

تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات در توسعه تجارت صنعتی

شیرین اربابیان* مهدی یزدانی**

صدیقه خلیلی اردلی***

پذیرش: ۹۵/۲/۲۸

دریافت: ۹۴/۱/۱۸

فناوری اطلاعات و ارتباطات / تجارت دوجانبه / فناوری بالا / فناوری پایین

چکیده

در عصر حاضر، فناوری اطلاعات و ارتباطات یکی از مهم‌ترین عوامل توسعه اقتصادی و صنعتی کشورها بوده و به‌ویژه فناوری برتر - که در رشد و ترقی صنعت کشورها بسیار مؤثر است - در سبقت از دیگر رقبا در عرصه تجارت جهانی نقش بسزایی ایفا می‌کند. بنابراین، با توجه به اهمیت فناوری اطلاعات و ارتباطات در توسعه تجارت صنعت، لازم است نقش آن در روابط تجاری صنعتی ایران و شرکای تجاری آن به تفکیک صنایع، براساس سطح فناوری تجزیه و تحلیل شود. این مطالعه جریان‌های تجاری دوجانبه صنایع ایران و شرکای برتر تجاری آن را در نظر گرفته و برای رفع ناهمگنی کشورهای انتخاب‌شده، از روش داده‌های تابلویی استفاده شده است. همچنین، الگوی مورد بررسی برای این هدف، با روش داده‌های تابلویی برای ۱۸ کشور شریک برتر تجاری ایران در سال‌های ۲۰۱۱-۲۰۰۰ برآورد شده و نتایج این پژوهش نشان‌دهنده تأثیر مثبت و معنادار فناوری اطلاعات و ارتباطات بر الگوی تجاری این کشورها است. همچنین، تأثیری که ICT بر تجارت صنایع با فناوری بالا می‌گذارد بیش‌تر از تجارت صنایع با فناوری پایین

arbabian_sh@yahoo.com

mehdi_yazdani61@yahoo.com

khalilibahare97@gmail.com

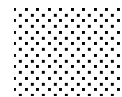
*. استادیار اقتصاد دانشگاه غیرانتفاعی شهید اشرفی اصفهانی.

**. استادیار اقتصاد دانشگاه شهید بهشتی.

***. کارشناسی ارشد دانشگاه غیرانتفاعی شهید اشرفی اصفهانی.

■ شیرین اربابیان، مسئول مکاتبات.

بوده و گسترش فناوری اطلاعات و ارتباطات نیز اثر منفی فاصله جغرافیایی را جبران کرده و بر حجم تجارت میان کشورها می‌افزاید.



طبقه‌بندی JEL: C23, F14, O33

مقدمه

امروزه بحث فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT)^۱ و همچنین، اهمیت و نقش آن در جریان‌های تجاری کشورها، یکی از مباحث مهم اقتصاد بین‌الملل و توسعه اقتصادی بوده و به کارگیری این فناوری در عرصه‌های مختلف اقتصادی و بازرگانی اثرات شگرف این پدیده را بیش از پیش نمایان ساخته است. مزایای فراوان اقتصادی کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات در اقتصاد و بازرگانی شامل صرفه‌جویی هزینه مبادلاتی، افزایش بهره‌وری بنگاه و صنعت، تغییر فرآیندهای مدیریت و تولید بنگاه‌های اقتصادی، کاهش هزینه جست‌وجو، دسترسی بیشتر، آسان‌تر و ارزان‌تر به اطلاعات، کاهش محدودیت‌های ورود به بازار، افزایش شمار عرضه‌کنندگان، افزایش رقابت، کاهش سود انحصاری، کاهش هزینه تمام‌شده و قیمت کالا و تسهیل تجاری، موجب توجه روزافزون به این پدیده نوین شده است.

در سال‌های اخیر، خدمات ICT نقش بزرگی در توافقات تجارت بین‌الملل ایفا کرده است. این امر به‌ویژه هنگامی تقویت می‌شود که فناوری گسترده‌ای در سراسر جهان اجرا شود. از لحاظ نظری ICT باید تجارت را زیاد کند چون هزینه اطلاعات میان مرزهای بین‌المللی را کم می‌کند. این فناوری، الگوهای جدیدی برای خرید، فروش و ارائه خدمات به مشتریان ارائه داده و در حال تعریفی جدید از روابط سنتی بین خریداران و فروشندگان است. رشد سریع اینترنت به وسیله کاهش هزینه جست‌وجو، ارتباطات، تبلیغات و ورود بنگاه‌ها به بازارهای جدید، به افزایش صادرات کشورها منجر شده است.^۲ این در حالی است که گزارش‌های اخیر آنکتاد از توسعه تجارت الکترونیک بر این امر تأکید می‌کند که بیش‌تر کشورهای در حال توسعه برای پیشرفت در اقتصاد دیجیتال با محدودیت‌هایی مواجه‌اند.^۳

رشد صادرات عموماً با ارتقای فناوری و حرکت به‌سوی توسعه و صدور محصولات صنایع با شدت فناوری بالا همراه است. همچنین، بررسی نوع کالاهای صادراتی هر جامعه نشانگر میزان دستیابی آن جامعه به رشد و توسعه اقتصادی است؛ پس به همین دلیل است که با گسترش ICT، کشورهای با تکنولوژی برتر به افزایش تجارت صنایع برتر پرداخته و

1. Information and Communication Technology.

۲. طیبی و همکاران (۱۳۸۶).

3. UNCTAD (2003).

کم‌تر تجارت صنایع با فناوری پایین را انجام می‌دهند. به نظر می‌رسد کشورها برای ورود به بازارهای جهانی و رقابت‌پذیری بین‌المللی و جهانی شدن اقتصاد و همچنین افزایش بهره‌وری و رشد اقتصادی، میزان تجارت صنایع با تکنولوژی برتر را بیش‌تر از صنایع با فناوری پایین افزایش می‌دهند. با توجه به اهمیت روابط تجاری برای کشورها و تمایل آن‌ها به حضور پررنگ‌تر در عرصه بین‌الملل، افزایش قدرت رقابت و کسب سهم بزرگ‌تری از بازارهای بین‌المللی و همچنین نقش ICT در بهبود روابط تجاری، باید رابطه ICT و جریان‌های تجاری با دقت بیش‌تری مطالعه شود. بنابراین، با توجه به اهمیت فناوری اطلاعات و ارتباطات در توسعه تجارت صنایع براساس سطح فناوری، در این مطالعه تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر جریان‌های تجاری صنعتی ایران با شرکای برتر تجاری بررسی می‌شود. همچنین، بررسی این موضوع که آیا ICT اثر بیش‌تری بر تجارت دوجانبه صنایع با فناوری بالا نسبت به صنایع با فناوری پایین دارد، از مباحث محوری این تحقیق است. برای این منظور، در بخش نخست مقاله، مبانی نظری تحقیق و سپس مطالعات انجام‌شده بررسی شده و در ادامه، روش تحقیق و چارچوب الگوی تحقیق ارائه شده است. درنهایت، نتایج برآورد الگوها تجزیه و تحلیل شده‌اند.

۱. مبانی نظری تحقیق

اتحادیه جهانی فناوری اطلاعات و خدمات، «فناوری اطلاعات» را ترکیب صنایع نرم‌افزاری، ماشین‌های اداری، تجهیزات فرایندسازی داده‌ها، تجهیزات ارتباطی داده‌ها و خدمات و سخت‌افزار تعریف کرده است. همچنین، در اسناد این مؤسسه، فناوری اطلاعات و ارتباطات مجموع مفهوم فناوری اطلاعات با تجهیزات ارتباطی و خدماتی تعریف شده است^۱. در اوایل سال ۱۹۹۰ به مجموعه سخت‌افزار، نرم‌افزار، شبکه و صنایع مرتبط به آن، فناوری اطلاعات (IT) گفته می‌شد. در فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT)، تأکید و محوریت بر جنبه ارتباطی بوده، به گونه‌ای که ارتباطات به منزله یک «باید» مطرح می‌شود که فناوری اطلاعات بدون وجود آن نمی‌تواند سرویس و خدمات ارائه دهد. فناوری اطلاعات و ارتباطات، واژه‌ای است که به هر نوع دستگاه ارتباطی و یا برنامه‌ای همچون: رادیو، تلویزیون،

تلفن‌های سلولی، کامپیوتر، نرم‌افزار، سخت‌افزارهای شبکه، سیستم‌های ماهواره‌ای و نظایر آن اطلاق می‌شود که سرویس‌ها، خدمات و برنامه‌های متعددی به آن‌ها مرتبطند (کنفرانس از راه دور، آموزش از راه دور). تحلیل‌گران از دو جنبه ICT را تحلیل می‌کنند: از بُعد اول، ICT ابزاری است که در واقع، خودش صنعت محسوب می‌شود و اصطلاحاً گسترش عمودی نام دارد. از بُعد دوم، ICT راه‌حل و ابزاری است برای توسعه بخش‌های اقتصادی، و اصطلاحاً گسترش افقی نامیده می‌شود. در بلندمدت استفاده از ICT در حوزه‌های تجارت، آموزش، بانکداری، کسب‌وکار، بخش‌های مالیات، گمرک، بهداشت و درمان، بازارهای مالی، توریسم، حمل‌ونقل، بیمه، دولت و... میسر می‌شود. به بیان دیگر، از ICT در مراحل تولید، توزیع و مصرف کالاها و خدمات استفاده می‌شود. گسترش افقی استفاده از TCT نیز باعث ایجاد تقاضا برای صنعت ICT شده و در نتیجه، ICT عامل فرهنگ‌سازی میان فعالان اقتصادی است.

۱-۱. نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات در اقتصاد

اقتصاد نوین در ادبیات اقتصادی، اولین بار در دهه ۱۹۹۰ مطرح شد. پدیده اقتصاد نوین که از آن با عناوینی همچون: اقتصاد دانش، اقتصاد دیجیتال، اقتصاد الکترونیکی و اقتصاد مجازی یاد می‌شود، اقتصادی متکی بر صنعت فناوری اطلاعات و ارتباطات است. از نظر پوجولا^۱ اقتصاد نوین، پیامد دو عامل جهانی شدن تجارت و انقلاب فناوری اطلاعات و ارتباطات است. به‌طور کلی، فناوری اطلاعات و ارتباطات در اقتصاد، هم در طرف عرضه و هم در طرف تقاضا مؤثر است. در طرف تقاضا، از طریق تابع مطلوبیت بر رفتار اقتصادی مصرف‌کننده تأثیر گذاشته و در طرف عرضه، بر رفتار تولیدکننده مؤثر است. فناوری اطلاعات و ارتباطات در طرف عرضه اقتصاد به‌عنوان نهاده در کنار سایر عوامل تولید (شامل سازماندهی و تجربه مدیریتی، سازماندهی بخشی و قانون‌گذاری، ساختار اقتصادی، سیاست‌های دولت و سرمایه‌گذاری در سرمایه انسانی)، باعث بهبود فرآیند تولید، تعمق سرمایه، پیشرفت فناوری و کیفیت نیروی کار می‌شود. و به دنبال آن باعث افزایش ارزش افزوده در سطح بنگاه، بخش و کشور و سرانجام رشد اقتصادی، بهره‌وری و رفاه مصرف‌کننده است.

افزایش جریان اطلاعات و دانش یکی از مزایای بديهی استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات است. فناوری اطلاعات و ارتباطات موجب جابجایی ارزان‌تر و کاراتر (با توجه به هزینه) اطلاعات می‌شود، از این‌رو، استفاده از آن، هزینه مبادله و عدم قطعیت مشارکت در مبادلات اقتصادی را کاهش داده و این امر نیز به افزایش حجم مبادلات و در نتیجه سطح بالاتر محصول و بهره‌وری ختم شده و همچنین، رقابت‌پذیری بین کشورها افزایش یافته و تمام این موارد به یک بازار کاراتر جهانی منتهی می‌شود. علاوه بر این، با افزایش جریان اطلاعات، کسب و اتخاذ فناوری، شفافیت و پاسخگویی و دسترسی به ارائه خدمات عمومی افزایش می‌یابد.^۱

در دهه اخیر، سرمایه‌گذاری فناوری اطلاعات و ارتباطات رشد بسزایی داشته و نگاه‌ها و مؤسسات با استفاده فزاینده از این فناوری، توان بالقوه‌ای برای ارتقای معنادر بهره‌وری و تولید از طریق تسهیل تبادل اطلاعات و دسترسی کاراتر به بازارهای موجود و ورود به بازارهای جدید فراهم کرده‌اند. چنانچه عمده رشد فناوری اطلاعات و ارتباطات به اقتصادهای صنعتی پیشرو محدود شود، بیش‌تر منافع حاصل از این فناوری نیز نصیب این گروه کشورها خواهد شد و این امر، به افزایش شکاف روزافزون بهره‌وری و رشد اقتصادی در سطح جهانی ختم می‌شود.

براساس نظریه‌های رشد درون‌زای جدید، کشورهای کم‌تر توسعه یافته فقط هنگامی می‌توانند با کشورهای توسعه‌یافته رقابت کنند که بتوانند از انتقال فناوری‌ها و ایده‌های جدید سود جسته و از آن‌ها به‌همراه سطوح فزاینده سرمایه‌گذاری در تشکیل سرمایه انسانی بهره‌برداری کنند. با فرض ثبات سایر شرایط، یک نرخ رشد بالاتر می‌تواند منابع مالی لازم برای سرمایه‌گذاری در بخش تحقیق و توسعه^۲ (R&D) و شکل‌گیری سرمایه انسانی را تجهیز کند. این جریان، خود به نرخ‌های بالاتر رشد و درآمد می‌انجامد و جریان مارپیچ رشد - سرمایه‌گذاری را تقویت می‌کند.^۳ همچنین، بیش‌تر مطالعات در زمینه تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی در کشورهای توسعه‌یافته حاکی از تأثیر مثبت و معنادار این فناوری بر بهره‌وری و رشد اقتصادی است.^۴ هر چند برخی مطالعات چنین رابطه مثبتی را در

1. Chen (2004).

2. Research and Development.

۳. دهقان (۱۳۸۸).

۴. مشیری و جهانگرد (۱۳۸۳).

کشورهای در حال توسعه نیز تأیید می‌کنند، اما اثبات کمیت و کیفیت این اثر در این کشورها با توجه به ویژگی‌های نامتوازن و ضعیف زیرساختی آنها نیازمند بررسی بیش‌تر به ازای هر کشور است. همچنین، ICT محصول کشورهای توسعه‌یافته است و برای استفاده مناسب از آن در کشورهای کم‌تر توسعه‌یافته باید شرایط و ظرفیت‌های لازم برای به‌کارگیری آن نیز فراهم شود^۱.

۲-۱. بررسی آثار فناوری اطلاعات و ارتباطات بر جریان‌های تجاری

انقلاب فناوری اطلاعات و ارتباطات، تحولات عظیمی در زندگی انسان‌ها پدید آورده و تجارت بین‌الملل یکی از موارد مهمی است که در اثر این تکنولوژی دستخوش تحول شده است؛ به طوری که فناوری اطلاعات موتور حرکت به سوی تجارت جهانی محسوب می‌شود. جهانی‌شدن و درهم‌آمیزی اقتصادی پدیده تازه‌ای نیست ولی با گسترش ICT در دنیا، حرکت به سوی «دهکده جهانی» و ادغام هرچه بیش‌تر کشورها در یکدیگر از رؤیا به واقعیت بدل می‌شود^۲. تاکنون محققان، مکانیسم‌های دقیق و قابل‌قبولی را شناسایی کرده‌اند که از این طریق، ICT می‌تواند جریان‌های تجاری جهانی را تحت تأثیر قرار دهد. مکانیسم اول مشخص می‌کند که استفاده از ICT هزینه‌های ثابت ورود به بازارهای تجاری را کاهش داده و در پی آن، به صادرات جوامع رونق می‌بخشد. این گونه هزینه‌ها عبارتند از: هزینه‌ها و مبالغ مرتبط با دریافت اطلاعات و داده‌های لازم درباره عملکردهای بازاری (هزینه جست‌وجوی اولیه)، پخش آگهی و تبلیغات و در انتها، پایه‌ریزی و گسترش شبکه‌های توزیع. مکانیسم دوم بیان می‌کند که معاملات و قراردادهای تجاری جهانی اغلب به یک‌سری طراحی‌ها و برنامه‌ریزی‌های پیشرفته نیاز دارند که خود، حالتی نامعین و بی‌ثبات در پی خواهد داشت. دسته‌ای از این بی‌ثباتی‌ها حاصل بروز تأخیر در فرآیند درخواست و انتقال اطلاعات مربوطه است که با کاربرد ICT در این راستا، هم می‌توان چنین تأخیراتی را به حداقل رساند و هم برنامه‌های موفق‌تر و کارآمدتری را طراحی کرد. در این صورت، انتظار می‌رود میزان تجارت و تبادل کالاها میان کشورهای مختلف بالا رود. مکانیسم سوم نیز بر این امر مبتنی است که ICT می‌تواند نقش مهم و بی‌واسطه‌ای در تسهیل تجارت جهانی سرویس‌ها، به‌ویژه

1. Pardhan (2002).

۲. ترابی و همکاران (۱۳۸۹).

سرویس‌های اطلاعاتی، ایفا کند. این گروه از سرویس‌ها، فرآیندها و پروسه‌هایی همچون راه‌اندازی، پردازش و انتقال (مکاتبه) داده‌ها را دربرمی‌گیرند. لازم به ذکر است همزمان با کاهش هزینه‌های انجام پروسه‌های فوق توسط گسترش ICT، سرویس‌های اطلاعاتی نیز می‌توانند به راحتی در سراسر جهان، تولید و تحویل داده شوند. همچنین، این تکنولوژی، امکان پراکندگی و توسعه فرآیند تولید یا بنیانگذاری سرویس‌های اطلاعاتی را در تمام نقاط فراهم کرده و به این ترتیب، سطح تجارت در آن‌ها افزایش می‌یابد.^۱

از دیدگاه فروند و وینهولد، نوع ارتباط عوامل بازار در غیاب اینترنت همان تجارت سنتی است. اما آن‌ها تنها در این بازارها، محصول خود را نمی‌فروشدند. محصولات عمدتاً در بازارهای همسایه و در بازارهای بزرگ به فروش می‌رسند و همچنین، به علت هزینه ورود به بازار، بنگاه‌های موجود در بازار، قدرت بازاری قابل توجهی داشته و قیمت‌ها بین کشورها متفاوت است. اینترنت به طور قابل ملاحظه‌ای عرضه و تقاضای جهانی را متمرکز کرده و بازارها از هم جدا نیستند و کشورهای صادرکننده از دسترسی به بازارهای جدید و کاهش هزینه ورود نفع می‌برند. کشورهای واردکننده نیز از این وضعیت سود می‌برند، زیرا قیمت کاهش یافته و رفاه نیز به علت کاهش حجم اطلاعات نامتقارن (همه اعضا با هر سهمی از بازار، اطلاعات یکسانی دارند) افزایش می‌یابد. همچنین، افزایش رقابت بر کاهش قیمت‌های جهانی و همگرایی آن‌ها دلالت می‌کند. قیمت‌ها باید یکسان شوند، زیرا تمام کشورها از بازار جهانی خرید می‌کنند. به علاوه، کاهش هزینه‌های ورود، رقابت را شدیدتر کرده و بنابراین، قیمت‌ها باید کاهش یابند. در این شرایط، بنگاه‌های دارای ارتباطات تجاری تثبیت شده، ممکن است زیان بینند، زیرا این نوع بنگاه‌ها از این پس قدرت انحصاری ندارند. یعنی بنگاه‌هایی که در گذشته به کشورهای زیادی صادرات داشتند، ممکن است متضرر شوند، چون اکنون مجبورند با قیمت‌های پایین‌تری صادر کنند. برعکس، کشورهای که قبلاً فقط از کشورهای محدودی وارد می‌کردند به واسطه افزایش در مازاد مصرف‌کننده، نفع می‌برند، زیرا قیمت‌های جدید نسبتاً کم‌ترند.

بنابراین، پیدایش اینترنت اثرات بالقوه‌ای در ایجاد بازارهای جهانی بزرگ برای محصولات قابل تجارت دارد. این امر هم به طور مستقیم از طریق افزایش مبادلات

1. Lirong et al. (2013).

سازمان یافته بین خریداران و فروشندگان و هم به طور غیرمستقیم و از طریق ماشین‌های جست‌وجوی قوی، که فروشندگان را قادر می‌سازد قیمت‌ها را لحظه‌ای به خریداران اطلاع دهند، امکان‌پذیر می‌شود. این نوآوری با سایر نوآوری‌ها که تنها باعث سهولت در انجام تجارت دوجانبه می‌شوند (همچون تلفن و فکس)، بسیار متفاوت است. مزیت این بازار جهانی عبارت است از کاهش هزینه‌های ورود و افزایش قابل ملاحظه اطلاعات درباره خریداران و فروشندگان. این امر تأثیر مهمی بر اندازه و الگوی جریان‌های تجاری بین کشورها دارد.^۱

اینترنت و شبکه‌های اینترنتی عموماً به عنوان یکی از راهکارهای پایه و ارزشمند پدیده جهان‌گرایی به حساب می‌آید. تکنولوژی اینترنتی می‌تواند با تهیه اطلاعات بیش‌تر و کامل‌تر اقتصادی - تجاری و همچنین، کاهش هزینه‌های ارتباطی (مکاتبه‌ای)، پیوند خریدار و فروشنده را کم‌هزینه‌تر و درعین حال امکان‌پذیرتر سازد. همچنین، مطابق آمار بانک جهانی، با افزایش کاربرد اینترنت، میزان مبادلات جهانی نیز افزایش یافته است. بنابراین، اینترنت را می‌توان از عوامل مهم توسعه صادرات جهانی دانست. به علاوه، ایمیل‌ها نیز (که در مقایسه با تماس‌های تلفنی یا سرویس‌های پستی راه دور، پرسرعت‌ترند)، هزینه ارتباطات بین‌المللی را تا حد زیادی پایین می‌آورند.^۲

۲. پیشینه تحقیق

لیرانگ و همکاران^۳ (۲۰۱۳) در مقاله خود به تحلیل و بررسی تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) بر تجارت در سیستم‌های اقتصادی نوظهور پرداخته‌اند. این مطالعه با استفاده از داده‌های مربوط به ۴۰ اقتصاد نوظهور (EME)^۴ در سال‌های ۲۰۱۰-۱۹۹۵، الگوهای اصلی تأثیر واردات و صادرات را طراحی و پیشنهاد کرد. همچنین، از چهار متغیر ICT به نام افزایش یا رشد سرمایه‌گذاری در زمینه سرویس‌های مکاتبه‌ای - ارتباطی، پهنای باند جهانی اینترنت، مقدار هزینه کاربرد اینترنت در منازل و سایر اماکن برای هر ۱۰۰ نفر و تعداد کاربران اینترنتی

1. Freund & Weinhold (2002).

2. Timmis (2012).

3. Lirong et al.

4. Emerging Market Economies.

در هر ۱۰۰ نفر در این راستا استفاده شد. براساس نتایج به دست آمده، هزینه‌های اینترنتی (حق اشتراک) به همراه تعداد کاربران یا سایت‌های مورد استفاده قادرند تأثیر مثبت و بسزایی بر درصد واردات و صادرات سیستم‌های اقتصادی نوظهور بر جای بگذارند.

فراهانی و پرونده (۲۰۱۲)، تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر تجارت کشورهای حوزه خلیج فارس را بررسی کرده‌اند. نتایج این مطالعه با استفاده از الگوی جاذبه استاندارد همراه با روش داده‌های مقطعی کشورهای امارات متحده، عمان، قطر، عربستان سعودی، بحرین، کویت، عراق و ایران در دوره ۲۰۰۹-۲۰۰۱ حاکی از آن است که پیشرفت ICT تأثیر مثبتی بر تجارت دارد، به ویژه وقتی هر دو شریک تجاری، توانایی ICT بالایی دارند، ICT به بهبود روابط تجاری‌شان منجر می‌شود.

هالک دمیرکان و همکاران^۱ در مقاله‌ای با عنوان «تأثیر ICT بر جریان‌های تجاری دوجانبه (بررسی فاصله میان جوامع)»، به بررسی این فرضیه می‌پردازد که ICT میزان هزینه انجام تجارت‌های جهانی بین جوامع دور از یکدیگر را کاهش می‌دهد. نتایج این مطالعه (که براساس تجزیه و تحلیل داده‌های ۱۷۵ کشور مختلف به دست آمده)، حاکی از آن است که کاربرد ICT توسط شرکای تجاری که در فاصله‌های جغرافیایی دورتری قرار گرفته‌اند در مقایسه با آن‌هایی که با یکدیگر فاصله کم‌تری دارند، نقش بسزایی در بهبود وضعیت تجاری این دسته کشورها ایفا می‌کند.

میرعسگری (۱۳۸۷) در تحقیق خود با بهره‌گیری از الگوی جاذبه در چارچوب الگوی فروند و وینهولد و در قالب داده‌های تابلویی به تحلیل تأثیر گسترش تجارت الکترونیک از طریق اینترنت بر جریان‌های تجاری در ۳۰ کشور از مناطق مختلف جغرافیایی در سال‌های ۲۰۰۵-۲۰۰۱ پرداخته و نشان داد افزایش تعداد کاربران اینترنتی در کشورهای صادرکننده و واردکننده اثر مثبت و معناداری بر حجم صادرات و تجارت دوجانبه کشورها داشته است.

کریمی و طیبی (۱۳۸۶) در تحقیق خود با استفاده از الگوی جاذبه استاندارد همراه با متغیر جایگزین تعداد کاربران اینترنتی به نمایندگی تجارت الکترونیک و روش برآورد داده‌های تابلویی در دوره زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۵ تأثیر تجارت الکترونیک بر جریان‌های

1. Haluk Demirkan et al. (2009).

تجاری کشورهای عضو سازمان تجارت جهانی (WTO)^۱ در فرآیند جهانی شدن اقتصاد را بررسی کرده و نشان دادند جریان‌های تجاری این کشورها کاملاً تحت تأثیر مثبت و مستقیم تجارت الکترونیک قرار دارد. همچنین، با حضور تجارت الکترونیک، متغیر فاصله فیزیکی تأثیرات کم‌تری بر کاهش جریان‌های تجاری دوجانبه خواهد داشت. به عبارت دیگر، با وجود تجارت الکترونیک و کاربران اینترنتی، تأثیر متغیر فاصله کم‌رنگ می‌شود.

مشیری و جهانگرد (۱۳۸۳) نیز به مطالعه آثار فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد و بهره‌وری اقتصادی ایران پرداخته‌اند. مطالعه ایشان به آزمون رابطه فناوری اطلاعات و ارتباطات با بهره‌وری صنایع کارخانه‌ای بالای ۱۰ نفر کارکن در قالب کدهای چهار رقمی طبقه‌بندی بین‌المللی فعالیت‌های صنعتی (ISIC) در دوره ۱۳۷۴-۱۳۸۰ اختصاص دارد. همچنین، برای الگوسازی، روش داده‌های تابلویی و چند سطحی به کار گرفته شده و تأثیر ICT بر بهره‌وری و تولید صنایع کارخانه‌ای آزموده شده است. نتایج این مطالعه حاکی از تأثیر مثبت و معنادار ولی ضعیف ICT بر تولید صنایع کارخانه‌ای و همچنین تأثیر بیش‌تر ICT بر صنایع با فناوری میانه (MT)^۲ (خودروسازی و صنایع پتروشیمی) و تأثیر بسیار ضعیف آن بر صنایع با فناوری ساده و مبتنی بر منابع طبیعی است.

مطالعات تجربی خارجی و داخلی به‌طور خلاصه در جدول (۱) ارائه شده است.

۳. روش تحقیق

در این تحقیق تلاش بر آن است تا با استفاده از روش داده‌های تابلویی، تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر جریان‌های تجاری دوجانبه ایران (صادرات محصولات با فناوری بالا و پایین) و شرکای برتر تجاری آن پرداخته شود. براساس طبقه‌بندی سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (OECD)^۳، صنایع با فناوری بالا شامل وسایل نقلیه هوایی و فضایی، صنایع دارویی، ماشین‌آلات اداری، حسابگر و محاسباتی، رادیو و تلویزیون و دستگاه‌ها و وسایل ارتباطی و ابزار پزشکی و ابزار اپتیکی و ابزار دقیق اندازه‌گیری و صنایع با فناوری پایین شامل چوب و محصولات چوبی، چوب‌پنبه، خمیر کاغذ، کاغذ، تولیدات کاغذی،

1. World Trade Organization.

2. Middle Technology.

3. Organization for Economic Cooperation and Development.

چاپ و انتشار، تولیدات غذایی، نوشیدنی، تنباکو، منسوجات، تولیدات پارچه‌ای، چرم و کفش است. تقسیم‌بندی مطابق با تقسیم‌بندی صنایع بر اساس سطوح مختلف فناوری توسط سازمان همکاری اقتصادی و توسعه صورت گرفته است.^۱ سپس داده‌های این صنایع بر اساس کدهای دو رقمی^۲ ISIC، برای دوره ۲۰۱۱-۲۰۰۰ استخراج می‌گردند. داده‌های استفاده شده در این مطالعه طی دوره ۲۰۱۱-۲۰۰۰ و کشورهای مورد بررسی، ایران و شرکای برتر تجاری آن بر مبنای سال ۱۳۹۱ شامل (امارات متحده عربی، جمهوری کره، چین، روسیه، ایتالیا، ترکیه، فرانسه، ژاپن، هند، هلند، هنگ‌کنگ، عراق، افغانستان، ترکمنستان، مالزی، برزیل، و اسپانیا) است. داده‌های سالانه واردات و صادرات کشور ایران با هر یک از شرکای تجاری مورد بررسی در این مطالعه، از داده‌های گمرک جمهوری اسلامی ایران، استخراج شده است. اطلاعات مربوط به سایر متغیرهای مورد استفاده، از شاخص‌های توسعه جهانی (WDI) که توسط بانک جهانی در سال ۲۰۱۱ منتشر شده، جمع‌آوری شده‌اند. داده‌های مربوط به فناوری اطلاعات و ارتباطات نیز از سایت اتحادیه ارتباطات جهانی^۳ و فاصله جغرافیایی از سایت تاریخ و زمان^۴ بدست آمده‌اند. تمامی متغیرها بر حسب دلار امریکا و به صورت لگاریتمی هستند.

۳-۱. چارچوب نظری الگوی تحقیق

بر اساس نظر ایچنگرین و ایروین^۵ (۱۹۹۵) الگوی جاذبه یک چارچوب استاندارد جهت توضیح الگوی تجارت است و از این جهت ابزار مناسبی برای بررسی جریان‌های تجاری بین دو یا چند کشور است و امکان توضیح جریان‌های تجاری دوجانبه جهت یکپارچه‌سازی و همگرایی اقتصادی را فراهم می‌آورد.^۶ به علاوه، امکان برآورد پتانسیل تجاری دوجانبه در یک مقطع زمانی و به طور همزمان از دید کشور صادرکننده و واردکننده را مهیا می‌نماید و پتانسیل تجاری را بر اساس عوامل تعیین‌کننده‌ای مانند اندازه اقتصادی، صادرات، واردات،

1. OECD (2003).

2. International Standard Industrial Classification of All Economic Activities.

3. www.itu.int.ict

4. www.timeanddate.com

5. Echengrin & Erovin.

6. Kalbasi (2001).

جدول ۱- خلاصه پیشینه تحقیق

محقق یا محققان	موضوع مطالعه	نتایج اصلی
بیرانگی و همکاران (۲۰۱۳)	بررسی تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) بر تجارت در سیستم‌های اقتصادی نوظهور (۲۰۱۰-۱۹۹۵).	تأثیر مثبت هزینه‌های اینترنتی (حق اشتراک) به همراه تعداد کاربران یا سایت‌های مورد استفاده بر واردات و صادرات.
فراهانی و پرونده (۲۰۱۲)	تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر تجارت کشورهای حوزه خلیج فارس (۲۰۰۹-۲۰۰۱).	پیشرفت ICT (به‌ویژه زمانی که هر دو شریک تجاری توانایی ICT بالایی دارند) تأثیر مثبتی بر تجارت دارد.
هالک دمیرکان و همکاران (۲۰۰۹)	تأثیر ICT بر جریان‌های تجاری دوجانبه (بررسی فاصله میان جوامع).	نقش ICT توسط شرکای تجاری که در فاصله‌های جغرافیایی دورتری قرار گرفته‌اند در مقایسه با آن‌هایی که فاصله کمتری با یکدیگر دارند، در بهبود وضعیت تجاری بیش تر است.
میرعسگری (۱۳۸۷)	تأثیر گسترش تجارت الکترونیک از طریق اینترنت بر جریان‌های تجاری در ۳۰ کشور (۲۰۰۵-۲۰۰۱).	افزایش تعداد کاربران اینترنتی در کشورهای صادرکننده و واردکننده، اثر مثبت و معناداری بر حجم صادرات و تجارت دوجانبه دارد.
کریمی و طیبی (۱۳۸۶)	تأثیر تجارت الکترونیک بر جریان‌های تجاری کشورهای عضو سازمان تجارت جهانی (۲۰۰۵-۲۰۰۰).	جریان‌های تجاری این کشورها کاملاً تحت تأثیر مثبت و مستقیم تجارت الکترونیک قرار داشته و تأثیر متغیر فاصله کم‌رنج می‌شود.
مشیری و جهانگرد (۱۳۸۳)	آثار فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد و بهره‌وری اقتصادی ایران (۱۳۸۰-۱۳۷۴).	تأثیر مثبت ولی ضعیف ICT بر تولید صنایع کارخانه‌ای و تأثیر پیش‌تر ICT بر صنایع با فناوری میانه و تأثیر بسیار ضعیف آن بر صنایع با فناوری ساده.

منبع: مطالعات تحقیقی.

فاصله، تشابهات اقتصادی و غیره توضیح می‌دهد. با الهام از اندیشه جاذبه نیوتن، برای برآورد جریان‌های تجاری بین‌الملل از الگوهای جاذبه استفاده شده است. در ابتدا این الگوها برای داده‌های مقطعی چند کشور یا داده سری زمانی یک کشور به کار می‌رفتند. این شکل برآورد الگو، محدودیت‌های آشکار و ضمنی زیادی را بر تصریح الگو سبب می‌شد. از جمله این که نتایج اریب‌دار می‌شدند؛ زیرا، در چنین برآوردهایی تعداد متغیرهای حذف شده وجود دارند و یا تعدادی از متغیرها عملاً در نظر گرفته نمی‌شوند. همچنین ناهمگنی بین کشورها نمی‌توانست مدنظر قرار گیرد. به منظور رفع این مشکلات در سال‌های اخیر از روش برآورد داده‌های تابلوئی برای تخمین الگوهای جاذبه استفاده می‌شود. یعنی الگوهای جاذبه با داده‌های تابلوئی نیز قابل تخمین هستند که مجموعه‌ای از داده‌های سری زمانی و مقطعی در آن ترکیب می‌شوند.

اندرسون و همکاران^۱ (۲۰۰۳) فعالیت و بحث‌های گسترده خود را با توجه به فرآیند الگوی جاذبه با نظریه تجارت اقتصادی و با ملاحظه ویژگی‌های برجسته این الگو جهت تخمین‌ها و سنجش‌های اقتصادی آغاز کردند، به‌ویژه این که ثابت کردند که تجارت نه تنها به هزینه‌های کامل تجاری میان طرفین معامله، بلکه به هزینه‌های نسبی تجاری یا به طور کلی قیمت‌های چندجانبه نیز بستگی دارد. به عبارت دیگر، جریان‌های تجاری دوجانبه وابسته به موانع تجاری دوطرفه‌ای است که متناسب با متوسط موانع تجاری که کشورهای طرف قرارداد به هنگام ارتباط با همه شرکای تجاری خود با آن‌ها روبه‌رو می‌شوند، میان طرفین به وجود می‌آید. در واقع، نقش قیمت‌های چندجانبه را با تعریف مجدد چارچوب نظری برای معادلات جاذبه مطرح کرده و در این چارچوب بر اهمیت محاسبه صحیح قیمت‌ها به‌طور درونزا تأکید کردند. در این صورت، با حذف عوامل کنترل مربوط به قیمت چندجانبه در تخمین‌های اقتصادی الگوی جاذبه، می‌توان به نتایج مطلوب دست یافت.

۲-۳. تصریح الگو و جامعه آماری تحقیق

در ادبیات نظری، اثر اینترنت بر تجارت با این فرض الگوسازی می‌شود که با ورود آن به یک بازار خاص، هزینه ثابت را کاهش می‌دهد^۲. در این خصوص، چندین فرضیه درباره

1. Anderson et al. (2003).

2. Freund & Weinhold (2004).

تجارت کالاهای رقابتی ناقص با هزینه‌های ثابت به دست می‌آید: (۱) کشورهای نزدیک و هم‌جوار، صادرات بیش‌تری به کشورهای شریک دارند که بیانگر پایین بودن هزینه‌های ثابت آن‌هاست، (۲) کشورهایی با خصوصیات هم‌جواری که پیوندهای تاریخی تجاری هم دارند، و به دلیل برخورداری از سهم صادراتی بزرگ‌تر، صادرات بیش‌تری را هم خواهند داشت و (۳) کشورهایی با اندازه اقتصادی بزرگ‌تر (که طبعاً بنگاه‌های بیش‌تری در آن‌ها فعالند)، صادرات بیش‌تری هم دارند. بر این اساس، الگوی جاذبه تجارت شکل می‌گیرد که توضیح‌دهنده جریان‌های تجاری بین کشورهای شریک است.^۱ و فرم لگاریتمی - خطی معادله استاندارد جاذبه به صورت زیر است:

$$\ln(\text{Trade}_{ij}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(\text{GDP}_i) + \beta_2 \ln(\text{GDP}_j) + \beta_3 \ln(\text{DIST}_{ij}) + \beta_4 F_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (1)$$

به گونه‌ای که $\ln(\text{Trade}_{ij})$ لگاریتم ارزش تجارت دوجانبه بین کشور ایران و شریک تجاری i ، $\ln(\text{GDP}_i)$ لگاریتم تولید ناخالص داخلی سرانه واقعی کشور ایران، $\ln(\text{GDP}_j)$ لگاریتم تولید ناخالص داخلی سرانه واقعی شریک تجاری j با قیمت‌های ثابت سال ۲۰۰۵، $\ln(\text{DIST}_{ij})$ لگاریتم مسافت کشور ایران و شریک تجاری i ، F_{ij} مجموعه‌ای از متغیرهای ساختگی مختلف مانند محصور در خشکی، مرز مشترک و... و در نهایت، ε_{ij} مقدار خطای رخ داده در محاسبات (جمله خطا) است.

علاوه بر این، فرض می‌شود اینترنت هزینه‌های ثابت بنگاه را کاهش می‌دهد، زیرا آن‌ها را در دستیابی آسان به اطلاعات مختلف بر اساس نیازهای فنی و تولیدی و شرایط بازارهای جهانی یاری داده و سهم مشارکت‌شان در مبادله اطلاعات افزایش می‌یابد. افزون بر این، اینترنت باعث از بین رفتن هرگونه کاهش در حجم مبادلات کالاها و خدمات ناشی از فاصله شده و از هزینه‌های مربوط به فاصله کشورها می‌کاهد. در مقابل، گسترش بازارهای صادراتی، توسعه امکانات رایانه‌ای و مخابراتی را در پی داشته که به سهم خود، در افزایش کاربران اینترنت در راستای مبادله اطلاعات مؤثر است.^۲ بر این اساس، الگوی زیر برای بررسی تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر تجارت تصریح شده و برای دو گروه از صنایع

1. Feenstra & Markusen (2001).

۲. طیبی و همکاران (۱۳۸۵).

(صنایع با فناوری بالا و صنایع با فناوری پایین) به تفکیک برآورد می‌شود:

$$\begin{aligned} \text{Ln}(\text{Trade}_{ij}) = & \beta_0 + \beta_1 \text{Ln}(\text{GDP}_i) + \beta_2 \text{Ln}(\text{GDP}_j) + \beta_3 \text{Ln}(\text{DIST}_{ij}) + \beta_4 \text{Ln}(\text{ICT}_i) + \quad (۲) \\ & \beta_5 \text{Ln}(\text{ICT}_j) + \beta_6 (\text{Ln}(\text{ICT}_i) * \text{Ln}(\text{ICT}_j)) + \beta_7 \text{DUM} + \\ & \beta_8 (\text{Ln}(\text{ICT}_i) * \text{Ln}(\text{ICT}_j) * \text{Ln}(\text{DIS}_{ij})) + (\text{Ln} \text{ICT}_i - \text{Ln} \text{TCT}_j)^2 \end{aligned}$$

$\text{Ln}(\text{Trade}_{ij})$: لگاریتم ارزش تجارت دوجانبه ایران و شریک تجاری زام.

$\text{Ln}(\text{ICT}_i)$: لگاریتم گسترش ICT در ایران.

$\text{Ln}(\text{ICT}_j)$: لگاریتم گسترش ICT در شریک تجاری زام.

$\text{Ln}(\text{ICT}_i) * \text{Ln}(\text{ICT}_j)$: متغیر ضربی $\text{Ln}(\text{ICT}_i)$ و $\text{Ln}(\text{ICT}_j)$ است که اثر متقابل دو متغیر ICT ایران و شریک تجاری زام را نشان می‌دهد. به این معنا که هرچه تکنولوژی در کشورهای صادرکننده افزایش بیش‌تری یابد، میزان تجارت آن‌ها با جوامع دارای تکنولوژی بالاتر بیش‌تر تقویت می‌شود.^۱

$\text{Ln}(\text{GDP}_i)$: لگاریتم تولید ناخالص داخلی سرانه واقعی ایران.

$\text{Ln}(\text{GDP}_j)$: لگاریتم تولید ناخالص داخلی سرانه واقعی شریک تجاری زام با قیمت‌های

ثابت ۲۰۰۵.

$\text{Ln}(\text{DIST}_{ij})$: لگاریتم مسافت بین ایران و شریک تجاری زام.

$\text{DUM}=1$: شرکای تجاری که با ایران مرز مشترک دارند و $\text{DUM}=0$: شرکایی که با

ایران مرز مشترک ندارند.

$(\text{Ln}(\text{ICT}_i) * \text{Ln}(\text{ICT}_j) * \text{Ln}(\text{DIS}_{ij}))$: از این متغیر برای بررسی این نکته استفاده شده

است که آیا فناوری اطلاعات و ارتباطات در ایران و شرکای برتر تجاری آن، اثر فاصله بر جریان‌های تجاری را جبران می‌کند.

$(\text{Ln} \text{ICT}_i - \text{Ln} \text{ICT}_j)^2$: سطح اختلاف (مشابهت) تکنولوژی ایران و شرکای برتر تجاری

آن را نشان می‌دهد.

متغیر لیندر (Linder) مشابهت اقتصادی دو شریک تجاری را توضیح می‌دهد که

براساس تفاوت درآمد سرانه دو کشور به توان دو قابل اندازه‌گیری است.

۳-۳. معرفی متغیرهای الگو

تولید ناخالص داخلی (GDP): این متغیر یا حالت سرانه آن، متغیر کلیدی الگوهای جریان تجاری است، زیرا GDP به عنوان ظرفیت اقتصادی و اندازه اقتصادی یک نظام اقتصادی مطرح است. بر اساس این شاخص، اگر کشوری بیش تر تولید کند، پس می تواند بیش تر نیز صادر کند و بنابراین GDP بزرگ تر می تواند به صادرات بیش تر منجر شود.^۱ در واقع با افزایش تولید ناخالص داخلی، توانایی کشور برای جذب و تولید محصولات بیش تر می شود و این متغیر اثر مثبت بر جریان های تجاری دارد.^۲

برای مقایسه ظرفیت اقتصادی دو شریک تجاری می توان از متغیر لیندر استفاده کرد که توضیح دهنده مشابهت اقتصادی دو شریک تجاری است که بر اساس درآمد سرانه قابل اندازه گیری است. بر اساس نظریه تجارت لیندر، انتظار می رود ضریب این متغیر منفی بوده و همچنین، کشورهای مشابه تمایل بیش تری به تجارت با یکدیگر نسبت به کشورهای غیر مشابه دارند.

فاصله جغرافیایی (DIS): فاصله دو کشور یک عامل بسیار مهم جغرافیایی در الگوهای تجاری است. فاصله، هزینه مبادلات بین المللی کالاها و خدمات را افزایش می دهد. شرکایی که فاصله زیادی با هم دارند طبیعتاً به زمان بیش تری نیاز دارند تا کالا را بین خود مبادله کنند و این امر گاهی به هزینه ای برابر با ارزش ذاتی کالاها منجر می شود. بنابراین، فاصله جغرافیایی بر جریان های تجاری اثر منفی داشته و بیانگر آن است که در اثر افزایش فاصله دو کشور، هزینه های حمل و نقل، بیمه و دیگر هزینه های تجاری افزایش می یابد. بنابراین، فاصله، از حجم تجاری کشورها می کاهد.^۳

فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT): فناوری اطلاعات و ارتباطات از عوامل مؤثر بر ادغام اقتصادی و وابستگی جهانی اقتصادهای ملی است. به عبارت دیگر، گسترش روزافزون تکنولوژی از یک سو می تواند در ادغام بازارهای جهانی و ایجاد بازارهای جدید نقشی گسترده داشته باشد و از سوی دیگر، فرآیند تولیدی بین المللی را حمایت کند و به این طریق تولید کنندگان عرصه جهانی را به یکدیگر پیوند داده و معیار و مبنای مناسبی برای ایجاد مزیت

۱. فراش زاده (۱۳۸۴).

۲. طاهری (۱۳۸۲).

۳. فراش زاده (۱۳۸۴).

رقابتي قرار گيرد. همچنين، در عصر حاضر نمي توان تأثير اينترنت بر تجارت را نادیده گرفت. اين نتيجه که اينترنت بر تجارت بين الملل تأثير گذار بوده است به کل دنيا مربوط مي شود. مشاهدات موجود در کشورها، وجود يک رابطه مثبت بين استفاده از اينترنت و مبادلات جهاني را تأييد مي کند. کشورهايي که سطح تکنولوژي بالاتري دارند در مقايسه با کشورهايي که سطح تکنولوژي شان پايين تر است، از صادرات بيش تری برخوردار هستند. رشد استفاده از اينترنت به عنوان زمينه تحول در ICT در ارتباطات تجاري کشورها مؤثر بوده و هزینه های معمولی و سنتی مبادلات را کاهش داده است. بنابرین، ICT يکی از عوامل توسعه صادرات در سال های اخير بوده و ارتباط مثبتی میان گسترش تکنولوژي و رشد حجم صادرات در کشورهايي با سطح بالای تکنولوژي، وجود دارد. به بيان ديگر، تکنولوژي اثرات مختلفی نظير کاهش هزینه جست و جو، کاهش موانع ورود به بازار، افزايش رقابت و کوتاه شدن زنجيره توليد و توزيع کالاها و خدمات در پی داشته و باعث گسترش بازارهای جهاني کالاها و خدمات و در نتيجه، رشد صادرات کشورها مي شود^۱.

تجارت صنايع با فناوری بالا و پايين (Hi-Tech, Low-Tech):^۲ به اعتقاد لارسن و سالتر^۳، تأثير ICT بر سهم صادرات تنها در بخش های با فناوری بالا، مثبت و معنادار است، درحالي که در صنايع با فناوری متوسط و پايين معنادار نيست. توليدات با فناوری برتر احتياج به فناوری پيشرفته و قابليت تغيير سريع، هزینه تحقيق و توسعه زياد و تأکید فراوان بر طراحی محصول دارد. اين دسته محصولات به زيرساخت های مکفی فناوری، نیروی انسانی بسيار متخصص و ارتباط قوی بين بنگاه ها از يک سو و بين بنگاه ها و مراکز تحقيقاتی و دانشگاه ها از سوی ديگر نياز دارد. اين گروه بزرگ ترين و سريع ترين رشد صادرات جهاني را داشته و به دليل رابطه کلی با ديگر فعاليت های صنعتی و خدمات، سرريزهای دانش و مهارت و همچنين توانايی جذب سرمايه گذاری مستقيم خارجي، اثرات توسعه ای مفیدی دارد^۴. به طور کلی مشخصات فناوری های بالا و صنايع مبتنی بر آن ها عبارتند از: (۱) بالا بودن سهم دانش فنی، (۲) نفوذ روزافزون در صنايع و خدمات، (۳) نفوذ گسترده در زندگی روزمره، (۴) نرخ بالای نوآوری، (۵) پايين بودن دوره عمر، (۶) ارزش افزوده فراوان.

۱. طيبي و همکاران (۱۳۸۵).

2. High and Low Technology Trade.

3. Laursen and Salter (2002).

4. Lall (2000).

تولیدات با فناوری پایین را در دو بخش متمایز قرار می‌دهند: گروه اول شامل منسوجات، پوشاک و پاپوش و گروه دوم شامل دیگر تولیدات با فناوری پایین. تجارت با فناوری پایین دارای فناوری‌های باثبات و معمول هستند. بسیاری از این تولیدات تجاری نامتمایز بوده و قیمت‌شان رقابتی است؛ بنابراین، هزینه‌های نیروی کار در این تولیدات عنصر اصلی هزینه در رقابت بوده و همچنین مقیاس اقتصادی و موانع ورود، در این تولیدات پایین است.^۱

۳-۴. اندازه‌گیری شاخص ICT

به‌طور کلی براساس برنامه توسعه تعیین شده از سوی سازمان ملل متحد برای تجزیه و تحلیل توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات در کشورهای مختلف چهار شاخص کلی مورد توجه و بررسی قرار می‌گیرد. این شاخص‌ها عبارتند از: شاخص قابلیت اتصال، شاخص دسترسی، شاخص کاربری و شاخص آزادسازی.

در این قسمت برای بررسی و اندازه‌گیری میزان توسعه ICT در سطح ملی، به شاخص گسترش آن (IDI)^۲ اشاره می‌شود که از سوی اتحادیه ارتباطات جهانی (ITU)^۳ منتشر شده است. شاخص توسعه شبکه‌های ICT (IDI)، شاخصی ترکیبی است متشکل از ۱۱ زیرشاخص اندازه‌گیری در قالب یک معیار کلی که برای کنترل و مقایسه پیشرفت‌های رخ داده در زمینه فناوری ارتباطات و اطلاعات (ICT) در سراسر جهان، استفاده می‌شود. این معیار توسط اتحادیه ارتباطات جهانی در سال ۲۰۰۸ شناخته شده و برای اولین بار در چاپ مقاله ارزیابی جامعه آماری، منتشر گردید. درحقیقت، شاخص فوق به دنبال جوامع عضو ITU مبنی بر معرفی معیاری واحد در این زمینه و انتشار منظم و مداوم آن، پیشنهاد شد. مراحل مختلفی که شاخص IDI براساس آن‌ها طراحی شده، به این صورت است که در اولین مرحله (آماده‌سازی شرایط توسعه ICT)، زیرساخت‌های تکنولوژی ICT و دسترسی به آن را دربر گرفته است. در دومین مرحله (کاربرد ICT)، استفاده و میزان یا تمایل به کارگیری تکنولوژی مربوطه مطرح می‌شود. فرآیند رشد و تکامل جامعه اطلاعاتی و دستیابی به تأثیرات قابل اندازه‌گیری ICT نیازمند مرحله سوم است که به

۱. همان منبع.

2. ICT Development Index.

3. International Telecommunication Union (ITU) (2009).

ظرفیت ICT اشاره می‌کند. تمام این سه مرحله اصلی (دسترسی، کاربرد و مهارت) ارتباط تنگاتنگی با یکدیگر دارند؛ برای مثال، دسترسی جوامع به زیرساخت‌ها و سیستم‌های ICT، پیش‌نیازی برای استفاده از آن‌ها به حساب می‌آید که این مطلب نیز به مهارت‌های ICT وابسته است.

همچنین، از آنجا که شاخص جداگانه‌ای برای توصیف هر سه مرحله فوق در اختیار نیست، اتحادیه ارتباطات جهانی (۲۰۰۹) شاخص ترکیبی بر پایه سه زیرشاخص تعیین‌کننده، جهت تحلیل و سنجش هر یک از این سه مرحله پرداخته است، زیرا شاخص پیشنهادی اتحادیه ارتباطات جهانی در طول دوره زمانی کاملی که برای آن می‌توان الگوی جاذبه را تخمین زد، موجود نیست، لازم است از این معیار براساس داده‌ها و اطلاعاتی که در رابطه با آن دوره به ثبت رسیده‌اند، نسخه‌برداری شود. اندازه‌گیری تعداد زیرساخت‌های ICT و میزان دسترسی به آن‌ها در جامعه به کمک عواملی از جمله کاربرد ICT، از طریق شمارش خطوط تلفن ثابت در هر ۱۰۰ خانوار، شمار مشترکین تلفن همراه در هر ۱۰۰ خانوار و پهنای باند جهانی اینترنت برحسب بایت برای هر نفر سنجیده می‌شود. استفاده از این تکنولوژی از طریق تعیین تعداد کاربران اینترنتی در هر ۱۰۰ خانوار به‌علاوه شمار مشترکین ثابت اینترنت در هر ۱۰۰ خانوار مشخص می‌شود. همچنین، از طریق نسبت کل ثبت‌نام در سطوح مختلف آموزش (تحصیلات عالی و دبیرستان) می‌توان سطح مهارت افراد را در به‌کارگیری تکنولوژی ICT به‌طور دقیق ارزیابی کرد. چنین نسبت‌هایی مشخص‌کننده میزان تحصیلات افراد یک جامعه به‌شمار می‌آیند.

در این مطالعه برای شاخص‌های زیرساختاری فوق که به‌عنوان زیرمجموعه معیار کلی IDI در نظر گرفته شدند، از میانگین وزنی آن‌ها برای محاسبه میزان کل ICT استفاده شده است. به طوری که میانگین وزنی برای کاربرد ICT، ۰/۴۰؛ استفاده از ICT، ۰/۴۰ و برای مهارت افراد، ۰/۲۰ در نظر گرفته شده است.^۱

۴. برآورد الگو و تجزیه و تحلیل نتایج

در این بخش الگوی معرفی شده برای صنایع با فناوری بالا و پایین به تفکیک برآورد می‌شود.

1. ITU (2012).

از این‌رو، معادله (۲) با استفاده از نرم‌افزار Stata ۱۱ برآورد می‌شود و برای جلوگیری از انجام رگرسیون‌های کاذب، آزمون ریشه واحد و هم‌جمعی پانل بر روی متغیرهای الگو صورت گرفته است. براساس نتایج حاصل از آزمون‌ها، تمام متغیرها در سطح مانا هستند. همچنین، قبل از برآورد معادله (۲) و بررسی تأثیر ICT و سایر متغیرها بر جریان‌های تجاری دوجانبه به‌عنوان متغیر وابسته الگو، باید مشخص شود که از کدام داده‌های باید استفاده شود: داده‌های تابلویی یا داده‌های ترکیبی. برای تصمیم‌گیری در این زمینه، آزمون F لیمر انجام شده و براساس نتایج به‌دست‌آمده، طبق جدول (۲) از داده‌های تابلویی استفاده می‌شود.

جدول ۲- نتایج آزمون بر مبنای اثرات ثابت (آماره هاسمن)

آماره هاسمن Prob > chi2 = 0/000	F - لیمر Prob > chi2 = 0/000	الگو	
۳۷/۰۵	۶۳/۶۰	مرحله ۱	تجارت صنایع با فناوری بالا
۳۷/۷۰	۶۳/۹۵	مرحله ۲	
۳۴/۹۱	۶۵/۱۹	مرحله ۳	
۳۰/۷۴	۶۴/۱۸	مرحله ۴	
۳۳/۶۴	۵۷/۹۴	مرحله ۵	
۳۱/۴۷	۵۸/۲۱	مرحله ۶	
۳۱/۹۷	۶۰/۴۸	مرحله ۷	
۴۳/۹۷	۵۳/۵۰	مرحله ۸	
۷۴/۲۰	۳۳/۹۶	مرحله ۱	تجارت صنایع با فناوری پایین
۶۶/۷۴	۳۳/۷۹	مرحله ۲	
۷۹/۰۶	۳۷/۸۵	مرحله ۳	
۲۱۴/۲۸	۴۱/۲۳	مرحله ۴	
۱۴۳/۹۳	۳۶/۲۸	مرحله ۵	
۱۰۹/۰۹	۳۶/۳۴	مرحله ۶	
۶۲۳/۲۶	۴۰/۵۷	مرحله ۷	
۱۶۶/۰۱	۲۷/۴۶	مرحله ۸	

همچنین، از آزمون هاسمن برای انتخاب یکی از دو روش اثرات ثابت و یا روش اثرات تصادفی در داده‌های تابلویی استفاده می‌شود و همان‌طور که در جدول (۲) مشاهده می‌شود، الگوی مذکور با استفاده از اثرات ثابت برآورد خواهد شد. همچنین، لازم است قبل از پرداختن به هر گونه تخمینی، در مورد وجود یا عدم وجود واریانس ناهمسانی تحقیق شود. به همین منظور، پس از رفع ناهمسانی واریانس به روش داده‌های مبتنی بر GLS، در جدول (۳) و (۴) نتایج برآورد بیان شده و به دلیل جلوگیری از هم‌خطی، متغیرهای ضربی و تفاضلی ICT مرحله به مرحله وارد شده است (در چهار مرحله). همچنین، این چهار معادله یک‌بار نیز با متغیر لیندر برآورد شده‌اند. بنابراین، معادله (۲)، در هشت مرحله برآورد شده است.

۴-۱. تجزیه و تحلیل تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) بر تجارت صنایع با فناوری بالا

همان‌گونه که در جدول (۳) مشاهده می‌شود، ضریب فناوری اطلاعات و ارتباطات برای کشور صادرکننده و واردکننده مثبت بوده و برای هر دو کشور از لحاظ آماری معنادار است. همچنین، براساس نتایج به دست آمده، نقش مؤثر ICT بر رشد تجارت صنایع با تکنولوژی برتر بوده، به گونه‌ای که به ازای یک درصد افزایش در ICT، میزان تجارت این صنایع در کشور صادرکننده به ۰/۵۰ درصد و در کشور واردکننده نیز به میزان ۰/۴۵ درصد افزایش می‌یابد. بنابراین، می‌توان گفت تکنولوژی، مهم‌ترین نیروی ارتقای توسعه اقتصادی و اجتماعی بوده و با روند جهانی شدن اقتصاد، دانش و تکنولوژی تشدیدکننده تقاضا برای استعدادها، منابع فیزیکی، انتقال تکنولوژی و سرمایه‌گذاری در جهان محسوب می‌شود. در این راستا، نه تنها صنایع با فناوری بالا، موتور رشد اقتصاد جهانی است، بلکه امتیاز مهمی در راستای ماندگاری کشورها در بازار رقابتی جهان نیز محسوب می‌شود. از این رو، سطح صنایع با فناوری بالا عامل تعیین‌کننده سطح توسعه اقتصادی و اجتماعی یک کشور و نوع نقش آن در اقتصاد جهانی است! همچنین، براساس تئوری‌های جدید تجارت بین‌الملل، افزایش قدرت رقابت‌پذیری و توسعه صادرات هر کشور به پیشرفت فنی و صنعتی متکی است. به بیان بهتر، تکنولوژی با به عبارتی نوآوری، مزیت نسبی ایجاد کرده و موقعیت صادراتی یک کشور را با ایجاد

جدول ۳- نتایج برآورد الگوی اثر ICT بر تجارت صنایع با فناوری بالا

الگو	Cons	$\ln GDP_i$	$\ln GDP_j$	Linder	$\ln DIST_{ij}$	DUM	$\ln ICT_i$	$\ln ICT_j$	$\ln ICT_i^*$ $\ln ICT_j^*$	$\ln ICT_i^*$ $\ln DIST_{ij}$	$\ln ICT_i - \ln ICT_j$	۲
۱	۸/۲۶ (۷/۴۹)	۰/۳۹ (۳/۳۹)	۰/۳۰ (۳/۳۵)	-	-۰/۶۴ (-۵/۰۷)	۰/۱۴ (۵/۷۳)	۰/۵۰ (۲/۹۰)	۰/۴۵ (۲/۷۴)	-	-	-	-
۲	۱۰/۶۱ (۵/۹۰)	۰/۳۵ (۳/۶۳)	۰/۳۶ (۳/۶۷)	-	-۰/۵۹ (-۲/۶۰)	۰/۱۳ (۱/۸۲)	-	-	۰/۶۶ (۴/۴۰)	-	-	-
۳	۹/۶۲ (۷/۸۰)	۰/۳۹ (۳/۹۸)	۰/۳۹ (۳/۹۶)	-	-۰/۷۸ (-۳/۲۰)	۰/۵۰ (۲/۰۱)	-	-	۰/۶۷ (۴/۱۶)	-	-	-
۴	۱/۶۸ (۲/۶۵)	۰/۶۸ (۷/۹۳)	۰/۶۳ (۷/۸۹)	-	-۰/۷۷ (-۲/۴۱)	۰/۲۱ (۲/۸۵)	-	-	-	-	-	-۰/۰۲ (-۲/۶۴)
۵	۱۴/۸۴ (۳۲/۷۷)	-	-	-۰/۰۵۳ (-۱۰/۸۷)	-۱/۳۸ (-۳/۹۱)	۱/۰۴ (۵/۲۷)	۰/۴۱ (۴/۵۰)	۰/۳۹ (۴/۳۰)	-	-	-	-
۶	۱۵/۹۷ (۵۶/۳۸)	-	-	-۰/۰۵۲ (-۱۱/۲۷)	-۱/۲۳ (-۳/۹۰)	۱/۰۳ (۵/۲۲)	-	-	۰/۴۴ (۶/۰۸)	-	-	-
۷	۱۵/۹۹ (۵۶/۳۱)	-	-	-۰/۰۵۵ (-۱۱/۲۰)	-۱/۲۱ (-۵/۱۲)	۰/۹۳ (۴/۵۲)	-	-	۰/۵۱ (۶/۰۳)	-	-	-
۸	۱۸/۵۴ (۱۵/۴۶)	-	-	-۰/۰۴۵ (-۱۰/۶۱)	-۰/۱۸ (-۲/۳۲)	۰/۶۷ (۵/۱۱)	-	-	-	-	-	-۰/۰۵ (-۲/۷۲)

منبع: محاسبات تحقیق.

زمینه برای تولید محصول جدید و کاهش هزینه تولیدات موجود، ارتقاء می‌دهد. از این‌رو، از نظر تئوری، انتظار می‌رود گسترش تکنولوژی به صادرات بالاتر منجر شود، زیرا فعالیت‌های نوآورانه به ایجاد روش‌های جدید تولید کالاها و خدمات با هزینه‌های پایین‌تر ختم شده و کشور در موقعیت رقابتی بهتری نسبت به رقبای تجاری‌اش قرار می‌گیرد.

علاوه بر این، ضریب تولید ناخالص داخلی سرانه نیز مثبت بوده و از لحاظ آماری معنادار است، به گونه‌ای که به‌ازای یک درصد افزایش در تولید ناخالص داخلی سرانه کشور صادرکننده، تجارت دوجانبه صنایع با فناوری بالا به میزان ۰/۳۹ درصد افزایش می‌یابد و همچنین به‌ازای یک درصد افزایش در تولید ناخالص داخلی سرانه کشور واردکننده، به میزان ۰/۳۰ درصد جریان‌های تجاری دوجانبه این صنایع افزایش می‌یابد. به بیان دیگر، میزان تجارت صنایع با تکنولوژی برتر به درآمد سرانه کشورها بستگی دارد. در واقع، با افزایش تولید ناخالص داخلی سرانه، توانایی کشور برای جذب و تولید محصولات بیش‌تر می‌شود.

بر اساس آنچه قبلاً ذکر شد، فاصله یک عامل بسیار مهم جغرافیایی در الگوهای تجاری است و همان‌گونه که انتظار می‌رود، نتایج بیانگر اثر منفی و معنادار فاصله بر جریان‌های تجاری دوجانبه صنایع با فناوری بالا است؛ به گونه‌ای که با افزایش یک درصدی فاصله جغرافیایی، تجارت این صنایع به میزان ۰/۶۴ درصد کاهش یافته و در نهایت، از آنجا که فاصله، هزینه‌های حمل‌ونقل را افزایش می‌دهد، پس با ایجاد هزینه بیش‌تر، منافع حاصل از تجارت کاهش می‌یابد.

متغیر مجازی (DUM) به کار رفته، بیانگر مرز مشترک با ایران است. نتایج نشانگر این امر است که میزان تجارت صنایع با فناوری بالا در شرکای تجاری هم‌جوار بیش‌تر از شرکای تجاری غیرهم‌جوار بوده و با گسترش و پیشرفت فناوری اطلاعات، میزان تجارت این صنایع در کشورهای هم‌مرز با ایران، افزایش می‌یابد؛ به گونه‌ای که میزان تجارت صنایع با تکنولوژی برتر در کشورهای هم‌جوار ۰/۱۴ افزایش یافته و ضریب آن مثبت و به لحاظ آماری معنادار است.

در مرحله بعد، با ورود متغیر ضریبی $\text{LnICT}_i^* \text{LnICT}_j$ به عنوان برهم‌کنش تجاری فناوری اطلاعات و ارتباطات ایران و شرکا (همان‌طور که ماتیس و همکاران (۲۰۱۲) نیز از این عبارت ضریبی استفاده کردند)، الگو برآورد شده است. همان‌طور که انتظار می‌رود، ضریب این متغیر مثبت و به لحاظ آماری معنادار است و نشان می‌دهد وقتی کشورها فناوری

اطلاعات و ارتباطات گسترده‌ای دارند، میزان تجارت صنایع با تکنولوژی بالا نیز افزایش می‌یابد؛ زیرا کشورها به دلیل افزایش بهره‌وری و رقابت‌پذیری در عرصه بین‌الملل و افزایش کیفیت تولیدات، به تجارت بیش‌تر این صنایع پرداخته، به گونه‌ای که به‌ازای یک درصد افزایش در این متغیر، میزان تجارت این صنایع به ۰/۶۶ درصد افزایش می‌یابد.

در مرحله ۳، عبارت ضربی $LICT_jLICT_jLDIST_{ij}$ به کار رفته است، تا بر این اساس مشخص شود وقتی ایران و شرکا از سطح فناوری مناسبی برخوردارند، آیا ICT می‌تواند اثر فاصله بر جریان‌های تجاری صنایع با تکنولوژی برتر را جبران کند یا خیر. همان‌طور که در جدول (۳) مشاهده می‌شود، گسترش و پیشرفت فناوری اطلاعات و ارتباطات توانسته است با کاهش اثر فاصله جغرافیایی، از تأثیر فاصله بر جریان‌های تجاری دوجانبه این صنایع کاسته و از این راه، تجارت این صنایع به میزان ۰/۶۷ درصد افزایش داده است. به عبارت دیگر، با گسترش تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات، به‌ازای یک درصد افزایش در متغیر ضربی ICT و DIST، میزان تجارت صنایع با فناوری بالا به میزان ۰/۶۷ درصد افزایش می‌یابد. همچنین، براساس نتایج مرحله ۴، به ازای یک درصد افزایش در اختلاف تکنولوژی کشورها، میزان تجارت این صنایع ۰/۰۲ درصد کاهش می‌یابد.

در ۴ مرحله بعدی از متغیر لیندر به جای درآمد سرانه کشورها استفاده شده است. در بررسی تجارت صنایع با فناوری بالا نیز زمانی که کشورها از نظر سطح درآمدی مشابه هم باشند یا به عبارتی اختلاف درآمدی کمی داشته باشند، نتایج براساس متغیر لیندر نشان می‌دهند که تجارت این صنایع نیز افزایش می‌یابد، به گونه‌ای که به ازای یک درصد افزایش در اختلاف در سطح درآمد شرکای تجاری، میزان تجارت این صنایع ۰/۰۵۳ درصد کاهش می‌یابد. بر اساس نتایج، با گسترش فناوری اطلاعات و ارتباطات در کشورهایی که اختلاف درآمدی کم‌تری دارند، میزان تجارت دوجانبه این صنایع در کشور صادرکننده و واردکننده، ۰/۴۱ درصد و ۰/۳۹ درصد افزایش می‌یابد. همچنین با وارد کردن متغیر ضربی ICT، زمانی که کشورها از سطح فناوری بالایی برخوردارند، میزان تجارت‌شان ۰/۴۴ درصد افزایش می‌یابد. در این وضعیت نیز فناوری اطلاعات و ارتباطات توانسته با کاهش اثر فاصله از طریق کاهش هزینه‌ها، میزان تجارت این صنایع را ۰/۵۱ درصد افزایش داده است. براساس نتایج مرحله ۸ ملاحظه می‌شود به ازای یک درصد افزایش اختلاف در سطح تکنولوژی کشورها، میزان تجارت این صنایع ۰/۰۵ درصد کاهش می‌یابد. همچنین به ازای

یک درصد افزایش در فاصله جغرافیایی، میزان تجارت ۱/۴۸ درصد کاهش می‌یابد. علاوه بر این، بر اساس نتایج، ضریب متغیر مجازی (DUM) مثبت و معنادار است و نشان می‌دهد میزان تجارت صنایع با فناوری بالا در کشورهای هم‌جوار افزایش می‌یابد.

۴-۲. تجزیه و تحلیل تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) بر تجارت صنایع با فناوری پایین

همان‌گونه که در جدول (۴) مشاهده می‌شود، ضرایب فناوری اطلاعات و ارتباطات هم در کشور صادرکننده و هم در کشور واردکننده مثبت و معنادار است. به گونه‌ای که به ازای یک درصد گسترش ICT، میزان تجارت دوجانبه صنایع با فناوری پایین در کشور صادرکننده، ۰/۲۵ درصد و در کشور واردکننده ۰/۲۰ درصد افزایش می‌یابد؛ ولی وقتی گسترش این تکنولوژی همزمان در هر دو کشور افزایش یابد، تجارت این صنایع به میزان ۰/۲۹ درصد افزایش یافته و از لحاظ آماری نیز معنادار است. بنابراین، می‌توان گفت وقتی ICT تنها در کشور صادرکننده گسترش می‌یابد، میزان تجارت صنایع با تکنولوژی پایین افزایش یافته و زمانی که کشور واردکننده سطح تکنولوژی بالایی دارد، میزان تجارت این صنایع نیز افزایش می‌یابد. در هنگامی که ICT همزمان در دو کشوری گسترش یابد که با یکدیگر رابطه تجاری دارند، تجارت صنایع با فناوری پایین به میزان ۰/۲۹ درصد افزایش می‌یابد.

بر اساس نتایج مرحله ۴، وقتی کشورها اختلاف تکنولوژی کم‌تری دارند، میزان تجارت این صنایع افزایش می‌یابد، به گونه‌ای که به ازای یک درصد افزایش در این اختلاف تکنولوژی، میزان تجارت دوجانبه این صنایع ۰/۰۸ درصد کاهش می‌یابد. همچنین، اثر تولید ناخالص داخلی سرانه بر تجارت صنایع با فناوری پایین، مثبت و معنادار بوده و به ازای یک درصد افزایش در درآمد کشورها، میزان تجارت این صنایع در کشور صادرکننده ۰/۱۱ درصد و در کشور واردکننده ۰/۱۴ درصد افزایش می‌یابد. فاصله جغرافیایی متغیر مهم دیگری است که با توجه به نتایج به دست آمده، ضریب منفی داشته و به لحاظ آماری معنادار است؛ به گونه‌ای که به ازای یک درصد افزایش فاصله جغرافیایی، میزان تجارت دوجانبه صنایع با فناوری پایین به میزان ۰/۱۲ درصد کاهش می‌یابد. با توجه به ضریب متغیر مجازی (DUM) به کاررفته در الگو، مشاهده می‌شود ضریب تأثیر این متغیر بر تجارت صنایع با فناوری پایین در کشورهای همسایه ایران، ۰/۵۴ بوده و از لحاظ آماری نیز معنادار است. همچنین، به

نظر می‌رسد وجود مرز مشترک میان کشورهای مورد بررسی می‌تواند تجارت را تقویت کند. همان‌طور که انتظار می‌رود، وجود مرز مشترک می‌تواند به‌عنوان عامل تعیین‌کننده اساسی در شکل‌گیری و گسترش تجارت محسوب شود. بنابراین، ورود عبارت ضریبی $LICT_j LICT_j LDIST_{ij}$ کوششی برای ارزیابی این امر است که آیا گسترش فناوری اطلاعات و ارتباطات در کشور صادرکننده و واردکننده، می‌تواند اثر فاصله بر تجارت دوجانبه صنایع با فناوری پایین را کاهش دهد یا خیر. همان‌طور که در جدول (۴) مشاهده می‌شود، پیشرفت ICT در ایران و شرکای برتر تجاری، به‌ازای یک درصد افزایش در متغیر ضریبی ICT و DIST، میزان تجارت این صنایع ۰/۰۲۳ درصد افزایش می‌یابد که از لحاظ آماری نیز معنادار است.

در چهار مرحله آخر، با در نظر گرفتن متغیر لیندر، و براساس نتایج جدول (۴) می‌توان گفت با گسترش فناوری اطلاعات و ارتباطات، میزان تجارت صنایع با فناوری پایین در کشور صادرکننده ۰/۱۳ درصد و در کشور واردکننده ۰/۱۰ درصد افزایش یافته و ضریب این متغیر مثبت و معنادار است. همچنین، با وارد کردن متغیر ضریبی $\ln ICT_i * \ln ICT_j$ ، به‌ازای یک واحد افزایش در این متغیر، میزان تجارت صنایع با فناوری پایین ۰/۱۸ درصد افزایش می‌یابد. علاوه بر این، براساس نتایج به‌دست‌آمده، ضریب متغیر ضریبی ICT و DIST مثبت و معنادار بوده و به‌ازای یک درصد افزایش در عبارت ضریبی، فناوری اطلاعات و ارتباطات از تأثیر فاصله بر جریان‌های تجاری صنایع با فناوری پایین کاسته و از این طریق، تجارت این صنایع به میزان ۰/۲۱ درصد افزایش می‌یابد. همچنین، در شرایطی که اختلاف درآمد و تکنولوژی کشورها کم‌تر است، میزان تجارت این صنایع افزایش می‌یابد؛ به‌طوری‌که به‌ازای یک درصد افزایش در اختلاف تکنولوژی کشورها، میزان تجارت این صنایع ۰/۰۹ درصد کاهش می‌یابد.

۳-۴. مقایسه تجارت دوجانبه صنایع با فناوری بالا و پایین

در این تحقیق، ضریب همبستگی^۱ برای مقایسه تأثیر ICT بر تجارت صنایع با فناوری بالا و پایین آزموده شده است. همان‌طور که در جدول (۵) مشاهده می‌شود، ضریب همبستگی

ICT در تجارت صنایع با فناوری بالا بیش تر از تجارت صنایع با فناوری پایین بوده و به نظر می‌رسد وقتی کشورها تکنولوژی برتر دارند، برای افزایش بهره‌وری و ارزش افزوده و رقابت‌پذیری، به تجارت صنایع با فناوری بالا می‌پردازند، زیرا از یک سو، شرط ورود به بازارهای جهانی، رشد و توسعه اقتصادی است و از سوی دیگر رشد تجارت صنایع با فناوری بالا به‌عنوان یک عامل مؤثر در رشد و ترقی صنعت می‌تواند به افزایش تولید ناخالص ملی و قدرت رقابت در سطح بین‌المللی و در نهایت به رشد اقتصادی ختم شود.

جدول ۵- مقایسه ضریب همبستگی تجارت صنایع با فناوری بالا و پایین

متغیر	تجارت صنایع با فناوری بالا	تجارت صنایع با فناوری پایین
$\ln ICT_i$	۰/۴۰	۰/۲۸
$\ln ICT_j$	۰/۴۳	۰/۳۰
$\ln ICT_i * \ln ICT_j$	۰/۵۲	۰/۳۷

منبع: محاسبات تحقیق.

جمع‌بندی و ملاحظات

این مطالعه به ارزیابی تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر جریان‌های تجارت صنعتی دوجانبه ایران و شرکای برتر تجاری در بازه زمانی ۲۰۱۱-۲۰۰۰ و در چارچوب الگوی ماتیس (۲۰۱۲) و الگوی جاذبه پرداخته است. با بررسی اثرات ICT بر حجم تجارت دوجانبه بین ایران و شرکای برتر تجاری آن، می‌توان این‌گونه نتیجه گرفت که به‌کارگیری ICT، اقتصاد را به سوی جهت‌یابی بین‌المللی سوق داده و از این طریق، بازارها گسترش یافته و موانع موجود در مسیر تجارت آزاد بین‌المللی به حداقل می‌رسد. به این ترتیب، با گسترش بازارها، تولید و استفاده از صرفه‌جویی‌ها در مقیاس تولید افزایش یافته و زمینه استفاده مطلوب و بهینه از منابع و کاهش هزینه‌های تولید فراهم می‌شود. همچنین، گسترش تکنولوژی با افزایش قدرت انتخاب مصرف‌کننده، زمینه افزایش مطلوبیت و رفاه را فراهم می‌سازد. همان‌طور که مشاهده شد، تأثیر ICT بر حجم تجارت دوجانبه افزایشی است - به‌ویژه وقتی سطح تکنولوژی هر دو کشور بالا باشد، میزان تجارت‌شان نیز بیش تر

افزایش می‌یابد.

همچنین، ICT با کاهش اثر فاصله، میزان تجارت دوجانبه کل را افزایش داده و با حذف محدودیت‌های زمانی و مکانی، امکان ارتباط صادرکنندگان و واردکنندگان را در کوتاه‌ترین زمان ممکن فراهم می‌سازد. بنابراین، می‌توان گفت تکنولوژی علاوه بر حذف محدودیت‌های بازار، با کاهش هزینه‌های بازاریابی و توزیع، از تأثیر فاصله بر جریان‌های تجاری کاسته و بر تجارت می‌افزاید.

همان‌طور که ملاحظه شد، در میان تقسیم‌بندی فناوری‌های مدنظر تولید و صادرات صنایع (فناوری بالا و پایین)، صنایع با فناوری برتر در این کشورها جایگاه خاصی دارد؛ زیرا هم ارزش افزوده بالایی ایجاد می‌کند و هم بر دیگر بخش‌های اقتصادی مؤثر بوده و باعث افزایش بهره‌وری و شکوفایی آن‌ها می‌شود. پس به‌طور کلی، براساس ضریب همبستگی متغیرها می‌توان گفت ICT بر تجارت صنایع با فناوری بالا بیش‌تر از تجارت صنایع با فناوری پایین مؤثر است. بنابراین، پیشنهاد می‌شود سیاست‌گذاران و مجریان طرح در صنایع با فناوری بالا بیش‌تر تمرکز و سرمایه‌گذاری کرده و با توسعه و به‌کارگیری ICT میزان تجارت این صنایع را دوچندان کنند.

هرچند به‌کارگیری ICT در بخش‌های مختلف (از جمله بخش دولت، کسب‌وکار، مبادلات بین‌المللی و داخلی) به تحولات اساسی در اقتصاد کشور ختم می‌شود، اما نباید فراموش کرد که لازمه آن پرداختن به زیرساخت‌ها است. بنابراین، توصیه می‌شود به آموزش، به‌کارگیری تکنیک‌های مدرن به‌صورت یکپارچه و نه به‌صورت بخشی یا مقطعی پرداخته شود. امروزه بهترین راه افزایش تجارت، بهبود اقتصادی و افزایش رفاه کشورها، شتاب بخشیدن به مسیر تحولات و به‌روزرسانی فناوری‌ها از طریق رساندن ضریب نفوذ تلفن ثابت، تلفن ماهواره‌ای، تلفن همراه و پست به حد استانداردهای بین‌المللی و پیوستن به جرگه اقتصاد جهانی است. جوامعی همانند جامعه ایران با نگرشی نو ملزم به ایجاد تغییراتی اساسی در عرصه‌های مختلف - به‌ویژه اقتصاد، تجارت و نیز زیرساخت‌ها بر پایه ICT - هستند تا در راستای پیوستن به جریان شتابان اقتصاد جهانی و دگرگونی ICT به کسب حداکثر منافع ممکن نایل آیند.

منابع

ترابی، تقی و فرزانه حاجی حسنی (۱۳۸۹)؛ «تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر یکپارچگی اقتصادی در کشورهای در حال توسعه منتخب»، فصلنامه مدل‌سازی اقتصادی، سال سوم، ش. ۲، پیاپی ۸، صص ۱۷۲-۱۵۳.

جهانگرد، اسفندیار (۱۳۸۵)؛ اقتصاد فناوری اطلاعات و ارتباطات، مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی، چاپ اول.

دهقان، اعظم (۱۳۸۸)؛ «تأثیر مخارج فناوری اطلاعات و ارتباطات بر بهره‌وری نیروی کار و رشد اقتصادی، کشورهای منتخب در دوره ۲۰۰۶-۲۰۰۰»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه اصفهان.

طیپی، سید کمیل؛ جباری، امیر؛ شاطری، محمدرضا و میثم کوچک‌زاده (زمستان ۱۳۸۶)؛ «بررسی میزان تأثیر استفاده از اینترنت بر جریان صادرات (مطالعه تجربی هشت کشور منتخب عضو اتحادیه آسه آن+۳ و ایران)»، پژوهش‌های اقتصادی ایران (علمی-پژوهشی)، ش. ۳۳، صص ۱۲۸-۱۰۵.

کریمی هسنیجه، حسین و سید کمیل طیبی (زمستان ۱۳۸۶)؛ «تأثیر کاربران اینترنتی بر جریان‌های تجاری سازمان تجارت جهانی»، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، سال نهم، ش. ۳۳، صص ۱۹۵-۱۸۳.

کمیجانی، اکبر و محمود محمودزاده (۱۳۸۷)؛ «نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات در رشد اقتصادی ایران (رهیافت حسابداری رشد)»، پژوهشنامه اقتصادی، دوره ۸، ش ۲، صص ۱۰۷-۵۷.

گمرک جمهوری اسلامی ایران، آمارهای مربوط به صادرات و واردات سال‌های مختلف.

مشیری، سعید و اسفندیار جهانگرد (تابستان ۱۳۸۳)؛ «فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) و رشد اقتصادی در ایران»، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، ش. ۱۹، صص ۷۸-۵۵.

میرعسگری، سیدرضا (۱۳۸۷)؛ ارزیابی اثر گسترش تجارت الکترونیک از طریق اینترنت بر جریان‌های تجاری، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، اصفهان.

Anderson, J.E.; Van Wincoop, E. (2003); "Gravity with Gravitas: A Solution to the Border Puzzle", *The American Economic Review*, vol. 93, no. 1, pp 170-192.

Chen, D. (2004); *Gender Equality and Economic Development: The Role for Information and Communication Technologies*, The World Bank, Washington DC, 20433.

Demirkan, H., M. Goul; Kauffman, R. J. and D. M. Weber (2009); "Does Distance Matter? The Influence of ICT on Bilateral Trade Flows", *Proceedings of the Second Annual SIG GlobDev Workshop*, Phoenix USA.

Farahani, Tayebbeh and Reza Parvardeh (Spring 2012); "The Impact of ICT on Trade in Persian Gulf Countries", *Iranian Economic Review*, vol.16, no.32.

Freund, C. and D. Weinhold (2004); "The effect of the Internet on international trade", *Journal of International Economics*, no.62, pp.171 - 189.

Freund, C. and D. Weinhold (2000); "The Effect of the Internet on International Trade", *Federal Reserve Board of Governors, International Finance Working paper*, 693.

- Thiemann , Franziska; Fleming, Euan and Rolf A.E. Mueller (August 2012); “Impact of Information and Communication Technology (ICT) on International Trade in Fruit and Vegetables: A Gravity Model Approach”, Selected Paper prepared for Presentation at The International Association of Agricultural Economists (IAAE) Triennial Conference, Foz do Iguaçu, Brazil, pp.18-24.
- Feenstra, R. and J. A. Markusen (2001); “Using the Gravity Equation to Differentiate among Alternative Theory of Trade”, *Canadian Journal of Economics*, vol, 34, no, 2, pp.430-447.
- ITU (2012); “World Telecommunication Indicators”, International Telecommunication Union.
- Jorgenson, D. W. (2001); “Information Technology and the U.S. Economy”, *The American Economic Review*, vol. 91, no.1, pp.1-32.
- Kalbasi, H. (July 2001); “The Gravity Model and Global Trade Flows”, Paper Presented at the 75th International Conference on Policy Modeling for European and Global Issues, Brussels, pp. 5-7.
- Laurens, C. (1988); “The Role of R&D in High Technology Trade: An Empirical Analysis”, *Atlantic Economic Journal*, vol.4, pp. 32-77.
- Lall, S, (2000); “The Thechnological Structure and Performance of Developing Country Manufactured Exports, 1985-1998”, *Oxford Development Studies*, vol. 28 (3), pp. 337-370.
- Laursen, K. and A. Salter (2002); *The Fruits of Intellectual Production: Economic and Scientific Specialization among OECD Countries*, SEWP 78, Brighton, SPRO University of Sussex.
- Lirong, Li., Hiranya, K. Nath (2013); *Information and Communications Technology (ICT) and Trade in Emerging Market Economies*, Department of Economics and International Business, Sam Houston State University, Huntsville, TX 77341 - 2118.
- Nordhaus, W.D. (2001); *The Progress of Computing*, Cowles Foundation, Yale University, New Haven.
- OECD, (2003), ANBERD and STAN databases.
- Pardhan, J. (2002); “IT in Nepal: What Role For Government”, *EJISDC*, no. 8(3), pp. 1-11.
- Pohjola, M, (2001); *Information Technology and Economic Growth: a Cross Country Analysis in United Kingdom*, Oxford University Press, Oxford.
- Quah, D, (2003); “Digital Goods and the New Economy”, Discussion Papers form Center for Economic Performance, London School of Economics and Political Science.
- Timmis, Jonathan (2012); *Internet Adoption And Firm Exports: A New Instrumental Variable Approach*, University of Nottingham.
- UNCTAD (2003); *Information Economy Report 2003-2004*, United Nations, New York and Geneva.