

# The Effect of the Technology Foreign Spillover and Entrepreneurship on Economic Complexity

Abolfazl Shah-abadi\*<sup>1</sup>, Tayebeh Chayani<sup>2</sup>

1. Professor of Economics, Alzahra University, Tehran, Iran, a.shahabadi@alzahra.ac.ir  
2. M.A Student of Economics, Buali-Sina University, Hamedan, Iran, tayebe.chayani@gmail.com

Received: 2019/04/17 Accepted: 2019/10/08

## Abstract

Economic complexity is one of the main factors of economic growth and development. Hence, studying the factors affecting economic complexity is one of the most important studies in the field of economics. The economic complexity indicator is to measure the characteristics of products produced by economic systems in the countries. It is aimed at explaining the accumulated knowledge of the population of a country (the networks formed by people), resulting in visible industrial composition of countries. The fundamental goal of the present study is to examine the effect of Technology Foreign Spillover and entrepreneurship on economic complexity. To this end, a sample of The Organization of Islamic Cooperation (OIC) member countries during 2008-2016 has been employed using the Two-Step Generalized Method of Moments (GMM). The results of estimation of the model suggest that the Technology Foreign Spillover has a positive and insignificant effect and entrepreneurship has a positive and significant effect on the economic complexity. According to the research results, the economic freedom and global competitiveness index positively and significantly affect the economic complexity of the selected member countries of the Organization of Islamic Cooperation.

**JEL Classification:** O32, O34, P45

**Keywords:** Economic Complexity, the Technology Foreign Spillover, Entrepreneurship, GMM

---

\*. Corresponding Author, Tel: 09126991691

## تأثیر جذب سرریز فناوری و کارآفرینی بر پیچیدگی اقتصادی\*

ابوالفضل شاه‌آبادی\*\*<sup>۱</sup>، طیبه چایانی<sup>۲</sup>

۱. استاد گروه اقتصاد دانشکده، علوم اجتماعی و اقتصادی، دانشگاه الزهراء، ایران،

a.shahabadi@alzahra.ac.ir

۲. کارشناسی ارشد علوم اقتصادی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران، tayebe.chayani@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۱/۲۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۷/۱۶

### چکیده

پیچیدگی اقتصادی از عوامل اصلی رشد و توسعه اقتصادی است. از این رو بررسی عوامل مؤثر بر پیچیدگی اقتصادی از مهم‌ترین زمینه‌های مطالعاتی اقتصاددانان می‌باشد. شاخص پیچیدگی اقتصادی سنجش ویژگی‌های محصولات تولیدی سیستم‌های اقتصادی در سطح کشورها است. همچنین، این شاخص به دنبال تبیین دانش انباشته شده در جمعیت یک کشور می‌باشد (شبکه‌هایی که توسط مردم شکل می‌گیرند) که نتیجه آن در ترکیب صنعتی کشورها قابل مشاهده است. هدف مطالعه حاضر بررسی تأثیر جذب سرریز فناوری و کارآفرینی بر پیچیدگی اقتصادی است. برای این منظور از یک نمونه کشورهای منتخب عضو سازمان همکاری اسلامی طی دوره زمانی ۲۰۱۶-۲۰۰۸ با استفاده از رویکرد گشتاورهای تعمیم‌یافته (GMM) دومرحله‌ای بهره گرفته شده است. نتایج برآورد مدل موردنظر نشان می‌دهد جذب سرریز فناوری، تأثیر مثبت و بی‌معنی و کارآفرینی تأثیر مثبت و معنی‌داری بر پیچیدگی اقتصادی داشته است. بر اساس نتایج پژوهش، آزادی اقتصادی و شاخص رقابت‌پذیری جهانی تأثیر مثبت و معنی‌داری بر پیچیدگی اقتصادی کشورهای منتخب عضو سازمان همکاری اسلامی دارد.

طبقه‌بندی JEL: O34, O32, P45

واژه‌های کلیدی: پیچیدگی اقتصادی، جذب سرریز فناوری، کارآفرینی، GMM

\*. مقاله مستخرج از پایان نامه خانم طیبه چایانی برای دریافت مدرک کارشناسی ارشد در دانشگاه بوعلی سینا همدان با عنوان "تأثیر جذب سرریز فناوری و کارآفرینی بر پیچیدگی اقتصادی کشورهای منتخب عضو سازمان همکاری اسلامی" به راهنمایی دکتر ابوالفضل شاه‌آبادی است.  
\*\*. نویسنده مسئول، شماره تماس ۰۹۱۲۶۹۹۱۶۹۱

## ۱- مقدمه

اهمیت پیچیدگی اقتصادی و عوامل مؤثر بر آن یکی از مهم‌ترین عوامل دستیابی به رشد و توسعه اقتصادی است. در سال ۲۰۰۶ گروهی از محققان تحقیقات گسترده‌ای در زمینه رشد اقتصادی بر اساس ایده «فضای محصولات» و پیچیدگی اقتصادی انجام داده‌اند. تحقیقات این گروه منجر به استخراج شاخص پیچیدگی اقتصادی شده است (هیدالگو همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۰۷). پیچیدگی اقتصادی به‌عنوان سطح وابستگی متقابل بین اجزای یک اقتصاد تعریف می‌شود و برون‌دادی از توانایی کشورها در استفاده از دانش و فناوری در محصولاتشان است. شاخص پیچیدگی اقتصادی میزان توانایی کشورها در تولید کالاهای پیچیده را نشان می‌دهد (ارکان و یل‌دیریمی<sup>۲</sup>، ۲۰۱۵) و اطلاعات مربوط به صادرات را دریافت و سیستم اقتصادی کشور را به دو گروه تقسیم می‌کند (ارکان و یل‌دیریمی، ۲۰۱۶). ۱. تنوع محصولات در سبد صادراتی و ۲. فراگیری محصولات در سبد صادراتی. تنوع، تعداد محصولاتی است که یک کشور بتواند به‌صورت رقابتی صادر کند و فراگیری، تعداد کشورهایی است که قادر به صادرات محصولات، به‌صورت رقابتی هستند. پیچیدگی اقتصادی نشان می‌دهد رقابتی‌ترین کشورها محصولات متنوع‌تری را صادر کرده‌اند، درحالی‌که کشورهای در حال توسعه تعداد کمی از محصولات را باکیفیت پایین به کشورهای دیگر صادر می‌کنند. کشورهایی که در این شاخص رتبه بهتری را کسب می‌کنند با ثابت در نظر گرفتن سطح درآمد آن‌ها، به سمت دستیابی به رشد اقتصادی بالاتری گرایش دارند. با توجه به شکاف عمیق جذب سرریز فناوری و کارآفرینی بین کشورهای منتخب عضو سازمان همکاری اسلامی و کشورهای توسعه یافته، به نظر می‌رسد نیاز به بررسی جذب سرریز فناوری و کارآفرینی بر پیچیدگی اقتصادی ضروری است. جذب سرریز فناوری از طریق واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر پیچیدگی اقتصادی اثر می‌گذارد. کارآفرینی موجب افزایش رقابت‌پذیری و کاربردی کردن فرآیند دانش در تولید، تنوع در تولید و در نتیجه پیچیدگی اقتصادی را به همراه دارد.

---

1. C. A. Hidalgo et al

2. B. Erkan & E. Yildirimci

## ۲- مبانی نظری

رویکرد پیچیدگی اقتصادی را می‌توان میزان فناوری در اختیار یک کشور از تنوع محصولاتی که تولید می‌کنند، دانست (اینووا<sup>۱</sup>، ۲۰۱۶). محصولاتی که نیازمند سطح بالایی از فناوری هستند، تنها در مکان‌هایی می‌توان تولید کرد که دارای فناوری موردنیاز برای تولید آن محصول باشند؛ بنابراین پیچیدگی اقتصادی یک کشور وابسته به پیچیدگی محصولاتی است که در آن تولید و صادر می‌کنند. کشورهای دارای اقتصادی پیچیده به فناوری‌های بالاتر دسترسی داشته و می‌توانند مجموعه‌ای متنوع از محصولات مولد را تولید کنند. اما اقتصادهایی با پیچیدگی کم، به سطوح پایین‌تری از فناوری دسترسی داشته و تنوع کم‌تری در محصولات تولیدی را دارا می‌باشند (هاسمن و هیدالگو، ۲۰۰۹). پیچیدگی اقتصادی به‌عنوان سطح وابستگی متقابل بین اجزای یک اقتصاد تعریف می‌شود و برون‌دادی از توانایی کشورها در استفاده از دانش و فناوری در محصولاتشان است. شاخص پیچیدگی اقتصادی میزان توانایی کشورها در تولید کالاهای پیچیده را نشان می‌دهد (ارکان و یل‌دیریمسی<sup>۲</sup>، ۲۰۱۵). اقتصادهایی پیچیده هستند که می‌توانند حجم زیادی از دانش مرتبط را در قالب شبکه‌ای بزرگ، گرد هم جمع‌آوری و مجموعه متنوعی از کالاهای دانش بر را تولید کنند. نحوه محاسبه شاخص پیچیدگی اقتصادی تنوع و فراگیری محصولات است. تنوع یک محصول در یک کشور، به این معناست که آن کشور چه تعداد محصولات رقابت‌پذیر تولید می‌کند. فراگیری محصول نیز به این معناست که چه تعداد کشورهایی در تولید آن محصول، قدرت رقابت‌پذیری بالایی دارند. محصولاتی که تعداد کمی از کشورها در تولید آن‌ها رقابت‌پذیر هستند، احتمالاً از پیچیدگی اقتصادی بالایی برخوردار می‌باشند (شاه‌مرادی و علی‌اشتهاردی، ۱۳۹۷). شاخص پیچیدگی اقتصادی تحت تأثیر یک سری تصمیمات جزء یا محدود قرار نخواهد گرفت، لذا کشورها در صورتی می‌توانند شاخص پیچیدگی اقتصادی خود را بهبود بخشند که بتوانند خود را درگیر تعداد زیادی از فعالیت‌های مختلف کنند و به‌صورت موفقیت‌آمیز قادر به انجام آن‌ها باشند همچنین با حرکت به سمت فعالیت‌های پیچیده نیز می‌توانند به بهبود این شاخص کمک کنند. مطالعات محدودی در حوزه‌ی پیچیدگی اقتصادی صورت گرفته‌شده، اما در این بین از نقش متغیرهایی مانند جذب

1. S. Inoua

2. B. Erkan & E. Yildirimci

سرریز فناوری، کارآفرینی، آزادی اقتصادی و رقابت‌پذیری جهانی بر پیچیدگی اقتصادی چشم‌پوشی شده است. کشورها از نظر توسعه‌یافتگی به دو گروه کشورهای توسعه یافته و کشورهای در حال توسعه تقسیم می‌شوند. وزن اصلی انباشت تحقیق و توسعه داخلی متعلق به کشورهای توسعه یافته است. تحقیق و توسعه داخلی از مقولات مهم اقتصادی است که سبب رشد فناوری می‌شود، زیرا تحقیق و توسعه، پایگاه اصلی نوآوری و تغییرات فنی در فرآیند تولید می‌باشد، از این رو تأثیر به‌سزایی در توسعه فناوری و افزایش ظرفیت‌های تولیدی (پورعبداللهان کویچ و همکاران، ۱۳۹۰)، ابداع و اختراع (بیل باو رودریگز<sup>۱</sup>، ۲۰۰۴) و پیچیدگی اقتصادی دارد. کشورهای در حال توسعه فاقد انباشت تحقیق و توسعه داخلی می‌باشند پس این امر سبب می‌شود از کانال واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (پین و کینگ جانگ، ۲۰۰۸<sup>۲</sup>) از سرریز تحقیق و توسعه شرکای تجاری (گروه G7) استفاده کنند (گریلیچز<sup>۳</sup>، ۱۹۹۷). یا به عبارتی دیگر جذب سرریز فناوری عبارت است از فرآیند اکتساب (مستقیم و غیرمستقیم) فناوری ناشی از حضور شرکت‌های خارجی در کشور میزبان که معمولاً این حضور طی عملیات جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی توسط شرکت‌های چندملیتی انجام می‌شود (طباطبائیان و همکاران، ۱۳۸۴). جذب سرریز فناوری تابع ظرفیت جذب (سرمایه انسانی و دانش فنی داخلی) است که توسعه فضای رقابتی در اقتصاد و ارتقاء توان رقابتی در سطح داخلی و بین‌الملل را به ارمغان می‌آورد و این امر موجب تنوع در تولید و پیچیدگی اقتصادی خواهد شد.

اولین راه جذب سرریز فناوری، جذب سرریز فناوری از کانال سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی است. ورود سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی نه تنها فناوری به کار رفته در کالاها و خدمات را منتقل کرده، بلکه دارائی‌های ناملموس از قبیل مهارت مدیریتی و دانش فنی را نیز منتقل می‌کند (کلر<sup>۴</sup>، ۲۰۰۴). جریان ورودی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی می‌تواند اثر مثبتی بر پیچیدگی اقتصادی داشته باشد. به‌طور بالقوه تفاوت قابل توجه درآمد سرانه بین کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه ناشی از تفاوت قابل توجه فناوری مابین آنها است. کشورهای در حال توسعه اگر با محدودیت ایجاد فناوری

- 
1. B. Bilbao Osorio & A. Rodriguez Pose
  2. L. Ping & Z.H. Qingchang
  3. Z. Griliches
  4. W. Keller

مواجه باشند، می‌توانند از کانال جریان ورودی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به کاهش شکاف فناوری اقدام کنند که این کار منجر به انتقال فناوری و تنوع در محصولات و در نتیجه (بایومی و همکاران<sup>۱</sup>، ۱۹۹۵) سبب پیچیدگی اقتصادی می‌شود.

دومین راه جذب سرریز فناوری، جذب سرریز فناوری از کانال واردات کالاها و خدمات واسطه‌ای و سرمایه‌ای از کشورهای توسعه‌یافته به کشورهای در حال توسعه می‌باشد. از آنجایی که افزایش و بهبود کیفیت نهاده‌های واسطه‌ای منشأ رشد فناوری است، تجارت بین‌الملل سبب افزایش تنوع و کیفیت کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای و همچنین بهبود وضعیت پیچیدگی اقتصادی خواهد شد. واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای به بنگاه‌های کشورهای در حال توسعه اجازه می‌دهد که از تجهیزات فناوری‌های وارداتی بیشتر یاد بگیرند، لذا با افزایش ورود تجهیزات و فناوری وارداتی (اثر مهندسی معکوس)، شاهد توسعه فعالیت‌های فناوری مربوط کشورهای در حال توسعه در راستای بهبود پیچیدگی اقتصادی خواهیم بود. از سوی دیگر فقدان هدفمندی واردات در راستای پرکردن شکاف فناوری و پیچیدگی اقتصادی، موجب هجوم واردات با کیفیت بالا از کشورهای توسعه‌یافته به کشورهای در حال توسعه شده است و در نتیجه شاهد کاهش رقابت‌پذیری و دلسردی بنگاه‌های داخلی با فناوری پایین مشاهده می‌شود که این امر می‌تواند کاهش پیچیدگی اقتصادی را در پی داشته باشد (بloom و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۰۸).

امروزه در کشورهای مختلف توجه خاصی به کارآفرینی اقتصاد مدار و کارآفرینان می‌شود. تقویت کارآفرینی و ایجاد بستر مناسب برای توسعه اقتصادی از ابزارهای پیشرفت اقتصادی کشورها به‌ویژه کشورهای در حال توسعه به شمار می‌رود (کازمی ترقیبیان و مبارکی، ۱۳۹۱)، لذا کارآفرینی مقوله بسیار مهمی است که بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه توجه جدی به آن را مبذول داشته و می‌دارند (ایمانی‌پور و زیودار، ۱۳۸۷)، این درحالی است که تخصص‌ها انسانی و ایده‌های آنها در اقتصادهای مدرن، ارزش افزوده بیشتری را تولید می‌کنند (عریبون و همکاران، ۱۳۹۰). کارآفرینی موتور محرکه کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه است. امروزه کارآفرینی در راستای افزایش رقابت‌پذیری نقش کلیدی در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه را دارا می‌باشد. بنگاه‌های کارآفرینی به‌منظور افزایش حجم فروش و

1. T. Bayoumi et al

2. N. Bloom et al

گسترش هزینه‌های ثابت بر نوآوری وارد بازار خارجی می‌شوند، لذا نوآوری سبب افزایش قدرت رقابت‌پذیری (لاگز و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۰۹) در سطح داخلی و بین‌الملل خواهد شد و پیچیدگی اقتصادی را بهبود می‌دهد و سپس نقش مهمی را در تسهیل صادرات ایفا می‌کند (راجرز<sup>۲</sup>، ۲۰۰۴).

بنیاد هریتیج<sup>۳</sup>، آزادی اقتصادی را معیاری می‌داند که بر طبق آن افراد آزادند به تولید، توزیع و مصرف کالاها و خدمات بپردازند. اندازه‌گیری آزادی اقتصادی از سوی مؤسسه هریتیج از طریق شاخص‌های آزادی کسب‌وکار، آزادی نیروی کار، آزادی تجاری، آزادی مالیاتی، آزادی از مداخله دولت، آزادی پولی، آزادی سرمایه‌گذاری، آزادی مالی، حقوق مالکیت و آزادی از فساد انجام می‌گیرد. به عقیده طراحان شاخص آزادی اقتصادی بنیاد هریتیج<sup>۴</sup>، از آنجایی که آزادی به‌عنوان نبود الزام، فشار یا محدودیت در انتخاب عمل است آزادی اقتصادی جز کلیدی در هر تلاش، به سمت بهتر شدن اقتصاد و اجتماع است (فریدمن<sup>۵</sup>، ۱۹۶۲). آزادی اقتصادی با ایجاد امنیت از طریق بهبود حقوق مالکیت (به‌ویژه حقوق مالکیت فکری زیرا پیچیدگی اقتصادی حاصل فعالیت‌های نوآورانه است)، موجب تضمین فعالیت‌های اقتصادی، توسعه فنون و افزایش تخصصی شدن و رقابت در بازارها، افزایش کارایی، بهبود فناوری و تشویق شیوه‌های جدید تولید می‌شود (اسلام<sup>۶</sup> و همکاران، ۲۰۱۵)، که بهبود پیچیدگی اقتصادی را به همراه می‌آورد. همچنین آزادی اقتصادی زمینه مناسبی را برای جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی فراهم کرده (هان و استورم<sup>۷</sup>، ۲۰۰۰) و به‌عنوان یکی از عناصر اصلی ظرفیت جذب کشورهای میزبان عمل می‌کند و سبب تسهیل سرریزهای سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و جذب فناوری‌های جدید از بنگاه‌های چندملیتی (بنگوا و همکاران<sup>۸</sup>، ۲۰۰۳)، به‌منظور کاهش شکاف فناوری بین کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه (کاستانو<sup>۹</sup> و همکاران، ۲۰۱۵) در تعاملات بین‌المللی و بهبود پیچیدگی اقتصادی خواهد شد.

1. L. Lages et al
2. M. Rogers
3. Heitage
4. Heitage
5. M. Friedman
6. MD. Islam
7. J. Haan and J. Sturm
8. M. bengoa et al
9. MS. Catano

رقابت‌پذیری جهانی به توانایی یک ماهیت اقتصادی در داشتن عملکرد بهتر نسبت به هم‌تایان اقتصادی در رابطه با یک هدف مشترک اشاره دارد. برای مثال، اگر هدف، بهبود درآمد سرانه کشور با معیار افزایش قدرت خرید است و همچنین دیگر ملّت‌ها نیز چنین هدفی را داشته باشند، کشوری که بهتر از دیگران درآمد سرانه‌اش را بهبود بخشد، به‌عنوان کشور رقابت‌پذیر تعریف می‌شود (پیتلیز<sup>۱</sup>، ۲۰۱۱). شاخص رقابت‌پذیری جهانی ترکیبی از ۱۱۴ شاخص است و مفاهیمی را در نظر می‌گیرد که برای افزایش بهره‌وری و پیچیدگی اقتصادی اهمیت زیادی دارند (آیگینجر<sup>۲</sup>، ۱۹۸۸). این شاخص‌ها در ۱۲ رکن گروه‌بندی می‌شوند: نهادها، زیرساخت‌ها، محیط اقتصاد کلان، سلامت و آموزش ابتدایی، آموزش عالی و آموزش و پرورش، بازدهی بازار محصولات، بازدهی بازار کار، توسعه بازار مالی، آمادگی فناوری، اندازه بازار، تکامل کسب و کار و نوآوری. این ارکان در سه گروه قرار می‌گیرند که عبارت است از: نیازمندی‌های اساسی، تقویت‌کننده‌های کارایی و عوامل نوآوری و تکامل (مجمع جهانی اقتصاد<sup>۳</sup>، ۲۰۱۶). ارکان دوازده‌گانه رقابت‌پذیری با فراهم‌سازی بسترهای لازم جهت بهبود نهادها از قبیل زیرساخت‌های آموزش، افزایش کارایی اقتصادی و مطلوب شدن فضای نوآوری (سنر<sup>۴</sup>، ۲۰۱۴)، پیچیدگی اقتصادی را به ثمر می‌رساند (کورز و تومینیک<sup>۵</sup>، ۲۰۱۶)، لذا بهبود توان رقابتی کشور در سطح ملی و بین‌المللی به‌واسطه افزایش مزیت نسبی (کریمی و هنسیجه، ۱۳۸۶) و رقابت‌پذیری در تولیدات، سبب بهبود پیچیدگی اقتصادی خواهد شد، لذا حجم تقاضای جهانی برای صادرات و تولید کالاهای متنوع افزایش یافته و امکان دسترسی به سهم بزرگی از بازارهای بین‌المللی را فراهم می‌آورد.

### ۳- پیشینه پژوهش

شاه‌مرادی و سمندر علی اشتهاردی (۱۳۹۷) به بررسی جایگاه رقابت‌پذیری فناورانه ایران در منطقه با رویکرد پیچیدگی اقتصادی در مقایسه با سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ ملی طی دوره ۲۰۱۴-۲۰۰۵ پرداخته‌اند. مطابق یافته‌های این پژوهش، ایران در تقسیم‌بندی

- 
1. C. Pitelis
  2. K. Aiginger
  3. WEF
  4. S. Sener
  5. R. Korez and P. Tominc



کشورهای منطقه به لحاظ پیچیدگی اقتصادی در گروه دوم (گروه یک با کم‌ترین پیچیدگی تا گروه چهار پیچیده‌ترین اقتصاد) جای می‌گیرد.

شاه‌مرادی و چینی‌فروشان (۱۳۹۶)، به بررسی سنجش دانش و مهارت با تکیه بر رویکرد پیچیدگی اقتصادی در ایران و سایر کشورهای مشابه طی سال ۲۰۱۴ پرداخته‌اند. پژوهش‌ها مبتنی بر این ایدئولوژی است که محصولات تولیدشده در اقتصاد می‌توانند معرف میزان دانش و مهارت موردنیاز جهت تولید آن‌ها باشند، با این فرض که کشورها محصولی را تولید نمی‌کنند، مگر آنکه دانش و مهارت تولید آن را داشته باشند. چشمی و ملک‌الساداتی (۱۳۹۲)، به بررسی شاخص پیچیدگی اقتصادی و ارتباط آن با ساختار نهادی تولید همراه با مقایسه تطبیقی ایران، کره جنوبی و ترکیه طی دوره ۱۹۹۵-۲۰۰۸ پرداخته‌اند. یافته‌ها نشان می‌دهند، هرچه سبب صادراتی یک کشور متنوع‌تر و دارای کالاهای پیچیده‌تر باشد، آن کشور که از قدرت بیشتری در عرصه تعاملات بین‌الملل برخوردار بوده و مقاوم‌تر است و بالعکس هرچه سبب صادراتی یک کشور محدودتر و کالاهای موجود در آن متنوع‌تر باشد، این کشور در مبادلات تجاری، شکننده‌تر و مقاومت اقتصادی کمتری دارد.

گا و ژو<sup>۱</sup> (۲۰۱۸)، به بررسی پیچیدگی اقتصادی کشور چین با اطلاعات ۲۵ شرکت دولتی ملی، طی دوره ۱۹۹۰-۲۰۱۵ پرداخته‌اند. پژوهش‌ها مبتنی بر این است که استان‌های دارای صنایع کمتر، شاخص پیچیدگی اقتصادی نسبتاً پایدار و آهسته‌ای دارند و همچنین کشورهایی که در مجاور ساحل هستند، دارای پیچیدگی اقتصادی بالاتری می‌باشند. با بررسی رابطه بین پیچیدگی اقتصادی با توسعه اقتصادی، می‌توان دریافت که شاخص پیچیدگی اقتصادی یک شاخص مثبت و قدرت توضیحی بالایی برای توسعه اقتصادی را دارا می‌باشد.

میلی و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۱۸)، به تفسیر جدیدی از شاخص پیچیدگی اقتصادی در امریکا و انگلستان در سال ۲۰۱۳ پرداخته‌اند. پژوهش‌ها مبتنی بر این است که در دو نمونه تجربی و ساختار یکسان، شاخص پیچیدگی اقتصادی می‌تواند مفیدتر از تنوع درآمدهای منطقه‌ای و درآمد سرانه باشد. همچنین برای یک نمونه خاص که از تنوع و تعداد صنایع و مشاغل که در این منطقه تمرکز کرده‌اند برای دستیابی به رفاه اقتصادی بهتر است استفاده شود.

1. J. Gao & T. Zhou  
2. P. Mealy et al

ارکان و ییلدیرمسی<sup>۱</sup> (۲۰۱۵)، به بررسی پیچیدگی اقتصادی و رقابت صادراتی ملی طی دوره ۲۰۱۲-۱۹۹۳ برای کشور ترکیه پرداخته‌اند. یافته‌ها نشان می‌دهند رقابت‌پذیری سبب تولید با فناوری بیشتر و صادرات کالاهای باارزش افزوده بیشتر می‌شود که سبب پیچیدگی اقتصادی خواهد شد. آن چیز که کشور را بسیار رقابتی می‌کند توانایی آن کشور در تحقیق و توسعه و سرمایه‌گذاری برای پیچیدگی اقتصادی می‌باشد که سبب توسعه‌یافتگی، افزایش تولید ناخالص داخلی، بهبود شاخص توسعه انسانی، بهبود درآمد ناشی از صادرات و پیچیدگی اقتصادی می‌شود.

هاسمن و هیدالگو<sup>۲</sup> (۲۰۱۴)، به بررسی ساختار شبکه خروجی اقتصاد ملی سال ۲۰۰۰ در کشورهایی که محصولات خود را صادر می‌کنند، پرداخته‌اند. آن‌ها این شبکه را با چهار ویژگی به ترتیب زیر مشخص می‌کنند: رابطه منفی بین تنوع محصولات کشور و میانگین فراگیری صادرات آن، توزیع‌های غیرنرمال برای فراگیری محصولات، تنوع محصولات، صادرات محصولات

هاسمن و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۱۴)، به بررسی نقشه پیچیدگی اقتصادی طی دوره ۲۰۰۶-۲۰۰۷ پرداخته‌اند. یافته‌ها نشان‌دهنده رتبه‌بندی پیچیدگی اقتصادی کشورها براساس میزان دانش تولید کرده سازه‌های صادراتی آن‌ها است.

لوپز<sup>۴</sup> و همکارانش (۲۰۱۲)، به بررسی ارزیابی پیچیدگی اقتصادی به‌عنوان وابستگی متقابل ۹ کشور عضو OECD طی دوره ۲۰۱۰-۲۰۱۲ پرداخته‌اند. یافته‌ها نشان می‌دهند یکی از ابعاد جالب پیچیدگی اقتصادی، سطح وابستگی متقابل بین اجزای یک اقتصاد و افزایش وزن نسبی بخش‌های کلیدی است که سبب می‌شود اثرات اقدامات سیاسی به‌کندی گسترش، مداخلات سیاسی کارآمد کمتر و شاخص پیچیدگی اقتصادی کاهش یابد.

کسارا و هاسمن<sup>۵</sup> (۲۰۰۹)، به بررسی بلوک‌های ساختاری پیچیدگی اقتصادی در سال ۲۰۰۹ کشورهای توسعه یافته پرداخته‌اند. یافته‌ها نشان می‌دهد شرکت افراد متخصص در فعالیت‌ها سبب اثربخشی اقتصادی، توسعه‌یافتگی و بهبود پیچیدگی می‌شود. پیچیدگی با درآمد سرانه، رشد اقتصادی و توسعه‌یافتگی مرتبط است.

- 
1. B. Erkan & E. Yildirimci
  2. R. Hausmann & C. Hidalgo
  3. R. Hausmann
  4. G. Lopez
  5. H. Cesara & R. Hausmann

اینووا<sup>۱</sup> (۲۰۰۱)، به بررسی رویکرد پیچیدگی اقتصادی و توسعه اقتصادی طی دوره ۱۹۸۸-۲۰۰۰ در کشورهای توسعه یافته پرداخته است. یافته‌ها نشان می‌دهند رویکرد استاندارد به رشد و توسعه اقتصادی شامل ساده‌سازی محصولات ورودی‌های یک اقتصاد به مجموع متغیرها، تولید ناخالص داخلی، نیروی کار، سرمایه می‌شود؛ و از این‌رو پیچیدگی اقتصادی مدرن را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

اگرچه مطالعات تجربی داخلی محدود به سه مطالعه‌ای که در موارد بالا ذکر شد و همچنین مطالعات خارجی در مفهوم پیچیدگی اقتصادی و تأثیر متغیرهای کلان بر آن انجام گرفته شده است؛ اما تاکنون مطالعه تجربی در خصوص تأثیر جذب سرریز فناوری و کارآفرینی بر پیچیدگی اقتصادی انجام نشده است؛ بنابراین وجود خلأ جدی در میان مطالعات موجود در مورد تعیین متغیرهای مرتبط و اثرگذار بر پیچیدگی اقتصادی در کشورهای منتخب عضو سازمان همکاری اسلامی ضروری است، زیرا این کشورها ۱.۵ میلیارد از جمعیت جهان را در بر می‌گیرند و دارای مزیت‌های نسبی طبیعی فراوانی می‌باشند، این درحالی است که اگر این کشورها از مزیت نسبی اکتسابی فراوانی برخوردار باشند امکان تعامل اقتصادی، همسنگی و اتحاد بین آن‌ها بیشتر خواهد شد. با توجه به اینکه پیچیدگی اقتصادی تعیین‌کننده کلیدی مزیت نسبی اکتسابی است، اگر به پیچیدگی اقتصادی توجه شود به توسعه تعاملات اقتصادی کشورهای عضو سازمان همکاری اسلامی کمک خواهد شد. همچنین کشورهای توسعه یافته که دارای اقتصادی پیچیده می‌باشند این پیچیدگی را مدیون سطح بالایی از متغیرهایی مانند جذب سرریز فناوری و کارآفرینی هستند، لذا این پژوهش در پی بررسی جذب سرریز فناوری و کارآفرینی بر پیچیدگی اقتصادی کشورهای منتخب عضو سازمان همکاری اسلامی طی دوره ۲۰۱۶-۲۰۰۸ است.

#### ۴- تصویر آماری متغیرهای تعیین‌کننده پیچیدگی اقتصادی

پیچیدگی اقتصادی به‌عنوان برون‌دادی از توانایی کشورها در استفاده از دانش و فناوری در محصولاتشان است. کشورها به دنبال رسیدن به سطح پیچیدگی اقتصادی بالا برای حضور در عرصه بین‌الملل می‌باشند. این پژوهش در پی بررسی عوامل مؤثر بر پیچیدگی اقتصادی کشورهای عضو سازمان همکاری اسلامی طی دوره ۲۰۱۶-۲۰۱۸ می‌باشد. طبق یافته‌های پژوهش، میانگین پیچیدگی اقتصادی کشورهای عضو سازمان همکاری اسلامی برابر با ۰/۳۱- است، درحالی‌که میانگین پیچیدگی اقتصادی

کشورهای گروه هفت (G7) برابر ۱/۴۵ می‌باشد. با توجه به میانگین پیچیدگی اقتصادی بین دو گروه کشورهای عضو سازمان همکاری اسلامی و گروه هفت، درمی‌یابیم که شکاف قابل توجهی میان این دو گروه کشورها وجود دارد و اگر وضعیت موجود برای کشورهای منتخب عضو سازمان همکاری اسلامی ادامه پیدا کند، این کشورها قادر به ایجاد مزیت نسبی اکتسابی و امکان حضور پررنگ در عرصه بین‌الملل و بازار جهانی نخواهند بود، لذا منطقی است به تعیین‌کننده‌های پیچیدگی اقتصادی از قبیل جذب سرریز فناوری و کارآفرینی توجه شود. کشور مالزی با میانگین پیچیدگی اقتصادی ۰/۵۸ در بین کشورهای مورد مطالعه در جایگاه اول قرار دارد. همچنین کشور الجزایر با میانگین شاخص پیچیدگی اقتصادی ۱/۳۵-، کمترین سطح پیچیدگی اقتصادی را دارا می‌باشد و ایران در بین کشورهای منتخب عضو سازمان همکاری اسلامی با میانگین ۱-۱۵- در جایگاه ۱۲ ام قرار گرفته شده است. متوسط جذب سرریز فناوری کشورهای عضو سازمان همکاری اسلامی برابر با ۹۷۵۵ است. کشور ترکیه با متوسط ۳۴۳۱۵ در صدر جدول و کشور تونس با میانگین ۲۸۷۱ دارای پایین‌ترین جایگاه در جدول می‌باشد.

جدول ۱. تصویر آماری پیچیدگی اقتصادی و جذب سرریز طی دوره ۲۰۰۸-۲۰۱۶

کشور	پیچیدگی اقتصادی	جذب سرریز فناوری
الجزایر	-۱/۳۵	۴۵۳۷
اوگاندا	-۰/۴۵	۷۷۱۸
امارات متحده عربی	-۰/۱۴	۱۴۸۲۲
اندونزی	-۰/۲۲	۳۰۳۷
ایران	-۱/۱۵	۶۸۳۴
پاکستان	-۰/۷۸	۲۸۹۰
تونس	۰/۱۶	۲۸۷۱
ترکیه	۰/۱۰	۳۴۳۱۵
عربستان سعودی	-۰/۳۵	۱۷۸۳۲
قطر	-۰/۴۰	۱۴۸۴۷
لبنان	۰/۳۳	۴۳۹۹
مالزی	۰/۵۸	۹۳۷۹
مصر	-۰/۳۰	۳۳۳۶
میانگین	-۰/۳۱	۹۷۵۵

منبع: یافته‌های تحقیق

### ۵- معرفی متغیرها و ارائه مدل

در این بخش از پژوهش با بهره‌گیری از مبانی نظری و مطالعات انجام‌شده پیرامون پیچیدگی اقتصادی تابع ذیل ارائه می‌شود:

$$ECI=f(TFS, ENT, EFI, GCI) \quad (1)$$

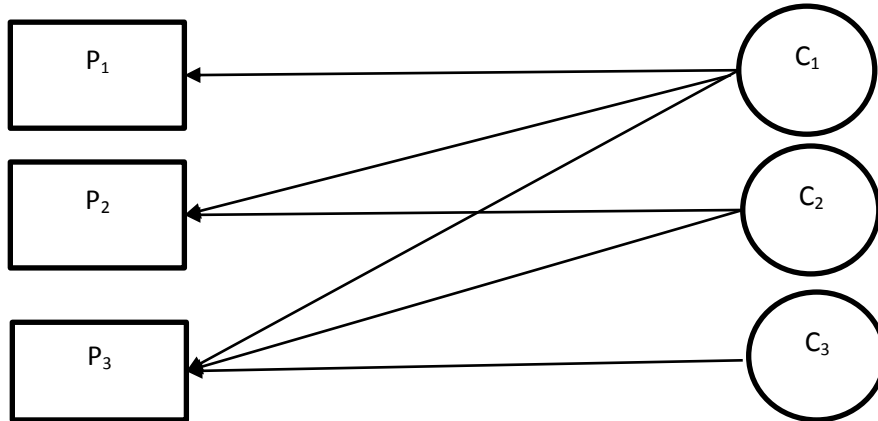
به بیان دیگر شاخص پیچیدگی اقتصادی (ECI) تابع جذب سرریز فناوری (TFS)، کارآفرینی (ENT)، آزادی اقتصادی (EFI) و رقابت‌پذیری جهانی (GCI) است که در ادامه به معرفی متغیرهای مذکور در تابع (۱) پرداخته خواهد شد.

**شاخص پیچیدگی اقتصادی (ECI):** شاخص پیچیدگی اقتصادی شاخصی است که شدت کاربرد دانش در اقتصاد را اندازه‌گیری می‌کند و به توان تولیدی یک کشور می‌پردازد. این شاخص بیانگر میزان توانایی کشور در تولید کالاهای پیچیده است که از رهگذر فراهم کردن ساختارهای مناسب برای تعامل افراد در جهت تجمیع دانش‌های پراکنده و متنوع و کاربردی کردن آن به‌دست می‌آید (هاسمن و همکاران، ۲۰۰۸). بازه عددی پیچیدگی اقتصادی بین ۳- و ۳+ است، هرچه عدد این شاخص به ۳+ نزدیک‌تر باشد، آن کشور اقتصادی پیچیده دارد. داده‌های موردنیاز این شاخص از پایگاه آماری اطلس مدیا<sup>۷</sup> به‌دست آمده است.

### نحوه محاسبه شاخص پیچیدگی اقتصادی

هیدالگو و هاسمن<sup>۸</sup>، در سال ۲۰۰۹ برای ساخت پیچیدگی اقتصادی از دو اصل تنوع و فراگیری و برای تفسیر داده‌ها از یک شبکه دو قسمتی استفاده کرده‌اند که در آن کشورها و محصولات به‌عنوان گره‌های شبکه محسوب می‌شوند و هر کشور به محصولاتی که صادر می‌کند متصل می‌شود (شکل ۱). شکل (۱) این شبکه را با استفاده از ماتریس مجاورت کشور-محصول (M<sub>CP</sub>) نشان می‌دهد.

1. Economic Complexity Index
2. Technology Foreign Spillover
3. entrepreneurship
4. Economic freedom index
5. Global Competitive Index
6. R. Hausmann et al
7. Atlasmedia
8. Hidalgo and Hausman



شکل ۱. شبکه کشور- محصول

### ماتریس مجاورت کشور- محصول

برای مقایسه بهتر با محاسبه مزیت نسبی آشکار شده<sup>۱</sup> (RCA) که هر کشور در هر محصول دارد تغییرات اندازه کشورها و محصولات بررسی می‌شود. بالاسا (۱۹۶۴) RCA را به‌عنوان نسبت بین سهم صادرات محصول P در کشور C و سهم صادرات محصول P در بازار جهانی تعریف می‌کند. معیار RCA به‌صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$RCA_{CP} = \frac{X_{CP}}{\sum_P X_{CP}} \bigg/ \frac{\sum_C X_{CP}}{\sum_{C,P} X_{CP}} \quad (۲)$$

که در آن،  $X_{CP}$  بیانگر میزان صادرات محصول P در کشور C بر حسب دلار است. پس از محاسبه RCA مطابق روش هیدالگو و هاسمن، از این معیار برای تشکیل ماتریس کشور- محصول ( $M_{CP}$ ) استفاده شده است. ماتریس کشور- محصول به‌طور خلاصه بیان می‌کند که هر کشور در تولید چه محصولاتی رقابت‌پذیر است. اگر مقدار  $M_{CP}=1$ ، کشور C یک صادرکننده رقابت‌پذیر برای محصول P است، در غیر این صورت برابر صفر خواهد بود. اگر مقدار RCA برای کشور C از یک مقدار آستانه بیشتر باشد این کشور یک صادرکننده رقابت‌پذیر برای محصول P به‌شمار می‌آید این مقدار آستانه در تمامی تحقیقات برابر ۱ در نظر گرفته شده است. ماتریس  $M_{CP}$  بر اساس RCA هر کشور مطابق رابطه ۳ محاسبه می‌شود.

1. Reveled Comparative Advantage

$$M_{CP} = \begin{cases} 1 & RCA \geq 1 \\ 0 & \text{Otherwise} \end{cases} \quad (۳)$$

از این ماتریس برای محاسبه شاخص پیچیدگی اقتصادی استفاده خواهد شد (شاهمرادی و صادقی، ۱۳۹۶).

بر اساس ماتریس  $M_{CP}$  می‌توان متنوع بودن و فراگیری محصولات را به سادگی با جمع سطرها و ستون‌های این ماتریس محاسبه کرد. به بیان ریاضی، تنوع کشور  $C$  به‌عنوان مجموع  $M_{CP}$  برای تمام محصولات محاسبه می‌شود.

$$\text{تنوع} = K_{C,0} = \sum_p M_{CP} \quad (۴)$$

به همین نحو، فراگیری محصول  $P$  به‌عنوان مجموع  $M_{CP}$  برای تمام کشورها عبارت است از:

$$K_{P,0} = \sum_c M_{CP} = \text{فراگیری} \quad (۵)$$

برای محاسبه شاخص پیچیدگی اقتصادی باید به‌صورت زیر عمل کرد.

$$K_{C,N} = \frac{1}{K_{C,0}} \sum_p M_{C,P} K_{P-1} \quad (۶)$$

$$K_{P,N} = \frac{1}{K_{P,0}} \sum_c M_{CP} K_{C,N-1} \quad [7]$$

با جایگذاری روابط (۴) و (۵) در (۶) و (۷) خواهیم داشت:

$$K_{C,N} = \frac{1}{K_{C,0}} \sum_p M_{CP} \frac{1}{K_{P,0}} \sum_c M_{CP} K_{C,N-2} \quad (۸)$$

$$K_{C,N} = \sum_c K_{C,N-2} \sum \frac{M_{CP} M_{CP}}{K_{C,0} K_{P,0}} \quad (۹)$$

اگر  $\sum \frac{M_{CP} M_{CP}}{K_{C,0} K_{P,0}}$  با بردار ویژه  $\bar{M}_{CP}$  نام‌گذاری شود آنگاه خواهیم داشت:

$$K_{C,N} = \sum_c M_{CP} K_{C,N-2} \quad (۱۰)$$

رابطه (۶) زمانی برقرار می‌شود که  $K_{C,N} = K_{C,N-2} = 1$ . این همان بردار ویژه  $\bar{M}_{CP}$  بوده که با بزرگ‌ترین مقدار ویژه مرتبط است. از آنجا که این بردار ویژه، برداری از اعداد یک است در بردارنده اطلاعات مفیدی نخواهد بود، بنابراین به جای آن از بردار ویژه مربوط به دومین مقدار ویژه بزرگ استفاده خواهد شد که برداری با بزرگ‌ترین مقدار واریانس است و شاخصی برای اندازه‌گیری پیچیدگی اقتصادی می‌باشد. بنابراین شاخص پیچیدگی اقتصادی عبارت خواهد بود از:

$$ECI = \frac{\bar{K} - \langle \bar{K} \rangle}{Se(\bar{k})} \quad (۱۱)$$

در رابطه فوق نماد  $\gg$  معرف میانگین، Se نشان‌دهنده انحراف معیار و  $\bar{K}$  بردار ویژه ماتریس  $\bar{M}_{CP}$  مرتبط با دومین مقدار بزرگ آن است.

**جذب سرریز فناوری (TFS):** جذب سرریز فناوری عبارت است از فرآیند اکتساب مستقیم و غیرمستقیم ناشی از شرکت‌های چندملیتی در کشور میزبان که طی عملیات جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی انجام می‌شود (بهرا<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۲). کشورها از نظر توسعه‌یافتگی به دو گروه کشورهای توسعه یافته و کشورهای در حال توسعه دسته‌بندی می‌شوند. وزن اصلی انباشت تحقیق و توسعه داخلی متعلق به کشورهای توسعه یافته است. تحقیق و توسعه داخلی از مقولات مهم اقتصادی می‌باشد که سبب رشد فناوری و پیچیدگی اقتصادی می‌شود. کشورهای در حال توسعه فاقد انباشت تحقیق و توسعه داخلی می‌باشند پس این امر سبب می‌شود از کانال واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (پین و کینگ جانگ<sup>۲</sup>، ۲۰۰۸) از سرریز فناوری تحقیق و توسعه شرکای تجاری (گروه G7) استفاده کنند (گریلیچز<sup>۳</sup>، ۱۹۹۷)، لذا برای محاسبه انباشت تحقیق و توسعه خارجی از دو کانال سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای هریک از کشورهای مورد مطالعه از رهیافت (کو هلپمن<sup>۴</sup>، ۱۹۹۵) استفاده کرده که در معادله ۱۲ و ۱۳ نشان داده شده و همچنین در پژوهش حاضر جذب سرریز فناوری از حاصل ضرب انباشت تحقیق و توسعه خارجی در سرمایه انسانی به‌دست آمده است (معادله ۱۴).

$$S_{it}^{F-im} = \sum_{j=1}^7 \frac{IM_{ijt} *}{EX_{jt}} \quad (12)$$

$$S_{it}^{F-FDI} = \sum_{j=1}^7 \frac{FDI_{ijt} *}{EX_{jt}} * S_{jt}^d \quad (13)$$

$$TFS = S_{it}^F * h \quad (14)$$

به ترتیب بیانگر انباشت تحقیق و توسعه خارجی کشور  $i$  از کانال واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای از شرکای تجاری (آلمان، انگلستان، آمریکا، فرانسه، ژاپن، کانادا، ایتالیا) در سال  $t$ ، انباشت تحقیق و توسعه خارجی کشور  $i$  از کانال سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در سال  $t$ ، واردات کالاهای

1. S. behera et al

2. L. ping & Z.H. Qingchang

3. Z. Griliches

4. D. coe & T. helpman



واسطه‌ای و سرمایه‌ای کشور i از کشور j، صادرات کشور j به جهان، انباشت سرمایه تحقیق و توسعه داخلی هر یک از شرکای گروه هفت (G7)، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی کشور i، سرمایه انسانی (آموزش سطح سه). روابط ۱۲ و ۱۳ و ۱۴ نشان‌دهنده رابطه مستقیم انباشت تحقیق و توسعه خارجی با واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی است. داده‌های موردنیاز برای محاسبه انباشت تحقیق و توسعه خارجی از پایگاه آماری نقشه تجارت جهانی<sup>۱</sup>، بانک جهانی<sup>۲</sup> و آنکتاد<sup>۳</sup> جمع‌آوری شده است. همچنین برای سنجش سرمایه انسانی به دلیل سطح بالا دانش و تأثیر بیشتر بر پیچیدگی اقتصادی، از آموزش سطح سه پایگاه آماری بانک جهانی استفاده شده است.

**کارآفرینی (ENT):** کارآفرینی عبارت است از شروع یک کسب‌وکار جدید، تولید محصول جدید، به کار گرفتن روش‌های جدید در فرآیند تولید، بازاریابی، استفاده از منابع جدید در تولید و ایجاد یک مؤسسه جدید (شومپیتر<sup>۴</sup>، ۱۹۴۲). کارآفرینی به‌وسیله نوآوری و فعالیت‌های ابداع و اختراع (بیل باو رودریگز<sup>۵</sup>، ۲۰۰۴) بر پیچیدگی اقتصادی تأثیرگذار است. در این پژوهش از شاخص شناسایی و درک فرصت‌ها به‌عنوان عاملی برای کارآفرینی استفاده شده است که بر اساس نظر سنجی سالانه با افراد خبره در این زمینه عددی بین ۰ تا ۱۰۰ می‌باشد. داده‌های موردنیاز این شاخص از پایگاه آماری دیده‌بان جهانی گردآوری شده است.

**شاخص آزادی اقتصادی کل (EFI):** آزادی اقتصادی در قلب خود در مورد خودمختاری فردی است و به‌طور عمده آزادی انتخابی را که افراد در دستیابی و استفاده از کالاها و منابع اقتصادی دارند را در برمی‌گیرد (میلر<sup>۶</sup> و همکاران، ۲۰۱۶). شاخص آزادی اقتصادی کل در پژوهش حاضر شاخص موزون و مرکبی از ۱۰ شاخص فرعی (آزادی کسب و کار، آزادی نیروی کار، آزادی تجاری، آزادی مالیاتی، آزادی از مداخله دولت، آزادی پولی، آزادی سرمایه‌گذاری، آزادی مالی، حقوق مالکیت و آزادی از فساد) است. در محاسبه شاخص آزادی اقتصادی همه این بخش‌ها دارای وزن یکسانی هستند

- 
1. Trade Map
  2. Word Bank
  3. Unctad
  4. J. Schumpeter
  5. B. bilbao osoria & A. rodriguez pose
  6. T. miller

هریک از ۱۰ شاخص در مقیاس ۰ تا ۱۰ درجه‌بندی می‌شوند. هرچقدر این شاخص بزرگ‌تر و به ۱۰ نزدیک‌تر باشد نشان از وجود آزادی اقتصادی بیشتر در آن کشور است. آزادی اقتصادی به‌مثابه ظرفیت جذب عمل می‌کند و سبب جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی شرکت‌های چندملیتی (هان و استورم،<sup>۱</sup> ۲۰۰۰) و پیچیدگی اقتصادی می‌شود. داده‌های موردنظر این شاخص از پایگاه آماری هریتیج<sup>۲</sup> استخراج شده است. در تقسیم‌بندی بر اساس امتیاز کسب شده از دیدگاه این بنیاد کشورها به چهار گروه تقسیم می‌شوند: (۱) آزاد؛ (۲) عمدتاً آزاد؛ (۳) تقریباً بسته؛ (۴) عمدتاً بسته؛ (۵) سرکوب شده.

**شاخص رقابت‌پذیری جهانی (GCI):** در اقتصاد جهانی رقابت‌پذیر بودن به‌معنای امکان به‌دست آوردن موقعیت مناسب و پایدار در بازارهای بین‌المللی است. براساس تعریف مجمع جهانی اقتصاد در سال ۱۹۷۹ رقابت‌پذیری، توانایی اقتصاد ملی در پایداری، رشد یا حفظ استاندارد زندگی (درآمد سرانه) است. در پژوهش حاضر از متوسط وزنی اجزای ۱۲ گانه رقابت‌پذیری (نهاده‌ها، زیرساخت، محیط اقتصاد کلان، سلامت و آموزش ابتدایی، آموزش عالی و آموزش و پرورش، بازدهی بازار محصولات، کارایی مبتنی بر بازار، توسعه بازار مالی، آمادگی فناوری، اندازه بازار، تکامل کسب‌وکار و نوآوری) استفاده شده است. که هرکدام از ارکان خود ترکیب وزنی چندین متغیر هستند، به‌طوری‌که رکن اول شامل ۲۱ متغیر، رکن دوم شامل ۹ متغیر، رکن سوم شامل ۵ متغیر، رکن چهارم شامل ۱۰ متغیر، رکن پنجم شامل ۸ متغیر، رکن ششم شامل ۱۶ متغیر، رکن هفتم شامل ۱۰ متغیر، رکن هشتم شامل ۸ متغیر، رکن نهم شامل ۹ متغیر (که دو متغیر آن در رکن دوم نیز وجود دارد)، رکن دهم شامل دو متغیر، رکن یازدهم شامل ۱۰ متغیر (که یک متغیر آن در رکن هفتم نیز وجود دارد) و رکن دوازدهم شامل ۸ متغیر (که یک متغیر آن در رکن اول نیز وجود دارد) می‌باشد. برای جلوگیری از مضاعف شماری، متغیرهایی که در دو رکن حضور دارند با وزن نصف در هر دو رکن لحاظ شده است، بنابراین شاخص رقابت‌پذیری جهانی در مجموع شامل ۱۱۴ متغیر است. وزن اختصاص داده شده به متغیرها جهت محاسبه بخش‌ها و همچنین وزن اختصاص داده شده به متغیرها جهت محاسبه ارکان، برای تمامی کشورها یکسان است. بدین ترتیب شاخص مربوطه با نمره‌ای بین ۱ و ۷ به‌دست می‌آید که بر اساس آن

1. J. Haan & J. Sturm  
2. Heritage

کشورها از نظر وضعیت رقابت‌پذیری دسته‌بندی می‌شوند. هرچه این شاخص به رقم ۷ نزدیک‌تر باشد، قدرت رقابت‌پذیری کشور بیشتر است. داده‌های مربوط به این شاخص از پایگاه آماری مجمع جهانی اقتصاد (WEF)<sup>۱</sup> استخراج شده است.

طبق مبانی نظری و مطالعات تجربی بیان‌شده، معادله مربوطه در ۶ حالت با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم‌یافته (GMM)<sup>۲</sup> دومرحله‌ای برآورد شده است که در هر حالت تأثیر جذب سرریز فناوری و کارآفرینی به صورت مجزا تخمین زده شده است، تا بتوان به اهمیت جذب سرریز فناوری و کارآفرینی بر پیچیدگی اقتصادی پی برد.

$$LECI = \gamma LECI_{i,t-1} + \beta_1 LTFS_{it} + \beta_2 LENT_{it} + \beta_3 LEFI_{it} + \beta_4 LGCI_{it} + \mu_{it} + \varepsilon_{it} \quad (15)$$

شایان ذکر است حرف L قبل از تمامی متغیرها بیانگر لگاریتمی بودن آن‌ها است و نیز در معادله (۱۵) به ترتیب اثرات غیرقابل مشاهده خاص هر کشور، جز خطا در زمان t را نشان می‌دهد. همچنین در معادله (۱۵) جذب سرریز فناوری، جمع جذب سرریز فناوری از هر دو کانال سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای است.

## ۶- برآورد مدل و تجزیه تحلیل آن

پژوهش حاضر با بهره‌گیری از تکنیک‌های اقتصادسنجی روش پانل دیتا به برآورد تأثیر جذب سرریز فناوری و کارآفرینی بر پیچیدگی اقتصادی کشورهای منتخب عضو سازمان همکاری اسلامی (الجزایر، اوگاندا، امارات متحده عربی، اندونزی، ایران، پاکستان، تونس، ترکیه، عربستان سعودی، قطر، لبنان، مالزی و مصر) با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم‌یافته (GMM) دومرحله‌ای با مدل پیشنهادی آرلانو باند<sup>۳</sup> (۱۹۹۱) از طریق نرم‌افزار استاتا<sup>۴</sup> پرداخته است. در این روش برای برداشتن همبستگی متغیر وابسته با وقفه و جمله خطا، وقفه متغیرها به عنوان ابزار در تخمین‌زن، به کار می‌رود. تخمین‌زن دو مرحله‌ای به صورت مجانبی در صورت وجود واریانس ناهمسانی جز خطا، کارا تر است. در این پژوهش از آزمون سارگان<sup>۵</sup> برای معتبر بودن متغیرهای ابزاری استفاده شده است (عدم وجود هیچ‌گونه ارتباطی بین اجزای خطا و ابزارهای به کار

1. World Economic Forum  
2. Generalized Moment of Method  
3. M. arellano & S. bond  
4. STATA  
5. Sargan

گرفته شده) و آزمون خودهمبستگی الگوهای داده‌های تابلویی (پیروی پسماندها از یک فرآیند میانگین متحرک با مرتبه مشابه) استفاده می‌شود و همچنین به علت محدود بودن دوره زمانی (۲۰۱۶-۲۰۰۸)، امکان آزمون ریشه واحد، وجود نداشته و نتایج آزمون ریشه واحد معتبر نیست. لذا ضرورتی به انجام آزمون‌های ریشه واحد تابلویی وجود ندارد از این رو هم انباشتگی پانلی نیز ضرورت ندارد (بالتاجی<sup>۱</sup>، ۲۰۰۵).

نتایج تخمین جدول (۲) نشان می‌دهد متغیر جذب سرریز فناوری تأثیر مثبت و بی‌معنی بر پیچیدگی اقتصادی را دارد، زیرا در کشورهای منتخب عضو سازمان همکاری اسلامی، واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی غیرهدفمند است، لذا قادر به بهره‌برداری از این سرریزها در راستای پیچیدگی اقتصادی نخواهند بود. همچنین از سوی دیگر این گروه کشورها برخلاف کشورهای توسعه یافته، درصد قابل قبولی از تولید ناخالص داخلی را به فعالیتهای تحقیق و توسعه اختصاص نمی‌دهند و به علت محدودیتهای تجاری و موانع موجود، بستر استفاده از دانش فنی داخلی برای جذب سرریز فناوری فراهم نیست، که این امر سبب بی‌تأثیر بودن جذب سرریز فناوری بر پیچیدگی اقتصادی خواهد شد.

متغیر شناسایی و درک فرصتهای کارآفرینانه تأثیر مثبت و معنی‌داری بر پیچیدگی اقتصادی کشورهای منتخب عضو سازمان همکاری اسلامی دارد در رابطه با این شاخص باید اذعان داشت که استفاده درست و به‌جا از فرصتها اگرچه یک توانایی و ویژگی خاص و منحصر به فرد در افراد می‌باشد، اما عملی کردن آن دارای شرایطی نیز خواهد بود، لذا در کشورهای منتخب عضو سازمان همکاری اسلامی افزایش فرصتهای کارآفرینان نه تنها موجب افزایش رقابت در اتخاذ ایده‌های جدید می‌شود، بلکه موجب رقابت بیشتر بین بنگاه‌ها و تسهیل ورود بنگاه‌های جدید نیز خواهد شد که در پی آن فرصتهای کارآفرینانه کشف، محصولات متنوع تولید و پیچیدگی اقتصادی را در بر خواهد داشت.

متغیر آزادی اقتصادی تأثیر مثبت و معنی‌داری بر پیچیدگی اقتصادی دارد، زیرا آزادی اقتصادی با تبلور کاهش نقش مداخله‌گرایانه دولت در اقتصاد، حاکمیت قانون، صیانت از حقوق مالکیت، آزادی تجارت خارجی وضع قوانین کارا و حذف مقررات زائد، سبب تشدید رقابت‌پذیری، شفافیت بازار، ثبات اقتصادی بهبود فناوری و تشویق شیوه‌های بهتر تولید سبب پیچیدگی اقتصادی می‌شود. همچنین در یک جامعه با

1. B. Baltagi

اقتصاد آزاد، افراد در کار، تولید، مصرف و سرمایه‌گذاری کاملاً آزادند و نقش دولت، حمایت و محافظت از این آزادی است.

متغیر رقابت‌پذیری جهانی تأثیر مثبت و معنی‌داری بر پیچیدگی اقتصادی دارد. به عبارت دیگر افزایش قدرت رقابت‌پذیری از طریق بهبود ارکان ۱۲ گانه رقابت‌پذیری (از قبیل زیرساخت‌ها و نهادها)، بسترهای لازم برای به‌کارگیری عوامل تولید در فرآیند تولید و به‌دنبال آن تولید محصولات جدید و مبتنی بر فناوری برتر را فراهم می‌آورد و رقابت‌پذیری در فضای بین‌الملل، افزایش و از این طریق منجر به پیچیدگی اقتصادی خواهد شد، لذا رقابت‌پذیری با تأثیر بر اقتصاد داخلی و رقابتی کردن آن سبب افزایش توانایی تولید بنگاه‌های موجود و عملکرد بهتر در بازارهای خارجی خواهد شد. یا به عبارتی رقابت‌پذیری جهانی سبب افزایش توانایی تولید یک کشور در تولید کالاها و خدمات در پیچیدگی اقتصادی را به ارمغان می‌آورد.

جدول ۲. نتایج برآورد الگو به روش (GMM) دومرحله‌ای

متغیر وابسته: پیچیدگی اقتصادی	۱	۲	۳	۴	۵	۶
پیچیدگی اقتصادی با یک وقفه	۰/۳۴ (۰/۰۰۰)	۰/۲۱ (۰/۰۰۳)	۰/۳۶ (۰/۰۰۰)	۰/۲۵ (۰/۰۰۱)	۰/۲۵ (۰/۰۰۱)	۰/۳۰ (۰/۰۰۰)
شاخص فرصت‌های درک شده	۰/۰۱۳ (۰/۰۰۱)	۰/۲۴ (۰/۰۰۵)	۰/۰۱۳ (۰/۰۰۰)	۰/۲۳ (۰/۰۰۲)	۰/۲۳ (۰/۰۰۲)	۰/۱۷ (۰/۰۰۰)
جذب سرریز فناوری	۰/۰۱ (۰/۰۶۵)	۰/۰۱ (۰/۰۵۸)	۰/۰۶ (۰/۰۵۴)	۰/۰۲ (۰/۰۱۵)	۰/۰۲ (۰/۰۱۵)	۰/۰۲ (۰/۰۶۰)
شاخص آزادی اقتصادی	۰/۰۰۰۰۲۲ (۰/۰۰۰)	۰/۰۰۰۰۱۳ (۰/۰۰۱)	۰/۰۰۰۰۰۱ (۰/۰۰۰)			
شاخص رقابت‌پذیری جهانی	۱/۰۵ (۰/۰۰۵)	۰/۵۳ (۰/۰۰۲)		۰/۵۸ (۰/۰۰۲)	۰/۵۸ (۰/۰۰۲)	۱/۱۸ (۰/۰۰۲)
شاخص رقابت‌پذیری خارجی		۰/۴ (۰/۰۰۷)		۰/۵۸ (۰/۰۰۲)	۰/۴۰ (۰/۰۰۱)	
شاخص اهداف کارآفرینانه			۰/۱۷ (۰/۰۰۰)			
شاخص ترس از شکست کارآفرینان						-۰/۰۶ (۰/۰۲۱)

منبع: یافته‌های تحقیق

برای بررسی امکان استفاده از تخمین داده‌های تابلویی پویا لازم است مشخص بودن معادله، مورد بررسی قرار گیرد. پس از تخمین الگو، برای آزمون مشخص بودن

معادله از آماره آزمون سارگان که مبتنی بر آزمون J است، استفاده می‌شود. نتایج آزمون سارگان در جدول (۳) ارائه شده است: بر اساس نتایج حاصل از این آزمون، متغیرهای ابزاری به کار گرفته شده در تخمین الگو از اعتبار لازم برخوردار هستند (هیچ‌گونه ارتباطی میان اجزاء خطا و ابزارهای به کار گرفته شده وجود ندارد)؛ و فرضیه صفر مبنی بر مشخص بودن معادله رد نمی‌شود؛ بنابراین استفاده از متغیرهای ابزاری برای کنترل همبستگی بین متغیرهای توضیحی و جملات اختلال در الگو ضروری است.

جدول ۳. نتایج آزمون سارگان

مقدار آماره $\chi^2$	درجه آزادی	ارزش احتمال
۴/۲۶	۲۲	۱/۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق

آزمون دیگر، آزمون همبستگی سریالی در جملات خطای تفاضلی مرتبه اول توسط آماره M است. همبستگی سریالی با یک مرتبه مشخص بدین معنی است که پسماندها از یک فرآیند میانگین متحرک با مرتبه مشابه پیروی می‌کنند. نتایج به دست آمده از بررسی خودهمبستگی بین جملات اختلال در جدول (۴) نشان می‌دهد که در سطح خطای ۵ درصد خودهمبستگی مرتبه اول، وجود داشته و مرتبه دوم وجود نداشته است، پس تخمین زنده‌ها دارای ویژگی سازگاری هستند.

جدول ۴. نتایج آزمون خودهمبستگی الگوی داده‌های تابلویی پویا

شرح	مقدار آماره Z	ارزش احتمال
مرتبه اول	۳/۵	۰/۰۰
مرتبه دوم	-۰/۷۹	۰/۴۲

منبع: یافته‌های تحقیق

## ۷- نتیجه‌گیری و توصیه سیاستی

یکی از ملزومات رشد اقتصادی مستمر و باثبات، توجه به پیچیدگی اقتصادی است که بر توسعه اقتصادی کشورهای منتخب عضو سازمان همکاری اسلامی تأثیر می‌گذارد. پیچیدگی اقتصادی به عنوان سطح وابستگی متقابل بین اجزای یک اقتصاد تعریف می‌شود و برون‌دادی از توانایی کشورها در استفاده از دانش و فناوری در محصولاتشان

می‌باشد. شواهد نشان می‌دهد که با توجه به شکاف عمیق جذب سرریز فناوری و کارآفرینی بین کشورهای منتخب عضو سازمان همکاری اسلامی و کشورهای توسعه یافته، نیاز به بررسی جذب سرریز فناوری و کارآفرینی بر پیچیدگی اقتصادی در کشورهای منتخب عضو سازمان همکاری اسلامی طی دوره ۲۰۱۶-۲۰۰۸ ضروری است، که با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم‌یافته (GMM) دومرحله‌ای تخمین زده شده است. نتایج برآورد نشان می‌دهد تأثیر متغیر جذب سرریز فناوری بر پیچیدگی اقتصادی مثبت و بی‌معنی است، زیرا در این گروه از کشورها واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای غیرهدفمند است، لذا قادر به بهره‌برداری از سرریزها در راستای پیچیدگی اقتصادی نمی‌باشند، متغیر کارآفرینی تأثیر مثبت و معنی‌داری بر پیچیدگی اقتصادی دارد، زیرا با افزایش تعداد بنگاه‌ها نه تنها موجب افزایش رقابت در اتخاذ ایده‌های جدید می‌شود، بلکه رقابت بیشتر بین بنگاه‌ها و تسهیل ورود بنگاه‌های جدید و تنوع در تولید و پیچیدگی اقتصادی را سبب می‌شود. همچنین نتایج برآوردها نشان‌دهنده تأثیر مثبت و معنی‌دار آزادی اقتصادی و رقابت‌پذیری جهانی بر پیچیدگی اقتصادی است. بنابراین پیشنهادات ذیل ارائه می‌شود:

- با توجه به اینکه ضریب متغیر شاخص رقابت‌پذیری جهانی در پژوهش حاضر ۱/۰۵ و در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار است، بنابر این بهبود توان رقابتی کشور در سطح ملی و بین‌المللی به واسطه افزایش مزیت نسبی و رقابت‌پذیری در تولیدات در راستای بهبود پیچیدگی اقتصادی پیشنهاد می‌شود.
- ضریب متغیر کارآفرینی در پژوهش حاضر ۰/۰۱۳ و در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار است، بنابر این ایجاد اقتصادی پیچیده از طریق تشکیل بستر مناسب برای تشویق کارآفرینان و حمایت از ایده‌های آنها به وسیله تجاری‌سازی فعالیت‌های نوآورانه و ابداع و اختراع پیشنهاد می‌شود.
- ضریب متغیر آزادی اقتصادی در پژوهش حاضر ۰/۰۰۰۰۰۱ و در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار است، لذا بهبود آزادی اقتصادی به منزله بسترسازی مناسب ظرفیت جذب کشور میزبان (زیرا آزادی اقتصادی یک شاخص نهادی است) در راستای افزایش سطح پیچیدگی اقتصادی، پیشنهاد می‌شود.
- با وجود اینکه متغیر جذب سرریز فناوری در پژوهش حاضر به دلیل هدفمند نبودن واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در سطح ۰/۰۵ بی‌معنی است، ولی توجه هدفمند به جذب سرریز فناوری

می‌تواند یکی از عوامل بسیار مهم در راستای بهبود پیچیدگی اقتصادی کشورهای مورد مطالعه باشد، لذا پیشنهاد می‌شود کشورها در راستای افزایش ظرفیت جذب سرریز فناوری خود از طریق واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای، گسترش سرمایه انسانی و جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در راستای بهبود شاخص پیچیدگی اقتصادی اقدام به هماهنگی سیاست‌های کلان اقتصادی سمت عرضه و تقاضا کنند.

### منابع

۱. بهکیش، محمدعلی (۱۳۸۰). اقتصاد ایران در بستر جهانی شدن. تهران؛ نشر نی.
۲. پژویان، جمشید و فقیه نصیری، مرجان (۱۳۸۵). اثر رقابت‌مندی بر رشد اقتصادی با رویکرد رشد درون‌زا. فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، ۱۳(۳۸)، ۹۷-۱۳۲.
۳. پور عبداللهمان کویچ، محسن، رهنمای قرامکی، غلامحسین و حجت‌خواه، رسول (۱۳۹۰). بررسی نقش R&D داخلی و واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای بر روی تولید ایران. تحقیقات اقتصادی، ۴۶(۲)، ۱-۳۰.
۴. چشمی، علی و ملک‌الساداتی، 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،  
[https://www.civilica.com/Paper-MCCIMA01-MCCIMA01\\_016.html](https://www.civilica.com/Paper-MCCIMA01-MCCIMA01_016.html)
۵. شاه‌آبادی، ابوالفضل و بهاری، زهره (۱۳۹۳). تأثیر ثبات سیاسی و آزادی اقتصادی بر رشد کشورهای منتخب توسعه یافته و در حال توسعه. پژوهش‌های رشد و توسعه یافته، ۴(۱۶)، ۵۳-۷۲.
۶. شاه‌آبادی، ابوالفضل و داوری کیش، راضیه (۱۳۹۴). تأثیر فراوانی منابع طبیعی از کانال آزادی اقتصادی بر جذب سرریز فناوری کشورهای منتخب. فصلنامه مدیریت توسعه فناوری، ۳(۱)، ۱۵۱-۱۷۸.
۷. شاه‌مرادی، بهروز و چینی‌فروشان، پیام (۱۳۹۶). سنجش دانش و مهارت با تکیه بر رویکرد پیچیدگی اقتصادی. مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، ۲۷(۶۷)، ۳۳-۴۸.



۸. شاه‌مرادی، بهروز و سمندر علی اشتهاردی، مژگان (۱۳۹۷). بررسی جایگاه رقابت‌پذیری فناورانه ایران در منطقه با رویکرد پیچیدگی اقتصادی. سیاست علم و فناوری، ۱۰(۱)، ۲۹-۳۸.
۹. شاه‌مرادی، بهروز و صادقی سیاهکلی، مهسا (۱۳۹۶). شناسایی سطح دانش مولد ایران ۱۴۰۴ در منطقه با رویکرد پیچیدگی اقتصادی. فصلنامه سیاست‌گذاری پیشرفت اقتصادی دانشگاه الزهرا (س)، ۵(۳)، ۲۹-۵۰.
۱۰. طباطبائیان، سید حبیب‌الله، عامری، عبدالعلی و لطفی، امیر (۱۳۸۴). ارائه مدل تحلیل عوامل مؤثر بر سرریز تکنولوژی. دومین کنفرانس مدیریت تکنولوژی، تهران، انجمن مدیریت تکنولوژی ایران. [https://www.civilica.com/Paper-MTIC02-MTIC02\\_034.html](https://www.civilica.com/Paper-MTIC02-MTIC02_034.html)
۱۱. عربیون، ابوالقاسم، دهقان نجم آبادی، عامر، رضازاده، آرش، زرنگاریان، یوسف و ساعدی تپه رشت، توفیق (۱۳۹۰). تأثیر ساختار سازمانی بر گرایش کارآفرینانه افراد یازمان. مجله توسعه کارآفرینی، ۴۵(۵۸)، ۳۳-۵۳.
۱۲. کاظمی ترقبان، مریم و مبارکی، محمدحسن (۱۳۹۱). بررسی اثر کارآفرینی بر رشد اقتصادی ایران با استفاده از رویکرد میانگین‌گیری بی‌زی. مجله توسعه کارآفرینی، ۵(۳)، ۱۲۵-۱۴۴.
۱۳. کریمی هنسیجه، حسین (۱۳۸۶). جهانی‌شدن، رقابت‌پذیری و توسعه صادرات غیرنفتی. فصلنامه اقتصاد مقداری، ۴(۱)، ۱۱۷-۱۳۴.
14. Aiginger, K. (1998). A framework for evaluating the dynamic competitiveness of countries. *Structural change and economic dynamics*, 9(2), 159-188.
15. Amann, E., & Virmani, S. (2015). *Foreign direct investment and reverse technology spillovers. The effect on tot OECD Global Forum on international investment OECD investment divisional factor productivity*, *OECD Journal*, 3(14); 129-153.
16. Arellano, M., & Bond, S. (1991). Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations. *The Review of Economic Studies*, 58(2), 277-297.
17. Arslan, A., Tarba, S.Y., & Larimo, J. (2015). FDI entry strategies and the impacts of economic freedom distance: evidence from Nordic FDIs in transitional periphery of CIS and SEE. *International Business Review*, 24(6), 997-1008. [atlas.media.mit.edu](http://atlas.media.mit.edu)
18. 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.
19. Baltagi, B. H., Bratberg, E., & Holmås, T. H. (2005). A panel data study of physicians' labor supply: The case of Norway. *Health Economics*, 14(10), 1035-1045.
  20. Bayoumi, T., Coe, D. T., & Helpman, E. (1999). R&D spillovers and global growth. *Journal of International Economics*, 47(2); 399-428.
  21. Behera, S., Ghanty, S., Ahmad, F., Santra, S., & Banerjee, S. (2012). UV-visible spectrophotometric method development and validation of assay of paracetamol tablet formulation. *Journal of Analytical and Bioanalytical Techniques*, 3(6), 151-7.
  22. Bengoa, M., & Sanchez-Robles, B. (2003). Foreign direct investment, economic freedom and growth: new evidence from Latin America. *European Journal of Political Economy*, 19(3), 529-545.
  23. Bloom, N., Draca, M., & Van Reenen, J. (2008). *Trade induced technical change? The impact of Chinese imports on IT and innovation*. <https://pdfs.semanticscholar.org/cdf0/095d749cafdbcb36bc0d177bf940261ea9d0.pdf>.  
Castaño, M. S., Méndez, M. T., & Galindo, M. Á. (2015). The effect of social, cultural, and economic factors on entrepreneurship. *Journal of Business Research*, 68(7), 1496-1500.
  24. Coe, D. T., & Helpman, E. (1995). International R&D spillovers. *European Economic Review*, 39(5), 859-887.
  25. De Haan, J., & Sturm, J. E. (2000). On the relationship between economic freedom and economic growth. *European Journal of Political Economy*, 16(2), 215-241.
  26. Erkan, B., & Yildirimci, E. (2015). Economic Complexity and Export Competitiveness: The Case of Turkey. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 195, 524-533.
  27. Farhadi, M., Islam, M. R., & Moslehi, S. (2015). Economic freedom and productivity growth in resource-rich economies. *World Development*, 72, 109-126.
  28. Fonseca, J. (2001). *Complexity and innovation in organizations*. Routledge
  29. Friedman, M., & Friedman, R. D. (1962). *Capitalism and Freedom. With the Assistance of Rose D. Friedman*. University of Chicago Press.
  30. Gao, J., & Zhou, T. (2018). Quantifying China's regional economic complexity. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 492, 1591-1603.
  31. Griliches, Zvi. (1998). *Introduction to "R&D and productivity: The econometric evidence"*. *The Econometric Evidence*, <http://www.nber.org/chapters/c8339>.

32. Gwartney, J. D., Lawson, R., & Gartzke, E. (1996). *Economic Freedom of the World. Annual Report*. Vancouver: Fraser Institute.
33. Hidalgo, C. A., & Hausmann, R. (2009). The building blocks of economic complexity. *Proceedings of the national academy of sciences*, 106(26), 10570-10575.
34. Hidalgo, C. A., Klinger, B., Barabási, A. L., & Hausmann, R. (2007). The product space conditions the development of nations. *Science*, 317(5837), 482-487.
35. Korez-Vide, R., & Tominc, P. (2016). Competitiveness, Entrepreneurship and Economic Growth. In *Competitiveness of CEE Economies and Businesses*, springer. Cham. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-39654-5\\_2](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-39654-5_2).
36. Lages, L. F., Silva, G., & Styles, C. (2009). Relationship capabilities, quality, and innovation as determinants of export performance. *Journal of international Marketing*, 17(4), 47-70.
37. Lopes, J. C., Dias, J., & Amaral, J. F. (2012). Assessing economic complexity as interindustry connectedness in nine OECD countries. *International Review of Applied Economics*, 26(6), 811-827.
38. Mealy, P., Farmer, J. D., & Teytelboym, A. (2018). A new interpretation of the economic complexity index. *Alexander, A New Interpretation of the Economic Complexity Index (February 4, 2018)*. [https://www.inex.ox.ac.uk/files/main\\_feb4.pdf](https://www.inex.ox.ac.uk/files/main_feb4.pdf)
39. Pitelis, C. N. (2011). The competitive advantage and catching-up of nations: A new framework and the role of FDI, clusters and public policy. In *Innovation, Growth and Competitiveness* (pp. 281-303). Springer, Berlin, Heidelberg.
40. Rogers, M. (2004). Networks, firm size and innovation. *Small business economics*, 22(2), 141-153.
41. Schumpeter, J. A. (1942). *Capitalism, socialism and democracy*, Harper & Row. New York.
42. Schumpeter, J. A. (1983). *Business cycles: A theoretical, historical, and statistical analysis of the capitalist process*. New York Toronto London: McGraw-Hill Book Company.
43. Şener, S. (2013). The Competitiveness of Turkish Economy within the Scope of WEF Global Competitiveness Index. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 75, 453-464.
44. [www.UNctad.org](http://www.UNctad.org)
45. [www.gemconsortium.org](http://www.gemconsortium.org)
46. [www.heritage.org](http://www.heritage.org)
47. [www.TRademap.org](http://www.TRademap.org)
48. [www.weforum.org](http://www.weforum.org)
49. [www.Worldbank.org](http://www.Worldbank.org)