کاربرد تکنیک تحلیل شبکه در بررسی روابط چندجانبه تجاری ایران با مهم‌ترین شرکای تجاری در آسیا

منیره رفعت[1]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۶/۲۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۷/۲۶

چکیده

در الگوها و مدل‌های تجاری سنتی معمولا، برای کالاهای قابل تجارت، شرکای بالقوه زیادی می‌تواند وجود داشته باشد، اما در نهایت تنها یک شریک تجاری (که ارائه دهنده بهترین قیمت است) باید انتخاب شود، بنابراین این الگوها روابط تجاری اندکی را بین کشورها (و به صورت یک طرفه) در نظر می‌گیرند، در حالیکه اگر ساختار تجارت بین المللی به عنوان یک شبکه توصیف شود، روابط گسترده‌تری که بین کشورها ست، مورد بررسی قرار می‌گیرد. هدف این مقاله آشنایی بیشتر با تکنیک تحلیل شبکه و محاسبه شاخص‌های تحلیل شبکه نظیر گره درجه، گره شدت و گره تفاوت در بررسی روابط تجاری ایران با شرکای اصلی آن در آسیا است. همچنین در این مقاله شاخص‌های روابط تجاری مرتبه بالاتر در تعاملات بین المللی نظیر شاخص خوشه‌بندی و مرکزیت، برای بررسی الگوی تجاری ایران و شرکای عمده آن در آسیا معرفی و محاسبه می‌شود. نتایج این مطالعه بر حسب مقادیر شاخص‌های گره درجه، گره شدت و گره تفاوت نشان داد کشورهای منتخب شرق آسیا، افزایش بیشتری در تعداد شرکای تجاری داشته اند یعنی در

۱. استادیار اقتصاد دانشگاه اصفهان Email: m.rafat@ase.ui.ac.ir

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1397.9.34.4.0]

[DOI: 10.29252/jemr.9.34.107]

طی زمان به تعداد شریک‌های آنها اضافه شده است. ایران و شرکای تجاری اش در آسیا، در حال افزایش ارتباطات تجاری با کشورهایی هستند که تعداد شرکای تجاری بیشتری دارند. همچنین شاخص همجواری نشان داد که ایران و کشورهای آسیایی به دنبال ارتقا ارتباطات تجاری با کشورهایی هستند که ساختار تجاری مشابهی با آنها دارد. بر اساس شاخص مرکزیت مشخص شد که در بین کشورهای مورد مطالعه تنها کشور چین با شاخص ۰/۹۷ در هسته شبکه تجارت جهانی قرار گرفته است. کشورهای امارات، تایوان، کره و تایلند به ترتیب با مقادیر ۰/۹۴، ۰/۹۲، ۰/۹۴ و ۰/۹۱ در حاشیه مرتبه اول و کشور ترکیه با مقدار ۰/۸۷ در حاشیه مرتبه دوم تجارت جهانی قرار داشته اند اما ایران با مقدار ۰/۷۲ بیرون از حاشیه شبکه تجارت جهانی جای گرفته است.

واژه‌های کلیدی: تحلیل شبکه، شبکه تجارت جهانی، ساختار تجاری.

طبقه‌بندی JE: F10, D85 .

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1397.9.34.4.0]

[DOI: 10.29252/jemr.9.34.107]

۱. مقدمه

مطالعات اقتصادی در سالهای اخیر نشان می‌دهد که رشد و توسعه کشورها بیشتر با ساختار خاص تجارت در ارتباط است و صرفاً میزان آزادی کشورها در صحنه مبادلات بین المللی زمینه ساز رشد و توسعه نیست. این مطالعات نشان می‌دهند که علاوه بر آزادی تجارت، تعداد شرکاء و ویژگی‌های خاص آنها مثل اندازه و عملکرد اقتصادی آنها نیز بر رشد اقتصادی کشور شریک تأثیر دارد. بر اساس نظریه لیندر هرچه درآمد سرانه و سلیقه‌های مصرفی بین کشورها مشابه‌تر باشد، تجارت کالاها بین آنها نیز بیشتر است. حال آنکه بر مبنای نظریه هکشر اوهلین اختلاف بیشتر در درآمد سرانه است که محرک تجارت دوجانبه بین این کشورهاست (عابدینی و مسگری، ۱۳۹۱). از طرفی بر اساس تئوری‌های تجارت درون صنعتی انتظار می‌رود ارتباط عمودی طرف‌های تجاری به دلیل افزایش ارتباطات متقابل تجاری، گسترش یافته که عاملی در جهت بلند مدت‌تر شدن گردش کالایی بین کشورها شود (یزدانی و پیریور، ۱۳۹۶).

بخشی از منفعت ناشی از تجارت، سرریزهای تکنولوژی و اشاعه ایده‌های جدید به کشور است که هرچه تعداد شرکای تجاری بیشتر باشد این سرریزها افزایش بیشتری خواهند داشت. هرچه ساختار تجاری یک کشور متنوع‌تر باشد، نرخ رشد و ثبات بیشتری ایجاد می‌شود. بنابراین شناسایی کامل‌تر فرایند ادغام تجاری و اقتصاد بین‌المللی در یک کشور یا یک منطقه جغرافیایی برای درک صحیح و کامل رابطه رشد و تجارت الزامی به نظر می‌رسد.

استفاده از رویکرد تحلیل شبکه محقق را قادر به بازیابی ساختار کلی تعاملات تجاری می‌نماید و به این وسیله امکان جستجوی ارتباطات و مسیرها در تجارت فراهم می‌شود. هنگامی که متغیر باز بودن تجاری (نسبت مجموع صادرات و واردات به تولید ناخالص داخلی) برای بررسی میزان ادغام یک کشور در تجارت جهانی محاسبه می‌شود، فقط روابط تجاری مرتبه اول (بین دو کشور)، مدنظر قرار می‌گیرد. تحلیل شبکه قادر است روابط تجاری مرتبه بالاتری (واسطه گری در بخش تجارت) را در تعاملات بین المللی

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1397.9.34.4.0]
[DOI: 10.29252/jemr.9.34.107]

شناسایی کند و بنابراین تصویر عمیق تری از مراحل ادغام را نشان می‌دهد مثلاً در جریان تحلیل شبکه می‌توان موقعیت خاص یک کشور در شبکه تجارت جهانی را شناسایی کرد و این امکان وجود دارد که میزان ادغام بین المللی را برای کل شبکه ارزیابی نمود. در این مقاله شاخص‌های روابط تجاری مرتبه بالاتر در تعاملات بین المللی نظیر شاخص خوشه بندی و مرکزیت، برای بررسی الگوی تجاری ایران و شرکای عمده آن در آسیا معرفی و محاسبه می‌شود که وجه تمایز این مقاله از سایر مطالعات مشابه است.

این مقاله در صدد بررسی دقیق روابط تجاری ایران با شرکای آسیایی آن است. به این منظور شرکای ایران در آسیا به دو گروه شرکای غربی و شرقی تقسیم می‌شوند. شرکای منتخب آسیای شرقی ایران شامل چین، تایوان، کره و تایلند هستند و شرکای آسیای غربی ایران کشورهای عراق، ترکیه و امارات متحده عربی انتخاب شده اند. این انتخاب بر اساس آمارهای گمرک ایران در سال ۱۳۹۵ در رابطه با شرکای عمده تجاری ایران در صادرات و واردات صورت پذیرفته است.

بر این اساس، ابتدا شاخص‌های مختلف شبکه برای کلیه کشورهای مورد مطالعه محاسبه و ارائه می‌شود و سپس با توجه به تجربه موفق کشورهای شرق آسیا در زمینه رشد تجاری، شبکه تجاری آنها با شبکه تجاری کشورهای غرب آسیا (و از جمله ایران) مقایسه می‌شود تا مشخص شود کشورهای غرب آسیا که عمده شرکای تجاری ایران هم هستند در چه شاخص هایی نسبت به کشورهای شرق آسیا ضعیف ترند و فاصله شاخص‌ها در دو گروه کشور چه اندازه است، بر این اساس می‌توان نقاط ضعف روابط تجاری کشورهای غرب آسیا را بهتر مورد شناسایی قرار داد.

در قسمت بعد مروری بر مطالعات پیشین صورت می‌پذیرد. قسمت‌های سوم وچهارم مقاله به معرفی روش پیچیده تحلیل شبکه و انجام فرایند آن در گروه‌های منتخب اختصاص دارد. در قسمت پایانی نیز بحث و نتیجه‌گیری ارائه خواهد شد.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1397.9.34.4.0]
[DOI: 10.29252/jemr.9.34.107]

۲. پیشینه پژوهش

علی رغم اینکه رویکرد تحلیل شبکه دارای سابقه نسبتاً طولانی در علوم اجتماعی و روان‌شناسی است اما این روش به دلیل اینکه نیاز به اطلاعات آماری گسترده دارد، کمتر مورد توجه تحلیل گران اقتصادی قرار گرفته است . در جدول ۱ و ۲ به بررسی اجمالی مطالعات داخلی و خارجی در این زمینه پرداخته می‌شود.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1397.9.34.4.0]

[DOI: 10.29252/jemr.9.34.107]

جدول ۱. مطالعات داخلی پیرامون موضوع روابط تجاری ایران و شرکایش

نام محقق	سال	شرح تحقیق
فتحی و پاکدامن	۱۳۸۹	به این نتیجه دست یافتند که می‌توان با بهره گیری از مولفه‌ها و ابزارهای دیپلماسی تجاری، روابط خارجی کشور را به نحوی توسعه داد که این روابط با توجه به اصل تعیین کنندگی عوامل اقتصادی در برقراری روابط تجاری در سطح بین المللی و تعاملات موجود کشورهای جهان، منافع ملی کشور را در بعد توسعه روابط اقتصادی- تجاری تامین نماید
سعیدی و همکاران	۱۳۹۳	تلاش کرده اند با محاسبه شاخص‌های اندازه گیری مزیت نسبی، پتانسیل تجاری و تجارت مکملی در صادرات و واردات که در سطح بین الملل مطرح است، فرصتهای همگرایی تجاری ایران با کشورهای گروه بریکس را مشخص نمایند. بر اساس یافته‌های این مطالعه،. چین و هند جزء بهترین شرکای تجاری ایران محسوب می‌شوند و توسعه روابط تجاری ایران با کشو رهای مذکور به طور قطع زمینه ساز روابطی بهتر از حال با کشورهای هم گروه آنها یعنی برزیل ، روسیه و آفریقا جنوبی خواهد بود.
شیرازی و همکاران	۱۳۹۴	به بررسی جایگاه ایران در تجارت بین المللی بر اساس رهیافت شبکه پرداخته اند. در این مطالعه ساختار شبکه جهانی صادرات و واردات کالا برای ۱۰۴ کشور در سالهای ۲۰۱۱-۲۰۰۰ بررسی شده است. با توجه به نتایج بدست آمده کلیه شبکه‌های تشکیل شده در همه سال‌ها دارای توزیع پاور و ضریب خوشه بندی بالا بوده اند. همچنین شاخص مرکزیت نشان داده که ایران کشوری تاثیرگذار در شبکه تجارت نبوده است .
آذربایجانی و همکاران	۱۳۹۴	بررسی اثر تحریم‌های اقتصادی بر تجارت دوجانبه ایران و شرکای عمده تجاری آن اقدام نموده و به این نتیجه رسیده اند که در بیشتر گروه‌های کالایی ضریب متغیر تحریم گویای آثار معکوس آن بر جریان تجاری دو جانبه ایران است.
کازرونی و همکاران	۱۳۹۵	در مقاله‌ای به بررسی اثر تحریم‌های اقتصادی بر ترکیب شرکای عمده تجاری ایران پرداخته اند. براساس نتایج این مطالعه تحریمهای اقتصادی قوی در دوره اجرای تحریم و در دوره بعد از آن نیز تجارت ایران با کل شرکای تجاری را کاهش داده است . همچنین اجرای تحریمهای اقتصادی قوی موجب کاهش تجارت ایران با کشورهای گروه اول هم در دوره اجرای تحریم و هم دوره بعد از آن شده، اما تجارت با کشورهای گروه دوم در دوره اجرای تحریم کاهش یافته است.

منبع: گردآوری شده توسط نویسنده

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1397.9.34.4.0]
[DOI: 10.29252/jemr.9.34.107]

جدول ۲: مطالعات خارجی پیرامون موضوع تحلیل شبکه تجاری

نام محقق	سال	شرح تحقیق
اری باس[1] و همکاران	۲۰۰۶	ادغام‌های اقتصادی بین المللی و جهانی شدن را براساس درجه بازبودن و ارتباطات شبکه به صورت مستقیم و غیر مستقیم مورد بررسی قرار داده اند و به این نتیجه رسیده اند که میزان ادغام‌های اقتصادی بین المللی محاسبه شده با استفاده از شاخص‌های تحلیل شبکه به مراتب بیشتر از میزان آن بر اساس شاخص‌های سنتی (نظیر بازبودن تجاری) است.
کالی و دی یس[2]	۲۰۰۶	به بررسی سیستم تجارت جهانی با بکارگیری تحلیل پیچیده شبکه پرداخته اند. نتایج بدست آمده از این مطالعه نشان داد که موقعیت یک کشور در شبکه تجارت جهانی، نقش اساسی در توسعه مالی، روابط بین المللی و رشد اقتصادی آن کشور دارد.
فاگیلیو و همکاران[3]	۲۰۰۷	به بررسی الگو و درجه ادغام تجاری و مالی با استفاده از رویکرد تحلیل شبکه پرداخته اند و نشان دادند شبکه تجاری کشورها کاملا متصل بهم است.
بندیکتین و همکاران[4]	۲۰۱۳	با استفاده از داده‌ای گسترده تجاری ۱۷۸ کشور دنیا اقدام به راه اندازی و تحلیل شبکه تجاری نموده اند. شبکه آنها نیز ابتدا به صورت باینری و سپس به صورت وزنی محاسبه شده است. بر اساس این شبکه، موقعیت محلی و جهانی هر کشور در شبکه گسترده تجاری دنیا بدست آمده است.
آن نگوین و همکاران[5]	۲۰۱۶	به بررسی ویژگی‌های تجاری اعضا و یکپارچه سازی سرمایه گذاری اقدام نموده اند.نتایج تحقیق آنان نشان داد که اولا درجه ادغام تجاری و سرمایه گذاری بین کشورهای عضو این اتحادیه متفاوت بوده است. ثانیا شبکه تجارت درون منطقه‌ای در این اتحادیه به مراتب قوی‌تر از شبکه برون منطقه‌ای آن است.ثالثا کشورهای بزرگتر در این اتحادیه، ارتباطات تجاری مناسب تری با سایر کشورهای منطقه ایجاد نموده اند.
بیتون و همکاران[1]	۲۰۱۷	در مقاله‌ای به بررسی و تجزیه و تحلیل منطقه‌ای و جهانی در ادغام کشورهای آمریکای لاتین و کارائیب با استفاده از تحلیل شبکه تجاری

1. Arribas
2. Kali & Reyes
3. Fagiolo
4. Benedictis
5. Anh Nguyen

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1397.9.34.4.0]
[DOI: 10.29252/jemr.9.34.107]

نام محقق	سال	شرح تحقیق
		پرداخته اند. نتایج این مقاله نشان می‌دهد که کشورهای حوزه کارائیب نسبت به کشورهای آمریکای لاتین بازارهای متنوع‌تر و پیوندها و ارتباطات تجاری بهتری نسبت به یکدیگر دارند اما قدرت این ارتباطات ضعیف است.
سینگلانی و همکاران[2]	۲۰۱۸	در این تحقیق، داده‌های تجارت دو جانبه در دو صنعت با ویژگی‌های تکنولوژیکی متفاوت (پارچه و پوشاک و الکترونیک) مورد بررسی قرار گرفته است تا حضور شبکه‌های تولید بین المللی در این بخش‌ها و ارزیابی ساختارها و سازمان آنها را مورد سنجش قرار دهد. هدف مقاله استفاده از تحلیل شبکه برای درک بهتر توپولوژی زنجیره ارزش جهانی و منطقه‌ای است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که منطقه گرایی در تجارت به ویژه درصنعت الکترونیک از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. همچنین مجاورت جغرافیایی و سایر عوامل ادغام هنوز در تسهیل تولید و تجارت بین المللی نقش دارند.
لیائو و وایدمر[3]	۲۰۱۸	در این مطالعه، شبکه تجارت بین المللی که مبادله کالاها بین کشورها را شامل می‌شود در نظر گرفته شده است . با بکارگیری تحلیل شبکه و با توجه به نوع کالایی که کشورها صادر می‌کنند، تعیین می‌شود که کدام کشورها رشد بیشتری نسبت به دیگران داشته اند
فراکاسو[4] و همکاران	۲۰۱۸	در این مقاله ویژگی‌های توپولوژیک شبکه تجارت نفت خام در طی دوره ۱۹۹۵-۲۰۱۴ مقایسه شده است. تجزیه و تحلیل‌های این مقاله شامل تراکم شبکه، شاخص تمرکز و شاخص‌های خاص گره می‌شود. تجزیه و تحلیل این مطالعه نشان می‌دهد که قیمت‌های بالای نفت، احتمال افزایش صادرات و هزینه‌های بالای تولید را در شبکه افزایش می‌دهد و به همین دلیل قدرت تامین کنندگان سنتی را کاهش می‌دهد.

منبع: گردآوری شده توسط نویسنده

1. Beaton et al.
2. Cingolani et al.
3. Liao & Vidmer
4. Fracasso et al.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1397.9.34.4.0]
[DOI: 10.29252/jemr.9.34.107]

بر اساس مطالعه کتابخانه‌ای در متون و مقالات فارسی مشخص گردید در ایران و درخصوص موضوع تحلیل شبکه تجاری تنها یک مطالعه (شیرازی و همکارن، ۱۳۹۴)، صورت گرفته که آن هم با شاخص‌ها و متدلوژی متفاوتی نسبت به مقاله حاضر تدوین شده است.همچنین در این مقاله با توجه به موقعیت جغرافیایی ایران و سابقه روابط تجاری ایران، گروه کشورهای آسیایی که بیشترین مراودات تجاری را با ایران داشته اند در شبکه تجاری لحاظ شده اند و شبکه متراکم تری نسبت به مطالعه شیرازی و همکاران تدوین شده است.

در این مقاله شاخص‌های روابط تجاری مرتبه بالاتر در تعاملات بین المللی نظیر شاخص خوشه بندی و مرکزیت، برای بررسی الگوی تجاری ایران و شرکای عمده آن در آسیا معرفی و محاسبه می‌شود که وجه تمایز این مقاله از سایر مطالعات مشابه است.

۳. روش تحقیق

نخستین گام در تحلیل شبکه، تشکیل ماتریس تجاری است. در ماتریس تجارت ستون‌ها نشان دهنده کشورهای وارد کننده و ردیف‌ها نشان دهنده کشورهای صادر کننده است. از این ماتریس برای محاسبه ماتریس‌های مجاورت وزنی استفاده می‌شود. ماتریس مجاورت صرفاً وجود یک رابطه تجاری دو جانبه بین دو کشور را نشان می‌دهد. به این ترتیب درایه‌های این ماتریس اعداد صفر و یک هستند.

ماتریس مجاورت وزنی به صورت زیر محاسبه می‌شود؛ ابتدا وزن هر درایه بدست می‌آید:

$$V_{ij}^{t} = \frac{EX_{ij}^{t}}{GDP_{i}^{t}} \qquad (۱)$$

که در آن EX_{ij}^{t} صادرات کشور i ، به کشور j در زمان t و GDP_{i}^{t} تولید ناخالص داخلی کشور i در زمان t است. در حقیقت از نسبت صادرات به تولید ناخالص داخلی به عنوان وزن تجاری استفاده می‌شود. ماتریس مجاورت یک ماتریس متقارن است، اما

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1397.9.34.4.0]
[DOI: 10.29252/jemr.9.34.107]

هنگامی که وزن درایه‌ها در آن ضرب می‌شود به دلیل مقادیر وزنی متفاوت، ماتریس مجاورت وزنی غیرمتقارن می‌شود که برای رفع این مشکل در صورت کسر از نصف مجموع صادرات دوجانبه کشور i و j استفاده می‌شود.

پس از محاسبه وزن‌ها ، مقدار هر وزن به ماکزیمم مقداروزن محاسبه شده روی هر سطر ماتریس تقسیم می‌شود. با انجام این کار وزن‌ها اعدادی بین صفر و یک بدست می‌آیند. ماتریس مجاورت وزنی از حاصلضرب ماتریس مجاورت در وزن محاسبه شده هر شریک بدست می‌آید(نیومن[1]، ۲۰۱۰).

برای ارزیابی و تحلیل شبکه تجاری کشورهای منتخب، ابتدا اتصالات درجه اول که با شاخص‌های گره- درجه[2]، گره-شدت[3] و گره- اختلاف[4] تعریف می‌شوند، مورد بررسی قرار می‌گیرد.

اتصالات درجه اول به بررسی میزان ارتباط کشورها بر حسب تعداد شرکای تجاری هر کشور می‌پردازد. به این ترتیب شدت تعاملات تجاری بین کشورها بدست می‌آید. تعداد اتصالاتی که یک کشور فرضی (گره) در یک شبکه دارد به عنوان گره- درجه معرفی می‌شود. مجموع کل تعاملات هر کشور گره- شدت است . در ماتریس مجاورت $d_i = \sum_j a_{ij}$ و در ماتریس مجاورت وزنی $S_i^t = \sum_j W_{ij}^t$ است. d_i صرفاً تعداد شرکای تجاری که هر کشور در زمان t دارد نشان می‌دهد. شاخص گره- اختلاف نیز بر اساس فرمول زیر بدست می‌آید.

$$P_i^t = \frac{(N-1)\sum_j (\frac{w_{ij}^t}{S_j^t})^2 - 1}{N-2} \qquad (۲)$$

1. Newman
2. Node-Degree
3. Node-Strength
4. Node-Disparity

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1397.9.34.4.0]
[DOI: 10.29252/jemr.9.34.107]

برای بررسی شبکه ارتباطات درجه دوم ابتدا شاخص خوشه بندی[1] محاسبه می‌شود و یک ارتباط سه کشوری در شبکه بوجود می‌آید. برای محاسبه این ارتباط از روش محاسبه اونلا[2] و همکاران (۲۰۰۵)، استفاده می‌شود.

یکی دیگر از ارتباطات درجه دوم در تحلیل شبکه، اندازه‌ها و مقادیری است که میانگین درجه وزنی نزدیک‌ترین همسایه تجاری[3] و میانگین شدت تجاری نزدیک‌ترین همسایه تجاری[4] را نشان می‌دهد. مقادیر شاخص همجواری بر اساس مطالعه نیومن(۲۰۱۰)، به صورت زیر محاسبه می‌شود:

میانگین درجه تجاری کشورهای همجوا (۳)

$$A_i = d_i^{-1} \sum_j a_{ij} S_j$$

میانگین شدت تجاری کشورهای همجوار (۴)

$$B_i = S_i^{-1} \sum_j w_{ij} d_j$$

جهت بررسی موقعیت دو منطقه در شبکه ارتباطات تجاری جهانی از شاخص مرکزیت[5] استفاده می‌شود. این معیار (مرکزیت) به صورت ترکیبی از میزان روابط یک گره با شرکای تجاری اش و گره- درجه هر کشور، محاسبه می‌شود. به عنوان مثال اگر کالایی بخواهد از گره مبدأ (کشورi) به گره هدف (کشورj) فرستاده شود، این کالا ابتدا به یک گره همسایه ارسال می‌شود و سپس از کشور همسایه به طور تصادفی به کشور همسایه اش خواهد رفت و این چرخه ادامه می‌یابد تا به گره هدف (j) منتقل شود. بنابراین این معیار (R) به طور تصادفی همه طول مسیر تجاری را در شبکه برای کشور i در نظر می گیرد. این شاخص نشان می‌دهد آیا کشور مورد نظر در حاشیه شبکه تجارت جهانی (WTN) قرار گرفته است و یا اینکه کشور در مرکز (هسته) تجارت است. هرچه مقدار محاسبه شده این شاخص بزرگ‌تر باشد به این معنی است که کشور یا

1. Clustering
2. Onnela et al.
3. Node Average Nearest-Neighborg Degree
4. Node Average Nearest-Neighbor Strength
5. Random-Walk Betweenness Centrality

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1397.9.34.4.0]
[DOI: 10.29252/jemr.9.34.107]

گره مورد نظر دارای طول مسیر بزرگتری در شبکه بوده است و موقعیت استراتژیکی در شبکه دارد و یا به عبارتی در مرکز شبکه قرار گرفته است. منظور از مرکزیت این است که کشور بیشترین ارتباط تجاری را با سایر کشورها (بی‌واسطه و یا باواسطه دیگر کشورها) داشته باشد. بر اساس این معیار کشورها در یکی از چهار گروه زیر قرار می‌گیرند

گروه ۱: کشورهایی که نقش اساسی در شبکه تجارت جهانی دارند و در مرکز یا هسته شبکه قرارگرفته اند و مقادیر شاخص R برای آنها بالای ۰/۹۵ است.

گروه ۲: کشورهایی که در حاشیه اول (یا به عبارتی در نزدیک‌ترین فاصله تا مرکز شبکه) قرار گرفته اند و مقادیر R برای آنها بین ۰/۹ تا ۰/۹۵ است.

گروه ۳: کشورهایی که در حاشیه دوم قرار گرفته اند و مقادیر R برای آنها بین ۰/۸۵ تا ۰/۹ است.

گروه ۴: کشورهای بیرون از حاشیه تجارت جهانی هستند و مقادیر R برای آنها زیر ۰/۸۵ است در این مقاله از شاخص مرکزیت بندیکتین و همکاران(۲۰۱۳)، استفاده شده است[۱].

۴. محاسبه شاخص‌های شبکه و تحلیل نتایج

در این مقاله، جهت انجام تحلیل شبکه تجاری از داده‌های تجارت دو جانبه ۱۸۰ کشور جهان در دوره زمانی ۲۰۱۵-۱۹۹۵ استفاده گردید وآمار صاردات دوجانبه کشورها مبنای تحلیل شبکه قرار گرفت.

اطلاعات و آمار تجارت دو جانبه از گزارش سازمان uncomtrade و بر اساس استخراج صادرات دوجانبه کشورها بر مبنای طبقه بندی HS در سالهای مختلف بدست آمده است. ابتدا کشورهایی که فقدان آماری زیادی داشتند از شبکه مورد مطالعه حذف شدند و نهایتا ۱۸۰ کشور در شبکه باقی ماندند. در برخی سالها و برای بعضی از کشورها

۱. برای مطالعه بیشتر در خصوص نحوه محاسبه شاخص و فرمول‌ها به مقاله بندیکتین و همکاران مراجعه کنید (۲۰۱۳).

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1397.9.34.4.0]
[DOI: 10.29252/jemr.9.34.107]

آمار صادرات یک کشور به شریک تجاری موجود نبود که برای محاسبه آن از یکی از روش‌های زیر استفاده شد:

- در صورتی که شریک تجاری آمار مربوط به واردات خود از کشور مورد نظر را اعلام نموده بود از آمار واردات شریک تجاری استفاده شد.

- در برخی موارد آمار مربوطه در سایت اینترنتی trademap[1]موجود بود که از آنها استفاده شد (البته معمولا تفاوت اندکی بین آمارهای گزارش شده از این سایت و سایت uncomtrade وجود دارد که به ناچار این اختلاف نادیده گرفته شد.

- برای برخی کشورها (نظیر ایران در سال ۲۰۰۳)، که فقط یک یا دو سال آمار صادراتی نداشتند بر اساس روند بلند مدت، آمار مورد نیاز توسط نویسنده تخمین زده شد.

هر چند در این مطالعه از آمار تجارت دو جانبه ۱۸۰ کشور برای تحلیل شبکه تجارت استفاده شده است، اما با توجه به هدف مقاله که بررسی تطبیقی جایگاه کشورهای آسیایی شرکت ایران در دو بلوک شرق و غرب آسیا در شبکه تجارت جهانی است، تحلیل‌ها تنها برای دو گروه منتخب و دردوره‌های ۵ ساله انجام می‌شود. این انتخاب بر اساس آمارهای گمرک ایران در سال ۱۳۹۵ در رابطه با شرکای عمده تجاری ایران در صادرات و واردات صورت پذیرفته است. به این ترتیب شرکای منتخب آسیای شرقی ایران شامل چین، تایوان، کره و تایلند هستند و شرکای آسیای غربی ایران کشورهای عراق، ترکیه و امارات متحده عربی انتخاب شده اند.

پس از گردآوری آمارها و تشکیل ماتریس مجاورت و مجاورت وزنی، از نرم افزارهای اکسل نود[2] و گفی[3] جهت محاسبه و استخراج شاخص‌های شبکه استفاده می‌شود.

---

۱. آدرس اینترنتی: https://www.trademap.org/Index.aspx

2. NodeXL

3. Gephi

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1397.9.34.4.0]

[DOI: 10.29252/jemr.9.34.107]

نتایج محاسبات در جداول ۳ تا ۵ نشان داده شده است.

جدول ۳. شاخص گره- درجه

کشور	۱۹۹۵	۲۰۰۰	۲۰۰۵	۲۰۱۰	۲۰۱۵[1]
ایران	۱۱۰	۱۲۵	۱۳۴	۱۴۰	۱۴۰
عراق	۱۰۰	۱۱۲	۱۲۲	۱۳۰	۱۳۸
ترکیه	۱۴۰	۱۴۳	۱۵۱	۱۵۸	۱۶۵
امارات	۱۵۵	۱۵۶	۱۶۴	۱۷۲	۱۷۷
چین	۱۶۰	۱۷۰	۱۷۵	۱۷۶	۱۷۹
تایوان	۱۳۰	۱۳۸	۱۴۲	۱۴۸	۱۵۵
کره	۱۵۷	۱۶۲	۱۶۶	۱۶۹	۱۷۳
تایلند	۱۴۰	۱۴۲	۱۴۸	۱۵۹	۱۶۹

منبع: محاسبات محقق

در جدول ۳ مقادیر محاسبه شده شاخص درجه – گره ارائه شده است. این شاخص بر حسب اتصالات درجه اول به بررسی میزان ارتباط کشورها بر اساس تعداد شرکای تجاری هر کشور می‌پردازد. شاخص درجه- گره به این صورت محاسبه می‌شود: $ND_i^t = A_{(i)}^t \mathbf{1}$ که در آن $A_{(i)}^t$ ، i امین سطر ماتریس مجاورت است و ۱ بردار همانی است. درجه گره ارتباطات باینری را نشان می‌دهد و تعداد شرکای تجاری یک کشور را به عنوان یک گره در شبکه نشان می‌دهد. همان گونه که در توضیح محاسبه ماتریس مجاورت ذکر شد، در این ماتریس هنگامی که دو کشور دارای ارتباط تجاری باشند عدد یک و در غیر این صورت عدد صفر به عنوان درایه‌های ماتریس در نظر گرفته می‌شود.[2]

۱. در حال حاضر آمار تجارت برای اکثر کشورها تا سال ۲۰۱۵ موجود است.

۲. مثال: در شبکه پایه ریزی شده در این مقاله سطر دهم ماتریس مجاورت متعلق به کشور ایران است. در سال ۲۰۱۲ روی سطر دهم ماتریس مجاورت درایه های مربوط به ۱۴۰ ستون دارای عدد یک و درایه های ۴۲ ستون عدد صفر دارند. جمع اعداد این سطر می‌شود ۱۴۰ که نشان دهنده شاخص درجه گره ایران در سال ۲۰۱۲ است و به این معنی است که در سال ۲۰۱۲ ایران با ۱۴۰ کشور دارای ارتباط تجاری بوده است.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1397.9.34.4.0]
[DOI: 10.29252/jemr.9.34.107]

همانگونه که در جدول ۳ ملاحظه می‌شود ، میانگین تعداد رابط صادراتی که کشور ایران با سایر کشورها در این شبکه برقرار نموده است در سال ۱۹۹۵ برابر ۱۱۰ بوده است که این تعداد طی سال‌های بعد همواره در حال افزایش بوده و در سال ۲۰۱۵ به ۱۴۰ کشور افزایش یافته است. این افزایش به معنی بیشتر شدن مقصدهای صادراتی کشور در مقایسه با گذشته است و نمایانگر شکل گیری ارتباطات تجاری بیشتر بین ایران و سایر کشورهای مورد مطالعه در این مقاله است. کشورهای منتخب شرق آسیا نظیر چین و کره بالاترین میزان گره- درجه را به خود اختصاص داده‌اند به گونه‌ای که در سال ۲۰۱۵ چین توانسته است با ۱۷۹کشور در نمونه ۱۸۰ کشوری مورد مطالعه در این مقاله روابط تجاری برقرار نماید. در میان کشورهای غرب آسیا عملکرد امارات و ترکیه در خصوص گسترش تعداد شرکای تجاری نسبت به سایرین بهتر بوده است، به گونه‌ای که امارات در سال ۲۰۱۵با ۱۷۷ کشور و ترکیه با ۱۶۵ کشور روابط تجاری برقرار نموده اند و این در حالی است که ایران از سال ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۵ نتوانسته است میانگین تعداد شرکای بیشتر از ۱۴۰ شریک را به خود اختصاص دهد (اعداد ارائه شده میانگین شرکای تجاری در دوره‌های ۵ ساله هستند به این معنی که ممکن است در یک سال خاص تعداد شرکا بیشتر یا کمتر شده باشد ولی به طور متوسط این عدد تغییری نکرده است).

جدول ۴. نتایج محاسبه شاخص گره- شدت

کشور	۱۹۹۵	۲۰۰۰	۲۰۰۵	۲۰۱۰	۲۰۱۵
ایران	۰/۱۹	۰/۱۹	۰/۲۲	۰/۲۵	۰/۲۶
عراق	۰/۱۷	۰/۱۸	۰/۱۷	۰/۱۹	۰/۲۳
ترکیه	۰/۲۰	۰/۲۲	۰/۲۵	۰/۳۱	۰/۳۴
امارات	۰/۴۴	۰/۵۶	۰/۷۲	۰/۸۹	۰/۹۲
چین	۰/۶۲	۰/۷۸	۰/۸۷	۰/۹۳	۰/۹۵
تایوان	۰/۳۹	۰/۴۶	۰/۵۲	۰/۵۸	۰/۶۰
کره	۰/۴۸	۰/۵۶	۰/۷۲	۰/۸۹	۰/۹۱
تایلند	۰/۳۶	۰/۴۷	۰/۵۳	۰/۶۱	۰/۶۵

منبع: محاسبات محقق

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1397.9.34.4.0]
[DOI: 10.29252/jemr.9.34.107]

در جدول ۴ مقادیر شاخص گره – شدت ارائه شده است. هرچه عدد محاسبه شده برای این شاخص به یک نزدیک‌تر باشد یعنی تراکم شبکه برای آن کشور بیشتر بوده است. بهترین مقدار محاسبه شده این شاخص برای کشورهای چین، کره و امارات بدست آمده است و بدترین عملکرد را کشورهای عراق و ایران داشته اند. شاخص گره شدت که تراکم شبکه را نیز نشان می‌دهد در ایران از رقم ۰/۱۹ در سال ۱۹۹۵ به رقم ۰/۲۶ در پنج سال منتهی به ۲۰۱۵ افزایش یافته است که نشان می‌دهد شبکه تجاری ایران متراکم‌تر شده است، اما حتی عدد ۰/۲۶ نیز رقم مناسبی برای اقتصاد ایران به شمار نمی رود. این شاخص نشان می‌دهد که ایران تا سال ۲۰۱۵ تنها از ۲۶ درصد توان ایجاد مبادلات تجاری اش با ۱۸۰ کشور مورد مطالعه در این مقاله استفاده نموده است و هنوز می‌تواند از طریق گسترش روابط تجاری با سایر کشورها جایگاه بهتری در شبکه تجاری برای خود ایجاد نماید. لازم به ذکر است که این شاخص را می‌توان بر اساس تعداد کشورهای شریک تجاری و یا میزان واقعی مبادلات تجاری محاسبه نمود که در این مطالعه از ارزش دلاری تجارت ایران و سایر کشورهای مورد مطالعه در تحلیل شبکه و محاسبه شاخص گره- شدت استفاده شده است.

شاخص گره شدت به این صورت محاسبه می‌شود: $NS_i^t = W_{(i)}^t 1$ که در آن $W_{(i)}^t$ ، i امین سطر ماتریس مجاورت وزنی است و ۱ بردار همانی است. شاخص گره شدت وزن ارتباطات باینری را نشان می‌دهد و در حقیقت نشان می‌دهد که شدت ارتباط تجاری یک کشور به عنوان یک گره در شبکه، با سایر کشورها چه اندازه است.[۱]

---

[۱] به عنوان مثال مقدار این شاخص در ماتریس مجاورت وزنی ردیف دهم ستون ۲۵ ام ، مربوط به مقدار این شاخص در تجارت بین ایران و چین است. در سال ۲۰۱۳ میزان صادرات ایران به چین ۰/۳۱۲۹ میلیارد دلار و میزان صادرات چین به ایران در همین سال ۱۴/۰۳۶۶ میلیارد دلار بوده است. تولید ناخالص داخلی ایران در این سال برابر ۴۶۷/۴۱۵ میلیارد دلار است. مطابق با توضیح محاسبه ماتریس مجاورت وزنی که در بخش ۳ مقاله به آن اشاره شد، وزن ماتریس مجاورت عبارت خواهد بود از (۰/۳۱۲۹ +۱۴/۰۳۶۶) تقسیم بر ۴۶۷/۴۱۵ . بالاترین میزان وزن بدست آمده بین تمام شرکای تجاری ایران متعلق به همین درایه ماتریس است بنابراین درایه ۲۵ ام سطر دهم ماتریس می‌شود برابر با عدد یک . کلیه درایه های این سطر که محاسبه شدند با یکدیگر جمع شده و مقدار این شاخص برای سال ۲۰۱۳ را ایجاد می‌نمایند.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1397.9.34.4.0]
[DOI: 10.29252/jemr.9.34.107]

جدول ۵. نتایج محاسبه شاخص گره- تفاوت

کشور	۱۹۹۵	۲۰۰۰	۲۰۰۵	۲۰۱۰	۲۰۱۵
ایران	۰/۹	۰/۸۹	۰/۷۸	۰/۸۲	۰/۷۹
عراق	۰/۹۱	۰/۸۸	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۴
ترکیه	۰/۸۵	۰/۸۰	۰/۷۸	۰/۷۶	۰/۷۳
امارات	۰/۵۰	۰/۴۲	۰/۳۶	۰/۳۵	۰/۳۲
چین	۰/۲۳	۰/۲۴	۰/۲۱	۰/۱۹	۰/۱۸
تایوان	۰/۴۸	۰/۴۶	۰/۴۰	۰/۳۹	۰/۳۱
کره	۰/۵۲	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۳۷	۰/۳۶
تایلند	۰/۵۲	۰/۵۰	۰/۴۸	۰/۴۷	۰/۴۵

منبع: محاسبات محقق

همانگونه که آمارهای محاسبه شده در جدول ۵ نشان می‌دهد، کشورهای منتخب شرق آسیا که بالاترین میزان گره- درجه و گره- شدت را داشتند پایین‌ترین میزان گره- اختلاف را دارند. در بین کشورهای منتخب غرب آسیا به استثنای امارات متحده عربی که یکی از قطب‌های بین المللی دنیا در واسطه گری تجاری است، شاخص گره- اختلاف پایینی در تمامی سالهای مورد مطالعه وجود دارد.

لازم به ذکر است در تحلیل گره- اختلاف، مقادیر پایین‌تر این شاخص نشان دهنده درجه ارتباط تجاری بالاتر با بقیه کشورهای دنیا است. نکته دیگری که حائز اهمیت است اینکه هرچند هر دو گروه از کشورها روند افزایشی در تعدد شرکای تجاری را تجربه نموده اند اما کشورهای منتخب شرق آسیا نسبت به گروه غرب آسیا، افزایش بیشتری را در تعداد شرکای تجاری داشته اند. این شاخص در ایران از رقم ۰/۸۲ در میانگین ۵ ساله سالهای ۲۰۱۰-۲۰۰۵ به متوسط ۰/۷۹ در دوره ۲۰۱۵-۲۰۱۰ کاهش یافته است که یکی از علل اساسی آن تشدید تحریم‌های تجاری آمریکا و اروپا طی این دوره است.

نتایج محاسبه شاخص گره- خوشه در جدول ۶ خلاصه شده است.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1397.9.34.4.0]
[DOI: 10.29252/jemr.9.34.107]

جدول ۶. شاخص گره- خوشه

کشور	۱۹۹۵	۲۰۰۰	۲۰۰۵	۲۰۱۰	۲۰۱۵
ایران	۰/۲۲	۰/۳۶	۰/۳۸	۰/۳۶	۰/۳۸
عراق	۰/۲۳	۰/۱۸	۰/۲۱	۰/۲۴	۰/۲۹
ترکیه	۰/۳۱	۰/۴۲	۰/۵۶	۰/۶۶	۰/۶۹
امارات	۱/۵	۱/۷۲	۱/۸	۱/۹	۲/۳
چین	۲/۶	۳/۷	۳/۹	۴/۱	۴/۴۵
تایوان	۱/۴۵	۱/۸	۱/۹۶	۲/۰۱	۲/۲۸
کره	۱/۸۷	۲	۲/۰۵	۲/۱۸	۲/۲۶
تایلند	۱/۱۷	۱/۲۵	۱/۳	۱/۴۸	۱/۴۸

منبع: محاسبات محقق

در این جدول به بررسی شاخص خوشه بندی پرداخته شده است. این شاخص هم مثل شاخص استحکام یا شدت یک گره، قدرت اتصال بین گره‌های i و j را در نظر می‌گیرد با این تفاوت که قدرت اتصال بین گره‌های i و h و بین گره‌های j و h را به آن اضافه می‌نماید.به عبارت دیگر این شاخص ارتباط سه گانه کاملی را در شبکه در نظر می‌گیرد و شدت ارتباط بین آنها را محاسبه می‌نماید. این شاخص برای تجارت سه جانبه کشورها بکار می‌رود. هر گره (یک کشور) در رأس مثلث تجاری قرار می‌گیرد و دو شریک دیگر در پایه‌های مثلث تجاری هستند. فرمول محاسبه این شاخص به صورت زیر است:

$$C_t = \frac{\frac{1}{2}\sum_{j \neq i}\sum_{h \neq (i,j)} W_{ij}^{\frac{1}{3}} W_{ih}^{\frac{1}{3}} W_{jh}^{\frac{1}{3}}}{\frac{1}{2} d_t (d_t - 1)} \qquad (۵)$$

شاخص خوشه این امکان را فراهم می‌سازد تا بتوان شدت تمایل یک کشور به ساخت تعداد بیشتر روابط با کشورهایی که با آنها تجارت می‌کند را مورد ارزیابی قرار داد. با

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1397.9.34.4.0]
[DOI: 10.29252/jemr.9.34.107]

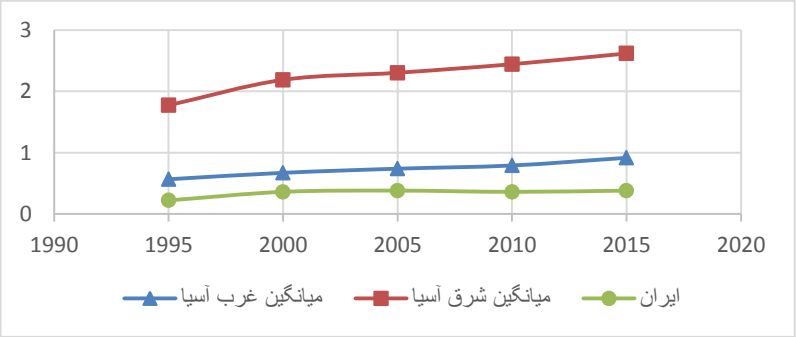
توجه به شدت روابط مرتبه دوم، با استفاده از این شاخص می‌توان دریافت که شرکای تجاری یک کشور با یکدیگر به چه میزان ارتباط دارند.[۱]

خوشه بندی این امکان را فراهم می‌آورد که بتوان میزان روابط تجاری یک کشور را با کشورهایی که آنها نیز با یکدیگر دارای ارتباط تجاری هستند را محاسبه نمود. هر چه این شاخص بزرگتر باشد به معنای آن است که شرکای تجاری در شبکه تجارت جهانی دارای تعاملات گسترده تری هستند. با بررسی اعداد محاسبه شده در جدول ۶، مجدداً آشکار می‌شود که کشورهای حوزه شرق آسیا از این نقطه نظر نیز شرایط مناسب تری نسبت به شرکای ایران در غرب آسیا دارند.

امارات متحده عربی، چین و کره دارای بالاترین میزان در شاخص گره- شدت بوده اند و در این شاخص خوشه بندی نیز بهترین عملکرد را در بین سایر کشورها داشته اند. ایران بجز در دوره زمانی ۲۰۱۰-۲۰۰۵ ، در بقیه سالها روند رو یه افزایشی در این شاخص داشته است. به عبارتی شرکای تجاری ایران کشورهای منزوی و خارج از شبکه تجارت جهانی نیستند و دارای تعاملات تجاری با سایر کشورهای دنیا هستند. البته مقایسه شاخص خوشه بندی ایران با کشور ترکیه که همجوار ایران است نشان می‌دهد که رقم این شاخص برای ایران هرچند رو به افزایش است ولی مطلوب نیست. نمودار ۱ میانگین شاخص خوشه در کشورهای غرب و شرق آسیا را نشان می‌دهد.

۱برای مثال بر اساس شاخص گره- درجه مشخص شد که ایران در ۵ سال منتهی به ۲۰۱۵ به طور متوسط با ۱۴۲ کشوراز بین ۱۸۰ کشور مورد مطالعه دارای ارتباط تجاری بوده است، این ۱۴۲ کشور حداکثر می‌توانند با یکدیگر ۱۰۱۱ رابطه تجاری داشته باشند($\frac{142\times141}{2}$) که این تعداد یک دسته یا خوشه را شکل می‌دهد و به آن خوشه شرکای تجاری ایران اطلاق می‌شود . شاخص خوشه بندی ایران عملکرد واقعی شرکا ایران را نسبت به عدد ۱۰۱۱ محاسبه می‌نماید. مثلا اگر ایران در سال ۲۰۱۴ بجای عراق که دارای ارتباط تجاری با ۱۳۰ کشور است وارد تجارت با کشوری مثل کانادا می‌شد که دارای ۱۸۰ ارتباط تجاری است، ضریب خوشه ایران برای این سال عدد بزرگتری بدست می‌آمد. به عبارتی ایران در راس خوشه ایی قرار گرفته که رئوس دیگر آن خوشه ارتباطات قوی با شبکه نداشته‌اند.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1397.9.34.4.0]
[DOI: 10.29252/jemr.9.34.107]



نمودار ۱. میانگین شاخص خوشه

منبع: محاسبات محقق

همانگونه که در نمودار ۱ مشاهده می‌شود، کشورهای شرق آسیا شاخص خوشه‌ای بالاتری نسبت به کشورهای غرب آسیا دارند. روند صعودی این شاخص در کشورهای شرق و غرب آسیا نشان دهنده تمایل روبه افزایش کشورها در ایجاد تجارت با کشورهای دارای درجه بالاتر ارتباطات تجاری را نشان می‌دهد.در مورد کشور ایران نیز نمودار نشان می‌دهد که ایران دارای مقدار شاخص خوشه‌ای کمتر از میانگین خوشه گروه غرب آسیا بوده و تقریبا روند یکنواختی را در دوره مورد مطالعه طی نموده است.

شاخص‌های میانگین درجه وزنی نزدیک‌ترین همسایه تجاری و میانگین شدت تجاری نزدیک‌ترین همسایه تجاری، شرایط ویژه همسایگان تجاری را مورد ارزیابی قرار می‌دهد. این شاخص‌ها نشان می‌دهند که آیا کشور i دارای شرکایی است که آنها نیز شدت تجاری بالایی دارند؟ نتایج محاسبه میانگین شدت وزنی کشورهای همجوار (B_i) و شاخص میانگین درجه وزنی کشورهای همجوار (A_i) در جداول ۷ و ۸ خلاصه و میانگین مقادیر این شاخص در دو گروه کشورهای شرق و غرب آسیا در نمودارهای ۲ و ۳ نشان شده است.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1397.9.34.4.0]
[DOI: 10.29252/jemr.9.34.107]

جدول ۷. نتایج محاسبه شاخص میانگین شدت وزنی کشورهای همجوار ($_iB$)

کشور	۱۹۹۵	۲۰۰۰	۲۰۰۵	۲۰۱۰	۲۰۱۵
ایران	۰/۲۱	۰/۲۰	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۶
عراق	۰/۱۷	۰/۱۸	۰/۱۷	۰/۱۶	۰/۱۵
ترکیه	۰/۲۲	۰/۲۰	۰/۱۷	۰/۱۵	۰/۱۲
امارات	۰/۳۸	۰/۳۶	۰/۳۵	۰/۳۲	۰/۳۲
چین	۰/۴۹	۰/۴۱	۰/۴۰	۰/۳۸	۰/۳۷
تایوان	۰/۳۴	۰/۳۳	۰/۳۰	۰/۲۹	۰/۲۹
کره	۰/۲۸	۰/۲۶	۰/۲۲	۰/۲۰	۰/۲۱
تایلند	۰/۳	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۲۷	۰/۲۶

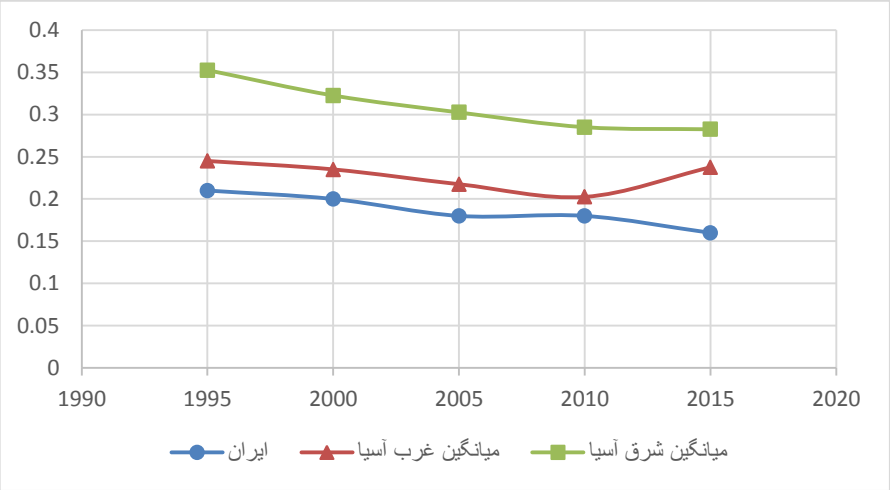
منبع: محاسبات محقق

جدول ۸. نتایج محاسه شاخص میانگین درجه وزنی کشورهای همجوار ($_iA$)

کشور	۱۹۹۵	۲۰۰۰	۲۰۰۵	۲۰۱۰	۲۰۱۵
ایران	۱۳۰	۱۳۸	۱۴۵	۱۴۳	۱۳۵
عراق	۱۲۸	۱۳۶	۱۳۸	۱۳۸	۱۴۷
ترکیه	۱۳۱	۱۴۰	۱۴۹	۱۵۷	۱۶۴
امارات	۱۴۸	۱۵۶	۱۶۸	۱۷۰	۱۶۶
چین	۱۵۳	۱۵۹	۱۶۳	۱۶۸	۱۷۱
تایوان	۱۴۵	۱۴۸	۱۵۱	۱۵۲	۱۵۴
کره	۱۴۵	۱۴۶	۱۵۰	۱۵۲	۱۵۴
تایلند	۱۴۳	۱۴۳	۱۴۴	۱۴۶	۱۴۶

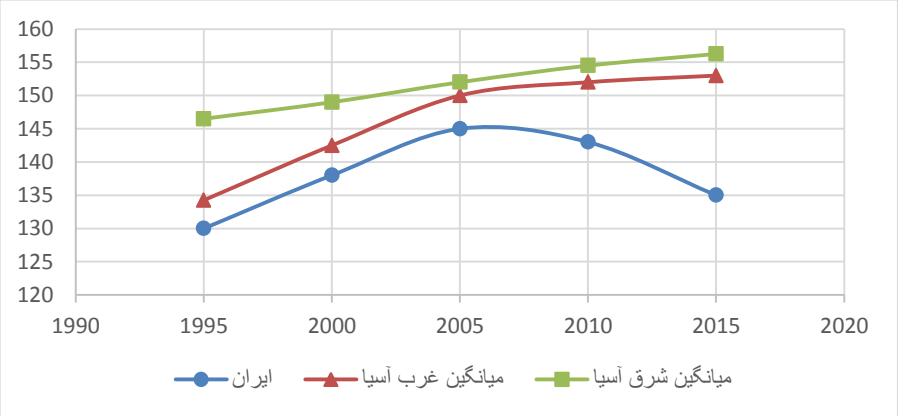
منبع: محاسبات محقق

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1397.9.34.4.0]
[DOI: 10.29252/jemr.9.34.107]



نمودار ۲. شاخص شدت وزنی کشورهای همجوار

منبع: محاسبات محقق



نمودار ۳. میانگین درجه وزنی کشورهای همجوار

منبع: محاسبات محقق

بر اساس نمودار ۳ می‌توان مشاهده نمود که میانگین این شاخص برای هر دو گروه شرق و غرب آسیا طی دوره مورد مطالعه همواره در حال افزایش بوده است، اما روند این شاخص در کشورهای غرب آسیا بویژه تا سال ۲۰۰۵ به شدت صعودی بوده است به گونه‌ای که میانگین این شاخص در کشورهای غرب آسیا توانسته است به نزدیکی این

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1397.9.34.4.0]
[DOI: 10.29252/jemr.9.34.107]

شاخص در شرق آسیا برسد. علت این مساله نیز در وجود کشور امارات متحده عربی در این گروه است. نمودار میانگین درجه وزنی کشورهای همجوار ایران در سال‌های اخیر کاهش یافته است.

شاخص میانگین شدت وزنی نزدیک‌ترین همسایه در شبکه مورد نظر به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$ANNS_i^t = \frac{(A_{(i)}^t W^t 1)}{(A_{(i)}^t 1)} \qquad (۶)$$

و در صورتی که بجای بردار Wt از بردار At استفاده شود، شاخص میانگین درجه وزنی نزدیک‌ترین همسایه محاسبه می‌شود. این شاخص‌ها نشان می‌دهند که نزدیک‌ترین شریک تجاری هر کشور از نظر شدت و درجه روابط تجاری که با سایر کشورها ایجاد نموده است در چه وضعیتی قرار دارد. برای مثال سطر دهم این ماتریس متعلق به ایران است. نزدیک‌ترین شریک تجاری ایران ترکیه است. بنابراین سطر دهم ماتریس، وزن تجاری ترکیه با سایر کشورهای موجود در شبکه (بجز ایران) را به عنوان نزدیک‌ترین شریک تجاری ایران اندازه‌گیری می‌نماید.

همانگونه که ملاحظه می‌شود نتایج موید این است که در هر دو منطقه مقادیر B_i (میانگین وزنی درجه همجواری) در حال کاهش و A_i (میانگین وزنی شدت همجواری) در حال افزایش است. بنابراین شرکای ایران در هر دو مورد شرق و غرب آسیا (و البته خود کشور ایران)، در حال افزایش ارتباطات تجاری با کشورهایی هستند که دارای تعداد شریک تجاری بیشتری هستند و نه الزاماً کشورهایی که حجم تجارت بزرگ تری داشته اند. این نتیجه بسیار حائز اهمیت است زیرا نشان می‌دهد کشورهایی آسیایی در سال‌های اخیر متوجه ارتباطات بیشتر با یکدیگر و با سایر کشورهای دنیا بوده اند و تمایل آنها در افزایش تعداد بالاتر شرکای تجاری بوده است. به عبارتی این کشورها به دنبال متنوع ساختن ارتباطات تجاری بوده اند و نه الزاماً تجارت با کشورهای قدرتمند دنیا که از حجم تجارت بالایی برخوردارند.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1397.9.34.4.0]
[DOI: 10.29252/jemr.9.34.107]

همبستگی میان شاخص گره- شدت (جدول ۴)، شاخص میانگین شدت همجواری (جدول ۷) و همبستگی میان شاخص گره- درجه (جدول ۳) و شاخص میانگین درجه همجواری (جدول ۸) در هر دو منطقه منفی است (ضرایب همبستگی محاسبه شده اند اما به دلیل تعداد زیاد جداول گزارش نشده اند). این مساله نشان می‌دهد که کشورهای آسیایی به دنبال ارتقا ارتباطات تجاری با کشورهایی هستند که شباهت تجاری بیشتری با کشور خودشان داشته باشد.

در جدول ۹ شاخص مرکزیت کشورها محاسبه شده است. این شاخص موقعیت دو منطقه را در شبکه ارتباطات تجاری جهانی نشان می‌دهد. شاخص مرکزیت به صورت ترکیبی از میزان روابط یک گره با شرکای تجاری اش و گره- درجه هر کشور، محاسبه می‌شود. نتایج حاصله از محاسبه مقادیر R یا شاخص مرکزیت در جدول ۹ خلاصه شده است:

جدول ۹. محاسبه مقادیر R

کشور	۱۹۹۵		۲۰۰۰		۲۰۰۵		۲۰۱۰		۲۰۱۵	
	مقدار	گروه	مقدار	گروه	مقدار	گروه	مقدار	گروه	مقدار	گروه
ایران	۰/۶۳	۴	۰/۶۵	۴	۰/۶۶	۴	۰/۶۸	۴	۰/۷۲	۴
عراق	۰/۶۰	۴	۰/۶۶	۴	۰/۶۵	۴	۰/۶۶	۴	۰/۶۸	۴
ترکیه	۰/۷۲	۴	۰/۷۵	۰/۴	۰/۷۹	۴	۰/۸۴	۴	۰/۸۸	۳
امارات	۰/۸۶	۳	۰/۸۹	۳	۰/۹۲	۲	۰/۹۴	۲	۰/۹۴	۲
چین	۰/۸۸	۳	۰/۹۳	۲	۰/۹۶	۱	۰/۹۶	۱	۰/۹۶	۱
تایوان	۰/۷۸	۴	۸۵	۳	۰/۸۷	۰/۳	۰/۸۸	۳	۰/۹۳	۲
کره	۰/۸۲	۴	۰/۸۶	۳	۰/۹۱	۲	۰/۹۲	۲	۰/۹۴	۲
تایلند	۰/۷۷	۴	۰/۸۲	۴	۰/۸۵	۳	۰/۸۸	۳	۰/۹۲	۲

منبع: محاسبات محقق

این شاخص بر اساس فرمول پیشنهادی بندیکتین و همکاران(۲۰۱۳) محاسبه شده است و اگر رقم این شاخص بالاتر از ۰/۹۵ باشد کشور در هسته یا مرکز تجارت جهانی قرار دارد، چنانچه بین ۰/۹۵ و ۰/۹ باشد کشور در حاشیه اول و اگر این شاخص بین ۰/۸۵ تا ۰/۹ باشد در حاشیه دوم تجارت قرار گرفته است. اعداد زیر ۰/۸۵ نشان می‌دهد که کشور

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1397.9.34.4.0]
[DOI: 10.29252/jemr.9.34.107]

خارج از شبکه تجاری است. نگاهی به مقادیر شاخص R در جدول ۷ نشان می‌دهد که در بین کشورهای مورد مطالعه تنها کشور چین در هسته شبکه تجارت جهانی قرار گرفته است. کشورهای امارات، تایوان، کره و تایلند در سال ۲۰۱۵ در حاشیه مرتبه اول و کشور ترکیه در حاشیه مرتبه دوم قرار داشته اند. ایران و عراق نیز بیرون از حاشیه شبکه تجارت جهانی و در گروه چهارم جای گرفته اند و به عبارتی سهم چندانی در تجارت غیر نفتی دنیا نداشته اند. با توجه به شاخص مرکزیت می‌توان گفت کشور ایران در شبکه تجارت جهانی یک کشور غیر مهم بوده و تقریبا بقیه کشورهای آسیایی مورد مطالعه وضعیت به مراتب بهتری نسبت به ایران در این شاخص داشته اند. شاخص مرکزیت، وزنی است که اهمیت یک کشور را در کل شبکه تجاری نشان می‌دهد. بنابراین بر اساس این شاخص کشورهایی که بیشترین وزن تجاری و اتصال را در شبکه دارند، مشخص می‌گردند. مقادیر محاسبه شده این شاخص در جدول ۹ نشان می‌دهد که در شاخص مرکزیت کشورهای شرق آسیا مجدداً در اکثر موارد رتبه‌های بالاتری را نسبت به کشورهای غرب آسیا کسب نموده اند.

در نهایت در جدول ۱۰ مقادیر شاخص‌های شبکه برای کل شبکه ارائه شده است. البته همان گونه که قبلا ذکر شد در این مقاله شیکه تجاری بر مبنای صادرات مدنظر قرار گرفته است.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1397.9.34.4.0]
[DOI: 10.29252/jemr.9.34.107]

جدول ۱۰. شاخص‌های شبکه سراسری تجارت (TNW)

سال	تعداد کل اتصالات[1]	درجه	شدت	تراکم	خوشه	مرکزیت
۱۹۹۵	۱۲۵۱۴	۸۸/۷۱	۰/۲۳۶	۰/۶۵۶	۰/۵۴۴	۰/۷۳۱۲
۲۰۰۰	۱۲۵۵۴	۱۰۸/۵	۰/۱۸۶	۰/۶۶۵	۰/۶۸۷	۰/۷۳۷۷
۲۰۰۵	۱۲۹۸۶	۱۰۸/۷	۰/۱۵۶	۰/۷۵۵	۰/۸۰۴	۰/۷۳۷۹
۲۰۱۰	۱۳۲۰۱	۱۱۰/۱۱	۰/۱۴۴	۰/۷۵۴	۰/۸۳۶	۰/۷۳۸۴
۲۰۱۵	۱۳۴۲۲	۱۱۰/۵۳	۰/۱۷۶	۰/۸۰۶	۰/۸۹۸	۰/۷۳۸۵

منبع: محاسبات محقق

بررسی شاخص‌های شبکه کلی تجارت(WTN)، که میانگین شاخص‌ها را برای ۱۸۰ کشور مورد مطالعه (Node ها) دربرمی گیرد نیز نتایج ارزنده‌ای ارائه می‌دهد. به عنوان مثال میانگین تعداد رابطه تجاری (صادراتی) که هر کشور با سایر کشورها در شبکه داشته است طی دوره مورد مطالعه از رقم ۸۸/۷۱ رابطه در سال ۱۹۹۵ به ۱۱۰/۵۳ رابطه افزایش یافته است. این افزایش به معنای بیشتر شدن مقصدهای صادراتی کشورها یا تنوع در بازار مقصد صادراتی در مقایسه با گذشته است و به نوعی تمایل و گرایش کشورها در پیوستن به شبکه تجارت جهانی را نشان می‌دهد. شاخص شدت شبکه نیز موید افزایشی بودن حجم صادرات دوجانبه بین کشورهای مورد مطالعه است. به عبارتی طی دوره ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۵ کشورها هم تعداد شرکای صادراتی بیشتر و هم حجم صادرات دوجانبه بالاتری را تجربه نموده‌اند.

میانگین ضریب خوشه بندی در این شبکه نیز نشان می‌دهد که کشورهایی که مقصد صادراتی هستند، خود با یکدیگر دارای روابط تجاری قابل ملاحظه‌ای هستند. به عبارتی شبکه جهانی صادرات درهم تنیده و یک شبکه پیچیده یا کمپلکس است.

[1]. با توجه به اینکه در شبکه ۱۸۰ کشور حضور دارند تعداد اتصالات حداکثرمی تواند ۱۶۱۱۰ عدد باشد:

$$\frac{n\times(n-1)}{2}=\frac{180\times179}{2}$$

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1397.9.34.4.0]
[DOI: 10.29252/jemr.9.34.107]

شاخص تراکم یا استحکام این شبکه نیز در طول زمان در حال افزایش بوده و از رقم ۰/۶۵۶ در سال ۱۹۹۵ به متوسط ۰/۸۰۶ در ۵ سال منتهی به ۲۰۱۵ افزایش یافته است. این مساله نیز بیانگر بیشتر شدن تعداد ارتباط صادراتی کشورها با یکدیگر است.

شاخص مرکزیت شبکه نشان می‌دهد که طول مسیر ارتباطات تجاری موجود در شبکه جهانی تجارت افزایش اندکی را طی دوره تجربه نموده است.

۵. نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج حاصل از این مطالعه افزایش شاخص گره درجه از ۱۱۰ به ۱۴۰ و شاخص گره شدت از ۰/۱۹ به ۰/۲۶ طی سالهای ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۵ نشان می‌دهد که ایران هم تعداد کشورهای شریک بیشتر و هم شدت تجارت دوجانبه بالاتری را با شرکای خود داشته است. این مساله تا حدودی ناشی از اثر تحریم‌های آمریکا بر علیه ایران است. آمریکا در خلال سیاست تحریم ها، نفوذ شرق در ایران را گسترش داده است. هرچند اروپا در سال‌های ۱۹۹۰، حدود ۵۰ درصد از اقتصاد ایران را تشکیل می‌داد، به واسطه تحریم ها، این جایگاه خود را از دست داد. به بیان دیگر، تحریم‌ها راه را برای ورود رقبایی مانند چین، روسیه و هند باز کرد. در واقع تحریم ها، جهت تجارت بین المللی ایران را از غرب به شرق تغییر داد.

در نیمه نخست دهه ۲۰۰۰ میلادی، کشورهای اروپایی همچون آلمان، فرانسه، ایتالیا و یونان اصلی‌ترین شرکای تجاری ایران بودند که بیش از یک سوم صادرات و واردات ایران را برعهده داشتند. در حالی که در سال ۲۰۱۱ سهم ایتالیا، یونان و اسپانیا در تجارت کاهش چشم گیر داشت. تشدید تحریم‌ها در سال ۲۰۱۲ مسیر تجارت ایران را بیشتر به سمت شرق خصوصا چین، هند، ترکیه و امارات متحده عربی سوق داد. این تغییرات را می‌توان در شاخص‌های تحلیل شبکه در این مطالعه نیز مشاهده نمود. شاخص گره خوشه در ایران پس از کاهشی که تا سال ۲۰۱۰ و در نتیجه تشدید تحریم‌ها داشته است، مجددا در سال ۲۰۱۵ به رقم ۰/۳۸ افزایش یافته است که نشان می‌دهد حجم تجارت ایران در

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1397.9.34.4.0]
[DOI: 10.29252/jemr.9.34.107]

خوشه کشورهای آسیای غربی افزایش یافته است و کاهش حجم تجاری ایران بویژه با کشورهای اروپایی را جبران نموده است.

کاهش شاخص‌های همجواری ایران برای سالهای منتهی به ۲۰۱۵ نشان می‌دهد که میزان ارتباطات ایران با کشورهای ثالث که از طریق واسطه گری کشورهای آسیایی صورت می‌گیرد کاهش یافته است به گونه‌ای که از رقم ۰/۱۸ و ۱۴۳ کشور در پایان ۲۰۱۰ به ۰/۱۶ و ۱۳۵ کشور درپنج سال منتهی به ۲۰۱۵ کاهش یافته است، که مجددا عامل اصلی کاهش شاخص همجواری تحریم‌ها مالی و تجاری ایران بوده است. به عبارتی حتی تجارت با کشورهای آسیایی نیز در سال ۲۰۱۲ با کاهش مواجه شده زیرا تحریم ها، تجارت و انتقال مالی با این کشورها را محدود ساخته بود.

بر اساس یافته‌های این مطالعه پیشنهاد می‌شود ایران برای ارتقا جایگاه خود در شبکه تجارت جهانی، بهتر است اتصالات غیرمستقیم تجاری خود با سایر کشورها را گسترش دهد. به عبارتی با کشورهایی وارد تجارت شود که اتصالات قوی تری با شبکه تجارت جهانی دارند. به عنوان مثال بین ترکیه و عراق که کشورهای همجوار ایران هستند، چون ترکیه نسبت به عراق اتصالات بیشتر و مناسب تری با بقیه کشورهای دنیا دارد، بهتر است ایران با ترکیه تعاملات تجاری بالاتری را ایجاد نماید.

نتایج حاصل از بررسی شاخص‌های تحلیل شبکه در این مطالعه نشان داد که ایران و شرکای آسیایی آن (بر اساس شاخص‌های همجواری) در حال افزایش ارتباطات تجاری با کشورهایی هستند که دارای تعداد شریک تجاری بالاتری هستند و تمایل به تنوع در میزان ارتباطات تجاری دارند. در بین کشورهای مورد مطالعه چین در هسته شبکه تجارت جهانی قرار گرفته است. کشورهای امارات، تایوان، کره و تایلند در حاشیه مرتبه اول و ترکیه در حاشیه مرتبه دوم قرار داشته اند. ایران و عراق نیز بیرون از حاشیه شبکه تجارت جهانی جای گرفته اند. با توجه به مقادیر محاسبه شده شاخص مرکزیت برای ایران، مشخص شد که ایران کشوری خارج از حاشیه تجارت بین المللی است و تا کنون نقش مهمی را در تجارت جهانی ایفا نکرده است (لازم به تذکر است که آمار تجارت بکار رفته در این مقاله

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1397.9.34.4.0]
[DOI: 10.29252/jemr.9.34.107]

مربوط به طبقه بندی HS است و شامل صادرات نفتی نمی شود). اما بر اساس شاخص‌های همجواری و خوشه بندی ، ایران وضعیت بهتری داشته است. بنابراین با توجه به نیاز ایران در ایجاد یک تعامل پایدار با شرکای تجاری و نتایج این مطالعه پیشنهاد می‌شود این کشور از طریق افزایش بیشتر شرکای تجاری و تنوع بخشی و گسترش روابط تجاری با سایر مناطق دنیا ، نقش و جایگاه خود را در شبکه جهانی تجارت پررنگ‌تر نماید.

شاخص مرکزیت در این مطالعه نشان داده که ایران کشوری تاثیرگذار در شبکه تجارت نبوده است و برخلاف کشورهای مهم در این شبکه با کشورهایی رابطه تجاری داشته است که خود کمتر با دیگر کشورهای شبکه در ارتباط بوده اند. سابقه تحریم‌های غربی بر علیه ایران و روابط مسالمت آمیزتر کشورهای آسیایی با ایران و شاخص همجواری مناسب برای این کشورها، لزوم توجه بیشتر به افزایش روابط تجاری با کشورهای همسایه و سایر کشورهای آسیایی را نشان می‌دهد.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1397.9.34.4.0]

[DOI: 10.29252/jemr.9.34.107]

منابع و مآخذ

- Abedini, J., & Mesgari, I. (2012). Estimating Bilateral Export Potentials of the Economic Cooperation Organization (ECO) in Non-Oil Industries. *Journal of Economic Modeling Research (Jemr)*, 2 (7), 75-96.
- Anhnguyen, T., Hanh, T., & Vallée, T. (2016). Economic Integration in ASEAN+3: A Network Analysis. *Journal of Economic Integration*, 31(2), 275-325.
- Arribas, I., Pérez, F., & Tortosa, E. (2006). Measuring International Economic Integration: Theory and Evidence of Globalization. *MPRA Paper*, 16010, 1-42.
- Azarbayejani, K., Tayebi, S.K., & Safadargiri, H. (2015). The Effect of US and EU Economic Sanctions on Bilateral Trade Flows between Iran and Its Major Trading Partners:An Application of Gravity Model. *Economic research*, 50(3), 539.
- Beaton, K., Cebotari, A., Ding, X., & Komaromi, A. (2017). Trade Integration in Latin America: A Network Perspective. *IMF Working Paper*, 17(48), 2-34.
- Benedicts, L., Nenci, S., Santoni, G., Tajoli, L. & Vicarelli, C. (2013). Network Analysis of World Trade Using the BACI-CEPII Dataset. *CEPII Working Paper*.1-60.
- Cingolani, I., Iapadre, L., & Tajoli, L. (2018). International Production Networks and the World Trade Structure. International Economics CEPII research center, 153, 11-33.
- Donze, P.Y., Ishibashi, K., Wu, B., Kaneko, U., Miyazaki, K. & Takai, K. (2017). Global Distribution of Watches: A Network Analysis of Trade Relations. Retrieved from: http://doi.ieeecomputersociety.org/10.1109/ICDMW.2017.86.
- Economides, N., (1996). The Economics of Network. *International Journal of Industrial Organization*, 14(2), 1-37.
- Fagiolo, G., Schiavo, S., & Reyes, J. (2007). The Evolution of the World Trade Web. A Weighted-Network Analysis. *Working Paper Series*, 17, 1-34.
- Fathi, Y., & Pakdaman, R. (2010). The Status of Iran's Partners in Commercial Diplomacy. *International Quarterly Journal of Foreign Relations*, 3, 201-251.
- Fracasso, A., Hien, T., Nguyen, T., & Schiavo, E. (2018). The Evolution of Oil Trade: A Complex Network Approach, Retrieved from:https://doi.org/10.1017/nws.2018.6.
- Garlaschelli, D., & Lo.redo, M. (2005). Structure and Evolution of the World Trade Network, *Physica*, 355, 138–44.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1397.9.34.4.0]

[DOI: 10.29252/jemr.9.34.107]

- Kali, R., & Reyes, J. (2007). The Architecture of Globalization: A Network Approach to International Economic Integration, *Working Paper University of Arkansas*, 72701, 1-33.
- Kazerouni, S.A., Asgharpour, H., & Khezri, E. (2016). The effect of Economic Sanctions on the Composition of Trading Partners of Iran. *Quarterly Journal of Business Research*, 79, 1-33.
- Kim, S., & Shin, E. (2002). A Longitudinal Analysis of Globalization and Regionalization in International Trade: A Social Network Approach. *Social Forces*, 81, 445–471.
- Liao, H., & Vidmer, A. (2018). A Comparative Analysis of the Predictive Abilities of Economic Complexity Metrics Using International Trade Network. Complexity, Retrieved from: https://doi.org/10.1155/2018/2825948.
- Newman, M. (2010). *Networks: An Introduction*, OUP Oxford.
- Onnela, J., Saramaki, J., Kertesz, J., & Kaski, K. (2005). Intensity and Coherence of Motifs in Weighted Complex Networks. *Physical Review*, 71, 1-13.
- Reyes, J., Schiavo, S., & Fagiolo, G. (2007). Using Complex Network Analysis to Assess the Evolution of International Economic Integration: The Cases of East Asia and Latin America. Retrieved from: https://halshs.archives-ouvertes.fr/hal-00973113/document.
- Saeedi, R., Saeedi, Kh., & Dehghani, A. (2014). Feasibility of Establishing Preferential Trade Agreement with Iran and Countries of Brics. Quartery Journal of Economic Research and Poli-cies, 22 (69), 107-130.
- Serrano, A., & Bogu, M. (2003). Topology of the World Trade Web. *Physical Review*, 68, 1-20.
- Shirazi, H., Azarbayejani, K., & Sameti, M. (2015). Study of Iran's Position in the World Trade: A Network Approach. Economic research, 50(4), 881-902.
- Smith, D., & White, D. (1992). Structure and Dynamics of the Global Economy: Network Analysis of International Trade. *Social Forces*, 70, 857–893.
- Snyder, D., & Kick, E. (1979). Structural Position in the World System and Economic Growth 1955-70: A Multiple Network Analysis of Transnational Interactions. *American Journal of Sociology*, 84, 1096–1126.
- Yazdani, M., & Pirpour, H. (2018). The Determinants of Intra-Industry Trade in Energy Sector among Iran and its Major Trading Partners. *Journal of Economic Modeling Research (Jemr)*, 8 (30), 43-78.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1397.9.34.4.0]
[DOI: 10.29252/jemr.9.34.107]

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1397.9.34.4.0]

[DOI: 10.29252/jemr.9.34.107]

The Application of Complex Networks Analysis to Assess Iran's Trade and It's Most Important Trading Partners in Asia

Monireh Rafat[1]

Received: 2017/09/17 Accepted: 2018/10/18

Abstract

The existing trade models suggest that for tradable goods potential partners can be many, but eventually only one (the one offering the best price) should be selected, therefore relatively few (unidirectional) trade links will appear between countries. If the structure of international trade flows describes as a network, trade link would give rise between countries. This paper exploit recently-developed indicators based on network analysis such as node-degree, node-strength and node-disparity, and second-degree characteristics such as node-clustering and centrality indicators to investigate the pattern of international trade pattern followed by Iran and its Asian partner. The results of this study show that East Asian countries, have had a greater increase in the number of trade partners. Iran and its trading partners in Asia, is growing trade links with countries that have more trading partners. Nearest neighbor degree index show that selected countries are looking to improve relations with countries that have more similarities with his own country. Based on the centrality, it was found that only China with the centrality index of .97 is in the core of global trade network. Emirates, Taiwan, Korea and Thailand respectively with values of .94, .92, .94 and .91 are in the inner-periphery and Turkey with a value of 0.87 is in secondary-periphery. Iran with a value of 0.72 is in outside of the global trade network.

Keywords: Networking Analysis, Global Trade Network, Trade Structure.
JEL Classification: F10, D85.

1. Assistant Professor of Economics, University of Isfahan, Faculty of Economics,
Email: m.rafat@ase.ui.ac.ir