

تحلیل تاثیر نفوذ اینترنت بر تجارت کالاها و خدمات ایران با شرکای تجاری: رویکرد رگرسیون فازی

علی سرخوش سرا^۱

ئاسو اسماعیل پور^۲

خدیدجه نصرالهی^۳

جعفر حقیقت^۴

تاریخ ارسال: ۱۳۹۷/۰۳/۰۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۰/۰۲

چکیده

در سه دهه گذشته اینترنت نقش بزرگی در جوامع ایفا کرده و افزایش سریع استفاده از آن نشان‌دهنده تاثیر آن بر تمام جنبه‌های اقتصادی از جمله تجارت بین‌الملل است. هدف پژوهش حاضر، بررسی تاثیر نفوذ اینترنت بر تجارت کالاها و خدمات ایران با بزرگ‌ترین شرکای تجاری آن است. برای این منظور از روش رگرسیون فازی جهت بررسی روابط بین در طی دوره ۲۰۱۶-۱۹۹۵ استفاده شده است. در این مطالعه سه مدل تجربی شامل: ۱- تاثیر نفوذ اینترنت بر تجارت کل کالاها و خدمات ایران با شرکای تجاری، ۲- تاثیر نفوذ اینترنت بر صادرات کالاها و خدمات ایران به شرکای تجاری و ۳- تاثیر نفوذ اینترنت بر واردات کالاها و خدمات ایران از شرکای تجاری آن در چارچوب مدل جاذبه تعمیم‌یافته برآورد شده‌اند. نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهد متغیرهای نفوذ اینترنت و تولید ناخالص داخلی سرانه ایران و شرکای تجاری و جمعیت ایران در هر سه مدل بر تجارت کالاها و خدمات تاثیر مثبت دارند. همچنین مطابق نتایج، اثر متغیر جمعیت شرکای تجاری ایران بر تجارت کل و صادرات ایران به این کشورها مثبت است در حالی که بر واردات کالاها و خدمات ایران از شرکای تجاری اثر منفی دارد. علاوه بر این، یافته‌ها حاکی از این است که اثر متغیرهای فاصله و نرخ ارز بین ایران و شرکای تجاری بر تجارت کل ایران با این کشورها و صادرات به آن‌ها و واردات از آن‌ها منفی است.

واژگان کلیدی: تجارت کالا و خدمات، نفوذ اینترنت، رگرسیون فازی، صادرات، واردات.

طبقه‌بندی JEL: F10, O3, C20, F1

۱- دانشجوی دکتری علوم اقتصادی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران، پست الکترونیکی:

alisarkhosh1988@gmail.com

۲- دانشجوی دکتری علوم اقتصادی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران (نویسنده مسئول)، پست الکترونیکی:

asoemailpoor1986@gmail.com

۳- دانشیار، گروه اقتصاد، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران، پست الکترونیکی: kh.nasrolahi@ase.ui.ac.ir

۴- استاد، گروه اقتصاد، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران، پست الکترونیکی: haghigat@tabrizu.ac.ir

۱- مقدمه

جهان در ۱۵ سال گذشته شاهد رشد چشمگیر تجارت جهانی بوده و همزمان با آن دسترسی به استفاده از اینترنت در سراسر کشورهای جهان به طور قابل توجهی افزایش یافته است. میانگین درصد افرادی که از اینترنت در جهان استفاده می کنند از ۹/۴ درصد در سال ۲۰۰۰ به ۴۹/۱ درصد در سال ۲۰۱۵ رسیده است (اتحادیه بین المللی مخابرات^۱، ۲۰۱۶). دنیای امروز به دلیل وجود اینترنت به سرعت به یک جامعه اطلاعاتی تبدیل شده است. جامعه ای که در آن میزان دسترسی به اینترنت و استفاده مفید از دانش، نقش محوری و تعیین کننده در تجارت دارد، چرا که اینترنت و فناوری مربوط به آن، هزینه در یافت و ارسال اطلاعات را کاهش می دهد و سطح تولید ناخالص داخلی بالاتری را به ارمغان می آورد. همچنین از لحاظ بازار یابی نیز با از بین بردن بعد مکان، امکان مبادله بین مصرف کنندگان و فروشندگان را از فاصله های دور فراهم می کند و از این طریق دامنه انتخاب و رفاه مصرف کنندگان را افزایش می دهد. علاوه بر این، امروزه در برنامه ها و تصمیمات دولتی ایده هایی چون ایجاد کسب و کار الکترونیک و تجارت الکترونیک مطرح شده است که اهمیت و لزوم به کارگیری اینترنت در اقتصاد را بیشتر نمایان می کند.

افزایش سریع استفاده از اینترنت در جهان به وضوح نشان دهنده تاثیر روزانه اینترنت بر تمام جنبه های اقتصادی از جمله تجارت بین المللی است. از این رو، محققان زیادی به بررسی تاثیر اینترنت بر جنبه های مختلف اقتصادی از قبیل رشد اقتصادی (چوی و وای^۲، ۲۰۰۹)، رقابت (براون و گالسبی^۳، ۲۰۰۰)، بهره وری (آلینر و همکاران^۴، ۲۰۰۷ و گاست و مارکوز^۵، ۲۰۰۴) پرداخته اند.

ارتباط تنگاتنگ بین فناوری اطلاعات و ارتباطات با عملکرد بازار و تجارت کالاها و خدمات باعث شده محدودیت های بخش تجاری که به طور سنتی کشورها با آن مواجه بوده اند با نفوذ اینترنت به حداقل برسد. نفوذ اینترنت با کاهش هزینه حمل و نقل، تعرفه ها و هزینه های مبادلات منجر به افزایش تجارت بین کشورها می شود و بستر را برای رشد

1- International Telecommunication Union (ITU)

2- Choi and Yi

3- Brown and Goolsbee

4- Oliner et al.

5- Gust and Marquez

اقتصادی بیشتر مهیا می‌سازد. اینترنت به‌عنوان محصولی از فناوری اطلاعات و ارتباطات با تغییر در ساختار تجارت در سطح ملی و بین‌المللی، تجارت سنتی را به تجارت نوین و مدرن تبدیل کرده است. با وجود شواهد قابل توجه در زمینه اثرات مثبت گسترش و استفاده از اینترنت بر تجارت به ویژه در اقتصادهای در حال توسعه (یاداوا^۱، ۲۰۱۴ و کوریهارا و فوکوشیما^۲، ۲۰۱۳)، اما کشور ایران از نظر میزان نفوذ اینترنت در وضعیت مطلوبی قرار ندارد (اتحادیه بین‌المللی مخابرات، ۲۰۱۵).

موضوع نداشتن بستر لازم برای نفوذ بیشتر اینترنت در بخش تجارت ایران، می‌تواند در چند سال آینده عامل محدودکننده جریان تجاری باشد، چرا که امروزه در دنیا روند تجارت از حالت سنتی به حالت مدرن و الکترونیکی به سرعت در حال تغییر است. این در حالی است که افزایش دسترسی تولیدکنندگان به اینترنت از یک سو منجر به کاهش هزینه تبادل اطلاعات بنگاه‌ها، شناخت بازار جدید و بازاریابی کم‌هزینه می‌شود و از سوی دیگر، نفوذ اینترنت برای مصرف‌کنندگان، انبوهی از کالا و خدمات متنوع را فراهم می‌آورد که به راحتی می‌توانند سبد مصرفی خود را تنوع بخشند.

اکنون با توجه به توضیحات بالا این سوال مطرح می‌شود که آیا استفاده از اینترنت در ایران و کشورهای شرکای تجاری آن بر جریان تجارت دوجانبه بین آن‌ها تاثیرگذار بوده است یا خیر؟ برای پاسخگویی به این سوال مجموعه‌ای از بزرگ‌ترین شرکای تجاری ایران شامل افغانستان، برزیل، چین، هند، روسیه، ترکیه، پاکستان، امارات متحده عربی، ژاپن، کره جنوبی، فرانسه، آلمان، ایتالیا و سوئیس را انتخاب و برای دوره ۲۰۱۶-۱۹۹۵ و با استفاده روش رگرسیون فازی به بررسی این موضوع پرداخته خواهد شد.

این مطالعه در ادامه در پنج بخش تنظیم شده است: بخش دوم به مبانی نظری اختصاص دارد. در بخش سوم پیشینه پژوهش و در بخش چهارم الگوی پژوهش و داده‌ها بیان شده است. در بخش پنجم نتایج و یافته‌های حاصل از برآورد الگو تحلیل و در نهایت در بخش ششم جمع‌بندی و نتیجه‌گیری مقاله ارائه شده است.

1- Yadav

2- Kurihara and Fukushima

۲- مبانی نظری

۲-۱- اثر اینترنت بر هزینه‌های شرکت‌ها در تجارت

با اختراع شبکه جهانی وب^۱ (www) در سال ۱۹۸۹، دسترسی به اینترنت برای عموم مردم و شرکت‌های تجاری فراهم شد. دو تغییر چشمگیر طی پانزده سال گذشته، «جهانی شدن مالی و تجاری (افزایش عظیم جریان سرمایه خارجی و تجارت بین‌المللی)» و «انقلاب فناوری اطلاعات» بوده است. براساس گزارش بانک جهانی، حجم تجارت جهانی به‌عنوان در صدی از تولید ناخالص داخلی جهان از ۳۸ در صد در سال ۱۹۸۹ به ۵۱ در صد در سال ۲۰۰۰ و ۵۷ در صد در سال ۲۰۱۵ افزایش یافته است (بانک جهانی، ۲۰۱۷). از آنجا که اینترنت هزینه‌های ارتباطی را کاهش داده، ناظران پیشنهاد کرده‌اند که از دلایل اصلی جهانی شدن تجاری، افزایش دسترسی به اینترنت است (کلارک^۲، ۲۰۰۸). محققان معتقدند به‌کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات در تجارت و اقتصاد، موجبات تخصیص مجدد سرمایه فیزیکی و انسانی را به‌صورت بهینه فراهم می‌سازد؛ یعنی با آزادسازی سرمایه‌های فیزیکی از یک بخش، امکان به‌کارگیری آن‌ها را در سایر بخش‌های اقتصادی و غیراقتصادی فراهم می‌سازد. در این میان، اینترنت نسبت به سایر اجزای فناوری اطلاعات و ارتباطات در اقتصاد و تجارت نقش تعیین‌کننده‌ای دارد (معمارنژاد، ۱۳۸۴). اینترنت، اقتصاد را به جهانی شدن سوق می‌دهد و از این طریق، بازارها را گسترش و موانع بر سر راه تجارت آزاد بین‌المللی را به حداقل می‌رساند به‌طوری‌که اینترنت با گسترش بازارها، امکان استفاده از صرفه‌جویی‌ها در مقیاس را برای کاهش هزینه فراهم می‌سازد و تولیدکنندگان را در فضای رقابتی، ملزم به افزایش کارایی و بهبود کیفیت کالاهای تولیدی‌شان می‌کند (چوی و همکاران^۳، ۲۰۰۹ و معمارنژاد، ۱۳۸۴).

در زمینه تاثیرگذاری فناوری اطلاعات و ارتباطات بر تجارت، ادبیات موضوع به دو رویکرد اشاره دارد: ۱- استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات و ۲- زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات. اکثر تحقیقات در ادبیات را رویکرد اول تشکیل داده است

1- World Wide Web

2- Clarke

3- Choi et al.

(باربرو و رودریگز-کرسپو^۱، ۲۰۱۸).

آبیلانسکی و هیلبرت^۲ (۲۰۱۷) در مقایسه تاثیر استفاده از ICT و زیرساخت‌های آن بر تجارت، نتیجه گرفتند برای کشورهای توسعه‌یافته استفاده از ICT و برای کشورهای در حال توسعه زیرساخت‌های ICT از اهمیت بیشتری برخوردار است.

پرتغال-پرز و ویلسون^۳ (۲۰۱۲) تاثیر مثبت زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات را بر صادرات به خصوص در کشورهای در حال توسعه نشان می‌دهند. در مورد زیرساخت‌های ICT در سطح شرکت نیز کلنر و تیمیس^۴ (۲۰۱۶) با استفاده از داده‌های ۴۶۷۲۰ شرکت انگلیس متوجه شدند که پهنای باند قوی و ضعیف^۵، تجارت را افزایش می‌دهد. به همین ترتیب در بررسی پذیرش نفوذ اینترنت در تجارت در کشورهای OECD، تیمیس^۶ (۲۰۱۲) مشاهده کرده است که کشورهای با نرخ پذیرش به نسبت بالاتر اینترنت در مقایسه با کشورهای با نرخ‌های پذیرش پایین‌تر، سطح تجارت دوجانبه بیشتری را دارند. ریکر^۷ (۲۰۱۴) نشان داده است که رشد تعداد کاربران پهنای باند باعث افزایش بازدهی کشورها در تجارت می‌شود.

شواهد نشان می‌دهد از لحاظ تاریخی هزینه ورود به بازار در اکثر معاملات بسیار مهم بوده که اینترنت می‌تواند این هزینه‌ها را کاهش دهد، زیرا تامین‌کنندگان می‌توانند به راحتی اطلاعات در مورد بازارهای جدید پیدا کنند و بتوانند به‌طور همزمان به خریداران متعدد تبلیغ کنند. به‌طور خاص، همان‌طور که تکنولوژی جدید هزینه‌های ورود را کاهش دهد، رشد اینترنت نیز هزینه‌ها را کاهش داده و رشد تجارت را ارتقا خواهد داد (فروندا و ویندهولد^۸، ۲۰۰۴).

فینک و همکاران^۹ (۲۰۰۵) تایید می‌کنند که هزینه‌های ارتباطی تاثیر معنی‌دار بر الگوی تجارت کشورها داشته و تاثیر این هزینه‌ها بر تجارت کالاهای ناهمگن بسیار

1- Barbero and Rodriguez-Crespo

2- Abeliansky and Hilbert

3- Portugal-Perez and Wilson

4- Kneller and Timmis

5- Broadband and Narrowband

6- Timmis

7- Riker

8- Freund and Weinhold

9- Fink et al.

بیشتر از تجارت کالاها همگن است. اینترنت علاوه بر تحت تاثیر قرار دادن شرکت های تولیدکننده کالاها و خدمات وابسته به ارتباطات الکترونیکی بر شرکت هایی که سایر کالاها را تولید می کنند نیز تاثیر می گذارد. حتی زمانی که کالاها نیاز به تحویل فیزیکی دارند، شرکت ها می توانند از اینترنت برای فروش محصولات خود به طور مستقیم به مصرف کنندگان استفاده کنند، مشتریان بالقوه را بیابند و به صورت آنلاین قراردادهای خرید و یا فروش انجام دهند (ملتزر^۱، ۲۰۱۵). علاوه بر این، شرکت ها می توانند از اینترنت برای ارتباط با مشتریان بالقوه و توزیع کنندگان، موسسات تحقیقاتی، دانشگاه ها و یا سازمان های دولتی ارتباط برقرار کرده و با دسترسی به اطلاعات مورد نیاز صادرات و راه های ارتقای امکانات تولید، خود را به استانداردهای بین المللی نزدیک کنند (کلارک، ۲۰۰۸). این نظریات در مطالعات دیگری نیز تایید شده است. به عنوان مثال، بلدربوس و سلواگن^۲ (۱۹۹۸) و راوچ و کاسلا^۳ (۲۰۰۳) شواهدی ارائه داده اند که هزینه های اطلاعات مانع غیررسمی برای تجارت بین المللی هستند که اینترنت می تواند این هزینه ها را کم کند. صدیقی و وموری^۴ (۲۰۰۹) نشان داده اند که فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) و در دسترس بودن اینترنت بر انجام معاملات تجاری اثر مثبت گذاشته و به شدت حجم تجارت بین المللی را تحت تاثیر قرار می دهد. برعکس مطالعات قبلی، میجرس^۵ (۲۰۱۲) شواهد تجربی را ارائه می دهد که استفاده از اینترنت به طور مستقیم رشد اقتصادی را توضیح نمی دهد، بلکه تاثیر آن از طریق آزادسازی تجارت بین الملل است. از نظر او، استفاده از اینترنت باعث افزایش باز بودن تجارت بین المللی می شود که به نوبه خود تاثیر مثبتی بر رشد اقتصادی دارد.

در حالی که اینترنت روی تجارت در هر دو بخش کالا و خدمات تاثیر می گذارد، اثرات این دو ممکن است بسیار متفاوت باشد. همانطور که در بالا ذکر شد، تجارت در کالاها با توجه به اینکه فناوری اینترنت، اطلاعات را در مورد بازارهای خارجی بهبود

-
- 1- Meltzer
 - 2- Belderbos and Sleuwaegen
 - 3- Casella
 - 4- Siddiqi and Vemuri
 - 5- Meijers

بخش‌سیده و هزینه‌های ورود را کاهش می‌دهد به‌طور مثبت تحت تاثیر قرار خواهد گرفت. اما در بخش خدمات، تعدادی از خدمات سنتی که اکنون از طریق اینترنت و تقریباً بدون هزینه و بدون در نظر گرفتن موقعیت مکانی قابل انجام هستند، تحت تاثیر قرار خواهند گرفت. بنابراین، اینترنت به میزان قابل توجهی بر حجم تجارت خدمات و شیوه آن تاثیر خواهد گذاشت (فروند و ویندهولد، ۲۰۰۴). به همین دلیل از آنجا که برخی از خدمات به‌طور مستقیم از طریق اینترنت قابل انجام است، ممکن است اینترنت به شرکت‌های خدماتی بیش از شرکت‌های صنعتی آسیب برساند (کلارک، ۲۰۰۸).

۲-۲- اثر اینترنت بر محدودیت‌های غیررسمی در تجارت

ادبیات مربوط به هزینه‌های تجاری بر اهمیت شبکه‌های محلی در غلبه بر هزینه‌ها تاکید دارد. ایچن‌گرن و اروین^۱ (۱۹۹۸) دریافتند که الگوهای بازرگانی تاریخی نقش مهمی در تعیین الگوهای تجارت فعلی بازی می‌کنند در نتیجه باید در راه‌اندازی شبکه‌های تجاری بالا بودن هزینه‌های ورود در نظر گرفته شوند.

راوچ^۲ (۱۹۹۹) نشان می‌دهد ارتباطات تاریخی مانند روابط استعماری یا یک زبان مشترک در توضیح الگوهای تجاری مهم است. طبق ادبیات نهادی، بخشی از هزینه‌های تجاری از تفاوت‌های محدودیت‌های غیررسمی مانند قوانین اجتماعی مشترک (نورث^۳، ۱۹۹۰) به وجود می‌آیند. تاثیر منفی (مثبت) تفاوت فرهنگ‌ها (شباهت‌ها) در تجارت در مطالعات گذشته (مانند ملیتز و تابل^۴، ۲۰۱۴؛ اگر و لاسمن^۵، ۲۰۱۵ و لانخویزن^۶، ۲۰۱۱) ثابت شده است.

راوچ و ترینداد^۷ (۲۰۰۲) از لحاظ تجربی تاثیر نقش شبکه‌های قومی در کاهش هزینه‌های اطلاعات و در نتیجه افزایش تجارت بین‌المللی را تایید می‌کنند. ریس و

1- Eichengreen and Irwin

2- Rauch

3- North

4- Melitz and Toubal

5- Egger and Lassmann

6- Lankhuizen

7- Rauch and Trindade

همکاران^۱ (۲۰۰۹) و کریستن و فرانکوئیس^۲ (۲۰۱۰) اشاره کردند که در هر دو تجارت کالاها و خدمات، فاصله معاملات^۳ بین کشورها بر هزینه‌های حمل و نقل و هماهنگی تاثیر می‌گذارد. با توجه به افزایش هزینه‌های تجاری ناشی از هزینه‌های ارتباطی و کاهش هزینه‌های ارتباطات از طریق اینترنت، میزان نفوذ اینترنت در کاهش اثرات منفی فاصله زبانی می‌تواند قابل توجه باشد.

بر اساس گزارش بانک جهانی (۲۰۱۲)، دسترسی به اینترنت می‌تواند تاثیرات منفی انزوای جغرافیایی کشورهای در حال توسعه را با کاهش هزینه‌های یافتن مشتریان و دسترسی به بازارهای عمده صادراتی به میزان ۶۵ درصد کاهش دهد (لندل و همکاران^۴، ۲۰۱۲). با این وجود، اگر اینترنت فقط برای تماس تلفنی یا فکس جایگزین شود، احتمالاً تاثیر زیادی بر هزینه‌ها ندارد، زیرا دسترسی به اینترنت تمام هزینه‌های ارتباطی دیگر را حذف نمی‌کند (به عنوان مثال هزینه‌های ثابت مرتبط با خدمات مخابراتی).

دسترسی به اینترنت ممکن است هزینه‌های مربوط به تجارت را به شیوه‌های دیگر را تحت تاثیر قرار دهد؛ اینترنت می‌تواند هزینه‌های ورود به یک بازار جدید را از طریق سازمان‌دهی مبادلات با خریداران و فروشندگان متعدد و همچنین از طریق موتورهای جست‌وجوگر قدرتمند که خریداران و فروشندگان را قادر به یافتن یکدیگر می‌سازد، کاهش دهد (جورج و کلارک^۵، ۲۰۰۸).

کلارک^۵ (۲۰۰۱)، با استفاده از داده‌ها از ۲۰ کشور با درآمد کم و متوسط در اروپای شرقی و آسیای مرکزی، نشان می‌دهد شرکت‌های با ارتباطات اینترنتی بیشتر، سهم فروش کل آن‌ها بزرگ‌تر از شرکت‌های بدون ارتباطات اینترنتی است. علاوه بر این، به نظر می‌رسد بین صادرکنندگان و غیرصادرکنندگان در هر گروه از کشورهای دارای سطح بالای پوشش اینترنت (مانند اسلوانی و اسلواکی) و سطح بسیار پایین پوشش اینترنت (مانند تاجیکستان و ازبکستان)، تفاوت وجود دارد. در هر دوی این کشورها به علت مقرون به صرفه بودن اینترنت در ارتباطات بین‌المللی، صادرکنندگان بیشتر از اینترنت

1- Ries et al.

2- Christen and Francois

3- transactional

4- Lendle et al.

5- Clarke

استفاده می‌کنند (کلارک و والستن^۱، ۲۰۰۶).

۲-۳- اثر اینترنت بر تجارت در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه

شواهد بین کشورها نشان می‌دهد بین اینترنت و جهانی شدن تجاری ارتباط وجود دارد؛ بدین معنی که کشورهایی که تجارت بیشتری دارند، نفوذ اینترنت بیشتری را نسبت به کشورهای با تجارت کم دارند. شواهد قابل توجهی وجود دارد که اینترنت فرصت‌های صادراتی را در کشورهای در حال توسعه بهبود داده است. به‌عنوان مثال، واردات خدمات IT آمریکا از هند از ۱ درصد از واردات خدمات دوجانبه بین دو کشور در سال ۱۹۹۵ به ۳۵ درصد در سال ۲۰۱۲ افزایش یافته است (ملترز، ۲۰۱۵).

مطالعات تجربی در مورد استفاده از اینترنت نشان می‌دهد که استفاده از اینترنت با باز بودن تجارت حتی با کنترل عوامل دیگر مرتبط با این دو، همبستگی دارد. به‌عنوان مثال، والستن^۲ (۲۰۰۵) و بالیمون^۳ (۲۰۰۲) دریافته‌اند در کشورهای در حال توسعه که از نظر تجاری بازتر هستند، کاربران اینترنت سهم بیشتری از جمعیت را به خود اختصاص می‌دهند. سایر مطالعات نیز نشان داده‌اند که استفاده از ICT و سرمایه‌گذاری در آن با معیارهای مختلف باز بودن تجاری به خصوص در کشورهای در حال توسعه ارتباط دارد (بالیمون، ۲۰۰۲ و آنیو^۴، ۲۰۰۲).

در کشورهای در حال توسعه، اینترنت به شرکت‌ها کمک می‌کند تا از طریق فروش خدمات به صورت آنلاین از موانع تجاری سنتی مانند تعرفه‌ها و روش‌های گمرکی ناموفق برای رسیدن به مشتریان جدید در بازارهای صنعتی غلبه کنند. در کشورهای با درآمد کم و متوسط شرکت‌های بزرگ به‌ویژه شرکت‌های تولید اولیه نسبت به شرکت‌های متوسط و کوچک بیشتر تحت تاثیر اینترنت قرار می‌گیرند (ملیتز^۵، ۲۰۰۳). علاوه بر این، از تعدادی از مطالعات گذشته می‌توان یافت که کشورهای در حال توسعه، منفعت‌کنندگان اصلی رشد اینترنت هستند. این امر برای اقتصادهای در حال گذار در اروپا (کلارک، ۲۰۰۸)،

1- Clarke and Wallsten

2- Wallsten

3- Balamoune

4- Onyeiwu

5- Melitz

اقتصادهای توسعه یافته در آسیا و کشورهای جنوب صحرای آفریقا (کلارک، ۲۰۰۸؛ کوریهارا و فوکوشیما، ۲۰۱۳ و یاداو، ۲۰۱۴)، هم در سطح شرکت و هم در سطح جریان کلی تجارت تایید شده است.

کلارک و والستن^۱ (۲۰۰۶) نشان می دهند رشد اینترنت در یک اقتصاد در حال توسعه، تجارت با کشورهای توسعه یافته را افزایش و با کشورهای در حال توسعه دیگر را که در آن رشد اینترنت صورت نگرفته، کاهش می دهد. اینترنت همچنین به عنوان یک راننده کلیدی نوآوری عمل کرده و باعث رشد بهره وری به دلیل کاهش هزینه معامله ها شده و کسب و کارها را قادر می سازد تا بهتر از منابع موجود استفاده کرده و مهارت های جدید را از طریق اینترنت به دست آورند که به نوبه خود باعث افزایش رقابت کسب و کارها شده و به آنها در رقابت در بازارهای خارج از کشور کمک می کند (راجرز^۲، ۲۰۰۳). مزایای اقتصادی اینترنت محدود به شرکت های بزرگ چندملیتی با منابع مالی و دانش بالا برای نفوذ به بازارهای خارج از کشور نیست. در واقع شرکت های کوچک و متوسط (SME) نیز از اینترنت برای شرکت در تجارت بین المللی استفاده می کنند. به عنوان یک نتیجه، ارتباطات اینترنتی می تواند زمینه بازی برای SMEs را با کمک به آنها در رقابت در داخل و خارج از کشور فراهم کند (متلزر^۳، ۲۰۱۴). همچنین از آنجا که استفاده از اینترنت تقریباً بین شرکت ها در کشورهای توسعه یافته در اکثر موارد وجود دارد، شرکت هایی که در کشورهای در حال توسعه با اقتصادهای توسعه یافته تجارت می کنند، ممکن است نسبت به شرکت هایی که تنها در داخل کشورهای توسعه یافته فعالیت می کنند از اینترنت بیشتر بهره ببرند (مک کوی و همکاران^۴، ۲۰۱۲).

۳- پیشینه پژوهش

کنانگون و ایر^۵ (۲۰۱۸) به بررسی تاثیر فاصله بین استفاده از اینترنت در کشورها و متوسط جهانی میزان استفاده از اینترنت در ادغام آنها در بازار جهانی تجارت خدمات تجاری

-
- 1- Clarke and Wallsten
 - 2- Rogers
 - 3- Meltzer
 - 4- McCoy et al.
 - 5- Gnanngnon and Iyer

برای ۱۷۵ کشور در طول دوره زمانی ۲۰۱۳-۲۰۰۰، می‌پردازند. نتایج نشان داد که کاهش فاصله استفاده از اینترنت باعث بهبود ادغام کشورها در تجارت جهانی در بازار خدمات خواهد شد. علاوه بر این، اینترنت به کشورهایی که از لحاظ جغرافیایی دور از بازار جهانی هستند، کمک می‌کند تا اثرات نامطلوب این فاصله جغرافیایی را جبران کنند.

ویسر^۱ (۲۰۱۸) در مطالعه‌ای تاثیر نفوذ اینترنت بر صادرات و اثر آن در کاهش شکاف زبانی را در ۱۶۲ کشور صادرکننده و ۱۷۵ مقصد صادراتی طی دوره ۱۹۹۸ تا ۲۰۱۴ بررسی می‌کند. نتایج نشان می‌دهد افزایش نفوذ اینترنت صادرات متمایز را افزایش می‌دهد. همچنین تقسیم نمونه بر اساس سطوح درآمدی کشورهای مختلف نشان داد که صادرات بین کشورهای با درآمد کم و با درآمد بالا افزایش یافته، اما بر صادرات داخل گروه‌ها بی‌تاثیر است. در نهایت، افزایش نفوذ اینترنت باعث کاهش اثر فاصله زبانی بر صادرات می‌شود.

لین^۲ (۲۰۱۵) در مطالعه‌ای به بررسی تاثیر اینترنت بر ترویج تجارت دوجانبه در حدود ۲۰۰ کشور طی دوره ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۶ با افزودن متغیر اینترنت به مدل جاذبه می‌پردازند. نتایج تجربی نشان داد که افزایش ۱۰ درصدی کاربران اینترنت در یک کشور، تجارت بین‌المللی را ۰/۲ تا ۰/۴ درصد افزایش می‌دهد. همچنین نتایج حاکی از آن است که اثر اینترنت در جذب واردات کمتر از حمایت از صادرات است. این اثر نامتقارن می‌تواند ناشی از این واقعیت باشد که دولت‌ها سعی در ترویج صادرات دارند در حالی که موانع مختلفی را برای محدود کردن واردات ایجاد می‌کنند.

اوسانگو و تان^۳ (۲۰۱۶) در مطالعه‌ای به تجزیه و تحلیل اثرات اینترنت بر تجارت بین‌الملل در سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۳ در کشورهای مختلف می‌پردازند. نتایج این مطالعه نشان داد تاثیر اینترنت بر صادرات بیشتر به دلیل پذیرش اینترنت در کشور صادرکننده است. بدین صورت که افزایش ۱۰ درصدی مصرف اینترنت در بین کشورهای صادرکننده، صادرات دوجانبه را با ۱/۹ درصد افزایش می‌دهد در حالی که افزایش مصرف اینترنت در کشور واردکننده به میزان ۱۰ درصد صادرات دوجانبه را به میزان ۰/۶ درصد افزایش می‌دهد.

1- Visser

2- Lin

3- Osnago and Tan

باربرو و رودریگز-کرسپو^۱ (۲۰۱۸) در مطالعه‌ای به اثرات پهنای باند بر تجارت اتحادیه اروپا طی دو سال خاص ۲۰۰۷ و ۲۰۱۰ با استفاده الگوی جاذبه در چارچوب اقتصادسنجی فضایی پرداخته و شواهدی مبنی بر تاثیر مثبت و قابل توجه پهنای باند در تجارت به دست می‌آوردند و بیان می‌کنند اهمیت نسبی پهنای باند برای صادرکنندگان و مناطق واردکننده، بستگی به نوع وابستگی فضایی موردبررسی دارد. نزدیکی بین مناطق، تاثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات در تجارت را به دلیل تبادل دانش از طریق سرریزهای تجاری افزایش می‌دهد.

ماتیس و همکاران^۲ (۲۰۱۲) تاثیر استقرار و استفاده از زیرساخت‌های فناوری اطلاعات را بر تجارت اتحادیه اروپا با اصلی‌ترین شرکای تجاری آن (امریکا، کانادا، ژاپن، کره جنوبی و استرالیا) در دوره ۱۹۹۵ تا ۲۰۰۷ بررسی کرده‌اند. نتایج نشان داد فناوری اطلاعات و ارتباطات تاثیر قابل توجهی بر تجارت اتحادیه اروپا دارد. آن‌ها شواهدی کسب کرده‌اند مبنی بر اینکه تجارت با شرکای تجاری که از دارایی‌های پیشرفته ICT بهره‌مند شده‌اند افزایش، اما با کشورهای توسعه یافته با سطوح ICT کمتر، کاهش می‌یابد.

چوی^۳ (۲۰۱۰) در مطالعه‌ای تاثیر اینترنت بر تجارت خدمات در ۱۵۱ کشور در سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۶ در چارچوب داده‌های تابلویی مورد بررسی قرار می‌دهد. نتایج این مطالعه نشان داد استفاده دو برابر از اینترنت در یک کشور منجر به افزایش ۲ تا ۴ درصدی در تجارت خدمات می‌شود.

میرعسگری و همکاران^۴ (۲۰۱۱) به بررسی تاثیر اینترنت بر جریان تجاری بین ۳۰ کشور مناطق مختلف جغرافیایی با استفاده از روش اقتصادسنجی پانل دیتا طی دوره ۲۰۰۱-۲۰۰۸ پرداختند. نتایج حاصل از برآورد مدل نشان داد که افزایش کاربران اینترنت بر جریان تجارت (صادرات و واردات دوطرفه بین کشورها) تاثیر معنادار و مثبت دارد.

تیمیس^۵ (۲۰۱۲) در چارچوب مدل جاذبه تعدیل شده به ارزیابی نقش استفاده از اینترنت در تجارت در کشورهای OECD در دوره ۱۹۹۰-۲۰۱۰ می‌پردازد. نتایج این مطالعه نشان

1- Barbero1 and Rodriguez-Crespo

2- Mattes et al.

3- Choi

4- Miraskari et al.

5- Timmis

داد که وقتی کنترل‌های چندجانبه^۱ وضع شود، اینترنت روی جریان‌های تجاری تاثیر کمتری خواهد داشت. با این حال جفت کشورهای با نرخ استفاده بالاتر از اینترنت نسبت به کشورهای با نرخ استفاده کمتر، تجارت بیشتری با یکدیگر دارند.

کوریهارا و فوکشیما^۲ (۲۰۱۳) تاثیر تسلط اینترنت^۳ بر تجارت بین‌الملل و رشد اقتصادی کشورهای آسیایی را مورد بررسی قرار و نشان دادند که اینترنت میزان تجارت کشورهای در حال توسعه و کشورهای در حال توسعه قاره آسیا را افزایش داده و این اثر در مورد کشورهای آسیایی قابل ملاحظه بود. علاوه بر این، یافته‌های آن‌ها حاکی از این بود که اینترنت با ارتقای تجارت بین‌الملل موجب رشد اقتصادی می‌شود. آن‌ها سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات را لازمه رشد تجارت و اقتصاد می‌دانند.

سلمانی و همکاران^۴ (۲۰۱۳) تاثیر اینترنت بر تجارت بین‌المللی خدمات را با استفاده از مدل پانل دیتای نامتوازن و مدل جاذبه تعدیل شده^۵ طی دوره ۲۰۱۱-۱۹۹۰ مورد مطالعه قرار داده و نشان دادند که تاثیر اینترنت بر تجارت خدمات در کشورهای در حال توسعه مثبت است و متغیرهای جمعیت، تولید ناخالص داخلی و عمق مالی بر تجارت خدمات تاثیر مثبت دارند.

ریکر^۶ (۲۰۱۴) در مطالعه‌ای نشان می‌دهد که رشد استفاده از پهنای باند بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۱ باعث افزایش باز بودن تجاری کشورها به میزان ۴/۲۱ درصد به طور متوسط شده و این افزایش در کشورهای با درآمد بالا نسبت به کشورهای در حال توسعه بسیار بیشتر بوده (۱۰/۲۱ افزایش در مقایسه با ۱/۶۷).

صلاح‌الدین و گو^۷ (۲۰۱۶) در مطالعه‌ای به بررسی اثر استفاده از اینترنت، توسعه مالی و باز بودن تجارت بر رشد اقتصادی آفریقای جنوبی با استفاده از روش ARDL برای دوره ۱۹۹۱ تا ۲۰۱۳ پرداخته‌اند. یافته‌های این مطالعه نشان‌دهنده رابطه طولانی مدت میان متغیرها و رابطه مثبت و معنادار طولانی مدت بین استفاده از اینترنت و رشد اقتصادی در آفریقای

1- Multilateral Resistance

2- Kurihara and Fukushima

3- P-revailing Internet

4- Salmani et al.

5- Unbalanced Panel Data and Modified Gravity Model

6- Riker

7- Salahuddin and Gow

جنوبی است.

یوسفی^۱ (۲۰۱۸) با استفاده از روش GMM برای ۶۳ کشور توسعه یافته و در حال توسعه در طول سال‌های ۲۰۱۴-۲۰۰۰ نشان می‌دهد که رشد کاربران اینترنتی تاثیر مثبتی بر صادرات و واردات خدمات دارد. به عنوان نمونه، افزایش ۱ درصدی کاربران اینترنت در کشورهای شریک تجاری به ترتیب منجر به افزایش ۰/۲۷ و ۰/۰۸ درصد در صادرات و واردات خدمات کشورهای مورد مطالعه می‌شود.

فروند و وین هولد^۲ (۲۰۰۰) در مطالعه‌ای برای ۵۶ کشور طی دوره ۱۹۹۵-۱۹۹۹ نشان داد که اینترنت در سال ۱۹۹۵ تاثیری بر تجارت بین الملل نداشته و در سال ۱۹۹۶ تنها یک ارتباط ضعیف بین آن‌ها برقرار بوده است، اما از سال ۱۹۹۷ تا سال ۱۹۹۹ اینترنت یک عامل موثر بر جریان تجارت بین الملل بوده است. همچنین نتایج حاکی از این بود که اثر اینترنت بر تجارت در کشورهای فقیر بیشتر از کشورهای پردرآمد است.

با توجه به قدمت کم اینترنت در ایران، مطالعات کمی در این زمینه انجام گرفته و اکثر آن‌ها با استفاده از روش اقتصادسنجی پانل دیتا به صورت بین کشوری رابطه بین اینترنت و تجارت کالا و خدمات را بررسی کرده‌اند.

کریمی هسنیجه و طیبی (۱۳۸۶) در مطالعه‌ای تاثیر کاربران اینترنتی را بر جریان‌های تجاری دوجانبه کشورهای عضو سازمان تجارت جهانی (WTO) مورد بررسی قرار داد. نتایج این تحقیق بیانگر این بود که افزایش یک درصد در تعداد کاربران اینترنت موجب افزایش ۵ درصدی در جریان تجاری می‌شود. همچنین نتایج آن‌ها نشان داد که با وجود اینترنت در مدل، متغیر فاصله بین کشورهای تاثیر چندانی بر جریان تجاری بین کشورها نخواهد داشت.

مبشری خوزانی و همکاران (۱۳۸۸) با استفاده از روش داده‌ای تابلویی برای ۲۴ کشور (منتخب کشورهای اسلامی) و ۱۴ کشور شریک تجاری آن‌ها، تاثیر جهانی شدن و تجارت الکترونیک را بر جریان‌های تجارت آن‌ها طی دوره ۲۰۰۶-۱۹۹۹ مورد بررسی قرار دادند. نتایج این پژوهش بیانگر تاثیر مثبت تجارت الکترونیک بر جریان‌های تجاری کشورهای اسلامی بود.

1- Yousefi

2- Freund and Weinhold

سلمانی و همکاران (۱۳۹۱) اثر توسعه اینترنت بر تجارت بین‌الملل خدمات را با تعدیل مدل جاذبه و با استفاده از روش اقتصادسنجی پانل دیتای نامتوازن برای دوره ۲۰۱۱-۱۹۹۰ بررسی کردند. نتایج این تحقیق حاکی از این بود که توسعه اینترنت بر تجارت خدمات تاثیر مثبت دارد.

علیزاده و گل‌خندان (۱۳۹۴) در مطالعه‌ای میزان اثرگذاری اینترنت بر حجم تجارت خدمات در کشورهای گروه D8 را طی دوره زمانی ۲۰۱۳-۱۹۹۵ با استفاده از یک مدل جاذبه اصلاح‌شده در قالب داده‌های ترکیبی و روش برآورد گشتاورهای تعمیم‌یافته سیستمی (SGMM) بررسی کردند. نتایج حاصل شده از برآورد این پژوهش نشان می‌دهد که نفوذ اینترنت، تاثیر مثبت و معناداری بر حجم تجارت خدمات در کشورهای مورد مطالعه دارد به طوری که با افزایش ۱۰ درصدی در تعداد کاربران اینترنت (به عنوان شاخص اندازه‌گیری نفوذ اینترنت)، نسبت حجم تجارت خدمات به تولید ناخالص داخلی به میزان ۱۸ درصد افزایش یافته است.

لطفعلی‌پور و همکاران (۱۳۹۳) به ارزیابی اثر اینترنت بر میزان صادرات ایران به ۱۰ کشور منتخب طی دوره ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۱ با استفاده از مدل جاذبه تعمیم‌یافته و روش داده‌های تابلویی پرداخته‌اند. نتایج آن‌ها نشان داد که حضور اینترنت در ایران بر میزان صادرات این کشور موثر نبوده است.

همچنان که از ادبیات موضوع مشخص است تا به حال در مطالعات داخلی تاثیر نفوذ اینترنت بر حجم تجاری و میزان صادرات و واردات ایران بررسی نشده است. همچنین در هیچ کدام از مطالعات خارجی این کار با استفاده از روش رگرسیون فازی و برای دو بخش صادرات و واردات به صورت مجزا انجام نگرفته است. این مطالعه در تلاش است با استفاده از قابلیت‌های رگرسیون فازی، تاثیر نفوذ اینترنت بر تجارت کالا و خدمات و دو بخش صادرات و واردات ایران با عمده‌ترین شرکای تجاری را طی دوره ۲۰۱۶-۱۹۹۵ مورد بررسی قرار دهد.

۴- روش پژوهش

۴-۱- معرفی الگو

هدف اصلی پژوهش حاضر، بررسی تاثیر نفوذ اینترنت بر تجارت دوجانبه کالا و خدمات

ایران با بزرگ‌ترین شرکای تجاری آن است. برای این منظور از مدل جاذبه تعدیل‌شده^۱ فروند و ویندهولد (۲۰۰۴) و چوی (۲۰۱۰) استفاده شده و با پیروی از مبانی نظری الگوی جاذبه و مطالعات انجام شده در این حوزه، متغیرهای تولید ناخالص داخلی سرانه (شاخص اندازه اقتصاد)، جمعیت کل (شاخص اندازه کشور)، فاصله و نرخ ارز بین دو کشور در کنار متغیر اینترنت در الگو لحاظ شده‌اند. با این توضیحات مدل اولیه به صورت رابطه (۱) تصریح می‌شود.

$$\text{TRAD}_{ij} = f(\text{GDP}_i, \text{GDP}_j, \text{POP}_i, \text{POP}_j, \text{INT}_i, \text{INT}_j, \text{DIS}_{ij}, \text{EXCH}_{ij}) \quad (1)$$

با توجه به اینکه میزان تاثیرپذیری صادرات و واردات از اینترنت می‌تواند متفاوت باشد، لازم است دو مدل مجزا برای برآورد اثرات اینترنت بر صادرات و واردات ایران با شرکای تجاری آن برآورد شود. تخمین سه مدل مختلف، باعث می‌شود میزان تاثیرپذیری تجارت از اینترنت با دقت بیشتری مشخص شود. در نتیجه تاثیر متغیرهای توضیحی بر صادرات و واردات کالا و خدمات به صورت مجزا در دو الگوی تجربی (۲) و (۳) تصریح شده است.

$$\text{EX}_{ij} = f(\text{GDP}_i, \text{GDP}_j, \text{POP}_i, \text{POP}_j, \text{INT}_i, \text{INT}_j, \text{DIS}_{ij}, \text{EXCH}_{ij}) \quad (2)$$

1- Generalized Gravity Model

مدل جاذبه را نخستین بار تین برگن در سال ۱۹۶۲ برای توضیح جریان‌های تجاری دوجانبه به کار برد. این مدل در واقع برگرفته از قانون جاذبه نیوتن است. طبق این قانون، جاذبه بین دو جسم تابعی از جرم و فاصله بین آن‌ها است. در مدل جاذبه استفاده شده در اقتصاد، نقش وضعیت اقتصادی دو منطقه و فاصله جغرافیایی آن‌ها بررسی می‌شود. در ساده‌ترین حالت وقتی که هیچ مانع و تشویقی وجود ندارد، جریان‌های تجاری دوجانبه به صورت تابعی مستقیم از اندازه دو کشور (تولید ناخالص داخلی یا همان GDP) و تابعی معکوس از فاصله جغرافیایی (DIS) بین دو کشور در نظر گرفته می‌شود:

$$X_{ij} = f(\text{GDP}_i, \text{GDP}_j, \text{D}_{ij})$$

در رابطه بالا GDP_i و GDP_j به عنوان متغیرهای جرم در قانون نیوتن تلقی می‌شوند. در این رابطه تعدادی از متغیرها که بر تجارت دوجانبه کشورها تاثیر دارند، حذف شده یا در نظر گرفته نشده است؛ به همین دلیل از مدل جاذبه تعمیم استفاده شده که دربرگیرنده متغیرهایی مانند جمعیت، اینترنت و مجموع‌های از متغیرهای مجازی تسهیل‌کننده و محدودکننده تجارت بین دو کشور مانند نرخ ارز است (علیزاده و گلخندان، ۱۳۹۴).

$$IM_{ij} = f(GDP_i, GDP_j, POP_i, POP_j, INT_i, INT_j, DIS_{ij}, EXCH_{ij}) \quad (۳)$$

در معادلات (۱)، (۲) و (۳):

$TRAD_{ij}$: ارزش کل تجارت دوجانبه (جریان تجاری) بین کشور i (ایران) و کشور j بر حسب دلار به قیمت ثابت ۲۰۱۱

EX_{ij} : صادرات ایران به کشور j بر حسب دلار به قیمت ثابت ۲۰۱۱

IM_{ij} : واردات ایران از کشور j بر حسب دلار به قیمت ثابت ۲۰۱۱

GDP_j و GDP_i : به ترتیب تولید ناخالص داخلی سرانه در ایران و کشور j بر حسب دلار به قیمت ثابت ۲۰۱۱

POP_j و POP_i : به ترتیب جمعیت ایران و کشور j

DIS_{ij} : فاصله بین ایران و پایتخت کشور j بر حسب کیلومتر

INT_j و INT_i : تعداد کاربران اینترنت در هر صد نفر به ترتیب در ایران و کشور j که مطابق مطالعات قبلی به عنوان شاخص نفوذ اینترنت استفاده شده است.^۱

$EXCH_{ij}$: نرخ ارز بین ایران و کشور j که به صورت $EXCH_{ij} = \frac{EXCH_{ius}}{EXCH_{jus}}$ محاسبه شده است که در آن $EXCH_{ius}$ و $EXCH_{jus}$ به ترتیب ارزش برابری یک واحد دلار آمریکا به پول ایران (ریال) و پول کشور j هستند. با توجه به اینکه در صورت کسر نرخ مبادله هر دلار آمریکا در برابر ریال ایران قرار دارد، افزایش کل عبارت نشان‌دهنده کاهش ارزش پول ایران و در مقابل افزایش ارزش پول شریک تجاری است. به عبارت دیگر، در صورت افزایش ارزش پول شریک تجاری در برابر دلار، نرخ مبادله بین هر دلار با پول کشور مورد نظر و در نتیجه مخرج کسر، کاهش یافته و در نهایت منجر به افزایش کل عبارت خواهد شد که به معنی افزایش نرخ ارز در ایران در مقایسه با شریک تجاری (یا کاهش ارزش پول ایران) است.

در مورد نحوه تاثیر متغیر تولید ناخالص داخلی سرانه روی حجم تجارت، انتظار می‌رود این اثر مثبت باشد، چراکه هر اندازه اقتصاد بزرگ‌تر و ظرفیت‌های تولیدی آن بیشتر باشد،

۱- مطالعه حاضر به بررسی اثر اینترنت بر تجارت ایران با شرکای تجاری این کشور می‌پردازد؛ از این رو، در تمامی روابط اندیس i اشاره به کشور ایران دارد.

۲- برای نمونه می‌توان به مطالعات چوی (۲۰۱۰) و سلمانی و همکاران (۱۳۹۱ و ۱۳۹۶) اشاره کرد.

امکان تولید بیشتر با هزینه کمتر برای آن وجود داشته و در نتیجه صرفه‌جویی‌های ناشی از مقیاس تولید، بیشتر فراهم می‌شود در نتیجه آن کشور در بازارهای بین‌المللی دارای مزیت نسبی خواهد بود که به نوبه خود باعث افزایش صادرات آن کشور می‌شود. علاوه بر این، بالا بودن تولید ناخالص داخلی سرانه باعث می‌شود بازار داخلی قدرت جذب محصولات خارجی را داشته باشد در نتیجه با افزایش واردات نیز میزان تجارت خارجی آن کشور افزایش یابد (گروسمن و هلپمن، ۲۰۰۵).

در مورد نحوه تاثیر جمعیت بر حجم تجارت، دو دیدگاه کلی وجود دارد؛ بر اساس دیدگاه نخست با افزایش جمعیت یک کشور، قدرت بازار داخلی برای جذب محصولات خارجی افزایش یافته که در نهایت باعث افزایش واردات کشور می‌شود. علاوه بر این، جمعیت بالاتر به تولید بیشتر منجر شده و به دلیل صرفه‌جویی‌های ناشی از مقیاس تولید، کالاهای تولیدشده با قیمت کمتری به بازارهای جهانی عرضه می‌شوند که به دلیل ایجاد مزیت نسبی، صادرات کشور افزایش می‌یابد (کوریه‌ارا و فوکوشیما، ۲۰۱۳). بنابراین، از این دیدگاه افزایش جمعیت با افزایش واردات و صادرات به افزایش حجم تجارت منجر می‌شود. در مقابل، دیدگاه دوم معتقد است که جمعیت عاملی است که با افزایش اندازه بازار داخلی و ارتقای سطح فعالیت اقتصادی در داخل، انگیزه تجارت با خارج را کاهش می‌دهد. به بیان دیگر، کشورهای با جمعیت بالاتر، گرایش بیشتری به داخل دارند؛ به این دلیل که بهتر می‌توانند از مقیاس اقتصادی نشات گرفته از بازارهای داخلی خویش بهره‌برداری کنند که این باعث کاهش حجم تجارت می‌شود (سعادت و محسنی، ۱۳۹۳). بنابراین، در مورد علامت ضریب بر آوردی جمعیت نمی‌توان از پیش قضاوت قطعی داشت. متغیر DIS نشان‌دهنده فاصله فیزیکی و جغرافیایی میان پایتخت یا مراکز اقتصادی دو کشور i و j است که انتظار می‌رود این متغیر بر جریان‌ات تجاری تاثیر منفی داشته باشد. فاصله باعث افزایش هزینه‌های حمل‌ونقل محصولات و افراد شده و با افزایش فاصله امکان تجارت بین دو کشور کاهش می‌یابد، زیرا شرکایی که فاصله زیادی از یکدیگر دارند طبعاً نیازمند زمان و هزینه بیشتری هستند تا کالا را مابین خود مبادله کنند که این امر گاهی منجر به هزینه‌ای برابر با ارزش ذاتی کالاهایی که به موقع تحویل داده نمی‌شوند، می‌شود در نتیجه اثر این متغیر بر تجارت منفی است (آذربایجانی و همکاران، ۱۳۸۹). در نهایت با توجه به

تأثیرگذاری نرخ ارز بر جریان تجاری ایران متغیر نرخ مبادله ارز ایران با شریک تجاری نیز به‌عنوان متغیر کنترل وارد الگو شده است.

براساس تئوری‌های اقتصادی افزایش نرخ ارز باعث کاهش قیمت کالاهای داخلی برای کشورهای خارجی شده و در نتیجه صادرات را افزایش می‌دهد. علاوه بر این، با افزایش نرخ ارز و در نتیجه افزایش قیمت نسبی کالاهای خارجی نسبت به قیمت کالاهای داخلی، انتظار می‌رود واردات ایران از کشور خارجی کاهش یابد. با توجه به اثر متفاوت نرخ ارز بر صادرات و واردات در نهایت اثر نرخ ارز بر کل تجارت (یعنی مجموع صادرات و واردات) مشخص نبوده و بستگی به میزان کشش واردات و صادرات با تغییرات نرخ ارز دارد (پیرایش و محبی، ۱۳۹۵).

۴-۲- داده‌ها و اطلاعات

این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر شیوه پژوهش به صورت توصیفی-تحلیلی است. در این مطالعه با در نظر گرفتن محدودیت در دسترسی به داده‌ها و اطلاعات، بزرگ‌ترین شرکای تجاری کشور ایران شامل ۱۴ کشور افغانستان، برزیل، چین، هند، ایتالیا، ژاپن، کره جنوبی، پاکستان روسیه، سوئیس، ترکیه، امارات، آلمان و فرانسه برای دوره ۲۰۱۶-۱۹۹۵ انتخاب شده‌اند. داده‌های متغیرهای تولید ناخالص داخلی سرانه، جمعیت، میزان استفاده از اینترنت، فاصله بین کشورها و نرخ ارز بین کشورها از بانک جهانی^۱ و داده‌های مربوط به تجارت دوجانبه ایران با شرکای تجاری از مرکز تجارت سازمان ملل متحد^۲ گردآوری شده است. همچنین از برنامه نرم‌افزاری MATLAB برای تخمین الگوی تجربی مطالعه حاضر استفاده شده است.

همان‌طور که در جدول (۱) نشان داده شده است در فاصله زمانی ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۶ کشورهای چین، امارت و ژاپن به ترتیب بزرگ‌ترین شرکای تجاری ایران از نظر حجم کل تجارت بوده‌اند. همچنین در این دوره، کشورهای امارات، چین و آلمان به ترتیب بزرگ‌ترین صادرکننده کالاها و خدمات به ایران و کشورهای چین، ژاپن و هند بزرگ‌ترین واردکننده کالاها و خدمات از ایران بوده‌اند.

جدول ۱- میانگین ارزش کل تجارت، صادرات و واردات کل کالاها و خدمات شرکای تجاری با ایران (بر حسب دلار امریکا) طی دوره ۲۰۱۶-۱۹۹۵

کشورها	میانگین ارزش صادرات ایران به شریک تجاری	میانگین ارزش واردات ایران از شریک تجاری	میانگین ارزش تجارت ایران با شریک تجاری
افغانستان	۴۱۰۳۹۳۵۵۹	۱۳۳۶۲۷۶۹	۴۲۳۷۵۶۳۲۸
برزیل	۷۸۹۴۸۱۵۱	۱۱۴۵۷۹۳۹۲۶	۱۲۲۴۷۴۲۰۷۸
چین	۱۰۷۷۰۰۸۷۰۷۰	۶۸۹۰۹۰۱۸۰۸	۱۷۶۶۰۹۸۸۸۷۸
هند	۵۳۳۸۰۶۰۶۲۹	۱۶۱۷۵۴۲۰۶۴	۶۹۵۵۶۰۲۶۹۳
ایتالیا	۲۸۵۱۶۹۲۶۸۴	۱۸۴۸۰۲۳۵۳۲	۴۶۹۹۷۱۶۲۱۵
ژاپن	۷۳۳۳۰۳۱۶۷۰	۱۳۶۰۳۵۸۵۵۰	۸۶۹۳۳۹۰۲۲۰
کره جنوبی	۴۱۰۸۲۷۷۶۷۱	۲۷۵۱۶۶۳۱۱۵	۶۸۵۹۹۴۰۷۸۵
پاکستان	۲۵۴۹۸۳۲۱۵	۱۰۱۲۹۰۴۴۴,۱	۳۵۶۲۷۳۶۵۹
روسیه	۲۰۵۰۰۶۶۳۱	۱۶۰۶۳۳۱۲۶۵	۱۸۱۱۳۳۷۸۹۷
سوئیس	۵۸۶۳۵۰۸۱	۴۷۳۹۱۲۶۷۴	۵۳۲۵۴۷۷۵۶
ترکیه	۴۵۴۵۸۵۳۹۹۹	۲۰۰۹۵۲۱۹۲۷	۶۵۵۵۳۷۵۹۲۶
امارات	۹۹۹۵۸۰۱۳۰	۷۷۸۲۷۵۲۲۱۵	۸۷۹۰۷۴۳۰۳۳
آلمان	۵۸۱۴۹۷۷۱۷	۳۴۲۳۵۵۵۶۹۳	۴۰۰۵۰۵۳۴۱۱
فرانسه	۱۴۴۱۲۱۱۰۵۴	۱۵۳۱۲۹۹۰۰۰	۲۹۷۲۵۱۰۰۵۴

ماخذ: یافته‌های پژوهش براساس داده‌های سازمان ملل متحد

در جدول (۲) میانگین متغیرها در کشورهای مورد بررسی در دوره ۲۰۱۶-۱۹۹۵ نشان داده شده است. به طور خلاصه، نتایج این جدول نشان می‌دهد در بین شرکای تجاری ایران، کشورهای سوئیس و افغانستان به ترتیب با ۶۲ و ۲ درصد بیشترین و کمترین میزان نفوذ اینترنت را در بین شرکای تجاری ایران داشته‌اند. همچنین طی این دوره، میانگین نفوذ اینترنت در ایران ۱۳/۰ بوده است که بسیار کمتر از میانگین شرکای تجاری توسعه یافته مانند آلمان (۵۶ درصد)، فرانسه (۴۶ درصد) و ژاپن (۵۶ درصد) و بیشتر از کشورهای افغانستان (۲ درصد)، پاکستان (۵ درصد) و هند (۶ درصد) است. از نظر تولید ناخالص داخلی سرانه، کشورهای سوئیس با ۷۰۶۵۳ دلار و افغانستان با ۴۴۸ دلار به ترتیب بیشترین و کمترین مقدار را طی دوره داشته‌اند. همچنین از نظر جمعیت در این دوره کشورهای

چین و امارات به ترتیب پرجمعیت‌ترین و کم‌جمعیت‌ترین شرکای تجاری ایران را تشکیل می‌دهند. در نهایت کشورهای برزیل و امارات متحده عربی، دورترین و نزدیک‌ترین شرکای تجاری ایران در بین کشورهای منتخب هستند.

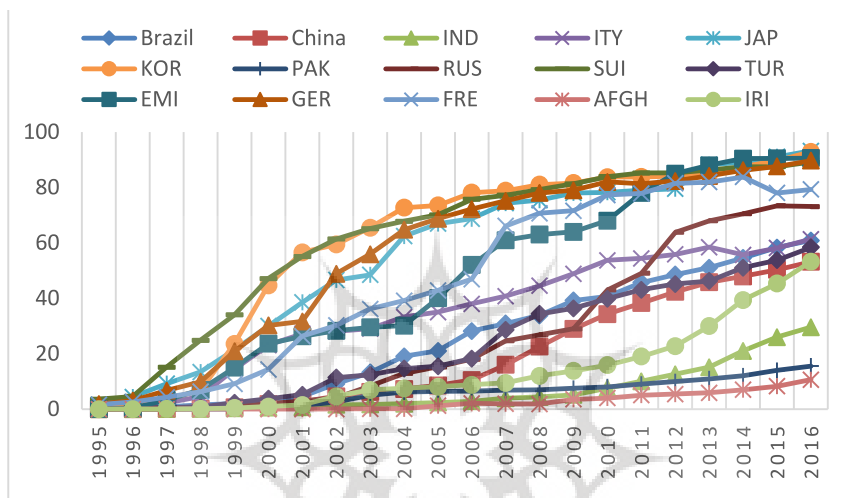
جدول ۲- میانگین متغیرها در ایران و شرکای طی دوره ۱۹۹۵-۲۰۱۶

کشورها	میانگین میزان نفوذ اینترنت	میانگین تولید ناخالص داخلی	میانگین جمعیت	میانگین نرخ ارز با ایران	فاصله از ایران
ایران	۱۳/۶۲۰۶۹	۵۵۹۴/۲۴۲	۷۰۷۱۲۹۵۲	-	-
افغانستان	۲/۵۹۲۴۷۸	۴۴۸/۸۱۶۴	۲۵۳۰۷۵۴۷	۱۸۶/۴۲۴۹	۱۸۶۹/۲۲
برزیل	۲۵/۷۵۰۵۰	۹۹۵۲/۹۵۶	۱۸۶۷۸۲۱۳۴	۴۳۵۱/۱۰۶	۱۲۰۰۰
چین	۱۹/۱۸۵۶۷	۳۴۰۹/۱۳۰	۱۳۰۱۷۷۸۴۰۹	۱۴۶۳/۷۶۰	۴۸۰۰
هند	۶/۶۹۹۲۹۸	۱۰۹۵/۱۲۰	۱۱۴۹۰۸۷۱۸۹	۱۹۰/۹۶۲۷	۲۷۰۰
ایتالیا	۳۴/۹۰۹۹۱	۳۵۵۲۸/۱۰	۵۸۳۳۸۳۳۵	۱۰۸۱۶/۱۴	۳۷۰۰
ژاپن	۵۶/۲۵۰۷۱	۴۳۸۱۷/۴۴	۱۲۷۲۴۲۱۱۴	۹۵/۸۹۱۳۱	۷۶۰۰
کره جنوبی	۶۰/۶۶۴۸۳	۱۸۸۱۳/۴۴	۴۸۳۷۵۸۲۴	۹/۰۶۷۱۵۶	۷۶۰۰
پاکستان	۵/۹۱۱۶۷۵	۹۶۶/۰۵۹۹	۱۵۶۵۱۳۸۸۷	۱۲۶/۶۵۵۸	۱۶۰۰
روسیه	۲۶/۷۰۲۸۲	۸۸۸۹/۷۲۸	۱۴۴۸۰۰۴۰۱	۳۲۶/۸۴۸۳	۴۶۰۰
سوئیس	۶۲/۱۲۰۳۸	۷۰۶۵۳/۱۸	۷۵۶۴۲۹۴	۹۵۶۷/۹۸۲	۴۱۰۰
ترکیه	۲۳/۷۰۳۵۷	۱۰۰۱۳/۳۷	۶۸۴۷۸۱۲۳	۹۰۲۸/۷۳۸	۱۸۰۰
امارات	۴۶/۹۹۷۶۲	۵۰۷۶۱/۷۲	۵۶۴۲۵۰۸	۲۷۲۳/۳۳۳	۸۹۱/۹۸
آلمان	۵۶/۳۵۸۷۱	۴۰۲۳۱/۶۳	۸۱۸۷۰۰۵۵	۱۲۳۷۲/۰۷	۴۷۸۸/۸۴
فرانسه	۴۶/۷۰۹۳۵	۳۹۳۷۵/۵۷	۶۳۲۱۲۰۳۵	۱۲۳۶۶/۴۳	۴۹۹۵

ماخذ: یافته‌های پژوهش براساس داده‌های بانک جهانی

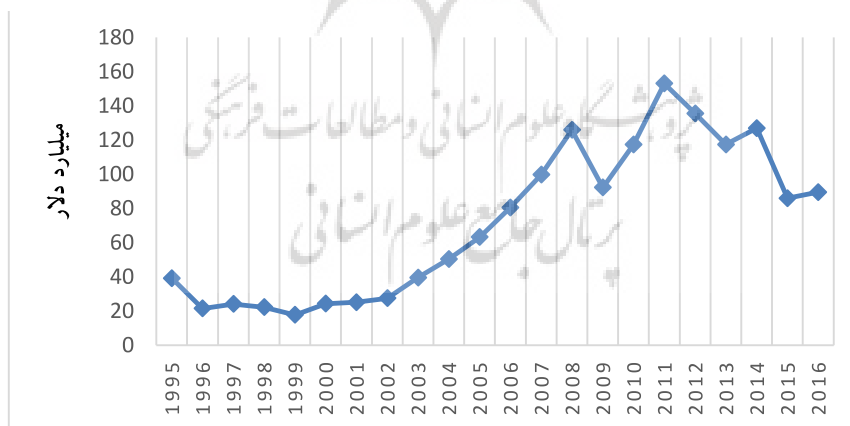
در نمودار (۱) روند میزان استفاده از اینترنت در ایران و شرکای تجاری در دوره ۲۰۱۶-۱۹۹۵ نشان داده شده است. همان‌طور که از نمودار (۱) نشان می‌دهد میزان استفاده از اینترنت در تمامی کشورها در دوره مطالعه روند کاملاً صعودی داشته است. همچنین مطابق نمودارهای (۲) تا (۴) در همین دوره، حجم تجارت ایران با شرکای تجاری و میزان صادرات به آن‌ها و واردات از آن‌ها نیز (با وجود برخی نوسانات از سال ۲۰۰۸ به بعد که احتمالاً ناشی از تحریم‌های بین‌المللی و بحران مالی جهانی باشد) از روند صعودی

برخوردار بوده‌اند. در مجموع می‌توان گفت روند صعودی متغیرها در نمودارها و همچنین مبانی نظری بیان‌شده در قسمت ادبیات موضوع، نشان‌دهنده ارتباط بالای متغیرهای مورد استفاده در تحقیق است.



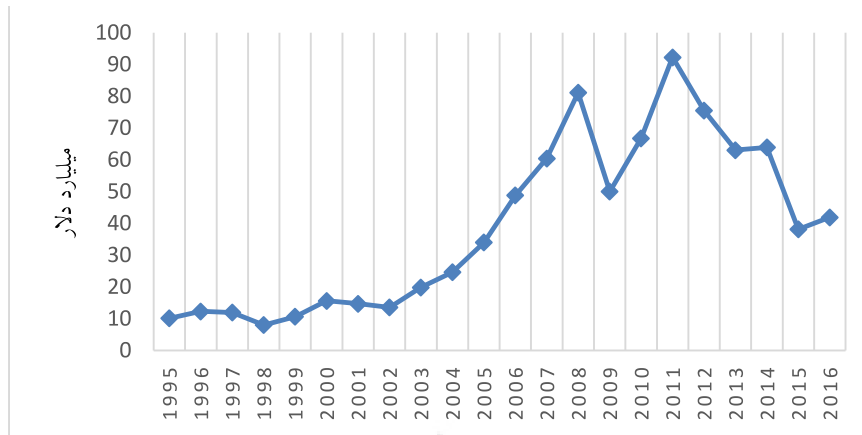
نمودار ۱- میزان استفاده از اینترنت در ایران و شرکای تجاری (۱۹۹۵-۲۰۱۶)

ماخذ: یافته‌های پژوهش براساس داده‌های سازمان ملل متحد



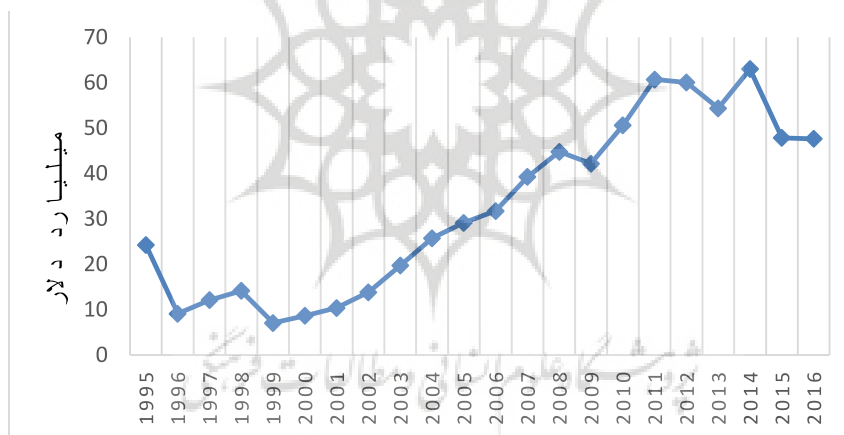
نمودار ۲- حجم تجارت کل ایران با شرکای تجاری (۱۹۹۵-۲۰۱۶)

ماخذ: یافته‌های پژوهش براساس داده‌های سازمان ملل متحد



نمودار ۳- صادرات ایران به شرکای تجاری (۱۹۹۵-۲۰۱۶)

ماخذ: یافته‌های پژوهش براساس داده‌های سازمان ملل متحد



نمودار ۴- واردات ایران از شرکای تجاری (۱۹۹۵-۲۰۱۶)

ماخذ: یافته‌های پژوهش براساس داده‌های سازمان ملل متحد

در جدول (۳) نتایج تجزیه و تحلیل همبستگی پیرسون برای متغیرها نشان داده شده است. مطابق نتایج همبستگی، رابطه بین میزان استفاده از اینترنت در ایران و شرکای تجاری آن با تجارت دوجانبه کالاها و خدمات بین آن‌ها بسیار معنی دار بوده و نشان می‌دهد میزان استفاده از اینترنت با تجارت کل بین ایران و شرکای تجاری، صادرات ایران به شرکای تجاری و واردات ایران از این کشورها ارتباط مثبت دارد. همچنین مطابق نتایج، همبستگی

مثبت و معنی داری بین تولید ناخالص داخلی سرانه و جمعیت ایران و شرکای تجاری با میزان کل تجارت دوجانبه بین آنها و صادرات ایران به این کشورها و واردات از آنها وجود دارد. علاوه بر این، مطابق نتایج جدول (۳) همبستگی بین فاصله و نرخ ارز بین ایران و شرکای تجاری با صادرات ایران به این کشورها منفی و معنی دار است. اما با وجود همبستگی دوجه دوی بسیار معنی دار متغیرها در جدول (۳)، این رابطه ممکن است زمانی که همه متغیرها در چارچوب مدل‌های رگرسیون فازی چند متغیری قرار می‌گیرند، تغییر کند.

جدول ۳- آزمون همبستگی پیرسون

متغیر	TRAD _{ij}	EX _{ij}	IM _{ij}	GDP _i	GDP _j	PO _i	PO _j	INT _i	INT _j	DIS _{ij}	EXC _{ij}
TRAD _{ij}	۱										
EX _{ij}	۰/۸۰ ^{***}	۱									
IM _{ij}	۰/۸۶ ^{***}	۰/۴۹ ^{***}	۱								
GDP _i	۰/۴۵ ^{***}	۰/۲۸ ^{***}	۰/۳۶ ^{***}	۱							
GDP _j	۰/۴۵ ^{***}	۰/۱۴ ^{***}	۰/۶۱ ^{***}	۰/۸۷ ^{***}	۱						
PO _i	۰/۴۱ ^{***}	۰/۲۳ ^{***}	۰/۳۲ ^{***}	۰/۹۰ ^{***}	۰/۹۳ ^{***}	۱					
PO _j	۰/۲۱ ^{***}	۰/۲۷ ^{***}	۰/۱۲ ^{***}	۰/۵۶ ^{***}	-۰/۴۸ ^{***}	۰/۶۰ ^{***}	۱				
INT _i	۰/۴۰ ^{***}	۰/۲۲ ^{***}	۰/۳۱ ^{***}	۰/۸۶ ^{***}	۰/۸۵ ^{***}	۰/۹۳ ^{***}	۰/۵۵ ^{***}	۱			
INT _j	۰/۶۵ ^{***}	۰/۳۵ ^{***}	۰/۶۹ ^{***}	۰/۶۲ ^{***}	۰/۶۶ ^{***}	-۰/۱۴ ^{***}	۰/۷۰ ^{***}	۰/۷۰ ^{***}	۱		
DIS _{ij}	۰/۱۷ ^{***}	-۰/۰۲۶ ^{***}	۰/۲۳ ^{***}	۰/۰۰ ^{***}	۰/۲۹ ^{***}	۰/۰۰ ^{***}	۰/۳۵ ^{***}	۰/۰۰ ^{***}	۰/۲۶ ^{***}	۱	
EXC _{ij}	۰/۱۸ ^{***}	-۰/۰۹ ^{***}	۰/۳۳ ^{***}	۰/۳۱ ^{***}	۰/۴۲ ^{***}	۰/۳۱ ^{***}	-۰/۱۷ ^{***}	۰/۸۳ ^{***}	۰/۳۷ ^{***}	-۰/۰۶ ^{***}	۱

** و * به ترتیب نشان‌دهنده معنی داری همبستگی در سطح ۰/۰۱ و ۰/۰۵ است.

ماخذ: یافته‌های پژوهش

۳-۴- رگرسیون فازی

لطفی‌زاده در سال ۱۹۶۵، نظریه سیستم‌های فازی را معرفی کرد (لطفی‌زاده، ۱۹۶۵). منطق کلاسیک هر چیزی را براساس یک سیستم دوتایی نشان می‌دهد (درست یا غلط، ۰ یا ۱، سیاه یا سفید)، اما منطق فازی، درستی هر چیزی را با یک عدد که بین صفر و یک است، نشان می‌دهد. به عنوان مثال، اگر رنگ سیاه را با عدد صفر و رنگ سفید را با عدد یک نشان دهیم، آنگاه رنگ خاکستری عددی نزدیک به صفر خواهد بود. منطق فازی، معتقد است که ابهام در ماهیت علم نهفته است.

لطفی‌زاده معتقد است که باید به دنبال ساختن مدل‌هایی بود که ابهام را به‌عنوان بخشی از سیستم بپذیرد. برخلاف دیگران که معتقدند باید تقریب‌ها را دقیق‌تر کرد تا بهره‌وری

افزایش یابد^۱ (خدایی، ۱۳۸۸). در ادامه برای اولین بار تاناکا و همکاران^۲ (۱۹۸۲) رگرسیون با ضرایب فازی را معرفی کردند^۳. بعد از اولین مقاله آن‌ها، مقالات متعددی درخصوص تئوری مطرح شده به دست دیگران با تکیه بر گسترش تئوری و مثال‌های کاربردی منتشر شد. به مدل‌های رگرسیون با ضرایب فازی، گاهی مدل‌های رگرسیون امکانی هم گفته می‌شود، زیرا در این مدل‌ها، خطای مدل در قالب توزیع‌های امکانی ضرایب مدل منظور می‌شود (طاهری و ماشین‌چی، ۱۳۸۷). در رگرسیون با ضرایب فازی، فرض می‌شود که مشاهدات و متغیرها دقیق، و ابهام در مدل و ضرایب رگرسیون است.

در این مطالعه به دلیل وجود ابهام در نحوه‌ی ارتباط بین متغیرهای مستقل و وابسته از مدل رگرسیون فازی برای تخمین مدل استفاده شده است، زیرا رگرسیون فازی بازه‌ای از مقادیر ممکن را برای متغیر خروجی تخمین می‌زند درحالی‌که رگرسیون کلاسیک تنها یک مقدار مشخص برای متغیر خروجی محاسبه می‌کند. تفاوت رگرسیون فازی در مقایسه با رگرسیون معمولی ناشی از مبانی آن‌ها است. مهم‌ترین تفاوت آن‌ها عبارت است از:

- رگرسیون فازی برخلاف رگرسیون معمولی قابلیت برآورد مدل با تعداد داده و مشاهدات آماری محدود را دارد.

- آمارهای تشخیصی^۴ که مناسب بودن مدل را در رگرسیون معمولی تعیین می‌کنند در رگرسیون فازی موضوعیت ندارند، چراکه رگرسیون فازی بر اساس نظریه امکان بنا شده است.

- خطاها در مدل رگرسیون فازی لازم نیست از توزیع نرمال تبعیت کنند.
- رگرسیون فازی چون برای پارامتر متغیر بازه تخمین می‌زند در صورت وجود ابهام در ارتباط با یک پیشامد از رگرسیون معمولی کارا تر برآورد می‌کند.
- ناهمسانی واریانس‌ها و پدیده‌های هم‌خطی به دلیل تصادفی بودن داده‌ها در رگرسیون معمولی وجود دارد، اما در رگرسیون فازی موضوعیت ندارد، زیرا رگرسیون فازی برای تعیین ضرایب برنامه‌ریزی خطی و برنامه‌ریزی درجه دو استفاده می‌کند (کوره‌پزان

۱- برای مطالعه بیشتر مقاله لطفی زاده (۱۹۶۵) مراجعه شود.

2- Tanaka et al.

۳- برای مطالعه بیشتر به مقالات تاناکا (۱۹۸۲، ۱۹۹۲) مراجعه شود.

۴- آزمون‌های T، F و ...

دزفولی، ۱۳۸۷ و جباری و همکاران، ۱۳۹۱). دلیل استفاده از روش رگرسیون فازی در این تحقیق برای برآورد روابط بین متغیرها، مربوط به قابلیت آن در برآورد مدل‌هایی است که تعداد دوره مطالعه محدود است که در این مطالعه، داده‌های کاربران اینترنت به خاطر عمر کم اینترنت حداکثر برای ۲۱ سال در دسترس است.

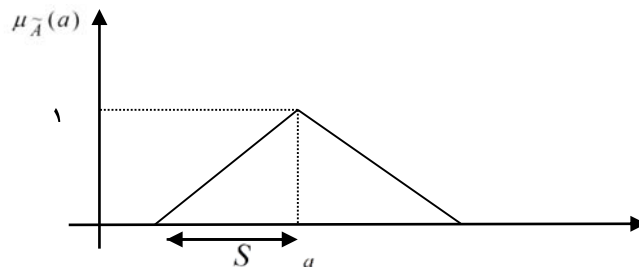
در ادامه مدل رگرسیون امکانی تشریح می‌شود. فرض کنیم Y متغیر وابسته و X_1, X_2, \dots, X_p و متغیرهای مستقل و تعداد مشاهدات n باشد، صورت کلی مدل رگرسیون فازی به شکل رابطه (۴) خواهد بود (ترانو و همکاران، ۱۹۹۲).

$$\tilde{Y} = f(X, A) = \tilde{A}_0 + \tilde{A}_1 X_1 + \tilde{A}_2 X_2 + \dots + \tilde{A}_p X_p \quad (4)$$

هدف برآورد پارامترهای مدل یعنی $\tilde{A}_0, \tilde{A}_1, \tilde{A}_2, \dots, \tilde{A}_p$ است به صورتی که مدل بهترین برازش را برای داده‌ها به دست آورد. برای یافتن پارامترهای فوق از تابع عضویت مثلثی متقارن رابطه (۵) استفاده شده است. البته می‌توان از توابع عضویت دیگر از قبیل نرمال، استفاده کرد، اما در این مقاله فقط تابع عضویت مثلثی متقارن مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد. تابع عضویت مثلثی متقارن به صورت رابطه (۵) تعریف می‌شود.

$$\tilde{A}(x) = \begin{cases} 1 - \frac{a-x}{s}, & a-s \leq x \leq a \\ 1 - \frac{a-x}{s}, & a < x \leq a+s \end{cases} \quad (5)$$

هر عدد مثلثی را می‌توان به صورت $\tilde{A} = (a, s)$ نشان داد. یک عدد مثلثی فازی به صورت شکل (۱)، قابل نمایش است.



شکل ۱- عدد مثلثی فازی \tilde{A}

ماخذ: کوزه‌پزان دزفولی (۱۳۸۷)

a مقدار میانه و S پهنای \tilde{A} را مشخص می‌کند. پارامتر S گستره عددی فازی است که نشان‌دهنده میزان فازی بودن عدد است؛ یعنی هر مقدار که S بیشتر باشد میزان فازی بودن عدد نیز بیشتر است (سلمانی و همکاران، ۱۳۹۶). بنابراین، خروجی رگرسیون رابطه (۴) را می‌توان به صورت رابطه (۶) نشان داد.

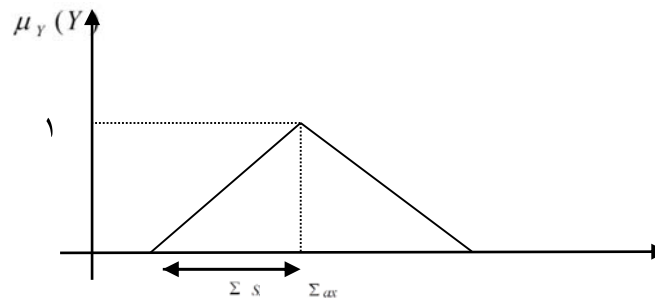
$$\tilde{Y} = (a_0, s_0) + (a_1, s_1) X_1 + (a_2, s_2) X_2 + \dots + (a_p, s_p) X_p \quad (6)$$

در نتیجه، تابع عضویت متغیر خروجی رگرسیون رابطه (۵) به صورت رابطه (۷) به دست می‌آید.

$$\mu_Y(Y) = \begin{cases} \max(\min\{\tilde{A}_x\}) \left\{ \frac{X}{\tilde{Y}} = f(X, a) \right\} = \phi \\ \text{otherwise} \end{cases} \quad (7)$$

با جایگزینی رابطه (۷) در (۵)، رابطه (۸) به دست می‌آید و به صورت شکل (۲)، قابل نمایش است.

$$\mu_Y(Y) = \begin{cases} 1 - \frac{|y - \sum_{i=1}^n a_i X_i|}{\sum_{i=1}^n s_i |X_i|} & X_i \neq 0 \\ 1 & X_i = 0, Y_i = 0 \\ 1 & X_i = 0, Y_i \neq 0 \end{cases} \quad (8)$$



شکل ۲- تابع عضویت $\mu_Y(Y)$

ماخذ: کوزه پزان دزفولی (۱۳۸۷)

حالت داده‌های غیر فازی در رگرسیون می‌تواند تبدیل به یک مدل برنامه‌ریزی خطی شود. در این حالت، هدف مدل رگرسیون، تعیین بهینه مقادیر پارامترهای \tilde{A} است به قسمی که مجموعه فازی خروجی مدل رگرسیون شامل (Y_i) دارای درجه عضویت بزرگ‌تر یا مساوی h باشد. یعنی رابطه (۹):

$$\mu_Y(Y_i) \geq h \quad (9)$$

متغیر h عددی بین صفر و یک است. با افزایش مقدار h ، میزان فازی بودن خروجی‌ها نیز افزایش می‌یابد (اسماعیل‌پور و همکاران، ۱۳۹۶). در این پژوهش $h=0.5$ در نظر گرفته شده است. بنابراین، می‌توان با توجه به مطالب بیان شده، تابع هدف و قیدهای تابع برنامه‌ریزی خطی فازی را به صورت رابطه (۱۲) نشان داد به گونه‌ای که رابطه (۱۰) تابع هدف و رابطه‌های (۱۱) و (۱۲) قیدهای مدل برنامه‌ریزی فازی هستند (کوزه پزان دزفولی، ۱۳۸۴).

$$O = \min \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^n S_i X_{ij} \quad (10)$$

$$Y_i \leq \sum_{i=1}^p a_i X_{ij} + (1-h)p \sum_{j=1}^p S_i X_{ij} \quad (11)$$

$$Y_i \geq \sum_{i=1}^p a_i X_{ij} + (1-h)p \sum_{i=1}^p S_i X_{ij} \quad (12)$$

با توجه به مباحث مطرح شده در این بخش، شکل رگرسیون فازی رابطه (۴) به صورت رابطه (۱۳) خواهد بود.

$$\begin{aligned} TRAD_{ij} = & \tilde{A}_0 + \tilde{A}_1 GDP_i + \tilde{A}_2 GDP_j + \tilde{A}_3 INT_i \\ & + \tilde{A}_4 INT_j + \tilde{A}_5 POP_i + \tilde{A}_6 POP_j \\ & + \tilde{A}_7 DIS_{ij} + \tilde{A}_8 EXCH_{ij} \end{aligned} \quad (13)$$

بنا بر رابطه (۶)، رابطه (۱۳) را می‌توان به صورت رابطه (۱۴) نوشت.

$$\begin{aligned} TRADE_{ij} = & (a_0, S_0) + (a_1, S_1)GDP_i + (a_2, S_2)GDP_j \\ & + (a_3, S_3)INT_i + (a_4, S_4)INT_j \\ & + (a_5, S_5)POP_i + (a_6, S_6)POP_j \\ & + (a_7, S_7)DIS_{ij} + (a_8, S_8)EXCH_{ij} \end{aligned} \quad (14)$$

قابل ذکر است که رابطه‌های (۲) و (۳) در حالت فازی می‌توان به صورت رابطه (۱۵) و (۱۶) تصریح کرد.

$$\begin{aligned} EX_{ij} = & (a_0, S_0) + (a_1, S_1)GDP_i + (a_2, S_2)GDP_j \\ & + (a_3, S_3)INT_i + (a_4, S_4)INT_j \\ & + (a_5, S_5)POP_i + (a_6, S_6)POP_j \\ & + (a_7, S_7)DIS_{ij} + (a_8, S_8)EXCH_{ij} \end{aligned} \quad (15)$$

$$\begin{aligned}
 IM_{ij} = & (a_0, S_0) + (a_1, S_1)GDP_i + (a_2, S_2)GDP_j \\
 & + (a_3, S_3)INT_i + (a_4, S_4)INT_j \\
 & + (a_5, S_5)POP_i + (a_6, S_6)POP_j \\
 & + (a_7, S_7)DIS_{ij} + (a_8, S_8)EXCH_{ij}
 \end{aligned}
 \tag{۱۶}$$

۵- برآورد الگو و تحلیل یافته‌ها

در این بخش از مطالعه، ضرایب فازی (a_i و s_i) برآورد می‌شود که a مقدار میانه و S پهنای A را مشخص می‌کند. پارامتر S گستره عددی فازی است که نشان‌دهنده میزان فازی بودن عدد است؛ یعنی هر مقدار که این پارامتر بیشتر باشد، میزان فازی بودن عدد نیز بیشتر خواهد بود. به عبارت دیگر، رگرسیون فازی بازه‌ای از مقادیر ممکن را برای متغیرها تخمین می‌زند در حالی که رگرسیون کلاسیک تنها یک مقدار مشخص را برای متغیرها محاسبه می‌کند.

۵-۱ برآورد معادله تجارت کل بین ایران و شرکای تجاری

جدول (۴) نتایج حاصل از برآورد رابطه (۱) را برای بررسی تاثیر اینترنت و متغیرهای دیگر بر تجارت کل کالاها و خدمات ایران و شرکای تجاری نشان می‌دهند. مطابق نتایج جدول (۴)، میزان استفاده از اینترنت در ایران با ضریب فازی (۰/۱۰۰۰)، (۰/۰۱۶۲) تاثیر مثبت بر تجارت کل کالا و خدمات ایران با شرکای تجاری این کشور دارد. این ضریب فازی نشان می‌دهد که حداکثر تاثیر گذاری اینترنت بر تجارت کالاها و خدمات ایران با شرکای تجاری، برابر ۰/۰۱۷۲ و حداقل تاثیر آن بر تجارت کالا و خدمات نیز ۰/۰۱۵۲ و متوسط تاثیر آن برابر ۰/۰۱۶۲ است. به عبارت دیگر، میزان تاثیر اینترنت بر تجارت بیشتر از ۰/۰۱۷۲ و کمتر از ۰/۰۱۵۲ نخواهد شد، بلکه در بازه‌ای بین این دو حد بالا و پایین قرار می‌گیرد. همچنین مطابق نتایج به دست آمده، میزان استفاده از اینترنت در کشورهای شریک تجاری ایران نیز تاثیر مثبت بر افزایش تجارت این کشورها با ایران دارد. میزان استفاده از اینترنت در ایران با ضریب فازی (۰/۰۰۳۲، ۰/۰۱۷۹) تاثیر مثبت بر تجارت کل کالا و خدمات شرکای تجاری با ایران دارد. این ضریب فازی نشان می‌دهد که حداکثر تاثیر میزان استفاده از اینترنت در کشورهای شریک تجاری بر تجارت دوجانبه با ایران ۰/۰۲۱۱، حداقل تاثیر آن ۰/۰۱۴۷ و متوسط آن ۰/۰۱۷۹ است. این نتایج تاییدکننده

نتایج مطالعات اوسانگو و تان (۲۰۱۶)، لین (۲۰۱۵)، ماتیس و همکاران (۲۰۱۲)، میرعسگری و همکاران (۲۰۱۱) و ریکر (۲۰۱۴) است. تاثیر مثبت اینترنت بر تجارت کالا و خدمات به دلیل تسهیل روند تجارت در استفاده از این فناوری است. نفوذ اینترنت بازارهای ملی و منطقه‌ای را به بازارهای بین‌المللی و جهانی با حداقل هزینه گسترش می‌دهد. در واقع با نفوذ اینترنت عامل مکان و زمان اهمیت خود را از دست می‌دهد. دسترسی مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان کالا و خدمات به صورت برابر به بازارها داخلی و بین‌المللی میسر می‌شود. در نتیجه ارتباط نزدیکی بین تولیدکنندگان و مشتریان آنها شکل می‌گیرد که این ارتباطات نزدیک به افزایش حجم مبادلات تجاری منجر می‌شود.

جدول ۴- برآورد تاثیر اینترنت بر تجارت کالا و خدمات ایران (رابطه (۱))

متغیرها	حد میانه فازی	ضرایب	گستره فازی	ضرایب
عرض از مبدأ	a_0	-۷۱/۹۳۰۶	S_0	۰
GDPI	a_1	۱/۰۱۱۳	S_1	۰/۱۲۵۲
GDPE	a_2	۱/۳۹۲۱	S_2	۰/۴۶۷۴
INTI	a_3	۰/۰۱۶۲	S_3	۰/۰۰۱۰
INTE	a_4	۰/۰۱۷۹	S_4	۰/۰۰۳۲
POPI	a_5	۰/۶۷۷۱	S_5	۰/۰۰۱۳
POPE	a_6	۴/۴۳۸۰	S_6	۰/۱۰۰۴
DIS	a_7	-۱/۳۴۴۸	S_7	۰/۰۴۱۱
EXCH	a_8	-۰/۰۶۳۸	S_8	۰/۰۰۷۹

ماخذ: یافته‌های پژوهش

مطابق نتایج به دست آمده از برآورد رگرسیون فازی معادله اول نشان می‌دهد که متغیرهای تولید ناخالص داخلی سرانه ایران و شرکای تجاری به ترتیب با ضریب فازی (۱/۰۱۱۳، ۰/۱۲۵۲) و (۱/۳۹۲۱، ۰/۴۶۷۴) و متغیر جمعیت ایران و شرکای تجاری نیز به ترتیب با ضریب فازی (۰/۶۷۷۱، ۰/۰۰۱۳) و (۴/۴۳۸۰، ۰/۱۰۰۴) تاثیر مثبتی بر میزان تجارت دوجانبه ایران با شرکای تجاری این کشور دارد. این نتایج با توجه به مبانی تئوریک مدل جاذبه قابل انتظار بوده و تاییدکننده مطالعات چوی و همکاران (۲۰۱۰)،

کلارک (۲۰۰۸)، ماتیس و همکاران^۱ (۲۰۱۲)، یوسفی (۲۰۱۸)، نوروغلو^۲ (۲۰۱۰) و پین و همکاران (۲۰۱۱) بوده و نشان می‌دهد که با افزایش تولید ناخالص داخلی و افزایش جمعیت و در نتیجه افزایش حجم اقتصاد کشورها، میزان تجارت آنها افزایش می‌یابد. با افزایش تولید ناخالص داخلی و جمعیت یک کشور، قدرت بازار داخلی برای جذب محصولات خارجی افزایش یافته که در نهایت باعث افزایش واردات کشور می‌شود. علاوه بر این، جمعیت بالاتر به تولید بیشتر منجر شده و به دلیل صرفه‌جویی‌های ناشی از مقیاس تولید، کالاهای تولیدشده با قیمت کمتری به بازارهای جهانی عرضه می‌شوند که به دلیل ایجاد مزیت نسبی، صادرات کشور افزایش می‌یابد (کوریهارا و فوکوشیما، ۲۰۱۳).

مطابق نتایج به دست در جدول (۴) اثر متغیرهای فاصله بین شرکای تجاری و ایران و نرخ ارز بین ایران و شرکای تجاری بر میزان تجارت ایران با این کشورها به ترتیب با ضرایب فازی (۰/۰۴۱۱، -۱/۳۴۴۸) و (۰/۰۰۷۹، ۰/۰۶۳۸) منفی است. تاثیر منفی فاصله بین شرکای تجاری ایران بر حجم تجارت دوجانبه مطابق مبانی نظری الگوهای جاذبه قابل انتظار بوده و تاییدکننده نتایج مطالعات بین و همکاران (۲۰۱۱)، باربرو و رودریگز کرسپو (۲۰۱۸) و کاپورال و همکاران^۳ (۲۰۱۵) است، اما تاثیر منفی افزایش نرخ ارز بر میزان تجارت دوجانبه نیاز به بحث بیشتری دارد. با توجه به اینکه در ایران در سال‌های گذشته به طور معمول تراز تجاری منفی بوده، افزایش نرخ ارز در ایران نسبت به کشورهای شریک تجاری باعث کاهش واردات ایران از این کشورها شده و در نهایت باعث کاهش حجم تجارت دوجانبه شود. علاوه بر این، نتایج تعدادی از مطالعات گذشته مانند فهمی فرد و همکاران (۱۳۹۵) در ایران نشان می‌دهد که افزایش نرخ ارز به علت پایین بودن کشش صادرات نسبت به قیمت ارز و وارداتی بودن بسیاری از کالاهای واسطه‌ای، برخلاف مبانی تنوریک اقتصاد کلان، باعث افزایش صادرات نمی‌شود. بنابراین، افزایش نرخ ارز بین ایران و شرکای تجاری، هم به علت کاهش واردات و هم به علت عدم افزایش صادرات باعث کاهش حجم تجارت ایران با شرکای تجاری می‌شود. این نتیجه در راستای مطالعات توربک^۴ (۲۰۱۵) برای کشور چین، هراتی و همکاران (۱۳۹۴) برای ایران است.

1- Mattes et al.

2- Elif Nuroglu

3- Caporale et al.

4- Thorbecke

۵-۲- برآورد معادله صادرات ایران به شرکای تجاری

جدول (۵) نتایج حاصل از برآورد رابطه (۲) در بررسی تاثیر اینترنت و متغیرهای دیگر بر صادرات کالاها و خدمات ایران به شرکای تجاری را نشان می‌دهد.

جدول ۵- برآورد تاثیر اینترنت بر صادرات کالا و خدمات ایران (رابطه (۲))

متغیرها	حد میانه فازی	ضرایب	گستره فازی	ضرایب
عرض از مبدأ	a_0	-۱۸/۷۴۱۱	S_0	۰
GDPI	a_1	۰/۷۹۵۶	S_1	۰/۰۰۷۰
GDPE	a_2	۴/۸۱۱۹	S_2	۰/۱۱۲۳
INTI	a_3	۰/۱۸۶۳	S_3	۰/۰۰۷۶
INTE	a_4	۰/۱۱۵۷	S_4	۰/۰۰۵۶
POPI	a_5	۰/۶۴۶۰	S_5	۰/۰۱۴۱
POPE	a_6	۰/۴۳۹۰	S_6	۰/۰۰۶۸
DIS	a_7	-۱/۸۷۹۵	S_7	۰/۲۳۲۰
EXCH	a_8	-۰/۲۵۱۷	S_8	۰/۳۱۰۴

ماخذ: یافته‌های پژوهش

همان‌طور که در جدول (۵) نشان داده شده است میزان استفاده از اینترنت در ایران و شرکای تجاری به ترتیب با ضرایب فازی (۰/۱۸۶۳، ۰/۰۰۷۶) و (۰/۱۱۵۷، ۰/۰۰۵۶) بر صادرات ایران به این کشورها (و به عبارت دیگر با واردات این کشورها از ایران) ارتباط مثبت دارد. رابطه مثبت اینترنت با صادرات کالا و خدمات می‌تواند ناشی از کاهش هزینه دسترسی به اطلاعات جدید، بازارهای جدید و هزینه بازاریابی در اثر نفوذ اینترنت باشد. بنگاه‌هایی که تولیدات خود را صادر می‌کنند، نیازمند این هستند که از وضعیت بازارهای دیگر شناخت کافی داشته باشند تا بتوانند با استفاده از فرصت‌ها برای کالاهای تولیدی خود در فرامرزها بازار ایجاد کنند. این در حالی است که امروزه، اینترنت در کمترین زمان ممکن و با حداقل هزینه، اطلاعات کاملی از بازارها را ارائه می‌دهد و تبادل اطلاعات از مناطق دوردست را امکان‌پذیر می‌کند. همچنین نفوذ اینترنت در سطح بنگاه‌ها، هزینه‌هایی از قبیل: هزینه حمل‌ونقل و تعرفه مبادلاتی را کاهش داده و از این طریق با افزایش قدرت رقابت بنگاه‌ها، میزان صادرات کالا و خدمات آن‌ها را ارتقا می‌بخشد. تاثیر مثبت اینترنت

بر صادرات با نتایج مطالعات کلارک و والستن (۲۰۰۶)، یوسفی (۲۰۱۸)، تانگ^۱ (۲۰۰۶)، و کلارک (۲۰۰۸) در یک راستا بوده، اما در تضاد با نتایج مطالعه لطفعلی پور و همکاران (۱۳۹۳) در رابطه با عدم تاثیر حضور اینترنت در ایران بر صادرات آن به ۱۰ کشور منتخب است. این موضوع می تواند به علت انتخاب تعداد محدود کشورهای مقصد کالاها و خدمات ایرانی در مطالعه آن محققان باشد.

همچنین مطابق نتایج برآورد رابطه (۲) در جدول (۵)، متغیرهای تولید ناخالص داخلی سرانه ایران و شرکای تجاری به ترتیب با ضریب فازی (۰/۰۷۰، ۰/۷۹۵۶) و (۰/۱۱۲۳، ۴/۸۱۱۹) و متغیر جمعیت ایران و شرکای تجاری به ترتیب با ضریب فازی (۰/۰۱۴۱، ۰/۶۴۶۰) و (۰/۴۳۹۰، ۰/۰۰۶۸) تاثیر مثبتی بر میزان صادرات ایران به شرکای تجاری خود دارد. این نتایج نشان می دهد که با افزایش رشد اقتصادی و تولید ناخالص داخلی ایران، ظرفیت های و توانایی های تولیدی کشور افزایش یافته و امکان تولید بیشتر با هزینه کمتر و در نتیجه صرفه جویی های ناشی از مقیاس تولید، بیشتر فراهم شده و در بازارهای بین المللی دارای مزیت نسبی خواهد بود که به نوبه خود باعث افزایش صادرات آن ایران می شود. علاوه بر این، بالا بودن تولید ناخالص داخلی سرانه شرکای تجاری ایران باعث می شود قدرت جذب محصولات خارجی در بازار داخلی آنها افزایش یافته و در نتیجه واردات آن کشورها از ایران افزایش یابد. این نتیجه در راستای نتایج مطالعات نتایج مطالعات نیلر و تیمیس^۲ (۲۰۱۶) و گومز-هررا^۳ (۲۰۱۳) است.

در نهایت مطابق نتایج به دست در جدول (۵) اثر متغیرهای فاصله بین شریک تجاری و ایران و نرخ ارز بین ایران و شریک تجاری بر میزان صادرات ایران به شرکای تجاری به ترتیب با ضرایب فازی (۰/۲۳۲۰، ۱/۸۷۹۵-) و (۰/۳۱۰۴، ۰/۲۵۱۷-) منفی است. تاثیر منفی فاصله بین شرکای تجاری ایران بر حجم تجارت دوجانبه مطابق مبانی تئوریک الگوهای جاذبه قابل انتظار است، اما تاثیر منفی افزایش نرخ ارز بر میزان صادرات ایران به شرکای تجاری نیاز به بحث بیشتری دارد. با توجه به نتایج مطالعات قبلی مانند یزدان پرست و همکاران (۱۳۹۴) این نتیجه می تواند به دو دلیل باشد: اول؛ با توجه به اینکه در ایران بسیاری از مواد اولیه و واسطه ای تولید، وارداتی بوده با افزایش نرخ ارز واردات آنها کاهش یافته

1- Tang

2- Kneller and Timmis

3- Gómez-Herrera

و در نتیجه میزان تولید اغلب کالاها از جمله کالاهای صادراتی کاهش یافته و در نهایت صادرات آن‌ها کاهش می‌یابد. دوم؛ بررسی آماری گذشته نرخ ارز در ایران نشان می‌دهد که افزایش نرخ ارز در ایران معمولاً همراه با نوسانات بالا و افزایش سریع بوده (به‌عنوان مثال نمونه افزایش سریع سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۷) و در نتیجه با افزایش ریسک بازار، تجارت و صادرات را کاهش داده است.

۵-۳- برآورد معادله واردات ایران از شرکای تجاری

در جدول (۶) نتایج حاصل از برآورد رابطه (۳) برای بررسی تاثیر اینترنت و متغیرهای دیگر بر واردات کالاها و خدمات ایران از شرکای تجاری نشان داده شده است.

جدول ۶- برآورد تاثیر اینترنت بر واردات کالا و خدمات ایران (رابطه (۳))

متغیرها	حد میانه فازی	ضرایب	گستره فازی	ضرایب
عرض از مبدأ	a_0	۱۴۰/۳۶۹۹	S_0	۰
GDPI	a_1	۱/۶۴۹۵	S_1	۰/۱۱۳۱
GDPE	a_2	۱۲/۱۹۴۸	S_2	۰/۵۶۴۲
INTI	a_3	۰/۰۸۷۳	S_3	۰/۰۲۶۶
INTE	a_4	۰/۰۲۲۴	S_4	۰/۰۰۴۷
POPI	a_5	۱/۰۵۷۶	S_5	۰/۴۲۰۳
POPE	a_6	-۱۳/۰۸۲۷	S_6	۰/۸۶۵۹
DIS	a_7	-۱/۵۰۴۲	S_7	۰/۳۰۴۲
EXCH	a_8	-۰/۰۶۷۹	S_8	۰/۰۰۷۸

ماخذ: یافته‌های پژوهش

نتایج جدول (۶) نشان می‌دهد، میزان استفاده از اینترنت در ایران و شرکای تجاری با ضرایب فازی (۰/۰۲۶۶، ۰/۰۸۷۳) و (۰/۰۰۴۷، ۰/۰۲۲۴) بر واردات کالا و خدمات ایران از شرکای تجاری خود و (یا به عبارت دیگر صادرات این کشورها به ایران) تاثیر مثبت دارد. این نتایج تاییدکننده مبانی نظری موضوع بوده و همسو با مطالعات چوی (۲۰۱۰)، کوری‌هارا و فوکشیمایا (۲۰۱۳) و سلمانی همکاران (۱۳۹۲) است. رابطه مستقیم بین اینترنت و واردات کالا و خدمات ناشی از ایجاد شرایط یکسان و گسترش دامنه انتخاب

مصرف کنندگان از طریق استفاده از اینترنت است. در واقع با یک جست و جوی ساده در اینترنت انواع متفاوتی از محصولات در فرامرزها برای خرید به تقاضا کننده میسر می شود. بر این اساس، اینترنت از این طریق میزان واردات کالا و خدمات و حجم تجارت را افزایش می دهد. به صورت خلاصه می توان گفت که اینترنت با ایجاد ارتباط سریع، امکان انتخاب بهینه برای صادر کننده و وارد کننده را فراهم می کند. همچنین دسترسی مصرف کننده را به کالاهای با کیفیت تر و تولید کننده را به سود اقتصادی بیشتر با بازدهی به مقیاس بالاتر امکان پذیر می کند.

مطابق نتایج به دست آمده در جدول (۶)، متغیرهای تولید ناخالص داخلی سرانه ایران و شرکای تجاری به ترتیب با ضریب فازی (۰/۱۱۳۱، ۱/۶۴۹۵) و (۰/۵۶۴۲، ۱۲/۱۹۴۸) و متغیر جمعیت ایران با ضریب فازی (۰/۴۲۰۳، ۱/۰۵۷۶) بر واردات ایران از شرکای تجاری تاثیر مثبت دارد در حالی که متغیر جمعیت کشورهای شریک تجاری ایران با ضریب فازی (۰/۸۶۵۹، ۱۳/۰۸۲۷-) تاثیر منفی بر میزان واردات ایران از شرکای تجاری دارد. این نتایج نشان می دهد با افزایش رشد اقتصادی و تولید ناخالص داخلی ایران و در نتیجه افزایش قدرت خرید مصرف کننده ها، میزان تقاضا برای کالا و خدمات افزایش یافته و در نتیجه روند واردات کالا و خدمات بیشتر می شود. این یافته ها با نتایج مطالعات چوی (۲۰۱۰)، صلاح الدین و گو (۲۰۱۶) و یوسفی (۲۰۱۸) در یک راستا است. علاوه بر این، افزایش تولید ناخالص داخلی شرکای تجاری ایران و در نتیجه ظرفیت های و توانایی های تولیدی آنها، امکان تولید بیشتر با هزینه کمتر و تولید محصولات با کیفیت بالاتر را فراهم کرده و در نتیجه صادرات آنها به ایران را افزایش می دهد، اما اثر منفی متغیر جمعیت شرکای تجاری ایران بر صادرات آنها به ایران می تواند ناشی از افزایش تقاضای داخلی در بازار داخلی آنها و در نتیجه افزایش قیمت کالاهای صادراتی و در نهایت کاهش صادرات آنها به ایران باشد.

مطابق نتایج به دست آمده در جدول (۶) اثر متغیرهای فاصله بین شرکای تجاری و ایران و نرخ ارز بین ایران و شرکای تجاری بر میزان واردات ایران از این کشورها به ترتیب با ضرایب فازی (۰/۳۰۴۲، ۱/۵۰۴۲-) و (۰/۰۰۷۸، ۰/۰۶۷۹-) منفی است. تاثیر منفی فاصله و نرخ ارز بین شرکای تجاری و ایران بر واردات دو جانبه، مطابق انتظار است. این نتایج نشان می دهد که با افزایش فاصله بین ایران و شریک تجاری و نرخ ارز بین آنها، واردات

ایران از آن کشور کاهش می‌یابد. افزایش نرخ ارز ایران در مقایسه با کشورهای دیگر باعث بالا رفتن قیمت کالاهای و خدمات خارجی شده و در نتیجه تقاضای و واردات ایران از آن‌ها کاهش خواهد یافت.

۶- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر بررسی تاثیر نفوذ اینترنت بر تجارت کالا و خدمات ایران با بزرگ‌ترین شرکای تجاری آن است. در این مطالعه از مدل رگرسیون فازی برای تخمین نوع ارتباط بین متغیرهای طی دوره ۲۰۱۶-۱۹۹۵ استفاده شده است. در مجموع نتایج حاصل از این مطالعه حاکی از تایید اثر متغیرهای مدل جاذبه در روابط تجاری ایران با شرکای تجاری آن است. نتایج حاصل از برآورد مدل بیانگر تاثیر مثبت اینترنت بر تجارت، صادرات و واردات کالا و خدمات است. با توجه به مزیت‌ها و فرصت‌هایی که نفوذ اینترنت در بخش تجاری کشور ایجاد می‌کند به همان میزان نیز حجم تجارت را افزایش می‌دهد. در واقع نفوذ اینترنت در ساختار بازار به‌ویژه در بخش تجارت، ظرفیت‌های جدیدی را برای ارتقای حجم تجارت مهیا می‌کند که می‌تواند روند تجارت را به‌صورت کلی متحول کند و ساختار تجاری را در سطح ملی و بین‌الملل در جهت کسب بازدهی بیشتر تغییر دهد. به بیان دیگر، گسترش تکنولوژی به‌ویژه افزایش نفوذ اینترنت به توسعه روابط تجاری، سرمایه‌گذاری طرح‌های جدید منجر می‌شود که در اثر آن تولید رشد می‌کند و با افزایش تولید زمینه برای صادرات بیشتر فراهم می‌شود. این نتایج نشان می‌دهد که اینترنت از عوامل موثر بر جریان تجاری ایران است به‌طوری‌که افزایش نفوذ آن موجب رشد حجم و جریان تجاری کشور می‌شود. این امر زمانی اهمیت می‌یابد که تجارت امروزه به‌سرعت در حال حرکت به سمت الکترونیکی شدن است به طوری که امروزه اکثر معاملات تجاری با استفاده از اینترنت صورت می‌گیرد. بنابراین، سرمایه‌گذاری و توسعه زیرساخت‌های مخابراتی برای نفوذ بیشتر اینترنت یکی از لازمه‌های اساسی ایران است.

مطابق نتایج این مطالعه، افزایش تولید ناخالص داخلی سرانه هم در ایران و هم در شرکای تجاری آن می‌تواند از طریق دو کانال ایجاد تولید مازاد برای صادرات و افزایش قدرت خرید مصرف‌کننده جریان تجاری بین آن‌ها به‌صورت مثبت تحت تاثیر قرار دهد. مطابق نتایج به‌دست آمده، متغیر جمعیت ایران و شرکای تجاری بر کل تجارت ایران با

شرکای تجاری تاثیر مثبت دارد، اما اثر متغیر فاصله و نرخ ارز بین ایران و شرکای تجاری بر مجموع کل تجارت دوجانبه، صادرات ایران به این کشورها و واردات ایران از آنها، اثر منفی دارد.

با توجه به نتایج این مطالعه پیشنهاد می‌شود در ایران در زمینه ایجاد زیرساخت‌های مخابراتی جهت دسترسی و استفاده بیشتر از اینترنت و در نتیجه نفوذ بیشتر در بخش‌های تجاری، تصمیم‌هایی اتخاذ شود، چراکه عدم توجه به این مساله در آینده روند تجارت ایران را تحت تاثیر قرار می‌دهد که می‌تواند عاملی بر تضعیف تجارت ایران باشد؛ بنابراین با اهمیت دادن به این مقوله مهم در بخش تجاری لازم است به الکترونیکی شدن و رایانه‌بر بودن فعالیت‌های عملیاتی و تولیدی تاکید شود. در نتیجه با حفظ قدرت رقابت تجاری ایران در بازارهای خارجی، بخش تجاری از رشد پایدار برخوردار خواهد شد.

همچنین با توجه به تاثیر منفی نرخ ارز بر میزان تجارت ایران با شرکای تجاری، پیشنهاد می‌شود جهت افزایش صادرات، از تاکید زیاد بر متغیرهای اسمی و روش‌های مرسوم از قبیل افزایش نرخ ارز خودداری شده و به عوامل بنیادی نیز توجه کرده و اصلاحاتی را اجرا کنند که هزینه مبادله را کاهش دهد.

منابع

- اسماعیل پور، ناسو، اسدزاده، احمد، شکری، مصطفی و ذوالقدر، حمید (۱۳۹۶). تحلیل تأثیر یارانه بیمه صادراتی بر صادرات غیر نفتی با استفاده از رگرسیون فازی. فصلنامه پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، سال ۷، شماره ۲۸، ۹۹-۱۱۲.
- آذربایجانی، کریم، سمیعی، ندا و شیرازی، همایون (۱۳۸۹). اثر نهادها بر روی تجارت دو جانبه کشورهای منتخب خاورمیانه. فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، سال ۱۵، شماره ۴۵، ۲۳-۱.
- پیرایش، رضا و محبی، سمانه (۱۳۹۵). بررسی تأثیر نوسانات نرخ ارز بر تراز تجاری تولید واقعی و تقاضای کل کشور، اولین همایش سراسری مطالعات نوین در علوم اجتماعی و اقتصادی، رشت، اداره کل تعاون، کار و رفاه اجتماعی استان گیلان، جباری، مظفر، جباری، غضنفر، شریفی، فرهاد و مومن، مهدی (۱۳۹۱). رگرسیون خطی فازی و کاربرد آن در پژوهش‌های علم اقتصاد، اولین همایش بین‌المللی اقتصادسنجی روش‌ها و کاربردها، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سنج. خدایی، ابراهیم (۱۳۸۸). رگرسیون خطی فازی و کاربردهای آن در پژوهش‌های علوم اجتماعی. مجله مطالعات اجتماعی ایران، سال سوم، شماره ۴ (پیاپی ۸)، ۸۲-۹۹.
- سعادت، رحمان و محسنی، ناهید (۱۳۹۳). بررسی همگرایی اقتصادی میان ایران و کشورهای حوزه دریای خزر (کاربرد مدل جاذبه). فصلنامه پژوهش‌نامه بازرگانی، سال اول، شماره ۱۹، ۵۴-۲۹.
- سلمانی، بهزاد، ذوالقدر، حمید و شکری، مصطفی (۱۳۹۶). بررسی عوامل اقتصادی موثر بر نفوذ اینترنت در ایران با استفاده از رگرسیون فازی. فصلنامه نظریه‌های کاربردی اقتصاد، سال چهارم، شماره ۳، ۹۱-۱۱۶.
- سلمانی، بهزاد، محمدزاده، پرویز و صارمی، مریم (۱۳۹۱). اثر توسعه اینترنت بر تجارت بین‌الملل خدمات. فصلنامه اقتصادی مقداری (بررسی‌های اقتصادی سابق)، دوره ۹، شماره ۳، ۱۴۷-۱۲۷.
- طاهری، محمود و ماشین‌چی، ماشاءالله (۱۳۸۷). مقدمه‌ای بر احتمال و آمار فازی، چاپ اول، کرمان: انتشارات دانشگاه شهید باهنر کرمان.
- علیزاده، محمد و گل‌خندان، ابوالقاسم (۱۳۹۴). سنجش تأثیر اینترنت بر تجارت خدمات.

- فصلنامه سیاست‌گذاری پیشرفته اقتصادی، دوره ۳، شماره ۱، ۱۷۹-۱۵۷.
- فهیمی فرد، سید حامد، فلاحی، محمدعلی، کریم‌زاده، مصطفی و احمدی شادمهر، محمد طاهر (۱۳۹۵). مدل ساختاری نرخ حقیقی ارز با تاکید بر اثر نرخ مبادله تجاری: (تفکیک کشورهای نفتی و غیر نفتی). فصلنامه اقتصاد مقداری (بررسی های اقتصادی سابق)، دوره ۱۳، شماره ۲، ۱۱۹-۹۳.
- کریمی هسنیجه، حسین و طیبی، سید کامیل (۱۳۸۶). تاثیر کاربران اینترنت بر جریان‌های تجاری سازمان تجارت جهانی. فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، شماره ۳۳، ۱۸۳-۱۶۳.
- کوره‌پزان دزفولی، امین (۱۳۸۷). اصول تئوری های مجموعه های فازی و کاربردهای آن در مدل سازی مسائل مهندسی آب، تهران: انتشارات جهاد دانشگاهی.
- لطفعلی پور، محمدرضا، کریم‌زاده، مصطفی، غفرانی، پروین، لکزیان، مهرانگیز و کریمی، الهه (۱۳۹۳). تاثیر اینترنت بر صادرات ایران به ده کشور منتخب در حوزه تجارت خارجی، اولین کنفرانس ملی جایگاه مدیریت و حسابداری در دنیای نوین کسب و کار، اقتصاد و فرهنگ، تهران.
- مبشری خوزانی، محمدرضا، کریمی هسنیجه، حسین و طیبی، سید کامیل (۱۳۸۸). جهانی‌شدن و تاثیر تجارت الکترونیک بر جریان‌های تجاری کشورهای اسلامی OIC، اولین همایش ملی اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خمینی شهر.
- معمارنژاد، عباس (۱۳۸۴). تجارت الکترونیک، کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات. فصلنامه علمی تخصصی مدیریت، دوره ۲، شماره ۴، ۴۰-۲۴.
- هراتی، جواد، مهدی زاده، امین و کهرازه، ساناز (۱۳۹۴). بررسی عوامل موثر بر صادرات ایران (کاربرد الگوی جاذبه). فصلنامه پژوهش‌های رشد توسعه اقتصادی، سال ۶، شماره ۲۱، ۴۶-۲۹.
- یزدان‌پرست، زهرا، کریم‌زاده، مصطفی، سیفی، احمد و فلاحی، محمدعلی (۱۳۹۴). آزمون تجربی نظریه لیندر در الگوی تجارت خارجی ایران. پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی، سال ۲۳، شماره ۷۶، ۱۶۷-.

Abeliansky, A. L., & Hilbert, M. (2017). Digital technology and international trade: Is it the quantity of subscriptions or the quality of data speed that matters?. *Telecommunications Policy*, 41(1), 35-48.

- Lendle, A., Olarreaga, M., Schropp, S and Vezina, P.L. (2012). There Goes Gravity: How eBay Reduces Trade Costs, *World Bank Policy Research Paper*, No. 6253, October 2012, p. 3
- Baliamoune, M. N. (2002). *The new economy and developing countries: Assessing the role of ICT diffusion* (No. 2002/77). WIDER Discussion Papers//World Institute for Development Economics (UNU-WIDER).
- Barbero, J., & Rodriguez-Crespo, E. (2018). The effect of broadband on European Union trade: A regional spatial approach. *The World Economy*, 41(11), 2895-2913.
- Belderbos, R., and L. Sleuwaegen. 1998. Tariff Jumping FDI and Export Substitution: Japanese Electronics Firms in Europe. *International Journal of Industrial Organiza*, 16 (5): 601–638
- Binh, D. T. T., Duong, N. V., & Cuong, H. M. (2011). Applying Gravity model to analyze trade activities of Vietnam. *In Forum for Research in Empirical International Trade Working Paper*.
- Boisso, D. and Ferrantino, M. (1997). Economic distance, cultural distance, and openness in international trade: Empirical puzzles. *Journal of Economic Integration*, 12(4), 456-484.
- Brown, J. R., & Goolsbee, A. (2002). Does the Internet make markets more competitive? Evidence from the life insurance industry. *Journal of Political Economy*, 110(3), 481-507.
- Caporale, G. M., Sova, A and Sova, R. (2015). Trade flows and trade specialisation: *The case of China*. *China Economic Review*, (34), 261–273.
- Castañeda, J. A., & Montoro, F. J. (2007). The effect of Internet general privacy concern on customer behavior. *Electronic Commerce Research*, 7(2), 117-141.
- Choi, C. (2010). The effect of the Internet on service trade. *Economics Letters*, 109(2), 101-104.
- Choi, C., & Yi, M. H. (2009). The effect of the internet on economic growth: Evidence from cross-country panel data. *Economics Letters*, 105(1), 39-41.
- Christen, E., & Francois, J. (2010). Modes of delivery in services. *CEPR Discussion Paper*, No. 7912.
- Clarke, G. R. (2008). Has the internet increased exports for firms from low and middle-income countries?. *Information Economics and Policy*, 20(1), 16-37.
- Clarke, G. R., & Wallsten, S. J. (2006). Has the internet increased trade? Developed and developing country evidence. *Economic Inquiry*, 44(3), 465-484.
- Egger, P. H. and A. Lassmann (2015). The causal impact of common native language on international trade: Evidence from a spatial regression discontinuity design. *The Economic Journal*, 125(584): 699-745.
- Eichengreen, B., Irwin, D., (1998). The role of history in bilateral trade flows. In: Frankel, J. (Ed.), *the Regionalization of the World Economy*. University of Chicago Press, Chicago, pp. 33–62.

- Fink, C., Mattoo, A., & Neagu, I. C. (2005). Assessing the impact of communication costs on international trade. *Journal of International Economics*, 67(2), 428-445.
- Freund, C. & Weinhold, D. (2000). On the Effect of the Internet on International Trade. *FRB International Finance Discussion Paper*, No 693.
- Freund, C. L., & Weinhold, D. (2004). The effect of the Internet on international trade. *Journal of International Economics*, 62(1), 171-189.
- Gómez-Herrera, E. (2013). Comparing alternative methods to estimate gravity models of bilateral trade. *Empirical Economics*, 44(3), 1087-1111.
- Grossman, G. Helpman, E. (2005). A Protectionist Bias in Majoritarian Politics. *Quarterly Journal of Economy*, Vol.120, No.4, pp. 139-1282.
- Gnangnon, S. K., & Iyer, H. (2018). Does bridging the Internet Access Divide contribute to enhancing countries' integration into the global trade in services markets?. *Telecommunications Policy*, 42(1), 61-77.
- Gust, C., & Marquez, J. (2004). International comparisons of productivity growth: the role of information technology and regulatory practices. *Labour Economics*, 11(1), 33-58.
- Head, K., Mayer, T., & Ries, J. (2009). How remote is the offshoring threat?. *European Economic Review*, 53, 429-444
- International Telecommunication Union (ITU). (2015). Retrieved from/http://www.itu.int/, accessed online 7 July 2015.
- International Telecommunication Union (ITU). (2016). Retrieved from/http://www.itu.int/, accessed online, July 2016.
- Kneller, R., & Timmis, J. (2016). ICT and exporting: The effects of broadband on the extensive margin of business service exports. *Review of International Economics*, 24(4), 757-796.
- Kurihara, Y., & Fukushima, A. (2013). Impact of the prevailing internet on international trade in Asia. *Journal of Sustainable Development Studies*, 3(1), 1-13.
- Lankhuizen, M., et al. (2011). The Trade-Off between Foreign Direct Investments and Exports: The Role of Multiple Dimensions of Distance. *The World Economy*, 34(8): 1395-1416.
- Lewer, J. J. and H. Van den Berg (2007). Estimating the Institutional and Network Effects of Religious Cultures on International Trade. *Kyklos* 60(2): 255-277.
- Lin, F. (2015). Estimating the effect of the Internet on international trade. *The Journal of International Trade & Economic Development*, 24(3), 409-428.
- Mattes, A., Meinen, P., & Pavel, F. (2012). Goods follow bytes: The impact of ICT on EU trade. Available at: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=42006481
- McCoy, S., Cha, H. S., & Durcikova, A. (2012). Modeling internet diffusion in developing countries. *Australasian Journal of Information Systems*, 17(2).
- Meijers, H. (2012). Does the internet generate economic growth, international trade, or both?. *UNU-MERIT Working Papers 2012-2050*.

- Melitz, J. and F. Toubal (2014). Native language, spoken language, translation and trade. *Journal of International Economics*, 93(2): 351-363.
- Melitz, M. 2003. The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity. *Econometrica*, 71 (6): 1695–1725
- Meltzer, J. P. (2015). The Internet, Cross-Border Data Flows and International Trade. *Asia & the Pacific Policy Studies*, 2(1), 90-102.
- Miraskari, S. R., Asfiji, N. S., Siadat, S. A., & Mirasgari, S. A. (2011). The Effect of the Internet on Trade Flows. *Economic and Finance Review*, 1(6), 100-106.
- North, D. C. (1990). Institutions, institutional change and economic performance, Cambridge university press.
- Nuroglu, E. (2009). The Impact of Population on Bilateral Trade Flows in the Case of OIC.
- Oliner, S. D., Sichel, D. E., & Stiroh, K. J. (2008). Explaining a productive decade. *Journal of Policy Modeling*, 30(4), 633-673.
- Onyeiwu, S. (2002). Inter-country variations in digital technology in Africa: Evidence, determinants, and policy implications. (No. 2002/72). WIDER Discussion Papers//World Institute for Development Economics (UNU-WIDER).
- Osnago, A., & Tan, S. W. (2016). Disaggregating the impact of the internet on international trade. World Bank Policy Research Working Paper 7785.
- Portugal-Perez, A., & Wilson, J. S. (2012). Export performance and trade facilitation reform: Hard and soft infrastructure. *World Development*, 40(7), 1295–1307.
- Rauch, J., (1999). Networks versus markets in international trade. *Journal of International Economics*. 48, 7–35.
- Rauch, J.E., and A. Casella. (2003). Overcoming Informational Barriers to International Resource Allocation: Prices and Ties. *The Economic Journal*, 113 (484): 21–42.
- Rauch, J.E., and V. Trindade (2002). Ethnic Chinese Networks in International Trade. *The Review of Economics and Statistics*, 84 (1): 116–130.
- Riker, D. (2014). *Internet use and openness to trade*. U.S. International Trade Commission, Office of Economics. Working Paper, No. 2014-12C.
- Rogers, E. M. (2003). Diffusion of innovations. In diffusion of innovation. New York, the Free Press.
- Salahuddin, M., & Gow, J. (2016). The effects of internet usage, financial development and trade openness on economic growth in South Africa: A time series analysis. *Telematics and Informatics*, 33(4), 1141-1154.
- Salmani, B., Pourebrahim, F., & Saremi, M. (2013). The effect of the Internet on international trade in services: Developing countries' case study. In *e-Commerce in Developing Countries: With Focus on e-Security (ECDC)*, 7th International Conference on (pp. 1-9). IEEE. Kish Island, Iran.
- Tanaka, H. & Ishibuchi, H. (1992). Possibility regression analysis based on linear programming. *Jurnal of Eropan research*. 2 (3), 44-60.

- Tang, L. (2006). Communication costs and trade of differentiated goods. *Review of International Economics*, 14(1), 54-68.
- Terano, T. & et al., (1992), Fuzzy systems theory and its application, Academic Press INC.p8.
- Thorbecke, W. (2015). China-US trade: A global outlier. *Journal of Asian Economics*, 40, 47-58.
- Timmis, J. (2012). The internet and international trade in goods. Discussion Papers in Economics, 12/03. United Kingdom: University of Nottingham.
- Tinbergen, J. (1962). *An Analysis of World Trade Flows: Shaping the World Economy*, ed. New York: The Twentieth Century Fund Inc, 1-117.
- Vemuri, V. K., & Siddiqi, S. (2009). Impact of commercialization of the internet on international trade: A panel study using the extended gravity model. *The International Trade Journal*, 23(4), 458-484.
- Visser, R. (2018). The effect of the internet on the margins of trade. Information Economics and Policy.
- World Bank. (2017). "World Development Indicators". Available at : <http://data.worldbank.org>, accessed online.
- Yadav, N. (2014). The role of internet use on international trade: Evidence from Asian and SubSaharan African enterprises. *Global Economy Journal*, 14(2), 189-214.
- Yousefi, A. (2018). Estimating the effect of the internet on international trade in services. *Journal of Business Theory and Practice*, 6(1), 65.
- Zadeh, L. A. (1965). Close Fuzzy sets. *Information Control*, 8(3), 338-353.