

## شناسایی زنجیره‌های تولیدی در ایران با استفاده از شاخص میانگین طول انتشار (APL)

اسفندیار جهانگرد\* و افروز آزادیخواه جهرمی\*\*

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۹/۲۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۹/۱۲

مقاله حاضر به شناسایی زنجیره‌های تولید<sup>۱</sup> با استفاده از شاخص میانگین طول انتشار<sup>۲</sup> برای اقتصاد ایران با استفاده از جدول داده - ستانده سال ۱۳۸۰ می‌پردازد. ابتدا به اندازه‌گیری پیوندهای پسین و پیشین فعالیت‌ها می‌پردازیم و سپس، ماتریس شاخص میانگین طول انتشار و در نهایت، شناسایی زنجیره‌های تولیدی را با استفاده از جدول داده - ستانده تجمیع شده شش بخشی و بیست‌وهشت بخشی به دست می‌آوریم. نتایج حاکی از آن است که با بررسی پیوندهای پسین و پیشین فعالیت‌های اقتصادی، بخش‌های صنعت و آب، برق و گاز به عنوان بخش‌های کلیدی شناسایی شدند. همچنین با مقایسه میانگین طول انتشارهای پسین و پیشین نتایج نشان می‌دهند که بزرگ‌ترین میانگین طول انتشار پیشین متعلق به بخش کشاورزی و سپس، بخش معدن و کوچک‌ترین مقادیر متعلق به بخش خدمات و ساختمان است. بزرگ‌ترین میانگین طول انتشارهای پسین نیز متعلق به بخش ساختمان و کشاورزی و کوچک‌ترین مقادیر متعلق به بخش معدن و خدمات است. نکته و نتیجه مهم این بوده که در هر دو مورد - جدول ۶ بخشی و جدول ۲۸ بخشی - بخش معدن در بین فعالیت‌های اقتصادی در ابتدای چرخه تولید اقتصاد ایران قرار می‌گیرد.

طبقه‌بندی JEL: C67, D57

کلیدواژه‌ها: میانگین طول انتشار، پیوندهای پسین و پیشین، الگوی داده - ستانده، ایران.

\* استادیار دانشگاه علامه طباطبائی (نویسنده مسئول)، پست الکترونیکی: ejahangard@gmail.com

\*\* کارشناس ارشد توسعه و برنامه‌ریزی اقتصادی دانشگاه علامه طباطبائی.

- 1- Production Chains
- 2- Average Propagation Lengths

## ۱- مقدمه

در کشورهای در حال توسعه بعضی از عوامل حیاتی، برای مثال سرمایه عرضه محدودی دارد و امکان شروع برنامه توسعه با سرمایه گذاری در تمام زمینه‌های اقتصادی وجود ندارد. در برنامه‌های توسعه در کشورهای در حال توسعه به دلیل کمبود منابع باید روی بخش‌های کلیدی متمرکز شد و به کمک آنها ظرفیت‌های تکنولوژیک (فناورانه) را برای رشد سایر بخش‌ها فراهم کرد. جدول داده - ستانده یکی از مهم‌ترین ابزارهای تحلیل ساختار اقتصادی، برنامه‌ریزی و پیش‌بینی است. مهم‌ترین کاربرد عملی این جدول محاسبه پیوندهای پسین<sup>۱</sup> و پیشین<sup>۲</sup> و به واسطه برآورد آنها، شناسایی بخش‌های کلیدی در یک اقتصاد است. نکته حایز اهمیت این است که به‌رغم وجود اتفاق نظر اساسی در مورد اهمیت پیوندهای پسین و پیشین در بین بخش‌های اقتصادی به‌منظور گسترش تحرک رشد اقتصادی بخش‌ها، توافق کلی در مورد راه‌های تشخیص بخش‌های کلیدی در ادبیات اقتصادی وجود ندارد و روش‌های متعددی از جمله روش «چنری - واتانابه»<sup>۳</sup>، «راسموسن»<sup>۴</sup>، روش حذف فرضی<sup>۵</sup>، روش ریشه‌های مشخصه<sup>۶</sup>، روش پیوندهای خالص<sup>۷</sup>، روش تلفیقی داده - ستانده و اقتصادسنجی<sup>۸</sup>، روش ترکیبی داده - ستانده و منطق فازی<sup>۹</sup> و روش ترکیبی برنامه‌ریزی خطی و داده - ستانده و به‌تازگی هم توسط دیازنباخر<sup>۱۰</sup> و دیگران (۲۰۰۵)، علاوه بر اندازه پیوندها، اندازه «فاصله اقتصادی»<sup>۱۱</sup> بین بخش‌ها مطرح شده است. تمرکز این مطالعه بر هر دوی اندازه پیوندها و فاصله اقتصادی بین بخش‌ها است. بدین معنا که نه تنها اندازه پیوند بین دو بخش، اطلاعات مهمی را در اختیار ما قرار می‌دهد، بلکه فاصله اقتصادی بین بخش‌ها نیز حایز اهمیت است، یعنی اگر بخش I به بخش J وابستگی دارد، این نکته که این وابستگی به صورت مستقیم است یا از طریق یک یا چند بخش دیگر (به‌طور غیرمستقیم) صورت می‌گیرد، جای

- 
- 1- Backward Linkages
  - 2- Forward Linkages
  - 3- Chenery & Watanabe
  - 4- Rasmusen
  - 5- Extraction Hypothesis
  - 6- Eigen Value
  - 7- Net Linkages
  - 8- Econometric+IO
  - 9- Fuzzy Logic
  - 10- Dietzenbacher and others
  - 11- Economic Distance

## شناسایی زنجیره‌های تولیدی در ایران با استفاده از شاخص میانگین طول انتشار (APL) ۸۳

بررسی دارد. زمانی که اندازه پیوند بین بخش‌ها و فاصله اقتصادی آنها را با یکدیگر در نظر می‌گیریم، می‌توانیم ساختار تولید را در قالب زنجیره تولید تصور کنیم. به روند تولید از نخستین مرحله آن تا تقاضای نهایی، زنجیره تولید می‌گویند. شناسایی فاصله اقتصادی بین بخش‌های مختلف و تعیین زنجیره‌های تولید به ما کمک می‌کند تا در شرایط نامطلوب اقتصادی، بخش‌های پیشرو را در اقتصاد شناسایی کنیم و با سرمایه‌گذاری در این بخش‌ها در جهت رفع مشکل گام برداریم. از این رو، هدف از این مقاله، شناسایی بخش‌های کلیدی و زنجیره‌های تولیدی اقتصاد ایران با استفاده از شاخص میانگین طول انتشار است. اهمیت این تحقیق در نوین بودن بحث فاصله اقتصادی و استفاده از آن برای نخستین بار در مطالعات تجربی ایران است. برای این منظور مقاله به این شکل ساماندهی شده است که در ابتدا به بحث در خصوص نظریه‌های رشد می‌پردازیم. سپس، روش‌شناسی مقاله مطرح می‌شود و در ادامه، پیشینه تحقیق و نتایج تجربی و در نهایت، خلاصه و نتیجه‌گیری ارائه می‌شود.

## ۲- مبانی نظری

به‌طور کلی دیدگاه‌های متعارف در خصوص نظریات رشد و توسعه به‌منظور شناسایی اهمیت بخش‌های اقتصادی و نحوه تخصیص منابع، تاکنون بر اندازه پیوندها متمرکز بوده و کمتر بر فاصله اقتصادی متمرکز داشته است. این نظریات در سه گروه اصلی نظریه رشد متوازن، نظریه رشد نامتوازن و نظریه قطب رشد طبقه‌بندی می‌شوند.

یکی از مدافعان اصلی نظریه رشد متوازن رزنشتاین - ردن (۱۹۴۳)، است که برای نخستین بار نظریه فشار بزرگ «حرکت عظیم» را برای رسیدن به نرخ رشد سریع در اروپای شرقی و جنوب شرقی ارائه داد. استدلال وی براساس غلبه بر تقسیم‌ناپذیری عرضه و تقاضا استوار است. ایجاد صرفه‌جویی‌های خارجی در کاربرد سرمایه اجتماعی به از بین بردن تقسیم‌ناپذیری طرف عرضه کمک می‌کند. تنگناهای طرف تقاضا ناشی از بازار کوچک با ایجاد صنایع هم‌زمان رفع خواهد شد، زیرا هر کدام برای دیگری تقاضا ایجاد می‌کنند.<sup>۱</sup>

وی معتقد بود، در کشورهای درحال توسعه به علت ضعف تاریخی نیروهای مولد و فقدان سازوکار بازار برای تعدیل قیمت‌ها، شرکت دولت در فعالیت‌های اقتصادی ضروری است. شرکت

دولت در فعالیتهای اقتصادی نیز مشروط و موقتی است. به عقیده وی، توسعه تدریجی و اعمال سیاستهای اقتصادی به صورت گام به گام قادر نخواهد بود اقتصاد را به طور موفقیت آمیز در خط رشد اقتصادی قرار دهد. برای رشد مداوم اقتصادی به یک حداقل سرمایه گذاری نیاز است که باید به صورت همه جانبه و یک باره صورت گیرد. از این رو، برای سرمایه گذاری باید آن دسته از پروژهها انتخاب شوند که سود اجتماعی و اقتصادی را به حداکثر برسانند، بنابراین، استفاده از فناوری جدیدتر برای موفقیت اقتصاد ضروری است، اما وی مخالف وابستگی تکنیکی به کشورهای دیگر است (قره باغیان).

نرکس (۱۹۵۳)، در مورد رشد متوازن از نظر ایجاد تقاضا بحث می کند. او فرض می کند کشورهای توسعه نیافته، قادر به افزایش صادرات خود نیستند. لوئیس (۱۹۵۵)، از رشد متوازن دفاع می کند، زیرا می خواهد از اتلاف ظرفیت اضافی و اسراف اجتناب ورزد. برای اینکه رشد هر بخش بر رشد بخشهای دیگر اثر معکوس نداشته باشد، بر نیاز به حفظ رابطه مبادله بین بخشهای مختلف اقتصاد تأکید می کند. نکته دیگری که لوئیس بر آن تأکید دارد، این است که نرخهای نسبی رشد هر بخش باید با توجه به کششهای تقاضا برای کالاهای آن بخش به دست آید. این سیاست بر مشکلاتی که ممکن است در پویش رشد ظاهر شود، غلبه خواهد کرد. در اینجا لوئیس بر طبیعت عمودی تولید عرضه تأکید دارد، در حالی که تأکید رزنشتاین - ردن و نرکس بر وابستگی افقی مصرف است (ماتور، ۱۹۶۶).

بر اساس اظهارات مدافعان رشد نامتوازن، تأکید این نظریه به طور اساسی بر لزوم صرفه جویی در استفاده از منابع قرار دارد؛ برای مثال، چون بیشتر کشورهای توسعه نیافته، کمبود کارفرما دارند، برای آنها مشکل است که به رشدی متوازن دست یابند (بوئر و یامی، ۱۹۵۷ و کیندلبرگ، ۱۹۵۶). رشد این کشورهای توسعه نیافته باید نامتوازن باشد، زیرا به آنها کمک می کند در تصمیم گیریهای ملی خود صرفه جویی کنند، زیرا فرض می شود که هر انتخابی جواب خود را ایجاد کند، رشد باید از طریق پویش کمبودها و مازادها انجام شود. استریتن (۱۹۵۹)، معتقد است، پیشرفت های تکنیکی (فنی) تاریخ اقتصادی در پاسخگویی به تنگناهای ایجاد شده در جریان رشد اقتصادی به وجود آمده است و رشد نامتوازن بر مبنای پیوند قوی و مثبت بین نرخ رشد محصول و

## شناسایی زنجیره‌های تولیدی در ایران با استفاده از شاخص میانگین طول انتشار (APL) ۸۵

کارایی آن قرار دارد (سیتوسکی، ۱۹۵۹ و استرتین، ۱۹۵۹). وجود چنین پیوندی نه انتقادهای وارد بر رشد متوازن را از بین می‌برد و نه از رشد نامتوازن دفاع می‌کند.

همچنین استدلال می‌شود که رشد متوازن مستلزم برنامه‌ریزی است و بیشتر کشورهای توسعه‌نیافته نه استعداد لازم، نه اعتقاد لازم و نه اطلاعات کافی را برای فرموله کردن چنین برنامه‌هایی دارند. بنابراین، در مقایسه با محصول تولید شده از طریق فعالیت‌های کارا، توسعه از طریق افزایش ظرفیت سرمایه‌های اجتماعی، هدر رفته تلقی می‌شود و توازن بین رشد محصول و سرمایه‌های اجتماعی چون سرمایه‌گذاری القایی را کاهش می‌دهد، معقول نیست. هیرشمن به‌طور روشن ملاحظه می‌کند که روند رشد از طریق کمبودها از آنجا که سبب افزایش سرمایه‌گذاری القایی می‌شود، کارا تر است. نیاز برای به حداقل رساندن پیامدهای خارجی در کشورهای توسعه‌نیافته امری واضح است، اما تحلیل هیرشمن روش ساده‌ای برای به حداقل رساندن سرمایه‌گذاری القایی نیست. تجربه ایتالیا نشان داده است که ایجاد سرمایه اجتماعی برای افزایش رشد کافی نیست.

اینکه آیا در زمان کمبود، سرمایه‌گذاری القایی خصوصی موجب افزایش سرمایه‌گذاری می‌شود، روشن نیست (تریل وال، ۱۹۷۴). به‌دشواری می‌توان این مسأله را که انتخاب رشد نامتوازن، سبب کاربرد بهینه منابع می‌شود، با شواهد عملی تأیید کرد. قدرت این نظریه بر فرض منحنی کشش‌پذیر عرضه در کشورهای توسعه‌نیافته استوار است که با توجه به اوضاع اقتصادی این کشورها فرض واقع‌بینانه‌ای نیست. در این صورت، عدم توازن بین عرضه و تقاضا سبب تورم و تمام نتایج نامطلوب حاصل از آن می‌شود. اگر به دنبال نظریه رشد نامتوازن، منابع تنها در تولید تعداد کمی از محصولات متمرکز شوند، آثار آن همیشه مطلوب نیست؛ برای مثال، از نظر تراز پرداخت‌ها، همیشه خطر «گذاشتن تمام تخم مرغ‌ها در یک سبد» وجود دارد و مشکلات ناشی از فقدان تنوع در تجارت به‌وجود می‌آید. در نهایت، اگرچه ممکن است بتوان پیوندهای پسین و پیشین (درصدهای محصول به کار رفته در یک بخش از سایر بخش‌ها) را در بخش صنعت کشورهای توسعه‌نیافته یافت، اما چنین پیوندی بین صنعت و کشاورزی در بسیاری از کشورهای فقیر کم است.

دسته‌ای دیگر از نظریات برای فراهم شدن مسیر توسعه، به نظریه‌های قطب رشد معروف هستند که نخستین بار در سال ۱۹۵۵ توسط پرو<sup>۱</sup> در ادبیات اقتصادی مطرح شده است. در نظریه پرو، رشد هم‌زمان در همه جا اتفاق نمی‌افتد، بلکه در نقاط یا قطب‌های توسعه‌ای که از قدرت جاذبه بالایی برخوردارند، رخ می‌دهد. این نقاط، توسعه را در کانال‌هایی پخش می‌کنند و کل اقتصاد را تحت تأثیر قرار می‌دهند.<sup>۲</sup>

مفهوم ابداعی پرو در واقع، برگرفته از ایده شومپتر<sup>۳</sup> است که رشد را محصول مستقیم و غیرمستقیم نوآوری می‌داند، بنابراین، نوآوری مؤسسه‌های بزرگ عامل اصلی و اولیه پیشرفت‌های اقتصادی است. نظریه شومپتر و نظریه ارتباطات درونی و بین صنایع، دو سنگ بنای نظریه پرو هستند. براساس نظریه دوم، نوآوری‌های به‌وجود آمده در یک فعالیت توسط مؤسسه‌های دیگر به‌طور فزاینده گسترش می‌یابد. صنایع جدید نیز به‌طور عمده بخش‌هایی را شامل می‌شوند که از نوآوری بالایی برخوردارند، رشد بیشتری نسبت به بخش‌های دیگر دارند و ارتباط تنگاتنگی با بخش‌های پسین و پیشین برقرار می‌سازند.<sup>۴</sup> در مقاله پرو، مفهوم اساسی قطب رشد به‌منزله مجموعه‌ای از بنگاه‌های نوآور، پویا و مولد جریان‌های موافق و مخالف (اثرات پیش‌برنده) یا منفی (اثرات نامطلوب) است.

### ۳- روش‌شناسی تحقیق

در این قسمت ابتدا به بیان روش تقاضامحور لئونتیف و عرضه‌محور گش و شناسایی بخش‌های کلیدی که تنها به مبادلات واسطه‌ای و اندازه پیوندها توجه دارند، می‌پردازیم و سپس، روش میانگین طول انتشار را که علاوه بر اندازه پیوندها به فاصله اقتصادی بین پیوندها نیز توجه کرده است، معرفی می‌کنیم. یکی از کاربردهای الگوهای داده - ستانده، در مشخص کردن رابطه تراز تولیدی و رابطه هزینه (قیمت) بوده که در زیر آورده شده است:

$$x = Xe + f \quad (1)$$

---

1- Perroux

۲- پرو، به نقل از: غلباش قره‌بلاغی، ص ۳۱۰.

3- Schumpeter

۴- کلاوتری، ۱۳۸۰، ص ۷۱.

شناسایی زنجیره‌های تولیدی در ایران با استفاده از شاخص میانگین طول انتشار (APL) ۸۷

$$x' = e' X + w' \quad (۲)$$

توجه به دو نکته در اینجا ضروری است؛ اول اینکه در  $X$  واردات واسطه‌ای هم در نظر گرفته شده است و به دلیل فقدان اطلاعات دقیق فرض می‌کنیم که تمام واردات ما رقابتی هستند، یعنی بین تولید داخلی و واردات امکان جایگزینی وجود دارد. از این رو، با این فرض می‌توان گفت که تمام  $X$ ها منشأ داخلی دارند. نکته دوم آن است که واردات در ناحیه دو و با علامت منفی ظاهر می‌شود. ابتدا در الگوی LMD رابطه تراز تولیدی را بررسی می‌کنیم.

در معادله (۳)  $X_j$  ستاده یا عرضه داخلی است و  $[a_{ij}]$  ماتریس ضرایب مستقیم یا ماتریس ضرایب فنی نام دارد که نشان می‌دهد بخش  $j$ ام (بخش تقاضاکننده) به ازای یک واحد تولید خود، چه میزان نیاز مستقیم به کالا و خدمات واسطه‌ای بخش  $i$ ام دارد. این تفسیر نشان می‌دهد، الگو تابع تولید لئونتیف، الگویی تقاضامحور است.

$$A = X\hat{X}^{-1} \quad (۳)$$

$$a_{ij} = x_{ij}/x_j \quad \text{یا:}$$

به گونه‌ای که  $\hat{X}$  نشان‌دهنده ماتریس قطری است که عناصر قطر اصلی آن  $X$  هستند (برای همه  $i$ ها  $0 < x_i$ ).

حال می‌توان رابطه (۱) را به صورت زیر نوشت:

$$x = Ax + f \quad (۴)$$

رابطه (۴) به الگوی مقداری لئونتیف (میلر و بلیر، ۱۹۸۵) معروف است. با فرض ثابت بودن  $A$  و قیمت‌ها می‌توان نشان داد که تغییر به میزان  $\Delta f$  در تقاضای نهایی به چه میزان روی تولید بخش‌های مختلف اثر دارد.

با حل مدل بالا می‌توان نوشت:

$$\Delta x = (I - A)^{-1}(\Delta f) = L(\Delta f) \quad (۵)$$

این ماتریس برای کاربرد انواع برنامه‌ریزی یا سیاست‌گذاری بخشی مورد استفاده قرار می‌گیرد.  $f$  و متغیرهای تشکیل‌دهنده آن، متغیرهای برون‌زا یا متغیرهای کلان اقتصادی هستند و  $X$  متغیری درون‌زاست.  $I$  ماتریس واحد است و  $L = (I - A)^{-1}$  ماتریس معکوس لئونتیف که به ضرایب ساختاری هم معروف است. این ماتریس آثار و تبعات مستقیم و غیرمستقیم زنجیره‌های تولید را نشان می‌دهد.

با بسط سری توانی، ماتریس معکوس لئونتیف به صورت زیر به دست می آید:

$$L = I + A + A^2 + A^3 \dots \quad (۶)$$

معادله اول، آثاری را که بر ستانده به واسطه فشار تقاضا به میزان  $\Delta f$  رخ می دهد، به صورت مرحله ای تفسیر می کند. اثر اولیه بیان می کند که  $\Delta f$  خودش نیاز به تولید دارد. حال به منظور تولید این محصول اضافی نیز داده های واسطه ای اضافی به صورت مستقیم به میزان  $A\Delta f$  مورد نیاز است. خود این داده های واسطه ای اضافی نیز برای تولید نیاز به  $A^2\Delta f$  از داده های واسطه در مرحله دوم دارند و به همین منوال برای مراحل بعدی. از این رو، آثار تولیدی  $\Delta X$  شامل یک اثر اولیه  $\Delta f$ ، یک اثر مستقیم  $A\Delta f$  و آثار غیرمستقیم  $(A^2 + A^3 + \dots)\Delta f$  است. بنابراین، عنصر نوعی  $L_{ij}$ ، افزایش لازم در ستانده بخش  $i$  ام را به واسطه یک واحد افزایش در تقاضای نهایی بخش  $j$  ام نشان می دهد.

در ماتریس معکوس لئونتیف عنصر  $L_{ij}$  میزان افزایش (به یورو) در صنعت  $i$  را به ازای یک یورو افزایش در تقاضای نهایی صنعت  $j$  نشان می دهد که در واقع، پیوند بین بخش تقاضاکننده  $j$  را روی بخش عرضه کننده  $i$  نشان می دهد (پیوند پسین).

در مدل داده - ستانده عرضه محور  $GSM$ ، رابطه هزینه ای (قیمتی) که در قسمت قبل به آن اشاره شد، توضیح داده می شود. برای بررسی این مسأله که کالای تولید شده به کجا می رود و برای نشان دادن وابستگی بخش عرضه کننده  $i$  روی بخش تقاضاکننده  $j$  و با توجه به رابطه (۲)، رابطه زیر را تعریف می کنیم:

$$b_{ij} = x_{ij}/x_i \quad \text{یا} \quad B = \hat{x}^{-1}X \quad (۷)$$

با استفاده از رابطه (۷) می توان رابطه حسابداری (۲) را به صورت زیر نوشت:

$$x' = x'B + w' \quad (۸)$$

این مدل به مدل عرضه محور داده - ستانده گش (۱۹۵۸)، معروف است. با فرض ثابت بودن ضریب  $B$  میزان تغییر در محصول (به طور مثال،  $\Delta x'$ ) به واسطه تغییر هزینه به میزان  $\Delta w'$  به صورت زیر است:

$$\Delta x' = \Delta w'(I - B)^{-1} = \Delta w'G \quad (۹)$$

$G \equiv (I - B)^{-1}$  ماتریس معکوس گش است. تا مدت های زیادی این رابطه به عنوان یک رابطه مقداری و جایگزینی برای رابطه تقاضا محور لئونتیف در نظر گرفته می شد. تا سال ۱۹۸۸ که



### شناسایی زنجیره‌های تولیدی در ایران با استفاده از شاخص میانگین طول انتشار (APL) ۸۹

اوستراون این مسأله را غیرقابل قبول دانست. در دیازنباخر ۱۹۹۷ نشان داده شد که این رابطه یک رابطه قیمتی است. در واقع، مدل گش در رابطه (۸) معادل مدل استاندارد قیمتی لئونتیف است. جایی که مدل مقداری لئونتیف در رابطه (۴) فرض می‌کند قیمت‌ها ثابت هستند، مدل قیمتی گش در رابطه (۸) فرض می‌کند همه مقادیر ثابت هستند.

رابطه (۹) میزان تغییر در هزینه اولیه به اندازه  $\Delta W'$  را روی ارزش محصول  $\Delta X'$  نشان می‌دهد. اگر هزینه اولیه در صنعت  $I$  به اندازه یک یورو افزایش یابد، هزینه تولید در این صنعت و همچنین ارزش تولید به اندازه یک یورو افزایش می‌یابد که این اثر اولیه است. در مرحله اول اثر مستقیم روی صنعت  $I$  به دست می‌آید.

$$\Delta X' = \Delta w'(I + B + B^2 + B^3 + \dots)$$

این معادله نیز آثاری را که بر ستانده به واسطه فشار هزینه رخ می‌دهد، به صورت مرحله‌ای تفسیر می‌کند. اثر اولیه  $\Delta W$ ، اثر مستقیم  $\Delta W B$  در مرحله اول و آثار غیرمستقیم نیز در مراحل متوالی بعدی به صورت  $\Delta W(B^2 + B^3 + \dots)$  هستند. از این رو، عنصر  $g_{ij}$  افزایش در ارزش تولید صنعت  $J$  را به واسطه یک یورو افزایش در هزینه اولیه صنعت  $I$  نشان می‌دهد.

### ۳-۱- پیوندهای پسین و پیشین

به‌طور کلی دو نوع پیوند وجود دارد؛ یکی، پیوندهای مستقیم و دیگری، پیوندهای مستقیم و غیرمستقیم که هر دو مبتنی بر الگوی لئونتیف و الگوی گش هستند. الگوی لئونتیف از منظر تقاضاکننده (کالا از کجا می‌آید) و به صورت ستونی است. الگوی گش از منظر عرضه‌کننده (کالا به کجا می‌رود) و به صورت سطری است. برای محاسبه پیوندهای پسین از روابط زیر استفاده می‌کنیم. ابتدا باید ماتریس ضرایب مستقیم را به دست آوریم:

$$A_{ij} = X_{ij} / X_j$$

که در آن،  $X_{ij}$  مقادیر تقاضای واسطه‌ای بین بخشی و  $X_j$  کل تولید یا عرضه کل است. حال میزان پیوند پسین مستقیم  $DBL_j$  بخش  $J$  را این‌طور به دست می‌آوریم:

$$DBL_j = \sum_i A_{ij} \quad (10)$$

پیوند پسین مستقیم بدین معناست که هر بخش در فرآیند تولید خود به چه میزان از کالاها و خدمات مستقیم بخش خود و سایر بخش‌ها استفاده می‌کند. برای به دست آوردن پیوندهای پسین

مستقیم و غیرمستقیم بخش لام ابتدا باید ضرایب فزاینده را به دست آورد و سپس، با استفاده از رابطه زیر آنها را محاسبه کرد:

$$(I - A)^{-1} = [\alpha_{ij}]$$

$$DIBL_j = \sum_i \alpha_{ij} \quad (11)$$

پیوند پسین مستقیم و غیرمستقیم بدین معناست که افزایش یک واحد تقاضای نهایی به چه میزان روی تولید همان بخش و سایر بخش‌ها تأثیر می‌گذارد. برای آسان شدن تفسیر پیوندهای پسین مستقیم و غیرمستقیم آن را به روش زیر نرمال‌سازی می‌کنند:

$$DIBL_j^n = \frac{1/n \sum_i \alpha_{ij}}{1/n^2 \sum_i \sum_j \alpha_{ij}} = \frac{n \sum_i \alpha_{ij}}{\sum_i \sum_j \alpha_{ij}} \quad (12)$$

که در آن،  $\Pi$  = تعداد بخش‌هاست. اگر این شاخص بزرگ‌تر از یک باشد (با فرض اینکه تمام مبادلات واسطه‌ای منشأ داخلی دارند)، بدین معناست که عملکرد متوسط آن بخش از عملکرد متوسط کل اقتصاد بزرگ‌تر است و برعکس.

روابط پیوندهای پیشین تا حدود زیادی شبیه به پیوندهای پسین است، با این تفاوت که ضرایب مستقیم در این قسمت به سبب عرضه‌محور بودن به صورت زیر محاسبه می‌شود. ابتدا باید ماتریس ضرایب مستقیم را به دست آوریم:

$$B_{ij} = X_{ij} / X_i$$

که در آن،  $X_{ij}$  مقادیر تقاضای واسطه‌ای بین بخشی و  $X_i$  تقاضای کل در هر بخش است. میزان پیوند پیشین مستقیم ( $DFL_i$ ) بخش  $i$ ام به صورت زیر به دست می‌آید:

$$DFL_i = \sum_j B_{ij} \quad (13)$$

برای به دست آوردن پیوندهای پیشین مستقیم و غیرمستقیم  $DIFL_i$  بخش  $i$ ام ابتدا باید ضرایب فزاینده را به دست آوریم و سپس، با استفاده از رابطه زیر آنها را محاسبه کنیم:

$$(I - B)^{-1} = [g_{ij}]$$

$$DIFL_i = \sum_j g_{ij} \quad (14)$$

### شناسایی زنجیره‌های تولیدی در ایران با استفاده از شاخص میانگین طول انتشار (APL) ۹۱

پیوند پیشین مستقیم و غیرمستقیم بدین معناست که افزایش یک واحد ارزش افزوده به چه میزان روی تولید همان بخش و سایر بخش‌ها تأثیر می‌گذارد. برای آسان شدن تفسیر پیوندهای پیشین مستقیم و غیرمستقیم آن را به روش زیر نرمال‌سازی می‌کنند:

$$DIFL_i^n = \frac{\frac{1}{n} \sum_j g_{ij}}{\frac{1}{n^2} \sum_j \sum_i g_{ij}} = \frac{n \sum_j g_{ij}}{\sum_j \sum_i g_{ij}} \quad (15)$$

که در آن،  $n$  = تعداد بخش‌هاست. برای شناسایی بخش کلیدی با استفاده از پیوندهای پسین و پیشین، آن بخشی که دارای پیوند پسین نرمال بزرگ‌تر از یک و پیوند پیشین نرمال بزرگ‌تر از یک باشد، به عنوان بخش کلیدی شناسایی می‌شود.

### ۳-۲- میانگین طول انتشار

به‌تازگی برای شناسایی اهمیت بخش‌های اقتصادی علاوه بر اندازه پیوند بین بخش‌ها به فاصله اقتصادی بین بخش‌ها نیز اهمیت داده می‌شود. برای اندازه‌گیری فاصله اقتصادی بین بخش‌ها، یعنی متوسط تعداد مراحل که طول می‌کشد تا یک فشار هزینه یا فشار تقاضا از یک بخش به بخش دیگر منتقل شود، از شاخص نوین میانگین طول انتشار (APL) استفاده می‌شود.  $APL_i$  پیشین از بخش  $i$  به بخش  $j$  از طریق متوسط تعداد مراحل که طول می‌کشد تا فشار هزینه در بخش  $i$  به تولید بخش  $j$  اثر کند، به دست می‌آید و  $APL_j$  پسین از بخش  $j$  به بخش  $i$  از طریق متوسط تعداد مراحل که طول می‌کشد تا فشار تقاضا در بخش  $j$  به تولید بخش  $i$  اثر کند، حاصل می‌شود. از این شاخص نیز برای شناسایی جایگاه بخش‌ها در زنجیره تولید استفاده می‌کنیم، به گونه‌ای که بخش‌هایی که دارای  $APL$  پیشین بیشتر یا  $APL$  پسین کمتر هستند، در ابتدای زنجیره تولید قرار می‌گیرند. برای تعریف شاخص میانگین طول انتشار، باید تحلیل کنیم که یک فشار هزینه یا فشار تقاضا چگونه در بین صنایع در یک اقتصاد منتشر می‌شود. برای این کار روش استفاده شده در هارتورن (۱۹۸۸)، گسترش داده می‌شود. فشار هزینه اولیه در صنعت  $i$  باعث افزایش ارزش ستانده در صنعت  $j$  به میزان  $g_{ij} - \delta_{ij}$  (با حذف آثار اولیه) می‌شود. لازم به یادآوری است که  $\delta_{ij} = 1$  اگر  $i = j$  و در غیر این صورت برابر صفر است. نسبت  $\frac{b_{ij}}{g_{ij} - \delta_{ij}}$  از این افزایش ستانده تنها نیاز به یک مرحله دارد تا

شوکه هزینه در بخش ۱ به ارزش ستانده بخش ۱ اثر کند. نسبت  $\frac{[B^2]_{ij}}{g_{ij}-\delta_{ij}}$  نیز نیاز به دو مرحله دارد و همین طور تا نسبت  $\frac{[B^k]_{ij}}{g_{ij}-\delta_{ij}}$  که سهمی است که نیاز به  $k$  مرحله دارد. این نسبت‌ها که همگی غیر صفرند دارای مجموع یک هستند. بنابراین، میانگین تعداد زنجیره‌هایی که لازم است تا یک فشار هزینه در صنعت ۱ به صنعت ۱ جاری شود، به صورت زیر است:

$$V_{ij} = \frac{\{1b_{ij} + 2[B^2]_{ij} + 3[B^3]_{ij} + \dots\}}{(g_{ij} - \delta_{ij})} \quad (۱۶)$$

صورت کسر را به صورت  $h_{ij}$ ، به گونه‌ای که  $H = \sum_k k B^k$  باشد، تعریف می‌کنیم. سپس، مقادیر  $h_{ij}$  به راحتی به صورت زیر محاسبه می‌شوند:

$$H \equiv \sum_{k=1}^{\infty} k B^k = G(G - I) \quad (۱۷)$$

رابطه بالا با توجه به اینکه  $G = (I - B)^{-1}$  بوده، به صورت زیر حاصل شده است:

$$(I - B)(\sum_{k=1}^{\infty} k B^k) = B + B^2 + B^3 + \dots = G - I \quad (۱۸)$$

بنابراین:

$$H = (I - B)^{-1}(G - I) = G(G - I) \quad (۱۹)$$

از این رو، ماتریس  $V$  که میانگین طول انتشارات (یعنی متوسط تعداد مراحل طی که طول می‌کشد تا یک فشار هزینه یا فشار تقاضا از یک بخش به بخش دیگر منتقل شود) را ارائه می‌دهد، به صورت زیر خواهد بود:

$$V_{ij} = \begin{cases} h_{ij} / (g_{ij} - \delta_{ij}) & \text{if } g_{ij} - \delta_{ij} > 0 \\ 0 & \text{if } g_{ij} - \delta_{ij} = 0 \end{cases} \quad (۲۰)$$

### شناسایی زنجیره‌های تولیدی در ایران با استفاده از شاخص میانگین طول انتشار (APL) ۹۳

به طریق مشابهی می‌توانیم شاخص میانگین طول انتشار را برای فشار تقاضا نیز در نظر بگیریم. برای بررسی اینکه چگونه یک یورو افزایش در تقاضای نهایی صنعت  $J$  روی محصول صنعت  $i$  اثر می‌گذارد، شاخص میانگین طول انتشار به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$V_{ij} = \frac{\{1a_{ij} + 2[A^2]_{ij} + 3[A^3]_{ij} + \dots\}}{(1_{ij} - \delta_{ij})} \quad (21)$$

با توجه به ارتباطی که بین  $a_{ij}$  و  $b_{ij}$  وجود دارد، دیانباخر ثابت می‌کند که ماتریس  $V_{ij}$  میانگین طول انتشارات ناشی از فشار هزینه در صنعت  $i$  و تأثیرش بر صنعت  $J$  (تفسیر سطری درایه‌ها) و از طرفی، میانگین طول انتشارات ناشی از فشار تقاضا در صنعت  $J$  و تأثیرش بر صنعت  $i$  (تفسیر ستونی درایه‌ها) است. محاسبه میانگین طول انتشار از این منظر که اهمیت بخش‌های اقتصادی را در زنجیره‌های تولید نشان می‌دهد، مهم است.

توجه کنید که ماتریس داده  $A$  و ماتریس ستانده  $B$  به یکدیگر مرتبط هستند. از رابطه (۳) و (۷) داریم که  $A\hat{x} = X = \hat{x}B$  یا  $A = \hat{x}B\hat{x}^{-1}$  که نشان می‌دهد،  $a_{ij} = x_i b_{ij} / x_j$ . به طریق مشابه خواهیم داشت  $A^k = \hat{x}B^k\hat{x}^{-1}$  و  $A^k = \hat{x}G\hat{x}^{-1}$  و  $L = (I - A)^{-1} = \hat{x}(I - B)^{-1}\hat{x}^{-1} = \hat{x}G\hat{x}^{-1}$  و  $L_{ij} = x_i g_{ij} / x_j$ . بنابراین،  $[A^k]_{ij} = x_i [B^k]_{ij} / x_j$  و از این رو، واضح به نظر می‌رسد که عبارت تعریف شده برای میانگین طول انتشار در رابطه (۲۱) با رابطه (۲۰) یا (۱۶) برابر است. در نتیجه، ماتریس  $V$  که توسط معادله (۲۰) معرفی شده، نشان‌دهنده متوسط تعداد مراحل است که طول می‌کشد تا فشار هزینه در صنعت  $i$  روی صنعت  $J$  اثر کند یا به‌طور مشابه فشار تقاضا در صنعت  $J$  که روی صنعت  $i$  اثر کند. در واقع، متوسط تعداد مراحل پیشین از صنعت  $i$  به صنعت  $J$ ، با متوسط مراحل پسین از صنعت  $J$  به صنعت  $i$  برابر است.

#### ۴- پیشینه تحقیق

تاکنون مطالعاتی به‌منظور شناسایی بخش‌های کلیدی با استفاده از روش‌های متفاوتی ارائه شده است. در کل می‌توان این تحقیقات و سوابق را در دو دسته تحقیقات و مطالعات داخلی و خارجی تقسیم کرد:

#### - مطالعات خارجی

اریک دیانباخر و همکاران (۲۰۰۵)، در مقاله‌ای با عنوان «شناسایی چرخه‌های تولید با استفاده از میانگین طول انتشار در آندلس» علاوه بر اندازه پیوندها، به بررسی فاصله اقتصادی بین بخش‌های

اقتصادی پرداختند. در این پژوهش، شاخصی به‌عنوان میانگین طول انتشار تعریف کردند که معرف میانگین تعداد مراحل است که طول می‌کشد تا یک تغییر بیرونی در یک بخش به تأثیر در ارزش تولید بخش دیگر منجر شود. با استفاده از جدول داده - ستانده ۶ بخشی تجمیع شده سال ۱۹۹۵ کشور اندلس، میانگین طول انتشار را برای هر بخش به‌دست آوردند تا مشخص شود هر بخش در کجای چرخه تولید قرار می‌گیرد، اما در نظر گرفتن میانگین طول انتشار به تنهایی به نتیجه صحیح منجر نشد، زیرا بخش معدن در انتهای چرخه قرار گرفت. از این رو، بار دیگر با استفاده از جدول داده - ستانده ۳۰ بخشی، اندازه پیوندها و میانگین طول انتشار را با یکدیگر در نظر گرفتند، در این بررسی بخش کشاورزی در ابتدای چرخه قرار گرفت. این بخش دارای پیوند پیشین با صنعت مواد غذایی (به‌طور مستقیم) و صنعت هتل‌داری (به‌طور غیرمستقیم) است. از سویی، دارای پیوند پسین با بخش بازرگانی و تعمیرات و صنعت شیمیایی و صنعت تصفیه محصولات پتروشیمی (همگی به‌طور مستقیم) است. پیوندهای غیرمستقیم نیز در بخش آب، برق و گاز و بخش استخراج محصولات انرژی مشاهده شد.

اما صرف‌نظر از این روش می‌توان مطالعات خارجی متعددی را نام برد که به شناخت و بررسی بخش‌های کلیدی، با تمرکز بر اندازه پیوندها پرداخته‌اند، از جمله این موارد می‌توان به مطالعه چنری - واتانابه (۱۹۵۸) که از جمله کوشش‌های به عمل آمده در ارزیابی کمی پیوندهای پسین و پیشین است، اشاره کرد. روش چنری - واتانابه در واقع، محاسبه طبقه‌بندی چهارگانه کالاهاست. براساس شاخص‌های تعیین شده در این روش، پیوندهای پسین و پیشین به دو گروه پیوندهای پسین و پیشین بالا و پایین برحسب میانگین کل بخش‌ها تقسیم‌بندی می‌شوند. در این روش، گروه کالاهای واسطه‌ای که دارای بیشترین پیوند پسین و پیشین باشند، بخش‌های کلیدی تلقی می‌شوند. ایراد وارد بر این روش آن است که تنها پیوندهای پسین و پیشین مستقیم افزایشی در تولید یک صنعت معین در نظر گرفته می‌شود و آثار غیرمستقیم را نادیده می‌گیرد. به‌علاوه اندازه‌گیری‌های آن بر مبنای میانگین است و دامنه اریب بودن داده‌ها را آشکار نمی‌سازد.

هیرشمن (۱۹۵۸)، از نخستین کسانی بود که پیوندهای پسین و پیشین را در اولویت بخشیدن به بخش‌ها به کار گرفت. در مطالعات او بیشترین و کمترین اولویت به بخش‌هایی داده می‌شود که به ترتیب دارای بیشترین و کمترین پیوند پیشین و پسین هستند.

## شناسایی زنجیره‌های تولیدی در ایران با استفاده از شاخص میانگین طول انتشار (APL) ۹۵

راسموسن، به منظور رفع ایرادهای بیان شده، استفاده از ماتریس معکوس لئونتیف را پیشنهاد می‌دهد که این روش نیز خود ایرادهایی دارد. هزاری، راه‌حل این مشکل را استفاده از روش وزن‌گذاری بخش‌های اقتصادی می‌داند. چندین نویسنده استفاده از شاخص‌های چنری - واتانابه و راسموسن را در تعیین بخش کلیدی یا تعیین الگوی سرمایه‌گذاری مناسب مورد نقد قرار می‌دهند؛ از جمله جونز (۱۹۷۶)، به مواردی مانند احتساب مضاعف پیوندهای چنری - واتانابه و چنانکه پیشتر نیز بیان شد، بی‌توجهی آن به اثرات غیرمستقیم، اشاره می‌کند، اما تحول عمده در محاسبه در این مسأله توسط گش مطرح شد که به الگوی عرضه‌محور در کنار الگوی تقاضا محور لئونتیف مشهور است.

### - مطالعات داخلی

مطالعات داخلی در زمینه شناسایی بخش‌های کلیدی را می‌توان به دو دسته مطالعات داخلی با رویکرد اولیه و کلاسیک داده - ستانده صرف و رویکردهای نوین تقسیم کرد:

#### ۱- مطالعات داخلی با رویکرد اولیه و کلاسیک داده - ستانده

شناسایی بخش‌های کلیدی با استفاده از رویکرد اولیه و کلاسیک در ایران توسط فرجی دانا (۱۳۶۶)، اسفندیاری (۱۳۷۷)، جهانگرد (۱۳۷۷)، جهانگرد (۱۳۸۱) و کشاورز حداد (۱۳۸۳)، انجام شده است. اسفندیاری (۱۳۷۷)، در مقاله خود با عنوان «تشخیص صنایع کلیدی بر مبنای شاخص پیوندهای پسین و پیشین در اقتصاد ایران» با استفاده از جدول داده - ستانده سال ۱۳۶۵ به محاسبه پیوندهای پسین و پیشین و در نهایت، شناسایی بخش‌های کلیدی اقتصاد ایران پرداخت. وی در این مقاله دو روش اولیه با رویکرد داده‌ها و روش نوین با رویکرد ستانده‌ها را با یکدیگر مقایسه می‌کند. وی در مقاله خود در رویکرد اولیه به روش چنری - واتانابه که تنها به بررسی اثرات مستقیم پیوندها می‌پردازد و به روش راسموسن - هیرشمن که از ماتریس معکوس لئونتیف هر دو اثر مستقیم و غیرمستقیم پیوندها را محاسبه می‌کند، اشاره دارد. در رویکرد نوین نیز به استفاده از فرضیه حذف توسط شولتز و رهیافت سلا - کلمنتس اشاره می‌کند و به شناسایی بخش‌های کلیدی می‌پردازد.

جهانگرد (۱۳۷۷)، در مقاله خود با عنوان «شناسایی فعالیت‌های کلیدی اقتصاد ایران در یک برنامه توسعه اقتصادی» ضمن بررسی شاخص‌های پسین و پیشین و شاخص پراکندگی، به رتبه‌بندی نظام تولید و شناسایی بخش‌های کلیدی پرداخت. وی از جدول داده - ستانده سال ۱۳۷۰ مرکز آمار ایران به صورت ۱۸ بخشی استفاده کرد. نتایج حاصل از این پژوهش چنین است که چهار

بخش صنایع کانی غیرفلزی، صنایع کاغذ، چاپ و انتشار، صنایع چوب و محصولات چوبی و برق، آب و گاز جزو صنایع کلیدی نظام تولید ایران به شمار می‌آیند. این محقق در سال ۱۳۸۱ در مقاله‌ای با عنوان «شناسایی فعالیت‌های کلیدی صنعتی ایران»، آورده است که برای رشد، مسیرهای مختلفی وجود دارد که تابعی از میزان سرمایه‌گذاری در بخش‌های مختلف اقتصاد است. میزان رشد نیز با توجه به بخش‌هایی که در آنها سرمایه‌گذاری می‌شود، فرق می‌کند. بنابراین، در بلندمدت به حداکثر رساندن رشد در گروهی سرمایه‌گذاری بیشتر در بخش‌های کلیدی و مهم اقتصاد است. یکی از راه‌های شناسایی بخش‌های کلیدی در هر اقتصاد، روش تحلیل داده - ستانده معرفی شده است. در این مطالعه، برای شناسایی بخش‌های کلیدی صنعتی اقتصاد ایران از منظر نظام تولیدی، از جدول داده - ستانده مرکز آمار ایران (۱۳۷۰)، به صورت ۷۸ بخشی و کشش‌های داده - ستانده‌ای تولید و اشتغال و درآمد برای شناسایی بخش‌های کلیدی استفاده شده است. بخش‌های ساختمان‌های مسکونی، پوشاک و منسوجات به‌عنوان بخش‌های کلیدی معرفی شده‌اند. فرجی دانا (۱۳۶۶)، در پژوهشی با عنوان «پویایی‌شناسی بخش‌های اقتصادی برای تشخیص فعالیت‌های کلیدی اقتصاد ایران در یک برنامه توسعه اقتصادی»، ضمن بیان پیوندهای پسین و پیشین و ارایه روش‌شناسی شاخص‌های مختلف، با محاسبه این شاخص‌ها بر مبنای جدول داده - ستانده ۱۶ بخشی سال ۱۳۵۶ ایران، به تشخیص و رتبه‌بندی فعالیت‌های مهم ایران پرداخت. در اغلب موارد، تجهیزات حمل‌ونقل و ساختمان را بخش‌های کلیدی تلقی کرده است.

کشاوری (۱۳۸۳)، در مقاله‌ای با عنوان «اهمیت بخش مالی در اقتصاد کشور»، به محاسبه پیوندهای پسین و پیشین بخش خدمات مالی (مؤسسه‌های مالی، بانکداری و بیمه) و همچنین پیامد حذف این بخش به صورت فرضی از اقتصاد کشور بر تولید و اشتغال کلی پرداخت. وی برای این منظور از جدول داده - ستانده ۴۱ بخشی سال ۱۳۷۰ منتشر شده توسط مرکز آمار ایران استفاده کرد. نتایج حاصل از آن نشان می‌دهد که اگرچه پیوندهای این صنعت با دیگر بخش‌ها چندان قوی نیست، اما تعطیلی این بخش و حذف فرضی آن از اقتصاد، موجب از دست رفتن بیش از ۲۲۵۲۴۶/۸ فرصت شغلی از یک اقتصاد می‌شود.

## ۲- مطالعات داخلی با رویکردهای نوین

در اقتصاد ایران در سال‌های اخیر، روش‌های جدیدی مانند رویکرد کشش داده - ستانده‌ای، رویکرد ترکیبی داده - ستانده و اقتصادسنجی و تحلیل پوششی داده‌ها یا سایر روش‌های مطالعاتی



## شناسایی زنجیره‌های تولیدی در ایران با استفاده از شاخص میانگین طول انتشار (APL) ۹۷

در این زمینه انجام شده است که از آن جمله می‌توان به: جهانگرد (۱۳۸۱)، جهانگرد و عاشوری (۱۳۸۹)، غلباش (۱۳۸۹)، جهانگرد و کشت‌ورز (۲۰۱۲)، یوسفی (۱۳۹۱)، سیدمشهدی، قلمباز و اسفندیاری (۱۳۹۰) و عطوان (۱۳۸۶)، اشاره کرد که در ادامه به بیان خلاصه‌ای از چند مورد از مطالعات داخلی یادشده، می‌پردازیم:

غلباش (۱۳۸۹)، در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود با عنوان «مقایسه تطبیقی ضریب فزاینده ناخالص و ضرایب فزاینده خالص در تعیین بخش کلیدی اقتصاد ایران؛ رویکرد داده - ستانده»، به تبیین اهمیت نسبی بخش‌های اقتصاد ایران با استفاده از رویکرد ضریب فزاینده خالص پرداخت. نتایج مطالعه وی براساس این رویکرد نوین (ضرایب فزاینده خالص) حاکی از آن است که برخلاف رویکرد کلاسیک (ضرایب فزاینده ناخالص) که اقتصاد ایران را با محوریت صنعت معرفی می‌کند، اقتصاد ایران خدمات محور معرفی می‌شود.

جهانگرد و عاشوری (۱۳۸۹)، در مقاله خود با عنوان «شناسایی بخش‌های کلیدی اقتصاد ایران: تحلیل رویکرد بین بخشی»، به شناسایی بخش‌های کلیدی در اقتصاد ایران و بررسی پیوندهای پسین و پیشین با استفاده از روش IO و مقایسه آن با روش اقتصادسنجی و روش DEA پرداختند. در این مطالعه کلیدی‌ترین بخش از منظر پیوندهای پسین، تولید فلزات اساسی و از منظر پیوندهای پیشین، تولید نفت خام و گاز طبیعی معرفی می‌شوند. از روش DEA نیز برترین بخش با ارزش کارایی بالا به‌طور اساسی مربوط به صنایع (مانند چرم و محصولات چرمی، فلزات اساسی، محصولات فلزی فابریکی، ماشین‌ها و سایر دستگاه‌های الکتریکی و...) است.

خلیلی عراقی و رضایی (۱۳۹۰)، در مطالعه خود بر مبنای جدول داده - ستانده سال ۱۳۸۰ ایران، به اولویت‌بندی صنایع برای تخصیص بهینه منابع پرداختند. از بین معیارهای مختلفی که در این راستا به‌منظور اولویت‌بندی مطرح شده‌اند، این تحقیق بر مبنای معیار شناسایی فعالیت‌های پیشرو (محرک) اقتصادی که از روش داده - ستانده بهره می‌برد، بنا نهاده شد و هدف آن، انتخاب صنایعی بود که به الگوی رشد متوازن بلندمدت پایدار، پویا و درون‌زا کمک می‌کرد. برای این منظور، شاخص‌های مختلفی که هر کدام بعد خاصی از روابط متقابل و ساختار صنعتی را در نظر می‌گرفتند، مورد استفاده قرار گرفت. ابتدا صنایع براساس هر یک از شاخص‌ها تحلیل و اولویت‌بندی شدند. از آنجا که براساس هر یک از شاخص‌ها دسترسی به یک اولویت‌بندی کلی و نهایی مقدور نیست، پس از آن بین بردن هم‌خطی بین شاخص‌ها، با کمک تحلیل عاملی و تجزیه به

مؤلفه‌های اصلی، یک اولویت‌بندی کلی از صنایع با استفاده از روش تاکسونومی عددی به دست آمد که پس از فعالیت‌های ناهمگن تولید مواد و محصولات شیمیایی و فعالیت تولید فرآورده‌های نفتی از بین فعالیت‌های همگن، فعالیت تولید آهن، فولاد و محصولات آن در رتبه اول، صنایع تولید محصولات لاستیکی و پلاستیکی در رتبه دوم و سایر محصولات کانی در رتبه سوم قرار گرفتند.

جهانگرد و کشت‌ورز (۲۰۱۱)، در مقاله خود با عنوان «شناسایی بخش‌های کلیدی با رویکرد نظریه شبکه در کشورهای ایران، ترکیه و کره جنوبی»، پس از بررسی الگوهای شناسایی بخش‌های کلیدی اقتصاد، مدل نظریه شبکه را به عنوان چهارچوب نظری پژوهش خود قرار دادند. آنها با استفاده از جدول داده - ستانده ۱۳۷۸ ایران، ۲۰۰۲ ترکیه و ۲۰۰۵ کره جنوبی، سه شاخص کلیدی مدل نظریه شبکه را با عنوان کلی شاخص‌های چندسطحی به نام‌های آثار کلی، آثار آبی و آثار میانی برای بخش‌های مختلف سه کشور یادشده ارایه کردند. نتایج حاکی از آن بود که در ایران بخش‌های کاغذ، چوب، آب، برق و گاز و ارتباطات، در ترکیه بخش‌های صنایع کانی غیرفلزی، کاغذ، چوب، ارتباطات و در کره جنوبی بخش‌های نساجی، کاغذ، چوب و ارتباطات کلیدی بودند.

عطوان (۱۳۸۶)، با استفاده از روش حذف فرضی و جدول داده - ستانده بهنگام شده سال ۱۳۸۳ اقتصاد ایران، پیوندهای پسین و پیشین فعالیت‌های اقتصادی ایران را محاسبه کرد. نتایج محاسبات انجام شده حاکی از آن بود که فعالیت‌های تولید فرآورده‌های نفتی، تولید سایر محصولات کانی غیرفلزی، تولید فلزات اساسی، تولید، انتقال و توزیع برق، بازرگانی و انواع خدمات تعمیراتی و حمل‌ونقل جاده‌ای دارای پیوندهای پسین و پیشین قوی‌تری با سایر فعالیت‌های اقتصادی و از درجه اهمیت بالاتری برخوردار بودند.

## ۵- آمار و اطلاعات

در این مقاله، آمار و اطلاعات مورد نیاز به منظور محاسبه پیوندهای پسین و پیشین و شاخص میانگین طول انتشار با استفاده از جدول داده - ستانده سال ۱۳۸۰ مرکز آمار ایران با فرض بخش در بخش با فرض فناوری بخش و قیمت تولیدکننده و با واحد میلیون ریال تدوین شده است. استراتژی‌ای که در این الگوها کاربرد دارد استراتژی رشد غیرمتوازن است که سیاست‌گذار در آن توجه خود را تنها روی یک بخش متمرکز می‌کند. برای رسیدن به هدف مورد نظر این پژوهش

## شناسایی زنجیره‌های تولیدی در ایران با استفاده از شاخص میانگین طول انتشار (APL) ۹۹

ابتدا جدول ۹۳ بخشی اصلی به دست آمده از مرکز آمار ایران را به جدول ۶ بخشی و سپس، به جدول ۲۸ بخشی تجمیع می‌کنیم. در این باره باید یادآور شویم که هر قدر تعداد بخش‌ها بیشتر باشد، زنجیره‌های تولیدی با جزئیات بیشتر مشخص می‌شود، اما تفسیر آن را پیچیده‌تر می‌سازد. برای ایجاد یک تصویر کلی از زنجیره‌های تولیدی در اقتصاد ایران ابتدا جدول ۶ بخشی در نظر گرفته شده است و سپس، برای مطالعه با جزئیات بیشتر در مرحله بعد، ۲۸ بخش را در نظر گرفته‌ایم.

### ۶- نتایج تجربی

در این قسمت شاخص APL (ماتریس V) را برای جدول داده - ستانده تجمیع شده ۶ بخشی اقتصاد ایران، سال ۱۳۸۰، به دست می‌آوریم. برای تحلیل نتایج جدول شماره ۱، به این نکته باید توجه کرد که هر یک از عناصر جدول را می‌توان به دو صورت تفسیر کرد؛ برای مثال، APL پسین ۱/۶۷۲ در ردیف کشاورزی و ستون معدن از یک سو، نشان‌دهنده متوسط تعداد مراحل است که طول می‌کشد تا فشار هزینه از بخش کشاورزی به بخش معدن منتقل شود و از سوی دیگر، نشان‌دهنده میانگین طول انتشار فشار تقاضا از بخش معدن به بخش کشاورزی است (APL پیشین).

جدول ۱- ماتریس V

بخش‌ها	کشاورزی	معدن	صنعت	آب، برق، گاز	ساختمان	خدمات	میانگین
کشاورزی	۱/۳۰۴	۱/۶۷۲	۱/۴۳۸	۱/۸۸۵	۱/۹۴۲	۱/۸۴۰	۱/۶۸۰
معدن	۱/۶۴۵	۱/۶۲۰	۱/۳۶۱	۱/۳۴۹	۱/۵۹۹	۱/۸۳۹	۱/۵۶۹
صنعت	۱/۴۷۸	۱/۴۸۱	۱/۳۹۹	۱/۶۲۴	۱/۳۹۲	۱/۴۴۶	۱/۴۷۰
آب، برق و گاز	۱/۵۶۰	۱/۴۰۵	۱/۶۰۱	۱/۲۸۸	۱/۸۹۰	۱/۴۴۶	۱/۵۳۲
ساختمان	۱/۶۹۴	۱/۳۱۲	۱/۸۰۸	۱/۵۱۷	۱/۱۵۱	۱/۱۸۶	۱/۴۴۵
خدمات	۱/۴۳۳	۱/۲۴۴	۱/۴۷۶	۱/۴۱۰	۱/۴۰۴	۱/۲۹۴	۱/۳۷۷
میانگین	۱/۵۱۹	۱/۴۵۶	۱/۵۱۴	۱/۵۱۲	۱/۵۶۳	۱/۵۰۹	-

مأخذ: جدول داده - ستانده ۱۳۸۰ اقتصاد ایران و یافته‌های تحقیق.

برای داشتن یک تصویر کلی از هر بخش می‌توان میانگین حسابی APL‌های پسین و پیشین هر بخش را در نظر گرفت. ستون میانگین در سمت راست جدول شماره ۱، میانگین APL پیشین هر

بخش را نشان می‌دهد که بزرگ‌ترین مقادیر متعلق به بخش کشاورزی و سپس، بخش معدن است و کوچک‌ترین مقادیر متعلق به بخش خدمات و ساختمان است. این بدین مفهوم بوده که بخش کشاورزی و معدن می‌توانند در ابتدای زنجیره تولید قرار گیرند. در یک نگاه کلی می‌توان دریافت که APL‌های پیشین بخش کشاورزی تا حدی مستقیم هستند (بیشتر APL‌ها برابر یک هستند). به همین ترتیب ردیف میانگین در انتهای جدول شماره ۱ نیز میانگین APL‌های پسین هر بخش را نشان می‌دهد. بزرگ‌ترین مقادیر متعلق به بخش ساختمان و کشاورزی و کوچک‌ترین مقادیر متعلق به بخش معدن و خدمات است. به‌طور خلاصه هرچه بخشی دارای میانگین APL پیشین بزرگ‌تر و میانگین APL پسین کوچک‌تر باشد، احتمال آنکه این بخش در ابتدای زنجیره قرار گیرد، بیشتر است. باید این نکته را در نظر گرفت که تکیه بر شاخص میانگین طول انتشار به تنهایی نمی‌تواند ما را در شناسایی بخش‌های پیشرو در زنجیره تولید یاری دهد، زیرا به‌طور مثال، بخش صنعت به نسبت دارای APL پسین بزرگی است، اما ما این بخش را در انتهای زنجیره قرار نمی‌دهیم.

از سوی دیگر، گفتیم که APL کوچک (بزرگ) نشان‌دهنده اثر مستقیم (غیرمستقیم) یک بخش روی بخش دیگر است. بنابراین، شاخص APL اندازه پیوندها را در نظر نمی‌گیرد و این مسأله در تحلیل‌های ما نوعی محدودیت ایجاد می‌کند. از این‌رو، برای به تصویر کشیدن زنجیره‌های تولید، شاخص میانگین طول انتشار به تنهایی نمی‌تواند به ما کمک کند. راه‌حل موجود برای رفع این محدودیت ترکیب دو شاخص اندازه پیوند و فاصله اقتصادی بین بخش‌ها با یکدیگر است که در قسمت بعد توضیح داده می‌شود.

از آنجا که شاخص میانگین طول انتشار به تنهایی نمی‌تواند معیار مناسبی برای شناسایی بخش‌های کلیدی باشد، باید ابتدا یک معیار مناسب برای اندازه‌گیری پیوند بین بخش‌ها معرفی و سپس، یک آستانه برای تعیین بزرگ بودن اندازه پیوند بین بخش‌ها مشخص شود. در این راستا به‌جای استفاده از ماتریس معکوس لئونتیف برای پیوند پسین یا ماتریس معکوس گش برای پیوند پیشین، متوسط ساده این دو را با عنوان ماتریس  $F$  در نظر می‌گیریم (با حذف آثار اولیه). این روش توسط دیازناخر برای در نظر گرفتن اندازه پیوند بین بخش‌ها در کنار فاصله اقتصادی بین بخش‌ها به کار گرفته شد.

شناسایی زنجیره‌های تولیدی در ایران با استفاده از شاخص میانگین طول انتشار (APL) ۱۰۱

$$F = \frac{1}{2}[(L - I) + (G - I)] \quad (22)$$

درایه  $f_{ij}$  اندازه پیوند را به ما نشان می‌دهد و برابر با متوسط اثر پیشین فشار هزینه در بخش  $i$  روی محصول بخش  $j$  و اثر پسین فشار تقاضای بخش  $j$  روی محصول بخش  $i$  است.

جدول ۲- ماتریس F

بخش	کشاورزی	معادن	صنعت	آب، برق، گاز	ساختمان	خدمات
کشاورزی	۰/۲۴۴	۰/۰۰۵	۰/۴۶۱	۰/۰۱۳	۰/۰۸۹	۰/۰۷۳
معادن	۰/۰۲۰	۰/۰۰۲	۰/۱۲۱	۰/۰۳۰	۰/۰۳۷	۰/۰۲۲
صنعت	۰/۱۶۳	۰/۰۱۳	۰/۵۱۰	۰/۰۵۹	۰/۳۶۲	۰/۱۸۳
آب، برق و گاز	۰/۰۸۹	۰/۰۱۵	۰/۲۷۶	۰/۳۸۹	۰/۰۴۹	۰/۲۴۷
ساختمان	۰/۰۰۷	۰/۰۰۲	۰/۰۱۶	۰/۰۰۹	۰/۰۶۰	۰/۰۶۶
خدمات	۰/۱۱۰	۰/۰۱۷	۰/۲۱۸	۰/۱۱۵	۰/۱۹۱	۰/۱۴۸

مأخذ: جدول داده - ستانده ۱۳۸۰ اقتصاد ایران و یافته‌های تحقیق.

با مقایسه اعداد جدول شماره ۱ و ۲ درمی‌یابیم که رابطه معکوسی بین APLها و عناصر ماتریس F وجود دارد، به گونه‌ای که APLهای کمتر با پیوندهای بزرگ‌تر مطابقت دارند. APL فاصله بین دو بخش و در واقع، متوسط تعداد مراحل را که برای انتقال یک فشار هزینه یا فشار تقاضا طول می‌کشد، نشان می‌دهد. محدودیت APL این است که اندازه پیوند و ارتباط بین بخش‌ها را در نظر نمی‌گیرد و تکیه آن بیشتر بر فاصله اقتصادی بین بخش‌هاست. در مقابل، عناصر ماتریس F ارتباط بین بخش‌ها را نشان می‌دهد، اما این نکته را که آیا این ارتباط به صورت مستقیم است یا غیرمستقیم، در نظر نمی‌گیرد. از این رو، این دو شاخص را با یکدیگر ترکیب می‌کنیم، به گونه‌ای که زمانی APL را به عنوان شاخصی برای فاصله اقتصادی در نظر می‌گیریم که اندازه پیوند از آستانه تعریف شده  $a$  بیشتر باشد، یعنی به اندازه کافی بزرگ باشد. در این صورت APL را به نزدیک‌ترین عدد صحیح گرد می‌کنیم. از ماتریس  $V$  که شامل APLهاست و ماتریس  $F$  که شامل پیوندهاست ماتریس  $S$  را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$s_{ij} = \begin{cases} \text{int}(v_{ij}) & \text{if } f_{ij} \geq a \\ 0 & \text{if } f_{ij} < a \end{cases} \quad (23)$$

۱۰۲ فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی، سال سیزدهم شماره ۵۱

آستانه تعریف شده  $a$  برای جدول داده - ستانده شش بخشی برابر با  $0/06$  در نظر گرفته می‌شود.<sup>۱</sup>

جدول ۳- ماتریس S

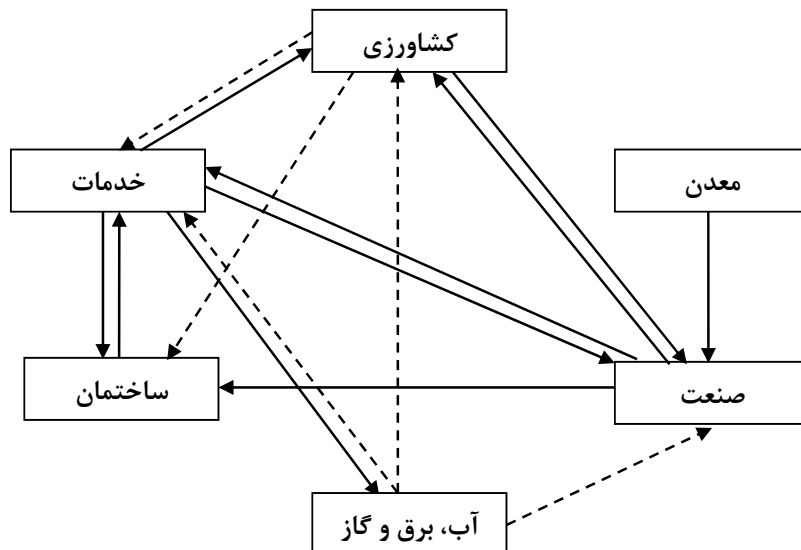
عنوان	کشاورزی	معادن	صنعت	آب، برق و گاز	ساختمان	خدمات
کشاورزی	۱	۰	۱	۰	۲	۲
معادن	۰	۰	۱	۰	۰	۰
صنعت	۱	۰	۱	۰	۱	۱
آب، برق و گاز	۲	۰	۲	۱	۰	۱
ساختمان	۰	۰	۰	۰	۱	۱
خدمات	۱	۰	۱	۱	۱	۱

مأخذ: جدول داده - ستانده ۱۳۸۰ اقتصاد ایران و یافته‌های تحقیق.

به راحتی می‌توان دریافت که پیوند بین هر بخش با خودش (به غیر از بخش معادن) از سر حد آستانه تعریف شده بزرگ‌تر است. گراف متناظر با ماتریس S در نمودار شماره ۱، نشان داده شده است. باید توجه داشت که پیکان‌ها از منظر APL پیشین ترسیم شده‌اند؛ برای مثال،  $APL=1$  بین بخش کشاورزی و صنعت نشان‌دهنده این است که به‌طور متوسط یک مرحله طول می‌کشد تا یک فشار هزینه از بخش کشاورزی به بخش صنعت منتقل شود، به تعبیری دیگر این دو بخش به‌طور مستقیم با یکدیگر در ارتباط هستند و بخش کشاورزی دارای وابستگی پیشین با بخش صنعت است. مثالی دیگر،  $APL=2$  بین بخش کشاورزی با ساختمان نشان می‌دهد که به‌طور متوسط دو مرحله طول می‌کشد تا فشار هزینه از بخش کشاورزی به بخش ساختمان منتقل شود و این دو بخش به‌طور غیرمستقیم با یکدیگر در ارتباط هستند. هر پیکان پیوند متناظر و APL گرد شده را نشان می‌دهد. پیکان‌های خطی  $APL=1$  و پیکان‌های خط چین  $APL=2$  را نشان می‌دهند.

شناسایی زنجیره‌های تولیدی در ایران با استفاده از شاخص میانگین طول انتشار (APL) ۱۰۳

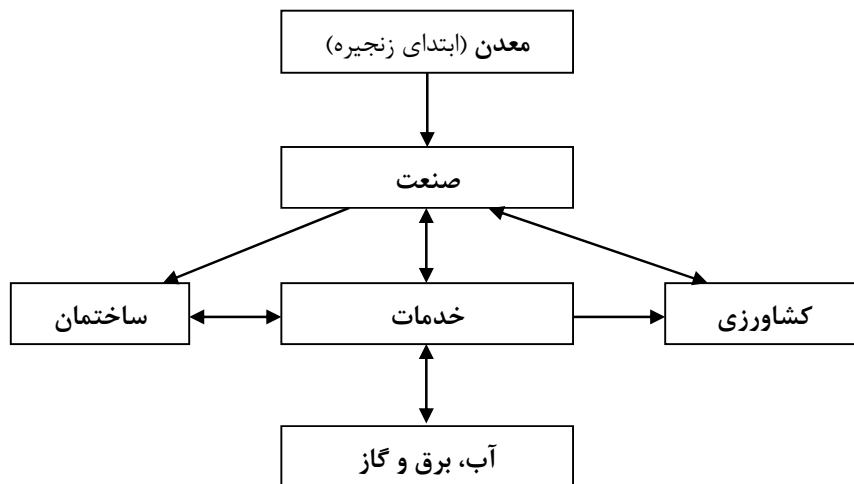
نمودار ۱- زنجیره‌های تولیدی در اقتصاد ایران



مأخذ: جدول داده - ستانده ۱۳۸۰ اقتصاد ایران و یافته‌های تحقیق.

نمودار شماره ۱، بدون در نظر گرفتن پیکان‌های خط‌چین (APL=۲) به صورت زیر است:

نمودار ۲- زنجیره‌های تولیدی در اقتصاد ایران



مأخذ: جدول داده - ستانده ۱۳۸۰ اقتصاد ایران و یافته‌های تحقیق.

اگر  $APL=2$  ها را در نظر بگیریم، می‌توان به‌طور کلی دو زنجیره تولید را شناسایی کرد. یکی، معدن به صنعت ← ساختمان ← خدمات ← آب، برق و گاز و دیگری، معدن ← صنعت ← کشاورزی که این دو زنجیره از طریق بخش خدمات به یکدیگر متصل می‌شوند. برخی از فلش‌های متناظر با  $APL=2$  نیز تا حدودی با زنجیره‌های موجود همخوانی دارند؛ به‌طور مثال، پیوند بین دو بخش کشاورزی و بخش خدمات دو مرحله دارد و با یک مرحله واسطه از طریق بخش صنعت به بخش خدمات مرتبط است، به‌گونه‌ای که شامل یک مرحله از بخش کشاورزی به بخش صنعت و یک مرحله از بخش صنعت به بخش خدمات است. همچنین فلش متناظر با  $APL=2$  نیز از بخش کشاورزی به بخش ساختمان با یک مرحله از بخش کشاورزی به بخش صنعت و یک مرحله از بخش صنعت به بخش ساختمان مرتبط است.

باید توجه داشت که تمام فلش‌های متناظر با  $APL=2$  به‌طور کامل با زنجیره‌های ترسیم شده، مطابقت ندارند؛ به‌طور مثال، ارتباط دو مرحله‌ای از بخش آب، برق و گاز به بخش کشاورزی با چرخه تولید ترسیم شده، تطبیق ندارد. نمودارهای شماره یک و دو، تنها براساس پیوندهای قوی و جدول داده - ستانده تجمیع شده و برای شناسایی زنجیره‌های کلی تولید در نظر گرفته شده‌اند و پیوندهای جزئی‌تر در این مرحله مورد بررسی قرار نگرفته‌اند.

در ادامه، به شناسایی پیوندها و  $APL$ ها و زنجیره‌های تولید در سطحی جزئی‌تر می‌پردازیم. برای این منظور از جدول داده - ستاده تجمیع شده ۲۸ بخشی ایران، سال ۱۳۸۰ استفاده می‌کنیم. نظر به اینکه بخش کشاورزی از محورهای اصلی رشد و توسعه پایدار اقتصادی است و به‌عنوان تولیدکننده محصولات راهبردی (استراتژیک) و تأمین‌کننده مواد غذایی مورد نیاز جمعیت رو به رشد جامعه، تأثیر بسزایی در بسیاری از مسایل اقتصادی، سیاسی و اجتماعی کشور دارد و از آنجا که کشور ما از نظر تنوع و تعدد فلزات و سنگ‌های معدنی از وضعیت خوبی برخوردار است و از زغال‌سنگ به‌عنوان یک سوخت فسیلی گرفته تا آهن، قلع، روی، طلا، مس و... حتی اورانیوم به‌عنوان یک منشأ سوختی بسیار مهم و حیاتی در کشور ما یافت می‌شود، به بررسی ارتباط بین بخش‌های کشاورزی و معدن هر یک به تنهایی با سایر بخش‌ها می‌پردازیم. برای به‌دست آوردن ماتریس  $V$  برای جدول داده - ستانده ۲۸ بخشی این بار به دلیل پیچیدگی محاسبات از نرم‌افزار MATLAB استفاده شده است. ماتریس  $S$  را به صورت خلاصه به‌دست می‌آوریم، به‌گونه‌ای که تنها  $APL$ های بخش معدن و ارتباط آن را با سایر بخش‌ها در نظر می‌گیریم.



شناسایی زنجیره‌های تولیدی در ایران با استفاده از شاخص میانگین طول انتشار (APL) ۱۰۵

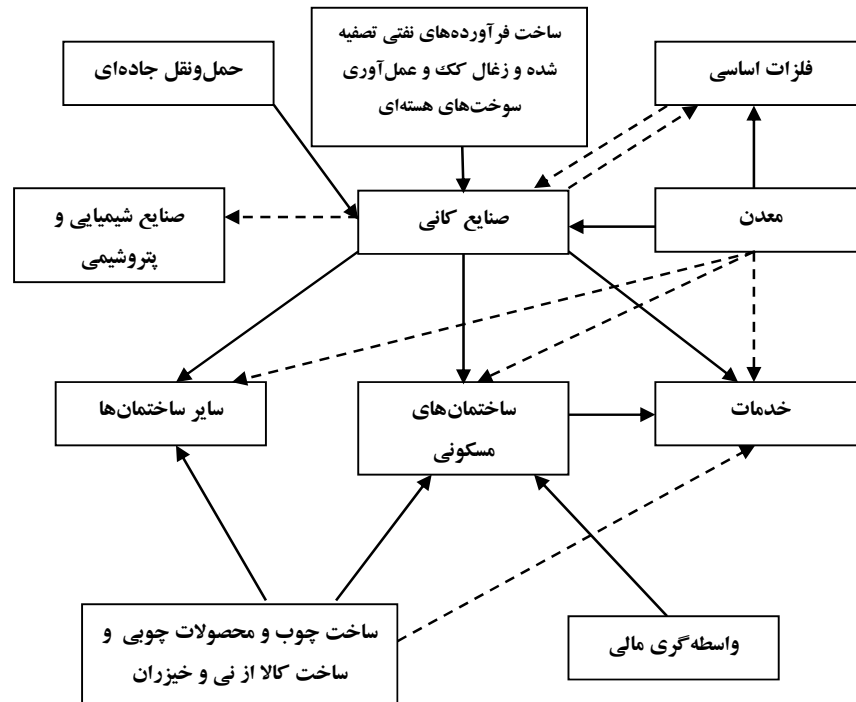
جدول ۴- خلاصه ماتریس S با تمرکز بر بخش معدن

بخش‌ها	معدن	صنایع شیمیایی و پتروشیمی	صنایع کانی و غیر فلزی	فلزات اساسی و ماشین‌آلات	ماشین‌آلات و سایر صنایع	ساختمان‌های مسکونی	سایر ساختمان‌ها	سایر خدمات
معدن	۰	۰	۱	۱	۴	۲	۲	۲
صنایع شیمیایی و پتروشیمی	۲	۱	۲	۲	۲	۲	۳	۲
صنایع کانی و غیر فلزی	۰	۲	۱	۲	۲	۱	۱	۱
فلزات اساسی و ماشین‌آلات	۰	۲	۲	۱	۲	۲	۲	۲
ماشین‌آلات و سایر صنایع	۰	۰	۰	۲	۱	۰	۲	۰
ساختمان‌های مسکونی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱
سایر ساختمان‌ها	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰
سایر خدمات	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱

مأخذ: جدول داده - ستانده اقتصاد ایران سال ۱۳۸۰- یافته‌های تحقیق.

گراف متناظر با ماتریس S در جدول شماره ۴، در نمودار شماره ۳، نشان داده شده است. برای بررسی بهتر ارتباط بخش‌ها با یکدیگر نیز نشان داده شده است، با این تفاوت که مانند قسمت قبل باید توجه داشت که پیکان‌ها از منظر APL پیشین ترسیم شده‌اند، هر پیکان پیوند متناظر و APL=۲ را نشان می‌دهد. پیکان‌های خطی APL=۱ و پیکان‌های خط چین APL=۲ را نشان می‌دهند.

نمودار ۳- زنجیره‌های تولید در اقتصاد ایران با تمرکز بر بخش معدن



مأخذ: جدول داده - ستانده اقتصاد ایران سال ۱۳۸۰- یافته‌های تحقیق.

با در نظر گرفتن هر دو شاخص APL پسین و APL پیشین، ملاحظه می‌شود که بخش معدن در ابتدای زنجیره تولید قرار می‌گیرد. این بخش با یک مرحله با بخش صنایع کانی و فلزات اساسی در ارتباط است. بدین مفهوم که به‌طور متوسط یک مرحله طول می‌کشد تا یک شوک هزینه یا شوک تقاضا وارد شده به بخش معدن بر تقاضای بخش صنایع کانی یا فلزات اساسی اثر کند (اثر مستقیم). همچنین بخش معدن با بخش‌های ساختمان‌های مسکونی، سایر ساختمان‌ها و سایر خدمات، وابستگی پیشین دو مرحله‌ای دارد. می‌توان گفت بیشتر محصولات تولیدی بخش معدن صرف تقاضای واسطه سایر بخش‌های دیگر می‌شود و میزان تقاضای نهایی محصولات این بخش ناچیز است.

زنجیره تولید معدن ← صنایع کانی ← ساختمان‌های مسکونی با وابستگی پیشین دو مرحله‌ای بخش معدن با بخش ساختمان‌های مسکونی هماهنگی دارد. بدین مفهوم که بخش معدن به واسطه

## شناسایی زنجیره‌های تولیدی در ایران با استفاده از شاخص میانگین طول انتشار (APL) ۱۰۷

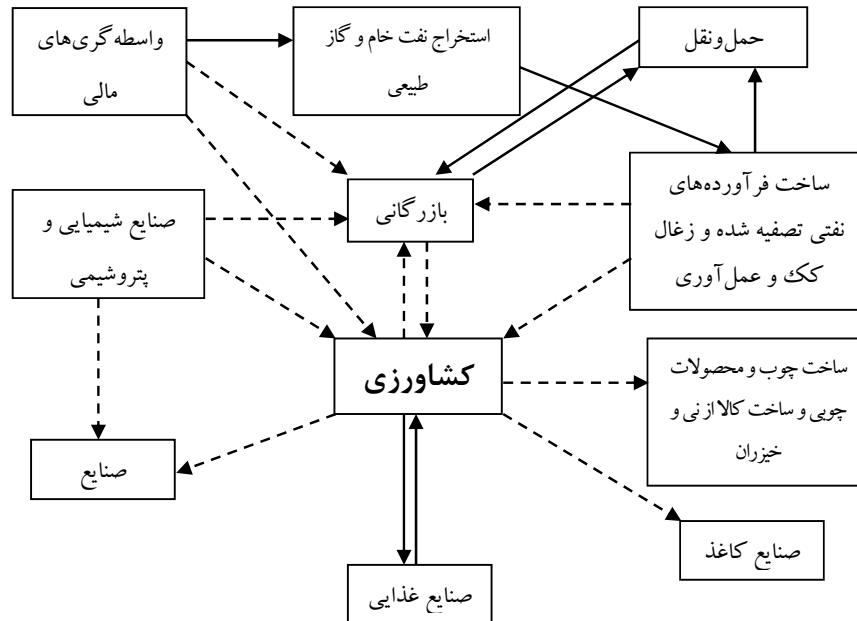
صنایع کانی به بخش ساختمان‌های مسکونی مرتبط می‌شود. به‌طور مشابه بخش‌های سایر ساختمان‌ها و خدمات نیز به‌واسطه صنایع کانی با دو مرحله با بخش معدن ارتباط می‌یابند. از سوی دیگر، صنایع کانی و فلزات به تنهایی با بخش‌های دیگر در ارتباط هستند که در نمودار برخی از پیوندها نمایش داده شده است. صنایع کانی علاوه بر معدن دارای وابستگی پسین یک مرحله‌ای با بخش‌های ساخت فرآورده‌های نفتی تصفیه شده و زغال کک و عمل‌آوری سوخت‌های هسته‌ای و بخش حمل‌ونقل جاده‌ای است. از سوی دیگر، دارای وابستگی پیشین یک مرحله‌ای با بخش‌های ساختمان‌های مسکونی، سایر ساختمان‌ها و سایر خدمات است که این امر با نظریه‌های اقتصادی نیز سازگاری دارد.

صنایع فلزات اساسی سهم درخور توجهی در تأمین نهاده‌های بخش‌های دیگر اقتصاد کشور دارند، به‌طور قطع افزایش قیمت محصولات آن می‌تواند بر سطح قیمت‌ها در سایر بخش‌های اقتصاد نیز تأثیرگذار باشد. این بخش با صنایع چوب و کاغذ، صنایع شیمیایی و پتروشیمی، صنایع کانی، ماشین‌آلات و ساختمان‌های مسکونی و سایر ساختمان‌ها، دارای وابستگی پیشین دو مرحله‌ای است. در صورتی که تمرکز خود را روی بخش کشاورزی قرار دهیم، نمودار شماره ۴، حاصل می‌شود. به‌راحتی می‌توان ارتباط بین بخش کشاورزی را با سایر بخش‌ها بررسی کرد. ملاحظه می‌شود که بخش کشاورزی تنها با بخش صنایع غذایی در ارتباط مستقیم است، بدین معنا که در صورتی که شوک تقاضا یا عرضه به بخش کشاورزی وارد شود، به‌طور متوسط یک مرحله طول می‌کشد تا به بخش صنایع غذایی منتقل شود و این بخش، نخستین بخشی است که تحت تأثیر قرار می‌گیرد.

براساس جدول شماره ۷، وابستگی پسین دو مرحله‌ای بخش کشاورزی روی بخش‌های صنایع نساجی، ساخت چوب و محصولات چوبی و ساخت کالا از نی و خیزران، صنایع کاغذ، صنایع شیمیایی و پتروشیمی، جمع‌آوری و تصفیه و توزیع آب، بازرگانی، واسطه‌گری‌های مالی، ساخت فرآورده‌های نفتی تصفیه شده و زغال کک و عمل‌آوری سوخت‌های هسته‌ای و... ملاحظه می‌شود که برخی از آنها در نمودار شماره ۴، مشخص شده است. این امر به آن مفهوم است که بخش کشاورزی در فرآیند تولید خود از نهاده‌های واسطه‌ای بخش‌های دیگر به میزان قابل توجهی استفاده می‌کند و در صورت ایجاد شوک تقاضا یا عرضه در هر یک از بخش‌های یادشده به‌طور متوسط دو مرحله طول می‌کشد تا این شوک روی تقاضای بخش کشاورزی اثر بگذارد. از

سوی دیگر نیز بخش کشاورزی با بخش‌های صنایع نساجی، ساخت چوب و محصولات چوبی و ساخت کالا از نی و خیزران، صنایع کاغذ و بازرگانی، وابستگی پیشین دو مرحله‌ای دارد.

نمودار ۴- زنجیره‌های تولید در اقتصاد ایران با تمرکز بر بخش کشاورزی



مأخذ: جدول داده - ستانده اقتصاد ایران سال ۱۳۸۰- یافته‌های تحقیق.

## ۷- خلاصه و نتیجه‌گیری

با تمرکز سیاست‌گذاران اقتصادی بر فعالیت‌های کلیدی، موجبات دسترسی به رشدهای بالاتر اقتصادی فراهم می‌شود. بدون تردید شناسایی فعالیت‌های مهم و کلیدی اقتصادی در کشورهای درحال توسعه که با محدودیت‌های بیشتر در منابع مواجه هستند، موضوعیت بیشتری دارد و سیاست‌گذاران چنین اقتصادهایی را قادر می‌سازد تا ضمن شناخت نقش و کارکرد هر فعالیت در اقتصاد، اولویت‌بندی مناسبی برای تخصیص منابع برای دستیابی به رشدهای اقتصادی مورد نظر و پیشبرد اهداف برنامه‌های توسعه اقتصادی ارائه دهند. محاسبه پیوندهای پسین و پیشین، یکی از راه‌های شناسایی بخش‌های کلیدی است، اما این شاخص فاصله اقتصادی بین بخش‌ها را در نظر نمی‌گیرد. از این منظر که سرعت اثربخشی شوک‌های وارد شده بر اقتصاد برای سیاست‌گذاران

## شناسایی زنجیره‌های تولیدی در ایران با استفاده از شاخص میانگین طول انتشار (APL) ۱۰۹

حایز اهمیت است، در این پژوهش سعی شد تا با تمرکز بر هر دوی این شاخص‌ها از زاویه‌ای جدید به ارتباط بین بخش‌های مختلف اقتصادی نگاه شود، بدین معنا که نه تنها اندازه پیوند بین دو بخش، اطلاعات مهمی را در اختیار ما قرار می‌دهد، بلکه فاصله اقتصادی بین بخش‌ها نیز حایز اهمیت است، یعنی اگر بخش I به بخش J وابستگی دارد، این نکته که این وابستگی به صورت مستقیم است یا از طریق یک یا چند بخش دیگر (غیرمستقیم) صورت می‌گیرد، جای بررسی دارد. فاصله اقتصادی بین بخش‌ها توسط شاخص میانگین طول انتشار اندازه‌گیری می‌شود، اما باید توجه داشت که زمانی از این شاخص استفاده می‌شود که اندازه پیوند بین بخش‌ها از سر حد آستانه تعریف شده بزرگ‌تر باشد. زمانی که اندازه پیوند بین بخش‌ها و فاصله اقتصادی آنها را با یکدیگر در نظر می‌گیریم، می‌توانیم ساختار تولید را در قالب زنجیره تولید تصور کنیم. در جدول داده - ستانده تجمیع شده شش بخشی دو زنجیره تولید را شناسایی کردیم؛ یکی، معدن به صنعت ← ساختمان ← خدمات ← آب، برق و گاز و دیگری، معدن ← صنعت ← کشاورزی که این دو زنجیره از طریق بخش خدمات به یکدیگر متصل می‌شوند. در خصوص بخش‌هایی که در ابتدای زنجیره تولید قرار می‌گیرند، انتظار می‌رود آثار و تبعات مستقیم و غیرمستقیم سیاست‌های توسعه و گسترش این بخش‌ها به توسعه سایر بخش‌ها و در نهایت، رشد اقتصادی بیشتر در کل اقتصاد منجر شود. با بررسی‌های جدول داده - ستانده تجمیع شده ۲۸ بخشی، مشاهده شد که بخش معدن دارای اثرات مستقیمی با بخش‌هایی مانند صنایع کانی و فلزات اساسی و وابستگی پیشین بالایی با دیگر فعالیت‌های اقتصاد است، یعنی در صورتی که شوک عرضه به بخش معدن وارد شود، به‌طور متوسط تنها یک مرحله طول می‌کشد تا این شوک به سایر بخش‌ها انتشار یابد. از این رو، به‌آسانی می‌توان سرعت اثربخشی سیاست‌گذاری‌ها را از طریق شاخص میانگین طول انتشار محاسبه کرد. از سوی دیگر، بخش معدن وابستگی پسین اندکی با بخش‌های دیگر دارد، به این معنا که به‌راحتی تحت نوسانات و تغییرات بخش‌های دیگر قرار نمی‌گیرد. از این رو، در شرایط رکود با سرمایه‌گذاری در این بخش می‌توان برای خروج سریع‌تر از کساد و بهبود وضعیت اقتصادی گام برداشت. همچنین با تمرکز سیاست‌گذاری‌های اقتصادی بر گسترش عرضه و تقاضای محصولات این فعالیت آثار تولیدی بیشتری در اقتصاد ایران خواهد داشت.

## منابع

### الف- فارسی

- اسفندیاری، علی اصغر (۱۳۷۷)، تعیین صنایع کلیدی بر مبنای شاخص پیوندهای فراز و نشیب در *اقتصاد ایران*، با استفاده از جدول داده - ستانده سال ۱۳۶۵، مجله برنامه و بودجه شماره ۱ و ۲.
- گتاگ، ساپرا (۱۳۸۰)، *درآمدی بر اقتصاد توسعه*، ترجمه زهرا افشاری، واحد انتشارات بخش فرهنگی دفتر مرکزی جهاد دانشگاهی.
- جهانگرد، اسفندیار (۱۳۷۷)، *شناسایی فعالیت‌های کلیدی صنعتی ایران در یک برنامه توسعه اقتصادی*، مجله برنامه و بودجه، شماره ۳۱ و ۳۲.
- جهانگرد، اسفندیار (۱۳۸۱)، *شناسایی فعالیت‌های کلیدی صنعتی ایران*، فصلنامه پژوهش و سیاست‌های اقتصادی، شماره ۲۱.
- جهانگرد، اسفندیار و پردیس عاشوری (۱۳۸۹)، *شناسایی بخش‌های کلیدی اقتصاد ایران: رویکرد داده - ستانده، اقتصادسنجی و تحلیل پوششی داده‌ها*، فصلنامه سیاست‌گذاری اقتصادی، شماره ۲.
- سیدمشهدی، پردیس‌السادات، فرهاد قلمباز و علی اصغر اسفندیاری (۱۳۹۰)، *اهمیت صنعت نفت در ایجاد تولید و اشتغال در اقتصاد ایران و تأثیر آن بر سایر فعالیت‌های اقتصادی*، فصلنامه رشد و توسعه اقتصادی، دوره ۱، شماره ۲.
- عطوان، مهدی (۱۳۸۶)، *محاسبه پیوندهای پسین و پیشین فعالیت‌های اقتصادی در ایران بر اساس روش حذف فرضی*، فصلنامه حساب‌های اقتصادی ایران، سال دوم، شماره دوم.
- غلباش قره‌بلاغی، محمدحسین (۱۳۸۹)، *مقایسه تطبیقی ضرایب فزاینده ناخالص و ضرایب فزاینده خالص در تعیین بخش کلیدی اقتصاد ایران؛ رویکرد داده - ستانده*، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی.
- کشاوری حداد، غلامرضا (۱۳۸۳)، *ارزیابی پتانسیل‌های اشتغال‌زایی بخش‌های مختلف اقتصاد ایران*، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، شماره ۱۸.
- خلیلی عراقی، سیدمنصور و حسن رضایی (۱۳۹۰)، *تعیین صنایع استراتژیک ایران*، پژوهش‌های اقتصادی، سال یازدهم، شماره دوم.
- فرجی دانا، احمد (۱۳۶۶)، *پویایی‌شناسی بخش‌های اقتصادی برای تشخیص فعالیت‌های کلیدی در یک برنامه توسعه اقتصادی*، تحقیقات اقتصادی، شماره ۳۹.
- مرکز آمار ایران، *جدول داده - ستانده سال ۱۳۸۰ اقتصاد ایران*.

شناسایی زنجیره‌های تولیدی در ایران با استفاده از شاخص میانگین طول انتشار (APL) ۱۱۱

یوسفی، محمدقلی (۱۳۹۱)، تعیین پیوندهای بین بخشی در اقتصاد ایران با استفاده از روش حذف فرضی، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، دوره ۱۲، شماره ۴.

#### ب- انگلیسی

- Ana Salome Garcia, Antonio Morillas Raya, Carmen Ramos Carvajal (2008), *Key Sectors: A New Proposal from Network Theory*, *Regional Studies*, Taylor and Francis Journals, vol. 42(7).
- Dietzenbacher Erik, Isidoro Romero Luna And Niels S. Bosma (2005), *Using Average Propagation Length to Identify Production Chains in the Andalusian Economy*, *Estudios Economía Aplicada* Vol. 23.2.
- Dietzenbacher Erik, Isidoro Romero (2007), *Production Chains in an International Framework: Identification By Means of Average Propagation Lengths*, *International Regional Science Review*, vol: 30, 4.
- Erqian Zhu, Man-Keun Kim, Thomas R. Harris (2009), *Input-Output Analysis, Linear Programming and Modified Multipliers*, Southern Agricultural Economics Association, number 46716.
- Harthoorn, R (1988), *on the Integrity of Data and Methods in the Static Open Leontief Model* (Enschede, University of Twente, Faculty of Public Administration and Public Policy
- Jahangard. E and Vida Keshtvarz (2012), *Identification of Key Sectors for Iran, South Korea and Turkey Economies: A Network Theory Approach*, *Iranian Economic Review*, Vol.16, No.32, Spring 2012.
- McCarl, B.A., and T.H. Spreen (2006), *Applied Mathematical Programming Using Algebraic System*, Department of Agricultural Economics, Texas A&M University, College Station, TX.
- Ten Raa, Jose Manuel Rueda-Cantuche (2007), *Stochastic Analysis of Input-output Multipliers on the Basis of use and make Tables*, *Review of income and wealth*, Series 53, Number 2.