

تأثیر سیاست آزادی تجاری دولت بر پیچیدگی اقتصادی کشورهای در حال توسعه

حمید سپهر دوست*

دانشیار اقتصاد دانشگاه بوعلی سینا همدان، hamidbasu1340@gmail.com

مریم ستاره‌ئی

دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه بوعلی سینا همدان، m.setarehie20@yahoo.com

راضیه داوری کیش

دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه بوعلی سینا همدان، m.setarehie20@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۷/۱۲/۱۲ تاریخ پذیرش: ۹۸/۱۲/۱۰

چکیده

هدف از این مطالعه، بررسی تأثیر سیاست آزادی تجاری دولت بر پیچیدگی اقتصادی کشورهای در حال توسعه عضو گروه دی هشت (D8)، طی دوره ۲۰۱۷-۲۰۰۲، با استفاده از روش اقتصادسنجی خودرگرسیون برداری پانل دیتا (PVAR) است. نتایج آزمون عکس‌العمل آنی نشان می‌دهد، در طول یک دوره ۱۰ ساله، با بروز شوک مثبت از جانب متغیرهای آزادی تجاری، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و تشکیل سرمایه ثابت ناخالص، پیچیدگی اقتصادی افزایش می‌یابد اما در بلندمدت اثر واردات کالاهای واسطه-ای و سرمایه‌ای، ابتدا افزایشی است و پس از یک دوره کوتاه‌مدت تأثیر مثبت کاهشی را در پیش می‌گیرد. همچنین نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان می‌دهد، به ترتیب متغیرهای پیچیدگی اقتصادی، واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای، تشکیل سرمایه ثابت ناخالص، آزادی تجاری و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بیشترین تأثیر را بر پیچیدگی اقتصادی دارند.

واژه‌های کلیدی: آزادی تجاری، پیچیدگی اقتصادی، کشورهای در حال توسعه (D8)، خودرگرسیون برداری پانل دیتا (PVAR).

طبقه‌بندی JEL: F12, F13, F02, A20

* نویسنده مسئول مکاتبات

۱- مقدمه

رمز توسعه یک جامع مدرن، صرفاً برخورداری از میزان دانش مولد بیشتر نسبت به جامعه سنتی نیست؛ بلکه در این نکته نهفته است که از دانش مولد وسیعی که توسط افراد جامعه انباشت شده است، چگونه بهره‌برداری به عمل می‌آید (هیدالگو^۱، ۲۰۱۵). پیچیدگی اقتصادی^۲، معیاری برای محاسبه دانش مولد در یک جامعه است و برای بیان ساختار شبکه‌ای، مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این حالت، جوامع بر اساس میزان انباشت دانش خود در میان افراد مختلف رتبه‌بندی می‌شوند، سپس این دانش را در قالب سازمان‌های تولیدی و شبکه‌هایی از این سازمان‌ها نشان می‌دهد (احمدیان دیوکتی^۳، ۱۳۹۷). به بیان دیگر، پیچیدگی اقتصادی، به مفهوم میزان توانایی کشورها در تولید و صادرات کالاهای دانش‌بر از رهگذر دانش شکل گرفته در آن کشورها است (لعل و همکاران^۴، ۲۰۰۶). از آنجاکه بعضی از محصولات مثل کامپیوتر و موتورهای جت را فقط در جوامع پیچیده، اما کالاهایی شبیه پیراهن، غلات و حبوبات را تقریباً همه‌جا می‌توان تولید کرد؛ پیچیدگی اقتصادی ارتباطی تنگاتنگ با تنوع دانش مفید به کاررفته در آن دارد. برای ایجاد یک اقتصاد پیچیده و البته پایدار نگاه‌داشتن آن، افراد برخورداری از دانش‌ها باید قادر به تعامل با یکدیگر باشند و دانش خود را برای تولید محصولات ترکیب نمایند؛ بنابراین پیچیدگی اقتصادی بر اساس ترکیب محصولات مولد یک کشور بیان شده و منعکس‌کننده ساختارهایی است که باهدف ترکیب دانش پدید آمده‌اند (هیدالگو و هاسمن^۵، ۲۰۰۹). امروزه، نقش علم و فناوری در جهت نوآوری و توسعه، موضوعی اجتناب‌ناپذیر و پیشرفت و توسعه کشورها بر مبنای علم و دانش استوار بوده و علم و فناوری نیروی پیش‌رانه جامعه دانش‌بنیان عصر حاضر است (تاجریان^۶، ۱۳۸۸؛ موئند^۷، ۲۰۰۲).

پیچیدگی اقتصادی برای اولین بار توسط هیدالگو و همکاران در سال ۲۰۰۷ مورد بحث و بررسی قرار گرفت. آن‌ها به واکاوی شبکه‌های ارتباطات بین محصولات یا به

¹ Hidalgo

² Economic complexity index

³ Ahmadian (2018)

³ Lall

⁴ Hidalgo and Hausmann

⁶ Tajerian (2009)

⁵ Moed

عبارتی "فضای محصول" پرداختند. نتایج مطالعات آنها نشان داد که محصولات با رتبه بالاتر، در منطقه میانی فضای محصول، با پیوستگی بیشتر قرار داشتند؛ درحالی‌که محصولات با رتبه کمتر در مناطق با پیوستگی کمتر قرار می‌گرفتند. کالاهای ساده یا به تعبیری دیگر کالاهای فراگیر، یا نیاز به دانش چندانی ندارند و یا اگر داشته باشند، توسط کشورهای با پیچیدگی کم قابلیت تولید را دارند؛ لذا قدرت رقابت آنها در سطح بین‌المللی کمتر است. در نتیجه، می‌توان سطح پیچیدگی بالای کالای کشورها را توسط شاخص پیچیدگی اقتصادی تعیین نمود (هیدالگو، کلینجر، باراباسی و هاسمن^۱، ۲۰۰۷). مطالعات نشان داده است که کشورهایی که علاوه برداشتن تنوع محصولات، دارای محصولات پیچیده تولیدی نیز می‌باشند، معمولاً از لحاظ اقتصادی پیشرفته‌تر هستند و یا انتظار که رشد اقتصادی سریع‌تری را در آینده نزدیک تجربه نمایند. هیدالگو و هاسمن (۲۰۰۹) با تغییر رویه، نگرش خود را در مورد اقتصاد از حالت سنتی به حالتی که در آن به ساختار محصولات در قالب شبکه‌ای که کشورها را به محصولات صادراتی آنها ارتباط می‌دهد، تغییر می‌دهند. آزادسازی تجاری سبب انتقال دانش و ایده‌ها شده و بنگاه‌های خارجی با استفاده از دانش سرریز شده به داخل، به نوآوری محصول دست می‌زنند که سبب می‌شود ارزش افزوده آنها نیز افزایش یابد (واچیارگ^۲، ۲۰۰۰). بسیاری از اقتصاددانان بر این اعتقادند که سیاست‌های آزادی تجاری دو هدف اساسی را دنبال می‌کند: الف) کمک به افزایش رشد اقتصادی و اشتغال از طریق بهبود در تخصیص منابع و کارایی اقتصادی و ب) کمک به بهبود تراز پرداخت‌ها به وسیله تقویت رقابت-پذیری بخش صادرات، رشد و تنوع صادراتی و کارا تر نمودن بخش کالاهای جانشین واردات (نجاززاده و تمنایی‌فر^۳، ۱۳۹۰)؛ بنابراین آثار آزادسازی اعم از مثبت و منفی بر بسیاری از متغیرهای اقتصادی از جمله پیچیدگی منعکس می‌شود.

در این پژوهش به بررسی تأثیر سیاست آزادی تجاری دولت بر پیچیدگی اقتصادی در کشورهای گروه D8 در دوره زمانی ۲۰۰۲-۲۰۱۷ با استفاده از روش خودرگرسیون- برداری پانل دیتا (PVAR) پرداخته می‌شود.

⁶ Hidalgo

¹ Wacziarg

³ Najarzadeh & Tamanaiefar (2011)

۲- ادبیات نظری پژوهش

عصر کنونی به درستی عصر علم و فناوری خوانده شده و پیشرفت بشر در عرصه‌های مختلف دانش شگفتی‌ساز است؛ به طوری که با هر اختراع و کشف جدید، راه برای دهه‌ها کشف و اختراع دیگر باز می‌شود (نوروزی و مددی^۱، ۱۳۹۳). تولید علم و تحرک علمی با رونق و پیشرفت فناوری کاملاً مرتبط است و فن و فناوری از لوازم زیست انسان معاصر شمرده می‌شود. در حقیقت، تولید و بسط و گسترش علم تأثیر بسیار عمیقی در تمام حوزه‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور دارد. به بیان دیگر، تولید و توسعه‌ی علمی به عنوان محرک اصلی توسعه‌ی همه‌جانبه و پایدار کشورها، نقش مهمی بر عهده دارد. در قرن حاضر، دانش و فناوری برجسته‌ترین عناصر حیات اجتماعی و قدرت سیاسی و اقتصادی معرفی شده‌اند (سجادی و همکاران^۲، ۱۳۹۴). موفقیت کشورها در آینده، به میزان و چگونگی رشد و تأثیر آن‌ها در مناسبات علمی، پژوهشی و محصولات راهبردی آن‌ها بستگی خواهد داشت. کشورها با پیشرفت مستمر در علم، فناوری و فرهنگ، توانسته‌اند سطح استانداردها را پیوسته ارتقا دهند تا آنجا که در عرصه‌های ملی و فراملی، بازارهای گسترده‌ی جهانی را تحت تسلط خود و دانش و فناوری‌های نوین خویش قرار داده‌اند. کاربردی کردن دانش و سرآمد بودن در فناوری، یکی از شاخص-های اصلی توسعه جوامع است (کوه و همکاران^۳، ۲۰۰۵). در اکثر مدل‌های رشد اقتصادی، دانش و فناوری نقشی محوری دارد و پیشرفت آن، موتور محرکه‌ی رشد اقتصادی به شمار می‌رود. شکل‌گیری اقتصاد دانش‌بنیان یکی از سیاست‌های اصلی جوامع امروز و عامل اصلی رشد در این اقتصاد، خلق فناوری، دانش جدید و به‌کارگیری فناوری پیشرفته است. از حدود یک دهه‌ی اخیر در اروپا، آمریکا، ژاپن و برخی دیگر از کشورهای توسعه‌یافته، به فرآیند ارزیابی دستاوردهای اجتماعی- اقتصادی نوآوری، توجه جدی شده است (کوزنس و همکاران^۴، ۲۰۰۲).

رشد اقتصادی پایدار عمدتاً از طریق تحولات دانش و فناوری و سرمایه‌ی انسانی توضیح داده می‌شود. فعالیت‌های تحقیق و توسعه، از منابع اصلی ایجاد تحول در حوزه‌ی تولید دانش و فناوری در یک کشور است (اولیا و قانع^۵، ۱۳۹۲). مشخص است که برای

¹ Norouzi & Madadi (2014)

² Sajadi et al. (2015)

² Koh

³ Cozzens

⁵ Olyia & Ghaneie (2013)

رسیدن به رشد اقتصادی، ایجاد و نشر دانش فناورانه در درون مرزهای یک کشور اهمیت بسیاری دارد. طی سالیان اخیر در ایران نیز نهادهای سیاست‌گذار تلاش کرده‌اند زمینه توسعه علم و فناوری را باهدف رشد اقتصادی در ابعاد مختلف فراهم آورند (یحیی‌زاده‌فر و همکاران^۱، ۱۳۹۶). دانشی که در نتیجه پژوهش‌ها در مراکز دانشگاهی تولید می‌شود، اگر جنبه‌ی کاربردی نیابد و در نهایت به محصول، خدمت یا فناوری تبدیل نشود، از نظر اقتصادی دانش بیهوده‌ای تلقی می‌شود و ارزش‌افزوده‌ای برای جامعه ایجاد نمی‌کند. برای اندازه‌گیری میزان دانش به‌کاررفته در تولیدات یک کشور، شاخص‌های مختلفی وجود دارد. یکی از این شاخص‌ها، پیچیدگی اقتصادی^۲ (ECI) است و هیدالگو و هاسمن (۲۰۰۹) آن را برای سنجش پیچیدگی اقتصاد کشورها پیشنهاد کرده‌اند (پژم و سلیمی‌فر^۳، ۱۳۹۵). شاخص پیچیدگی اقتصادی بر پایه نقش مؤثر دانش در توضیح کامل تفاوت‌های سطح درآمد سرانه و میزان رشد و توسعه اقتصادی کشورها است. این شاخص به موفقیت یا عدم موفقیت کشورها در تولید و صادرات محصولات و ماشین‌آلات و توانایی داشتن سهمی گسترده‌تر در تولید و صادرات و مبادلات جهان می‌پردازد (وحدتی^۴، ۱۳۹۷). بر این اساس، میزان دانش کشورها نسبت مستقیمی با انواع محصولات تولیدشده در آن‌ها دارد. تولید هر محصول نیازمند دارا بودن دانش‌های خاص است. هر چه تولیدات یک کشور متنوع‌تر باشد به معنای آن است که دانش شکل‌گرفته و انباشته‌شده بیشتری در آن کشور وجود دارد (هیدالگو و هاسمن^۵، ۲۰۰۹). به‌عبارت‌دیگر پیچیدگی اقتصادی معیاری برای محاسبه دانش و مهارت در یک جامعه است که اگر ساخت یک محصول، نیازمند نوع خاصی از دانش و مهارت باشد، آنگاه می‌توان نتیجه گرفت که کشورهایی که آن محصول را تولید می‌کنند دانش و مهارت موردنیاز برای تولید آن را نیاز دارند (باهار و همکاران^۶، ۲۰۱۴).

¹ Yahyazadehfar et al. (2017)

¹ Economic Complexity Index

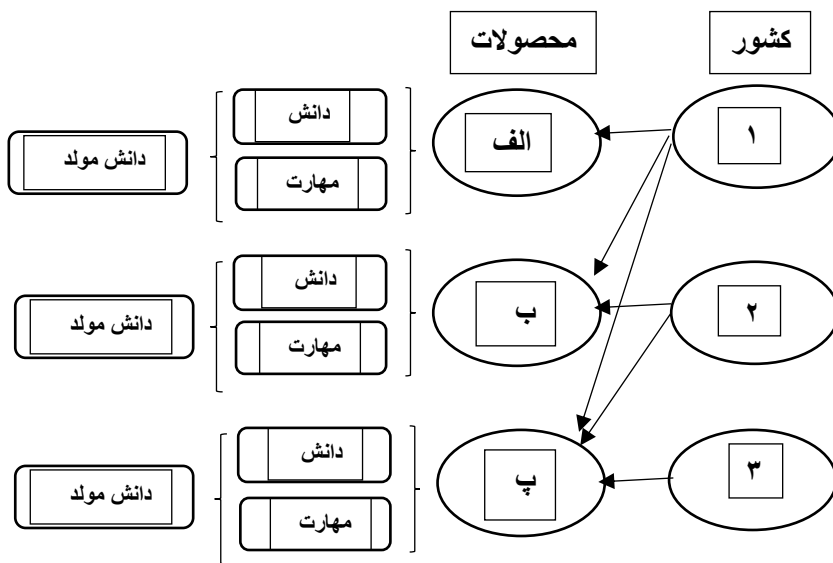
³ Pajhm & Salimifar (2016)

⁴ Vahdati (2018)

² Hidalgo and Hausmann

³ Bahar

همانطور که گفته شد ایدئولوژی شاخص پیچیدگی بر این پایه استوار است که اگر ساخت یک محصول نیازمند نوع خاصی از دانش و مهارت باشد، آنگاه می‌توان نتیجه گرفت که کشورهایی که آن محصول را تولید می‌کنند دانش و مهارت موردنیاز برای تولید آن را دارند. به بیان دیگر، محصولات تولیدشده در اقتصاد به‌نوعی تداعی‌گر میزان دانش مولد موجود هستند، پس دانش مولد را می‌توان برابر با دانش و مهارت دانست (اشراقی^۱، ۱۳۹۳). این مفهوم در نمودار ۱ بیان شده است.



نمودار (۱): بیان مفهومی پیچیدگی اقتصادی

(منبع: یافته‌های تحقیق)

در نمودار ۱، اگر کشورهای (۱)، (۲) و (۳) را یک نمونه فرضی از دنیای واقعی و بخش‌های (الف)، (ب) و (پ) را نمادی از محصولات تولیدی در نظر بگیریم، مشاهده خواهیم کرد که اقتصاد کشور (۱) قادر به تولید هر سه محصول است. در نتیجه از لحاظ شاخص پیچیدگی اقتصادی، مقام اول را از منظر تنوع اقتصادی به خود اختصاص می‌دهد. در حالی که کشورهای (۲) و (۳) در رتبه‌های بعدی قرار دارند. همچنین از بعد محصولات نیز از آنجاکه محصول (الف) تنها توسط کشور (۱) تولید می‌شود که دارای بیشترین تنوع است، لذا به‌عنوان محصول با کمترین فراگیری شناخته می‌شود و

¹ Eshraghi (2014)

محصول (پ) نیز به‌عنوان فراگیرترین محصول شناخته می‌شود. از تلفیق این دو مقوله (تنوع و فراگیری) می‌توان شاخص پیچیدگی اقتصادی یک کشور را محاسبه کرد. پیچیدگی با افزایش سریع محصولات در جامعه، تقسیم بسیار پیشرفته کار و در تعداد و تنوع نهادهای اقتصادی برای تأمین خواسته‌های جوامع جهت دستیابی به شرایط رقابت کامل اقتصادی و تسهیل مبادله ظاهر می‌شود (آیوان^۱، ۱۳۸۵). اقتصادهای پیچیده قابلیت این را دارند که حجم زیادی از دانش مولد را در قالب شبکه‌های وسیعی از افراد جمع نموده و مجموعه‌ای متنوع از کالاهای مولد تولید نمایند. این درحالی است که اقتصادهای با پیچیدگی کم دارای انباشت ضعیفی از دانش مولد بوده و دارای تنوع محصولات تولیدی کمتری هستند. از آنجایی که محصولات این دسته از کشورها معمولاً توسط کشورهای زیادی تولید می‌شود، به آن‌ها محصولات فراگیر می‌گویند (هاسمن و هیدالگو، ۲۰۱۱). به‌طور مشابه محصولات فراگیر معمولاً نیازمند قابلیت‌های کمتری هستند. به دیگر سخن، محصولات با فراگیری کمتر، نیازمند قابلیت‌های به نسبت بیشتری هستند. بر این اساس، تنوع و فراگیری، تخمین تقریبی از تنوع قابلیت‌های مؤید در یک کشور برای یک محصول هستند؛ بنابراین در روش پیچیدگی اقتصادی، فراگیری و تنوع را برای برطرف نمودن نقایص همدیگر و در جهت تکمیل هر دو باهم در نظر می‌گیرند. در نتیجه به کشوری پیچیده گفته می‌شود که هم کالاهای پیچیده و هم کالاهای متنوع زیادی را تولید می‌کند (هاسمن و همکاران^۲، ۲۰۱۳).

از دیدگاه اقتصاددانان، فناوری و دانش به‌عنوان عامل تبدیل نهاده‌ها به ستاده‌ها تعبیر شده است که راه تولید ارزش افزوده، مزیت رقابتی ایجاد می‌کند (پورتر^۳، ۱۹۸۵). در اقتصاد مبتنی بر دانش، خدمات و صنایع دارای فناوری برتر، نقش کلیدی دارند؛ چراکه ابزاری برای برتری فناورانه، ایجاد مزیت‌های رقابتی و تداوم آن و افزایش بهره‌مندی بشمار می‌رود. این صنایع دارای سهمی فزاینده در تولیدات اقتصادهای دانش‌محور بوده و سهم صنایع با فناوری پایین و صنایع مبتنی بر منابع طبیعی و مواد اولیه در این اقتصادها کاسته شده است. در اقتصادهای دانش‌محور، شکوفایی اقتصادی با فراهم شدن

¹ Ayvan (2006)

² Hausmann

³ Porter

بستر لازم برای نوآوری و حضور در بازارهای صادراتی جهانی ایجاد می‌شود. لازمه ورود هر چه بیشتر به بازارهای جهانی، توسعه صنایع پیشرفته است و توسعه این صنایع دانش‌محور، نیازمند توسعه فرهنگ نوآوری است. از طرف دیگر، گسترش مناسبات و روابط تجاری از طریق آزادی اقتصادی و کانال آزادی تجاری یکی از مهم‌ترین اهداف تصمیم‌گیران اقتصادی در سراسر جهان محسوب می‌گردد. بنیاد هریتیج که از معتبرترین مؤسسات بین‌المللی است آزادی اقتصادی را معیاری می‌داند که طبق آن افراد آزادند به تولید، توزیع و مصرف کالاها و خدمات بپردازند. به عقیده طراحان این شاخص، از آنجاکه آزادی به‌عنوان نبود الزام، فشار یا محدودیت در انتخاب عمل است و اقتصاد با تولید، توزیع و مصرف کالاها و خدمات مرتبط هست، می‌توان آزادی اقتصادی را به‌صورت نبود تحمیل یا محدودیت بر تولید، توزیع و مصرف کالاها و خدمات تعبیر کرد (جانسون و همکاران^۱، ۱۳۷۹).

آزادی اقتصادی از ابعاد نظری و تجربی، حیطه‌های متفاوتی را مورد بررسی قرار می‌دهد که عبارت‌اند از: آزادی قیمتی، آزادی مالی، آزادی تجاری، آزادی نرخ ارز، آزادی سرمایه‌گذاری، آزادی حساب سرمایه و بخش مالیه (حضارمقدم و عبدلی^۲، ۱۳۹۲). تجارت با فراهم کردن زمینه مناسب از طریق انتقال دانش فنی و مدرن در فراگیری مهارت‌های لازم، موجب توسعه سرمایه انسانی می‌گردد. در نتیجه نیروی کار ماهر با بهره‌گیری درست از فنآوری پیشرفته وارداتی شده و آموزش‌های صورت گرفته، سبب افزایش رقابت‌پذیری در عرصه بین‌الملل می‌گردد و در نهایت سبب گسترش هرچه بیشتر تجارت و همچنین تولید کالاهای باکیفیت بالاتر و برتر می‌نماید که در پیشبرد سریع‌تر رشد اقتصادی حائز اهمیت خواهند بود. سیاست‌های آزادی تجاری عامل مهم در رشد بهره‌وری کل می‌باشند و مطالعات تجربی بیانگر آن است که توسعه و تنوع صادرات و واردات ناشی از آزادی تجاری می‌تواند به افزایش بهره‌وری کل عوامل کمک کند و آزادی تجاری موجب ایجاد فضای رقابتی برای صنایع داخلی از طریق توسعه فن‌های تولید جدید یا استفاده کارا از عوامل تولید می‌شود و همچنین موجب انتخاب وسیع‌تری در مورد کیفیت بالای نهاده‌های واسطه‌ای باقیمت‌های پایین‌تر برای فعالیت‌های اقتصادی شده که این امر موجب بهره‌وری کل عوامل می‌شود (شاه‌آبادی^۳، ۱۳۸۶).

¹ Johnson et al (2000)

² Hozar Moghadam (2013)

³ Shahabadi (2007)

آزادی تجاری با افزایش رقابت بین بنگاه‌های تجاری داخلی و خارجی بر شرکت‌های غیرکارای داخلی فشار می‌آورد تا هرگونه ائتلاف منابع را برطرف سازند و از صرفه‌های مقیاس بهره‌مند گردند و در نتیجه، بهره‌وری کل عوامل تولید در بنگاه‌های داخلی افزایش می‌یابد. از سوی دیگر، آزادی تجاری از طریق افزایش واردات کالاهای واسطه‌ای و انتقال دانش و فناوری، ظرفیت اقتصاد را برای جذب فناوری‌های مؤثرتر تولید افزایش می‌دهد و به رشد سریع بهره‌وری منجر می‌شود (نیشی‌میزو و پیگ^۱، ۱۹۹۱ و هریسون^۲، ۱۹۹۶). در مجموع می‌توان گفت: آزادی تجاری، باعث انتقال فناوری از طریق واردات کالاهای سرمایه‌ای پیشرفته می‌گردد. این‌گونه واردات کالاهای سرمایه‌ای هم‌چنین باعث بالا بردن رشد با دریافتی‌های صادراتی و بالا بردن جریان‌ات ورودی سرمایه خارجی، می‌شوند. بر طبق الگوی رشد درونزا، در جریان انتقال فناوری آزادی تجاری نقش مهمی در افزایش صادرات و هم‌چنین رشد تولید ناخالص داخلی ایفا می‌کند. افزایش در صادرات از طریق به‌کارگیری منابع استفاده‌نشده می‌تواند منجر به ارتقاء میزان تولید ناخالص داخلی شود.

۳- ادبیات تجربی و پیشینه تحقیق

مطالعات تجربی متنوعی در ارتباط با موضوع پراهمیت آزادی تجاری و نقش مستقیم و غیرمستقیم آن در مقوله پیچیدگی اقتصادی پذیرفته است. اکثر مطالعاتی که تاکنون در زمینه پیچیدگی اقتصادی صورت گرفته، با تأکید بر اندازه‌گیری و چگونگی محاسبه این شاخص و یا به نحوه اثرگذاری این متغیر بر رشد اقتصادی هستند و بررسی عوامل اثرگذار بر مقوله پیچیدگی اقتصادی همچون رابطه آزادی تجاری کمتر مورد توجه قرار گرفته است؛ بنابراین خلأ نپرداختن به عوامل اثرگذار بر پیچیدگی اقتصادی به‌ویژه مؤلفه‌های اقتصاد دانش چه در داخل و چه در خارج از ایران مشاهده می‌شود. خلاصه مطالعات پیرامون موضوع آزادی تجاری و پیچیدگی اقتصادی در جدول (۱) آمده است. با توجه به مطالعات صورت گرفته پیرامون موضوع آزادسازی تجاری و پیچیدگی اقتصادی که در قالب جدول (۱)، به‌طور مختصر اشاره گردید، این پژوهش در نظر دارد

¹ Nishimizu and Page

² Harrison

خلاً موجود در خصوص پیچیدگی اقتصادی را پر نماید و به بررسی تأثیر سیاست آزادسازی تجاری دولت بر پیچیدگی اقتصادی بپردازد.

جدول (۱): مروری بر مهم‌ترین مطالعات تجربی مرتبط با مفهوم پیچیدگی اقتصادی

نام نویسندگان	دوره و کشورهای مورد مطالعه	متغیر وابسته	متغیرها	نتایج
باسی اکن و فلیکس آوارا ^۱ (۲۰۱۸)	نیجریه، (۱۹۹۶-۲۰۱۶)	تنوع صادرات	اثربخشی دولت، حاکمیت قانون، ثبات سیاسی و کنترل فساد	با استفاده از مدل تصحیح خطا نتایج نشان داد که علی‌رغم سهم قابل توجه صادرات این کشور با تقویت چهار شاخص اثربخشی دولت، حاکمیت قانون، ثبات سیاسی و کنترل فساد توانسته تولید ناخالص داخلی خود را تا حد قابل ملاحظه‌ای متنوع سازد.
گزنالس و همکاران ^۲ (۲۰۱۸)	پاراگوئه	پیچیدگی اقتصادی	---	در پژوهشی به این سوال کلی پاسخ می‌دهند که کدام یک از بخش‌های تولیدی باید از طریق گذار به یک اقتصاد پیچیده‌تر به منظور توسعه اقتصادی (با توجه به نظریه پیچیدگی اقتصادی) در پاراگوئه ارتقاء یابد؟ نتیجه این ارزیابی‌ها نشان می‌دهد ترکیبی از رویکردها می‌تواند سودمند باشد، و در رابطه با پاراگوئه، این امر به شناسایی بخش‌هایی کمک می‌کند، که اگر به وسیله سیاست‌گذاران ترویج گردد، می‌تواند از طریق پیچیدگی و انباشت قابلیت‌های اقتصادی به توسعه اقتصادی کمک نماید.
زکریا و همکاران ^۳ (۲۰۱۵)	هلند، (۱۹۹۵-۲۰۱۰)	پیچیدگی اقتصادی	داده‌های صادراتی	نتایج حاکی از این بود که بخش‌های تک محصولی با کیفیت بالا اما رقابت‌پذیری اندک تولید می‌کند. در مقابل، بخش باغبانی و انرژی رقابت‌پذیری بالایی را نشان می‌داد. آن‌ها همچنین بخش دارویی را به صورت جزئی‌تر مورد بررسی قرار دادند که نشان از کاهش پیچیدگی جهانی آن می‌داد، که در نتیجه گرایش به تولید محصولات با کیفیت پایین‌تر داشت.
هارتمن و همکاران ^۴ (۲۰۱۵)	۱۲۲ کشورهای شامل کشورهای با جمعیت بزرگتر از ۱/۵ میلیون و	پیچیدگی اقتصادی	---	نتیجه بیانگر این بود که افزایش پیچیدگی اقتصادی با کاهش نابرابری درآمد همراه است و کشورهای صادرکننده محصولات پیچیده، نابرابری درآمد کمتری نسبت به کشورهای صادرکننده محصولات ساده دارند.

1. Bassey Okon and Felix Awara

2. González

3. Zaccaria

4. Hartmann

			کل صادرات بیش از یک میلیارد دلار، (۱۹۶۸-۲۰۰۸)	
نتایج نشان داد، حفاظت از حقوق مالکیت فکری، آزادی تجاری، نوآوری، افزایش تولید ناخالص داخلی و سرمایه انسانی منجر به متنوع شدن محصولات صادراتی و به تبع آن پیچیدگی اقتصادی می‌شود.	حقوق مالکیت فکری، نوآوری، آزادی تجاری، سرمایه انسانی، تولید ناخالص داخلی سرانه	پیچیدگی اقتصادی	۸۹ کشور درحال توسعه و توسعه‌یافته، (۱۹۷۵-۲۰۰۳)	گنانگنون و موسر ^۱ (۲۰۱۴)
نتایج این مطالعه نشان می‌داد که هزینه‌های تحقیق و توسعه و سرمایه انسانی اثر مثبت و معنی داری بر صادرات محصولات فن آوری اطلاعات و ارتباطات در این کشورها دارند.	هزینه تحقیق و توسعه، سرمایه انسانی، نرخ ارز، درجه باز بودن تجارت، ارزش افزوده در صنعت فن آوری اطلاعات و ارتباطات. اندازه صنعت فن آوری اطلاعات و ارتباطات، سرمایه گذاری مستقیم خارجی و تعداد خط تلفن ثابت به ازای هر نفر	صادرات محصولات فناوری اطلاعات و ارتباطات	۲۹ کشور منتخب، (۲۰۰۶-۲۰۰۳)	وگیاتزاوگلو ^۲ (۲۰۰۹)
نتایج حاکی از آن است که شاخص حمایت از حقوق مالکیت فکری برای کل نمونه و نیز کشورهای توسعه‌یافته به عنوان زیر مجموعه‌ای از کل نمونه، معنی دار است. متغیر انباشت مخارج تحقیق و توسعه برای هر دو گروه نمونه یعنی هم کشورهای صنعتی و هم کشورهای درحال توسعه، عامل مهمی در توضیح نوآوری است. تولید ناخالص داخلی سرانه در کشورهای صنعتی بر نوآوری بسیار مؤثر است ولی در کشورهای درحال توسعه اثری ندارد. متغیر جمعیت در هر دو نمونه بی‌معنی است. متغیر سرمایه انسانی نیز تنها در کل نمونه اثر معنی دار و مثبتی بر نوآوری دارد.	حقوق مالکیت فکری، متغیر انباشت مخارج تحقیق و توسعه، تولید ناخالص داخلی سرانه، جمعیت، متغیر توسعه انسانی	نوآوری (پیچیدگی اقتصادی)	۳۲ کشور صنعتی و ۴۴ کشور درحال توسعه، (۱۹۷۰-۱۹۹۵)	لجر ^۳ (۲۰۰۶)
تمامی این متغیرها بر نوآوری اثر معنی دار و مثبت دارد.	حقوق مالکیت فکری ،	نوآوری (پیچیدگی اقتصادی)	۶۴ کشور	چن و پانتیون ^۴

¹ Gnanngnon and Moser

² Vogiatzoglou

³ Léger

⁴ Chen and Puttitanun

<p>(۲۰۰۵)</p>	<p>در حال توسعه، (۱۹۷۵-۲۰۰۵)</p>	<p>اقتصادی)</p>	<p>تولید ناخالص داخلی، سرنانه، سرمایه انسانی، آزادی اقتصادی و جمعیت</p>	<p>البته اثر حقوق مالکیت فکری بر نوآوری در کشورهایی با توسعه اقتصادی بالاتر، بزرگتر است. در واقع، اثر حقوق مالکیت فکری بر نوآوری، همراه با توسعه اقتصادی افزایش می‌یابد.</p>
<p>فورمن و همکاران^۱ (۲۰۰۲)</p>	<p>۱۷ کشور صنعتی عضو OECD. (۱۹۷۳-۱۹۹۵)</p>	<p>نوآوری (پیچیدگی اقتصادی)</p>	<p>---</p>	<p>نتایج نشان داد مقدار و اندازه قابل توجهی از تفاوت بین کشورها به خاطر تفاوت در سطح نهادهای اختصاص داده شده به نوآوری (نیروی کار و مخارج به کار گرفته شده در تحقیق و توسعه) است و اگرچه متغیر جمعیت تأثیر مثبتی بر نوآوری ندارد ولی نقش مهم و چشمگیری را عوامل مرتبط با تفاوت بهره‌وری تحقیق و توسعه (انتخاب-های سیاسی همچون گستره حمایت از مالکیت معنوی و باز بودن تجارت بین‌المللی، سهم تحقیقات انجام شده توسط بخش دانشگاهی و سرمایه‌گذاری شده توسط بخش خصوصی، درجه تخصص‌گرایی فناورانه و انباشت دانش در هر کشور)، ایفا می‌کنند.</p>
<p>چشمی و ملک-الساداتی^۲ (۱۳۹۲)</p>	<p>ایران، ترکیه، کره جنوبی، (۲۰۰۸)</p>	<p>پیچیدگی اقتصادی</p>	<p>جمعیت، اندازه اقتصاد، زیرساخت‌ها و خدمات عمومی، توسعه بخش مالی، کارایی بازارها، آمادگی تکنولوژیکی، نوآوری و مهارت‌های کسب و کار</p>	<p>نتایج بررسی مقایسه‌ای نشان می‌دهد با این که شاخص-های ورودی اقتصاد کشور با این دو کشور تفاوت چندانی زیادی ندارد، اما شاخص‌های واسطه‌ای تفاوت زیادی با این دو کشور دارد و این موضوع خود را در تفاوت شدید در شاخصهای خروجی اقتصاد مانند درجه پائین پیچیدگی اقتصادی نشان داده است.</p>
<p>خانی و نصراللهی^۳ (۱۳۹۲)</p>	<p>کشورهای منتخب در حال توسعه (کشورهای گروه منا)، (۱۹۷۵-۲۰۰۵)</p>	<p>نوآوری (پیچیدگی اقتصادی)</p>	<p>نرخ رشد جمعیت، شاخص حمایت از حقوق مالکیت فکری، آموزش، درجه باز بودن تجاری و نرخ بهره واقعی</p>	<p>آن‌ها برای نوآوری از تعداد درخواست‌های ثبت اختراع و برای حقوق مالکیت فکری از شاخص ثبت اختراع Ginarte و Park استفاده کرده و مدل خود را با روش حداقل مربعات تعمیم یافته (GLS) برآورد کردند نتایج تحقیق بیانگر آن است که رشد جمعیت در کشورها در حال توسعه، نوآوری را افزایش می‌دهد. سرمایه انسانی، نرخ بهره حقیقی و حمایت از حقوق مالکیت فکری نیز رابطه مستقیمی با نوآوری دارند اما درجه باز بودن تجاری رابطه معکوسی با نوآوری دارد</p>
<p>تقی‌پور و موسوی-</p>	<p>ایران</p>	<p>تنوع صادرات</p>	<p>---</p>	<p>نتایج نشان داد که پس از شروع برنامه اول، شاخص‌های سنتی بودن گروه کالایی و نسبت تمرکز هیبرشن با</p>

¹ Furman

² Cheshmi et al. (2013)

³ Khani & Nasrollahi (2013)

<p>استفاده از کدهای دو رقمی (HS) برای کل صادرات کشور نزولی بوده و بیانگر کاهش تمرکز کالاهای صادراتی کشور بر تعداد محدودی از کالاهای صادراتی است. در تخمین معادله صادرات غیر نفتی که تابعی از نرخ واقعی ارز، تولید واقعی کشورهای OECD و شاخص هیرشمن می‌باشد، با استفاده از روش هم‌جمعی نشان می‌دهند که متنوع‌سازی ترکیب صادرات کشور بین کالاهای صنعتی، موجب افزایش درآمدهای ارزی کشور می‌گردد.</p>				<p>آزادکسمایی^۱ (۱۳۸۰)</p>
---	--	--	--	--

منبع: یافته‌های تحقیق

۴- روش تحقیق و ارائه مدل

با پیروی از مبانی نظری و مطالعات انجام‌شده در زمینه پیچیدگی اقتصادی توسط باسی اکن و فلیکس آوارا (۲۰۱۸)، گنزالس و همکاران، (۲۰۱۸)، لجر (۲۰۰۶) و چن و پاتنیون، (۲۰۰۵) مدل برآوردی و متغیرهای بکار رفته در آن عبارت است از آنچه در رابطه ۱ آمده است.

$$ECI = F(TL, MI, FDI, GFCF) \quad (1)$$

که در آن متغیر وابسته شاخص پیچیدگی اقتصادی (ECI)^۲ است که بیانگر میزان تنوع تولیدات داخل با درجه تمایز یا درجه فراگیری محصولات در خارج هست.

آزادی تجاری (TL)^۳: از عوامل مهم تأثیرگذار بر پیچیدگی اقتصادی، آزادی تجاری است که از شاخص مرکب محدودیت‌های تعرفه‌ای و غیرتعرفه‌ای مؤثر بر صادرات و واردات تشکیل شده است. این محدودیت‌ها بر ورود و خروج بر تولید کالاهای با فناوری برتر تأثیر می‌گذارد چراکه آزادی تجاری با افزایش رقابت بین بنگاه‌های تجاری داخلی و خارجی بر شرکت‌های غیرکارای داخلی فشار می‌آورد تا هرگونه ائتلاف منابع را برطرف سازند و از صرفه‌های مقیاس بهره‌مند گردند و در نتیجه، بهره‌وری کل عوامل تولید در بنگاه‌های داخلی افزایش می‌یابد. حال اگر شرایط به‌گونه‌ای فراهم باشد که کشور با ارتقا بهره‌وری عوامل تولید، در راستای کسب دانش جدید حرکت نماید، بنابراین منجر به تولید کالاهای پیچیده، با فناوری برتر و افزایش قدرت رقابت‌پذیری کشورها می‌شود.

¹ Taghipoor & Mousavi (2001)

² Economic Complexity

³ Trade liberalization

همچنین می‌توان بیان داشت، آزادی تجاری از طریق افزایش واردات کالاهای واسطه‌ای و انتقال دانش و فناوری، ظرفیت اقتصاد را برای جذب فناوری‌های برتر افزایش می‌دهد و زمینه را برای تولید کالاهای متنوع و کم‌تر فراگیر فراهم می‌نماید (نیشی میزو و پیگ، ۱۹۹۱ و هریسون، ۱۹۹۶)؛ بنابراین می‌توان بیان داشت، مدل تجاری که در آن کالا و خدمات بدون محدودیت‌های دولتی بین کشورها معامله می‌شود را آزادی تجاری گویند که دارای مزایای اقتصادی فراوانی است. همچنین از سوی واردات انتظار بر این است که کالاهای سرمایه‌ای با فناوری‌های نوین تولیدی به داخل کشور وارد شوند و از سوی دیگر با جهت‌گیری صادراتی نسبت به راهبرد جایگزینی واردات و ارتقای مزیت نسبی، می‌توان به افزایش تولیدات ملی، بهبود سطح رقابت‌پذیری و ارتقا پیچیدگی اقتصادی دست‌یافت. از معیارهای موردسنجش و ارزیابی آزادی تجاری می‌توان به مالیات بر تجارت خارجی، موانع تجاری نظارتی، اندازه واقعی بخش تجارت در مقایسه با اندازه مورد انتظار، تفاوت بین میزان رسمی و میزان بازار سیاه ارز، کنترل بازارهای سرمایه بین‌الملل اشاره نمود. در پژوهش حاضر داده‌های آزادی تجاری از پایگاه آماری موسسه فریزر^۱ استخراج شده است.

سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی^۲ (FDI): کوجیما^۳ (۱۹۷۳) به سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به‌عنوان ابزاری برای انتقال فناوری، سرمایه و دانش از کشوری به کشور دیگر نگریست. کوجیما بر این باور است که دو نوع سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی وجود دارد که در نوع اول سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی می‌تواند همسو با تجارت باشد و در نوع دیگر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی ضد تجارت هست. ایشان بر این باور است که سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بسته به این‌که همسو با تجارت یا ضد تجارت باشد، بر تجارت کشور میزبان تأثیر می‌گذارد. اگر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی همسو با تجارت باشد، به این معنی که سرمایه‌گذاری در صنایعی که کشور سرمایه‌گذار در آن دارای عدم مزیت نسبی است موجب افزایش و رشد صادرات می‌شود. ولی اگر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی دارای سمت‌گیری ضد تجاری باشد، به این معنی که سرمایه‌گذاری در صنایعی در کشور میزبان که کشور سرمایه‌گذار در آن مزیت نسبی دارد، منجر به رشد و افزایش صادرات نمی‌شود؛ بنابراین می‌توان برداشت نمود که سرمایه‌گذاری مستقیم

¹ Fraser Institute

² Foreign Direct Investment

³ Kojima

خارجی با فراهم نمودن شرایط برای انتقال فناوری، سرمایه و دانش فراهم نموده و با کسب دانش از سرمایه‌گذار خارجی منجر به تولید کالاهای متنوع و با فناوری بالا می‌گردد. در این میان بانک جهانی تعریفی از سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی داشته و متذکر می‌شود، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به معنی داشتن حداقل ۱۰ درصد سهام با حق رأی در یک فعالیت سودآور در خارج از کشور سرمایه‌گذار خارجی است که می‌تواند به صورت سرمایه‌گذاری جدید، سرمایه‌گذاری مجدد، از محل درآمدها و هرگونه قرارداد میان شرکت مادر و بنگاه خارجی مطابق با آنچه در تراز پرداخت‌ها آمده است، باشد (مهدوی‌عادلی و همکاران^۱، ۱۳۸۷). از نظر اجلاس تحقیقات و توسعه سازمان ملل نیز سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی عبارت از سرمایه‌گذاری که متضمن روابط اقتصادی بلندمدت بوده و نشان‌دهنده منافع پایدار و کنترل واحد اقتصادی مقیم یک کشور (شرکت مادر) بر واحد اقتصادی مقیم کشور دیگر (شعبه فرعی بنگاه مادر) هست. در حقیقت سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی فرآیندی است که به موجب آن، یک شرکت فعالیت‌های تولیدی را در بیش از یک کشور هدایت و کنترل می‌نماید (اولیس و همکاران^۲، ۲۰۱۳ و جمشیدی و همکاران^۳، ۱۳۹۴). لذا به‌عنوان عاملی بر کسب و انتقال دانش زمینه را برای ارتقا پیچیدگی اقتصادی فراهم می‌نماید که آمار مربوط به آن از پایگاه آماری بانک جهانی استخراج شده است.

واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای (MI): در مباحث اقتصاد کلان پیچیدگی اقتصادی یکی از مهم‌ترین بخش‌های مربوط به مدل‌های رشد اقتصادی است، در مدل‌های رشد وجود ارتباط بین دو متغیر رشد اقتصادی و پیچیدگی اقتصادی امری اجتناب‌ناپذیر هست. مدل‌های رشد مبتنی بر دانش، رشد اقتصادی را ناشی از تحقیق و توسعه می‌دانند که به نوبه خود، توانایی یک کشور را در زمینه دستیابی به فناوری برتر تحت تأثیر قرار می‌دهد. از آنجاکه تحقیق و توسعه شامل دو مقوله داخلی و خارجی هست و توسعه فعالیت‌های نوآوری تابع فعالیت‌های تحقیق و توسعه داخلی است لذا

¹ Mahdavi et al. (2008)

² Olise

³ Jamshidi et al. (2015)

⁴ Import of Intermediate and Capital Goods

توجه به تحقیق و توسعه داخلی لازم و ضروری است اما باید خاطرنشان ساخت کشورهای درحال توسعه سهم کمی از تولید ناخالص داخلی خود را به فعالیت‌های تحقیق و توسعه داخلی اختصاص می‌دهند لذا، همواره شاهد شکاف قابل توجه مابین فعالیت‌های نوآوری کشورهای درحال توسعه با کشورهای توسعه‌یافته هستیم؛ اما بر اساس مطالعات تجربی گسترده می‌توان بیان داشت فعالیت‌های نوآوری کشورها تنها تابع فعالیت‌های تحقیق و توسعه داخلی نیست بلکه تابع سرریز فعالیت‌های تحقیق و توسعه کشورهای دیگر هست که می‌تواند از کانال واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه-ای و جریان ورودی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی انتقال یابد. درواقع، وقتی یک کشور به منظور تحقیق و توسعه سرمایه‌گذاری می‌کند و فناوری خود را بهبود می‌بخشد، کشورهای مجاور نیز می‌توانند به صورت غیرمستقیم از منافع حاصل از این سرمایه‌گذاری بهره‌مند گردند. واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای از عواملی است که دانش کشورهای مجاور را به کشور سرریز می‌نماید و سبب کسب دانش و فناوری جدید شده و تولید کالاهای متنوع و با فناوری برتر را به همراه خواهد داشت. همچنین لازم به ذکر است، شاخص متغیر مذکور برابر با نسبت مجموع واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای به کل واردات است که داده‌های آن از پایگاه آماری بانک جهانی استخراج شده است.

تشکیل سرمایه ثابت ناخالص (GFCF)^۱: وسایل سرمایه‌ای مانند ساختمان، ماشین‌آلات و تأسیسات که به نسبت دارای عمر طولانی می‌باشند و در فرایند تولید نقش معین و پایداری را بازی می‌کنند را سرمایه مستقر می‌نامند. در تحلیل رابطه بین نسبت سرمایه ثابت ناخالص در ماشین‌آلات و ساختمان به تولید ناخالص داخلی و پیچیدگی اقتصادی می‌توان بیان داشت سرمایه ثابت ناخالص در ماشین‌آلات و ساختمان عامل تعیین‌کننده در فعالیت‌های تولیدی مولد است که می‌تواند شرایط را برای تولید کالاهای با فناوری برتر فراهم نماید و نگرانی فعالین بخش تولیدی را در خصوص سرمایه کاهش می‌دهد و منجر می‌گردد در راستای کسب دانش و فناوری جدید باشند که بتوانند زمینه را برای تولید کالاهای متنوع و کم‌تر فراگیر فراهم نمایند؛ اما اگر ماشین‌آلات و تأسیسات با تجهیزات و فناوری برتر و به‌روز نباشد منجر می‌شود تأثیر آنچنانی بر پیچیدگی اقتصادی نداشته باشد چراکه علاوه بر نیروی کار ماهر و

¹ Gross Fixed Capital Formation

متخصص نیاز به ماشین‌آلات و سرمایه‌های با فناوری بالا وجود دارد که منجر به تولید با فناوری برتر شود تا قدرت رقابت‌پذیری با دنیای خارج را داشته باشند. همچنین لازم به ذکر است که آمار مربوط به این متغیر از پایگاه آماری بانک جهانی استخراج شده است. بدین ترتیب رابطه (۱) به‌عنوان مدل خودرگرسیون برداری پانل دیتا (PVAR) برای دوره زمانی ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۷ و مقاطع مربوط به کشورهای در حال توسعه عضو گروه دی هشت (D8) برآورد می‌گردد. ضمناً برای همگن کردن داده‌ها از شکل لگاریتمی آن‌ها استفاده شده است.

$$\begin{aligned} \log(ECI)_{it,z} = & \beta_{10} + \sum_{j=1}^p \beta_{ecitl,j} * \log(TL)_{t-j,z} + \sum_{j=1}^p \beta_{ecimi,j} * \\ \log(MI)_{t-j,z} + & \sum_{j=1}^p \beta_{ecifdi,j} * \log(FDI)_{t-j,z} + \sum_{j=1}^p \beta_{ecigfcf,j} * \\ \log(GFCF)_{t-j,z} \varepsilon_t \end{aligned} \quad (2)$$

۵- تخمین مدل، نتایج و یافته‌ها

پیش از تخمین الگو، به‌منظور بررسی ایستایی متغیرها در طول زمان از آزمون ریشه واحد لوین، لین و چو^۱ (LLC) استفاده شد. نتایج این آزمون نشان داد که تمامی متغیرها در سطح ایستا هستند و نیاز به آزمون هم‌انباشتگی دیده نمی‌شود^۲. در ادامه طول وقفه بهینه مدل تعیین گردید که برای این منظور یعنی انتخاب وقفه‌ها و شرایط گشتاوری مناسب از معیار شوارتز-بیزین استفاده شد. وقفه بهینه وقفه‌ای است که دارای کمترین مقدار HQ، SC و AIC باشد. در جدول (۲)، حداکثر وقفه‌ی یک (ستاره‌دار) نشان داده شده است که بیانگر وقفه بهینه است؛ بنابراین براساس نتایج معیار شوارتز-بیزین و به‌منظور کنترل درجه‌ی آزادی، وقفه بهینه جهت برآورد مدل خودرگرسیون برداری، عدد یک انتخاب می‌شود.

جدول (۲): نتایج برآورد وقفه بهینه مدل

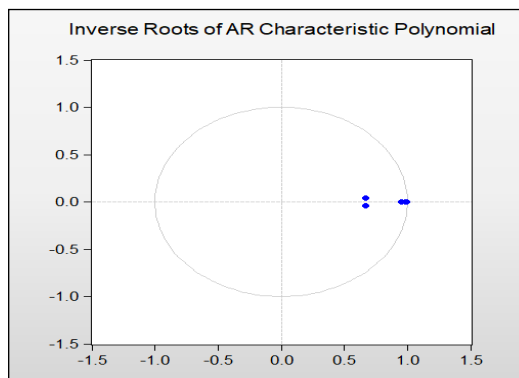
lag	AIC	SC	HQ
۱	-۷/۴۱	-۶/۳۹۸*	-۷/۰۱۲*
۲	-۶/۹۸۲	-۵/۱۲۶	-۶/۲۵۱
۳	-۶/۸۴	-۴/۱۴۲	-۵/۷۷۷

منبع: یافته‌های تحقیق

^۱ Levin, Lin and Chu

^۲ نتایج جدول ایستایی برای جلوگیری از اطاله کلام ذکر نشده است.

برای برآورد مدل خودرگرسیون برداری پانل (PVAR) نی از به بررسی پایداری مدل هست. یک مدل خودرگرسیون برداری پانل در صورتی پایدار است که کلیه ماژول‌های ماتریس همراه اکیداً کوچک‌تر از یک باشند. برقراری این شرط (شرط پایداری) متضمن معکوس پذیر بودن مدل خودرگرسیون برداری پانل و امکان نمایش آن به صورت می‌انگین متحرک برداری از مرتبه بی‌نهایت است که می‌تواند برای تفسیر توابع عکس‌العمل آنی و تجزیه واریانس به کار رود (نمودار ۲). نتایج پایداری مدل در نمودار ۲ نشان می‌دهد، با توجه به این که مقادیر ویژه این مدل کمتر از یک بوده و ریشه ماتریس کامپائین در داخل دایره واحد قرار گرفته است، لذا شرط ثبات (پلی داری) در مدل PVAR برقرار است. بنابراین متناسب با فراهم بودن شرایط برای برآورد مدل خودرگرسیون برداری پانل (PVAR) در ادامه به بررسی تجزیه و تحلیل توابع عکس‌العمل آنی و تجزیه و تحلیل واریانس خطای پیش‌بینی پرداخته می‌شود.



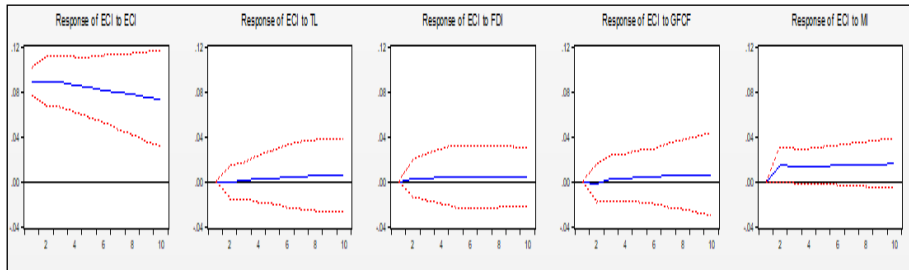
نمودار (۲): آزمون ثبات مدل

منبع: یافته‌های تحقیق

۵-۱- تجزیه و تحلیل توابع عکس‌العمل آنی

از کاربردهای الگوی PVAR بررسی واکنش متغیرهای الگو نسبت به شوک‌های به وجود آمده در هر یک از متغیرها است و ضرایب برآورد شده در مدل دارای تفسیر اقتصادی خاصی نیستند، با این حال نتایج حاصل از توابع عکس‌العمل آنی می‌تواند حاوی تفاسیر مهمی باشد. بدین منظور پژوهش حاضر به بررسی واکنش پیچیدگی اقتصادی نسبت به آزادی تجاری کشورهای در حال توسعه می‌پردازد. به طوری که اثر شوک متغیرهای لحاظ شده در مدل بر روی پیچیدگی اقتصادی بررسی می‌گردد و نشان داده می‌شود که اگر یک تغییر ناگهانی (شوک) در متغیرهای مدل رخ دهد، اثر آن بر پیچیدگی اقتصادی در

طول دوره‌های مختلف چه مقدار خواهد بود. نتایج حاصل از توابع عکس‌العمل آذی در نمودار ۳ آمده است که در ادامه به بررسی واکنش پیچیدگی اقتصادی نسبت به شوک‌های واردشده از طرف متغیرهای توضیحی پرداخته می‌شود:



نمودار ۳. واکنش پیچیدگی اقتصادی نسبت به شوک‌های وارد شده از طرف متغیرهای توضیحی

منبع: یافته‌های تحقیق

عکس‌العمل پیچیدگی اقتصادی به شوک پیچیدگی اقتصادی: واکنش پیچیدگی اقتصادی از شوک‌های خود پیچیدگی اقتصادی مثبت بوده که بعد از ۱۰ دوره به سمت صفر میل نمی‌نماید، بنابراین، یک شوک مثبت در پیچیدگی اقتصادی باعث افزایش پیچیدگی اقتصادی می‌شود. بر اساس نمودار ۳، اثر این شوک بلندمدت است لذا نتایج حاکی از آن است که تولید کالاهای متنوع و متمایز در داخل و تنوع‌بخشی به محصولات صادراتی تا مدت‌ها می‌تواند منجر به افزایش پیچیدگی اقتصادی کشورهای در حال توسعه شود.

عکس‌العمل پیچیدگی اقتصادی به شوک آزادی تجاری: در یک دوره ۱۰ ساله ایجاد یک شوک مثبت در آزادی تجاری باعث ارتقا پیچیدگی اقتصادی می‌گردد. همانطور که در نمودار نیز مشخص است افزایش در آزادی تجاری ابتدا تأثیر مثبت ناچیزی بر پیچیدگی اقتصادی دارد اما به‌مرورزمان تأثیر افزایش آزادی تجاری بر پیچیدگی اقتصادی به‌صورت فزاینده افزایش می‌یابد تا جایی که در نهایت بعد از حدود ۱۰ سال، اثرش آن هنوز افزایشی است. لذا، می‌توان آزادی تجاری را از عوامل مؤثر بر پیچیدگی اقتصادی در نظر گرفت. آزادی تجاری می‌تواند با فراهم نمودن محدودیت بر

ورود و خروج بر تولید کالاهای متنوع و متمایز تأثیر گذارد چراکه آزادی تجاری با ایجاد زمینه برای دستیابی به دانش جدید منجر به تولید کالاهای پیچیده، با فناوری برتر و افزایش قدرت رقابت‌پذیری کشورهای در حال توسعه می‌شود. همچنین آزادی تجاری با مرور زمان می‌تواند از رهگذر افزایش واردات کالاهای واسطه‌ای و انتقال دانش و فناوری، ظرفیت اقتصاد را برای جذب فناوری‌های برتر افزایش دهد و زمینه را برای تولید کالاهای با فناوری برتر فراهم نماید. نتایج مطالعات زکریا و همکاران (۲۰۱۵)، گنانگنون و موسر (۲۰۱۴)، آگوسین و همکاران (۲۰۱۲)، نیشی میزو و پیگ (۱۹۹۱) و هریسون (۱۹۹۶) نیز هم‌سو با نتایج این پژوهش است.

عکس‌العمل پیچیدگی اقتصادی به شوک سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی: در یک دوره ۱۰ ساله ایجاد یک شوک مثبت در سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی باعث ارتقا پیچیدگی اقتصادی می‌گردد. همانطور که در نمودار نیز مشخص است افزایش در سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی ابتدا تأثیر مثبت ناچیزی بر پیچیدگی اقتصادی دارد اما به‌مرور زمان تأثیر افزایش سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر پیچیدگی اقتصادی به‌صورت فزاینده افزایش می‌یابد تا جایی که در نهایت بعد از حدود ۱۰ سال، اثرش آن‌هنوز افزایشی است. متغیر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی نیز وضعیت مشابه آزادی تجاری بر پیچیدگی اقتصادی دارد. همانطور که ملاحظه می‌گردد، روند تأثیرگذاری سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر پیچیدگی اقتصادی بلندمدت و مثبت است. سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی می‌تواند شرایط را برای حرکت به سمت صادرات فناوری اطلاعات و ارتباطات فراهم نماید و از این طریق با جذب دانش و فناوری کشورهای توسعه‌یافته صادرات فناوری اطلاعات و ارتباطات کشورهای در حال توسعه را به‌مرور زمان افزایش دهد. نتایج مطالعات و غیاتزاوغلو (۲۰۰۹) و لجر (۲۰۰۶) نیز هم‌سو با نتایج این پژوهش است.

عکس‌العمل پیچیدگی اقتصادی به شوک تشکیل سرمایه ثابت ناخالص: در یک دوره ۱۰ ساله ایجاد یک شوک مثبت در تشکیل سرمایه ثابت ناخالص، باعث ارتقا پیچیدگی اقتصادی می‌گردد. همانطور که در نمودار نیز مشخص است افزایش در تشکیل سرمایه ثابت ناخالص ابتدا تأثیر مثبت ناچیزی بر پیچیدگی اقتصادی دارد اما به‌مرور زمان تأثیر افزایش تشکیل سرمایه ثابت ناخالص بر پیچیدگی اقتصادی به‌صورت فزاینده افزایش می‌یابد تا جایی که در نهایت بعد از حدود ۱۰ سال، اثرش آن‌هنوز افزایشی است. متغیر تشکیل سرمایه ثابت ناخالص در جهت تولید کالاهای با فناوری بالا سبب فراهم شدن سرمایه اولیه آنها می‌شود و نگرانی فعالین بخش تولیدی را در

خصوص سرمایه کاهش می‌دهد و منجر می‌گردد در راستای کسب دانش و فناوری جدید باشند که بتوانند زمینه را برای تولید کالاهای متنوع و کم‌تر فراگیر فراهم نمایند. **عکس‌العمل پیچیدگی اقتصادی به شوک واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه-ای:** در یک دوره ۱۰ ساله ایجاد یک شوک مثبت در واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای، در ابتدا سبب افزایش فزاینده در پیچیدگی اقتصادی می‌شود اما این اثرات دائمی نبوده و بعد از حدود ۳ سال، تأثیر آن به‌صورت کاهنده افزایشی هست. همانطور که در نمودار مشاهده می‌شود، تأثیر آن بلندمدت است و بعد از ۱۰ سال نیز تأثیرگذاری مثبت آن بر پیچیدگی اقتصادی پابرجاست. واردات کالاهای با فناوری بالا، دانش را از کشور واردکننده به داخل کشورهای درحال توسعه انتقال می‌دهد و تولیدکنندگان با توجه به فناوری واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای می‌توانند درصد تولید کالاهای متنوع و فراگیر باشند و افزایش پیچیدگی اقتصادی را به همراه داشته باشند پیرامون متغیر مذکور نتایج پژوهش منطبق با مطالعه پارکتا و تامبری (۲۰۱۱) است.

۵-۲- تجزیه و تحلیل واریانس خطای پیش‌بینی

سهام متغیرهای موجود در مدل از تغییرات هریک از متغیرها در طول زمان مشخص می‌شود که در این پژوهش از تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی استفاده شده است. منظور از محاسبه شاخص تجزیه واریانس این است که مشخص شود به‌طور نسبی میزان سهم و اهمیت تکان ناشی از هر متغیر، در تغییرات خود نسبت به تغییرات سایر متغیرها چقدر است. نتایج حاصل از تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی برای متغیرهای مورد مطالعه در یک دوره ۱۰ ساله در جدول (۳)، آورده شده است. نتایج در جدول (۳) نشان می‌دهد، در دوره اول صد درصد واریانس خطا در پیچیدگی اقتصادی، توسط خود آن توضیح داده شده و سهم متغیرهای توضیحی دیگر صفر بوده است. مطابق نتایج از دوره دوم تا دوره دهم، سهم متغیر پیچیدگی اقتصادی از مقدار ۹۸/۶۰۵ درصد به ۹۶/۷۸۵ درصد کاهش یافته که دارای بیشترین سهم در توضیح پیچیدگی اقتصادی، از بین متغیرهای توضیحی مدل است. آزادی تجاری نیز از دوره دوم تا دوره دهم از ۰/۰۱۴ درصد به ۰/۱۷ درصد رسیده است. نتایج حاصل در خصوص متغیر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی نیز نشان می‌دهد، در دوره دوم سهم ۰/۰۱۹ درصدی به ۰/۱۷ درصد در دوره دهم رسیده است. به‌علاوه، سهم متغیر واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای از

دوره دوم تا دوره دهم از ۱/۳۲۳ درصد به ۲/۶۵۵ درصد هست. همچنین، سهم متغیر تشکیل سرمایه ثابت ناخالص از دوره دوم تا دوره دهم از مقدار ۰/۰۳۷ درصد به ۰/۲۱۷ درصد حرکت نموده است؛ بنابراین متناسب با جدول (۳)، ملاحظه می‌شود که در بلندمدت در یک دوره (۱۰ ساله) حدود ۹۶ درصد تغییرات پیچیدگی اقتصادی با خود پیچیدگی اقتصادی توضیح داده می‌شود و هر یک از متغیرهای آزادی تجاری و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی تقریباً ۰/۱۷ درصد نوسانات را توضیح می‌دهند، متغیر واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای نیز تقریباً ۲/۵ درصد نوسانات پیچیدگی اقتصادی را دربر دارد. سهم تشکیل سرمایه ثابت ناخالص نیز برابر با ۰/۲۱۷ است؛ بنابراین نتایج تجزیه واریانس همانند توابع عکس‌العمل آنی بیانگر اثر بلندمدت متغیرهای توضیحی بر پیچیدگی اقتصادی است.

جدول (۳): تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی برای دوره ۱۰ ساله

دوره	SE	L(ECI)	L(TL)	L(FDI)	L(MI)	L(GFCF)
۱	۰/۰۸۸	۱۰۰/۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
۲	۰/۱۲۶	۹۸/۶۰۵	۰/۰۱۴	۰/۰۱۹	۱/۳۲۳	۰/۰۳۷
۳	۰/۱۵۴	۹۸/۲۹۹	۰/۰۰۹	۰/۰۴۷	۱/۶۰۱	۰/۰۴۲
۴	۰/۱۷۷	۹۸/۰۶۳	۰/۰۱۷	۰/۰۸۷	۱/۷۷۱	۰/۰۵۸
۵	۰/۱۹۶	۹۷/۸۴۴	۰/۰۳۸	۰/۱۱۲	۱/۹۲۲	۰/۰۸۲
۶	۰/۲۱۳	۹۷/۶۳۵	۰/۰۶۴	۰/۱۲۹	۲/۰۶۱	۰/۱۰۹۶
۷	۰/۲۲۷	۹۷/۴۲۵	۰/۰۹۲۲	۰/۱۴۳	۲/۲۰۱	۰/۱۳۶
۸	۰/۲۴۱	۹۷/۲۱۴	۰/۱۲	۰/۱۵۴	۲/۳۴۶	۰/۱۶۴
۹	۰/۲۵۳	۹۷/۰۰۱	۰/۱۴۶	۰/۱۶۳	۲/۴۹۷	۰/۱۹۱
۱۰	۰/۲۶۳	۹۶/۷۸۵	۰/۱۷	۰/۱۷	۲/۶۵۵	۰/۲۱۷

منبع: یافته‌های تحقیق

۶- نتیجه‌گیری و توصیه سیاستی

پیچیدگی اقتصادی با تولید کالاهای متنوع و کم‌تر فراگیر سبب افزایش تولید کالاهای مولد در راستای ایجاد فرصت‌های شغلی جدید می‌شود و از این رهگذر منجر به رشد و توسعه اقتصادی می‌گردد. با ارتقا دانش و تجمیع آن می‌توان کالاهایی را تولید نمود که پیچیدگی بیشتری دارند و برای دستیابی به این مرحله باید درصد کسب دانش جدید و فناوری برتر بود تا بتوان در این راستا گام برداشت. لذا باید در جهتی حرکت نمود که پیچیدگی اقتصادی را افزایش دهد تا اشتغال و افزایش رفاه عموم جامعه داشته باشد تا بتوان به هدف رشد اقتصادی دست یافت. توجه به عوامل مؤثر بر پیچیدگی اقتصادی از

ملزومات دستیابی به این هدف است که آزادسازی تجاری از عوامل مهمی است که بر پیچیدگی اقتصادی است و به دلیل نادیده گرفتن این عوامل مؤثر این پژوهش در نظر دارد با استفاده از مدل خودرگرسیون برداری پانل دیتا (PVAR) به بررسی تأثیر سیاست آزادی تجاری دولت بر پیچیدگی اقتصادی کشورهای در حال توسعه (D8) طی دوره ۲۰۱۷-۲۰۰۲ بپردازد. نتایج پژوهش نشان می‌دهد، در یک دوره ۱۰ ساله ایجاد یک شوک در آزادی تجاری بر پیچیدگی اقتصادی تأثیر مثبت می‌گذارد و ابتدا تأثیر مثبت آن بر پیچیدگی اقتصادی ناچیز است اما به مرور زمان تأثیر افزایش آزادی تجاری بر پیچیدگی اقتصادی به صورت فزاینده افزایش می‌یابد چراکه آزادی تجاری با کاهش محدودیت بر ورود و خروج بر تولید کالاهای با فناوری برتر تأثیر می‌گذارد و از طریق افزایش واردات کالاهای واسطه‌ای و انتقال دانش و فناوری، ظرفیت اقتصاد را برای جذب فناوری‌های برتر افزایش می‌دهد و زمینه را برای تولید کالاهای متنوع و کم‌تر فراگیر فراهم می‌نماید. همچنین یک شوک مثبت در واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای، در ابتدا سبب افزایش فزاینده در پیچیدگی اقتصادی می‌شود اما این اثرات دائمی نبوده و بعد از حدود ۳ سال، تأثیر آن به صورت کاهنده افزایشی هست.

در حقیقت واردات کالاهای با فناوری برتر منجر می‌گردد دانش از کشورهای توسعه‌یافته به کشورهای در حال توسعه انتقال یابد و تولیدکنندگان با توجه به فناوری واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای درصدد تولید کالاهای با فناوری برتر حرکت نمایند. متغیرهای تشکیل سرمایه ثابت ناخالص و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی نیز وضعیت مشابه آزادی تجاری بر پیچیدگی اقتصادی دارد و تأثیر تشکیل سرمایه ثابت ناخالص و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی نیز مثبت است. لذا متناسب با جایگاهی که این گروه کشورها در بین کشورهای جهان در پیچیدگی اقتصادی دارند هنوز در این راستا ضعف‌هایی در این کشورها دیده می‌شود. به گونه‌ای که نتوانسته‌اند آنچنان که باید، در جهت تولید کالاهای با فناوری بالا حرکت نمایند که بتوانند در صادرات قدرت رقابت با دنیای خارج را داشته باشند. بنابر نتایج ارائه‌شده و توصیه سیاستی جهت بهبود در شاخص پیچیدگی اقتصادی و متناسب با پژوهش حاضر شامل اهتمام ورزی در راستای کاهش محدودیت بر ورود و خروج کالاهای با فناوری برتر در قالب تجارت آزاد با اهداف سودمندانه دوطرفه، ایجاد بسترهای مناسب در جهت جذب سرمایه‌گذاری‌های خارجی از جمله ارتقاء امکانات زیربنایی و زیرساخت‌های مناسب و برخوردار از استانداردهای جهانی و همچنین رفع موانع سرمایه‌گذاری برای حمایت از طرح‌های توسعه‌ای در راستای تولید و صادرات کالا و خدمات در بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات است.

فهرست منابع

۱. آی وان، کری (۱۳۸۵). *علم اقتصاد/تربیتی*. مترجمان: غلامرضا آزاد (ارمکی) و امیر آزاد (ارمکی)، تهران، نشر نی، چاپ اول.
۲. احمدیان دیوکتی، محمدمهدی (۱۳۹۷). *طراحی مدل سیاست‌گذاری علم و فناوری مبتنی بر رویکرد پیچیدگی اقتصادی*، رساله دکتری، دانشگاه مازندران، دانشکده علوم اقتصادی و اداری.
۳. اشراقی، شهاب (۱۳۹۳). *درباره سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی*. مقدمه‌ای بر نظریه پیچیدگی و استفاده از آن در اقتصاد، دفتر مطالعات اقتصادی، مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی.
۴. اولیاء، پرویز و قانع، مصطفی (۱۳۹۲). وضعیت تولید علم و فناوری کشور جمهوری اسلامی ایران در حوزه‌ی علوم پزشکی. *فصلنامه تحقیقات نظام سلام تحکیم*، ۱۷ (۶۴)؛ ۳۴-۴۳.
۵. پزم، سید مهدی و سلیمی‌فر، مصطفی (۱۳۹۵). بررسی تأثیر شاخص پیچیدگی اقتصادی بر رشد اقتصادی در ۴۲ کشور برتر در تولید علم. *دو فصلنامه اقتصاد و توسعه منطقه‌ای*، ۲۲ (۱۰)؛ ۱۶-۳۸.
۶. تاجریان، علی‌رضا (۱۳۸۸). نقشه راهبردی برای تولید علم و فناوری، توسعه و پیشرفت. *راهبرد یاس*، ۲۰ (۲)؛ ۲۱۱-۲۴۴.
۷. تقی‌پور، انوشیروان و موسوی‌آزادکسمایی، افسانه (۱۳۸۰). *تحلیلی بر متنوع‌سازی صادرات و تأثیر آن بر افزایش درآمدهای ارزی غیرنفتی*. *فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی*، ۱۸ (۳)؛ ۱۰۹-۱۴۴.
۸. جمشیدی، زهره، کمری، جعفر و عمادی‌سیوکی، محدثه (۱۳۹۴). بررسی تأثیر جریان ورودی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر صادرات کالاهای ICT در کشورهای منتخب در حال توسعه (رویکرد داده‌های تابلویی). *تحقیقات مدیریت آموزشی*، ۷ (۵)؛ ۱۳۳-۱۵۶.

۹. جانسون، بریان؛ هولمز، کیم و ملانی کرک پاتریک (۱۳۷۹)، شاخص آزادی اقتصادی سال ۱۹۹۹، ترجمه و تلخیص محمد ابراهیم امین، مجله برنامه و بودجه، ۴۸، ۱۰۵-۱۳۴.
۱۰. چشمی، علی و ملک‌الساداتی، سید سعید (۱۳۹۲). شاخص پیچیدگی اقتصادی و ارتباط آن با ساختار نهادی تولید مقایسه تطبیقی ایران، کره جنوبی و ترکیه. *اولین همایش توسعه پایدار با رویکرد بهبود محیط کسب‌وکار، مشهد، اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی خراسان رضوی.*
۱۱. حضارمقدم، نسرين و قهرمان عبدلی (۱۳۹۲). بررسی اثرات آزادسازی تجاری بر بهره‌وری بخش صنعت. *فصلنامه راهبرد اقتصاد، ۲(۴): ۳۷-۳۸.*
۱۲. خانی، ریحانه و نصرالهی، زهرا (۱۳۹۲). تأثیر رشد جمعیت بر نوآوری در کشورهای منتخب در حال توسعه، *فصلنامه سیاست‌های استراتژیک و کلان، ۴(۱): ۸۷-۱۰۶.*
۱۳. سجادی، سید نصرالله، آشوری، نرگس، بشارتی، مینا و رضوانفر، مریم (۱۳۹۴). بررسی وضعیت تولیدات علمی اعضای هیئت‌علمی دانشکده تربیت‌بدنی دانشگاه تهران طی سال‌های ۱۳۸۳ تا نیمه اول ۱۳۸۹. *مدیریت آموزشی، ۷(۴): ۵۰۰-۴۸۷.*
۱۴. شاه‌آبادی، ابوالفضل (۱۳۸۶). اثر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، تجارت بین‌الملل و سرمایه‌انسانی بر بهره‌وری کل عوامل اقتصاد ایران. *دو فصلنامه علمی- پژوهشی جستارهای اقتصادی، ۴(۷): ۹۹-۱۲۸.*
۱۵. مهدوی عادل، محمدحسین، حسین زاده بحرینی، محمدحسین و جوادی، افسانه (۱۳۸۷). تأثیر حکمرانی خوب بر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در کشورهای با درآمد متوسط، *مجله دانش و توسعه، ۱۵(۲۴).*

۱۶. نجارزاده، رضا و تمنایی فر، سیما (۱۳۹۰). اثر آزادسازی تجاری بر بهره‌وری کل عوامل تولید در گروه منتخب کشورهای سازمان همکاری اسلامی. *فصلنامه اقتصاد و تجارت نوین*، ۷(۲۵ و ۲۶)؛ ۷۲-۵۳.
۱۷. نوروزی چالکی، عبدالرضا و مددی، زهرا (۱۳۹۳). توصیف مقایسه‌ای رابطه تولید علم و پیشرفت فناوری کشورها: آیا افزایش تولید علم به‌منزله پیشرفت فناوری است؟ *پژوهش‌نامه کتابداری و اطلاع‌رسانی*، ۵(۱)؛ ۲۰۴-۱۹۲.
۱۸. وحدتی، داود (۱۳۹۷). بررسی علل فرار گرفتن ایران در جایگاه اقتصادهای با رتبه ضعیف بر اساس شاخص پیچیدگی اقتصادی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، موسسه آموزش عالی عطار.
۱۹. یحیی‌زاده فر، محمود، شبانی، هومن، راسخی، سعید و شیرخدایی، میثم (۱۳۹۶). مدل ساختاری- تفسیری سطح‌بندی عوامل اثرگذار بر ارتباط توسعه‌ی علم، توسعه‌ی فناوری و رشد اقتصادی ایران. *فصلنامه علمی پژوهشی تأسیسات علم و فناوری*، ۹(۳)؛ ۹۴-۷۷.

1. Agosin, M., Alvarez, R., & Bravo-Ortega, C. (2012). Determinants of export diversification around the world: 1962–2000. *The World Economy*, 35(3); 295-315.
2. Bahar, D., Hausmann, R., & Hidalgo, C. A. (2014). Neighbors and the evolution of the comparative advantage of nations: Evidence of international knowledge diffusion? *Journal of International Economics*, 92(1); 111-123.
3. Bassegy Okon, E. & Felix Awara, E. (2018). Institutional Quality and Economic Diversification in Oil-Rich Economies: A Case Study of Nigeria. *Journal of Economics and Sustainable Development*, 19(14); 57-62
4. Chen, Y. & Puttitanun, T. (2005). Intellectual Property Rights and Innovation in Developing Countries. *Journal of Development Economics*, 78; 474– 493.
5. Cozzens, S. E., Bobb, K., & Bortagaray, I. (2002). Evaluating the distributional consequences of science and technology policies and programs. *Research Evaluation*, 11 (2), 101-107.

6. Furman, J. L., Porter, M. E. & Stern, S. (2002). The Determinants of National Innovation Capacity. *Research Policy*, 31(6); 899–933.
7. Gnanangnon, K. & Moser, C. (2014). Intellectual Property Rights Protection and Export Diversification: The Application of Utility Model Laws. WTO Working Paper, World Trade Organization, Economic Research and Statistics Division.
8. González, A., Ortigoza, E., Llamosas, C., Blanco, G. & Amarilla, R. (2018). Multi-criteria analysis of economic complexity transition in emerging economies: The case of Paraguay. *Socio-Economic Planning Sciences*.
9. Harrison, A. (1996). Openness and Growth: A Times Series, Cross-Country Analysis for Developing Countries. *Journal of Development Economics*, 48(2); 419- 447.
10. Hartmann, D., Guevara, M. R., Jara-Figueroa, C., Aristarán, M., & Hidalgo, C. A. (2015). Linking economic complexity, institutions and income inequality. *arXiv preprint arXiv:1505.07907*; 93; 75- 93.
11. Hausmann, R., & Hidalgo, C. (2011). The Network Structure Of Economic Output. *Journal Of Economic Growth*, 36(16); 309-342.
12. Hausmann, R., Hidalgo, C. A., Bustos, S., Coscia, M., Chung, S., Jimenez, J., Simoes, A., & Yildirim, M. A. (2013). *Diversification and structural transformation for growth and stability in low-income countries: The atlas of economic complexity mapping paths to prosperity*. www.cid.harvard.edu/atlas.
13. Hidalgo, C. (2015). Why information grows: The evolution of order, from atoms to economies. Basic Books.
14. Hidalgo, C. A., & Hausmann, R. (2009). The building blocks of economic complexity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(26), 10570-10575.
15. Hidalgo, C. A., Klinger, B., Barabási, A. L., & Hausmann, R. (2007). The product space conditions the development of nations. *Science*, 317(5837); 482-487.
16. Koh, F. C., Koh, W. T., & Tschang, F. T. (2005). An analytical framework for science parks and technology districts with an application to Singapore. *Journal of business venturing*, 20 (2); 217-239.
17. Kojima, K. (1977). A Macroeconomic Approach to Foreign Direct Investment. *Hitotsubashi Journal of Economics IT*: 1-P, 14 (1); 1- 21.

18. Lall, S., Weiss, J., & Zhang, J. (2006). The “sophistication” of exports: a new trade measure. *World development*, 34(2); 222-237.
19. Léger, A. (2006). Intellectual Property Rights and Innovation in Developing Countries: Evidence from Panel Data. Conference Paper, Research Committee on Development Economics (AEL). *German Economic Association*, 17.
20. Moed, H. (2002). Measuring China" s research performance using the Science Citation Index. *Scientometrics*, 53(3); 281-296.
21. Nishimizu, M & G. Page (1991). *Trade Policy, Market- Orientation and Productivity Change in Industr*, In Jame.De.Melo and Ander Sapir, Trade and Economic Reform, Basill Blackwell, Cambridge.
22. Olise, M.C., Theresa, U. A., Moses, I. O. & Kingsley, N. A. (2013). Domestic Investment and Foreign Direct Investment Flows In Nigeria. *IOSR Journal of Humanities and Social Science*, 13(6); 01-12.
23. Parteka, A. & Tamberi, M. (2011). Export diversification and development - empirical assessment. Università' Politecnica delle Marche, Dipartimento di Scienze Economiche e Sociali, Quaderni di Ricerca n. 359, <http://dea2.univpm.it/quaderni/pdf/359.pdf>.
24. Porter, Michael E. (1985). *Competitive Advantage*. Creating and Sustaining Superior Performance.
25. Prebisch, R. (1950). the Economic Development of Latin America and its Principal Problems. New York: United Nations.
26. Rosenstein, R. (1943). Problems of industrialization of eastern and southeastern *Economic Journal*, 53; 202-211.
27. Vogiatzoglou, K. (2009). Determinants of Export Specialization in ICT Products: A Cross Analysis. *International Network for Economic Research Working Paper*, No. 3.
28. Wacziarg, R. (2000). Measuring the Dynamic Gains from Trade. *The World Bank Economic Review*, 15(34); 55-78.
29. Zaccaria, A., Cristelli, M., Kupers, R., Tacchella, A., & Pietronero, L. (2015). A case study for a new metrics for economic complexity: The Netherlands. *Journal of Economic Interaction and Coordination*, 11(1); 151-169.
30. Zeufack, A. (2002). Export Performance in Africa and Asia`s Manufacturing: Evidence from Firm-Level Data. *Journal of African Economies*, 10, (3).