT_{ij} تجارت درون صنعت بین کشورهای i و j، Y_i و Y_j تولید ناخالص داخلی کشورهای i و j، L_i و L_j اندازه‌ی جمعیت کشورهای i و j، D_{ij} فاصله‌ی جغرافیایی بین کشورهای i و j، A_{ij} سایر عوامل مؤثر بر جریان‌های تجارت دوجانبه و u_{ij} جمله‌ی اخلال است. همچنین در این الگو فرض می‌شود که علامت پارامترهای α_1 تا α_4 به دلیل رابطه‌ی مستقیم متغیرهای آن‌ها با جریان‌های تجارت دوجانبه، مثبت هستند، به گونه‌ای که افزایش این متغیرها (به جزء فاصله جغرافیایی)، باعث توانایی بیشتر کشورها برای جذب و تولید محصولات می‌شود. اما علامت پارامتر α_5 به دلیل رابطه‌ی معکوس متغیر آن با جریان-های تجارت دوجانبه، منفی است و افزایش این متغیر، باعث ایجاد موانع بر سر راه جریان‌های تجاری بین کشورها خواهد شد (دیردورف[1]، ۱۹۹۸).

به طور کلی باید شاره شود که بر اساس الگوی جاذبه، تعیین کننده‌های جریان‌های تجاری متقابل به سه عامل تقسیم می‌شوند. دسته اول متغیرهایی که پتانسیل یک کشور را برای صادرات و واردات کالا و خدمات افزایش می‌دهند. دسته دوم عواملی که باعث ایجاد تمایل در کشورها برای واردات کالا و خدمات می‌شوند. در نهایت دسته سوم نیروهای دیگر که باعث جذب یا مهار تجارت دوجانبه می‌شوند (سندبرگ و همکاران[2]، ۲۰۰۶). با توجه به ادبیات ارائه شده، متغیرهایی باید در الگوی جاذبه قرار گیرند که علاوه‌بر پوشش این سه عامل، معرف اندازه‌ی اقتصادی، وضعیت فرهنگی و موقعیت جغرافیایی کشورهای طرف تجاری نیز باشند. همچنین بر اساس مطالعه‌ی برگستراند (۱۹۸۹)، با فرض وجود ساختار رقابت انحصاری در بازارهای بین‌المللی، متغیر IIT به عنوان متغیر وابسته در الگوی جاذبه استفاده می‌شود.

بر اساس ادبیات نظری موجود، بهترین متغیری که می‌تواند اندازه‌ی اقتصادی و ظرفیت تولیدی کشورها را نشان دهد، متغیر تولید ناخالص داخلی سرانه است. هرچه اندازه‌ی یک

1. Deardorff
2. Sandberg et al

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-13]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1396.8.30.5.6]
[DOI: 10.29252/jemr.8.30.43]

اقتصاد بزرگتر و ظرفیت‌های تولیدی آن بیشتر باشد، امکان تولید بیشتر با هزینه‌ی کمتر فراهم می‌شود و در نتیجه در بازارهای بین‌المللی، دارای مزیت نسبی و قدرت رقابت‌پذیری بیشتری خواهد بود. همچنین اندازه‌ی اقتصادی بزرگتر، باعث افزایش قدرت جذب محصولات خارجی در بازار داخلی می‌شود. تولید ناخالص داخلی سرانه کشورها را نیز می‌توان به عنوان شاخص مناسبی از سطح رشد و توسعه‌یافتگی کشورها در نظر گرفت. بنابراین، سطح مناسبی از رشد و توسعه‌یافتگی در بروز و گسترش جریان‌های تجاری متقابل ضروری است. از طرف تقاضا، سطح رشد و توسعه‌یافتگی نشان دهنده‌ی تقاضای بالقوه بیشتر کشورها برای محصولات متمایز است (بالاسا و باونز[1]، ۱۹۸۷). این در حالی است که کشورهای توسعه‌یافته با وجود تقاضای بالا برای محصولات متمایز، امکان بهره‌برداری از صرفه‌جویی‌های ناشی از مقیاس را دارند (لوشر و ولتر[2]، ۱۹۸۰). از طرف عرضه نیز سطح توسعه‌یافتگی نشان دهنده‌ی قابلیت عرضه‌ی محصولات متمایز و درجه‌ی صرفه‌جویی‌های ناشی از مقیاس است؛ به طوری که هر اندازه سطح توسعه‌یافتگی کشوری بالاتر باشد، امکانات سرمایه‌ای و توان نوآوری بالاتر خواهد بود و در نتیجه امکان تولید محصولات کارخانه‌های متمایز و پیچیده افزایش خواهد یافت (بالاسا و باونز، ۱۹۸۷).

با این وجود، یکی از عوامل مهم در کاهش جریان‌های تجارت دوجانبه، افزایش هزینه-های مبادلات بین المللی است. به طور معمول با افزایش عواملی مانند تعرفه‌های گمرکی، تفاوت‌های فرهنگی مانند تفاوت در زبان، دین و آداب و رسوم، تفاوت در واحد پولی و هزینه‌ی حمل و نقل، هزینه‌ی جریان تجارت کالا و خدمات بین کشورهای طرف تجاری افزایش می‌یابد که عاملی مهم در کاهش جریان‌های تجاری طرف‌های تجاری است. به همین منظور هد و رایس[3] (۲۰۰۱)، نخستین کسانی بودند که با استفاده از الگویی با بازدهی ثابت نسبت به مقیاس و فرض تمایز میان محصولات تجاری و غیرتجاری، اقدام به محاسبه هزینه‌ی تجارت کردند. بعد از آن‌ها پژوهشگران دیگری مانند اندرسون و ون‌وینکوپ[4]

1. Balassa and Bauwens
2. Loertscher and Wolter
3. Head and Ries
4. Anderson and van Wincoop

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-13]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1396.8.30.5.6]
[DOI: 10.29252/jemr.8.30.43]

(۲۰۰۳) و نووی[1] (۲۰۱۲) نیز برای محاسبه هزینه‌ی تجارت تلاش کردند. در این راستا اندرسون و ون‌وینکوپ (۲۰۰۳) برای محاسبه‌ی هزینه‌های تجارت، الگویی را معرفی کردند که بر اساس آن، هر کشوری دارای کالایی منحصر به فرد (از نظر ویژگی‌های ظاهری و کیفیت) در مقایسه با تولیدات سایر کشورها است. همچنین مصرف‌کنندگان با مصرف طیف وسیعی از کالاهای داخلی و خارجی به دنبال حداکثر کردن مطلوبیت خود هستند، و فرض می‌شود که ترجیحات مصرف‌کنندگان در همه‌ی کشورها یکسان است و می‌توان با استفاده از کشش جانشینی ثابت، مطلوبیت مصرف‌کنندگان را محاسبه کرد (رجبی و مقدسی، ۱۳۹۳).

علاوه بر این، اندرسون و ون‌وینکوپ (۲۰۰۳) هزینه‌های تجارت را به عنوان عامل اصلی در انتخاب کالاها در نظر می‌گیرند و بر این اساس، اگر کالایی از کشور i به کشور j صادر شود، هزینه‌های حمل و نقل بین‌المللی و موانع تجاری، باعث ایجاد هزینه‌ی هر واحد کالای ارسال شده از کشور i به کشور j می‌شود. در این صورت، اگر p_i قیمت کالای عرضه شده باشد، قیمت این کالا در کشور j برابر با $p_j = p_i \times t_{ij}$ است و در آن t_{ij} هزینه‌های تجارت از کشور i به کشور j است. بر این اساس، الگوی جاذبه‌ی ارائه شده توسط اندرسون و ون-وینکوپ (۲۰۰۳) به صورت معادله‌ی (۵) است.

$$x_{ij} = \frac{y_i y_j}{y^w} \times \left(\frac{t_{ij}}{\pi_i \rho_j}\right)^{1-\sigma} \qquad (۵)$$

که در آن x_{ij} صادرات از کشور i به کشور j، y_i و y_j به ترتیب درآمد کشورهای i و j، y^w درآمد جهانی، σ کشش جانشینی کالاها و π_i و ρ_j به ترتیب شاخص‌های قیمت در کشورهای i و j است. شاخص‌های قیمت در این معادله، بر اساس متوسط هزینه‌های تجارت کشورهای i و j با طرف‌های تجاری محاسبه می‌شود و به آن‌ها، متغیرهای محدودیت چندجانبه[2] گفته می‌شود. از طرف دیگر به دلیل عدم دسترسی به معیارهای دقیق برای محاسبه‌ی متوسط هزینه‌های تجارت، ارزیابی متغیرهای محدودیت چندجانبه با مشکلاتی

1. Novy
2. Multilateral Resistance Variables

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-13]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1396.8.30.5.6]
[DOI: 10.29252/jemr.8.30.43]

مواجه است. به طور مثال، اندرسون و ون‌وینکوپ (۲۰۰۳) هزینه‌های تجارت را تابعی از موانع مرزی و فاصله‌ی جغرافیایی به صورت معادله‌ی (۶) در نظر می‌گیرند.

$$t_{ij} = b_{ij} d_{ij}^{k} \qquad (۶)$$

که در آن b_{ij} موانع مرزی (مانند تعرفه‌های گمرکی)، d_{ij} و k به ترتیب فاصله جغرافیایی و کشش فاصله جغرافیایی بین کشورهای i و j است. علاوه‌براین الگوی آن‌ها با فرض تقارن هزینه‌های تجارت دوجانبه است و بر اساس آن، محدودیت‌های چندجانبه بیرونی و درونی با یکدیگر برابر هستند ($\pi_i = \rho_j$). با این حال، عدم توجه به سایر عوامل اثرگذار در تابع هزینه‌های تجارت، نامتقارن بودن هزینه‌های تجارت در دنیای واقعی و عدم تغییر برخی از متغیرها در تابع هزینه‌های تجارت در طول زمان (مانند فاصله‌ی جغرافیایی)، از جمله ایرادات اساسی در روش محاسبه‌ی هزینه‌های تجارت توسط اندرسون و ون‌وینکوپ (۲۰۰۳) است (نووی، ۲۰۱۲).

با توجه به نقدهای وارد شده به فروض اعمال شده در الگوی اندرسون و ون‌وینکوپ (۲۰۰۳)، نووی (۲۰۱۲) الگویی را معرفی می‌کند که در آن برای محاسبه هزینه‌ی تجارت از داده‌های تجاری استفاده می‌شود که در طول زمان قابل تغییر هستند. همچنین در روش او فرض می‌شود که تغییر در موانع تجارت دوجانبه، علاوه‌بر تجارت بین‌الملل، بر تجارت داخلی نیز اثرگذار است. در این راستا اگر موانع تجاری کشور i با دیگر کشورها کم شود، برخی از کالاهای غیرتجاری در کشور i به کالاهای تجاری تبدیل می‌شود. بنابراین، نووی (۲۰۱۲) با در نظر گرفتن این فروض، هزینه‌های تجارت را بر اساس معادله‌ی (۷) محاسبه می‌کند.

$$\tau_{ij}^{MO} = \left(\frac{t_{ij} t_{ji}}{t_{ii} t_{jj}}\right)^{\frac{1}{2}} - 1 = \left(\frac{x_{ii} x_{jj}}{x_{ij} x_{ji}}\right)^{\frac{1}{2\gamma}} - 1 \qquad (۷)$$

که در آن τ_{ij}^{MO} میانگین هندسی هزینه‌های تجارت بین کشورهای i و j، t_{ij} و t_{ji} هزینه‌های تجارت دوجانبه بین کشورهای i و j، t_{ii} و t_{jj} هزینه‌های تجارت داخلی در کشورهای i و j، x_{ij} و x_{ji} جریان‌های تجارت دوجانبه بین کشورهای i و j، x_{ii} و x_{jj}

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-13]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1396.8.30.5.6]
[DOI: 10.29252/jemr.8.30.43]

جریان‌های تجارت داخلی در کشورهای i و j و γ پارامتر توزیع بهره‌وری است که بر اساس بهره‌وری موجود در شرکت‌های صادراتی کشورهای i و j محاسبه می‌شود. در این معادله برای محاسبه‌ی هزینه‌های تجارت، عواملی مختلفی مانند تعرفه‌های گمرکی، تشابه‌های فرهنگی مانند تشابه در زبان، دین و آداب و رسوم، تشابه در واحد پولی، بوروکراسی (دیوان سالاری) اداری، شفافیت اطلاعات و هزینه‌های حمل و نقل در نظر گرفته می‌شود (مأخذ قبلی). با توجه به مزایای الگوی نووی (۲۰۱۲) در محاسبه‌ی هزینه‌ی تجارت، در این مطالعه برای ارزیابی هزینه‌های تجارت بین ایران و کشورهای مورد بررسی از این الگو استفاده شده است.

همچنین کامبس و لافورکاد[1] (۲۰۰۵) در مطالعه‌ی خود نشان دادند که اگر داده‌های آماری مورد بررسی به صورت مقطعی باشد، متغیر فاصله‌ی جغرافیایی به عنوان نماینده‌ی هزینه‌های حمل و نقل بر جریان‌های تجارت دوجانبه اثرگذار است. اما استفاده از داده‌های سری زمانی در الگوی جاذبه، باعث ایجاد محدودیت در استفاده از متغیر فاصله‌ی جغرافیایی در الگوی جاذبه می‌شود (مأخذ قبلی). بنابراین، با توجه به استفاده از داده‌های تابلویی[2] (ترکیبی از داده‌های مقطعی و سری زمانی) در این مطالعه، مانعی در استفاده از این متغیر در الگوی جاذبه‌ی مورد بررسی وجود ندارد. به طور کلی فاصله‌ی جغرافیایی، هزینه و مدت نقل و انتقال مبادلات بین‌المللی کالاها و خدمات را افزایش می‌دهد (بوگس و همکاران[3]، ۱۹۹۹). با این حال باید توجه داشت که پیشرفت در سیستم حمل و نقل و بازاریابی بین‌المللی، هزینه‌ی حمل و زمان مورد نیاز برای حمل محصولات را به شدت کاهش داده است. با توجه به این موضوع، اثرات منفی هزینه‌های حمل و نقل بر جریان‌های تجاری متقابل طی دهه‌های اخیر با پیشرفت تکنولوژی کاهش یافته است (پرهن و همکاران[4]، ۲۰۱۶). علاوه‌براین در بیشتر مطالعات صورت گرفته با استفاده از الگوی جاذبه، از مسافت جغرافیایی بین کشورهای طرف تجاری (به کیلومتر یا مایل) به عنوان فاصله‌ی جغرافیایی استفاده می‌شود. این در حالی

1. Combes and Lafourcade
2. Panel Data
3. Bougheas et al
4. Prehn et al

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-13]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1396.8.30.5.6]
[DOI: 10.29252/jemr.8.30.43]

است که استفاده از این متغیر به عنوان فاصله‌ی جغرافیایی بین کشورها، باعث نادیده گرفتن عوامل فرهنگی، جغرافیایی و اقتصادی می‌شود. به همین منظور هد و مایر[1] (۲۰۰۲) با معرفی معادله‌ی (۸)، اقدام به محاسبه‌ی دو فاصله‌ی وزنی جغرافیایی برای کشورهای طرف تجاری می‌کنند که عوامل فرهنگی، جغرافیایی و اقتصادی طرف‌های تجاری را پوشش می‌دهد. بر اساس این معادله، تفاوت‌های فرهنگی، جغرافیایی و اقتصادی طرف‌های تجاری باعث کاهش جریان‌های تجارت بین آن‌ها می‌شود.

$$d_{ij} = (\sum_{k \in i} (\frac{pop_k}{pop_i}) \times \sum_{l \in i} (\frac{pop_l}{pop_j}) d_{kl}^{\theta})^{1/\theta} \qquad (۸)$$

که در آن $\frac{pop_k}{pop_i}$ نسبت جمعیت مولد به کل جمعیت در کشور i، $\frac{pop_l}{pop_j}$ نسبت جمعیت مصرف‌کننده به کل جمعیت در کشور j، d_{kl} فاصله‌ی داخلی بین تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان و θ حساسیت جریان‌های تجارت نسبت به فاصله‌ی داخلی بین تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان در کشورهای i و jاست. با استفاده از این معادله، فاصله‌ی وزنی جغرافیایی بین کشورهای طرف تجاری را می‌توان در دو حالت معرفی کرد. در حالت اول، این متغیر بر اساس سهم اقتصادی و جمعیتی به یکی از شهرهای این کشورها (معمولاً پایتخت سیاسی کشورها) محاسبه و در حالت دوم، بر اساس سهم اقتصادی و جمعیتی به چند شهر مهم این کشورها محاسبه می‌شود. با توجه به سهم‌های متفاوت عرضه و تقاضای صور مختلف محصولات انرژی در شهرهای مختلف کشورهای جهان، و همچنین به دلیل اهمیت دادن به شهرهای مهم یک کشور، نمی‌توان فاصله‌ی جغرافیایی بین طرف‌های تجاری را فقط بر اساس پایتخت سیاسی این کشورها بررسی کرد. به همین منظور در این مطالعه، برای ارزیابی و برآورد دقیق از فاصله‌ی جغرافیایی بین کشورهای مورد بررسی، از فاصله‌ی وزنی جغرافیایی بر اساس سهم اقتصادی و جمعیتی به چند شهر مهم این کشورها استفاده شده است. علاوه‌براین در معادله‌ی (۳)، متغیر d_{kl} بر اساس معادله‌ی (۹) محاسبه می‌شود.

1. Head and Mayer

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-13]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1396.8.30.5.6]
[DOI: 10.29252/jemr.8.30.43]

$$d_{kl} = 0.67\sqrt{\frac{area}{\pi}} \quad (۹)$$

که درآن $area$ مساحت کشورهای i و j و π عدد ۳/۱۴ است (مایر و زیگناگو[1]، ۲۰۱۱).

از طرف دیگر یکی از عوامل مهم در کاهش هزینه‌ها و مدت نقل و انتقال مبادلات بین‌المللی کالاها و خدمات، دسترسی کشورها به آب‌های آزاد است (رجبی و مقدسی، ۱۳۹۴). با توجه به آن که موضوع این مطالعه در ارتباط با محصولات انرژی است، و تجارت این محصولات در اکثر مواقع از طریق حمل و نقل دریایی صورت می‌گیرد، دسترسی به آب‌های آزاد در کشورها می‌تواند از عوامل کاهش هزینه‌های تجارت و افزایش جریان‌های تجارت کالاهای مورد بررسی بین طرف‌های تجاری باشد.

همچنین از دیدگاه نظری از دیگر عوامل مؤثر بر IIT، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی است. این در حالی است که در نظریه‌های سنتی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، دو عامل مزیت مکانی و مالکیت دلیل ایجاد انگیزه‌ی سرمایه‌گذاری است. در این نظریه‌ها، وضعیت تجاری بنگاه‌ها در بازارهای بین‌المللی در قالب الگوهای تعادل عمومی توضیح داده می‌شود. به همین منظور اگر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی جایگزین جریان تجارت باشد، با کاهش محدودیت‌های تجاری به دلیل یکپارچگی اقتصادی، کاهش می‌یابد. این حالت در سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی افقی[2] مشاهده می‌شود که در آن، بنگاه کالا یا خدمت مشخصی را به طور یکسان در بازارهای خارجی تولید می‌کند. اما بر اساس نظریه‌های جدید، اگر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی مکمل جریان تجارت باشد، با ایجاد یکپارچگی اقتصادی و افزایش جریان تجارت بین کشورهای عضو یکپارچگی افزایش می‌یابد. این حالت در سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی عمودی[3] مشاهده می‌شود که در آن، بنگاه مراحل مختلف فعالیت تولیدی را بر اساس مزیت‌های نسبی بین کشورها تقسیم می‌کند. بنابراین،

1. Mayer and Zignago
2. Horizontal Foreign Direct Investment
3. Vertical Foreign Direct Investment

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-13]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1396.8.30.5.6]
[DOI: 10.29252/jemr.8.30.43]

رابطه‌ی بین سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و جریان‌های تجارت دوجانبه به نوع سرمایه‌گذاری خارجی بستگی دارد (هلپمن[1]، ۱۹۸۴).

از دیگر متغیرهای اثرگذار بر IIT، تنوع محصولات مبادله شده بین طرف‌های تجاری است. به همین منظور با گسترش تنوع محصولات تجاری از لحاظ کیفیت و ویژگی‌های ظاهری، ترجیحات مصرف‌کنندگان افزایش می‌یابد که عاملی در جهت ایجاد IIT است (امامی و شعبانی، ۱۳۸۸). در این راستا یکی از مهم‌ترین شاخص‌های مورد استفاده برای تشخیص تنوع محصولات، شاخص هافبایر[2] (۱۹۷۰) است که بر اساس آن، تنوع محصولات با استفاده از معادله‌ی (۱۰) ارزیابی می‌شود.

$$H_{ij} = \frac{\delta_{ij}}{\mu_{ij}} \qquad (۱۰)$$

که در آن H_{ij} تنوع محصول صادراتی و δ_{ij} و μ_{ij} به ترتیب انحراف معیار و میانگین غیرموزون ارزش هر واحد کالای صادراتی از کشور i به کشور j است. در این شاخص، با افزایش پراکندگی ارزش هر واحد کالای صادراتی، تنوع محصول افزایش می‌یابد (اندرسن[3]، ۲۰۰۳).

در نهایت از دیگر متغیرهایی که در مطالعات تجربی الگوی IIT استفاده می‌شود، عدم توازن تجاری[4] است. در این صورت با وجود کسری تراز تجاری، اگر تجارت بین دو شریک تجاری در بخش‌های یکسان اجرا شود، IIT به صورت کامل وجود ندارد. با این وجود شاخص‌های IIT معمولاً به عدم توازن تجاری منجر می‌شوند، و رابطه منفی بین این دو متغیر برقرار است. بر این اساس این متغیر به عنوان یک عامل تعیین‌کننده‌ی IIT محسوب نمی‌شود، بلکه برای کنترل تورش و جلوگیری از بروز رگرسیون کاذب، در برآورد الگوی IIT استفاده می‌شود (مأخذ قبلی). به همین منظور استون و لی[5] (۱۹۹۵) در مطالعه‌ی خود،

1. Helpman
2. Hufbauer
3. Andersen
4. Trade Imbalance
5. Stone and Lee

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-13]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1396.8.30.5.6]
[DOI: 10.29252/jemr.8.30.43]

شاخصی را برای محاسبه‌ی متغیر عدم توازن تجاری معرفی کردند که به صورت معادله‌ی (۱۱) است.

$$IMB_{ij}^{k} = \left(\frac{\left| X_{ij}^{k} - M_{ij}^{k} \right|}{X_{ij}^{k} + M_{ij}^{k}} \right) \times 100 \qquad (۱۱)$$

که در آن X_{ij}^{k} و M_{ij}^{k} به ترتیب صادرات و واردات کالای k بین کشورهای i و j است. مقدار این شاخص در بازه‌ی صفر تا صد است و چنانچه $IMB_{ij}^{k} = 0$ باشد، توازن تجاری کامل بین کشورهای i و j وجود دارد (صادرات و واردات مساوی). اگر $IMB_{ij}^{k} = 100$ باشد، عدم توازن تجاری کامل (فقط صادرات و یا فقط واردات) وجود خواهد داشت. بر این اساس، شاخص مورد نظر رابطه‌ی معکوس با شاخص گروبل و لوید دارد، و در صورتی که IIT کامل است، مقدار این شاخص صفر و اگر تجارت بین صنعت کامل باشد، مقدار آن صد می‌شود (امامی و شعبانی، ۱۳۸۸).

۲-۲. پیشینه پژوهش

با توجه به شناسایی تعیین‌کننده‌های IIT در بخش انرژی در قالب الگوی جاذبه، در این قسمت به برخی از مطالعات مرتبط به حوزه‌ی IIT که در داخل و خارج کشور در دهه‌ی اخیر انجام گرفته، اشاره شده است. به همین منظور آذربایجانی و طاعتی (۱۳۹۰) در مطالعه‌ای با عنوان "مشخصه‌های تجارت عمودی درون صنعت در ایران: رویکرد داده‌های تابلویی" با استفاده از روش اقتصادسنجی داده‌های تابلویی به ارزیابی تعیین‌کننده‌های IIT عمودی بین ایران و شرکاء برتر تجاری (چین، کره جنوبی، امارات متحده عربی، ژاپن، ترکیه، مالزی و سنگاپور) طی دوره‌ی ۲۰۰۶-۱۹۹۷ پرداخته‌اند. بر اساس نتایج این مطالعه، اثرگذاری و علامت ضرایب متغیرهای تولید ناخالص ملی، تفاوت اندازه‌ی تولید ناخالص داخلی سرانه‌ی کشورهای طرف تجاری و نرخ ارز دوجانبه، با انتظارات نظری مطالعه سازگاری دارند. اما ضریب متغیر فاصله‌ی جغرافیایی با انتظارات نظری سازگار نیست که ناشی از ساختار شبکه‌ی حمل و نقل بین‌المللی است.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-13]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1396.8.30.5.6]
[DOI: 10.29252/jemr.8.30.43]

راسخی (۱۳۹۲) در مطالعه‌ای با عنوان "اثر بهره‌وری کل عوامل تولید بر IIT صنایع کارخانه‌ای ایران" با استفاده از روش اقتصادسنجی داده‌های تابلویی، اثر بهره‌وری کل عوامل تولید را بر IIT صنایع کارخانه‌ای ایران طی دوره‌ی ۱۳۸۶-۱۳۸۲ ارزیابی کرده است. بر اساس نتایج این مطالعه، بهره‌وری کل عوامل تولید اثر مثبت بر IIT صنایع کارخانه‌ای ایران دارد. همچنین از دیگر متغیرهای اثرگذار بر IIT در این بخش، متغیرهای تمایز محصول و صرفه‌های ناشی از مقیاس هستند که اثر مثبت بر IIT صنایع کارخانه‌ای ایران دارند.

سوری و تشکینی (۱۳۹۳) در مطالعه‌ای با عنوان "IIT ایران با بلوک‌های منطقه‌ای (مطالعه بخش صنعت)" با استفاده از روش اقتصادسنجی داده‌های تابلویی به ارزیابی تعیین‌کننده‌های IIT بین ایران و کشورهای طرف تجاری در بلوک‌های اتحادیه اروپا[1]، اکو[2]، شورای همکاری خلیج فارس[3] و آسه‌آن[4] طی دوره‌ی ۲۰۰۹-۱۹۹۷ پرداخته‌اند. بر اساس نتایج این مطالعه، متغیرهای تفاوت درآمد سرانه، مسافت جغرافیایی و عدم توازن تجاری بین ایران و کشورهای مورد بررسی رابطه‌ی منفی با IIT دارند. اما متغیر اندازه‌ی اقتصادی دارای رابطه‌ی مثبت با IIT است و در بین سایر متغیرهای توضیحی، بیشترین اثر را بر IIT دارد.

طیبی و همکاران (۱۳۹۳) در مطالعه با عنوان "اثر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر توسعه‌ی IIT دو جانبه‌ی ایران و ترکیه" با استفاده از روش اقتصادسنجی داده‌های تابلویی، اثر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی را بر IIT بین ایران و ترکیه طی دوره‌ی ۲۰۱۰-۱۹۹۶ ارزیابی کردند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در ایران، باعث افزایش IIT بین ایران و ترکیه می‌شود.

سوتومایور[5] (۲۰۱۲) در مطالعه‌ای با عنوان "الگوها و تعیین‌کننده‌های IIT برای صنعت تولید غیر از ماکوایلادورا[6] در کشور مکزیک" با استفاده از روش اقتصادسنجی داده‌های تابلویی، تعیین‌کننده‌های IIT را بین کشورهای مکزیک و آمریکا طی دوره‌ی ۲۰۰۶-۱۹۹۴

1. Europe Union
2. Economic Cooperation Organization
3. Persian Gulf Cooperation Council
4. Association of Southeast Asian Nations
5. Sotomayor
6. Maquiladora

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-13]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1396.8.30.5.6]
[DOI: 10.29252/jemr.8.30.43]

ارزیابی کرده است. بر اساس نتایج این مطالعه، یکپارچگی اقتصادی بین مکزیک و آمریکا باعث افزایش IIT بین آن‌ها می‌شود. همچنین متغیرهای تفاوت در اندازه‌ی بازار، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، تمایز محصولات و موانع تجاری از دیگر متغیرهای اثرگذار بر IIT هستند.

آتیلا[1] (۲۰۱۵) در مطالعه‌ای با عنوان "کشور و صنعت خاص، تعیین‌کننده‌های IIT در بخش مواد غذایی محصولات کشاورزی در کشورهای گروه ویزگراد[2]" با استفاده از روش اقتصادسنجی داده‌های تابلویی، تعیین‌کننده‌های IIT را بین کشورهای گروه ویزگراد و کشورهای اتحادیه اروپا طی دوره‌ی ۲۰۱۳-۱۹۹۹ ارزیابی کرده است. بر اساس نتایج این مطالعه، تعیین‌کننده‌های IIT بین کشورهای مورد بررسی، متغیرهای بهره‌وری کل، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، فاصله‌ی جغرافیایی و تمایز محصولات هستند. همچنین رابطه‌ی متغیر تمایز محصولات با IIT مثبت است. اما سایر متغیرهای توضیحی در الگوی این مطالعه، رابطه‌ی منفی با IIT دارند.

بر اساس ادبیات نظری و مطالعات صورت گرفته، تعیین‌کننده‌های IIT بر اساس دو دسته از عوامل، الف) آن‌هایی که باعث و یا مانع ایجاد تمایل در کشورهای طرف تجاری برای جریان تجارت دوجانبه می‌شوند، ب) عواملی که پتانسیل کشورهای طرف تجاری را برای جریان‌های تجارت دوجانبه افزایش و یا کاهش می‌دهند، مشخص می‌شوند. در این راستا افزایش اندازه‌ی اقتصادی، تنوع محصولات تجاری و دسترسی به آب‌های آزاد در کشورهای طرف تجاری، به دلیل افزایش پتانسیل در طرف عرضه و تقاضای کالاهای مبادلاتی، می‌تواند حجم صادرات و واردات را بین این کشورها افزایش دهد. همچنین با توجه به نقش مکملی و جایگزینی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و جریان‌های تجارت در اقتصاد کشورها، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی اثرات متفاوتی بر جریان‌های تجارت دوجانبه دارد. به همین منظور اگر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و جریان تجارت مکمل یکدیگر باشند، در آن صورت پتانسیل کشورهای طرف تجاری برای جریان‌های تجارت

1. Attila
2. Visegrad Group Countries

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-13]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1396.8.30.5.6]
[DOI: 10.29252/jemr.8.30.43]

دوجانبه افزایش می‌یابد. از طرف دیگر در صورت جایگزینی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و جریان‌های تجارت، پتانسیل کشورهای طرف تجاری برای جریان‌های تجارت دوجانبه کاهش می‌یابد. علاوه‌براین هزینه‌های تجارت و فاصله‌ی جغرافیایی، به دلیل کاهش تمایل مبادلات بین‌المللی در کشورها، باعث کاهش IIT می‌شوند. از طرف دیگر با توجه به پیشرفت سیستم حمل و نقل و بازاریابی بین‌المللی، هزینه حمل و نقل و زمان مورد نیاز برای مبادلات بین‌المللی به شدت کاهش یافته است که باعث کاهش اثرات منفی هزینه‌های تجارت و فاصله‌ی جغرافیایی بر تجارت دوجانبه طی دهه‌های اخیر نیز شده است.

با توجه به مطالعات صورت گرفته، وجه تمایز این مطالعه با سایر مطالعات را می‌توان به این صورت بیان کرد که اولاً این مطالعه برخلاف سایر مطالعات بر داده‌های خرد تجارت در بخش انرژی متمرکز شده است که از مشکلات مربوط به جمعی‌سازی داده‌ها در سطح کلان برخوردار نباشد؛ ثانیاً از روش PPML برای برآورد الگوی جاذبه و شناسایی تعیین‌کننده‌های IIT در بخش انرژی استفاده شده است که ضمن جدید بودن، دارای کارایی در تخمین الگوهای جاذبه است؛ ثالثاً در بیشتر مطالعات از متغیر مسافت جغرافیایی (به کیلومتر یا مایل) بین کشورهای طرف تجاری به عنوان نماینده‌ی متغیرهای فاصله‌ی جغرافیایی و هزینه‌های تجارت استفاده شده است که این موضوع، باعث نادیده گرفتن عوامل فرهنگی، جغرافیایی، اقتصادی و عدم ارزیابی صحیح از هزینه‌های تجارت می‌شود. به همین منظور در این مطالعه، بر اساس مطالعات نووی (۲۰۱۲) و هد و مایر (۲۰۰۲)، از معادلات (۷) و (۸) برای محاسبه‌ی متغیرهای هزینه‌های تجارت و فاصله‌ی جغرافیایی استفاده می‌شود.

۳. حقایق آشکار شده

بر اساس ادبیات ارائه شده در قسمت قبل، افزایش سهم IIT در مبادلات بین‌المللی کشورها، باعث افزایش توان تولیدی، مزیت‌های نسبی واقعی و ایجاد مزیت رقابتی در این کشورها می‌شود. از این‌رو وجود IIT در روابط تجاری و اقتصادی کشورهای طرف تجاری اهمیت ویژه‌ای دارد. در نمودار (۱) روند میانگین موزون IIT در بخش انرژی بین ایران و

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-13]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1396.8.30.5.6]
[DOI: 10.29252/jemr.8.30.43]

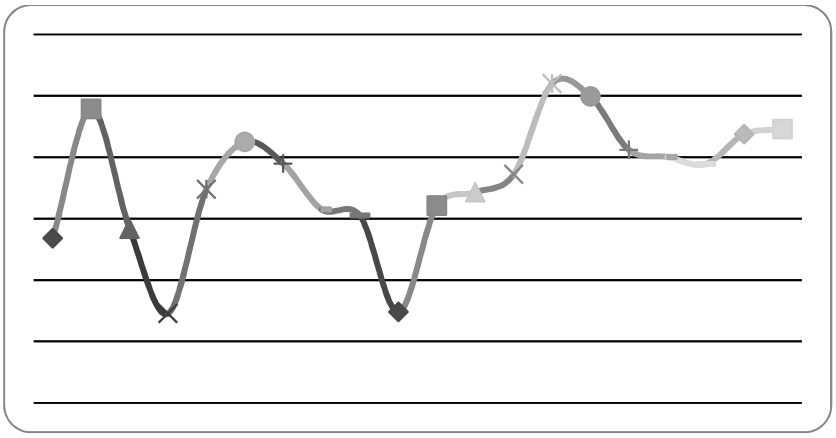
کشورهای طرف تجاری طی دوره‌ی ۲۰۱۶-۱۹۹۷ با استفاده از معادله‌ی (۱۲) بررسی شده است. برای محاسبه‌ی IIT در بخش انرژی بین کشورهای مورد مطالعه، از شاخص موزون گروبل و لوید بر اساس تجارت محصولات نفت خام، فرآورده‌های نفتی، گاز طبیعی و سایر گازهای هیدروکربنی و طبقه‌بندی چهار رقمی کدهای HS[1] استفاده شده است.

$$Average\ IIT_{it} = \sum_{i=1}^{20} \frac{Trade_{it}}{Total\ Trade_t} IIT_{it} \qquad (۱۲)$$

که در آن $AverageIIT_t$ میانگین موزون IIT در بخش انرژی بین ایران و کشورهای مورد بررسی در زمان t، $Trade_{it}$ تجارت محصولات انرژی بین ایران و کشور i در زمان t، $Total\ Trade_t$ مجموع تجارت محصولات انرژی بین ایران و کشورهای مورد بررسی در زمان t و IIT_{it} تجارت درون صنعت در بخش انرژی بین ایران و کشور i در زمان t است. مقدار این شاخص در بازه‌ی صفر تا صد است و چنانچه $AverageIIT_t = 100$ باشد، میانگین موزون IIT در بخش انرژی بین ایران و کشورهای مورد بررسی در زمان t به صورت کامل است (صادرات و واردات کالاهای مورد بررسی بین ایران و همه‌ی طرف‌های تجاری در زمان t مساوی است)، و اگر $AverageIIT_t = 0$ باشد، میانگین موزون تجارت بین صنعت کامل در بخش انرژی بین کشورهای مورد مطالعه وجود دارد (فقط صادرات و یا فقط واردات از کالاهای مورد نظر بین ایران و همه‌ی طرف‌های تجاری در زمان t اتفاق افتاده است).

1. Harmonized Commodity Description and Coding System

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-13]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1396.8.30.5.6]
[DOI: 10.29252/jemr.8.30.43]



نمودار ۱. روند میانگین موزون IIT بین ایران و شرکاء برتر تجاری در بخش انرژی طی دوره‌ی ۲۰۱۶-۱۹۹۷

منبع: گمرک جمهوری اسلامی ایران و محاسبات پژوهش

با توجه به نمودار (۱)، حجم بیشتر تجارت محصولات انرژی بین ایران و کشورهای مورد بررسی طی دوره‌ی ۲۰۱۶-۱۹۹۷، یک طرفه و به صورت تجارت بین صنعت است. میانگین موزون IIT در این نمودار از روند مشخصی پیروی نمی‌کند، و در سال‌های ۲۰۰۰ و ۲۰۰۶ کاهش زیادی در IIT محصولات مورد مطالعه بین ایران و طرف‌های تجاری اتفاق افتاده است که از دلایل عمده‌ی این موضوع، می‌تواند تغییر در سیاست‌های تجاری کشورهای طرف تجاری باشد.

٤. الگو، داده‌ها و روش پژوهش

٤-١. الگوی پیشنهادی و داده‌ها

در این قسمت با توجه به مطالعات ذکر شده در ادبیات موضوع از جمله برگستراند (۱۹۸۹) و اندرسن (۲۰۰۳)، برای ارزیابی تعیین‌کننده‌های IIT بین ایران و شرکاء برتر تجاری در بخش انرژی طی دوره‌ی ۲۰۱۶-۱۹۹۷، دو الگو بر اساس الگوی ساده و الگوی جاذبه‌ی

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-13]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1396.8.30.5.6]
[DOI: 10.29252/jemr.8.30.43]

تعمیم‌یافته[1] پیشنهاد شده است تا با مقایسه‌ی ضرایب آن‌ها، بتوان ارزیابی دقیقی از اثرگذاری متغیرهای کنترلی بر IIT داشت. در این راستا معادله‌های (۱۳) و (۱۴) به ترتیب الگوی ساده و الگوی جاذبه‌ی تعمیم‌یافته‌ی IIT در بخش انرژی هستند.

$$IIT_{ijt} = \beta_0 GDPper_{it}^{\beta_1} GDPper_{jt}^{\beta_2} DIS_{ij}^{\beta_3} \tau_{ijt}^{\beta_4} u_t \qquad (۱۳)$$

که در آن IIT_{ijt} تجارت درون صنعت در بخش انرژی بین کشورهای i و j در زمان t بر اساس معادله‌ی (۱۶)، $GDPper_{it}$ و $GDPper_{jt}$ به ترتیب تولید ناخالص داخلی سرانه در کشورهای i و j به قیمت ثابت ۲۰۱۰ در زمان t، DIS_{ij} فاصله‌ی جغرافیایی بین کشورهای i و j بر اساس معادله‌ی (۸) و τ_{ijt} هزینه‌های تجارت بین کشورهای i و j در زمان t بر اساس معادله‌ی (۷) است.

$$IIT_{ijt} = \beta_0 GDPper_{it}^{\beta_1} GDPper_{jt}^{\beta_2} DIS_{ij}^{\beta_3} \tau_{ijt}^{\beta_4} FDI_{it}^{\beta_5} IMB_{ijt}^{\beta_6} H_{ij}^{\beta_7} H_{ji}^{\beta_8} DU_j^{\beta_9} u_t \qquad (۱۴)$$

که در آن FDI_{it} سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در بخش انرژی در کشور i به قیمت ثابت ۲۰۱۰ در زمان t، IMB_{ijt} عدم توازن تجاری بین کشورهای i و j در زمان t بر اساس معادله‌ی (۱۱)، H_{ij} و H_{ji} به ترتیب تنوع محصولات صادراتی مورد بررسی از کشور i به j و برعکس بر اساس معادله‌ی (۱۰) و DU_j متغیر مجازی که معرف دسترسی کشورهای طرف تجاری ایران به آب‌های آزاد است که در صورت دسترسی این کشورها به آب‌های آزاد، مقدار یک و در غیر این صورت مقدار صفر می‌گیرد.

همان گونه که بیان شد، اولین مطالعه‌ی جدی درباره‌ی IIT مربوط به گروبل و لوید (۱۹۷۵) است که با معرفی تمایز محصول در ادبیات IIT، شاخص ارزشمندی را برای اندازه‌گیری IIT معرفی کردند. شاخص ارائه شده توسط آن‌ها به صورت معادله‌ی (۱۵) است که مقدار آن بین صفر تا صد است. بر اساس این شاخص، اگر صادرات و واردات گروه کالاهای مورد بررسی بین طرف‌های تجاری مساوی باشد، تجارت انجام شده بین دو

1. Generalized Gravity Model

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-13]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1396.8.30.5.6]
[DOI: 10.29252/jemr.8.30.43]

طرف تجاری به صورت IIT کامل است، اما در صورتی که تجارت این کالاها بین طرف-های تجاری به صورت یک‌جانبه باشد، تجارت صورت گرفته به صورت بین صنعت کامل است.

$$GL_j=\left(\frac{X_j+M_j-|X_j-M_j|}{X_j+M_j}\right)\times 100=\left(1-\frac{|X_j-M_j|}{X_j+M_j}\right)\times 100 \quad (۱۵)$$

که در آن X_j و M_j به ترتیب صادرات و واردات در صنعت j است. شاخص موزون گروبل و لوید نیز به صورت معادله‌ی (۱۶) است (راسخی، ۱۳۸۶).[۱]

$$GL=\sum_{j=1}^{n} w_j GL_j=\left(\frac{\sum_j (X_{jk}+M_{jk})-\sum_j |X_{jk}-M_{jk}|}{\sum_j (X_{jk}+M_{jk})}\right)\times 100 \quad (۱۶)$$

با وجود استفاده‌ی گسترده از شاخص گروبل و لوید در مطالعات تجربی IIT، این شاخص دارای دو ایراد تجربی یعنی تورش جمعی‌سازی جغرافیایی[۲] و تورش جمعی‌سازی بخشی[۳] است. تورش جغرافیایی در شرایطی مطرح می‌شود که میزان IIT یک کشور با مجموعه کشورهای شریک، برآورد شود[۴]. تورش بخشی نیز زمانی بروز می‌کند که زیرگروه کالاهای زیادی در یک گروه کالا ادغام شده باشند[۵]. علاوه‌براین دلیل بروز تورش بخشی این است که با جمعی‌سازی بیشتر محصولات، احتمال هم‌پوشانی صادرات و واردات بیشتر می‌شود (مأخذ قبلی). گرای[۶] (۱۹۷۹) این پدیده را اثر علامت مخالف[۷] نامیده است. بنابراین، شاخص گروبل و لوید به سطح جمعی‌سازی داده‌ها بستگی پیدا می‌کند و با کاهش سطح

---

۱. برای موزون کردن این شاخص، از وزن $w_j = \frac{X_{jk}+M_{jk}}{\sum_j (X_{jk}+M_{jk})}$ استفاده شده است.

2. Geographical Aggregation Bias

3. Sectorial Aggregation Bias

۴. در این حالت، ممکن است کشور مورد بررسی واقعاً فاقد IIT باشد، ولی به دلیل وجود هم‌پوشانی در تجارت چندجانبه، IIT برای این کشور مشاهده و ثبت شود.

۵. به طور معمول، هر چه ادغام‌ها بیشتر باشد (به‌عنوان مثال، گروه‌های یک رقمی SITC) مقدار شاخص IIT بیشتر به دست می‌آید، تا زمانی که گروه کالاها به زیرگروه‌های خیلی کوچک‌تر تقسیم شوند (به‌عنوان مثال، گروه‌های ۶ رقمی یا ۸ رقمی HS).

6. Gray

7. Opposite Sign Effect

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-13]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1396.8.30.5.6]
[DOI: 10.29252/jemr.8.30.43]

جمعی‌سازی، کاهش می‌یابد؛ در حالی که احتمال عدم IIT بین کشورها وجود دارد.[۱] از طرف دیگر ونا[۲] (۱۹۹۱) معتقد است که اگر تعریف درستی از صنعت نشود، تفکیک بخش‌ها به زیربخش‌های مختلف صحیح نیست و موجب برآورد کم‌تر از واقعیت IIT می‌شود. بنابراین، برای محاسبه‌ی دقیق میزان IIT، نباید به سرعت به کاهش سطح جمعی‌سازی داده‌ها اقدام کرد، بلکه به جای کاهش بی‌دلیل سطح جمعی‌سازی داده‌ها، باید تعریف مناسب‌تری از صنعت، ارائه و در محاسبات استفاده شود. یکی دیگر از انتقاداتی که در رابطه با شاخص گروبل و لوید مطرح شده است، لزوم تصحیح و تعدیل آن نسبت به عدم توازن کل تجارت است. بنابراین، گروبل و لوید روشی برای تصحیح عدم توازن شاخص موزون پیشنهاد کردند. آن‌ها در شاخص پیشنهادی، کل تجارت نامتوازن را از کل تجارت کشور کم می کنند. شاخص تعدیل شده‌ی گروبل و لوید به صورت معادله‌ی (۱۷) است.

$$GL_k=\left(\frac{\sum_j(X_{jk}+M_{jk})-\sum_j\left|X_{jk}-M_{jk}\right|}{\sum_j(X_{jk}+M_{jk})-\left|\sum_j(X_{jk}+M_{jk})\right|}\right)\times 100 \qquad (۱۷)$$

که در آن X_{jk} و M_{jk} صادرات و واردات گروه کالای j در صنعت k است (همان منبع).

آکینو[۳] (۱۹۷۸) معتقد است که اگر شاخص موزون گروبل و لوید تورش به سمت پایین داشته باشد، شاخص تعدیل شده‌ی گروبل و لوید نیز به سمت پایین تورش خواهد داشت. به عبارت دیگر، فرآیند تصحیح برای سطح مقدماتی جمعی‌سازی قابل کاربرد نیست. او با این فرض که عدم توازن تجاری به نسبت مساوی در همه‌ی صنایع وجود دارد، شاخص IIT را به صورت معادله‌ی (۱۸) معرفی می کند.

$$GL_j^k=\left(\frac{\sum_j(X_{jk}+M_{jk})-\sum_j\left|X_{jk}^e-M_{jk}^e\right|}{\sum_j(X_{jk}+M_{jk})}\right)\times 100 \qquad (۱۸)$$

۱. درباره‌ی تورش جمعی‌سازی، به گرای (۱۹۷۹) و گریناوی و میلنر (۱۹۸۳) مراجعه کنید.

2. Vona
3. Aquino

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-13]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1396.8.30.5.6]
[DOI: 10.29252/jemr.8.30.43]

که در آن X^e_{jk} و M^e_{jk} به ترتیب مقادیر انتظاری صادرات و واردات[1] گروه کالای ^{j}در صنعت ^{k} است. آکینو این مقادیر را به صورت معادله‌ی (۱۹) محاسبه می‌کند (گریناوی و میلنر[2]، ۱۹۸۶).

(۱۹)

$$X^e_{jk}=X_{jk}\frac{\frac{1}{2}\sum_j(X_{jk}+M_{jk})}{\sum_j X_{jk}} \qquad M^e_{jk}=M_{jk}\frac{\frac{1}{2}\sum_j(X_{jk}+M_{jk})}{\sum_j M_{jk}}$$

از طرف دیگر ونا (۱۹۹۱) نشان داد که شاخص آکینو پیش از آن که شاخص IIT باشد، شاخص شاهبت در ساختارهای صادرات و واردات است.[3] همچنین شاخص تعدیل شده‌ی گروبل و لوید برای ساختارهای مشابه صادرات و واردات متفاوت است. بر اساس نظر ونا، انتقاد آکینو از شاخص تعدیل شده‌ی گروبل و لوید، موجب بهبود این شاخص نمی‌شود. با توجه به خصوصیات هر یک از شاخص‌های IIT، شاخص آکینو مشکل وابستگی شاخص موزون گروبل و لوید را در سطح جمعی‌سازی داده‌ها حل می‌کند، اما موجب ناسازگاری‌های منطقی و کاستی‌های عملی می‌شود. بنابراین، اکثر اقتصاددانان شاخص موزون گروبل و لوید را به شاخص تعدیل شده‌ی گروبل و لوید یا آکینو ترجیح می‌دهند (راسخی، ۱۳۸۶).

داده‌های آماری مورد نیاز در این مطالعه از آمارنامه‌های گمرک جمهوری اسلامی ایران، بانک جهانی[4]، مرکز مطالعات آینده‌نگر و اطلاعات بین‌الملل[5]، کمیسیون اقتصادی و اجتماعی برای آسیا و اقیانوس آرام[6]، ماهنامه‌ی جغرافیای ملی[7] و سازمان سرمایه‌گذاری و کمک‌های اقتصادی و فنی ایران طی دوره‌ی ۲۰۱۶-۱۹۹۷ استخراج شده است. داده‌های

1. Expected Export and Import
2. Greenaway and Milner

۳. با محاسبات جبری می‌توان شاخص آکینو را به صورت زیر بازنویسی کرد:

$$GL_k^{AM}=1-\frac{1}{2}\sum_j\left|\frac{X_{jk}}{\sum_j X_{jk}}-\frac{M_{jk}}{\sum_j M_{jk}}\right|$$

4. World Bank
5. Centre d'Etudes Prospectives et d'Informations Internationales
6. Economic and Social Commision for Asian and the Pacific
7. National Geographic

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-13]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1396.8.30.5.6]
[DOI: 10.29252/jemr.8.30.43]

آماری متغیرهای هزینه‌های تجارت و فاصله‌ی جغرافیایی نیز به ترتیب از پایگاه‌های اینترنتی کمیسیون اقتصادی و اجتماعی برای آسیا و اقیانوس آرام و مرکز مطالعات آینده‌نگر و اطلاعات بین‌الملل استخراج شده است که این داده‌ها بر اساس معادلات (۱۲) و (۱۳) محاسبه شده‌اند.

۲-٤. روش پژوهش

به طور کلی در بیشتر مطالعات به منظور برآورد الگوی جاذبه، آن را به فرم لگاریتم خطی مطرح می‌کنند که با توجه به عدم وجود IIT بین طرف‌های تجاری در برخی از سال‌ها، با برآورد الگو به صورت تابع لگاریتم خطی، برخی از مشاهدات نمونه‌ی آماری از دست خواهد رفت. علاوه‌براین با توجه به نابرابری جنسن[1] (۱۹۰۶)، لگاریتم از مقدار مورد انتظار یک متغیر تصادفی با مقدار مورد انتظار از لگاریتم آن متغیر برابر نیست. برای مقابله با این نقد، اقتصاددانانی مانند منینگ و مولهی[2] (۲۰۰۱)، الگوهای مورد نظر را بر اساس تابع خطی-لگاریتمی با استفاده از روش حداقل مربعات غیرخطی[3] برآورد کردند. اما تخمین تابع خطی-لگاریتمی با استفاده از روش حداقل مربعات غیرخطی، به دلیل دادن وزن بیشتر به برخی از مشاهدات باعث حضور واریانس ناهمسانی[4] و برآورد اشتباه ضرایب می‌شود (سیلوا و تنریرو[5]، ۲۰۰۶). یکی دیگر از معایب استفاده از روش حداقل مربعات غیرخطی برای تخمین الگوی جاذبه، برآورد بیش از حد اثر منفی فاصله‌ی جغرافیایی بر جریان‌های تجارت است که با توجه به پیشرفت‌های حاصل شده، باید به این نقد نیز توجه جدی شود. از دیگر نقدهای وارد شده به مطالعات قبلی، برآورد الگوی جاذبه بر اساس تابع لگاریتمی-لگاریتمی با استفاده از داده‌های تابلویی و روش اثرات ثابت[6] است، به طوری که در تخمین با استفاده از

1. Jensen's inequality
2. Manning and Mullahy
3. Nonlinear least squares
4. Heteroskedasticity
5. Silva and Tenreyro
6. Fixed Effects

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-13]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1396.8.30.5.6]
[DOI: 10.29252/jemr.8.30.43]

روش اثرات ثابت، به دلیل ثابت فرض کردن عرض از مبدأ هر مقطع طی زمان، متغیر فاصله‌ی جغرافیایی طرف‌های تجاری در الگوی جاذبه حذف می‌شود (پرهن و همکاران، ۲۰۱۶).

با توجه به نقدهای وارد شده به استفاده از الگوی جاذبه بر اساس تابع لگاریتمی-لگاریتمی و تخمین این الگو با استفاده از روش حداقل مربعات غیرخطی، در این مطالعه الگوی‌های ارائه شده به صورت تابع خطی-لگاریتمی و با استفاده از روش PPML برآورد می‌شوند. بر این اساس از مزیت‌های روش PPML، عدم حذف مشاهدات نمونه‌ی آماری به دلیل عدم وجود IIT بین طرف‌های تجاری است. همچنین برآورد ضرایب به دلیل دادن وزن‌های یکسان به همه‌ی مشاهدات، بدون تورش و قابل اطمینان است. علاوه‌براین بر اساس نتایج مطالعات تجربی که با استفاده از این روش بر الگوی جاذبه صورت گرفته، ضرایب برآورد شده‌ی فاصله‌ی جغرافیایی نسبت به سایر روش‌های استفاده شده در دیگر مطالعات (روش حداقل مربعات غیرخطی، شبه حداکثر درستنمایی گاما[1] و...) کمتر است (سیلوا و تنزیرو، ۲۰۰۶)[2].

۵. نتایج تجربی

پیش از برآورد معادله‌های (۱۸) و (۱۹)، نتایج آزمون ریشه‌ی واحد به روش ایم، پسران و شین[3] (۲۰۰۳) برای متغیرها در جدول (۱) ارائه شده است. بر اساس نتایج، متغیرهای سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و هزینه‌های تجارت در سطح پایا هستند، اما سایر متغیرها پس از یک‌بار تفاضل‌گیری پایا می‌شوند. همچنین متغیرهای فاصله‌ی جغرافیایی، تنوع محصولات و دسترسی به آب‌های آزاد به دلیل ثابت بودن واریانس، کوواریانس و ضریب تغییرات آن‌ها در طول زمان، در سطح پایا هستند.

1. Gamma Pseudo Maximum Likelihood

۲. برای توضیح بیشتر در این زمینه به یزدانی و همکاران (۱۳۹۵، ۱۳۹۶) مراجعه کنید.

3. Im, Pesaran and Shin

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-13]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1396.8.30.5.6]
[DOI: 10.29252/jemr.8.30.43]

جدول ۱. نتایج آزمون ریشه‌ی واحد برای متغیرهای الگوهای IIT در بخش انرژی

متغیر	آماره‌ی محاسبه شده	احتمال پذیرش فرضیه‌ی صفر
IIT_{ij}	۰/۷۹	۰/۷۸
$DIIT_{ij}$	-۶/۲۲	۰/۰۰
$LnGDPper_i$	۱/۹۰	۰/۹۷
$DLnGDPper_i$	-۳/۱۹	۰/۰۰
$LnGDPper_j$	۲/۱۳	۰/۹۸
$DLnGDPper_j$	-۲/۸۲	۰/۰۰
$LnFDI_i$	-۱/۸۷	۰/۰۳
$LnIMB_{ij}$	-۱/۱۴	۰/۱۲
$DLnIMB_{ij}$	-۶/۱۹	۰/۰۰
$Ln\tau_{ij}$	-۲/۵۳	۰/۰۰

منبع: یافته‌های پژوهش

با توجه به تفاوت مرتبه جمعی متغیرهای الگوهای مورد نظر، برای جلوگیری از برآورد رگرسیون کاذب باید از آزمون هم‌جمعی استفاده شود. در جدول (۲) نتایج آزمون هم‌جمعی برای متغیرهای معادله‌های (۱۸) و (۱۹) به روش کائو[1] (۱۹۹۹) ارائه شده است. بر اساس نتایج، فرضیه عدم وجود رابطه‌ی هم‌جمعی بین متغیرها در دو الگو رد می‌شود. بنابراین، داده‌های مورد بررسی در این الگوها هم‌جمع هستند و بدون نگرانی از رگرسیون کاذب، می‌توان این الگوها را برآورد کرد.

جدول ۲. نتایج آزمون هم‌جمعی برای متغیرهای الگوهای IIT در بخش انرژی

الگو	آماره‌ی محاسبه شده	احتمال پذیرش فرضیه‌ی صفر
معادله‌ی (۱۸)	-۵/۹۶	۰/۰۰
معادله‌ی (۱۹)	-۴/۵۸	۰/۰۰

منبع: یافته‌های پژوهش

1. Kao

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-13]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1396.8.30.5.6]
[DOI: 10.29252/jemr.8.30.43]

حال که از هم‌جمعی متغیرهای الگوهای مورد نظر اطمینان حاصل شد، می‌توان این الگوها را با استفاده از روش PPML و نرم‌افزار Stata14 برآورد کرد که نتایج آن در جدول (۳) ارائه شده است.

جدول ۳. نتایج برآورد الگوهای IIT در بخش انرژی

متغیر توضیحی	معادله‌ی (۱۸)	معادله‌ی (۱۹)
$LnGDPper_i$	۰/۵۰*** (۳/۳۹)	۰/۳۵*** (۷/۴۵)
$LnGDPper_j$	۰/۴۰*** (۱۳/۶۸)	۰/۳۱*** (۶/۵۰)
$LnDIS_{ij}$	−۰/۲۸*** (−۱۰/۶۷)	−۰/۰۵*** (−۲/۷۸)
$Ln\tau_{ij}$	−۰/۳۰*** (−۳/۳۹)	−۰/۱۹*** (−۳/۰۱)
$LnFDI_i$	−	۰/۴۲*** (۳/۳۲)
$LnIMB_{ij}$	−	−۰/۱۸*** (−۴/۸۶)
H_{ij}	−	۰/۱۷*** (۴/۴۱)
H_{ji}	−	۰/۲۷*** (۱۰/۱۰)
DU_j	−	۰/۳۱*** (۵/۴۹)
عرض از مبدأ	−۲/۴۸*** (−۲/۷۲)	−۳/۳۳*** (−۴/۳۴)

اعداد داخل پرانتز، آماره‌های Z هستند. *** معناداری در ا درصد را نشان می‌دهد.

منبع: یافته‌های پژوهش

با توجه به نتایج، ضرایب برآورد شده‌ی متغیرهای الگوهای IIT در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار و علامت ضرایب آن‌ها نیز موافق انتظار است. قدرت توضیح‌دهندگی

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-13]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1396.8.30.5.6]
[DOI: 10.29252/jemr.8.30.43]

الگوهای مورد بررسی نیز با توجه به R^2 به دست آمده از معادله‌های (۱۸) و (۱۹)، به ترتیب برابر با ۷۲ و ۸۱ درصد است که نشان دهنده‌ی قدرت توضیح‌دهندگی بیشتر الگوی جاذبه تعمیم‌یافته از الگوی ساده‌ی جاذبه است. از این‌رو از بین الگوهای تصریح شده برای شناسایی تعیین‌کننده‌های IIT در بخش انرژی، انتخاب معادله‌ی (۱۹) نسبت به معادله‌ی (۱۸) بهتر است. همچنین افزایش تولید ناخالص داخلی سرانه ایران و طرف‌های تجاری، باعث افزایش مزیت نسبی و قدرت رقابت‌پذیری بیشتر کشورهای مورد بررسی در بازارهای محصولات انرژی می‌شود. علاوه‌براین افزایش قدرت جذب این محصولات در بازار داخلی ایران و کشورهای مورد بررسی مشاهده می‌شود. از طرف دیگر فاصله‌ی جغرافیایی و هزینه‌های تجارت بین ایران و کشورهای مورد بررسی نیز به دلیل افزایش موانع تجاری و کاهش پتانسیل کشورها، رابطه‌ی منفی با IIT در بخش انرژی دارند. این موضوع نشان می‌دهد که هر چه هزینه‌های تجارت و فاصله‌ی جغرافیایی بین ایران و کشورهای طرف تجاری افزایش یابد، هزینه و مدت نقل و انتقال مبادلات بین‌المللی بین آن‌ها افزایش، و در نتیجه IIT این محصولات بین آن‌ها کاهش می‌یابد.

بر اساس ادبیات نظری ارائه شده، اگر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به صورت عمودی باشد، در آن صورت جریان‌های تجارت دوجانبه کشورهای طرف تجاری افزایش می‌یابد. در این راستا با توجه به دیدگاه نظری و نتایج به دست آمده، افزایش سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در بخش انرژی در ایران، باعث افزایش IIT در این بخش بین ایران و طرف‌های تجاری می‌شود. از دیدگاه نظری یکی دیگر از عوامل افزایش مطلوبیت مصرف‌کننده، تنوع محصولات است که باعث افزایش تجارت دوجانبه بین کشورها می‌شود. از این‌رو با توجه به ادبیات و نتایج ارائه شده، تنوع محصولات انرژی در ایران و کشورهای مورد بررسی، باعث افزایش IIT این محصولات بین آن‌ها می‌شود. با توجه به آن که حجم بیشتر تجارت محصولات انرژی با استفاده از حمل و نقل دریایی صورت می‌گیرد، دسترسی کشورها به آب‌های آزاد می‌تواند باعث تسهیل و کاهش هزینه‌های تجارت این محصولات شود که با توجه به نتایج به دست آمده، این فرضیه تأیید می‌شود. در نهایت بر اساس نتایج، علامت

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-13]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1396.8.30.5.6]
[DOI: 10.29252/jemr.8.30.43]

ضریب متغیر عدم توازن تجاری که برای کنترل تورش و جلوگیری از بروز رگرسیون کاذب در الگو استفاده شد، منفی و موافق انتظار است.

٦. نتیجه‌گیری و ارائه توصیه‌های سیاستی

افزایش IIT با سایر کشورها، باعث تغییرات ساختاری مانند افزایش رقابت بین‌المللی، تغییر الگوی تقسیم کار بین‌المللی و انتقال تکنولوژی از کشورهای توسعه‌یافته به کشورهای در حال توسعه می‌شود. با توجه به اهمیت نقش IIT در روابط تجاری و ساختار اقتصادی کشورهای طرف تجاری، در این مطالعه تعیین‌کننده‌های IIT بین ایران و شرکاء برتر تجاری در بخش انرژی طی دوره ۲۰۱۶-۱۹۹۷ با استفاده از روش اقتصادسنجی PPML ارزیابی شد.

بر اساس نتایج، تعیین‌کننده‌های IIT بین ایران و شرکاء برتر تجاری آن در بخش انرژی شامل متغیرهای تولید ناخالص داخلی سرانه ایران و کشورهای طرف تجاری، تنوع محصولات در بخش انرژی در ایران و کشورهای مورد بررسی، دسترسی به آب‌های آزاد در کشورهای طرف تجاری ایران، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در بخش انرژی در ایران، هزینه‌های تجارت، فاصله‌ی جغرافیایی و عدم توازن تجاری بین ایران و کشورهای مورد بررسی است. متغیرهای تولید ناخالص داخلی ایران و کشورهای طرف تجاری، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در بخش انرژی در ایران، تنوع محصولات در بخش انرژی در ایران و کشورهای مورد بررسی، دسترسی به آب‌های آزاد در کشورهای طرف تجاری ایران، به دلیل افزایش پتانسیل در طرف‌های تجاری برای IIT، رابطه‌ی مثبت با IIT در بخش انرژی دارند. از طرف دیگر افزایش هزینه‌های تجارت و فاصله‌ی جغرافیایی بین ایران و کشورهای مورد مطالعه، به دلیل افزایش موانع تجارت و کاهش پتانسیل تجارت، باعث کاهش IIT محصولات مورد بررسی می‌شوند.

بر اساس نتایج به دست آمده، توصیه‌های سیاستی زیر را می‌توان ارائه کرد:

- اثر تولید ناخالص داخلی سرانه ایران به عنوان نماینده‌ی اندازه‌ی اقتصادی و ظرفیت تولیدی بر IIT ایران با شرکاء برتر تجاری در بخش انرژی مثبت بود. از این‌رو افزایش ظرفیت‌های تولیدی

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-13]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1396.8.30.5.6]
[DOI: 10.29252/jemr.8.30.43]

مثلاً از طریق بسترسازی‌های مناسب برای جذب سرمایه‌های داخلی و خارجی می‌تواند باعث افزایش قدرت رقابت‌پذیری ایران در بازارهای بین‌المللی شود.

– با توجه به رابطه‌ی مثبت تولید ناخالص داخلی سرانه کشورهای طرف تجاری ایران با IIT در بخش انرژی بین ایران و این کشورها، توصیه می‌شود که جریان‌های تجارت انرژی ایران به سمت کشورهایی سوق یابد که دارای اندازه‌ی اقتصادی بزرگتری هستند، تا بتواند توان رقابتی و فناوری تولیدات خود را در بازارهای بین‌المللی بهبود دهد.

– اثر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در بخش انرژی در ایران بر IIT در بخش انرژی بین ایران و کشورهای مورد بررسی مثبت است. بر این اساس جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی عمودی در این بخش توصیه می‌شود، تا امکان انتقال تکنولوژی و دانش جدید از کشورهای توسعه‌یافته به ایران فراهم شود.

– اثر متغیرهای هزینه‌های تجارت و فاصله‌ی جغرافیایی بر IIT در بخش انرژی بین ایران و کشورهای مورد نظر منفی بود، بر این اساس پیشنهاد می‌شود که به منظور افزایش بیشتر در IIT این محصولات، گسترش حمل و نقل بین‌المللی و کانتینری و سرمایه‌گذاری در این زمینه‌ها باید بیشتر مورد توجه قرار گیرد تا اثر منفی موجود، حداقل شود. همچنین علاوه‌بر هزینه‌های حمل و نقل، در محاسبه‌ی هزینه‌ی تجارت از عوامل دیگری مانند تعرفه‌های گمرکی، تفاوت‌های فرهنگی، شفافیت اطلاعات و ... استفاده شده است. بنابراین، به منظور افزایش IIT محصولات مورد مطالعه، می‌توان با افزایش یکپارچگی اقتصادی و تجاری بین ایران و کشورهای مورد بررسی، هزینه‌های تجارت را بین آن‌ها به مقدار زیادی کاهش داد.

– رابطه‌ی متغیر تنوع محصولات در بخش انرژی در ایران با IIT در بخش انرژی بین ایران و کشورهای مورد بررسی مثبت بود. به همین منظور برای افزایش IIT این محصولات توصیه می‌شود که تنوع این محصولات در ایران با افزایش کیفیت و کارایی آن‌ها بیشتر شود، تا علاوه‌بر افزایش IIT محصولات مورد نظر، مزیت نسبی و فدرت رقابت‌پذیری ایران در بازارهای بین‌المللی افزایش یابد.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-13]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1396.8.30.5.6]
[DOI: 10.29252/jemr.8.30.43]

منابع و مآخذ

- Andersen, M. A. (2003). *Empirical Intra-Industry Trade: What We Know and What We Need to Know*. Vancouver: University of British Columbia.
- Anderson, J. E. (1979). A Theoretical Foundation for the Gravity Equation. *American Economic Review*, 69(1), 106-116.
- Anderson. J. & Van Wincoop, E. (2003). Gravity with Gravitas: A Solution to the Border Puzzle. *American Economic Review*, 93(1), 170-192.
- Aquino, A. (1978). Intra-Industry Trade and Inter-Industry Specialization as Concurrent Sources of International Trade in Manufactures. *Weltwirschaftliches Archiv*, 114(2), 275-296.
- Attila, J. (2015). Country and Industry-Specific Determinants of Intra-Industry Trade in Agri-Food Products in the Visegrad Countries. *Agricultural Economics*, 117(2), 93-101.
- Azarbayjani, K. & Taati, S. (2011). The Features of Vertical Intra-Industry Trade: Panel Data Approach. *Economic Research and Policies*, 19(57), 57-82.
- Balassa, B. & Bauwens, L. (1987). Intra-Industry Specialization in a Multi Country and Multi-Industry Framework. *Economic Journal*, 97(388), 923-939.
- Bergstrand, J. H. (1989). The Generalized Gravity Equation, Monopolistic Competition, and the Factor-Proportions Theory in International Trade. *Review of Economic and Statics*, 71(1), 143-153.
- Bikker, J. (2009). An Extended Gravity Model with Subsitution Applied to International Trade. DNB Working Paper, 215/2009.
- Bougheas, S., Demetriades, P. & Morgenroth, E. (1999). Infrastructure, Transport Costs and Trade. *International Economics*, 47(1), 169-189.
- Cleveland, C. J., Costanza, R., Hall, C. A. S. & Kaufann, R. K. (1984). Energy and the U.S. Economy: A Biophysical Perspective. *Science*, 225(4665), 890-897.
- Combes, P. P. & Lafourcade, M. (2005). Transport Costs: Measures, Determinants, and Regional Policy Implications for France. *Economic Geography*, 5(3), 319-349.
- Deardorff, A. (1998). Determinants of Bilateral Trade: Does Gravity Work in a Neoclassical World?. Edited by Frankel, J. A. *The Regionalization of the World Economy*, 7-32. Massachusetts: National Bureau of Economic Research.
- Emami, K. & Shabani, N. (2009). Explanation of Intra-Industry Trade in Southwest Asian Countries in the Framework of Gravity Model of Trade. *Economical Modeling*, 3(9), 1-28.
- Gray, H. P. (1979). *Intra-Industry Trade: The Effects of Different Levels of Data Aggregation*. Tübingen: Herbert Giersch.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-13]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1396.8.30.5.6]
[DOI: 10.29252/jemr.8.30.43]

- Greenaway, D. & Milner, C. (1983). On the Measurement of Intra-Industry Trade. *Economic Journal*, 93(372), 900-908.
- Greenaway, D. & Milner, C. (1986). *The Economics of Intra-Industry Trade*. Oxford: Blackwell.
- Grubel, H.G. & Lloyd, P. J. (1975). Intra-Industry Trade: The Theory and Measurement of International Trade in Differentiated Products. *Economic Journal*, 85(339), 646-648.
- Head, K. & Mayer, T. (2002). Illusory Border Effects: Distance Mismeasurement Inflates Estimates of Home Bias in Trade. CEPII Working Paper, 2002-01.
- Head, K. & Ries, J. (2001). Increasing Returns versus National Product Differentiation as an Explanation for the Pattern of U.S.-Canada Trade. *American Economic Review*, 91(4), 858-876.
- Helpman, E. (1984). A Simple Theory of International Trade with Multinational Corporations. *Political Economy*, 92(3), 451-471.
- Hufbauer, G. C. (1970). The Impact of National Characteristics and Technology on the Commodity Composition of Trade in Manufactured Products. Edited by Vernon, R. *The Technology Factor in International Trade*, 145-231. New York: National Bureau of Economic Research.
- Im, K. S., Pesaran, M. H. & Shin, Y. (2003). Testingfor Unit Roots in Heterogeneous Panels. *Econometrics*, 115(1), 53-74.
- Jensen, J. L. W. V. (1906). Sur Les Fonctions Convexes et Les Inégalités Entre Les Valeurs Moyennes. *Acta Mathematic*a, 30(21), 175-193.
- Kao, C. (1999). Spurious Regression and Residual-Based Tests for Co-integration in Panel Data. *Econometrics*, 90(1), 1-44.
- Linnemann, H. (1966). *An Econometric Study of International Trade Flow*. Amsterdam: Contributions to Economic Analysis.
- Loertscher, R. & Wolter, F. (1980). Determinants of Intra-Industry Trade: Among Countries and Across Industries. *Weltwirtschaftliches Archiv*e, 116 (2), 281-293.
- Manning, W.G. & Mulahy, J. (2001). Estimating Log Models: to Transform or Not to Transform?. *Health Economics*, 20(4), 461-494.
- Mayer, T. & Zignago, S. (2011). Notes on CEPII's Distances Measures: the GeoDist Database. CEPII Working Paper, 2011-25.
- Novy, D. (2012). Gravity Redux: Measuring International Trade Costs with Panel Data. CEP Discussion Paper, 1114.
- Ohlin, B. (1933). *Interregional and International Trade*. Cambridge: Harvard University Press.
- Poyhonen, P. (1963). Toward a General Theory of International Trade. *Ekonomiska Samfundets Tidskrift*, 16(2), 69-78.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-13]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1396.8.30.5.6]
[DOI: 10.29252/jemr.8.30.43]

- Prehn, S., Brümmer, B. & Glauben, T. (2016). Gravity Model Estimation: Fixed Effects vs Random Intercept Poisson Pseudo-Maximum Likelihood. *Applied Economics Letters*, 23(11), 761-764.
- Rasekhi, S. (2008). Intra-Industry Trade Measuring Methodology: A Case Study of Iran's Manufacturing Industry. *Economic Research*, 42(4), 221-244.
- Rasekhi, S. (2013). Effect of Total Factor Productivity on Intra Industry Trade of Iran's Manufacturing Industries. *Applied Economics Studies*, 2(7), 1-17.
- Rajabi, M. J. & Moghadasi, R. (2014). Computing Cost of Agricultural Bilateral Trade and Exploring the Effective Factors for Iran's Bilateral Trade with Developed and developing countries. *Agricultural Economics & Development*, 28(1), 92-108.
- Rajabi, M. J. & Moghadasi, R. (2015). Iran's Trade Costs and Its Effective Factors. *Trade Studies*, 19(74), 39-58.
- Ricardo, D. (1817). *On the Principles of Political Economy and Taxation*. London: John Murray.
- Sandberg, H. M., James, L., Seale, J. R. & Taylor, T.G. (2006). History, Regionalism, and CARICOM Trade: A Gravity Model Analysis. *Development Studies*, 42(5), 795-811.
- Sen, S. (2010). International Trade Theory and Policy: A Review of the Literature. Levy Economics Institute of Bard College Working Paper, 635.
- Sheng, Y., Wu, Y. Shi, X. & Zhang, D. (2015). Energy Trade Efficiency and Its Determinants: A Malmquist Index Approach. *Energy Economics*, 50, 306-314.
- Silva, J. M. C. S. & Tenreyro, S. (2006). The Log of Gravity. *Review of Economics and Statistics*, 88(4), 641-658.
- Soori, A. M. & Tashkini, A. (2014). Intra-Industry Trade between Iran and Regional Blocs. *Economic Research*, 14(1), 193-216.
- Sotomayor, M. (2012). Patterns and Determinants of Intra-Industry Trade for the Mexican Non-Maquiladora Manufacturing Industry. *Business Inquiry*, 11, 33-57.
- Starck, S. C. (2012). *The Theoretical Foundation of Gravity Modeling*. Master Thesis. Copenhagen Business School.
- Stone, J. A. & Lee, H. H. (1995). Determinants of Intra-Industry Trade: A Longitudinal, Cross-Country Analysis. *Weltwirtschaftliches Archive*, 131(1), 67-85.
- Tayebi, K., Yazdani, M., Zamani, Z. & Karimian, S. (2015). The Effect of Foreign Direct Investment on Iran-Turkey's Intra-Industry Trade. *Economic Research (Tahghighat-e-Eghtesadi)*, 49(4), 961-983.
- Tinbergen, J. (1962). *Shaping the World Economy: Suggestions for an International Economic Policy*. New York: Twentieth Century Fund.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-13]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1396.8.30.5.6]
[DOI: 10.29252/jemr.8.30.43]

- Vona, S. (1991). On the Measurement of Intra-Industry Trade: Some Further Thoughts. *Weltwirtschaftliches Archiv*, 127(4), 678-700.
- Xing, Y. (2007). Foreign Direct Investment and China's Bilateral Intra-Industry Trade with Japan and the US. BOFIT Discussion Papers, 1/2007.
- Yazdani, M., Sadeghi, M. & Ramezani, H. (2017). Border Effect on Bilateral Trade of Iran and Major Partners: Approach of Non-Linear Gravity Model. *Journal of Economic Research (Tahghighat-e-Eghtesadi)*, 52(1), 245-269.
- Yazdani, M., Ramezani, H. & Sadeghi, M. (2016). Border Effects on Commodity Groups of Iranian Trade Flow: Application of Non-linear Specification. *Journal of Economics Research*, 16(62). 159-188.
- Zhang, J., Witteloostuijn, A. & Zhou, C. (2005). Chinese Bilateral Intra-Industry Trade: A Panel Data Study for 50 Countries in the 1992–2001. *Review of World Economics*, 141(3) 510-540.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-13]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1396.8.30.5.6]

[DOI: 10.29252/jemr.8.30.43]

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-13]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1396.8.30.5.6]
[DOI: 10.29252/jemr.8.30.43]

The Determinants of Intra-Industry Trade in Energy Sector among Iran and its Major Trading Partners

Mehdi Yazdani[1], Hamed Pirpour[2]

Received: 2017/06/23
Accepted: 2017/12/20

Abstract

Due to the more dependence among countries and the raised demand for energy, the energy trade have increased during recent decades, while its major share is intra-industry trade (IIT). In this regard, countries are trying to exploit the diversity of a particular product, as well as the technology transfer and knowledge of technology which generated by IIT in this sector. According to the importance of role of IIT in the economies, this study will identify the determinants of IIT in the energy sector among Iran and its major trading partners using gravity model and Poisson pseudo-maximum-likelihood (PPML) method during 1997-2016. Based on the results, the effects of gross domestic product (GDP) per capita of Iran and the selected countries, the products' diversification in the energy sector of Iran and its partners, access to the open sea for Iran's trading partners, and foreign direct investment (FDI) in the energy sector in Iran are significant and positive on IIT. However, the geographical distance, transportation costs, and trade imbalances among Iran and the selected countries have had the significant and negative effects on IIT.

Keywords: Energy Sector, IIT, Gravity Model, Trade Costs, PPML.
JEL Classification: C23, F14, Q43

1. Assistance Professor of Economics, Shahid Beheshti University, Faculty of Economics and Political Sciences (Corresponding Author); Email: ma_yazdani@sbu.ac.ir
2. MA in Energy Economics, Shahid Beheshti University, Faculty of Economics and Political Sciences; Email: hamedpirpour@gmail.com