

# Which is the Direction of Iran's Development? Related or Unrelated Diversification?

Nava Simaee<sup>1</sup>, Seyyed Sepehr Ghazinoory<sup>2\*</sup>, Ali Maleki<sup>3</sup>, Ali Shayan<sup>2</sup>

1. PhD Student, Department of Information Technology Management, Faculty of Management and Economics, Tarbiat Modares University, Tehran
  2. Faculty Member, Department of Information Technology Management, Faculty of Management and Economics, Tarbiat Modares University, Tehran.
  3. Faculty Member, Policy Research Institute of Sharif University, Sharif University, Tehran.
- \*. Corresponding author: [ghazinoory@modares.ac.ir](mailto:ghazinoory@modares.ac.ir)

Received: 23, August 2021

Revised: 8, November 2021

Accepted: 27, November 2021

## ABSTRACT

Although the analysis of the causes, factors and features of the countries' development pathways has always been a field of interest for researchers, only in recent years, researchers have sought to quantify the distinctive attributes of national development pathways. One of the innovative approaches developed to this end, is entitled "Economic Complexity Atlas". Based on the assumption that most of the developed countries have pursued the pathway of related diversification for economic growth, that is, moving towards industries similar to their existing industries, it maintains that, there are a few countries which have taken advantage of unrelated diversity for their development. The question is what has been the development path of Iran? Using related or unrelated diversification? To answer these questions, the present article examines 92 countries and 727 products from 1962 to 2016, to identify, first, the unrelated development paths of the countries and second, through analytical comparison, to gain a better understanding of the path pursued by Iran. The results showed that the focus on industries such as the oil and mining industry, which is one of the primary industries on the one hand, and the small number of unrelated products on the other hand, has caused Iran to be trapped in the industries that rely mainly on natural resources; therefore, it cannot move toward the path with more diverse products.

*Keywords:* related diversification, unrelated diversification, economic complexity, product space

---

**Citation:** Simaee, N., Ghazinoory, S.S., Maleki, A., & Shayan, A. (2021). Which is the direction of Iran's development? Related or unrelated diversification? *Journal of Technology Development Management*, 9(3), 11-36. <https://dx.doi.org/10.22104/jtdm.2022.5163.2867>

---

## مسیر توسعه‌ی ایران به کدام سمت است؟

### تنوع‌بخشی مرتبط یا غیرمرتبط؟

نوا سیمایی<sup>۱</sup>، دکتر سید سپهر قاضی نوری<sup>۲\*</sup>، دکتر علی ملکی<sup>۳</sup>، دکتر علی شایان<sup>۴</sup>

۱. دانشجوی دکتری، گروه مدیریت فناوری اطلاعات، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران.

۲. عضو هیئت‌علمی، گروه مدیریت فناوری اطلاعات، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران.

۳. عضو هیئت‌علمی، پژوهشکده سیاستگذاری دانشگاه صنعتی شریف، دانشگاه صنعتی شریف، تهران.

\* نویسنده مسئول: ghazinoory@modares.ac.ir

پذیرش: ۶ آذر ۱۴۰۰

بازنگری: ۱۷ آبان ۱۴۰۰

دریافت: ۱ شهریور ۱۴۰۰

### چکیده

هر چند وا‌کاوی علل، عوامل و مختصات مسیره‌های توسعه‌یافتگی کشورها، همواره از زمینه‌های مورد علاقه پژوهشگران بوده، اما تنها در سال‌های اخیر محققان به دنبال کمی‌کردن و ارائه شاخص‌ها این مسیره‌ها بوده‌اند. یکی از رویکردهای نوآیند در این رابطه «اطلس پیچیدگی اقتصادی» نام دارد که با این هدف بنیان گذاشته شده است. بر اساس این رویکرد، مشخص می‌شود که اگرچه معمولاً کشورهای توسعه یافته، رشد اقتصادی خود را بر اساس مسیر «تنوع‌بخشی مرتبط» بنیان نهاده‌اند؛ یعنی به سمت صنایع مشابه صنایع موجود خود حرکت کرده‌اند. اما در سال‌های اخیر مشاهده شده است که کشورهای نیز از مسیر تنوع‌بخشی غیرمرتبط برای توسعه‌ی خود بهره برده‌اند. در این میان، سؤال این است که مسیر توسعه‌ی ایران چگونه بوده است؟ مرتبط یا غیرمرتبط؟ برای پاسخ به این سؤال‌ها، مقاله حاضر، ۹۲ کشور و ۷۲۷ محصول از سال ۱۹۶۲ تا ۲۰۱۶ را مورد بررسی قرار داده تا اولاً مسیره‌های توسعه غیرمرتبط کشورها را بشناسد و ثانیاً از طریق مقایسه تحلیلی، به درک بهتری از مسیر طی شده ایران دست یابد. نتایج نشان داد که تمرکز در صنایعی مانند صنعت نفت و معدن که در زمره صنایع اولیه است از یک سو و تعداد کم محصولات غیرمرتبط از سوی دیگر، باعث شده است، ایران در صنایعی که عمدتاً بر منابع طبیعی استوار است به‌دام افتاده و نتواند در مسیر توسعه‌ی خود به سمت محصولات متنوع‌تر گام بردارد.

کلمات کلیدی: تنوع‌بخشی مرتبط، تنوع‌بخشی غیرمرتبط، پیچیدگی اقتصادی، فضا محصول

## مقدمه

از زمان ملی‌شدن صنعت نفت و افزایش درآمدهای نفتی، تکیه به این صنعت پُردرآمد سبب شده که ایران کمتر بتواند در صنایعی بجز نفت، پتروشیمی و صنایع مرتبط با آن رشد کند. علی‌رغم تمام تلاش‌هایی که دولت‌ها در این مسیر انجام داده‌اند، همچنان صنعت نفت اصلی‌ترین و پُردرآمدترین صنعت ایران و محور توسعه صنایع دیگر است. بدیهی است که باتوجه‌به تحولات فناورانه دنیا، این روند نمی‌تواند در درازمدت ادامه یابد و کشورهای مختلف با درک این واقعیت، به‌سمت ایجاد مزیت‌های رقابتی متنوع سوق یافته‌اند. مفهومی که می‌توان آن را تنوع‌بخشی نامید (هاسمن و کلینگر<sup>۱</sup>، ۲۰۰۷) به این معنا است که هر کشوری باید در صنایعی غیر از صنایع فعال خود، کسب مزیت نموده و به‌دنبال ایجاد تنوع در محصولات و صادرات خود باشد. ایران نیز در این سال‌ها به‌دنبال ایجاد مزیت در صنایع مختلفی بوده که می‌توان نتیجه آن را در برنامه‌های پنج‌ساله‌ی توسعه و نیز اسناد مختلفی که تحت عنوان راه‌برد توسعه‌ی صنعتی قبل و بعد از انقلاب اسلامی تدوین شده است جستجو نمود.

مرور ادبیات تنوع‌بخشی نشان می‌دهد که اساساً دو دسته‌بندی اصلی برای تنوع‌بخشی وجود دارد: تنوع‌بخشی مرتبط؛ بدین معنا که کشورها در مسیر توسعه‌ی خود به‌سمت آن دسته از محصولات جدیدی حرکت می‌کنند که با آنچه در حال حاضر در آن مزیت دارند به‌نوعی مرتبط است (بهار<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۴؛ هاسمن و هیدالگو<sup>۳</sup>، ۲۰۱۱) و تنوع‌بخشی غیرمرتبط (بوشما<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۱۷؛ کاک و گولن<sup>۵</sup>، ۲۰۰۱). تنوع‌بخشی مرتبط به‌عنوان یک واقعیت پذیرفته شده است و بسیاری از کشورها و مناطق به‌سمت آن دسته از محصولات، صنایع، فناوری‌ها و حتی حوزه‌های تحقیقاتی حرکت می‌کنند که با آنچه تا آن زمان داشته‌اند مرتبط بوده است. ولی اخیراً گروهی دیگر از محققان بر این موضوع تأکید داشته‌اند که اگر کشورها صرفاً به‌سمت آن دسته از محصولاتی حرکت کنند که با محصولات فعلی‌شان مرتبط باشد، در بلندمدت دچار قفل‌شدگی<sup>۶</sup> خواهند شد؛ به‌خصوص کشورهای درحال توسعه که عموماً در کالاهای ساده دارای مزیت هستند، یعنی کالاهایی که نیاز به دانش فناورانه چندانی نداشته و لذا تغییر خاصی هم نمی‌تواند در آنها به وجود آید (هاسمن و همکاران، ۲۰۱۴؛

---

1 . Hausmann & Klinger

2 . Bahar

3 . Hidalgo

4 . Boschma

5 . Kock & Guillén

6 . Lock-in

هیدالگو و همکاران، ۲۰۰۷).

در مورد کشور ما نیز، بررسی شاهرادی و اشتهاردی<sup>۷</sup> (۲۰۱۸) در مورد جایگاه رقابت پذیری فناوریانه ایران نشان می‌دهد که ایران تنها در کالاهایی دارای قدرت رقابتی است که دارای پیچیدگی بالا نیستند و این امر باعث شده ایران از لحاظ فناوری در کنار کشورهای مصر، ازبکستان، پاکستان، عمان و قطر قرار گیرد. همچنین بررسی محصولات که ایران توانسته در آنها مزیت داشته باشد و با حجم بالا به صادرات آنها بپردازد، نشان می‌دهد که این محصولات عمدتاً با محصولات متنوع زیادی در ارتباط نبوده و به نظر می‌رسد که ایران مانند اغلب کشورهای در حال توسعه در صنایعی محدود و انگشت شمار به‌دام افتاده و نتوانسته سبب صادراتی خود را متنوع کند؛ لذا برای خروج از این وضع، ابتدا باید به شناخت دقیق تری از ترکیب صادرات ایران و مقایسه آن با سایر کشورها به‌ویژه کشورهایی که توانسته‌اند در مسیر تنوع غیر مرتبط حرکت کنند، دست یافت.

در این پژوهش، به‌منظور دسترسی به مشخصه‌ی دقیق محصولاتی که ایران در طی این سال‌ها به‌سمت آن‌ها حرکت کرده است و بررسی میزان ارتباط این محصولات جدید با محصولات قبلی، از کلان‌داده‌های تجارت جهانی و پیچیدگی اقتصادی (که در بخش داده‌ها تشریح خواهد شد) استفاده شده تا در ابتدا محصولات جدیدی را که کشورها در این سال‌ها به‌سمت آنها حرکت کرده‌اند را شناسایی کرده و در گام اول آنها را به‌جهت تنوع‌بخشی مرتبط و غیرمرتبط استخراج کنیم. پس از آن، داده‌های دقیق مرتبط با ایران را از میان آنها تفکیک کرده و مسیر تنوع‌بخشی ایران را با سایر کشورها مقایسه خ. برای این منظور از بانک داده‌های در دسترس که شامل میزان صادرات ۷۲۷ محصول برای ۹۲ کشور و برای ۵۴ سال است، استفاده شده است.

در بخش بعدی مقاله ابتدا ادبیات حوزه تنوع‌بخشی مرور شده و اشاره جامعی به تقسیم‌بندی رایج آن، یعنی تنوع‌بخشی مرتبط و غیرمرتبط خواهد شد. بخش سوم به نحوه جمع‌آوری داده‌ها و روش تحقیق اختصاص دارد. در بخش چهارم به یافته‌ها و بحث در خصوص آنها پرداخته خواهد شد و نهایتاً در بخش پنجم نتیجه‌گیری و جمع‌بندی ارائه خواهد گردید.

### پیشینه پژوهش

بحث در خصوص تنوع‌بخشی موضوع جدیدی در اقتصاد نیست؛ آنچه در این خصوص جدید است،

مطالعاتی است که به کمی کردن فرایند تنوع‌بخشی و بررسی دقیق‌تر آن پرداخته‌اند (هاسمن و همکاران، ۲۰۱۴). شمار زیادی از این مطالعات در سطح ملی بوده و روند تنوع‌بخشی کشورها را مورد بررسی قرار داده‌اند. این مطالعات ادعا می‌کنند که فعالیت‌های جدید، رویدادهای تصادفی نیستند بلکه ریشه در توانمندی‌های منطقه دارند. این دسته از مطالعات فرایند تنوع‌بخشی را به شکل فرایندی انشعابی می‌دانند که در آن فعالیت‌های جدید به فعالیت‌های موجود مرتبط هستند (کاننت و فرنکن، ۲۰۱۶)؛ اما دسته‌ی دیگری از مطالعات هستند که نشان می‌دهند، علی‌رغم اینکه تنوع‌بخشی مرتبط نفوذ قاطعی دارد اما تنوع‌بخشی غیرمرتبط نیز رخ می‌دهد؛ یعنی مرتبط بودن شرط لازم برای تنوع‌بخشی نیست چراکه مثال‌های متعدد موفق در خصوص تنوع‌بخشی غیرمرتبط وجود دارد؛ اما آنچه باید به آن دقت شود تفاوتی است که بین تنوع‌بخشی مرتبط و غیرمرتبط قائل می‌شویم؛ در واقع مرز واضح و روشنی میان این دو وجود ندارد (بوشما، ۲۰۱۷). به عبارت دیگر ممکن است فرایند توسعه‌ی یک محصول برای یک منطقه/کشور مرتبط باشد؛ اما برای منطقه‌ی دیگر غیرمرتبط باشد؛ از سوی دیگر مفهوم «میزان ارتباط» مفهومی پویا است (بوشما و فرنکن، ۲۰۱۱)؛ به این معنا که زمانی ممکن است دو محصول/صنعت با یکدیگر غیرمرتبط بوده‌اند؛ اما در زمان حال مرتبط هستند؛ از اینرو مرز دقیقی برای مرتبط یا غیرمرتبط بودن فرایند توسعه برای مناطق/کشورها نمی‌توان تعیین کرد؛ لذا محققان سعی کرده‌اند در گام نخست با تعریف شاخص‌ها و سپس تعیین اندازه برای این شاخص‌ها تا حدودی به این سؤال پاسخ دهند (کوگلر<sup>۹</sup> و همکاران، ۲۰۱۳). همچنین مسئله‌ی دیگری که ما را به بررسی تنوع‌بخشی غیرمرتبط مشتاق می‌کند این موضوع است که آیا کشورها/مناطق می‌توانند به منظور توسعه‌ی پایدار، همواره به سمت تنوع‌بخشی مرتبط گام بردارند یا اینکه نیازمند حرکت به سمت فعالیت‌های غیرمرتبط نیز خواهند بود تا در بلندمدت از قفل‌شدگی در امان باشند (سویوتی<sup>۱۰</sup> و فرنکن، ۲۰۰۸)؛ از این‌رو در ادامه و برای روشن شدن موضوع، سعی خواهیم کرد به هر دو مبحث تنوع‌بخشی مرتبط و تنوع‌بخشی غیرمرتبط بپردازیم تا این مفاهیم به طور کامل شفاف شوند.

### تنوع‌بخشی مرتبط

منظور از تنوع‌بخشی صنعتی مرتبط این است که کشور یا منطقه‌ای در یک یا چند صنعت دارای

8 . Content & Frenken

9 . Kogler

10 . Saviotti

تخصص است و به دلایلی مانند افول صنعت و یا ایجاد پیشرفت در کشور/منطقه به دنبال ترکیب صنایع موجود و ایجاد صنایع جدید و یا ایجاد تحولات جدی در صنعت موجود و به وجود آمدن صنایع جدید از دل صنعت بالغ است (تانر<sup>۱۱</sup>، ۲۰۱۶). عده‌ای از محققان مفهوم تنوع‌بخشی مرتبط را در سطح منطقه بررسی کرده‌اند (فرینها<sup>۱۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۹؛ کلمبلی<sup>۱۳</sup> و همکاران، ۲۰۱۴) و عده‌ای دیگر در سطح کشورها به بررسی این موضوع پرداخته‌اند (بوشما و کاپن<sup>۱۴</sup>، ۲۰۱۶؛ هاسمن و هیدالگو، ۲۰۱۰).

سؤال اصلی برخی مطالعات (بوشما و همکاران، ۲۰۱۳) چگونگی متنوع کردن مناطق در طول زمان است؟ در پاسخ به این سؤال محققان دریافته‌اند که مناطق به سمت آن دسته از صنایع حرکت می‌کنند که از توانمندی‌هایی که در آن تخصص دارند، استفاده کنند. در بحث توسعه‌ی صنایع جدید، از آنجا که گسترده‌تر شدن توانمندی‌ها از طریق سازوکارهایی صورت می‌گیرد که تعصب شدید منطقه‌ای در آن وجود دارد، این انتظار می‌رود که توانمندی‌های موجود در سطح منطقه نقش مهم‌تری نسبت به توانمندی‌هایی داشته باشد که در سطح کشور مطرح است. از میان تمام تحقیقاتی که در خصوص تنوع‌بخشی منطقه‌ای صورت گرفته است، تعدادی از محققان تأکید خاصی بر وجود ارتباط فناورانه در تنوع‌بخشی منطقه‌ای دارند. در واقع این محققان بر این نکته تأکید دارند که آنچه موجب تنوع‌بخشی مرتبط در مناطق می‌شود، وجود «ارتباط فناورانه»<sup>۱۵</sup> میان صنایع جدید و صنایع موجود است (تانر، ۲۰۱۴)؛ در نتیجه مناطق به دنبال آن دسته از صنایع جدید هستند که به لحاظ فناورانه با صنایع موجود ارتباط داشته باشند؛ بنابراین «ارتباط فناورانه» بین دو یا چند صنعت به مفهومی کلیدی در تنوع‌بخشی منطقه‌ای تبدیل شده است.

در تحقیقی که توسط بوشما و کاپن (۲۰۱۶) انجام شده، فرایند تنوع‌بخشی صنعتی در ۲۷ کشور عضو اتحادیه اروپا و کشورهای که هدف سیاست همسایگی اروپا<sup>۱۶</sup> هستند در بین سال‌های ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۰ مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج نشان می‌دهد که در هر دو گروه از کشورها، تغییرات ساختار بهره‌ور - با در نظر گرفتن ساختار صادراتی این کشورها - به شدت وابسته به مسیر است. کشورها به دنبال حفظ مزیت رقابتی نسبی در محصولاتی هستند که شدیداً به ساختار بهره‌ور فعلی آنها مرتبط

11 . Tanner

12 . Farinha

13 . Colombelli

14 . Capone

15 . Technological Relatedness

16 . European Neighborhood Policy (ENP)

است و همچنین به سمت محصولات نزدیک به خود حرکت می‌کنند؛ اما در رشته مقالاتی که هاسمن و کلینگر (۲۰۰۷) و هیدالگو و همکاران (۲۰۰۷) ارائه داده‌اند، توسعه اقتصادی را فرآیند یادگیری چگونگی تولید و صادرات محصولات پیچیده‌تر توصیف کرده‌اند و نشان می‌دهند که کشورها با افزایش ظرفیت<sup>۱۷</sup> خود و انباشت توانمندی‌هایی<sup>۱۸</sup> که با تولید کالاهای متفاوت و تدریجاً پیچیده‌تر به دست می‌آورند، توسعه می‌یابند. در این چارچوب، توانمندی‌ها شامل مجموعه‌ای از عوامل ویژه‌ی محصول<sup>۱۹</sup> مانند سرمایه، دانش، سازمان‌های تولیدی و... است که برای تولید کالای موردنظر، نیاز است.

### تنوع‌بخشی غیرمرتبط

علاوه بر تنوع‌بخشی مرتبط که در بخش قبل به آن پرداخته شد، کشورهای وجود دارند که از تنوع‌بخشی غیرمرتبط در مسیر توسعه‌ی خود بهره برده‌اند. محققان بسیاری به این نتیجه رسیده‌اند که تنوع‌بخشی غیرمرتبط برای رهایی از قفل‌شدگی و توسعه اقتصادی بلندمدت امری ضروری است. در تحقیقی که توسط هی<sup>۲۰</sup> و همکاران (۲۰۱۸) بر روی مناطق چین بین سال‌های ۱۹۹۸ تا ۲۰۰۸ صورت گرفته است، نشان داده شده که مناطق چین وارد آن دسته از صنایع می‌شوند که به لحاظ فناورانه به صنایع موجود در منطقه مرتبط باشند و صنایع مرتبط با احتمال کمتری از منطقه خارج می‌شوند؛ اما آنچه یافته‌ی جدید این تحقیق به‌شمار می‌آید این است که ارتباطات جهانی، آزادسازی اقتصادی و دخالت دولت نه تنها نقش ارتباط فناورانه را افزایش می‌دهند، بلکه موجب ایجاد فرصت‌هایی برای مناطق چینی در جهت حرکت به سمت مسیرهای کاملاً جدید توسعه می‌شوند. مقاله‌ی زای<sup>۲۱</sup> و همکاران (۲۰۱۸) به این موضوع اشاره کرده است که در بین ۱۷۳ منطقه‌ی اروپایی از سال‌های ۲۰۰۴ تا ۲۰۱۲، مناطق با ظرفیت نوآوری بالاتر وارد صنایع کمتر مرتبط شده‌اند. این محققان دریافتند «میزان ارتباط» محرک اصلی تنوع‌بخشی در مناطقی است که ظرفیت نوآوری آنها پایین است و تأثیر «میزان ارتباط» با افزایش ظرفیت نوآوری اقتصاد بومی آن منطقه کاهش می‌یابد. این یافته با مباحث مطرح‌شده در ادبیات که بیان می‌کرد ظرفیت بالای نوآوری به اقتصاد اجازه‌ی جداشدن از گذشته‌ی خود و حرکت به سمت صنایع جدید را می‌دهد، همخوانی دارد. زو<sup>۲۲</sup> و همکاران (۲۰۱۷) این سؤال را مطرح می‌کنند

17 . capacity

18 . capability

19 . product-specific

20 . He

21 . Xiao

22 . Zhu

که اگر بنا باشد کشورها فقط به تنوع بخشی مرتبط پردازند تکلیف کشورهایی که در مناطق پیرامونی و کم‌ارتباط واقع شده‌اند، چیست؟ به عبارت دیگر این گونه کشورها باید در مرحله‌ای به همپایی و پرش دست بزنند تا بتوانند به فواصل موجود بین صنایع موجودشان و صنایعی که در قسمت‌های مرکزی و پرارتباط واقع شده‌اند غلبه کنند. به‌ویژه زمانی که نوآوری درونی در کنار ارتباطات فرامنطقه‌ای به وجود آیند، کشورها می‌توانند خود را از مناطق پیرامونی به مناطق مرکزی نزدیک کنند. پترالیا<sup>۲۳</sup> و همکاران (۲۰۱۷) نشان دادند که کشورها با درآمد بالا تمایل بیشتری به تنوع بخشی به سمت فناوری‌های پیچیده و غیرمرتبط دارند. در واقع از نظر آنها تنوع بخشی مرتبط با احتمال بیشتر در مراحل اولیه‌ی توسعه رخ می‌دهد و کشورهای با عملکرد مناسب تمایل به داشتن ساختاری بهره‌ور مبتنی بر تولید کالاهای پیچیده‌تر و ارزشمندتر دارند.

با مرور ادبیات تنوع بخشی دریافتیم که تنوع بخشی مرتبط به‌طور قابل توجهی بیش از نوع غیرمرتبط آن بوده است. مطابق با یافته‌های پینهیرو<sup>۲۴</sup> و همکاران (۲۰۱۸)، نسبت بهره‌گیری از تنوع بخشی مرتبط به غیرمرتبط ۹۲/۸ به ۷/۲٪ بوده است؛ اما نکته‌ای که می‌توان از آن به‌عنوان خلأ نظری ادبیات پیچیدگی اقتصادی و تنوع بخشی یاد کرد، عدم تحلیل دقیق کشورها در مسیر توسعه‌ی خود است. در واقع تنها بررسی‌های کلی در خصوص مسیر تنوع بخشی کشورها صورت گرفته و مواردی نیز به مطالعه موردی در خصوص یک کشور پرداخته‌اند. هدف این مقاله تحلیل دقیق محصولاتی است که کشورها و از جمله ایران به سمت آنها حرکت کرده‌اند. به عبارت دیگر اگر کشوری در مسیر توسعه‌ی خود از تنوع بخشی مرتبط یا غیرمرتبط بهره گرفته است، دقیقاً به سمت چه محصولاتی حرکت کرده است؟

## روش پژوهش و نحوه جمع‌آوری داده‌ها

### داده‌ها

در این مقاله از داده‌های تجارت جهانی در دانشگاه ام‌ای‌تی<sup>۲۵</sup>، داده‌های اطلس پیچیدگی اقتصادی دانشگاه هاروارد<sup>۲۶</sup> استفاده شده است. همچنین به‌منظور دستیابی به داده‌های بیشتر، ویرایش دوم نسخه چهارم طبقه‌بندی استاندارد تجارت بین‌الملل<sup>۲۷</sup> برای کُدگذاری کالاها مورد استفاده قرار گرفته

23 . Petralia

24 . Pinheiro

25 . <https://oec.world/en/>

26 . <https://atlas.cid.harvard.edu/>

27 . SITC-4 rev 2



است تا امکان مطالعه کلیه داده‌های صادراتی میان سال‌های ۱۹۶۲ تا ۲۰۱۶ فراهم شود. داده‌ها شامل داده‌های صادراتی برای ۲۵۰ کشور و ۷۸۷ محصول بود و از آنجایی که داده‌ی بعضی کشورها برای تمام سال‌های موردنظر وجود نداشت؛ کل داده‌های مورد بررسی شامل ۸۹۱۲۰۳۶ عدد داده شد که تحلیل این داده حجیم با استفاده از نرم‌افزارهای استاتا<sup>۲۸</sup> و پایتون<sup>۲۹</sup> انجام گرفت. همچنین مانند پینپرو و همکاران (۲۰۱۸)، به‌منظور کاهش خطا در محاسبات، کشورها و محصولات را که داده‌های آنها تأثیر آشکاری در تجارت جهانی نداشتند حذف شدند و نهایتاً ۹۲ کشور مورد ارزیابی قرار گرفتند. از آنجاکه کلیه محاسبات صورت‌گرفته در این مقاله بر اساس شاخص‌هایی است که ریشه در رویکرد پیچیدگی اقتصادی دارند؛ لذا در ادامه، اشاره‌ی مختصری به این رویکرد و شاخص‌های مورد استفاده، خواهیم داشت.

### رویکرد پیچیدگی اقتصادی

شاخص پیچیدگی اقتصادی<sup>۳۰</sup> معیاری برای سنجش شدت دانش موجود در اقتصاد کشورها است. با تلفیق اطلاعاتی که از تنوع و فراگیری<sup>۳۱</sup> محصولات صادراتی هر کشور به دست می‌آید، این شاخص، پیچیدگی ساختار بهره‌ور کشورها را محاسبه می‌کند (هیدالگو و هاسمن، ۲۰۰۹). شاخص فراگیری هر محصول ( $k_p$ ) تعداد کشورهایی را که در صادرات آن محصول مزیت رقابتی آشکار دارند، نشان می‌دهد. هرچه فراگیری یک محصول بیشتر باشد، به این معناست که کشورهای بیشتری آن محصول را در سبد صادراتی خود دارند؛ از سوی دیگر شاخص تنوع برای هر کشور ( $k_c$ ) نشان‌دهنده‌ی تعداد محصولی است که آن کشور با مزیت رقابتی آشکار صادر می‌کند. باید به این نکته نیز اشاره کرد که مزیت رقابتی آشکار (RCA)<sup>۳۲</sup> نشان‌دهنده‌ی مهم‌ترین محصولات صادراتی کشورهاست<sup>۳۳</sup>؛ به عبارتی

28 . Stata

29 . Python

30 . Economic Complexity Index (ECI)

31 . Ubiquity

32 . Revealed Comparative Advantage (RCA)

33 .  $RCA_a^i = (X_a^i / X_t^i) / (X_a^w / X_t^w)$

$X_a^i$ : ارزش صادرات کالا یا خدمت a، توسط کشور i

$X_t^i$ : ارزش صادرات تمام کالاها و خدمات صادراتی توسط کشور i

$X_a^w$ : ارزش کل صادرات کالا یا خدمت a در سطح جهان

$X_t^w$ : ارزش صادرات تمام کالاها و خدمات صادراتی در سطح جهان

در صورتی گفته می‌شود کشوری در محصولی دارای مزیت رقابتی آشکار است که شاخص آن بزرگتر از یک باشد. در این تحقیق ماتریس  $R_{cp}$  به‌عنوان ماتریس مزیت رقابتی آشکار در نظر گرفته می‌شود (هرتمن<sup>۳۴</sup> و همکاران، ۲۰۱۹):

$$R_{cp} = \left( \frac{X_{cp}}{\sum_{cp'} X_{cp'}} \right) // \left( \frac{\sum_{c'p} X_{c'p}}{\sum_{c'p'} X_{c'p'}} \right) \quad (1)$$

که در آن  $X_{cp}$  ماتریسی است که صادرات کشور  $c$  را در کالای  $p$  به دلار نشان می‌دهد. (با این حساب  $p'$  شامل تمام محصولات آن کشور غیر از  $p$  و  $c'$  شامل تمام کشورها غیر از کشور موردنظر است. دقت شود که ماهیت  $R_{cp}$  و  $X_{cp}$  ماتریس است).

همچنین سبب صادرات کشور  $c$  در سال  $y$  شامل تمام محصولاتی است که آن کشور با مزیت رقابتی آشکار بزرگ‌تر یا مساوی یک صادر کرده است. باقی محصولات که RCA آنها کمتر از یک است، گزینه‌های موجود<sup>۳۵</sup> کشور  $c$  در سال  $y$  را نشان می‌دهد. این گزینه‌های موجود با  $Ocy$  نشان داده می‌شود.

**شاخص‌های مجاورت و میزان ارتباط.** محققان برای به‌تصویر کشیدن رویکرد پیچیدگی اقتصادی مفهوم فضا محصول<sup>۳۶</sup> را معرفی کردند. فضا محصول یک نمودار شبکه‌ای است که میزان ارتباط<sup>۳۷</sup> بین هر دو محصولی را که در اقتصاد جهانی تجارت می‌شود، تخمین می‌زند (هیدالگو و همکاران، ۲۰۰۷). به‌منظور ترسیم فضا محصول از دو مفهوم کلی مجاورت<sup>۳۸</sup> و میزان ارتباط<sup>۳۹</sup> استفاده می‌شود. **مجاورت** میان دو محصول  $p$  و  $p'$  برابر با حداقل احتمال شرطی است که یک کشور در هر دو محصول مزیت رقابتی آشکار داشته باشد ( $\varphi_{pp}$ ). به‌عبارت‌دیگر شاخص مجاورت بین دو محصول با بررسی احتمال اینکه این دو محصول به‌صورت هم‌زمان و با مزیت رقابتی آشکار بالای یک صادر شوند، محاسبه می‌شود (پینهیرو و همکاران، ۲۰۱۸).

34 . Hartmann

35 . Option set

36 . Product Space

37 . relationship

38 . proximity

39 . relatedness

$$\phi_{pp'} = \frac{\sum_c M_{cp} M_{cp'}}{\max(k_p, k_{p'})} \quad (2)$$

که در آن  $M_{cp}=1$  اگر کشور  $c$  در محصول  $p$  دارای مزیت رقابتی آشکار باشد ( $R_{cp} \geq 1$ ) و در غیر این صورت  $M_{cp}=0$ ،  $K_p$  نیز شاخص فراگیری محصول است.

همچنین از شاخص میزان ارتباط برای تخمین میزان ارتباط میان محصولاتی که یک کشور صادر می‌کند و صادر نمی‌کند، استفاده می‌شود. این شاخص با عنوان چگالی  $\omega_{cp}$  محصول  $p$  در کشور  $c$  در نظر گرفته می‌شود:

$$\omega_{cp} = \frac{\sum_{p'} M_{cp'} \phi_{pp'}}{\sum_{p'} \phi_{pp'}} \quad (3)$$

اگر چگالی محصولی برای یک کشور بالاتر باشد، این محصول ارتباط/شباهت بیشتری با ظرفیت‌های صادراتی آن کشور دارد، درحالی‌که محصولات با چگالی کمتر به محصولات غیرمرتبط/دورتر اشاره دارد.

**شاخص‌های چگالی نسبی و پیچیدگی نسبی.** اگرچه شاخص‌های مجاورت و چگالی، اطلاعات زیادی در خصوص سبدهای صادراتی کشورها در اختیار ما قرار می‌دهند؛ اما برای مقایسه این شاخص‌ها میان کشورها محدودیت‌هایی وجود دارد؛ برای مثال، میزان شاخص چگالی برای یک اقتصاد متنوع، همواره بالاست درحالی‌که برای یک اقتصاد کمتر متنوع، این شاخص همواره مقادیر پایین را به خود اختصاص می‌دهد. پینه‌یرو و همکاران (۲۰۱۸) به‌منظور غلبه بر این محدودیت‌ها واریانسی از این شاخص‌ها گرفتند و آن را چگالی نسبی<sup>۴۱</sup> نامیدند ( $\tilde{\omega}_{p,c,y}$ ). شاخص چگالی نسبی می‌تواند میزان ارتباط میان محصولات صادراتی جدید یک کشور را با گزینه‌های موجود آن کشور مقایسه کند، بنابراین میان کشورها قابل مقایسه است؛ در نتیجه، میزان چگالی نسبی محصول  $p$ ، در سال  $y$  به شکل زیر محاسبه می‌شود:

40 . density

41 . Relative Density

$$\tilde{\omega}_{p,c,y} = \frac{\omega_{p,c,y} - \langle \omega_{c,y} \rangle_0}{\sigma_0(\omega_{c,y})} \quad (۴)$$

که در آن  $\langle \omega_{c,y} \rangle_0$  میانگین چگالی تمام محصولات موجود در  $O_{cy}$  و  $\sigma_0(\omega_{c,y})$  انحراف معیار چگالی همان گروه از محصولات است.

همچنین شاخص پیچیدگی نسبی<sup>۴۲</sup> یک محصول  $(\tilde{PCI}_{p,c,y})$  نشان‌دهنده پیچیدگی محصولات<sup>۴۳</sup> در مقایسه با میانگین پیچیدگی (PCI) تمام صادرات جدید بالقوه یک کشور است. پیچیدگی نسبی محصول  $p$ ، در مقایسه با گزینه‌های موجود کشور  $c$  در سال  $y$  به شکل زیر محاسبه می‌شود:

$$\tilde{PCI}_{p,c,y} = \frac{PCI_{p,c,y} - \langle PCI_{c,y} \rangle_0}{\sigma_0(PCI_{c,y})} \quad (۵)$$

که در آن  $\langle PCI_{c,y} \rangle_0$  میانگین PCI تمام محصولات موجود در  $O_{cy}$  و  $\sigma_0(PCI_{c,y})$  انحراف معیار استاندارد PCI همان گروه از محصولات است.

**چگونگی تعیین محصول جدید.** بررسی این نکته مهم است که از منظر شاخص پیچیدگی اقتصادی، چه زمانی یک کشور وارد محصول جدیدی شده است. به عبارت دیگر چه زمان می‌توان ادعا کرد که یک کشور به سمت محصولی جدید تنوع‌بخشی داشته است؟ در جواب این سؤال مهم این‌گونه گفته می‌شود که زمانی محصول  $p$  جزء محصولات جدید کشور  $c$  در نظر گرفته می‌شود که این کشور قادر باشد از مزیت رقابتی آشکار کمتر از یک در سال  $y$ ، به مزیت رقابتی آشکار بزرگتر از یک در سال  $y$  پرش کند. حال ممکن است کشوری در سال  $y$  مزیتی کمتر از یک در محصولی داشته است و همین کشور در آن محصول مزیت خود را به بالاتر از یک در سال  $y+1$  برساند؛ اما در سال  $y+2$  نتواند مزیت خود را حفظ کرده و به کمتر از یک تقلیل یابد. حال باید در مورد این کشور چه تصمیمی گرفت؟ آیا می‌توان گفت که این کشور در این محصول تنوع‌بخشی انجام داده است یا خیر؟ لذا به منظور جلوگیری از روندهای اتفاقی دو شرط زیر مطابق با آنچه در ادبیات این حوزه وجود دارد، در محاسبه‌ها

#### 42 . Relative Complexity

۴۲ . شاخص پیچیدگی محصول عبارت است از محاسبه‌ی میزان دانش موجود در یک محصول

مد نظر گرفته می‌شود (پینه‌پرو، ۲۰۱۸):

الف) کشور C مزیت رقابتی آشکار کمتر از یک در محصول p برای چهار سال متوالی قبل از سال Y داشته باشد.

ب) کشور C مزیت رقابتی آشکار مساوی یا بالاتر از یک در محصول p برای چهار سال متوالی بعد از سال Y داشته باشد.

از آنجاکه در هیچ یک از تحقیقات صورت گرفته در این حوزه اشاره‌ی صریحی به رابطه‌ی Y و Y' نشده است؛ لذا برای در نظر گرفتن دو شرط بالا فرضیه‌های مختلفی ارائه شد تا نتایج با مطالعات پیشین تطابق داشته باشد. بعد از بررسی‌ها و محاسبه‌های لازم این نتیجه حاصل آمد که برای هر کشور و هر محصول بازه‌های زمانی نُه‌ساله در نظر گرفته شود؛ بدین ترتیب که در این بازه‌ی نُه‌ساله در چهار سال اول و سال پنجم، مزیت رقابتی آشکار کشور مورد نظر در محصول p کمتر از یک بوده و از سال ششم تا سال نهم این مقدار به بزرگ‌تر یا مساوی یک رسیده باشد؛ اما نکته‌ی مهم این است که در چه سالی گفته می‌شود کشور Y وارد محصول p شده است؟ جواب، سال وسط بازه است. این گونه است که محاسبه‌های صورت گرفته دقیق‌ترین حالت ممکن را دارد و دقیقاً مطابق با نمودارهای ارائه شده در تحقیقات گذشته به دست می‌آید.

### یافته‌ها و بحث

در این بخش به تحلیل داده‌های تنوع‌بخشی برای ۹۲ کشور، از جمله ایران و ۷۲۷ محصول آن‌ها در بازه زمانی بین سال‌های ۱۹۶۲ تا ۲۰۱۶ پرداخته می‌شود. ذکر این نکته ضروری است که اولاً در مطالعات پیچیدگی اقتصادی، بازه ۵۴ سال به صورت یکجا بررسی نشده است (عمدتاً داده‌ها از سال ۱۹۹۵ به بعد مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند) و دوم اینکه هر چند دسته‌بندی فضا محصول ارائه شده در منابع هاروارد و ام‌آی‌تی شامل ۱۰ صنعت است، ولی تقسیم‌بندی این پژوهش ۳۵ صنعت است؛ لذا تحلیل‌های ارائه شده در پژوهش حاضر بسیار جزئی‌تر و بادقت بیشتری ارائه شده است.

### مسیر تنوع‌بخشی محصول‌ها به تفکیک صنایع مختلف

همان‌طور که در بخش‌های قبلی اشاره شد، تحلیل‌های پژوهش حاضر، بر روی محصولاتی که با استفاده از طبقه بندی استاندارد تجارت بین‌المللی کدگذاری شده‌اند، صورت گرفته و سؤال این است

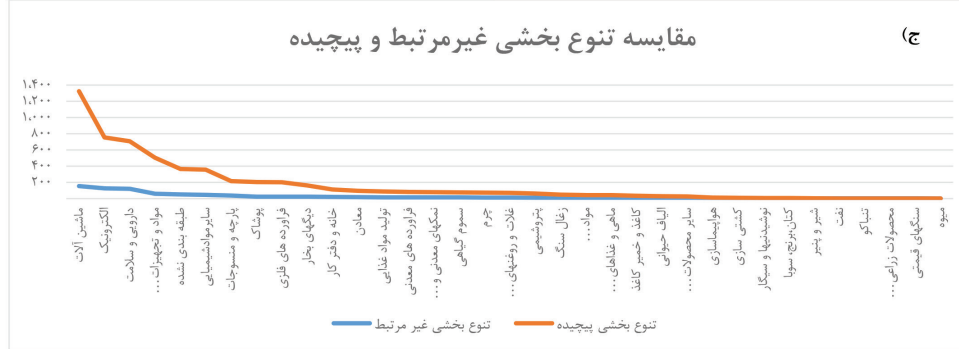
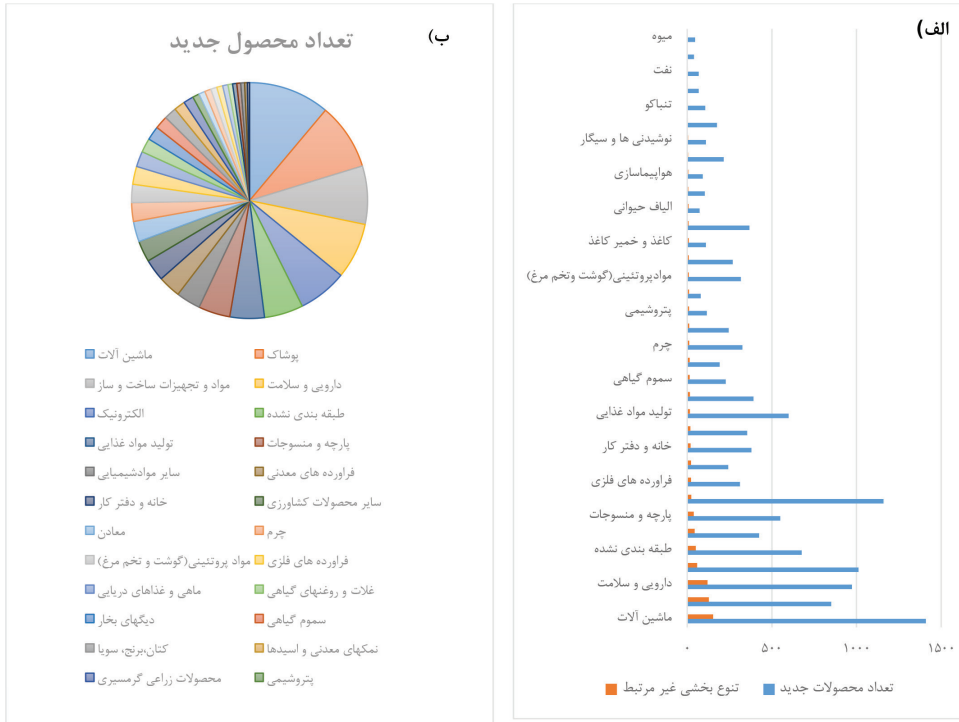
که محصولات جدید در چه صنایعی قرار دارند؟ و آیا طبقه‌بندی محصولات در صنایع مختلف می‌تواند تحلیل‌های جالب‌تری را در اختیار ما قرار دهد؟

مطابق با اطلس پیچیدگی اقتصادی (هاسمن و همکاران، ۲۰۱۴)، تمام محصولات به ۳۵<sup>۴۴</sup> طبقه متفاوت تقسیم می‌شوند. بعد از محاسباتی که در خصوص محصولات جدید صادراتی کشورها انجام شد، دریافتیم که در کل، تعداد محصول جدید در این سال‌ها ۱۲۶۷۲ عدد در ۳۵ صنعت متفاوت بوده است. شکل (۱ الف) تصویر محصولات جدید را به تفکیک صنایع نشان می‌دهد. همان‌طور که در این شکل پیداست، صنعت ماشین‌سازی با ۱۴۰۹ محصول جدید اولین رتبه را به خود اختصاص داده است. صنعت پوشاک با ۱۱۵۹ محصول جدید در رتبه دوم قرار دارد. جایگاه سوم به صنعت ساخت‌وساز با ۱۰۱۲ محصول جدید اختصاص یافته است. در این رتبه‌بندی، صنعت داروسازی و سلامت با ۹۷۳ محصول جدید و صنعت الکترونیک با ۸۵۰ محصول جدید رتبه‌های چهارم و پنجم را از آن خود کرده‌اند. نکته جالب‌توجه این است که صنعت ماشین‌سازی نه‌تنها بیشترین تعداد محصول جدید را دارا است، بلکه بیشترین تعداد محصول غیرمرتبط جدید نیز به صنعت ماشین‌سازی تعلق دارد. همان‌طور که در شکل (۱ ب) نشان داده شده است، ترتیب رتبه‌بندی صنایع در تعداد محصولات جدید غیرمرتبط متفاوت است. در این رتبه‌بندی صنعت الکترونیک جایگاه دوم را به خود اختصاص داده است و نشان می‌دهد که در این صنعت بیشتر فرصت‌هایی که در مسیر توسعه کشورها وجود داشته با ساختار صنعتی آن کشور ارتباط کمتری داشته است؛ به عبارت دیگر کشورها به‌منظور توسعه در مسیر صنعت الکترونیک باید به سمت محصولاتی حرکت می‌کردند که در آن زمان ارتباط کمتری با محصولات موجود در سبد صادراتی آنها داشته و این خود به معنی انجام پرش‌های بزرگ‌تر برای کشورها (هاسمن و همکاران، ۲۰۱۰؛ هاسمن و هیدالگو، ۲۰۱۱) و پذیرش ریسک بیشتر از سوی آنها است (هاسمن و همکاران، ۲۰۱۴). در رتبه‌بندی شکل (۱ ب) صنایع داروسازی، سلامت و ساخت‌وساز جایگاه‌های خود را نسبت به نمودار قبلی با یکدیگر جابه‌جا کرده‌اند. شکل (۱ ج) تعداد محصولات جدید پیچیده و غیرمرتبط (براساس شاخص‌های چگالی و پیچیدگی نسبی که در قسمت قبل به آنها

۴۴. لازم به ذکر است که در این اطلس، ۳۴ صنعت معرفی شده است؛ اما بعد از بررسی داده‌ها، متوجه شدیم که ۵۲۹ محصول از ۱۲۶۷۲ محصول جدید، به هیچ‌یک از این دسته‌بندی‌ها تعلق ندارند. بعد از بررسی دقیق این محصولات و مشورت با خبرگان، دو فعالیت انجام شد: (۱) این محصولات میان صنایع موجود تقسیم شدند (۲) یک گروه جدید بانام «فرآیندهای مرتبط با معدن» به طبقه‌بندی‌ها اضافه شد که در آن ۱۳۸ محصول که قابل طبقه‌بندی در هیچ‌یک از گروه‌ها نبودند، گنجانده شد.

اشاره شد) را در هر صنعت نشان می‌دهد. این نمودارها براساس شاخص چگالی نسبی و پیچیدگی نسبی به‌دست‌آمده است.

نکته‌ی قابل‌تأمل در نمودار (۱ ج) این است که صنعت ماشین‌سازی در رتبه‌بندی، مقام اول است. صنعت داروسازی و سلامت، رتبه دوم و صنعت الکترونیک، رتبه سوم را به‌خود اختصاص داده‌اند. درواقع از شکل (۱) می‌توان نتیجه‌گیری کرد که صنعت ماشین‌سازی، صنعتی با فرصت‌های بسیار برای کشورها است؛ نه‌تنها بیشترین تعداد محصول جدید از آن صنعت ماشین‌سازی است، بلکه این صنعت بیشترین تعداد محصول جدید را هم در محصولات غیرمرتبط و هم در محصولات پیچیده (محصولاتی که شاخص پیچیدگی نسبی در آنها بزرگ‌تر از صفر است) به‌خود اختصاص داده است.



شکل ۱: تعداد محصولات جدید به تفکیک صنایع: الف) نمودار دایره‌ای درصد محصولات جدید در هر صنعت را نشان می‌دهد. رنگ‌های مختلف نشان‌دهنده صنایع متفاوت است. ب) تعداد محصولات جدید غیرمرتبط در هر صنعت را که به ترتیب تنوع بخشی غیرمرتبط رتبه‌بندی شده‌اند، نشان می‌دهد. ج) تعداد محصولات جدید غیرمرتبط و پیچیده را در هر صنعت به ترتیب تنوع بخشی پیچیده نشان می‌دهد. (یافته پژوهش)



### مسیر تنوع‌بخشی محصولات با بررسی در سال‌های متفاوت

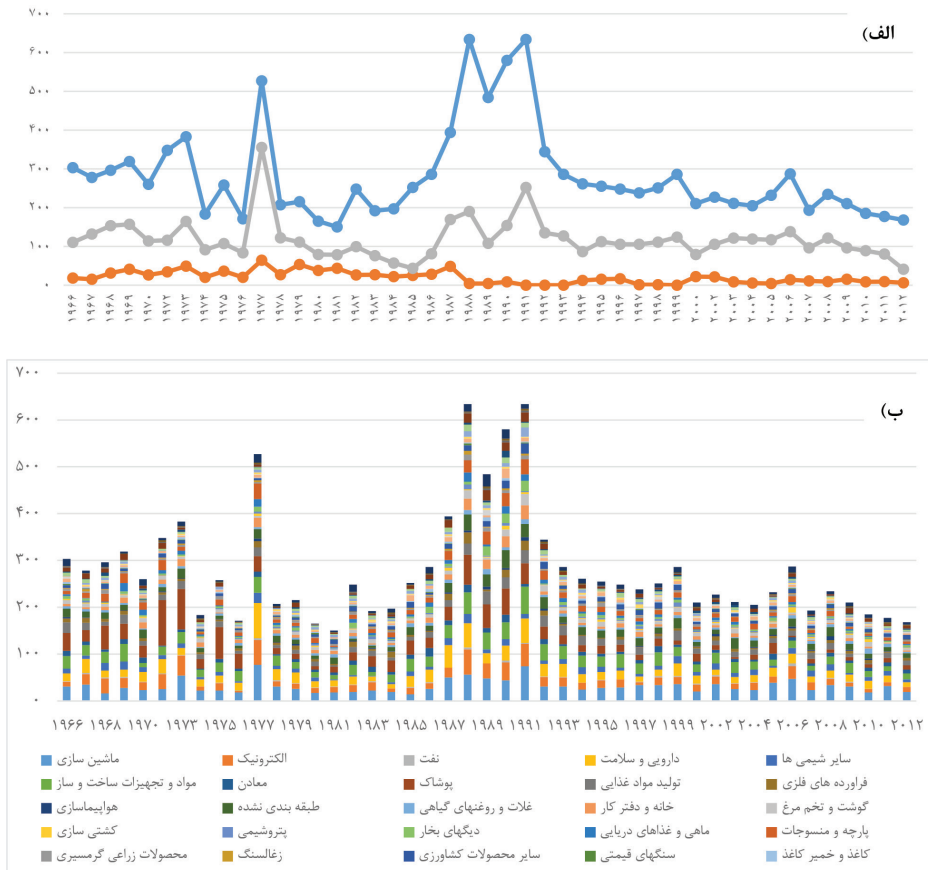
توزیع مسیر تنوع‌بخشی کشورها در این ۵۴ سال نشان می‌دهد که در دو سال ۱۹۸۸ و ۱۹۹۱، تعداد ۶۳۴ محصول جدید وجود داشته است (شکل ۲ الف). در سال ۱۹۹۰، ۵۸۰ محصول جدید در تمام صنایع وجود داشته و سال ۱۹۷۷ با وقوع انقلاب صنعتی سوم با ۵۲۷ محصول جدید، افزایش چشمگیری در حرکت کشورها به سمت محصولات جدید مشاهده می‌شود. نکته‌ی جالب توجه این است که کشورها در چهار سال ذکر شده، نه تنها به سمت محصولات جدید حرکت کرده‌اند، بلکه به سمت محصولات پیچیده و غیرمرتبط نیز حرکت بیشتری داشته‌اند. شکل (۲ الف) همچنین گویای این مطلب است که کشورها در حرکت به سمت محصولات جدید در طی این سال‌ها، مسیر توسعه را بیشتر با محصولات پیچیده‌تر (با همان شاخص‌های پیچیدگی نسبی که مطرح کرده‌ایم) طی کرده‌اند تا محصولات غیرمرتبط. همان‌طور که در شکل پیداست تعداد محصولات جدید پیچیده بیش از تعداد محصولات جدید غیرمرتبط است؛ به عبارتی، کشورها به جهت شاخص میزان ارتباط مشتاق‌ترند که به سمت محصولات جدید مرتبط پیش روند؛ اما از منظر پیچیدگی، کشورها در مسیر توسعه‌ی خود به سمت محصولات جدید پیچیده حرکت نموده‌اند. شکل (۲ ب) همان نمودار را به تفکیک صنایع نشان می‌دهد. اگر روند تنوع‌بخشی را در این سال‌ها ارزیابی کنیم در خواهیم یافت که از ابتدای دهه‌ی ۸۰ میلادی تا ابتدای دهه‌ی ۹۰ کشورها به سمت محصولات جدید حرکت چشمگیری داشته‌اند. هم‌زمان با این روند افزایشی تعداد محصولات در هر صنعت نیز افزایش یافته است؛ برای مثال، در صنعت الکترونیک شاخه‌های متعددی در آن سال‌ها شکل گرفته است؛ شبکه جهانی وب، سی‌دی‌پلیرهای قابل حمل، پلی‌استیشن‌ها، سیستم‌عامل‌های منبع‌باز<sup>۴۵</sup>، پیام‌های متنی، نرم‌افزار فتوشاپ و ... همه‌وهمه پدیده‌های جدید آن سال‌ها بودند. همچنین مطابق این نمودار، در سال‌های اخیر کشورها به سمت محصولات جدید کمتری حرکت نمودند که می‌توان این‌گونه تحلیل کرد که بشر در صنایع مختلف به حدی از تخصص رسیده است (تونر<sup>۴۶</sup>، ۲۰۱۱) که فرصت‌های کمتری برای تولید محصولات کاملاً جدید باقی مانده است (دفتر بین‌المللی نیروی کار<sup>۴۷</sup>، ۲۰۱۰). ضمن اینکه حرکت بیشتر به سمت ارائه‌ی خدمات، نکته‌ی دیگری است که خود را در حرکت به سمت محصولات جدید نشان نمی‌دهد (ما در این پژوهش تنها به بررسی محصولات پرداخته‌ایم و نه خدمات). ضمن اینکه به نظر می‌رسد تغییراتی

45 . Open source operating system

46 . Toner

47 . International Labour Office

که در سال ۱۹۷۷ در شکل نشان داده شده است، خارج از روند آن سالها بوده و در بررسی اقتصادی آن سالها توجیه خاصی برای آن یافت نشد.



شکل ۲- تعداد محصولات جدید در هر سال: الف) تعداد محصولات جدید (آبی)، محصولات جدید غیر مرتبط (قرمز) و محصولات جدید پیچیده (طوسی) را در هر سال نشان می دهد. ب) تعداد محصولات جدید در هر صنعت برای سالهای مختلف را نشان می دهد، صنایع مختلف به رنگهای متفاوت نشان داده شده است. (یافته پژوهش)

### بررسی مسیر تنوع بخشی محصولات ایران

در بررسی مسیر تنوع بخشی کشورها، متوجه می شویم که کشورها، مسیرهای متفاوتی را در توسعه ی

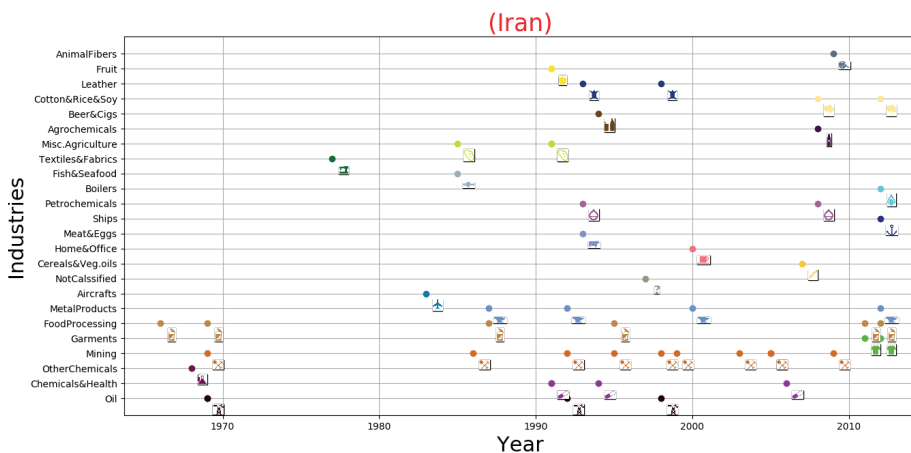
خود در پیش گرفته‌اند. کشورهای اروپایی مانند لهستان، اسپانیا و چین رتبه‌های برتر را در تعداد محصول جدید به خود اختصاص داده‌اند. مطلب جالب توجه این است که مکزیک درزمینه‌ی حرکت به سمت محصولات جدید غیرمرتبط از تمام کشورها سبقت گرفته است؛ به عبارت دیگر، این کشور که دومین اقتصاد بزرگ آمریکای لاتین را براساس ارزیابی‌های بانک جهانی (بانک جهانی<sup>۴۸</sup>، ۲۰۲۱) به خود اختصاص داده، توانسته ریسک بالاتری را در حرکت به سمت محصولات جدید بپذیرد و به سمت محصولاتی حرکت کند که ارتباط کمتری با سبد صادراتی آن کشور داشته است (احتمالاً به واسطه سرمایه‌گذاری شرکت‌های آمریکایی). لازم به ذکر است که محصولات غیرمرتبط برای هر کشور به معنای تعداد محصولاتی است که شاخص چگالی نسبی برای آن محصول برای کشور مورد نظر منفی است (پینیهرو، ۲۰۱۸؛ هیدالگو و همکاران، ۲۰۱۸).

ایران طی این ۵۴ سال به سمت ۶۲ محصول جدید حرکت کرده است که متعلق به صنایع متفاوتی بوده است. همان طور که در شکل شماره (۳) آشکار است در دهه‌ی ۱۹۹۰، ایران بیشترین تعداد محصول جدید را داشته است؛ اما نکته‌ی قابل تأمل این است که تنها ۶ مورد از این ۶۲ مورد محصول جدید، غیرمرتبط با سبد صادراتی آن زمان ایران بوده است؛ به عبارت دیگر، ایران در این سال‌ها بیشتر به سمت محصولاتی حرکت کرده است که مرتبط با محصولات قبلی بوده است. با توجه به شاخص پیچیدگی نسبی نیز ایران تنها در ۸ مورد توانسته به سمت محصولات پیچیده‌تر حرکت کند.

از سوی دیگر مطابق شکل (۳)، بیشترین تعداد محصول جدید متعلق به صنعت معدن بوده است که در زمره صنایع اولیه محسوب می‌شود. صنایع اولیه، صنایعی هستند که به واسطه‌ی اتکا به منابع طبیعی کشورها، عموماً در کشورهای در حال توسعه رونق گرفته‌اند. اگر بخواهیم از دیدگاه فضا محصول، به محصولات ایران نگاه کنیم صنعت معدن جزو صنایع پیرامونی است که کسب تخصص در این صنعت، نمی‌تواند کشور را به صنایع متعدد وصل کند، لذا حرکت به سمت‌های مرکزی فضا محصول نیاز به پرش‌های بلندتر خواهد داشت (جون<sup>۴۹</sup> و همکاران، ۲۰۱۷). البته مقایسه ایران در سال‌های ۱۹۹۵ و ۲۰۱۹ نشان می‌دهد که ایران تا حدودی توانسته در جهت تنوع‌بخشی به محصولاتش گام بردارد؛ اما همچنان وزن کالاهای مرتبط با صنعت معدن و صنعت نفت بالا است و اینها صنایع اصلی ایران محسوب می‌شوند و از آنجایی که در زمره صنایع پیرامونی قرار می‌گیرند، قادر به ایجاد پتانسیل

لازم برای تنوع بخشی بیشتر نیستند.

اگر محصولات صادراتی ایران را بین سال‌های ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۶ مورد ارزیابی قرار دهیم باز هم به این نتیجه می‌رسیم که بیشترین حجم صادرات به محصولات معدنی و نفت اختصاص دارد که این امر می‌تواند پاسخی برای چرایی عدم حرکت ایران به سمت مرکز فضا محصول و ایستادگی در قسمت‌های پیرامونی فضا محصول فراهم آورد. این موضوع با یافته‌های ما در شکل (۳) که نشان می‌دهد ۱۶ محصول از ۶۲ محصول جدیدی که ایران به سمت آن‌ها حرکت کرده است در صنایع معدن، نفت و محصولات فلزی بوده است، کاملاً همخوانی دارد؛ چراکه طبیعتاً کشورها به سمت محصولاتی حرکت می‌کنند که توانسته باشند آنها را با مزیت رقابتی آشکار صادر کنند و به دنبال تولید و سپس صادرات محصولات جدید در صنایعی که در آنها موفق هستند، خواهند بود (بالند<sup>۵</sup> و همکاران، ۲۰۲۰).



شکل ۳: وضعیت محصولات جدید ایران در بازه زمانی ۱۹۶۲ تا ۲۰۱۶ به تفکیک صنایع مختلف (یافته پژوهش)

### نتیجه‌گیری

در این مقاله مسیر توسعه‌ی ایران از منظر چگونگی تنوع بخشی به محصولاتش بررسی شد. اینکه ایران در سال‌های گذشته دقیقاً در چه محصولاتی مزیت داشته؟ آیا همواره به سمت محصولاتی حرکت

کرده است که بیشتر در آنها تخصص داشته است؟ آیا برای رهایی از به دام افتادگی در اطراف فضا محصول، به‌سمت محصولات جدیدی حرکت کرده که با آنچه قبلاً داشته غیرمرتبط باشد و آیا از تنوع‌بخشی غیرمرتبط در مسیر توسعه‌ی خود بهره گرفته است؟

با مرور نتایج تحقیق، دیده شد که ایران در ۵۴ سال مورد بررسی به‌سمت ۶۲ محصول جدید حرکت کرده است که از این میان تنها ۶ مورد دارای شاخص چگالی نسبی منفی و ۸ مورد دارای شاخص پیچیدگی نسبی مثبت، به‌معنای محصولات غیرمرتبط و پیچیده بوده است و سایر موارد به‌لحاظ پیچیدگی محصولاتی ساده و به‌لحاظ میزان ارتباط، مرتبط با محصولات موجود در سبد صادراتی بوده‌اند؛ لذا این‌گونه به‌نظر می‌آید که ایران در این سال‌ها نتوانسته به‌سمت محصولات جدید، غیرمرتبط و پیچیده‌تر از سبد صادراتی خود حرکت کند. از ابتدای دهه هفتاد میلادی که شوک نفتی، منجر به افزایش قیمت و ادامه آن تا سال ۱۹۸۵ شده است، ایران تقریباً به‌سمت هیچ محصول جدیدی حرکت نکرده و به‌نظر می‌رسد زمانی که کشور از لحاظ فروش نفت در شرایط خوبی به‌سر می‌برده، به‌فکر تنوع‌بخشی در صنایع مختلف نبوده است؛ اما تنوع‌بخشی نسبتاً خوبی که در یافته‌های این پژوهش در دهه‌ی ۱۹۹۰ برای ایران دیده می‌شود، مصادف با اتمام جنگ تحمیلی ایران است یعنی شرایطی که در آن بازارها رونق گرفته و خصوصی‌سازی رشد پیدا کرده و طبیعی است که با نوآوری‌های ایجاد شده در دولت‌سازندگی، تنوع‌بخشی در محصولات نیز خود را نشان داده است. همچنین از سال ۲۰۱۰ میلادی به بعد که تحریم‌ها جدی‌تر شده، ایران تلاش کرده تا پرش‌هایی به‌سمت دو صنعت پیچیده کشتی‌سازی و دیگ‌های بخار داشته باشد که تا سال ۲۰۱۶ تنها در یک مورد موفق به دستیابی به مزیت رقابتی آشکار شده است.

حجم عمده محصولات صادراتی ایران طی این سال‌ها در صنایع معادن و نفت بوده و همین امر سبب شده که ایران در بخش‌های پیرامونی فضا محصول، به تله افتاده و نتواند به‌سمت مرکز فضا محصول حرکت کند. البته ایران توانسته در دهه‌ی ۱۹۶۰ دو بار در صنعت غذایی به‌سمت محصولات غیرمرتبط حرکت کند. همچنین در سال‌های ۱۹۹۴ و ۲۰۰۶ ایران توانسته در صنعت داروسازی و سلامت به‌سمت محصولات پیچیده‌تر حرکت کند. در سال ۲۰۰۸ نیز ایران توانسته در صنعت پتروشیمی به‌سمت محصولی پیچیده‌تر حرکت کند. همچنین در سال ۲۰۱۲ در صنعت پوشاک و صنایع فلزی و در سال ۲۰۱۲ در صنعت بویلرها محصولاتی در میان محصولات جدید ایران به چشم می‌خورد که توانسته‌اند مقداری مثبت را در شاخص پیچیدگی نسبی به‌خود اختصاص دهند.

نکته‌ای که در این میان به چشم می‌خورد این است که ایران در این سال‌ها به صورت شاخه‌ای رفتار کرده و هر از چند گاهی توانسته پرشی در یک صنعت انجام دهد؛ اما این مسیرها در هیچ سالی به صورت پیوسته و ادامه‌دار نبوده است. پس با توجه به مطالعه زای و همکاران (۲۰۱۸) می‌توان با افزایش ظرفیت نوآوری کشور از یک سو و استفاده از ظرفیت‌های موجود در مراکز نوآوری و شتاب‌دهنده‌ها و شرکت‌های دانش‌بنیان از سوی دیگر، تلاش کرد تا به سمت تنوع‌بخشی غیرمرتبط در ایران رفت، ضمن اینکه اگر با مطالعات کافی به سمت محصولاتی حرکت کردیم که میزان ارتباط کمتری داشتند، سعی کنیم به صورت متمرکز در مسیر جدید پیش برویم؛ این رویکرد سبب خواهد شد تا بتوان به سمت محصولاتی که پیچیدگی بالاتری دارند، حرکت کرد.

پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آتی، بازه‌های متفاوتی برای مزیت رقابتی آشکار محصولات ایران مورد بررسی قرار گیرد تا بتوان دریافت قبل از اینکه ایران بتواند در محصولی به مزیت رقابتی آشکار دست یابد، آیا حرکتی را به سمت تنوع‌بخشی هر چه بیشتر آغاز کرده است یا خیر. چراکه قاعدتاً کشورها نمی‌توانند یک‌باره در حوزه غیرمرتبط مزیت نسبی آشکار به دست آورند و حتماً پیش از آن در سطوح پایین‌تر حرکاتی را آغاز کرده‌اند.

### سیاسگزاری

بدین وسیله از «صندوق حمایت از پژوهشگران و فناوران کشور» که حامی مالی این پژوهش با موضوع «تبیین جهت‌گیری تنوع‌بخشی صنعتی در کشورهای در حال توسعه با تأکید بر رویکرد پیچیدگی اقتصادی» با شماره طرح ۹۷۰۱۷۰۵۶ بوده است، کمال تشکر را داریم.

## منابع

- 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.  
<https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2013.11.001>
- Balland, P. A., Jara-Figueroa, C., Petralia, S. G., Steijn, M. P., Rigby, D. L., & Hidalgo, C. A. (2020). Complex economic activities concentrate in large cities. *Nature Human Behaviour*, 4(3), 248-254. <https://doi.org/10.1038/s41562-019-0803-3>
- Boschma, R., & Frenken, K. (2011). Technological relatedness and regional branching. In H. Bathelt, M. P. Feldman, & D. F. Kogler (Eds.), *Beyond Territory. Dynamic Geographies of Knowledge Creation, Diffusion, and Innovation* (pp. 64-81). Routledge.
- Boschma, R., Minondo, A., & Navarro, M. (2013). The emergence of new industries at the regional level in Spain: A proximity approach based on product relatedness. *Economic Geography*, 89, 29-51. <https://doi.org/10.1111/j.1944-8287.2012.01170.x>
- Boschma, R., & Capone, G. (2016). Relatedness and diversification in the European Union (EU-27) and European Neighbourhood Policy countries. *Environment and Planning C: Government and Policy*, 34(4), 617-637.  
<https://doi.org/10.1177/0263774x15614729>
- Boschma, R. (2017). Relatedness as driver of regional diversification: A research agenda. *Regional Studies*, 51(3), 351-364.  
<https://doi.org/10.1080/00343404.2016.1254767>
- Boschma, R., Coenen, L., Frenken, K., & Truffer, B. (2017). Towards a theory of regional diversification: Combining insights from evolutionary economic geography and transition studies. *Regional studies*, 51(1), 31-45.  
<https://doi.org/10.1080/00343404.2016.1258460>
- Colombelli, A., Krafft, J., & Quatraro, F. (2014). The emergence of new technology-based sectors in European regions: A proximity-based analysis of nanotechnology. *Research Policy*, 43(10), 1681-1696. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2014.07.008>
- Content, J., & Frenken, K. (2016). Related variety and economic development: A literature review. *European Planning Studies*, 24(12), 2097-2112.  
<https://doi.org/10.1080/09654313.2016.1246517>

- Farinha, T., Balland, P. A., Morrison, A., & Boschma, R. (2019). What drives the geography of jobs in the US? Unpacking relatedness. *Industry and Innovation*, 26(9), 988-1022. <https://doi.org/10.1080/13662716.2019.1591940>
- Hartmann, D., Bezerra, M., & Pinheiro, F. L. (2019). Identifying smart strategies for economic diversification and inclusive growth in developing economies. The case of Paraguay. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3346790>
- Hausmann, R., & Klinger, B. (2007). The structure of the product space and the evolution of comparative advantage. *CID Working Paper Series*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.939646>
- Hausmann, R., & Hidalgo, C. A. (2010). Country diversification, product ubiquity, and economic divergence [HKS Working Paper Series RWP10-045]. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1724722>
- Hausmann, R., & Hidalgo, C. A. (2011). The network structure of economic output. *Journal of Economic Growth*, 16(4), 309-342. <https://doi.org/10.1007/s10887-011-9071-4>
- Hausmann, R., Hidalgo, C. A., Bustos, S., Coscia, M., Simoes, A., & Yildirim, M. A. (2014). *The atlas of economic complexity: Mapping paths to prosperity*. Mit Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/9647.001.0001>
- He, C., Yan, Y., & Rigby, D. (2018). Regional industrial evolution in China. *Papers in Regional Science*, 97(2), 173-198. <https://doi.org/10.1111/pirs.12246>
- Hidalgo, C. A., Klinger, B., Barabási, A.-L., & Hausmann, R. (2007). The product space conditions the development of nations. *Science*, 317(5837), 482-487. <https://doi.org/10.1126/science.1144581>
- Hidalgo C & Hausmann R. (2009). The building blocks of economic complexity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(26), 10570–10575. <https://doi.org/10.1073/pnas.0900943106>
- Hidalgo, C. A., Balland, P. A., Boschma, R., Delgado, M., Feldman, M., Frenken, K., Glaeser, E., He, C., Kogler, D. F., Morrison, A., Neffke, F., Rigby, D., Stern, S., Zheng, S., & Zhu, S. (2018). The principle of relatedness. In A. Morles, C. Gershenson, D. Braha, A. Minai, & Y. Bar-Yam (Eds.), *Unifying Themes in Complex Systems IX. ICCS 2018. Springer Proceedings in Complexity* (pp. 451-457). Springer.



[https://doi.org/10.1007/978-3-319-96661-8\\_46](https://doi.org/10.1007/978-3-319-96661-8_46)

International Labour Office. (2010). A skilled workforce for strong, sustainable and balanced growth: A G20 training strategy.

[http://www.ilo.org/skills/what/pubs/lang--en/docName--WCMS\\_151966/index.htm](http://www.ilo.org/skills/what/pubs/lang--en/docName--WCMS_151966/index.htm)

Jun, B., Alshamsi, A., Gao, J., & Hidalgo, C. A. (2017). Relatedness, knowledge diffusion, and the evolution of bilateral trade. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3037720>

Kogler, D. F., Rigby, D. L., & Tucker, I. (2013). Mapping knowledge space and technological relatedness in US cities. *European Planning Studies*, 21(9), 1374-1391. <https://doi.org/10.1080/09654313.2012.755832>

Kock, C. J., & Guillén, M. F. (2001). Strategy and structure in developing countries: Business groups as an evolutionary response to opportunities for unrelated diversification. *Industrial and corporate change*, 10(1), 77-113.

<https://doi.org/10.1093/icc/10.1.77>

Petralia, S., Balland, P. A., & Morrison, A. (2017). Climbing the ladder of technological development. *Research Policy*, 46(5), 956-969.

<https://doi.org/10.1016/j.respol.2017.03.012>

Pinheiro, F. L., Alshamsi, A., Hartmann, D., Boschma, R., & Hidalgo, C. (2018). Shooting low or high: Do countries benefit from entering unrelated activities? *Papers in Evolutionary Economic Geography*, 18(07).

<https://econpapers.repec.org/paper/eguwpaper/1807.htm>

Saviotti, P. P., & Frenken, K. (2008). Export variety and the economic performance of countries. *Journal of Evolutionary Economics*, 18, 201-218.

<https://doi.org/10.1007/s00191-007-0081-5>

Shahmoradi, B., & Samandar Ali Eshtheardi, M. (2018). Investigating the status of Iran's technological competitiveness in the region, based on the economic complexity approach [In Persian]. *Journal of Science & Technology Policy*, 11(1), 29-38.

[https://jstp.nrisp.ac.ir/article\\_13663.html](https://jstp.nrisp.ac.ir/article_13663.html)

Tanner, A. N. (2014). Regional branching reconsidered: Emergence of the fuel cell industry in European regions. *Economic Geography*, 90(4), 403-427.

<https://doi.org/10.1111/ecge.12055>

Tanner, A. N. (2016). The emergence of new technology-based industries: The case of

fuel cells and its technological relatedness to regional knowledge bases. *Journal of Economic Geography*, 16(3), 611-635. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbv011>

The world Bank. (2021). *The World Bank in Mexico*.

<https://www.worldbank.org/en/country/mexico/overview>

Toner, P. (2011). *Workforce skills and innovation: An overview of major themes in the literature* [OECD Science, Technology and Industry Working Papers, No. 2011/01].

OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5kgkdgdkc8tl-en>

Xiao, J., Boschma, R., & Andersson, M. (2018). Industrial diversification in Europe: The differentiated role of relatedness. *Economic geography*, 94(5), 514-549.

<https://doi.org/10.1080/00130095.2018.1444989>

Zhu, S., He, C., & Zhou, Y. (2017). How to jump further and catch up? Path-breaking in an uneven industry space. *Journal of Economic Geography*, 17(3), 521-545.

<https://doi.org/10.1093/jeg/lbw047>