مقالهٔ پژوهشی

اولویت‌بندی صنایع ایران براساس شاخص‌های جهش اقتصادی

روح‌اله کهن‌هوش‌نژاد*
سیدمهدی پاک‌ذات**
رضا محمدیان‌امیری***
فرهاد هادی‌نژاد****

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۲/۰۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۵/۱۸

چکیده

چگونگی دست‌یابی به رشد اقتصادی پایدار، به‌ویژه در کشورهای درحال‌توسعه، همواره یکی از موضوعات مورد بحث در پژوهش‌های اقتصادی بوده است و اقتصاددانان تلاش می‌کنند تا عامل جهان‌شمولی برای رشد اقتصادی بیابند. نظریهٔ جهش اقتصادی در چارچوب مکتب شومپیتری، با تکیه بر تجربهٔ توسعهٔ اقتصادی کشورهای شرق آسیا، همچون کرهٔجنوبی و چین، چارچوبی برای تبیین این رشد و توسعه ارائه داده است. گزینش صنایع، به‌عنوان یک پرسش مهم در جستجوی مسیر گذار از کشوری فقیر به کشوری غنی، ازآن‌جهت اهمیت دارد که تمامی بخش‌ها، ازنظرِ امکان ورود، برابر نیستند و کشورهای عقب‌تر، باید به‌دنبال نقاط ورود مناسب باشند. از مطالعهٔ مبانی نظری و ادبیات پژوهشی رویکرد شومپیتری، چهار شاخص چرخهٔ عمر فناوری، ماژولار بودن فناوری، میزان دانش صریح و درجهٔ انتقال فناوریِ نهفته استخراج شده است که به‌مثابه چارچوبی برای اولویت‌بندی و انتخاب صنایع سازگار با رویکرد جهش، موردِ استفاده قرار گرفتند. این شاخص‌ها، با روش تحلیل سلسله‌مراتبی، وزن‌دهی شده است و از میان صنایع بورسی کشور با روش پرامیتی، ۳ صنعت اولویت‌دار، به‌ترتیب ذیل به‌دست آمده‌اند:

---

* استادیار و عضو هیئت علمی دانشگاه تهران، تهران، ایران، (نویسندهٔ مسئول).
Email: kohanhoosh@ut.ac.ir
** استادیار و عضو هیئت علمی دانشگاه تهران، تهران، ایران.
*** دانشجوی دکتری، دانشکدهٔ اقتصاد، دانشگاه مازندران، مازندران، ایران.
**** استادیار گروه مدیریت و اقتصاد سلامت، دانشکدهٔ پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی آجا، تهران، ایران.

صنعت کامپیوتر و الکترونیک؛ ابزارپزشکی، اپتیکی و اندازه‌گیری؛ خودرو و ساخت قطعات. یافته‌های این مطالعه می‌تواند به عنوان چارچوبی برای تعیین صنایع منتخب در برنامه هفتم توسعه و سند سیاست صنعتی کشور مورد استفاده قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: جهش، فناوری، شومپیتر، سلسه‌مراتبی، پرامیتی

طبقه‌بندی JEL: O14، O33

مقدمه

چگونگی دست‌یابی به رشد اقتصادی پایدار، به‌ویژه در کشورهای درحال‌توسعه، همواره یکی از موضوعات مورد بحث در پژوهش‌های اقتصادی بوده است و اقتصاددانان تلاش می‌کنند تا عامل جهان‌شمولی برای رشد اقتصادی بیابند که بتواند تمام کشورهای جهان را بدون‌توجه به سطح درآمد و تفاوت‌های ساختاری آنها، به یکدیگر پیوند دهد. برخی از صاحب‌نظران، با تکیه بر تجربهٔ توسعهٔ اقتصادی کشورهای شرق آسیا، شامل کرهٔ‌جنوبی، چین و تایوان، به ارائهٔ چارچوبی برای تبیین این رشد و توسعه، در قالب مفهوم «جهش اقتصادی»[1] در چارچوب مکتب شومپیتری پرداخته‌اند؛ اما، ازنظر آنها، سازوکارهای رشد کشورهای ثروتمند و فقیر، با یکدیگر، تفاوت داشته و مسیر گذار از گروه کشورهای فقیر، و رسیدن به کشورهای غنی، مسیری بسیار باریک است. به همین دلیل، هر اقتصادی، در هنگام عبور از این مسیر، بایستی بسیار محتاط باشد؛ در غیر این صورت، گرفتار مسئله‌ای به نام «دام درآمد متوسط» (MIT)[2] خواهد شد. در واقع، جهش اقتصادی موفقیت‌آمیز، به‌ندرت روی می‌دهد و عبور از این گذرگاه باریک، به بسیج پیچیدهٔ منابع و تفکر راهبردی مناسب نیاز دارد.

از این منظر، اقتصادهای عقب‌تر، به‌دلیل دو نوع شکست و یک مانع که پیشِ روی آنها قرار دارند، نمی‌توانند از همان مسیر طی شده به‌وسیلهٔ کشورهای پیشگام عبور کنند؛ این دو نوع شکست عبارت‌اند از شکست ناشی از اندازهٔ بنگاه‌ها، به معنای نبود کسب‌وکارهای تراز جهانی در کشورهای درحال‌توسعه، و شکست ناشی از

---

۱. Economic Catch-up: در متون اقتصادی اخیر، از تعبیر «هم‌پایی» یا «فرارسی» نیز، برای معادل این واژه، استفاده شده است. در اینجا Catch-up به معنای سازوکار جبران فاصلهٔ کشورهای عقب‌تر (Latecomer) و کشورهای پیشگام (incumbent) است. برای جبران این فاصله، نیاز به مسیرهای میان‌بُر (detour) است و بنابراین، مستلزم جهش است.

2. Middle Income Trap

قابلیت شرکت‌ها و دشواری‌های ذاتی ایجاد قابلیت‌های نوآوری و مانع حفاظت از حقوق مالکیت معنوی. وجود این دو نوع شکست و یک مانع، اقتصادهای عقب‌تر را وادار می‌کند تا به‌جای تکرار روش اقتصادهای پیشرفته، مسیر جدیدی را برای ایجاد قابلیت‌های نوآوری بیابند که نظریهٔ جهش، آنها را در قالب سه میان‌بُر[1] مطرح می‌نماید: اولین میان‌بُر، استفاده از نوآوری‌های تقلیدی، تحت یک نظام حقوق مالکیت معنوی سست و ضعیف است. در میان‌بُر دوم، به‌جای افزایش مشارکت در زنجیره‌های جهانی ارزش، از میان‌بُر زنجیرهٔ جهانی ارزش استفاده شود؛ بدین معنا که با مشارکت اولیه در این زنجیره‌ها، ابتدا اقتصاد، نکات زیادی می‌آموزد؛ سپس، با ورود به بخش‌های با ارزش افزودهٔ بالا[2] و ایجاد تصاعدی زنجیره‌های ارزش داخلی، اتکای خود بر این زنجیره‌ها را در نقطهٔ مشخصی کاهش می‌دهد. سومین میان‌بُر، تخصص پیدا کردن در بخش‌ها و محصولات مبتنی بر فناوری‌های با چرخهٔ عمر کوتاه‌مدت (مانند فناوری اطلاعات) است.

گزینش صنایع، به‌عنوان پرسشی مهم در جستجوی مسیر گذار، از کشوری فقیر به کشوری غنی، از آن جهت اهمیت دارد که تمامی بخش‌ها، ازنظرِ امکان ورود، برابر نیستند و کشورهای عقب‌تر، باید به‌دنبال نقاط ورود مناسب باشند. در مکتب شومپیتر، این موضوع در بحث رژیم‌های دانش[3] مطرح می‌گردد که منظور از آن، نحوهٔ اکتساب دانش‌وفناوری است. (لی، ۱۳۹۹، صص ۱۰۳-۱۰۴). با شناسایی این عناصر می‌توان به چارچوبی دست یافت که براساس آن، امکان اولویت‌بندی و انتخاب صنایع سازگار با رویکرد جهش فراهم می‌شود. لذا، هدف این مقاله، اولاً، تعیین شاخص‌های اولویت‌بندی صنایع براساس رویکرد جهش اقتصادی است و ثانیاً، اولویت‌بندی صنایع برای اقتصاد ایران است. یافته‌های این مطالعه می‌تواند، چارچوبی برای تعیین صنایع منتخب در برنامهٔ هفتم توسعه و سند سیاست صنعتی کشور باشد.

بیان مسئله

تلاش اقتصاددانان، برای یافتن پاسخ‌های ممکن در حل معمای رشد و توسعهٔ کشورها و سازوکارهای جبران عقب‌ماندگی آنها، پس از گذشته سه قرن از پیدایش

1. Detour
2. high-end
3. Knowledge regimes

علم اقتصاد، کماکان ادامه دارد. یکی از پاسخ‌های درخور تأمل، که توجه بسیاری از صاحب‌نظران را در دهۀ اخیر به خود جلب کرده است، نظریۀ «جهش اقتصادی» در چارچوب مکتب شومپیتری است. صاحب‌نظران این حوزه، با تکیه بر تجربۀ توسعۀ اقتصادی کشورهای شرق آسیا، شامل کرۀجنوبی، چین و تایوان، به ارائۀ چارچوبی برای تبیین جهش اقتصادی این کشورها پرداخته‌اند و مفاهیمی همچون جهش اقتصادی[1]، پرش[2]، تلۀ درآمد متوسط[3] و پنجره‌های فرصت[4] را با مثال‌هایی از دنیای واقعی بسط داده‌اند. براساس رویکرد شومپیتری، جهش اقتصادی با آموختن و تقلید از کشورهای پیشرو شروع می‌شود؛ اما جهش موفق، نیازمند پرش است که مستلزم انجام کاری متفاوت و غالباً زودتر از پیشروهاست. پرش فناورانه به جهش فناورانه می‌انجامد و باعث کاهش فاصلۀ فناورانه میان کشورهای عقب‌تر و پیشروها می‌شود و نهایتاً، به جهش اقتصادی در استانداردهای زندگی و اندازۀ اقتصاد می‌انجامد. بررسی تجربۀ چین و سایر کشورهای آسیایی موفق در جهش اقتصادی، نشان می‌دهد که هرگاه سیاست‌گذاران، با سیاست‌های نوآورانه و نوآوری‌های سیاستی، از جهش اقتصادی حمایت کرده‌اند، به نتایج مطلوب رسیده‌اند و باب این مسئله برای ایران نیز بسته نیست. قرابت زیاد نظریۀ جهش اقتصادی، از حیث تأکید بر تقلید نکردن از کشورهای پیشرفته و خلق مسیرهای جدید و میان‌بُرها، با جهت‌گیری‌های کلان کشور و نیز افزایش سریع تغییر فناوری‌ها و باز شدن پی‌درپی پنجره‌های فرصت، می‌تواند راه را بیش‌ازپیش هموار سازد.

همان‌طورکه در مقدمه ذکر شد، گزینش صنایع، به‌عنوان یک پرسش مهم در جستجوی مسیر گذار از کشوری فقیر به کشوری غنی، از آن جهت اهمیت دارد که تمامی بخش‌ها، از نظر امکان ورود، برابر نیستند و کشورهای عقب‌تر باید، به‌دنبال نقاط ورود مناسب باشند. لذا، پرسش اصلی پژوهش حاضر این است که براساس رویکرد جهش، صنایع اولویت‌دار چگونه گزینش می‌شوند؟ با شناسایی این عناصر، می‌توان به چارچوبی دست یافت که براساس‌آن، امکان اولویت‌بندی و انتخاب صنایع سازگار با رویکرد جهش فراهم می‌شود. لذا، در بخش اول مقاله، با مرور ادبیات

1 . economic catch-up

2 . leapfrogging

3 . middle-income trap

4 . windows of opportunity

جهش اقتصادی و تجربهٔ کشورهای جهش‌یافته، به‌ویژه کره و چین در صنایع مختلف، به استخراج عناصر موصوف می‌پردازیم. درادامه، با استفاده از عناصر استخراج‌شده به‌عنوان یک چارچوب تحلیلی، به اولویت‌بندی صنایع و تعیین صنایع منتخب برای اقتصاد ایران می‌پردازیم؛ به‌گونه‌ای که چنانچه توسعهٔ این صنایع در دستور کار قرار گیرد، امکان جهش اقتصادی را برای ایران فراهم آورد. این یافته‌ها می‌تواند، مبنایی برای برنامهٔ هفتم توسعه و سند سیاست صنعتی کشور تلقی شود. لذا، درمجموع، اهداف کلی مقاله عبارت‌اند از:

- استخراج شاخص‌های اصلی انتخاب صنایع، براساس رویکرد جهش، به‌عنوان چارچوب تحلیلی بحث؛
- اولویت‌بندی صنایع و تعیین صنایع منتخب برای اقتصاد ایران، براساس چارچوب فوق.

مبانی نظری

همان‌طورکه اشاره شد، چارچوب نظری حاکم بر این مقاله، نظریهٔ جهش اقتصادی در مکتب شومپیتری است. براین‌اساس، اقتصادهای پیشرفته و اقتصادهای عقب‌تر، سازوکارهای رشد اقتصادی متفاوتی دارند و بین این کشورها، گذرگاه بسیار باریکی وجود دارد. باریک بودن این گذرگاه می‌تواند، به وجود دو شکست (شکست ناشی از قابلیت و شکست ناشی از اندازه) و یک مانع (محافظت از حقوق مالکیت معنوی، به‌وسیلهٔ کشورهای توسعه‌یافته که بازیگران فعلی هستند) نسبت داده شود. اولین قدم، تصحیح کردن شکست ناشی از قابلیت، با مجهز کردن اقتصادهای عقب‌تر به فرصت‌های یادگیری است تا قابلیت‌های نوآوری خود را ارتقا دهند. بااین‌حال، از دیدگاه شومپیتری، توسعه دادن قابلیت‌هایی در سطح شرکت، تنها شامل شرکت‌ها نمی‌شود، بلکه بخش‌ها و نظام ملی نوآوری[1] را نیز در بر می‌گیرد (لی، ۱۳۹۹، ص ۸۲).

این واقعیت که تمامی بخش‌ها با یکدیگر، از نظر الگوهای نوآوری و ساختار بازارشان، متفاوت هستند، یکی از ایده‌های کلیدی در علم اقتصاد شومپیتری است و نمونهٔ آن را می‌توان در مفهوم نظام‌های نوآوری بخشی[2] دید. این مفهوم اشاره می‌کند که الگوها و امکان جهش فناورانه، به‌وسیلهٔ کشورهای عقب‌تر، می‌توانند در

1. National System of Innovation
2. Sectoral innovation systems

میان صنایع بخش‌های مختلف نیز متفاوت باشد. این مشاهده، مسئلهٔ گزینش صنایع یا تخصص‌یابی کشورهای عقب‌تر را به‌عنوان یک پرسش مهم دیگر، در جستجوی مسیر گذار از کشوری فقیر به کشوری غنی، مطرح می‌کند. گزینش صنایع، از آن جهت اهمیت دارد که تمامی بخش‌ها، از نظر امکان ورود، برابر نیستند و کشورهای عقب‌تر که در تقسیم بازار کار جاافتاده و مستقر بین‌المللی، ازجملهٔ دیرواردشوندگان[1] محسوب می‌شوند، باید به‌دنبال نقاط ورود مناسب باشند (Baldwin, 2016: 19). درنتیجه، کشورهای عقب‌تر باید جهش را در مقام مسئله‌ای مرتبط با یادگیری و ایجاد و ارتقای قابلیت‌ها و نیز یافتن بازارهای ویژه و تخصص در بخش‌های مختلف ببینند. بنابراین، بنگاه‌ها، با ایجاد و ارتقای قابلیت‌های بیشتر یا جدید، در طول زمان، می‌توانند به بخش‌های جدید و متفاوتی وارد شوند.

مفهوم جهش فناورانه، به معنی کاهش فاصله میان بنگاه‌ها و کشورها، به‌لحاظ توانمندی فناورانه، از زوایای متعددی مورد تحلیل قرار گرفته است. سازوکارهای جهش، باتوجه‌به پیش‌زمینهٔ تاریخی هر بنگاه و کشور، متفاوت است (Fagerberg & Godinho, 2005: 19). در واقع، جهش، فرآیند یادگیری است که در طولانی‌مدت رخ می‌دهد و عوامل تأثیرگذار بر موفقیت و یا شکست آن، به‌طور قابل‌توجهی، بین صنایع متفاوت است (Malerba & Nelson, 2011: 1650).

تجربهٔ تاریخی همچنین، نشان می‌دهد که کشورهای عقب‌تر، ابتدا آن بخش‌هایی را انتخاب می‌کنند که فناوری‌هایشان، نسبتاً ثابت و بالغ باشند و درنتیجه، انتقال درجهٔ بالایی از فناوری با هزینهٔ پایین، امکان‌پذیر باشد (Lin, 2012: 215).

برخی مطالعات راه‌حل‌هایی را برای چالش گزینش صنایع، براساس مفهوم فضای محصول[2] پیشنهاد می‌دهند. گروهی از پژوهشگران، مفهوم فضای محصول را برای سنجش پیچیدگی[3] ساختار تجاری یک کشور، پیشنهاد داده‌اند و الگوی تخصص‌یابی یک کشور را به هسته[4] و فضای پیرامونی[5] بر اساس پیچیدگی محصولات آن تقسیم کرده‌اند. پیشنهاد ایشان آن است که یک کشور می‌تواند، با ورود به فضاهای مجاور[6]

1. Late entrants
2. Product space
3. Sophistication
4. Core
5. Peripheries
6. Neighboring spaces

یا تلاش برای تحقق دستاوردهای آسان و دردسترس، در ساختار تجاری خود، به پیچیدگی تدریجی (و تنوع‌بخشی) برسد. درنتیجه، ساختار صادرات یک کشور باید، تنوعی از محصولات با پیچیدگی بالا داشته باشد تا به تداوم در عملکرد صادراتی[1] و رشد اقتصادی برسد (Hidalgo et al, 2007: 84).

بااین‌حال، چنین ایده‌ای، از منظر کشورهای درحال‌توسعه، محدودیت‌هایی دارد. این پژوهشگران، نزدیکی میان فضاهای محصول را متغیّری مهم در تعیین امکان‌سنجی[2] تنوع‌بخشی می‌دانند. اما، معیار آنها اطلاعات زیادی، دربارهٔ جهت‌گیری‌های تنوع‌بخشی در فضاهای متعددِ مجاورِ هم نمی‌دهد. به‌عبارت‌دیگر، آنها، به‌جای جهت‌گیری‌ها در تنوع‌بخشی، بر فاصله تمرکز کرده‌اند. استدلال مبتنی بر فاصله در تنوع‌بخشی، نمی‌تواند به ما بگوید که تنوع‌بخشی باید، ابتدا در کدام بخش‌های اقتصادهای عقب‌تر انجام گیرد. به‌علاوه، یافته‌های تجربی آنها، مبتنی بر داده‌های تجاری است که هیچ‌گونه اطلاعاتی، دربارهٔ محصولات تجاری با ارزش افزوده، یا چگونگی تولید محصولات، به‌دست نمی‌دهد. بنابراین، محتوای فناورانه (یا با ارزش افزوده) را نمی‌توان، براساس چنین داده‌هایی ارزیابی کرد (Baldwin, 2016: 67).

اکنون، با کمک علم اقتصاد شومپیتری، به مسئلهٔ گزینش صنایع و تخصص‌یابی، به‌ویژه برای کشورهای با درآمد متوسط‌به‌بالا، می‌پردازیم. تحلیل شومپیتری از جهش فناورانه، رابطه‌ای میان عناصر متنوع رژیم‌های دانش[3] در بخش‌های مختلف، و امکان جهش برقرار کرده است. به‌طورکلی، عناصر گوناگون رژیم‌های دانش را می‌توان، در دو دسته طبقه‌بندی کرد. نخستین دسته، شامل عناصر مرتبط با دسترس‌پذیریِ یک پایگاه دانش خارجی است که در مرحلهٔ ابتدایی یا ورودی در جهش فناورانه، بسیار اهمیت دارد. دستهٔ دوم، از عناصر مرتبط با سرعت یادگیری تشکیل می‌شود که در مرحلهٔ نهایی‌تر جهش فناورانه، حائز اهمیت است. به‌نظر می‌رسد که امکان جهش، رابطهٔ مثبتی با درجهٔ انتقال فناوری نهفته و ماژولار بودن دارد و درجهٔ بالاتر ضمنی بودن دانش، معمولاً، تأثیری منفی بر امکان یادگیری می‌گذارد (Park and Lee, 2006: 122).

1. Export performance
2. Feasibility
3. Knowledge regimes

مفهوم انتقال فناوری نهفته[1]، در مرحلهٔ ابتدایی توسعه، برای بنگاه‌های کشورهای درحال‌توسعه با قابلیت پایین فناورانه، اهمیت دارد. پس از آنکه این بنگاه‌ها کالاهای سرمایه‌ای مانند ماشین‌آلات را وارد می‌کنند، قادر به جذب فناوری‌های پیشرفتهٔ نهفته در کالاهای سرمایه‌ای می‌شوند. درنتیجه، هرچه درجهٔ انتقال فناوری نهفته در ماشین‌آلات وارداتی بیشتر باشد، جهش در بهره‌وری آسان‌تر می‌شود. به‌طور مشابه، بخش‌ها یا فناوری‌های با درجهٔ بالاتر ماژولار بودن، به اقتصادهای عقب‌تر، برای ورود به بازار، با استفاده از برون‌سپاری اجزای مورد نیاز کمک می‌کنند. درنتیجه، این اقتصادها، به آسانی و سرعت، می‌توانند به جهش فناورانه دست یابند. ماژولار بودن یک بخش، درصورتی‌که واحدها یا ماژول‌هایی که بخش‌ها را تشکیل می‌دهند، به‌طور مستقل طراحی شوند، می‌تواند به سطح بالایی برسد. درنتیجه، اجزا تا حد بسیاری استانداردسازی می‌شوند؛ به‌شکلی که تأمین‌کنندگان مستقل اجزا می‌توانند، آنها را به مونتاژکاران یا تولیدکنندگان عرضه کنند. مطالعات، ماژولار کردن قطعات را عامل اصلی رشد سریع صنایع کامپیوتر خانگی می‌دانند. صنعت خودرو نمونه‌ای از یک صنعت با سطح بالای انتقال فناوری نهفته است که اکنون، به‌صورتی فزاینده نسبت به گذشته، ماژولار شده است. صنعت خودرو، صنعتی مقیاس‌محور[2] است که نسبت به صنعت لوازم و تجهیزات الکترونیکی، کمتر مبتنی بر علم است. تولید خودرو شامل مونتاژ اجزا و قطعات گوناگون می‌شود و یکپارچگی در این روند، بسیار اهمیت دارد. درنتیجه، ورود به صنعت خودرو در نقش مونتاژکار، تا زمانی که تأمین‌کنندگان قطعات و اجزای گوناگون دردسترس باشند، دشوار نیست. بسیاری از کشورهای عقب‌تر، مانند مالزی، کره و چین، به این شکل توانستند وارد این صنعت شوند. از نمونه‌های به‌خوبی بررسی‌شده می‌توان به شرکت‌های خودروسازی چین اشاره کرد که از دیرواردشوندگان به صنعت خودرو و فاقد هرگونه تجربهٔ قبلی بودند (Lee et al, 2009: 122).

عنصر ماژولارسازی[3] در رژیم‌های فناوری از آن جهت اهمیت دارد که درجهٔ بالاتر ماژولار بودن، بنگاه‌های عقب‌تر را با برون‌سپاری اجزایی مشخص به تولیدکنندگان خارجی، قادر به غلبه بر دشواری دسترسی به دانش می‌سازد. این

1. Embodied technology transfer
2. Scale-intensive industry
3. Modularization

مورد را می‌توان در شرکت‌های چینی تولید گوشی‌های همراه و خودرو مشاهده کرد. این شرکت‌ها بر برون‌سپاری برای توسعه محصولات خود، با کمک تأمین‌کنندگان متنوع قطعات تکیه دارند. تولیدکنندگان بومی خودرو در چین، یک نظام تولید مبتنی بر ماژول‌ها را با خرید قطعات کلیدی از تولیدکنندگان خارجی، انتخاب کرده‌اند. خودروسازی چِری، عمدتاً، موتورها و دیگر قطعات خود را از میتسوبیشی تأمین می‌کرد و سپس وظیفهٔ مهم یکپارچه‌سازی قطعات کلیدی را به شرکت‌های دیگر، مانند دلفی[1]، برون‌سپاری می‌کرد. چری همچنین، هم تولید و هم توسعهٔ قطعات کلیدی خود را به دیگر بنگاه‌ها برون‌سپاری می‌کرد. تولید و توسعهٔ مبتنی بر ماژول، چری را قادر به ارائهٔ چندین مدل خودرو، در زمانی بسیار کوتاه ساخت و رقابت این بنگاه در بازار را امکان‌پذیر کرد (Luo, 2005: 123).

گرچه نمونه‌های بالا در چین، نشان‌دهندهٔ مواردی از موفقیت سریع، با ورود آسان به بخش‌های بسیار ماژولار و درجهٔ بالای فناوری‌های نهفته هستند، اما تمامی بنگاه‌ها نمی‌توانند به موفقیت بلندمدت دست یابند. درنتیجه، این تجارب نشان می‌دهد که واردات کالاهای سرمایه‌ای باید، در ترکیب با ظرفیت جذب محلی و دیگر جنبه‌های دانش مانند ضمنی‌بودن باشد؛ چراکه درغیراین‌صورت، فرآیند جهش در مراحل بعدتر توسعه، دشوار یا زمان‌بَر می‌شود. چنین کاهش سرعتی در فرآیند جهش را می‌توان ناشی از این واقعیت دانست که بخش بزرگی از فناوری‌های خودرو، شامل دانش ضمنی می‌شود که نمی‌توان آن را مدون ساخت و یا به‌سرعت فراگرفت. دانش ضمنی را تنها می‌توان در کاربرد مشاهده کرد؛ چراکه یادگیری آن به‌صورت عملی، امکان‌پذیر است. درنتیجه، انتقال دانش در میان افراد، بنگاه‌ها یا کشورها آهسته، هزینه‌بر و بدون‌قطعیت است. با افزایش دانش ضمنی در یادگیری یک موضوع، کشورهای عقب‌تر نمی‌توانند به‌آسانی، به کشورهای پیشرفته برسند و شرکت‌هایی که تکیهٔ بسیار بر دانش ضمنی دارند، معمولاً محرمانگی را به ثبت حق اختراع ترجیح می‌دهند. در مقابل، اگر دانش صریح‌تر یا کمتر ضمنی باشد، چنین دانشی را به‌راحتی می‌توان، با استفاده از فرمول‌ها، نمودارها، اعداد یا کلمات، تبدیل به اطلاعات کرد. دانش بسیار صریح را می‌توان، به‌آسانی مدون کرد و فراگرفت. بنابراین، انتظار می‌رود صیانت‌پذیری[2] چنین دانشی، با افزایش مدون‌سازی آن،

1. Delphi
2. Appropriability

کاهش یابد. برخی مطالعات تأییدکنندهٔ این نکته هستند که بخش‌هایی که استفادهٔ گسترده‌ای از دانش ضمنی دارند، مانند ماشین‌آلات و ابزارآلات، با سرعت پایینی به جهش فناورانه، از منظر بهره‌وری، می‌رسند (لی، ۱۳۹۹: ۱۱۰).

چرخهٔ عمر فناوری‌ها، یکی دیگر از عناصر تعیین‌کننده در ورود دیرهنگام و سرعت جهش فناورانه است. مطالعات، چرخهٔ عمر فناوری‌ها را براساس سرعت تغییر یا منسوخ شدن فناوری‌ها در طول زمان، تعیین می‌کنند. به بیان دقیق‌تر، چرخهٔ عمر را می‌توان با تفاضل سال ثبت درخواست حق اختراع و حق اختراعات مورد استناد قبلی به‌دست آورد (Jaffe and Trajtenberg, 2002: 31). درنتیجه، این متغیّر، منعکس‌کنندهٔ ویژگی مهم منسوخ شدن دانش در طول زمان است. دراین‌راستا، برخی دانش‌ها به‌سرعت منسوخ می‌شوند؛ درحالی‌که دانش‌هایی دیگر، پس از زمان طولانی‌تری منسوخ می‌شوند. انتظار می‌رود سرعت منسوخ شدن بر شانس جهش تأثیرگذار باشد. اگر عمر مورد انتظار دانشی بالا باشد، کسب مهارت در دانش و فناوری آن حوزه، نیازمند زمان بیشتری است. بااین‌حال، اگر طول عمر دانشی کوتاه باشد، کشورهایی که در تلاش برای جهش هستند، نیاز به کسب مهارت در فناوری‌های قدیمی ندارند. اقتصادهای عقب‌تر دارای صلاحیت و توانمندی، با هدف‌گذاری و تخصص‌یابی در بخش‌هایی که چرخهٔ عمر کوتاهی دارند، می‌توانند به مزایایی عالی دست یابند. در چنین حوزه‌هایی، سلطهٔ کشورهای جاافتاده و پیشرو معمولاً، به‌دلیل ظهور پیوستهٔ فناوری‌های جدید، که فرصت‌های جدیدی به‌وجود می‌آورند، از بین می‌رود. به‌عنوان مثال، حوزهٔ فناوری اطلاعات، چرخهٔ عمر کوتاه‌تری نسبت به حوزهٔ داروسازی دارد؛ چراکه نوآوری‌های جدید در فناوری اطلاعات، معمولاً، تکیهٔ کمتری به انباشت دانش[1] موجود دارند. به همین دلیل است که تمامی فناوری‌های نوظهور، دارای چرخهٔ کوتاه درنظرگرفته نمی‌شوند، چراکه حتی محصولات جدید در بخش داروسازی، معمولاً بسیار به انباشت دانش موجود تکیه دارند که میزان آن، وابسته به ماهیت این نوآوری‌ها است (یعنی نوآوری برافکن یا توانمندساز). درنتیجه، فناوری اطلاعات در مقایسه با بخش‌های با چرخهٔ بلند، در معرض نوآوری‌های برافکن قرار دارد (Lee, 2013: 124). شایان ذکر است که در نظر گرفتن حوزه‌هایی که چرخهٔ عمر فناوری کوتاه‌تری دارند، یکی از ویژگی‌های تخصصی شدن فناوری در مبحث پیچیدگی است (Hidalgo & Hausmann, 2009: 37).

1. Stock of knowledge

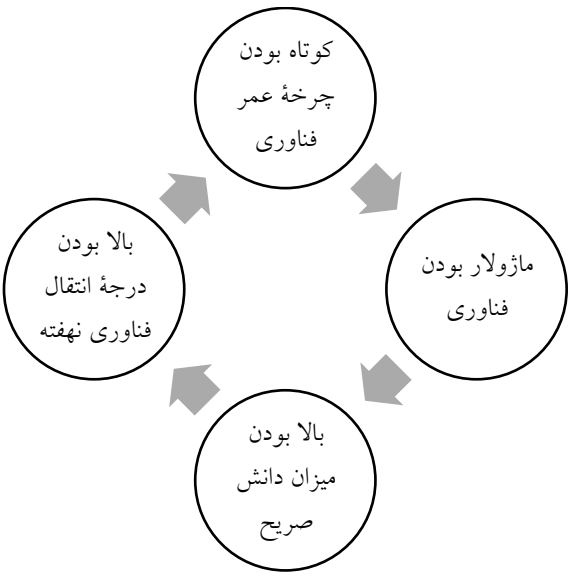
شایان ذکر است که ماهیت دو لبهٔ رژیم فناورانه، کـه ویژگـی آن تغییـرات فنـی سریع یا چرخهٔ عمر کوتاه فناوری است، باید مورد توجـه قـرار گیـرد. همـان‌طورکـه اشاره شد، در حالی که چرخهٔ عمر کوتاه، فرصتی برای جهش در اختیـار بنگـاه‌هـای عقب‌تر قرار می‌دهد، اما این مشاهده، تنها زمانی صادق است که بنگاه‌های عقـب‌تـر، قبلاً قابلیت‌های جذب خاصی را کسب کرده باشـند. در غیـر ایـن صـورت، تغییـرات مکرر در فناوری‌ها ممکن است در نقش مانع دیگری در برابر جهش عمل کند (Lee, 2021: 54).

توسعهٔ فناورانهٔ کره، در طول سـه دهـهٔ گذشـته، مـنعکس‌کننـدهٔ تخصـص‌یـابی فزایندهٔ این کشور در حوزهٔ فناوری‌های با چرخهٔ عمر کوتاه و کمتر ضمنی و مـاژولار بودن بالا در مدت تلاش برای جهش اسـت. کـره، در دهـهٔ ۱۹۶۰، تخصـص‌یـابی در صنایع با نیاز فراوان به نیروی کار (با ارزش افزودهٔ پایین)، مانند صـنعت پوشـاک یـا کفش را آغاز کرد. سپس، اقتصاد این کشـور، در دهـه‌هـای ۱۹۷۰و۱۹۸۰، بـه سـراغ بخش‌های با چرخهٔ عمرکوتاه‌تر یا متوسط در حوزه‌های کالاهای مصرفی الکترونیکـی و مونتاژ خودرو و در اواخر دههٔ ۱۹۸۰ به سراغ بخش با چرخهٔ عمر کوتاه‌تر تجهیزات مخابراتی (سوئیچ‌های تلفن) و در دههٔ ۱۹۹۰ به سراغ تراشه‌های حافظه، تلفـن‌هـای همراه و تلویزیون‌های دیجیتال رفت. خلاصه اینکه صنایع کره، بـه‌طـور پیوسـته، بـه سراغ فناوری‌های با چرخهٔ عمر کوتاه‌تر رفتند تا به تنوع‌بخشی فناورانه دسـت یابنـد (Lee, 2013: 41). تجربهٔ جهش بنگاه‌های کـره‌ای در صـنعت تلویزیـون، بیـانگر آن است که فرصت ناشی از ظهور فناوری دیجیتال، به‌منظور جهـش از فنـاوری قـدیمی (آنالوگ)، به جهش منتهی شده است (Lee, Lim & Song, 2005: 43).

در چین نیز، دسترسی آسان بـه دانـش و مـاژولار بـودن فـراوان بخـش گوشـی همراه، ورود شرکت‌های چینی را به بخش‌های با ارزش افزودهٔ پایین تسهیل کردنـد. ماهیت کوتاه بودن چرخهٔ عمر تغییرات فناوری، سـرانجام بـه پیـروزی شـرکت‌هـای بومی، در مقابل شرکت‌های خارجی، که برتـری انحصـاری آنهـا در فنـاوری‌هـا غالبـاً مختل می‌شد، کمک کرد. بنابراین شرکت‌های بومی، بـدون‌دریافـت کمـک چنـدانی ازسوی دولت، از پتانسیل رژیم‌هـای فنـاوری، بـه‌طـور کامـل، بهـره‌بـرداری کردنـد. خط‌سیرهای باثبات و تناوب کمتر نوآوری، در فناوری‌هـای سیسـتم مخـابراتی خـط ثابت نیز، ورود و جهش شرکت‌های چینی را تسهیل کرد و این کار از بخش با ارزش

افزودۀ پایین آغاز شد. بعدها، در عصر سیستم‌های بی‌سیم، تغییرات مکرر نسل استانداردها، نقش پنجرۀ فرصت را برای شرکت‌های بومی دارای بسیاری از قابلیت‌های فناورانۀ پیشرفته ایفا کرد و این شرکت‌ها، حتی تلاش کردند تا به نفع خودشان، در سیاست دولت هم، اعمال نفوذ کنند (Lee،103 :2021).

با عنایت به ادبیات، مطالعات و تجربیات فوق، می‌توان شاخص‌های اصلی انتخاب صنایع، براساس رویکرد جهش را به شکل زیر استخراج نمود:



شکل ۱. شاخص‌های اصلی انتخاب صنایع براساس رویکرد جهش
مأخذ: یافته‌های تحقیق

مروری بر ادبیات تحقیق

مطالعۀ صنایع در چارچوب نظریۀ جهش اقتصادی، از موضوعات جدیدی است که در سال‌های اخیر، مورد توجه پژوهشگران داخلی قرار گرفته است.

در پژوهش جعفرنژاد و همکاران (۱۴۰۱)، به کمک مرور نظام‌مند ادبیات، چارچوبی از عوامل مؤثر بر موفقیت در فرارسی صنایع دارو، زیست‌دارو و دانش پایه، به‌منظور مقایسۀ تطبیقی با وضعیت فرارسی در صنعت زیست‌داروی کشور، استخراج گردیده است تا ازاین‌طریق، خلأهای موجود در فرارسی صنعت زیست‌داروی کشور

شناسایی شود. نتایج به‌دست‌آمده نشان می‌دهد که در عوامل محیط نهادی، قابلیت‌سازی، و رژیم فناورانه، میان مقالات داخلی و بین المللی، از منظر آنتروپی، قرابت بالایی وجود دارد.

نوری زاده و ملکی (۱۴۰۰) در پژوهش خود، نقش جریان دانش در فرارسی حوزهٔ فناوری‌های خورشیدی، به‌دلیل اهمیت راهبردی این انرژی و همچنین، ماهیت خطی بودن نوآوری در آن را بررسی کرده‌اند. نتایج نشان‌داده است که کشورهای موفق، درابتدا، با استفاده از دانش خارجی، توانستند ظرفیت جذب خود را بالا ببرند. سپس، این کشورها، بیشتر به دانش درونی خود متکی گشتند و درنهایت، علاوه بر تأمین دانش برای خود، به منبع دانش فناورانه برای سایر کشورها تبدیل شدند.

آراستی و همکاران (۱۴۰۰)، در پژوهش خود، نحوهٔ انباشت توانمندیِ فناورانهٔ بنگاه‌های متأخر را در فرایند فرارسی کشورهای درحال‌توسعه، مورد بررسی قرار داده‌اند. جمع‌بندی تعاریف مختلف از توانمندی فناورانه، معرفی ارکان اصلی مفهوم‌سازی توانمندی فناورانه، گردآوری گونه‌شناسی‌های مختلف توانمندی فناورانه، مقایسهٔ گام‌بندی‌های گوناگون فرآیند فرارسی، استخراج ساختار سلسله‌مراتبی توانمندی‌های فناورانه و تعیین توانمندی‌های فناورانهٔ مرتبط با هر مرحله از مراحل فرارسی، از دستاوردهای اصلی این پژوهش به‌شمار می‌روند.

دقایقی و همکاران (۱۴۰۰) به بررسی شکل‌گیری قابلیت‌های فناورانه، برای فرارسی در محصولات پیچیدهٔ تجهیزات حفاری انحرافی چاه‌های نفت و گاز پرداخته‌اند. طریقی و شوال‌پور (۱۴۰۰) و ملکی کرم‌آباد و همکاران (۱۴۰۰) این بررسی را به‌ترتیب برای صنعت اکتشاف نفت و صنایع دریایی دفاعی ایران انجام داده‌اند. دراین‌راستا، مطالعات دیگری درمورد صنایع مختلف صورت گرفته است.

باتوجه‌به ادبیات پژوهشی کشور در حوزهٔ جهش اقتصادی، به‌نظر می‌رسد پژوهش حاضر، با استخراج شاخص‌های اصلی انتخاب صنایع، براساس رویکرد جهش و اولویت‌بندی صنایع ایران، دارای نوآوری است.

روش‌شناسی و روش تحقیق

باتوجه‌به شاخص‌های استخراج‌شده در بخش مبانی نظری، ابتدا به ارائهٔ تعریفی منقح از شاخص‌ها پرداختیم تا از آنها، برای استفاده در پرسش‌نامه‌های خبرگانی بهره ببریم.

جدول ۱. تعاریف شاخص‌های اصلی

۱	**چرخهٔ عمر فناوری**	اگر طول عمر دانشی کوتاه باشد، کشورهایی که در تلاش برای جهش هستند، نیاز به کسب مهارت در فناوری‌های قدیمی ندارند. اقتصادهای عقب‌ترِ دارای قابلیت‌های تحقیق و توسعه، با هدف‌گذاری و تخصص‌یابی در بخش‌هایی که چرخهٔ عمر کوتاهی دارند، می‌توانند به مزایایی عالی دست یابند. لذا **هرچه چرخهٔ عمر فناوری کوتاه‌تر باشد، فرصت بهتری را برای جهش کشورهای عقب‌تر فراهم می‌آورد.**
۲	**ماژولار بودن فناوری**	بخش‌ها یا فناوری‌های با درجهٔ بالاتر ماژولار بودن، به اقتصادهای عقب‌تر، برای ورود به بازار، با استفاده از برون‌سپاری اجزای مورد نیاز کمک می‌کنند. درنتیجه، این اقتصادها، به‌آسانی و سرعت، می‌توانند به جهش فناورانه دست یابند. بنابراین، **هرچه فناوری بیشتر ماژولار باشد، امکان جهش بیشتر است.**
۳	**میزان دانش صریح**	با افزایش دانش ضمنی در یادگیری یک موضوع، کشورهای عقب‌تر نمی‌توانند به‌آسانی به کشورهای پیشرفته برسند. در مقابل، دانش بسیار صریح را می‌توان به‌آسانی مدوّن کرد و فراگرفت. بخش‌هایی که استفادهٔ گسترده‌ای از دانش ضمنی دارند، مانند ماشین‌آلات و ابزارآلات، با سرعت پایینی به جهش فناورانه، از منظر بهره‌وری می‌رسند. بنابراین، **هرچه میزان دانش صریح بالاتر باشد، امکان جهش بیشتر است.**
۴	**درجهٔ انتقال فناوری نهفته**	این شاخص، میزان امکان‌پذیری انتقال فناوری نهفته را مورد ارزیابی قرار می‌دهد. **هرچه درجهٔ انتقال فناوریِ نهفته در صنعتی بیشتر باشد، جهش آسان‌تر می‌شود.**

مأخذ: یافته‌های تحقیق از جمع‌بندی ادبیات نظری

فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی [۱] (AHP) چهارچوبی منطقی است که درک و تحلیل تصمیم‌گیری‌های پیچیده را با تجزیهٔ آن به ساختاری سلسله‌مراتبی آسان می‌کند. این مدل، در سال ۱۹۸۰، به‌وسیلهٔ توماس ال ساعتی ارائه گردید و برای حل مسائلی به‌کار می‌رود که در سطح اول آن هدف و در آخرین سطح آن، گزینه‌های رقیب موجود است. در سطوح میانی، عواملی وجود دارند که از یک طرف با هدف، و ازطرف‌دیگر با گزینه‌ها، در ارتباط‌اند و به‌نحوی واسطهٔ میان اولین و

۱. برای مطالعهٔ بیشتر نگاه کنید به: مؤمنی، ۱۳۸۹، صص ۴۰ تا ۵۹.

آخرین سطح به‌شمار می‌روند. تعداد این سطوح، در مسائل مختلف، متغیّر است ولی شکل کلی مسئله، در تمامی موارد، منجر به تشکیل درخت سلسله‌مراتب می‌شود. به‌منظور برآورد اهمیت شاخص‌ها، ازجهت تأثیر در فرآیند جهش،۳۰ پرسش‌نامه تهیه و از کارشناسان و صاحب‌نظران حوزهٔ توسعهٔ اقتصادی و سیاست صنعتی خواسته شد که اهمیت شاخص‌ها را به‌صورت زوجی، براساس میزان ارجحیت برآورد کنند. درادامه، پرسش‌نامه‌های تهیه‌شده، به‌منظور تشکیل ماتریس مقایسه‌های زوجی و تجزیه‌وتحلیل، وارد نرم‌افزار اکسپرت چویس (EC) شد.

جدول ۲. ماتریس مقایسه‌های زوجی

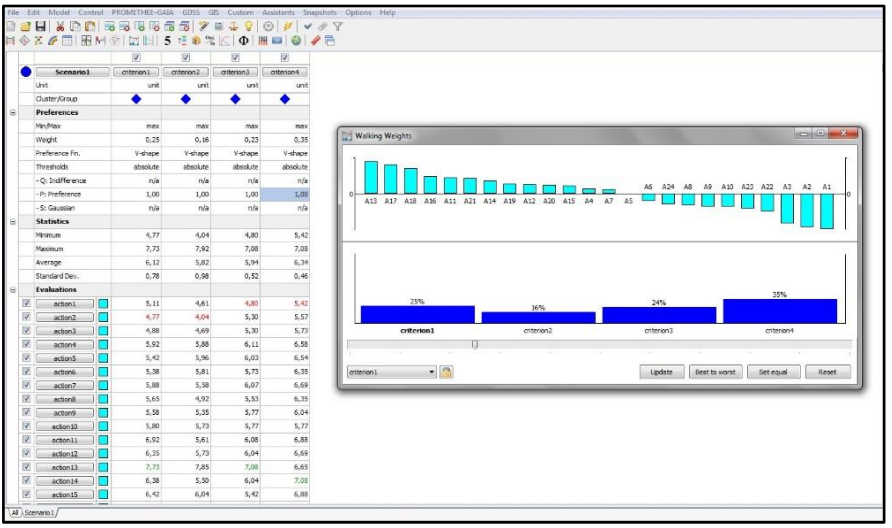
مقایسهٔ زوجی معیارها						
کوتاه بودن چرخهٔ عمر						ترجیح فوق‌العاده زیاد
کوتاه بودن چرخهٔ عمر						ترجیح بسیار زیاد
کوتاه بودن چرخهٔ عمر						ترجیح زیاد
ماژولار بودن						نسبتاً مرجح
کوتاه بودن چرخهٔ عمر						ترجیح یکسان
ماژولار بودن						ترجیح فوق‌العاده زیاد
بالا بودن میزان دانش صریح						ترجیح بسیار زیاد
بالا بودن درجهٔ انتقال فناوری						ترجیح زیاد
بالا بودن دانش صریح						نسبتاً مرجح
بالا بودن درجهٔ انتقال فناوری						ترجیح یکسان
بالا بودن میزان دانش صریح	ماژولار بودن	بالا بودن درجهٔ انتقال فناوری	بالا بودن دانش صریح	کوتاه بودن چرخهٔ عمر	کوتاه بودن چرخهٔ عمر	بالا بودن درجهٔ انتقال فناوری

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۳. اوزان نهایی شاخص‌ها با کمک روش تحلیل سلسله‌مراتبی

شاخص	برچسب	وزن نهایی
چرخهٔ عمر فناوری	C1	۰/۲۵۳
ماژولار بودن فناوری	C2	۰/۱۶۲
میزان دانش صریح (در مقابل دانش ضمنی)	C3	۰/۲۳۵
درجهٔ انتقال فناوری نهفته	C4	۰/۳۴۹

مأخذ: یافته‌های تحقیق



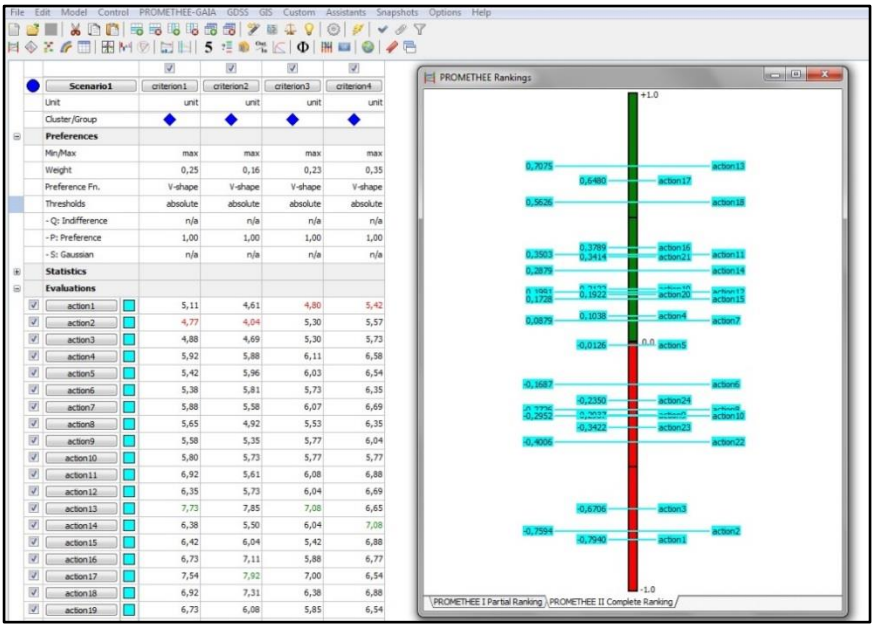
شکل ۲. رتبه‌بندی نهایی گزینه‌ها با اوزان به‌دست‌آمده از AHP

مأخذ: یافته‌های تحقیق

پس از آنکه شاخص‌های تأثیرگذار وزن‌دهی گردیدند، درادامه، به‌منظور شناسایی صنایع دارای اولویت، از خبرگان خواسته شد تا به صنایع بورسی[1] کشور، به تفکیک

۱. برای تعیین فهرستی از صنایع، جهت اولویت‌بندی، می‌بایست به یکی از طبقه‌بندی‌های موجود مراجعه می‌کردیم. طبقه‌بندی‌های مختلفی برای صنایع وجود دارد که به‌جهت راحتی و مقبولیت داخلی از صنایع بورسی استفاده کردیم. بورس تهران به ۵۲ گروه صنعتی تفکیک شده است. سازمان بورس اوراق بهادار، در طبقه‌بندی صنایع، از استاندارد ISIC (International Standard Industrial Classification) استفاده کرده است. باتوجه‌به اینکه چارچوب تحلیلی مقاله، گزینش فناوری است، برخی گروه‌ها حذف شدند تا به فهرست بهینه‌ای برسیم. مثلاً گروه‌های خدماتی، همچون هتل و رستوران، سرمایه‌گذاری و بانک‌ها از فهرست حذف شده‌اند. همچنین، گروه‌هایی مانند سایر محصولات کانی غیرفلزی، سایر تجهیزات حمل‌ونقل و سایر واسطه‌گری‌های مالی، که دید مناسبی نسبت به صنعت خاصی نمی‌دهند نیز، حذف شدند و نهایتاً، ۲۴رستهٔ صنعتی باقی ماندند.

هر شاخص، از ۱ تا ۱۰ امتیاز بدهند و در پایان، رتبه‌بندی نهایی گزینه‌ها، با کمک روش پرامیتی[۱] در نرم افزار ویژوال پرامیتی (VP) انجام شد. از روش پرامیتی برای غنی‌سازی ارزیابی‌ها، جهت انجام رتبه‌بندی استفاده می‌شود. پرامیتی یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه برای انتخاب گزینهٔ بهینه است. در واقع، تکنیک پرامیتی، یا روش ساختاریافتهٔ رتبه‌بندی ترجیحی برای غنی‌سازی ارزیابی‌ها، یکی از روش‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری است که موجب ایجاد تحول در روش‌های رتبه‌بندی شده است (مؤمنی و شریفی‌سلیم، ۱۳۹۰: ۱۷۰).[۲]



شکل ۳. رتبه‌بندی نهایی گزینه‌ها در نرم‌افزار پرامیتی
مأخذ: یافته‌های تحقیق

۱. پرومیتی (PROMETHEE) سرواژهٔ عبارت Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations به‌معنای «روش سازماندهی به رتبه‌بندی ترجیحی جهت ارزیابی بهتر» است.
۲. شایان ذکر است، نرخ ناسازگاری محاسبه‌شده برای مقایسات زوجی انجام‌شده، برابر ۰٫۰۸ حاصل گردید که باتوجه‌به اینکه از ۰٫۱ کمتر است، از سازگاری قابل‌قبولی برخوردار بوده است و درنتیجه، اعتبار مقایسات در روش تحلیل سلسله‌مراتبی تأیید گردید.

یافته‌های پژوهش

یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که در میان شاخص‌های چهارگانهٔ تعریف‌شده، شاخص درجهٔ فناوری نهفته، بالاترین وزن را کسب کرده است و در میان صنایع، ۳ صنعت اولویت‌دار، به‌ترتیب، عبارت‌اند از: صنعت کامپیوتر و الکترونیک، ابزار پزشکی، اپتیکی و اندازه‌گیری، خودرو و ساخت قطعات.

جدول ۴. رتبه‌بندی نهایی گزینه‌ها با کمک روش پرامیتی

ردیف	رستهٔ صنعتی از صنایع بورسی	برچسب	مقدار جریان خالص در روش پرامیتی	رتبهٔ نهایی
۱	زراعت و خدمات وابسته	A1	-/۷۹۴۰	**۲۴**
۲	جنگل‌داری و ماهیگیری	A2	-۰/۷۵۹۴	**۲۳**
۳	استخراج زغال سنگ	A3	-۰/۶۷۰۶	**۲۲**
۴	استخراج نفت گاز و خدمات جنبی جز اکتشاف	A4	۰/۱۰۳۸	**۱۲**
۵	استخراج کانه‌های فلزی	A5	-۰/۰۱۲۶	**۱۴**
۶	استخراج سایر معادن	A6	-۰/۱۶۸۷	**۱۵**
۷	منسوجات	A7	۰/۰۸۷۹	**۱۳**
۸	محصولات چوبی	A8	-۰/۲۷۷۶	**۱۷**
۹	محصولات کاغذی	A9	-۰/۲۹۳۷	**۱۸**
۱۰	انتشار، چاپ و تکثیر	A10	-۰/۲۹۵۲	**۱۹**
۱۱	فراورده‌های نفتی، کک و سوخت هسته‌ای	A11	۰/۳۵۰۳	**۵**
۱۲	لاستیک و پلاستیک	A12	۰/۱۹۹۱	**۹**
۱۳	تولید محصولات کامپیوتری الکترونیکی و نوری	A13	۰/۷۰۷۵	**۱**
۱۴	فلزات اساسی	A14	۰/۲۸۷۹	**۷**
۱۵	ساخت محصولات فلزی	A15	۰/۱۷۲۸	**۱۱**
۱۶	ماشین‌آلات و تجهیزات	A16	۰/۳۷۸۹	**۴**
۱۷	ابزارپزشکی، اپتیکی و اندازه‌گیری	A17	۰/۶۴۸	**۲**
۱۸	خودرو و ساخت قطعات	A18	۰/۵۶۲۶	**۳**
۱۹	محصولات غذایی و آشامیدنی	A19	۰/۲۱۲۲	**۸**
۲۰	مواد و محصولات دارویی	A20	۰/۱۹۲۲	**۱۰**
۲۱	محصولات شیمیایی	A21	۰/۳۴۱۴	**۶**
۲۲	کاشی و سرامیک	A22	-۰/۴۰۰۶	**۲۱**
۲۳	سیمان، آهک و گچ	A23	-۰/۳۴۲۲	**۲۰**
۲۴	انبوه‌سازی، املاک و مستغلات	A24	-۰/۲۳۵۰	**۱۶**

مأخذ: یافته‌های تحقیق

تحلیل یافته‌ها

درخصوص رتبه‌بندی شاخص‌ها، بالاترین وزن در روش AHP متعلق به درجهٔ انتقال فناوری نهفته است. همان‌طورکه اشاره شد، این شاخص، میزان امکان‌پذیریِ انتقالِ فناوریِ نهفته را مورد ارزیابی قرار می‌دهد و هرچه درجهٔ انتقال فناوری نهفته در صنعتی بیشتر باشد، جهش آسان‌تر می‌شود. به‌نظر می‌رسد، اهمیت انتقال فناوری برای صنایع ایران، و تجربهٔ نه‌چندان موفق در این زمینه، باعث شده است که خبرگان، بالاترین امتیاز را به این شاخص بدهند. مطالعات کارشناسان و متخصصان حوزهٔ توسعهٔ فناوری نیز، وضعیت کلی انتقالِ بین‌المللی فناوری در ایران را نامناسب می‌داند که به‌تبع، سبب عملکرد نامناسب بنگاه‌ها و کارآفرینان، در فرایند کارآفرینی مولّد و تولید می‌شود.[1]

درخصوص رتبه‌بندی صنایع حاصل از روش پرامیتی، همان‌طورکه مشاهده می‌شود، ۳صنعت[2] ۱) کامپیوتر و الکترونیک، ۲) ابزارپزشکی، اپتیکی و اندازه‌گیری و ۳) خودرو و ساخت قطعات، بالاترین اولویت را کسب کرده‌اند. به‌نظر می‌رسد نتایج به‌دست‌آمده، با شاخص‌های جهش معرفی‌شده، سازگاری دارند که در جدول زیر، نشان داده شده است.[3]

جدول ۵. تحلیل صنایع برتر براساس شاخص‌های منتخب جهش

رتبه	صنعت	شاخص‌های جهش			
		چرخهٔ عمر فناوری	ماژولار بودن فناوری	میزان دانش صریح (در مقابل دانش ضمنی)	درجهٔ انتقال فناوری نهفته
۱	کامپیوتر و الکترونیک	بسیار کوتاه	بسیار ماژولار	نسبتاً بالا	بالا
۲	ابزارپزشکی، اپتیکی و اندازه‌گیری	متوسط	تا حدودی ماژولار	تقریباً برابر	نه‌چندان بالا
۳	خودرو و ساخت قطعات	متوسط	ماژولار	تقریباً برابر	بالا

مأخذ: یافته‌های تحقیق

۱. برای مطالعهٔ بیشتر در این زمینه، مراجعه کنید به: مرکز پژوهش‌های مجلس، «تحلیلی بر چالش‌های انتقال فناوری در ایران»، ۱۴۰۱.

۲. البته عدد ۳ لزوماً محدودیت مطالعه نیست و می‌توان این عدد را کم یا زیاد کرد و انتخاب آن، تنها به‌عنوان یک عدد شاخص، برای رسیدن به اولویت بوده است؛ چه اینکه صنعت چهارم تا هفتم نیز، اختلاف کمی با صنایع بالای جدول دارند.

۳. برای مطالعه تحلیل مشابه و جامعی از صنایع جهش‌آفرین در چین مراجعه کنید به: لی (۱۴۰۱)، صص ۲۱۴-۱۹۳.

جمع‌بندی (نتیجه‌گیری و ارائهٔ پیشنهادهای سیاستی)

یکی از پاسخ‌های جدی و قابل‌تأمل به معمای توسعهٔ اقتصادی کشورها، نظریهٔ جهش اقتصادی در چارچوب مکتب شومپیتری است که به‌خوبی توانسته است، جهش اقتصادی کشورهایی همچون کرهٔجنوبی و چین را تفسیر کند. در این نظریه، انتخاب فناوری، که در چارچوب رژیم‌های دانش تعریف می‌شود، نقشی اساسی در فرآیند جهش دارد. مطالعه و کنکاش در ادبیات پژوهشی این حوزهٔ نسبتاً جدید، ما را به استخراج شاخص‌های چهارگانهٔ چرخهٔ عمر فناوری، ماژولار بودن فناوری، میزان دانش صریح و درجهٔ انتقال فناوری نهفته رهنمون ساخت. براین‌اساس، هرچه چرخهٔ عمر فناوری کوتاه‌تر باشد، فرصت بهتری را برای جهش کشورهای عقب‌تر فراهم می‌آورد. همچنین، هرچه فناوری بیشتر ماژولار باشد، امکان جهش بیشتر است. به علاوه، هرچه میزان دانش صریح، نسبت به دانش ضمنی بالاتر باشد، وقوع جهش محتمل‌تر است. نهایتاً اینکه هرچه درجهٔ انتقال فناوری نهفته در صنعتی بیشتر باشد، جهش آسان‌تر می‌شود. رتبه‌بندی صنایع بورسی، براساس شاخص‌های مزبور، نشان داد که ۳ صنعت: ۱) کامپیوتر و الکترونیک؛ ۲) ابزارپزشکی، اپتیکی و اندازه‌گیری و ۳) خودرو و ساخت قطعات، بیشترین اولویت را برای حمایت در راستای جهش اقتصادی کشور دارند. این صنایع می‌توانند، در مقام صنایع پیشران و اولویت‌دار در برنامهٔ هفتم توسعه و نیز سند سیاست صنعتی کشور، مورد توجه قرار گیرند و به‌عنوان رهیافتی سیاستی، زمینه را برای جهش اقتصادی کشور فراهم نمایند. ازسوی‌دیگر، صنایعی همچون کشاورزی و سیمان، که رتبه‌هایی پایینی کسب کرده‌اند، از منظر جهش، دارای اولویت نیستند و نباید توجه ویژهٔ سیاست‌گذار را به‌خود معطوف نمایند.

منابع

۱. کتاب

لی، کئون (۱۳۹۹). *هنر جهش اقتصادی: موانع، میان‌بُرها و پرش در سیستم‌های نوآوری*. ترجمهٔ حمید پاداش، روح‌اله کهن‌هوش‌نژاد. تهران: مؤسسهٔ غیرانتفاعی مطالعات دین و اقتصاد، نهادگرا.

لی، کئون (۱۴۰۱). *خیزش فناورانه و جهش اقتصادی چین: رویکرد شومپیتری*. ترجمهٔ روح‌اله کهن‌هوش‌نژاد. تهران: مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری سازمان برنامه و بودجهٔ کشور.

مؤمنی، منصور و شریفی‌سلیم، علیرضا (۱۳۹۰). *مباحث نوین تحقیق در عملیات*. تهران: مؤلف.

مؤمنی، منصور و شریفی‌سلیم، علیرضا (۱۳۹۰). *مدل‌ها و نرم‌افزارهای تصمیم‌گیری چندشاخصه*. تهران: مولف.

۲. مقاله

آراستی، محمدرضا؛ مختارزاده، نیما و جعفرپناه، اسماعیل (۱۴۰۰). «مسیر توسعهٔ توانمندی فناورانه بنگاه‌های متأخر در فرآیند فرارسی: مرور نظام‌مند پیشینه با روش فراترکیب». *فصلنامهٔ مدیریت توسعهٔ فناوری*، ۹(۲): ۱۲۹-۱۶۲. doi: 10.22104/jtdm.2021.4032.2429

جعفرنژاد، احمد و همکاران (۱۴۰۱). « شناسایی خلأهای صنعت زیست‌داروی کشور جهت تکمیل فرارسی: رویکرد مطالعهٔ تطبیقی». *فصلنامهٔ بهبود مدیریت*، دورهٔ ۱۶، شمارهٔ ۲ (پیاپی ۵۶):۹۶ - ۱۳۰. 10.22034/JMI.2022.332032.2752

دقایقی، علی، جعفرنژاد، احمد و باقری‌مقدم، ناصر (۱۴۰۰). «شکل گیری قابلیت های فناورانه برای فرارسی در محصولات پیچیده: تجهیزات حفاری انحرافی چاه های نفت و گاز». *فصلنامه مدیریت توسعه فناوری*، ۹(۲)، ۱۳-۴۵. doi: 10.22104/jtdm.2021.4050.2440

طریقی، سینا و شوال‌پور، سعید (۱۴۰۰). «فرارسی فناورانه در صنعت اکتشاف و تولید نفت با رویکرد یادگیری و توسعهٔ توانمندی‌های فناورانه (بخش ازدیاد برداشت نفت در ایران)». *فصلنامهٔ مدیریت توسعهٔ فناوری*، ۹(۲): ۴۷-۸۹.
doi: 10.22104/jtdm.2021.4566.2672

مرکز پژوهش‌های مجلس (۱۴۰۱)، «تحلیلی بر چالش‌های انتقال فناوری در ایران»، دفتر مطالعات انرژی، صنعت و معدن.

ملکی کرم‌آباد، محمد مهدی؛ منطقی، منوچهر و عبدی، بهنام (۱۴۰۰). «شناسایی و تبیین عوامل حیاتی موفقیت فرارسی فناورانه در صنایع دریایی بخش دفاع جمهوری اسلامی ایران». *فصلنامهٔ مدیریت توسعه فناوری*، ۹(۲)، ۱۹۷-۲۲۴. doi: 10.22104/jtdm.2021.3935.2387

نوری‌زاده، محبوبه و ملکی، علی (۱۴۰۰). «مدل‌سازی جریان دانش در فرارسی کشورها در حوزهٔ فناوری‌های خورشیدی با استفاده از فرادادههای پتنت». *فصلنامهٔ مدیریت توسعهٔ فناوری*، ۹(۳): ۱۳۷-۱۶۷. 10.22104/jtdm.2021.1140

۳. منابع لاتین

Baldwin، R. (2016). *The Great Convergence*. Cambridge، MA: Harvard University Press.

Fagerberg, J., & Godinho, M. M. (2005). Innovation and catching-up. In *The Oxford Handbook of Innovation*. 19: Oxford University Press.

Hidalgo, C. A., & Hausmann, R. (2009). The building blocks of economic complexity. *Proceedings of the national academy of sciences*,106(26), 10570-10575. doi.org/10.1073/pnas.0900943106

Hidalgo، C. A.، B. Klinger، A.-L. Barabási، and R. Hausmann. (2007). “The Product Space Conditions the Development of Nations.” *Science* ، 317 (5837): 482–487.

Jaffe، A. B.، and M. Trajtenberg. (2002). *Patents، Citations، and Innovations: A Window on the Knowledge Economy*. Cambridge، MA :MIT Press.

Lee، K.، and X. He. (2009). “The Capability of the Samsung Group in Project Execution and Vertical Integration: Created in Korea، Replicated in China.” *Asian Business & Management* ، 8 (3): 277–299.

Lee، Keun (2013). *Schumpeterian Analysis of Economic Catch-up: Knowledge، Path-Creation، and the Middle-Income Trap.* Cambridge: Cambridge University Press.

Lee، Keun. (2021). *China's Technological Leapfrogging and Economic Catch-up*، Oxford University Press.

Lin, J. Y. (2012). *The Quest for Prosperity: How Developing Economies Can Take off*. Princeton: Princeton University Press

Lee, K., Lim, C., & Song, W. (2005). Emerging digital technology as a window of opportunity and technological leapfrogging: catch-up in digital TV by the Korean firms. *International Journal of Technology Management*, 29(1-2), 40-63.

Luo، J. (2005). “The Growth of Independent Chinese Automotive Companies.” Cambridge، MA: International Motor Vehicle Program، MIT.

Malerba, F., & Nelson, R. (2011). Learning and catching up in different sectoral systems: evidence from six industries. *Industrial and Corporate Change*, 20(6), 1645-1675. doi.org/10.1093/icc/dtr062

Park، K.-H.، and K. Lee. (2006). “Linking the Technological Regime to the Technological Catch-Up: Analyzing Korea and Taiwan Using the US Patent Data.” *Industrial and Corporate Change*، 15 (4): 715–753. doi.org/10.1093/icc/dtl016

Research Article

Prioritization of Industries of Iran Based on Indicators of Economic Catch-up

Roohollah Kohanhoosh Nejad*
Seyyed Mahdi Pakzat**
Reza Mohammadian Amiri***
Farhad Hadinejad****

Received: 20 February 2023 Accepted: 9 August 2023

Abstract

Selecting a suitable approach to achieve sustainable economic growth, particularly in developing nations, has always been a central theme in economic research. Economists continually seek a universal factor driving this phenomenon. The theory of economic catch-up, rooted in the Schumpeterian school and informed by the developmental experiences of East Asia (South Korea, China, and Taiwan) offers a framework for understanding this growth and development. Since different sectors offer different potentials for developmental entry, selecting industries becomes a crucial question in transitioning from poverty to prosperity. Through an exploration of theoretical foundations and existing research, we've distilled four key indicators: technology life cycle, modularity of technology, explicit knowledge levels, and the extent of embodied technology transfer. These indicators serve as a framework for prioritizing and selecting industries in alignment with the catch-up approach. To determine priorities, we've assigned weights to these

* Assistant professor and Faculty member of Tehran University, Tehran, Iran. Email: kohanhoosh@ut.ac.ir

** Assistant professor and Faculty member of Tehran University, Tehran, Iran.

*** PhD Student, Economic Faculty, Mazandaran University, Mazandaran, Iran.

**** Assistant professor, Department of Health Management and Economics, Faculty of Medicine, Aja University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

indicators using the hierarchical analysis method. Employing the PROMETHEE method to rank stock market industries in Iran, three industries emerged in the following order: computer and electronics, medical, optical, and measuring instruments, and automobile and spare parts. These findings provide a framework for identifying key industries in Iran's seventh development plan and industrial policy document, facilitating informed decision-making.

Keywords: Catch-up, Schumpeter, Hierarchical Analysis, Promethee Method

JEL Classification: O14, O33