

Economic Growth and Development Research

Open
Access

ORIGINAL ARTICLE

Knowledge-Based Economy and Manufacturing: Investigating the Effect of the Economic Complexity Index on the Added Value of Factories Using the PMG Method

Sahar Nasrnejad Nesheli¹, Mani Motameni², Mohamad Abdi Seyed Kolaei³

1. MSc. in Economics, University of Mazandaran, Babolsar, Iran :
m.motameni@umz.ac.ir
2. Associate Professor in Economics, University of Mazandaran, Babolsar, Iran:
m.abdi.sk@umz.ac.ir
3. Assistant Professor in Economics, University of Mazandaran, Babolsar, Iran :
m.abdi.sk@umz.ac.ir

Correspondence

Sahar Nasrnejad Nesheli
Email:
saharnsr1990@gmail.com

ABSTRACT

Economic complexity is one of the criteria for measuring the knowledge-based economy of a country. Several studies have shown that improving the economic complexity index leads to sustainable economic growth and improved welfare. Therefore, policy makers tend to place the development and progress of the country in the path of knowledge-based economy and production of complex products. But the channel of influence of complexity on the economy of a country is questionable. Identifying this channel can lead to the focus of development policies. The hypothesis investigated in this research is the effectiveness of economic complexity on the field of factory activities. In the literature review, it was found that the relationship between these two variables is not predetermined. To test the hypothesis, a statistical sample including 46 countries has been selected for a period of 31 years ending in 2020. The PMG model has been used for data processing. The result of the estimation of the model shows that the increase in the added value of factory industries is one of the consequences of the improvement of economic complexity. This finding can help to set development policies.

KEYWORDS

Development, Economic Complexity, Economic Growth, Knowledge-Based Economy, Manufacturing.

JEL Classification: O14, O21, O32.

پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی

«مقاله پژوهشی»

اقتصاد دانش بنیان و صنایع کارخانه‌ای: بررسی اثر شاخص پیچیدگی اقتصادی بر ارزش افزوده کارخانه‌ها با روش PMG

سحر نصرنژاد نشلی^۱، * مانی موتمنی^۲، محمد عبدی سیدکلایی^۳

چکیده

پیچیدگی اقتصادی یکی از معیارهای سنجش دانش بنیان بودن اقتصاد یک کشور است. مطالعات متعددی نشان داده‌اند بهبود شاخص پیچیدگی اقتصادی به رشد اقتصادی پایدار و بهبود رفاه می‌انجامد. از این رو، سیاست‌گذاران تمایل دارند تا توسعه و پیشرفت کشور را در مسیر اقتصاد دانش بنیان و تولید محصولات پیچیده قرار دهند. اما کانال اثرگذاری پیچیدگی بر اقتصاد یک کشور محل پرسش است. شناسایی این کانال می‌تواند به تمرکز سیاست‌های توسعه بیانجامد. فرضیه مورد بررسی این تحقیق، مؤثر بودن پیچیدگی اقتصادی بر حوزه فعالیت‌های کارخانه‌ای است. در مرور ادبیات مشخص شد که رابطه بین این دو متغیر از پیش تعیین شده نیست. برای آزمون فرضیه، نمونه‌ای آماری شامل ۴۶ کشور در دوره زمانی ۳۱ ساله منتهی به سال ۲۰۲۰ انتخاب شده است. جهت پردازش داده‌ها از الگوی PMG استفاده شده است. نتیجه برآورد الگو نشان می‌دهد که افزایش ارزش افزوده صنایع کارخانه‌ای یکی از پیامدهای ارتقاء پیچیدگی اقتصادی است. این یافته می‌تواند به تنظیم سیاست‌های توسعه‌ای کمک کند.

واژه‌های کلیدی

پیچیدگی اقتصادی، صنایع کارخانه‌ای، اقتصاد دانش بنیان، توسعه، رشد اقتصادی.

طبقه بندی JEL: O14, O21, O32.

۱. کارشناس ارشد علوم اقتصادی، دانشکده اقتصاد و علوم اداری، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران
۲. دانشیار گروه اقتصاد دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران
۳. استادیار گروه اقتصاد دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران.

نویسنده مسئول:

سحر نصرنژاد نشلی
رایانامه:

saharnsr1990@gmail.com

استناد به این مقاله:

حیدری، حسین. (۱۴۰۲). بررسی رابطه رشد اقتصادی و نابرابری درآمدی در استان هرمزگان در قالب برنامه‌های توسعه اقتصادی، فصلنامه علمی پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، ۱۳(۵۱)، ۱۴۴-۱۳۳.

۱- مقدمه

صنعتی شدن در مفهوم گسترده‌ی خود بیانگر تحول شیوه تولید از حالت سنتی به نظام صنعتی است. از گذشته کارخانه‌ها نشانه توسعه‌یافتگی به شمار می‌رفته‌اند و بسیاری از اندیشمندان آن را با توسعه‌یافتگی مترادف دانسته‌اند. بلومنتال و همکاران^۱ (۱۹۸۶: ۱۳۶۲) صنایع کارخانه‌ای را موتور رشد اقتصادی معرفی می‌کند. او معتقد است که افزایش مداوم بهره‌وری، افزایش سریع تولید و رشد اقتصادی، جذب نیروی کار و مازاد بخش کشاورزی، ایجاد سرریزهای مثبت و انتقال آن به بخش‌های دیگر، تولید و تأمین تأسیسات و تجهیزات مورد نیاز فناوری جدید در کشاورزی، افزایش اقتدار سیاسی و ظرفیت فرهنگی، ایجاد تنوع در مصرف و مقابله با بحران جمعیت از نتایج ابتدایی ظهور کارخانه‌ها در مناطق مختلف است. از نظر هیرشمن^۲ (۱۹۵۸)، توسعه بخش صنعت به سود دیگر بخش‌های اقتصاد نیز هست. علت این امر ارتباط تنگاتنگ بین بخش‌های کشاورزی، صنعت و خدمات است. بنابراین، رعایت توالی بین این سه بخش ضروری است. رشد بخش صنعت و به دنبال کشیدن سایر بخش‌های اقتصادی، اشتغال، تولید و درآمد را در کل اقتصاد افزایش خواهد داد.

با وقوع انقلاب صنعتی در قرن هجدهم و حرکت از اقتصاد سنتی مبتنی بر کشاورزی به اقتصاد صنعتی، تعامل حرکت توسعه کشورهای پیشرفته با تحولات دانشی در فرایند تولید کالاها و خدمات شدت یافت، به طوری که به‌کارگیری عامل دانش در کنار سایر عوامل تولید منجر به پیدایش اقتصاد دانش‌محور^۳ شد (باصری و همکاران^۴، ۱۳۹۰: ۲). در تئوری‌های اولیه رشد اقتصادی فقط به دو عامل نیروی انسانی و سرمایه فیزیکی به‌عنوان عامل اصلی مؤثر بر رشد اقتصادی کشورها تأکید شده است، اما با گذشت زمان به تدریج این تئوری‌ها به بیان سایر متغیرهای مؤثر پرداخته‌اند، به‌گونه‌ای که در تئوری‌های جدید رشد اقتصادی، دانش به‌عنوان یکی از عوامل اصلی ایجادکننده تفاوت در رشد اقتصادی کشورها معرفی می‌شود. برای اندازه‌گیری تأثیر این متغیر بر رشد اقتصادی شاخص‌های مختلفی معرفی شده‌اند که یکی از جدیدترین این شاخص‌ها، که منعکس‌کننده میزان دانش به‌کار رفته در ساختار تولیدی و اقتصادی یک کشور است، شاخص پیچیدگی اقتصادی می‌باشد (پژم و سلیمی‌فر، ۱۳۹۴: ۱۷). پیچیدگی اقتصادی با خلق محصولات متنوع و فراگیر در

جامعه و تقسیم پیشرفته کار، بیانگر استفاده از فناوری‌های پیشرفته و نوآوری در فرآیند تولید است که با کاربردی کردن دانش و فناوری در ترکیب محصولات تولیدی از طریق ایجاد ساختار مولد، افزایش بهره‌وری و تنوع محصولات تولیدی، به افزایش رشد و شکوفایی اقتصادی منجر می‌شود (زبیری و مؤتمنی، ۱۳۹۸: ۱۴۶). هرچند نقش دانش و پیچیدگی اقتصادی بر رشد و توسعه کشورها مورد تأیید و تأکید بسیاری از مطالعات قرار گرفته است اما همچنان پرسش‌های بسیاری در مورد کانال‌های این اثرگذاری مطرح است. در این بین در برخی مطالعات جدید کوشش می‌شود تا مقصد ارزش افزوده ناشی از بهبود پیچیدگی اقتصادی در تولید ناخالص ملی شناسایی شود. یکی از فرضیه‌های مطرح در این زمینه، اثرپذیری ارزش افزوده صنایع کارخانه‌ای از شاخص پیچیدگی اقتصادی است. این یافته از این جهت اهمیت دارد که می‌تواند به سیاست‌های اقتصاد دانش‌بنیان سمت و سوی هدفمندی ارائه دهد. سیاست‌های توسعه‌ای مرتبط با اقتصاد دانش‌بنیان اعم از تأمین منابع مالی، تربیت نیروی انسانی، حمل و نقل و نظایر اینها، به‌جای پراکندگی در بخش‌های مختلف می‌تواند به بخش‌های خاصی که اثرپذیری معناداری از پیچیدگی اقتصادی دارند متمرکز شود. هدف این پژوهش نشان دادن این مهم است که صنایع کارخانه‌ای می‌توانند به‌عنوان مقصد و نتیجه افزایش پیچیدگی اقتصادی بهره‌مند شوند. به این منظور از اطلاعات تمامی کشورهایی که دارای اطلاعات منسجم و قابل اتکا بودند استفاده شده است. در روش پردازش داده‌ها نیز کوشش شده است تا با در نظر گرفتن پیشرفت‌های اقتصادسنجی در الگوهای داده‌های تابلویی از روش PMG استفاده شود.

۲- پیشینه پژوهش

۲-۱- پیشینه نظری

با توجه به مطالعات نظری، ارزش افزوده ناشی از فعالیت صنایع کارخانه‌ای ساز و کار تجارت داخلی و خارجی را سامان‌دهی می‌نماید. محیط مناسبی برای سرمایه‌گذاری ایجاد می‌کند و انباشت سرمایه را تسهیل می‌کند. گسترش صنایع کارخانه‌ای عموماً با افزایش سرمایه‌انسانی همراه است. انتقال منابع از کشاورزی به صنایع کارخانه‌ای، با تحولات ساختاری در اقتصادهای در حال توسعه همراه است چراکه فعالیت در این بخش پیشرفت تکنولوژیک تجسم‌یافته در پی دارد و انتشار

1. Blumenthal et al.(1986)

2. Hirschmann (1958)

3. Knowledge Based Economic (KBE)

4. Baseriet et al.

فناوری را تسهیل می‌کند (گابریلا و ریبیرو^۱، ۲۰۱۹: ۴۴).

نرخ رشد بالاتر در بخش تولید منجر به نرخ رشد بالاتر در تولید ناخالص داخلی می‌شود. از سال ۱۹۰۰ به طور کلی پذیرفته شده‌است که صنعتی‌سازی و بخش صنایع کارخانه‌ای نقش حیاتی در رشد اقتصادی و توسعه دارند. چرا که بهره‌وری بخش صنایع کارخانه‌ای بیشتر از بخش‌های کشاورزی و خدماتی است، رشد بهره‌وری در بخش صنایع کارخانه‌ای سریع‌تر از سایر بخش‌ها در گذشته بوده‌است. حوزه تخصصی‌سازی در این بخش بیشتر از بخش‌های دیگر است، ارتباطات بیشتری با بخش‌های دیگر اقتصاد دارد، از آنجا که اکثر محصولات تولیدی قابل تجارت هستند، توسعه این بخش منجر به دسترسی به بازارهای بین‌المللی می‌شود و از این رو فرصت‌های شغلی بهتری دارد (تونلی و برو^۲، ۲۰۱۹: ۱۱۱۰).

صنایع کارخانه‌ای سه ویژگی اصلی دارد که برای رشد اقتصادی بسیار مهم است. باعث ایجاد خدمات می‌شود، بین کاهش/افزایش نرخ رشد بخش صنایع کارخانه‌ای و کاهش/افزایش بخش خدمات در کوتاه‌مدت و بلندمدت ارتباط قوی وجود دارد. علاوه بر این، توسعه صنایع کارخانه‌ای انگیزه‌های پس‌انداز را افزایش می‌دهد، فضای انباشت فناوری را تسریع می‌کند و استفاده از سرمایه انسانی و نهاده‌ها را افزایش می‌دهد (سو و یائو^۳، ۲۰۱۷: ۴۹).

کالدور^۴ (۱۹۶۸) صنایع کارخانه‌ای را به عنوان موتور رشد اقتصادی معرفی کرد. همچنین، وی افزایش بازدهی به مقیاس در بخش صنعت را افزایش بازدهی به سرمایه دانست. بنابراین با توجه به این ویژگی‌ها، بخش صنعت به طور کلی، آثار خارجی مثبتی در اقتصاد ارائه می‌کند. رشد بخش صنعت علاوه بر اینکه بهره‌وری داخلی را افزایش می‌دهد منجر به افزایش بهره‌وری سایر بخش‌ها با طیف وسیعی از امکانات، برای تقسیم کار می‌شود (فتاحی و رضایی، ۱۳۹۴: ۹۶).

کشورها در مراحل اولیه توسعه خود پس از گذر از بخش کشاورزی دست به تولیدات با فناوری پایین می‌زنند و پس از دستیابی به مرحله‌ای از توسعه یافتگی اقدام به تولید صنایع با فناوری بالا می‌کنند. در نهایت، تولیدات دانش‌بنیان اساس رشد بخش صنعت و اقتصاد قرار می‌گیرند. بنابراین، کشورهای در حال توسعه جهت طی کردن مسیر توسعه ابتدا نیاز به دستیابی به سطحی از توسعه یافتگی دارند، لذا در ابتدا واردات صنایع با

فناوری پایین و بومی سازی آن زمینه را برای دستیابی به این سطح از توسعه یافتگی و واردات صنایع با فناوری بالا ایجاد کرده و کشورها را قادر به تولید صنایعی با ارزش افزوده بالا می‌کند (احمدوند و فطرس، ۱۳۹۶: ۱۹۶).

مدل‌های رشد در شش دهه گذشته، دچار تحولات فراوانی شده‌اند؛ در الگوهای رشد نئوکلاسیک نرخ رشد اقتصادی، ثابت و برابر با نرخ رشد پیشرفت تکنولوژی در نظر گرفته شده است. بنابراین، با توجه به برون‌زا بودن نرخ پیشرفت تکنولوژی و فرض بازدهی نزولی عوامل، نرخ رشد اقتصادی برون‌زا و ثابت در نظر گرفته شده و مستقل از پارامترهای ترجیحات تابع تولید و رفتار متغیرهای سیاستی بوده است. سولو^۵ (۱۹۱۶) رفتار تولید را براساس سرمایه فیزیکی، نیروی کار و رشد تکنولوژی تحلیل کرده است. اما، در الگوی سولو، رشد تکنولوژی برون‌زا در نظر گرفته شده و همین امر، باعث همگرایی رشد درآمد سرانه در کشورهای با شرایط مشابه که از مفروضات الگوی سولو بوده محقق نشده است. بنابراین، در الگوهای رشد نئوکلاسیکی نرخ رشد یکسانی برای همه اقتصادهای دنیا حاصل می‌شود و توضیح تفاوت نرخ‌های رشد بلندمدت بین کشورهای مختلف براساس این الگوها امکان‌پذیر بود. با وقوع انقلاب صنعتی در قرن هجدهم و حرکت از اقتصاد سنتی مبتنی بر کشاورزی به اقتصاد صنعتی و تعامل حرکت توسعه کشورهای پیشرفته با تحولات دانشی در فرآیند تولید کالاها و خدمات شدت یافت به طوری که، به کارگیری عامل دانش در کنار سایر عوامل تولید منجر به پیدایش اقتصاد دانش‌بنیان شد. اقتصاد دانش‌بنیان بر پایه مجموعه‌ای از سیاست‌هایی است، که بر نقش عوامل دانشی در تولید، به منظور دستیابی به رشد بلندمدت تأکید دارند (پژم و سلیمی‌فر، ۱۳۹۴: ۱۸).

از نظر کشورهای عضو سازمان همکاری و توسعه اقتصادی^۶ اقتصاد دانش‌بنیان وضعیتی است که عمده ارزش افزوده براساس تولید و توزیع و مصرف دانش ایجاد شود و در تحقیق و توسعه سرمایه‌گذاری‌های قابل توجهی صورت گرفته باشد (رحیمی و همکاران، ۱۴۰۰: ۲).

در این نوع از اقتصادها دانش محرک اصلی رشد، ایجاد اشتغال و ثروت است. همچنین، کلیه فعالیت‌های اقتصادی در تمامی بخش‌های اقتصاد متکی به دانش می‌باشد. اقتصاددانانی از جمله آدام اسمیت^۷ فردریش لیست^۱ و هگل^۲ به نقش دانش بر

5. Solow

6. Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)

7. Adam Smit

1. Gabriela & Ribeiro

2. Tunali & Boru

3. So & Yao

4. Kaldor

معنی که محصول تولید شده در اقتصاد، معرف دانش و مهارت نهفته شده در تولید است. کشورهایی که کالاهای صادراتی آنها تنوع کمی دارد، کالاهایی را می‌سازند که بسیاری از کشورها تولید می‌کنند؛ در حالی که در کشورهایی که تنوع کالایی بالایی دارند، محصولاتی تولید می‌شود که کشورهای اندکی آنها را می‌سازند. این نکته در واقع، نشان دهنده شبکه تولید یک کشور^۹ یا به عبارت دیگر، قابلیت‌های یک کشور است که با عنوان پیچیدگی اقتصادی^{۱۰} از آن یاد می‌کنند.

طبق نظر هاسمن و هیدالگو^{۱۱} (۲۰۰۷)، قابلیت‌های تولیدی، همه منابع، فناوری‌ها و ایده‌هایی هستند که مرزهایی را که یک اقتصاد می‌تواند تولید کند تعیین می‌کنند. ایشان استدلال می‌کنند که توانایی‌های تولیدی شامل همه چیز است: زیرساخت‌ها، زمین، قوانین، ماشین‌آلات، مردم، کتاب‌ها، و دانش جمعی از آنجا که اندازه‌گیری و مقایسه چنین قابلیت‌های متنوع و پیچیده‌ای دشوار است، هاسمن و هیدالگو، شاخص پیچیدگی اقتصادی^{۱۲} را معرفی می‌کنند که بر اساس آن، می‌توان قابلیت‌های تولیدی ضمنی و پایه کشورها را با نگاهی به ترکیب محصولاتی که صادر می‌کنند، اندازه‌گیری کرد. برای این منظور، با استفاده از اطلاعات مربوط به صادرات، سیستم اقتصادی کشورها به دو دسته تقسیم می‌شود: ۱- تنوع^{۱۳} محصولات در سبد صادرات و ۲- فراگیری^{۱۴} محصولات در سبد صادرات. شاخص پیچیدگی اقتصادی با اندازه‌گیری این دو معیار در ماتریس صادرات بین کشورها محاسبه می‌شود^{۱۵}.

چنانچه کشوری به تولید تعداد زیادی از محصولات بپردازد، دارای تنوع محصول است. همچنین در صورتی که محصولی توسط تعداد کمی از کشورها تولید شود، آن محصول کمتر فراگیر شناخته می‌شود. بنابراین کشوری که ضمن تولید محصولات متنوع، با کالاهایی پیوند داشته باشد که تعداد کمتری از کشورها اقدام به تولید آن می‌نمایند، کشوری با درجه بالای پیچیدگی اقتصادی خوانده می‌شود. کشورهای دارای کمترین پیچیدگی

رشد اقتصادی تأکید کرده و به اهمیت زیرساخت‌ها و نهادهایی اشاره دارند که موجب توسعه نیروهای تولیدی هستند و منشا این نهادها و زیرساخت‌ها تولید و توزیع مناسب دانش در اقتصاد است.

اقتصاددانان نئوکلاسیک در اوایل قرن بیستم نیز به تأثیر دانش بر رشد اقتصادی توجه کرده‌اند؛ رشد فناوری را تابعی از کاربرد دانش و علوم در ابزار تولید می‌دانستند. پیچیدگی اقتصادی دلالت بر تولید و صادرات کالاهایی دارد که مبتنی بر دانش و مهارت انباشت شده و متمرکز شده و در نتیجه تخصصی‌سازی محصولات است. راز جوامع مدرن در این نیست که هر شخص دانش مولد بیشتری را در مقایسه با جوامع سنتی در اختیار دارد، بلکه در آن است که جوامع مدرن از حجم زیادی از دانش با به کارگیری شبکه اعضای جامعه استفاده می‌کنند. این شبکه به اعضا اجازه می‌دهد تا تخصص پیدا کرده و دانش خود را با دیگران به اشتراک گذاشته و باعث افزایش حجم دانش و مهارت انباشت شده گردند. در اینجا منظور از دانش و مهارت انباشت شده همان قابلیت‌هاست (هاسمن و هیدالگو^{۱۶}، ۲۰۱۱: ۳۱۵).

در نظریه‌های رشد درون‌زا به وسیله محققانی چون رومر^{۱۷} (۱۹۹۰)، لوکاس^{۱۸} (۱۹۸۸)، رودریک^{۱۹} (۱۹۸۸) و گراسمن و هلپمن^{۲۰} (۱۹۹۱)، رشد صنعتی بر پایه عواملی غیر از نهادهای اولیه تولید تعریف شد. کشورهایی که محصولاتی را صادر می‌کنند که دارای محتوای فناوری نسبتاً بالایی هستند، بیشتر به رشد اقتصادی خود کمک می‌کنند (اسدی، کریمی و رجبی، ۱۴۰۰: ۹۳).

همان‌طور که ملاحظه می‌شود در تمام این نظریه‌ها، دانش همواره موتور رشد اقتصادی محسوب شده است که از دو طریق بر میزان تولید اقتصادی اثر می‌گذارد: به‌عنوان یک عامل تولیدی جدید یا افزایش دهنده بهره‌وری کلی عوامل تولید. دانش ظرفیت تولیدی سایر عوامل را از طریق بهبود در کیفیت و صرفه‌جویی در آنها افزایش می‌دهد (پژم و سلیمی‌فر، ۱۳۹۳: ۲۰). به عقیده هاسمن و هیدالگو^{۲۱} (۲۰۱۱: ۳۱۰)، محصولات، آینه و بازتاب توانایی و مهارت موجود در یک اقتصاد هستند؛ بدین

9. Country-Product Network
10. Economic Complexity
11. Hidalgo & Hausmann
12. Economic Complexity Index (ECI)
13. Diversity
14. Ubiquity

۱۵. جزئیات محاسبه شاخص پیچیدگی اقتصادی در هاسمن و هیدالگو (Hausmann & Hidalgo, 2009:10571) و همچنین مقالات فارسی الهی و همکاران (۱۳۹۷: ۱۵)، احمدیان دیوکتی و همکاران (۱۳۹۷: ۱۲۴)، شاه‌آبادی و ارغند (۱۳۹۷: ۹۵)، شاه‌مرادی و صادقی (۱۳۹۶: ۳۲)، شاه‌مرادی و چیغنیروشان (۱۳۹۶: ۶) و پژم و سلیمی‌فر (۱۳۹۴: ۲۲) قابل مشاهده است.

1. Friedrich List
2. Hegel
3. Hausmann et al.
4. Romer
5. Lucas
6. Rodrik
7. Grossman & Helpmann
8. Hausmann & Hidalgo

بتواند محتوای بالاتر سرمایه انسانی و همچنین کالاهای دارای امکان ارتقاء کیفیت را در صادرات خود بگنجانند. مطالعه هاسمن مسیری را فراهم کرده است تا در چارچوب یک مدل رشد درون‌زا نقش کیفیت صادرات را که با شاخص پیچیدگی صادرات اندازه گرفته و به همراه سایر عوامل تولید وارد مدل رشد کرده‌اند.

هاسمن و رودریک^۳ (۲۰۰۷: ۳) اعتقاد دارند که اگر کشورها از کالاهایی که هم اکنون تولید می‌کنند به سمت کالاهایی حرکت کنند که از حیث دانش لازم برای تولید، شبیه به تولیدات کنونی‌شان هستند شانس رسیدن به رشد صنعتی بالا زیاد خواهد بود. برخی مطالعات تجربی تحول ساختاری موفق در کشورهای تازه صنعتی شده را براساس دیدگاه اخیر هیدالگو و هاسمن بررسی کرده‌اند. مطالعه آنها بر روش‌شناسی فضای محصول استوار است. نتایج نشان می‌دهد که تحول ساختاری در کشورهای تازه صنعتی شده آسیا، فرایندی تدریجی بوده است. تولیدات جدید به صورت مرحله‌ای در صنایع ایجاد شدند (مثلاً آهن، فولاد و الکترونیک) و برای این کار از مهارت‌ها و توانمندی‌هایی استفاده شد که توانمندی انتقال نسبتاً آسان از صنایع موجود به صنایع جدید را داشت. این افزایش استراتژیک در بخش‌های دارای ارتباط بالا، امکان‌گذار تدریجی و در عین حال نظام‌مند، به سمت فعالیت‌های دارای ارزش افزوده بالاتر را فراهم ساخت، به ویژه فعالیت‌هایی که نیازمند تکنولوژی مشابه و تکنیک‌های تولید مشابه هستند. در مقابل، ویژگی کشورهای آمریکای لاتین معمولاً تخصص اقتصادی در صنایعی است که نسبتاً محصولات دارای ارزش افزوده بالا هستند و در نتیجه به کاهش میزان ارتباط در پروفایل‌های صادرات آنها می‌انجامد.

۲-۲- پیشینه تجربی

در بین مطالعات تجربی خارجی، فیلیپه و همکاران^۴ در مقاله‌ای تحت عنوان «پیچیدگی محصولات و توسعه اقتصادی» به توسعه، با توجه به تغییر ساختار اقتصادی یک کشور به سمت تولید و صادرات محصولات پیچیده‌تر پرداخته‌اند. در این پژوهش از روش هیدالگو و هاسمن (۲۰۰۹) برای محاسبه معیارهای پیچیدگی محصول و رتبه کشور، از ۵۱۰۷ محصول و ۱۲۴ کشور استفاده شده است. که این نتایج را داشته است: (۱) پیچیده‌ترین محصولات، ماشین‌آلات، مواد شیمیایی و فلزات هستند، در حالی که کم پیچیده‌ترین محصولات را مواد خام و کالاهای چوب، منسوجات و محصولات کشاورزی دارند. (۲) پیچیده‌ترین

اقتصادی، کشورهایی هستند که محصولات صادراتی آنها متنوع نیستند و کالاهایی که آنها صادر می‌کنند، در بسیاری از کشورهای دیگر نیز تولید می‌شود. شاخص پیچیدگی اقتصادی همچنین، میزان دانش و مهارت کشورها را با توجه به قابلیت‌ها و توانایی‌های دانش‌محور بودن تولید محصولاتشان نشان می‌دهد. کشورهای با اقتصاد پیچیده، از طریق ادغام حجم زیادی از دانش و مهارت‌های مرتبط در قالب شبکه‌های بزرگ و پیچیده، این توانایی را به دست خواهند آورد تا مجموعه متنوعی از کالاهای صادراتی متنوع و فراگیر را تولید نمایند (زیبری و مؤتمنی، ۱۳۹۸: ۱۴۹).

تأثیر مثبت ارتقای پیچیدگی کالاهای تولیدی و صادراتی بر رشد اقتصادی موجب شده که کشورهای توسعه یافته جهان به تدریج ساختار تولید خود را تغییر داده و فعالیت‌های تولیدی با ارزش افزوده بالا و کالاهای با پیچیدگی بیشتر را جایگزین فعالیت‌های با ارزش افزوده پایین و کالاهای با سطح پیچیدگی پایین کنند. این در حالی است که کشورهای در حال توسعه و با سطح درآمد پایین، وابستگی بالایی به استخراج منابع زیرزمینی و کشاورزی معیشتی دارند و بیشتر صادرات آنها به شکل تک محصولی است. حال آنکه رشد اقتصادی نیازمند تغییر از وضعیت تولید و صادرات مواد خام به سمت فعالیت‌های پردازش شده و تولید کالاهای مبتنی بر محصولات کارخانه‌ای است. مطالعاتی که در زمینه رشد برخی از کشورهای در حال توسعه نظیر کشورهای آسیایی صورت گرفته این موضوع را تأیید کرده و نشان می‌دهد که در بلندمدت، رشد اقتصادی این کشورها، صرف‌نظر از مقدار صادرات به کیفیت و ساختار فناوری کالاهای صادراتی مرتبط بوده است. آنچه که برای رشد اقتصادی یک کشور مهم است صرفاً میزان صادرات آن نیست. به عبارت دیگر، کشورهایی که محصولاتی را صادر می‌کنند که دارای محتوای فناوری بالا هستند، به جهش رشد اقتصادی نائل می‌شوند (رودریک، ۲۰۰۶: ۵).

هیدالگو و همکاران^۱ (۲۰۰۷: ۴۸۵) و هیدالگو و هاسمان^۲ (۲۰۰۹: ۱۰۵۷۲)، نشان می‌دهند که همه محصولات عواقب یکسانی برای توسعه یک کشور ندارند و کشورهایی که کالاهای پیچیده‌تری دارند سریع‌تر رشد می‌کنند. این نتیجه توسط بسیاری محققان نیز تأیید شده است. یک جزء کلیدی رشد اقتصادی، افزایش در پیچیدگی کالاها و خدمات قابل مبادله میان کشورها است. منافع ویژه‌ای برای آن دسته از کشورهایی وجود دارد که

3. Hausmann & Rodrik
4. Kumar et al.

1. Hidalgo et al.
2. Hidalgo & Hausmann

مشخص شد که افزایش پیچیدگی فناوری واردات تأثیر مثبتی بر وضعیت صنایع کارخانه‌ای چین دارد. پیچیدگی تکنولوژیکی واردات، با تراکم تکنولوژی بالا نقش برجسته‌تری دارد. با این حال، محدودیت مالی ممکن است تأثیر پیچیدگی فنی واردات بر ارتقای موقعیت صنایع کارخانه‌ای را مختل کند (کانگ و همکاران، ۲۰۲۰: ۱).

بودیانو و همکاران^۴ به رابطه پیچیدگی محصولات صنایع کارخانه‌ای، استراتژی و عملکرد صنایع کارخانه‌ای در اندونزی پرداختند. بدین منظور رابطه بین پیچیدگی صنایع کارخانه‌ای، استراتژی‌های صنایع کارخانه‌ای (هزینه، تحویل، انعطاف پذیری و کیفیت) و عملکرد صنایع کارخانه‌ای ۷۲ شرکت تولیدکننده قطعات خودرو در اندونزی بررسی شده است. نتایج نشان داد که هرچه ارزش پیچیدگی تولیدات صنایع کارخانه‌ای بیشتر باشد، ارزش افزوده صنایع کارخانه‌ای در سطح بالاتری قرار می‌گیرند و فعالیت صنایع کارخانه‌ای به مثابه کانالی برای اثرگذاری پیچیدگی اقتصادی بر رشد اقتصادی عمل می‌نماید. آنها بر اساس فعالیت صنایع کارخانه‌ای، رشد اقتصادی ۵ سال آینده اندونزی را پیش‌بینی نموده‌اند (بودیانو و همکاران، ۲۰۲۱: ۱).

در بین مطالعات تجربی داخلی، مهرگان و همکاران در مطالعه‌ای به صادرات صنایع مبتنی بر فناوری برتر و عوامل مؤثر بر آن پرداختند. کشورهای در حال توسعه جهت افزایش در رشد تولید و صادرات کالاهای صنعتی خود تحت قیود جهانی شدن، می‌بایست تکنیک‌های تولیدی پیشرفته‌تر و صرفه‌جویی در هزینه‌های تولید را الویت قرار دهند. با توجه به اینکه فناوری به خصوص فناوری برتر که در رشد و ترقی صنعت این کشورها بسیار مؤثر است. در میان تقسیم‌بندی فناوری‌هایی که در تولید و صادرات محصولات کارخانه‌ای مدنظر است (فناوری ساده، فناوری متوسط، فناوری برتر)، صنایع با فناوری برتر از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. این صنایع باعث ایجاد ارزش افزوده بالا می‌شود و علاوه بر آن حاصل و نتیجه این فناوری بر دیگر بخش‌های اقتصادی هم تأثیرگذار است و باعث افزایش بهره‌وری و شکوفایی آنها می‌شود. این پژوهش رفتار کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه در مورد صادرات صنایع با فناوری برتر را بررسی و با استفاده از روش حداقل مربعات تعمیم‌یافته در پانل دیتا برای دوره زمانی ۱۹۹۰ الی ۲۰۰۵ با توجه به متغیرهای قیمتی و غیرقیمتی، عوامل مؤثر بر صادرات صنایع با فناوری برتر را شناسایی می‌کند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که متغیرهای

اقتصادها در جهان، ژاپن، آلمان و سوئد و کمترین پیچیدگی، کامبوج، پاپوآ، گینه نو و نیجریه اختصاص دارند. (۳) کشورهای با درآمد بالا، صادرکنندگان عمده محصولات پیچیده‌تر هستند، در حالی که کشورهای کم درآمد صادرکنندگان عمده محصولات بدون پیچیدگی هستند. (۴) سهم صادرات محصولات پیچیده با درآمد ملی سرانه همسو است، در حالی که سهم صادرات محصولات بدون پیچیدگی ارتباطی با درآمد ملی سرانه ندارد (فیلیپه و همکاران، ۲۰۱۲: ۳۶).

ایرکان و یلدریمکی^۱ به پیچیدگی اقتصادی و رقابت‌پذیری صادرات در ترکیه پرداختند. پیچیدگی اقتصادی را می‌توان به عنوان ترکیب بازده تولیدی یک کشور تعریف کرد و ساختارهایی را نشان می‌دهد که برای نگهداری و ترکیب دانش پدید می‌آیند. نتایج با توجه به دسته‌بندی محصولات و پیچیدگی آنها، پیچیده‌ترین محصولات شامل ماشین آلات، مواد شیمیایی و محصولات فلزی است. صادرکنندگان اصلی پیچیده‌ترین محصولات، کشورهای توسعه یافته هستند. این بدان معناست که این کشورها رقابت صادراتی بالایی دارند. با توجه به سهم صادرات فناوری‌های پیشرفته، به نظر می‌رسد ترکیه کمتر از سطحی است که باید باشد. این امر باعث می‌شود شاخص نسبتاً پایین پیچیدگی اقتصادی و رقابت‌پذیری صادراتی ترکیه پایین باشد (ایرکان و یلدریمکی، ۲۰۱۵: ۵۲۴).

هارتمان و همکاران^۲ به رابطه پیچیدگی اقتصادی، نهادها و نابرابری درآمد پرداختند. بدین منظور از داده‌های ۱۵۰ کشور برای سری زمانی ۱۹۶۳ الی ۲۰۰۸ و رگرسیون چندمتغیره استفاده شده است. از آنجا که ترکیبات محصولات یک کشور، تنوع و رشد اقتصادی را پیش‌بینی می‌کند. نتایج نشان دهنده این است که پیچیدگی اقتصادی تأثیرمعنادار و منفی بر نابرابری درآمد دارد و این رابطه برای کنترل مجموع معیارهای درآمد، موسسات، تمرکز صادرات و سرمایه انسانی مناسب است. یافته‌ها نشان می‌دهند که ساختار تولیدی یک کشور ممکن است محدوده نابرابری درآمد آن کشور را محدود کند (هارتمان و همکاران، ۲۰۱۷: ۷۵).

کانگ و همکاران^۳ در پژوهشی از داده‌های صنایع کارخانه‌ای از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۴ برای انجام یک تحلیل تجربی بین پیچیدگی تکنولوژیکی واردات و وضعیت صنایع کارخانه‌ای چین از منظر محدودیت‌های تأمین مالی استفاده کردند. در نتیجه

1. Erkan & Yildirimci
2. Hartmann et al.
3. Kong et al.

4. Budiono et al.

و آزادی اقتصادی به‌عنوان عوامل مؤثر بر رشد اقتصادی در کشورهای منتخب صادرکننده نفت طی دوره زمانی ۱۹۹۸ الی ۲۰۱۷، پرداختند. نتایج نشان می‌دهد پیچیدگی صادراتی و آزادی اقتصادی اثر مثبت و معنی‌داری بر رشد اقتصادی کشورها دارد. یافته‌های پژوهش افزایش پیچیدگی صادرات بر رشد اقتصادی را تأیید کرده است، تولید و صادرات کالاهای پیچیده‌تر، توسعه صنایع پایین‌دستی صنعت نفت و گاز با قابلیت تولید کالاهای پیچیده‌تر و ارزش‌افزوده بالاتر، می‌بایست در این راستا در دستور کار قرار گیرد (فاضلی و خداپرست، ۱۳۹۷: ۱۴۹).

مؤتمنی و همکاران نشان دادند که بهبود پیچیدگی اقتصادی، منافع بیشتری را متوجه طبقات متوسط و تحصیل‌کرده جامعه می‌کند و از این طریق بر توزیع درآمد کشورها مؤثر است. آنها شواهدی از ۵۳ کشور طی سال‌های ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۷ ارائه نمودند و در پردازش داده‌ها از روش گشتاورهای تعمیم یافته استفاده نمودند (مؤتمنی و همکاران، ۱۳۹۹: ۱۴۵).

شاه‌بادی و همکاران با توجه به اهمیت بهره‌وری کل در رشد اقتصادی، به برآورد تأثیر پیچیدگی اقتصادی بر بهره‌وری کل عوامل تولید در ۲۹ کشور منتخب تولیدکننده علم با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم یافته دو مرحله‌ای طی دوره زمانی ۲۰۰۹ الی ۲۰۱۷ پرداخته‌اند. نتایج نشان می‌دهد که شاخص‌های پیچیدگی اقتصادی، آمادگی فناوریانه و جهانی‌شدن از قبیل جهانی‌شدن اقتصادی تأثیر مثبت و معناداری بر بهره‌وری کل عوامل تولید دارد. همچنین شاخص تورم دارای تأثیر منفی و معناداری بر بهره‌وری کل عوامل تولید است. لذا با توجه به اینکه شاخص پیچیدگی اقتصادی با استفاده از فناوری و نوآوری در فرآیند تولید از طریق ایجاد ساختار مولد سبب افزایش بهره‌وری کل عوامل تولید می‌شود. که در نهایت موجب رشد اقتصادی خواهد شد (شاه‌بادی و همکاران، ۱۳۹۹: ۱۸۱).

اسدی و همکاران به بررسی رابطه پیچیدگی صادرات و نرخ رشد صنایع کارخانه‌ای ایران پرداختند. به این منظور، از شاخص پیچیدگی صادرات و سایر متغیرهای کنترلی رشد نظیر نرخ ارز واقعی، شاخص تشکیل سرمایه و تعداد شاغلین با تحصیلات دانشگاهی به تفکیک کدهای دو رقمی آیسیک و طی دوره زمانی ۲۰۰۴ الی ۲۰۱۶ نیز استفاده شده است. نتایج حاصل از تخمین مدل به روش پنل دیتا و با استفاده از روش حداقل مربعات تعمیم یافته^۲ و حداقل مربعات کاملاً اصلاح شده^۳ نشان‌دهنده اثر مثبت و معنادار متغیر پیچیدگی صادرات بر رشد

تحقیق و توسعه، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، نرخ ارز مؤثر واقعی، درجه باز بودن اقتصاد و تجارب ناشی از تجارت در هر دو گروه کشورها بر صادرات صنایع با فناوری برتر تأثیر مثبت و معنی‌دار دارد و رشد اقتصادی تنها در گروه کشورهای توسعه یافته بر صادرات صنایع با فناوری برتر مؤثر است (مهرگان و همکاران، ۱۳۹۰: ۶۹).

پژم و سلیمی‌فر در پژوهشی با توجه به اهمیت رشد اقتصادی، به تأثیر متغیر پیچیدگی اقتصادی بر رشد اقتصادی پرداختند. برای این منظور با به‌کارگیری اقتصادسنجی داده‌های پانلی ۴۲ کشور منتخب (۴۲ کشور برتر در تولید علم)، در دوره زمانی ۱۹۹۶ الی ۲۰۱۲ مورد بررسی قرار گرفت. نتایج تحقیق نشان‌دهنده تأثیر معنی‌دار و مثبت پیچیدگی اقتصادی بر رشد اقتصادی می‌باشد (پژم و سلیمی‌فر، ۱۳۹۰: ۱۶).

احمدوند و فطرس در پژوهشی تحت عنوان «تأثیر واردات و صادرات صناعی با فناوری پایین بر روی رشد اقتصادی ایران» پرداختند. با توجه به اینکه جذب فناوری خارجی از طریق واردات محصولات صنعتی و به‌کارگیری فناوری نهفته در این محصولات، موجب توسعه صادرات، افزایش کیفیت و کمیت کالاهای تولیدی با صرف هزینه‌های کمتر، بهبود فناوری و روی آوردن به تولید کالاهایی با ارزش افزوده بالاتر می‌شود. که منجر به تخصیص بهتر منابع، کارایی و رشد بخش‌های مختلف اقتصادی منجر می‌شود. بنابراین، در کشورهای در حال توسعه پس از گذر از بخش کشاورزی جذب فناوری نهفته در صنایع با فناوری پایین برای دستیابی به مرحله‌ای از توسعه یافتگی و ایجاد بسترهای مناسب جهت تولید صنایع با ارزش افزوده بالاتر مورد نیاز کشور است. از سوی دیگر، صادرات این صنایع با ایجاد مزیت رقابتی، بهبود روش‌های مدیریتی، ایجاد صرفه‌های مقیاس و ارز آوری حائز اهمیت می‌باشد. در این پژوهش با استفاده از الگوی رشد درون‌زای رومر، تأثیر واردات و صادرات صنایع با فناوری پایین بر روی رشد اقتصادی ایران برای سال‌های ۱۳۸۰ الی ۱۳۹۰ در قالب مدل خود بازگشت با وقفه‌های توزیعی^۱ استفاده شده است.

نتایج حاکی از تأثیر مثبت و معنی‌دار واردات و صادرات صنایع با فناوری پایین بر روی رشد اقتصادی ایران دارد. همچنین، اثر سایر متغیرهای مدل شامل موجودی سرمایه، اشتغال و هزینه‌های تحقیق و توسعه بر روی رشد اقتصادی ایران مثبت و معنی‌دار بوده است (احمدوند و فطرس، ۱۳۹۶: ۱۹۵).

فاضلی و خداپرست به بررسی اثرات پیچیدگی صادراتی کالا

2. Estimated Generalized least Square (EGLS)
3. Fully Modified Ordinary Least Square (FMOLS)

1. Autoregressive distributed lag (ARDL)

صنعتی ایران است (اسدی و همکاران، ۱۴۰۰: ۸۹).

۳- روش‌شناسی پژوهش

هدف این پژوهش بررسی تأثیر شاخص پیچیدگی اقتصادی بر ارزش افزوده صنایع کارخانه‌ای است. متغیرهای تحقیق، ارزش افزوده صنایع کارخانه‌ای، پیچیدگی اقتصادی، و رشد اقتصادی می‌باشد. متغیرهای ارزش افزوده صنایع کارخانه‌ای و رشد اقتصادی به دلار ثابت ۲۰۱۵ از بانک جهانی و شاخص پیچیدگی اقتصادی از سایت اطلس پیچیدگی هاوارد^۱ استخراج شده است. دوره زمانی از ۱۹۹۰ الی ۲۰۲۰ می‌باشد. بدین منظور داده‌های ۴۶ کشور بر اساس کشورهای که داده‌های ارزش افزوده صنایع کارخانه‌ای و پیچیدگی اقتصادی در دوره‌ی زمانی پژوهش برای آنها موجود بود انتخاب شده‌اند. ۴۶ کشور منتخب شامل کشورهای، ایران، اتریش، استرالیا، بنگلادش، بلاروس، بولیوی، برزیل، بوتسوانا، ایتالیا، کامرون، شیلی، کلمبیا، کاستاریکا، جمهوری چک، دانمارک، جمهوری دومینیکن، اکوادور، السالوادور، فنلاند، فرانسه، گابن، آلمان، گواتمالا، هندوراس، هند، اندونزی، اردن، مالزی، مکزیک، هلند، نیوزلند، نیجریه، نروژ، پاکستان، پاناما، پاراگوئه، مراکش، سوئد، سوئیس، تایلند، ترکیه، آفریقای جنوبی، اوکراین، انگلستان، سریلانکا، اوروگوئه می‌باشد. متغیرهای پیچیدگی اقتصادی و ارزش افزوده صنایع کارخانه‌ای، دارای حافظه بلندمدت هستند و به صورت تصادفی تغییر نمی‌یابند. برای نمونه ارزش افزوده صنایع کارخانه‌ای یک کشور طی یک سال نمی‌تواند زیر و زبر شود و تغییرات عمده‌ای داشته باشد. از سوی دیگر متغیر پیچیدگی اقتصادی می‌تواند با وقفه بر ارزش افزوده صنایع کارخانه‌ای اثرگذار باشد. به همین دلیل شیوه پردازش داده‌های تابلویی می‌باید پویا باشد تا هم رابطه خودهمبستگی متغیر وابسته و هم اثر با وقفه متغیر توضیحی را به درستی نشان دهد. به این منظور از الگوی (PMG) که در حقیقت رگرسیون ARDL در فضای داده‌های تابلویی است مورد استفاده قرار گرفته است.

برای تخمین این تابع، از روش‌شناسی برآورد میانگین گروهی پانل دیتای پویای ناهمگن پسران، شین و اسمیت (۱۹۹۹: ۶۲۲) استفاده کرده‌ایم. بنا به آستریو و همکاران (۲۰۰۲: ۴)، پسران، شین و اسمیت (۱۹۹۹: ۶۲۲)، مدل ARDL برای T، $t=1, 2, \dots, N$ و $i=1, 2, \dots, N$ را می‌توان به صورت زیر نوشت:

(۱)

$$Y_{it} = \sum_{j=1}^{p=1} \lambda_{ij} Y_{i,t-j} - g + \sum_{j=1}^q S'_{ij} X_{i,t-j} + \mu_i + \varepsilon_{it}$$

که X بردار $(k \times 1)$ متغیرهای توضیحی، μ_i جملات ثابت هر مقطع، ε_{it} جملات اخلال است. در عمل پانل ممکن است نامتوازن بوده و p و q می‌تواند برای مقاطع متفاوت باشند. میتوان معادله (۱) را به صورت زیر به شکل مدل تصحیح خطای برداری (ECM) تغییر داد.

(۲)

$$\Delta Y_{it} = \theta_i (Y_{i,t-1} - \beta_i X_{i,t-1}) + \sum_{j=1}^{p-1} \lambda_{ij} \Delta Y_{i,t-j} + \sum_{j=1}^{q-1} \lambda'_{ij} \Delta X_{i,t-j} + \mu_i + \varepsilon_{it}$$

که β_i پارامترهای بلندمدت و θ پارامترهای تصحیح خطا یا تصحیح تعادل است.

برآورد میانگین گروهی تلفیقی لازم می‌کند β_i برای مقاطع یکسان برآورد شوند (در تابع راستمایی برای تخمین لحاظ شده است). پسران، شین و اسمیت (۱۹۹۹)، برآوردگر حداکثر راستمایی را برای تخمین این رابطه پیشنهاد کرده‌اند. در معادلات زیر ارزش افزوده صنایع کارخانه‌ای با MANU و پیچیدگی اقتصادی با CMX و رشد اقتصادی با g نشان داده شده است. مدل انتخابی در این پژوهش با وقفه بهینه p برای متغیر وابسته و وقفه‌های q برای متغیرهای توضیحی به صورت رابطه زیر تنظیم شده است:

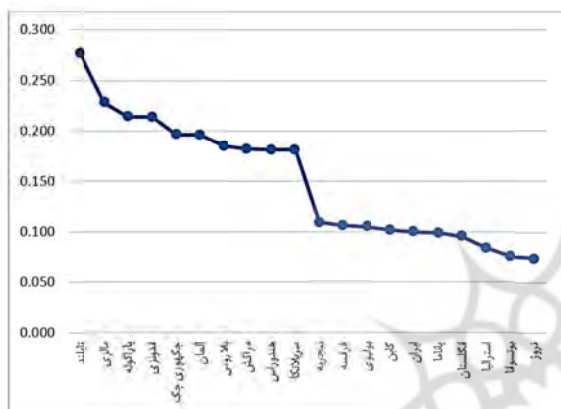
(۳)

$$DMANU_{it} = \sum_{j=1}^p \lambda_{it} DMANU_{i,t-j} + \sum_{j=0}^{q1} \delta_{it} g_{i,t-j} + \sum_{j=0}^{q2} w_{it} CMX_{i,t-j} + \mu_i + \varepsilon_{it}$$

این الگو در فرم تفاضلی آن با ضریب تصحیح خطا همراه خواهد بود و امکان محاسبه ضرایب بلندمدت را فراهم خواهد کرد.

(۴)

ندارد. همین‌طور مثالی عکس را می‌توان تشریح نمود. کشور سوئیس با توجه به نمودار (۲) بالاترین شاخص پیچیدگی اقتصادی را در اختیار دارد اما نسبت ارزش افزوده صنایع کارخانه‌ای به کل تولید ناخالص داخلی در این کشور چندان بالا نیست. از سوی دیگر در کشورهایی نظیر آلمان، به‌صورت همزمان این دو شاخص در بین رتبه‌های بالا قرار دارند. این مثال‌ها نشان می‌دهد که تبیین رابطه بین دو متغیر پیچیدگی اقتصادی و ارزش افزوده صنایع کارخانه‌ای، به‌سادگی قابل تشخیص نیست و نکاتی در آن باید مد نظر قرار گیرد.



نمودار ۱. میانگین نسبت ارزش افزوده صنایع کارخانه‌ای به تولید ناخالص داخلی
مأخذ: یافته‌های پژوهش

نکته نخست این است که جایگاه صنایع کارخانه‌ای در مراحل مختلف توسعه تغییر می‌یابد. در مراحل ابتدایی، کشورها قادر به تولید محصولات با ارزش افزوده بالا نیستند و خود به خود سهم صنایع کارخانه‌ای در کشور اندک است و نقش ارزش افزوده بخش کشاورزی پررنگ‌تر است. اما در مراحل میانی توسعه، صنایع کارخانه‌ای نقشی بسیار با اهمیت پیدا می‌کنند. به‌ویژه در کشورهایی که از منابع طبیعی با ارزش محروم هستند. برای نمونه در کشورهایی نظیر تایلند، از یک سو نقش کارخانه‌ها برای ایجاد شغل بسیار با اهمیت است از سوی دیگر فروش منابع طبیعی در تولید ناخالص داخلی سهمی ندارد و به‌همین دلیل سهم صنایع کارخانه‌ای در چنین کشورهایی بیشتر خواهد شد. نکته دوم اینکه، در کشورهایی که توسعه یافته هستند، سهم صنایع کارخانه‌ای به تدریج کاهش می‌یابد. این کشورها به سمت اقتصاد فراصنعتی متمایل شده‌اند. برای نمونه تولیدات کارخانه‌ای انگلستان و آمریکا به تدریج به کشورهای دیگر نظیر مکزیک و چین منتقل شد و بخش برنامه‌ریزی، طراحی و تحقیق در کشور مبدأ باقی ماند. اینگونه فعالیت‌ها نیز از منظر حسابداری درآمد

$$\Delta DMANU_{it} = \mu_i + \sum_{j=1}^{p-1} \lambda_{ij}^* DMANU_{i,t-j} + \sum_{j=0}^{q-1} \delta_{ij}^* \Delta G_{i,t-j} + \sum_{j=0}^{q-1} w_{ij}^* \Delta CMX_{i,t-j} + ECT_i (DMANU_{i,t-j} - a_{i1} g_{it} - a_{i2} CMX_{it}) + \mu_i + \varepsilon_{it}$$

عبارت ECT_i همان ضریب تصحیح خطاست. این پارامتر باید بین صفر و منفی یک باشد تا متغیرها به رابطه بلندمدت همگرا شوند. a_i ها نیز ضرایب بلندمدت، δ_{ij} ضریب رشد، w_{it} ضریب شاخص پیچیدگی، λ_{it} ضریب وقفه متغیر وابسته در رابطه کوتاه‌مدت یا همان معادله تصحیح خطاست.

۴- یافته‌های پژوهش

رابطه بین پیچیدگی اقتصادی و ارزش افزوده ناشی از فعالیت کارخانه‌ها رابطه‌ای از پیش تعیین شده نیست. یعنی برای نمونه نمی‌توان از پیش اطمینان داشت که اگر ارزش افزوده صنایع کارخانه‌ای در یک کشور زیاد باشد، شاخص پیچیدگی اقتصادی هم در آن کشور حتما بالا است. برای بررسی این موضوع، به ترتیب در جدول و نمودار (۱) و (۲)، میانگین نسبت ارزش افزوده صنایع کارخانه‌ای به تولید ناخالص داخلی و میانگین پیچیدگی اقتصادی برای دوره زمانی ۱۹۹۰ الی ۲۰۲۰ برای ۱۰ کشوری که بالاترین این نسبت‌ها و ۱۰ کشوری که پایین‌ترین این نسبت‌ها را در میان ۴۶ کشور منتخب شامل کشورهای: ایران، اتریش، استرالیا، بنگلادش، بلاروس، بولیوی، برزیل، بوتسوانا، ایتالیا، کامرون، شیلی، کلمبیا، کاستاریکا، جمهوری چک، دانمارک، جمهوری دومینیکن، اکوادور، السالوادور، فنلاند، فرانسه، گابن، آلمان، گواتمالا، هندوراس، هند، اندونزی، اردن، مالزی، مکزیک، هلند، نیوزلند، نیجریه، نروژ، پاکستان، پاناما، پاراگوئه، مراکش، سوئد، سوئیس، تایلند، ترکیه، آفریقای جنوبی، اوکراین، انگلستان، سربلانکا، اوروگوئه را دارند، به همراه کشور ایران آورده شده است. که برای نمونه نرخ فعالیت کارخانه‌ها در کشور مالزی بسیار بالا است. در نمودار (۱) مشاهده می‌شود که این کشور در بین ۱۰ کشوری است که نسبت ارزش افزوده صنایع کارخانه‌ای به تولید ناخالص داخلی در آنها بالا است. اما شاخص پیچیدگی این کشور در بین ۱۰ کشوری که بالاترین شاخص پیچیدگی اقتصادی را دارند با توجه به نمودار (۲) قرار

جدول ۲. میانگین پیچیدگی اقتصادی کشورهای منتخب

میانگین پیچیدگی اقتصادی	کشور	ردیف
۱/۸۹۷	سوئیس	۱
۱/۸۷۲	آلمان	۲
۱/۶۹۷	سوئد	۳
۱/۵۹۵	فنلاند	۴
۱/۵۸۵	انگلستان	۵
۱/۵۳۱	اتریش	۶
۱/۴۳۲	جمهوری چک	۷
۱/۴۱۸	فرانسه	۸
۱/۲۶۶	ایتالیا	۹
۱/۲۱۹	هلند	۱۰
-۰/۳۱۷	ایران	۳۰
-۰/۷۵۲	مراکش	۳۷
-۰/۷۷۴	هندوراس	۳۸
-۰/۸۱۱	بولیوی	۳۹
-۰/۸۱۲	سريلانکا	۴۰
-۰/۸۱۷	اکوادور	۴۱
-۰/۸۹۶	پاکستان	۴۲
-۱/۱۸۷	گابن	۴۳
-۱/۳۴۶	بنگلادش	۴۴
-۱/۳۶۵	کامرون	۴۵
-۱/۷۵۹	نیجریه	۴۶

مأخذ: یافته‌های پژوهش

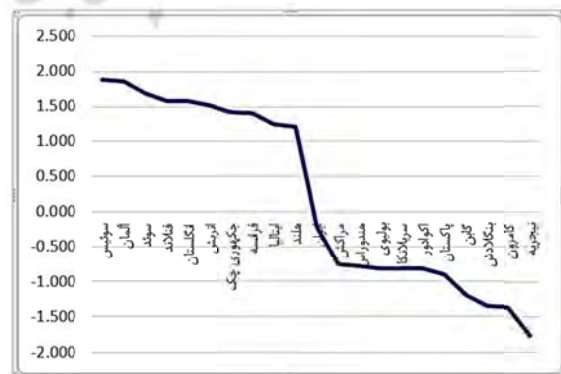
بنابراین، جهت بررسی رابطه بین پیچیدگی اقتصادی و ارزش افزوده صنایع کارخانه‌ای می‌باید از یک سو به تغییرات این متغیرها در بلندمدت توجه نمود و از سوی دیگر می‌باید کشورهای مختلف با سطوح مختلف توسعه‌یافتگی را در الگو لحاظ نمود. در این شرایط، افت یا بهبود ارزش افزوده صنایع کارخانه‌ای که نسبی نیست و ارزش دلاری آن مد نظر قرار می‌گیرد، با تغییرات شاخص پیچیدگی اقتصادی سنجیده می‌شود. ارزش افزوده صنایع کارخانه‌ای از بانک جهانی و شاخص پیچیدگی اقتصادی از سایت اطلس پیچیدگی هاروارد در بازه زمانی ۱۹۹۰ الی ۲۰۲۰ استخراج شده است. در این سنجش‌ها نقش اثر با وقفه نیز می‌باید مورد توجه قرار گیرد. الگویی که قادر باشد چنین نیازمندی‌هایی را تأمین نماید، PMG است که در بخش به آن پرداخته می‌شود.

یکی از مزایای الگوی PMG امکان استفاده از متغیرهای بدرجه انباشت متفاوت و برآورد ضریب تصحیح خطا است. درجه انباشت متغیرهای تحقیق با استفاده از آزمون ریشه واحد IPS مورد بررسی قرار گرفته است. بر این اساس در سطح آماره آزمون

ملی در بخش خدمات قرار می‌گیرند. بنابراین در برخی اقتصادهای توسعه یافته سهم صنایع کارخانه‌ای چندان بالا نیست. اما در سوی مقابل، برخی از کشورهای توسعه یافته سیاست متفاوتی را در پیش گرفته‌اند و همچنان سهم بالایی از تولید ناخالص داخلی در آنها مربوط به فعالیت‌های کارخانه‌ای است که آلمان و ژاپن نمونه‌ای از آنها هستند.

جدول ۱. میانگین نسبت ارزش افزوده صنایع کارخانه‌ای به تولید ناخالص داخلی

ردیف	کشور	میانگین نسبت ارزش افزوده صنایع کارخانه‌ای به تولید ناخالص داخلی
۱	تایلند	۰/۲۷۷
۲	مالزی	۰/۲۲۸
۳	پاراگوئه	۰/۳۱۴
۴	اندونزی	۰/۲۱۴
۵	جمهوری چک	۰/۱۹۶
۶	آلمان	۰/۱۹۶
۷	بلاروس	۰/۱۸۵
۸	مراکش	۰/۱۸۲
۹	هندوراس	۰/۱۸۲
۱۰	سريلانکا	۰/۱۸۱
۳۷	نیجریه	۰/۱۱۰
۳۸	فرانسه	۰/۱۰۷
۳۹	بولیوی	۰/۱۰۵
۴۰	گابن	۰/۱۰۲
۴۱	ایران	۰/۱۰۰
۴۲	پاناما	۰/۰۹۹
۴۳	انگلستان	۰/۰۹۶
۴۴	استرالیا	۰/۰۸۴
۴۵	بوتسوانا	۰/۰۷۶
۴۶	نروژ	۰/۰۷۴

مأخذ: یافته‌های پژوهش**نمودار ۲. میانگین پیچیدگی اقتصادی کشورهای منتخب****مأخذ: یافته‌های پژوهش**

کشوری تاکنون صورت نپذیرفته است، اما یافته‌ی الگو با پژوهش بودیانو و همکاران (۲۰۲۱) در کشور اندونزی همسو است.

۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

با توجه به نیاز مبرم کشورهای نظیر ایران به رشد تولید، هدف‌گیری دقیق سیاست‌گذاران اقتصادی برای هدایت منابع و توسعه بخش‌های خاص نقشی کلیدی در موفقیت و به سرانجام رسیدن سیاست‌ها دارد. نتیجه‌ی این مطالعه نشان می‌دهد که تمرکز بر اقتصاد دانش‌بنیان در صورتی که تبدیل به پیچیدگی اقتصادی شود می‌تواند به عنوان یک عامل محرک در گسترش فعالیت صنایع کارخانه‌ای عمل نماید. به عبارتی جهت‌گیری سیاست‌های اقتصاد دانش‌بنیان به سمت صنایع کارخانه‌ای موجب ایجاد ارزش افزوده‌ی بیشتر در تولید ناخالص داخلی و در نهایت رشد و رفاه اقتصادی می‌شود.

جهت سنجش رابطه و آزمون فرضیه در این پژوهش، از حداکثر داده‌های موجود برای سه متغیر ارزش افزوده صنایع کارخانه‌ای، تولید ناخالص داخلی و پیچیدگی اقتصادی استفاده شده است. شاخص پیچیدگی اقتصادی از سایت اطلس پیچیدگی هاروارد استخراج شده است. دوره‌ی زمانی داده‌های پژوهش ۱۹۹۰ تا ۲۰۲۰ است. الگوی اقتصادسنجی به کار گرفته شده PMG است. تفسیر ضرایب نشان می‌دهد که پیچیدگی اقتصادی در کنار رشد اقتصادی یک عامل مؤثر در افزایش ارزش افزوده صنایع کارخانه‌ای است.

توصیه سیاستی پژوهش این است که در سایه برنامه‌های اقتصاد دانش‌بنیان که شاخص پیچیدگی اقتصادی را هدف‌گیری نموده است می‌باید به مقصد ارزش آفرین چنین برنامه‌ای نیز توجه نمود. یافته‌ی این مقاله بر اساس داده‌های ۴۷ کشور در کنار مطالعه بودیانو و همکاران (۲۰۲۱: ۱) نشان می‌دهد که صنایع کارخانه‌ای کانال مشخصی است که پیچیدگی اقتصادی را تبدیل به ارزش افزوده‌ی افزون شده می‌نماید.

حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان و تسهیل رابطه بین صنعت و دانشگاه، تنها زمانی می‌تواند به ایجاد اشتغال و رفاه اقتصادی منجر شود که بهبود شاخص پیچیدگی به ارزش افزوده‌ی ریالی منجر شود. تمرکز و سوگیری سیاست‌گذاری‌های اقتصاد دانش‌بنیان به سمت صنایع کارخانه‌ای می‌تواند این هدف را برآورده سازد.

متغیرهای ارزش افزوده صنایع کارخانه‌ای، پیچیدگی اقتصادی و رشد اقتصادی به ترتیب برابر با ۰/۴۱، ۲/۳۲- و ۰/۸۱ می‌باشد. دو متغیر ارزش افزوده صنایع کارخانه‌ای و رشد اقتصادی با یک تفاضل در محدوده ایستایی قرار می‌گیرند. مزیت دیگر الگوی PMG این است که به دلیل وجود تابع خودهمبستگی در آن، عموم عوامل اثرگذار بر ارزش افزوده‌ی صنایع کارخانه که به صورت متوالی بر آن مؤثر است در وقفه‌ی این متغیر دیده شده است و می‌توان متغیر پیچیدگی اقتصادی را در کنار رشد اقتصادی به عنوان تنها متغیرهای توضیحی به الگو افزود. وجود رشد اقتصادی به دلیل رابطه‌ی خاص و توأمان رشد اقتصادی و پیچیدگی اقتصادی به مدل افزوده شده است. در این بین حین افزودن متغیر رشد اقتصادی واریانس ضریب CMX مورد بررسی قرار گرفت که با توجه به عدم افزایش واریانس این ضریب، همخطی مرکب موجب تورش در الگو نشده است.

جدول ۳. برآورد ضرایب الگوی تصحیح خطا PMG

متغیرها		ضرایب	احتمال
ضرایب بلندمدت	CMX	۰/۱۱۴	۰/۰۰۰
	G	۶۰/۸۶۸	۰/۰۰۰
ضرایب کوتاه‌مدت	D(MANU(-1))	۰/۱۰۴	۰/۰۱۲
	D(CMX)	۰/۰۲۲	۰/۰۸۱
	D(G)	۰/۳۱۸	۰/۰۰۱
جمله تصحیح خطا		-۰/۰۱۸	۰/۰۰۰
عرض از مبدا		۰/۴۳۳	۰/۰۰۰

مأخذ: برآورد پژوهش

تعداد وقفه‌های متغیرهای تحقیق بر اساس کمیته آماره‌ی آکائیک تعیین شده است. در الگوی ساده، وقفه متغیر وابسته ۲ و وقفه متغیرهای توضیحی ۱ است. در حالت تصحیح خطا یک وقفه از الگو حذف می‌شود.

با توجه به جدول (۳)، ضریب مربوط به متغیر CMX در بلندمدت مثبت است. بنابراین، برآورد الگوی تحقیق نشان می‌دهد که اثر شاخص پیچیدگی اقتصادی بر ارزش افزوده صنایع کارخانه‌ای در بلندمدت مثبت و معنادار است. همچنین ضریب تصحیح خطا بین صفر و منفی یک قرار دارد که حاکی از وجود تصحیح خطا و وجود رابطه بلندمدت بین متغیرهای تحقیق است. همچنین اثر رشد اقتصادی مطابق با انتظاری بر ارزش افزوده صنایع کارخانه‌ای مثبت به دست آمده است.

هرچند طبق جستجوی نویسندگان این مقاله، اثر پیچیدگی اقتصادی بر ارزش افزوده‌ی صنایع کارخانه‌ای به صورت بین

منابع

- احمدوند، نرگس و فطرس، محمدحسن (۱۳۹۶). "تأثیر واردات و صادرات صنعتی با فناوری پایین بر روی رشد اقتصادی ایران". *فصلنامه علمی پژوهشی مطالعات اقتصادی کاربردی ایران*، سال هفتم، شماره ۲۷، ۲۱۵-۱۹۵.
- احمدیان دیوکتی، محمدمهدی؛ آقاجانی، حسنعلی؛ شیرخدايي، میثم و طهرانچیان، امیرمنصور (۱۳۹۷). "سنجش میزان پیچیدگی اقتصادی ایران، در راستای تحقق اقتصاد مقاومتی". *مطالعات راهبردی بسیج*، سال بیست و یکم، شماره ۸۱، ۱۹۰-۱۶۹.
- اسدی، شهین؛ کریمی، فرزاد و رجبی، مصطفی (۱۴۰۰). "رشد صنعتی ایران و تأثیرپذیری آن از پیچیدگی صادرات". *فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی*، شماره ۹۹، ۱۱۶-۸۹.
- باصری، بیژن؛ اصغری، ندا و کیا، محمد (۱۳۹۰). "تحلیل تطبیقی نقش مؤلفه‌های اقتصاد دانش محور بر رشد اقتصادی". *نشریه پژوهش‌های اقتصادی ایران*، دوره ۱۶، شماره ۴۷، ۲۹-۱.
- الهی، ناصر؛ حیدری، حسن؛ کیاالحسینی، سید ضیاءالدین و ابوالحسنی چیمه، محمد امین (۱۳۹۷). "پیچیدگی اقتصادی و عوامل نهادی (مقایسه میان کشورهای توسعه یافته، نوظهور و در حال توسعه)". *فصلنامه مدل‌سازی اقتصادسنجی*، دوره سه، شماره ۱۰، ۳۷-۱۱.
- پژم، سیدمهدی و سلیمی‌فر، مصطفی (۱۳۹۴). "بررسی تأثیر شاخص پیچیدگی اقتصادی بر رشد اقتصادی در ۴۲ کشور برتر در تولید علم". *مجله اقتصاد و توسعه منطقه‌ای*، سال دوم، شماره ۱۰، ۳۸-۱۶.
- رحیمی، فرشته؛ سایه‌میری، علی؛ قاسمیان، نرگس و شایان، عبدالله (۱۴۰۰). "اثر شاخص پیچیدگی اقتصادی بر رشد اقتصادی کشورهای MENAT". *فصلنامه اقتصاد کاربردی*، دوره ۱۱، شماره ۳۶، ۱۵-۱.
- زیربی، هدی و موتمنی، مانی (۱۳۹۸). "سرمایه انسانی و پیچیدگی اقتصادی در ایران". *فصلنامه پژوهشنامه‌های اقتصادی (رشد و توسعه پایدار)*، سال بیستم، شماره ۳، ۱۶۶-۱۴۵.
- شاه آبادی، ابوالفضل، ارغند، هانیه (۱۳۹۷). "تأثیر پیچیدگی اقتصادی (ECI) بر رفاه اجتماعی در کشورهای منتخب در
- احمدوند، نرگس و فطرس، محمدحسن (۱۳۹۶). "تأثیر واردات و صادرات صنعتی با فناوری پایین بر روی رشد اقتصادی ایران". *فصلنامه علمی پژوهشی مطالعات اقتصادی کاربردی ایران*، سال هفتم، شماره ۲۷، ۲۱۵-۱۹۵.
- احمدیان دیوکتی، محمدمهدی؛ آقاجانی، حسنعلی؛ شیرخدايي، میثم و طهرانچیان، امیرمنصور (۱۳۹۷). "سنجش میزان پیچیدگی اقتصادی ایران، در راستای تحقق اقتصاد مقاومتی". *مطالعات راهبردی بسیج*، سال بیست و یکم، شماره ۸۱، ۱۹۰-۱۶۹.
- اسدی، شهین؛ کریمی، فرزاد و رجبی، مصطفی (۱۴۰۰). "رشد صنعتی ایران و تأثیرپذیری آن از پیچیدگی صادرات". *فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی*، شماره ۹۹، ۱۱۶-۸۹.
- باصری، بیژن؛ اصغری، ندا و کیا، محمد (۱۳۹۰). "تحلیل تطبیقی نقش مؤلفه‌های اقتصاد دانش محور بر رشد اقتصادی". *نشریه پژوهش‌های اقتصادی ایران*، دوره ۱۶، شماره ۴۷، ۲۹-۱.
- الهی، ناصر؛ حیدری، حسن؛ کیاالحسینی، سید ضیاءالدین و ابوالحسنی چیمه، محمد امین (۱۳۹۷). "پیچیدگی اقتصادی و عوامل نهادی (مقایسه میان کشورهای توسعه یافته، نوظهور و در حال توسعه)". *فصلنامه مدل‌سازی اقتصادسنجی*، دوره سه، شماره ۱۰، ۳۷-۱۱.
- پژم، سیدمهدی و سلیمی‌فر، مصطفی (۱۳۹۴). "بررسی تأثیر شاخص پیچیدگی اقتصادی بر رشد اقتصادی در ۴۲ کشور برتر در تولید علم". *مجله اقتصاد و توسعه منطقه‌ای*، سال دوم، شماره ۱۰، ۳۸-۱۶.
- رحیمی، فرشته؛ سایه‌میری، علی؛ قاسمیان، نرگس و شایان، عبدالله (۱۴۰۰). "اثر شاخص پیچیدگی اقتصادی بر رشد اقتصادی کشورهای MENAT". *فصلنامه اقتصاد کاربردی*، دوره ۱۱، شماره ۳۶، ۱۵-۱.
- زیربی، هدی و موتمنی، مانی (۱۳۹۸). "سرمایه انسانی و پیچیدگی اقتصادی در ایران". *فصلنامه پژوهشنامه‌های اقتصادی (رشد و توسعه پایدار)*، سال بیستم، شماره ۳، ۱۶۶-۱۴۵.
- شاه آبادی، ابوالفضل، ارغند، هانیه (۱۳۹۷). "تأثیر پیچیدگی اقتصادی (ECI) بر رفاه اجتماعی در کشورهای منتخب در

Asteriou, D., Lukacs, P. & Pain, N. (2002). "Manufacturing Price Determination in OECD Countries; Mark-Ups, Demand and Uncertainty in a Dynamic Heterogeneous Panel". *City University London, Department of Economics Discussion*

Paper, 90, 1-22.

Blumenthal, D., Gluck, M., Louis, K. S., Stoto, M. A. & Wise, D. (1986). "University-Industry Research Relationships in Biotechnology: Implications for the university". *Science*, 232(4756), Pages

- 1361-1366.
- Budiono, H. D. S., Nurcahyo, R. & Habiburrahman, M. (2021). "Relationship between Manufacturing Complexity, Strategy, and Performance of Manufacturing Industries in Indonesia". *Heliyon*, 7(6), 1-10.
- Erkan, B. & Yildirimci, E. (2015). Economic Complexity and Export Competitiveness: The Case of Turkey". *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 195, 524-533.
- Falvey, R. E. & Gemmill, N. (1996). "Are Services Income-Elastic? Some New Evidence. *Review of Income and Wealth*, 42(3), 257-269.
- Fazeli, Z. & Khodaparast Pirsarayi, Y. (2019). "The Effects of Exports Sophistication and Economic Freedom on Economic Growth in Select Oil-Exporting Countries". *The Economic Research*, 19(75), 149-189.
- Felipe, J., Kumar, U., Abdon, A. & Bacate, M. (2012). "Product Complexity and Economic Development". *Structural Change and Economic Dynamics*, 23(1), 36-68.
- Gabriel, L. F. & De Santana Ribeiro, L. C. (2019). "Economic Growth and Manufacturing: An Analysis Using Panel VAR and Intersectoral Linkages". *Structural Change and Economic Dynamics*, 49, 43-61.
- Hartmann, D., Guevara, M. R., Jara-Figueroa, C., Aristarán, M., & Hidalgo, C. A. (2017). "Linking Economic Complexity, Institutions, and Income Inequality". *World Development*, 93, 75-93.
- Hausmann, R. & Hidalgo, C. A. (2011). "The Network Structure of Economic Output". *Journal of Economic Growth*, 16, 309-342.
- Hausmann, R., Hwang, J. & Rodrik, D. (2007). "What you Export Matters". *Journal of Economic Growth*, 12(1), 1-25.
- Hidalgo, C. A. & Hausmann, R. (2009). "The Building Blocks of Economic Complexity". *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(26), 10570-10575.
- Hidalgo, C. A., Klinger, B., Barabási, A. L. & Hausmann, R. (2007). "The Product Space Conditions the Development of Nations". *Science*, 317(5837), 482-487.
- Iscan, T. (2010). "How Much Can Engel's Law and Baumol's Disease Explain the Rise of Service Employment in the United States?". *The BE Journal of Macroeconomics*, 10(1), 1-33
- Kaldor, N. (1967). "Strategic Factors in Economic Development". *Cornell University Press, Ithaca, NY*.
- Kong, Q., Shen, C., Sun, W. & Shao, W. (2021). "KIBS Import Technological Complexity and Manufacturing Value Chain Upgrading from a Financial Constraint Perspective". *Finance Research Letters*, 41, 1-21
- Pesaran, M. H., Shin, Y. & Smith, R. P. (1999). "Pooled Mean Group Estimation of Dynamic Heterogeneous Panels". *Journal of the American Statistical Association*, 94(446), 621-634.
- Rodrik, D. (2006). "What's So Special About China's Exports?". *China & World Economy*, 14(5), 1-19.
- Su, D. & Yao, Y. (2017). "Manufacturing as the key Engine of Economic Growth for Middle-Income Economies". *Journal of the Asia Pacific Economy*. 22(1), 47-70.
- Tunali, C. B. & Boru, F. (2019). "The Causality Effects of Manufacturing Sector on Some Macroeconomic Variables in Turkey". *Procedia Computer Science*, 158, 1109-1113.

COPYRIGHTS



© 2023 by the authors. Licensee PNU, Tehran, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY4.0) (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>)