

شناسایی بخشهای کلیدی اقتصاد ایران: رویکرد نوین نظریه شبکه

اسفندیار جهانگرد*

استادیار اقتصاد دانشگاه علامه طباطبایی، تهران

ویدا کشت ورز**

مدرس دانشگاه هرتفردشایر، انگلستان

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۰۸/۲۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۰۴/۱۴

چکیده

در ادبیات اقتصادی طیف وسیعی از نظریات رشد و توسعه و روشهای متفاوتی برای محاسبه بخشهای کلیدی هم به صورت نظری و هم به صورت کاربردی مطرح شده است. یکی از مهمترین دیدگاههای اخیر در این باره بر پایه نظریه شبکه است. در این باره مفهومی تحت عنوان معیار و شاخصهای چندسطحی که عبارت است از اثرهای کلی، اثرهای واسطه‌ای و اثرهای آنی معرفی می‌شود. به طور خلاصه اثرهای کلی، اثرهای کلی نسبی بخشی بر سایر بخشها، اثرات میانی اهمیت بخشهایی خاص به عنوان ابزارهایی برای انتقال اثرهای کلی از بخشی به سایر بخشها و اثرهای آنی نیز فوریت انجام اثرهای کلی را نمایش می‌دهند. هدف این مقاله محاسبه بخشهای کلیدی اقتصاد ایران با استفاده از جدول داده - ستانده ۱۳۷۸ بانک مرکزی ایران است. بر اساس محاسبات انجام شده، بخشهای تولید کاغذ و محصولات کاغذی، انتشار، چاپ و تکثیر رسانه‌ها، تولید چوب و محصولات چوبی، آب و برق و گاز، ارتباطات بخش کلیدی ایران معرفی می‌شوند.

واژه‌های کلیدی: بخش کلیدی، نظریه شبکه، شاخصهای چندسطحی.

طبقه‌بندی JEL: D90, C67, D57

* مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: ejahangard@gmail.com

** پست الکترونیکی: v.keshtvarz@gmail.com

۱. مقدمه

نظریه‌های اقتصاد و تجارب کشورهای مختلف نشان می‌دهد برای رشد اقتصادی، مسیرهای مختلفی وجود دارد و میزان رشد به این موضوع بستگی دارد که در چه بخشهایی از اقتصاد، سرمایه‌گذاری انجام گیرد. نرخ رشد نیز با توجه به بخشهایی که در آنها سرمایه‌گذاری می‌شود، فرق می‌کند. به همین منظور نظام تولیدی را معمولاً به دو بخش کالاهای تولیدی و مصرفی تقسیم می‌کنند و اغلب گفته می‌شود که بخش کالاهای تولیدی، نیروی محرک رشد است. بنابراین، در درازمدت به‌حداکثر رساندن رشد در گرو تخصیص هر چه بیشتر سرمایه‌گذاری در بخشهای کلیدی و مهم اقتصاد است؛ به بیانی روابط بین بخشی برای درک ساختار اقتصادی و اتخاذ سیاستهای اقتصادی ضروری است. در واقع، هسته اصلی برنامه‌ریزی توسعه را تخصیص منابع کمیاب بر مبنای اولویتها تشکیل می‌دهد.

یکی از فنونی که جهت تبیین و عملی نمودن این نظریه در اقتصاد تجربی به‌کار گرفته شده، الگوی داده - ستانده است. با به‌کارگیری این الگو در کنار پیشرفت علم و فن و نرم‌افزارها زمینه‌های مناسبی برای بهبود و شناسایی بخشهای کلیدی در کشورها ایجاد شده و علاوه بر رفع برخی نقایص در زمینه روشهای قدیمی‌تر از تلفیق با تکنیک‌های دیگر زمینه مطالعات دقیق‌تر فراهم شده است. با این وصف این مقاله از روش جدید نظریه شبکه در شناسایی بخشهای کلیدی اقتصاد کشور ایران استفاده می‌کند. برای این امر به محاسبه شاخصهای اثر کلی، اثر آبی و اثرمیان و در نهایت شاخص چندسطحی مربوط به بخشهای اقتصادی ایران می‌پردازیم. برای این منظور از جدول داده - ستانده سال ۱۳۷۸ ایران، برای شناسایی بخشهای کلیدی استفاده می‌شود.

سازماندهی این مقاله نیز بدین‌گونه است که ابتدا چارچوب نظری و مدل تحقیق و بعد از آن پیشینه تحقیق، نتایج تجربی و در نهایت خلاصه و جمع‌بندی نتایج بیان می‌شود.

۲. چارچوب نظری

به‌طور کلی نظریات رشد و توسعه به‌منظور شناسایی اهمیت بخشهای اقتصادی و نحوه تخصیص منابع در سه گروه اصلی طبقه‌بندی می‌شوند: نظریه رشد متوازن، نظریه رشد نامتوازن و نظریه قطب رشد. روزنشتاین - رودن^۱ (۱۹۴۳) پایه‌گذار نظریه رشد متوازن استدلال می‌کند که یک بخش به تنهایی قادر به فراهم کردن توسعه اقتصادی نیست، بلکه اگر چندین بخش با بازدهی فزاینده و مرتبط به هم دست به تولید بزنند به‌گونه‌ای که هر یک تقاضایی برای محصول دیگری

^۱ Rosenstein-Roden

را فراهم آورد، توسعه اقتصادی امکان پذیر خواهد شد. می توان گفت رشد متوازن در واقع روش یا الگوی متعادل سرمایه گذاری در مجموعه ای از بخشهای مختلف است، به گونه ای که تولیدکنندگان در این بخشها مشتری یکدیگر شوند و حجم بازار افزایش یابد. این نظریه موانع سمت تولید (عرضه) را مدنظر قرار می دهد، اما سمت تقاضا را نادیده می گیرد. با وجودی که نظریه رشد متوازن در کشورهای صنعتی تأثیرگذار بوده و موجبات رشد صنعتی را فراهم نموده است ولی کاربرد این نظریه در کشورهای در حال توسعه به دلایلی چون دشوار بودن برنامه ریزی دقیق در این کشورها، کمبود منابع سرمایه گذاری به دلیل پس انداز ناچیز در کشورهای در حال توسعه و مواردی دیگر دارای ایراداتی است.

به دلیل مورد تردید قرار گرفتن نظریه رشد متوازن، در ادبیات اقتصادی نظریه رشد نامتوازن از سوی هیرشمن^۱ (۱۹۵۸) مطرح شد. طبق این نظریه، سرمایه گذاری باید در بخشهایی صورت گیرد تا منافع حاصل از این سرمایه گذاری در سایر بخشهای اقتصادی نفوذ کند و شرایط سرمایه گذاری در این بخشها نیز فراهم شود. هیرشمن (۱۹۵۸) در این نظریه معتقد است، برای دستیابی به توسعه ناگزیر هستیم تا از بین طرحهای مختلف سرمایه گذاری، با توجه به امکانات خود یک یا چند طرح را انتخاب کنیم. به عقیده هیرشمن رشد نامتوازن زمانی که نقش رهبری توسعه به عهده بخش کلیدی باشد، محقق می شود. در واقع، لازم است با سرمایه گذاری در صنایع منتخب و نفوذ آن به دیگر بخشهای اقتصادی، سرمایه گذاری در این بخشها را نیز تحریک کرد.

در مقایسه دو نظریه رشد متوازن و رشد نامتوازن، نرکس^۲ (۱۹۵۹)، معتقد است که باید بین رشد نامتوازن به عنوان یک روش و رشد متوازن به عنوان یک هدف تمایز قابل شد. دسته ای دیگر از نظریات برای فراهم شدن مسیر توسعه به نظریه های قطب رشد معروف هستند که اولین بار پرو^۳ (۱۹۶۸) در ادبیات اقتصادی آن را مطرح کرد. مفهوم ابداعی پرو در واقع برگرفته از ایده شومپیتر^۴ است که رشد را محصول مستقیم و غیرمستقیم نوآوری می داند. در نظریه پرو، رشد همزمان در همه جا اتفاق نمی افتد بلکه در نقاط یا قطبهای توسعه ای که از قدرت جاذبه بالایی برخوردارند، رخ می دهد. این نقاط، توسعه را در کانالهایی پخش می کنند و کل اقتصاد را تحت تأثیر قرار می دهند. می توان چنین بیان کرد که در کشورهای مختلف در بلندمدت به منظور حداکثر کردن رشد اقتصادی به تخصیص هر چه بیشتر منابع به سرمایه گذاری در بخش کالاهای

¹ Hirschman

² Nurkse

³ Perroux

⁴ Schumpeter

سرمایه‌ای نیاز است و نظر به وجود کمیایی (منابع محدود در مقابل نیازهای نامحدود) در جوامع در حال توسعه، امکان توسعه همزمان تمام بخشهای اقتصادی وجود ندارد، بنابراین، نیاز به شناسایی بخشهای کلیدی این جوامع به منظور اولویت‌دهی به آنها وجود دارد. بدین منظور مطالعات زیادی در این باره انجام شده و به ارائه مدل‌ها و روشهای مختلفی انجامیده است. بسیاری از این روشها با بهره جستن از کاربردهای جدول داده - ستانده حاصل شده‌اند. این جدول در واقع بسیاری از عناصر لازم برای مطالعات مربوط به ساختار اقتصاد هر جامعه را فراهم می‌آورد و راه را برای کوششهای طراحی نظامهای اجتماعی می‌گشاید. جدول داده-ستانده یکی از مهمترین ابزارهای تحلیل ساختار اقتصادی و برنامه‌ریزی و پیش‌بینی است. مهمترین کاربرد عملی این جدول محاسبه پیوندهای پسین^۱ و پیشین^۲ است و بدین سبب، به واسطه برآورد آنها، بخشهای کلیدی در یک اقتصاد شناسایی می‌شود. نکته حایز اهمیت این است که با وجود اتفاق نظری اساسی در مورد اهمیت پیوندهای پسین و پیشین در بین بخشهای اقتصادی به منظور گسترش تحرک رشد اقتصادی بخشها، درباره راههای تشخیص بخشهای کلیدی در ادبیات اقتصادی توافق کلی وجود ندارد و روشهای متعددی از جمله روش چنری - واتانابه^۳، راسموسن^۴ روش فرضیه حذف^۵، روش ریشه‌های مشخصه^۶، روش پیوندهای خالص^۷ از اواسترهاون^۸، روش تلفیقی داده - ستانده و اقتصاد اقتصاد سنجی^۹ و تحلیل پوششی داده‌ها، از تن راه^{۱۰} روش ترکیبی داده - ستانده و منطق فازی^{۱۱}، فازی^{۱۱}، روش تحلیل تصادفی داده-ستانده و در سالهای اخیر روش نظریه شبکه^{۱۲} از سوی مونیز و همکاران^{۱۳} (۲۰۰۸) مطرح شده است.

همان‌طور که گفته شد یکی از راههای نوین شناسایی بخشهای کلیدی استفاده از کاربردهای نظریه شبکه در این زمینه است. در ادبیات اقتصادی از چند دهه اخیر تاکنون توجه محققان به این نظریه با توسعه کاربردهای آن در زمینه‌های مختلف اقتصاد، افزایش یافته است.

¹ Backward Linkages

² Forward Linkages

³ Chenery and Watanabe

⁴ Rasmussen

⁵ Extraction Hypothesis

⁶ Eigen Value

⁷ Net linkages

⁸ Osterhaven

⁹ Econometric+IO

¹⁰ Ten Raa

¹¹ Fuzzy Logic

¹² Network Theory

¹³ Monize et al.

توسعه کاربرد این نظریه، رویکرد جدیدی را در مطالعه ساختارهای پیچیده به همراه تعاملهای بخشی فراهم نموده است.

در این مطالعه با بهره‌گیری از مطالعه فردکین^۱ (۱۹۹۱) و نیز با توجه به مقاله مونیز و همکاران (۲۰۰۸) سه معیار مرکزی جدید در زمینه داده-ستانده به منظور شناسایی بخشهای کلیدی معرفی می‌شود. شاخص تأثیر هر بخش در شبکه نیز با تعمیم دادن چارچوب نظری حاصل می‌شود. در این روش شاخصهای چند سطحی، دیدگاهی کلی از وضعیت هر بخش در ساختار اقتصاد را به دست می‌دهند. این شاخصها نه تنها آثار اقتصادی بخشی را مانند سایر شاخصها و روشهای سنتی (کلاسیک) تمیز می‌دهند بلکه حتی فوریت اثرگذاری و نقش یک بخش به عنوان انتقال‌دهنده اثرهای اقتصادی به سایر بخشها را نیز لحاظ می‌کنند. این معیارها از چارچوب نظری یکسانی به همراه جدول داده-ستانده ساخته شده‌اند و از این رو، کل اطلاعات موجود می‌تواند استفاده شود و این برخلاف سایر تکنیک‌های عادی در زمینه داده-ستانده است. همان‌طور که مطرح شد طبق تعریف، اثرهای کلی نمایانگر اثرهای کلی نسبی بخشی بر سایر بخشهای اقتصاد است. اثرهای فوری در واقع فوریت انجام شدن اثرهای کلی است و اثرهای میانی نیز مربوط به اهمیت بخشهایی است که به عنوان ابزار برای انتقال اثرهای کلی بخشی به سایر بخشها عمل می‌کنند. روش محاسبه هریک از شاخصهای مزبور در بخش مدل تحقیق بیان می‌شود.

۳. مدل تحقیق

• اثرهای کلی^۲

اثرهای کلی از ماتریس $\tilde{A} = \{\tilde{a}_{ij}\}$ که یک ماتریس مارکوف^۳ است و چگونگی ارتباط بین اعضای شبکه را نشان می‌دهد، محاسبه می‌شود. مجموع هر یک از سطرهای این ماتریس برابر با واحد است:

$$\tilde{a}_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{j=1}^n a_{ij}}$$

و

$$\sum_{j=1}^n \tilde{a}_{ij} = 1, \forall i = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

¹ Friedkin

² Total Effects

³ Markovian Matrix

این ماتریس در واقع ماتریس نرمال شده ضرایب فنی است که حالت تصادفی به خود می‌گیرد. پس یک زنجیر مارکوف با n حالت داریم و ماتریس $\tilde{A} = \{\tilde{a}_{ij}\}$ احتمال مبادلات یک بخش با سایر بخشها را نمایش می‌دهد. در ادبیات داده - ستانده می‌توان فرمول اصلی مدل تعادل عمومی به شکل ریاضی را این‌گونه نوشت:

$$X_i = \alpha(\tilde{a}_{i1}X_1 + \dots + \tilde{a}_{in}X_n) + (1-\alpha)d_i \quad (2)$$

X_i و d_i به ترتیب بیانگر تولید واسطه و نهایی بخش i ام هستند و α نیز وزن روابط بین بخشی است که اجازهٔ تعدیل شدن اثر تغییرات برونزا بر تقاضا را می‌دهد. \tilde{a}_{ij} ضرایب فنی نرمال شده‌ای است که بر اساس مجموع سطرها نرمال شده است.

واضح است که \tilde{a}_{ij} مقادیر بین ۰ و ۱ را انتخاب می‌کند و جمع هر سطر ماتریس \tilde{A} برابر واحد است. \tilde{A} که امکان دادن وزنهاى متفاوتی به تقاضای نهایی و واسطه‌ای را فراهم می‌کند، امکان شناسایی تأثیراتی را که در نتیجهٔ تغییرات برونزا بر اقتصاد ایجاد می‌شود، فراهم می‌کند. در این مدل محاسبه اثرهای کلی اساساً وابسته به تعداد و درازای (طول) راههای مبادلاتی بین بخشهاست. با توجه به مطالعات فردکین در این باب ماتریس V در قالب الگوی داده - ستانده احتمالی به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$V = (I - \alpha\tilde{A})^{-1}(1 - \alpha) = (I + \alpha\tilde{A} + \alpha^2\tilde{A}^2 + \dots)(1 - \alpha) \quad 0 < \alpha < 1 \quad (3)$$

به‌طور خلاصه اثر کلی یک کنشگر بر دیگری، میانگین وزنی همه کانال‌های متفاوتی است که آنها را در شبکه به هم متصل می‌کند که هر یک از این کانال‌ها با توجه به درازا و شدت اجزای تشکیل دهنده‌شان وزن داده می‌شوند.^۱ بر اساس خصوصیات ماتریس $\tilde{A} = \{\tilde{a}_{ij}\}$ می‌توان نشان داد که:

$$V = \lim_{\alpha \rightarrow 1^-} (I - \alpha\tilde{A})^{-1}(1 - \alpha) = \tilde{A}^{\infty} = W$$

پس اگر α به یک نزدیک شود V احتمالاً به w نزدیک می‌شود. در واقع ماتریس V به حد \tilde{A} که در آن اثر کل برای هر بخش i ام ثابت است، میل می‌کند. بنابراین، ماتریس w را در حالت تعادل به شکل زیر داریم:

$$W = \begin{bmatrix} w_1 & \dots & w_n \\ w_1 & \dots & w_n \\ \dots & & \dots \\ w_1 & \dots & w_n \end{bmatrix}$$

¹ Friedkin (1991)

بدین صورت اثر کل بخش j ام (TEC_j) این گونه محاسبه می شود:

$$TEC_{(j)} = \frac{\sum_{i=1}^n V_{ij}}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n W_{ij}}{n} = W_j \quad \forall j = 1 \dots n \quad (4)$$

این اثر را با بردار t ($n \times 1$) نیز می توان نشان داد:

$$T = V' \phi$$

که در آن $\phi = \left\{ \frac{1}{n} \right\}$ برداری ($n \times 1$) است و ماتریس ترانزپوز V' است، در واقع، میانگین

عناصر ستون ماتریس V را خواهیم داشت. در مدل لئونتیف، ضرایب کلاسیکی راسموسن (۱۹۵۶) از مجموع ستونهای نرمال شده ماتریس معکوس لئونتیف برای محاسبه پیوند پسین در اقتصاد استفاده می نماید اما شاخص آثار کل (TE) مجموع ستونهای ماتریس اصلاح شده معکوس لئونتیف $V = (I - \alpha \tilde{A})^{-1} (1 - \alpha)$ را به کار می برد. پس در واقع ضرایب راسموسن را می توان به عنوان حالتی خاص که در آن ماتریس ضرایب تأثیر (α) مشخص نشده است، در نظر گرفت. به علاوه برای مدل گش^۲، پیوندهای پیشین را از مجموع سطرهای ماتریس معکوس توزیع محاسبه می کند. در نظر گرفتن ضرایب توزیع نیز امکان استخراج شاخص آثار کلی را به طریق مشابهی برای پیوندهای پیشین به دست می دهد. در این مقاله ضرایب گش در قسمت نتایج تجربی برای اثرهای مذکور محاسبه شده است.

• اثرهای آنی^۳

تحلیل اثرهای آنی از ویژگیهای مهم برای ارزیابی سیاستهای اقتصادی است. بخشهایی که اساساً اثرهایشان طی مراحل طولی از روابط اقتصادی منتقل می شود نسبت به آنهایی که تعداد زیادی پیوندهای مستقیم دارند، تأثیر اقتصادی کمتری دارند. این ویژگی با معیار اثرهای فوریت که از زنجیره مارکوف ماتریس \tilde{A} به دست می آید، سنجیده می شود. در این مفهوم زنجیره مارکوف می تواند به عنوان گام تصادفی وزنی از ماتریس تصادفی ضرایب نرمال شده داده - ستانده یعنی $\tilde{A} = \{ \tilde{a}_{ij} \}$ تفسیر شود که همان طور که پیشتر بیان شد به قوس ارتباطی بین آمین و زامین بخش نسبت داده می شود. بنابراین، زنجیره ای مارکوفی با n حالت داریم که ماتریس \tilde{A}

¹ Transposed

² Ghosh

³ Immediate Effects

احتمالات مبادلات بخشی با سایر بخشها را گردآوری می‌کند، به‌گونه‌ای که عنصر (i, j) ماتریس مبادله از مرحله k ام نمایانگر احتمال‌گذر از بخش i ام به j ام در k مرحله است. از این فرآیند تصادفی، اثرهای فوریت بخش j ام در درون شبکه را می‌توان محاسبه نمود:

$$M = (I - Z + E\hat{Z}_{dg})\hat{q} \quad (5)$$

که \hat{q} ماتریس قطری با عناصر $q_{ii} = \frac{1}{W_i}$ است و E بیانگر ماتریسی $n \times n$ است که از عدد ۱ تشکیل شده و Z نیز ماتریس اصلی است که این‌گونه تعریف می‌شود:

$$Z = (I - \tilde{A} + \tilde{A}^\infty)^{-1}$$

\tilde{A}^∞ به‌گونه‌ای منطبق بر ماتریس W است که نمایانگر وضعیت تعادلی است $(W_1 \dots W_n)$ و \hat{Z}_{dg} نیز ماتریس قطری است که از تعریف ماتریس Z حاصل می‌شود. بنابراین، m_{ij} میانگین طولی مراحل روابط از بخش j ام به بخش i ام را گرد هم می‌آورد. هر مرحله‌ای با توجه به شدت روابط تشکیل‌دهنده آن وزن‌دهی شده است. فوریتی که بخشی با سایر بخشها در ارتباط است و اثرهای کلی را بسط می‌دهد در ستونهای مربوط ماتریس M تجلی می‌یابد. از این‌رو، اثرهای فوریت (IEC) با معکوس میانگین طولی مراحل روابط بخش j ام با سایر بخشها شناخته می‌شود:

$$IEC_{(j)} = \left(\frac{\sum_{i=1}^n m_{ij}}{n} \right)^{-1} \quad (6)$$

m_{ij} عناصر ماتریس M است و یا به‌صورت ماتریسی:

$$r = n\gamma$$

$$r = \{\gamma_i\} = \left\{ \frac{1}{\sum_{i=1}^n m_{ij}} \right\}$$

در نظر می‌گیرد. هرچه IEC بخشی بیشتر باشد اثرهای کلی آن بخش به‌صورت گسترده‌تری توسعه می‌یابد و بنابراین، آن بخش وابستگی کمتری به بخشهای رابط دیگر دارد.

• اثرهای میانی^۱

اثرهای میانی مربوط به اهمیت بخشهایی خاص به عنوان ابزار انتقال اثرهای کلی هستند. فرض بنیادی این معیار آن است که بخشهایی که به شکلهای گوناگون با سایر بخشها در ارتباطند می توانند بر روابطی که در طول این ارتباطها اتفاق می افتد، تأثیر بگذارند. این بخشها عملکرد و پیوندهای اقتصادی را مهیا می کنند به گونه ای که روابط متقابل بین فعالیتهای مولد متفاوت را حمایت می نمایند. چنین عناصر اقتصادی مانند محل تقاطع جاده ها در سیستم عمل می کنند و بخشهای کلیدی برای توسعه کل اقتصاد را تشکیل می دهند. به منظور محاسبه اثر میانی ابتدا ماتریس M را محاسبه می کنیم که به صورت زیر است:

$$m_{ij} = \sum_{k=1}^n t_{(j)ik} \quad (۷)$$

که $t_{(j)ik}$ ، امین ورودی در ماتریس T است:

$$T_{(j)} = (I - \tilde{A}_{(j)})^{-1}$$

که $\tilde{A}_{(j)}$ نیز ماتریسی است که از حذف سطر و ستون j ام ماتریس \tilde{A} به دست می آید. اثرهای میانی نشان دهنده اهمیت بخش j ام به عنوان انتقال دهنده یا نقطه تقاطع پیوند شبکه اقتصاد است و با توجه به معادلات بالا از رابطه زیر محاسبه می شود:

$$MEC_{(j)} = \frac{\sum_{k=1}^n \bar{t}_{(k)j}}{n} \quad (۸)$$

که در آن

$$\bar{t}_{(k)j} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{(k)ij}}{(n-1)t_{(k)jj}} \quad i \neq j$$

سهم بخش j ام در انتقال اثرهای بخش k ام را محاسبه می کند. به صورت ماتریسی، اثرهای میانی می توانند با تعریف ماتریس $\bar{T} = \{\bar{t}_{(k)j}\}$ محاسبه شوند:

$$C = \bar{T}\phi$$

و برداری ϕ ($n \times 1$) است که عناصر آن $\frac{1}{n}$ است.

^۱ Mediative Effects

• شاخص تأثیر

معیارهای ذکر شده شامل اثرهای کلی، اثرهای فوری و اثرهای میانی به سه ویژگی ساختاری مهم و مکمل در شرایطی که وزن تأثیر بخشی نقش مناسبی ایفا کند، مربوط می‌شوند. در شرایطی که اطلاعات اضافی موجود نباشد، فرض کاربردی، ضریب α ای است که مقدار آن برای همه بخشها یکسان و نزدیک به یک است ($\alpha \rightarrow 1$). اما این فرض در چارچوب مدل داده-ستانده به شدت محدودکننده است زیرا تغییرات برونزا در شبکه بر روی هر بخش به صورت متفاوت اثر می‌گذارد. فرض وجود ضرایب متفاوت برای هر بخش در اقتصاد از آن جهت که عوامل دارای درجات اثرگذاری متفاوت هستند و وزن تقاضای نهایی و واسطه‌ای می‌تواند تأثیر متفاوتی بر الزامات تولید بخشی که در اثر نوسان در تقاضای نهایی تحریک شده‌اند، داشته باشد؛ فرضی منطقی به نظر می‌رسد. این طرز تحلیل، امکان متفاوت بودن ضرایب بین بخشها (α_i) را با هدف مشخص کردن تمایل و توان هر بخش به تأثیرات بخشی، فراهم می‌کند. محاسبه مقدار این پارامتر که به آن شاخص تأثیر می‌گویند امکان شناسایی ظرفیت تأثیری را فراهم می‌کند که از سوی بخشهای جدول داده-ستانده ایجاد شده است. با این فرض مدل جدید ما به صورت زیر خواهد بود:

$$x_i = \alpha_i (\tilde{a}_{i1}x_1 + \dots + \tilde{a}_{in}x_n) + (1 - \alpha_i)d_i \quad (9)$$

و به صورت ماتریسی:

$$X = \hat{S}AX + (I - \hat{S})d$$

\hat{S} ماتریس قطری $(n \times n)$ است و ضرایب تأثیر هر بخش را نشان می‌دهد. $\tilde{A} = \{\tilde{a}_{ij}\}$ ماتریس $(n \times n)$ است که ضرایب نرمال شده فنی را نشان می‌دهد و $X = \{X_i\}$ و $d = \{d_i\}$ نیز بردارهای $(n \times 1)$ هستند که به ترتیب تولید و تقاضای نهایی بخش i ام را نمایش می‌دهند. مدل استاندارد لئونتیف به صورت زیر است:

$$X = AX + d \quad (10)$$

در صورت اعمال این شرایط در معادله مذکور می‌توان معادله را به صورت زیر بازنویسی کرد:

$$\hat{S}\tilde{A}X + (I - \hat{S})d = AX + d \quad (11)$$

یا به صورت ساده شده به شکل زیر ارائه داد:

$$\hat{S}(\tilde{A}X - d) = AX$$

و با توجه به اینکه تقاضای نهایی می تواند به صورت $d = X - AX$ استخراج شود، بنابراین، خواهیم داشت:

$$\hat{S}(\tilde{A} + A - I)X = AX$$

اما مناسب تر است که خودمصرفی¹ بخشها را جزء مکمل درجه اثرگذاری بخشی لحاظ نکنیم. اگر خودمصرفی حذف شود، سیستم معادلات به صورت زیر ارائه می شود:

$$\begin{pmatrix} a_1[(a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n)] + (\tilde{a}_{12}x_2 + \dots + \tilde{a}_{1n}x_n) \\ \vdots \\ a_n[(a_{n1}x_1 + \dots + a_{n(n-1)}x_{(n-1)}) + (\tilde{a}_{n1}x_1 + \dots + \tilde{a}_{n(n-1)}x_{(n-1)})] \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n \\ \vdots \\ a_{n1}x_1 + \dots + a_{n(n-1)}x_{(n-1)} \end{pmatrix}$$

با توجه به اینکه ضرایب فنی نرمال شده به صورت $\tilde{a}_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{j=1}^n a_{ij}}$ محاسبه می شوند، پس

ضریب وزنی تأثیر بخشی به صورت زیر خواهد بود:

$$\alpha_i = \frac{1}{[1 + (\frac{1}{\sum_{j=1}^n a_{ij}})]} \quad (12)$$

این معیاری است که مربوط به اثرهای مستقیم بخش i ($\sum_{j=1}^n a_{ij}$) بر سایر بخشهای مولد است و امکان اصلاح اثرهای کلی تولید شده برای بخش i را فراهم می کند. در این گزینه جدید، اثرهای کلی باید مورد تجدید نظر قرار گیرد با توجه به عبارت $X = \hat{S}\tilde{A}X + (I - \hat{S})d$ عبارت زیر مطابق محاسبات ریاضی ارائه می شود:

$$X = (I - \hat{S}\tilde{A})^{-1}(I - \hat{S})D \quad (13)$$

V چنین خواهد بود:

$$V = (I - \hat{S}\tilde{A})^{-1}(I - \hat{S})$$

بنابراین، اثرهای کلی تجدید نظر شده مربوط به بخش i به صورت زیر محاسبه می شود:

¹ Auto-consumption

$$TEC^*_{(j)} = \frac{\sum_{i=1}^n V_{ij}}{n} \quad \forall i, j \quad (14)$$

که با این روش، ارزیابی دقیق‌تری از تأثیرات بخشها در شبکه حاصل خواهد شد. شاخصهای چند سطحی و این شاخص تأثیر بخشی، امکان شناسایی بخشهایی را فراهم می‌نمایند که به‌عنوان محل تقاطع در سیستم اقتصادی عمل می‌کنند و عناصر پیوندی برای عملکرد ساختار اقتصادی را تشکیل می‌دهند. بنابراین، محاسبه آن بخشهای کلیدی در انتشار تأثیرات اقتصادی بر پایه اثرهای کلی، فوریت این اثرها بر سایر اعضای شبکه، اهمیت عناصر انتقال در شبکه مبادله و میل و گرایش به سمت اثرهای تولید شده است. با توجه به مطالب یاد شده در این تحقیق شاخصهای سه‌گانه برشمرده برای اقتصاد ایران محاسبه خواهد شد.

۴. پیشینه تحقیق

مطالعات متعددی در سطح دنیا برای شناسایی بخشهای کلیدی با استفاده از روشهای متفاوت قدیمی و جدید در بین کشورهای مختلف انجام شده است که می‌توان آنها را به دو دسته صرف داده - ستانده و الگوهای ترکیبی تقسیم کرد. از جمله الگوهای دسته اول می‌توان به مطالعه هیرشمن (۱۹۵۸) اشاره کرد که از زمره 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 بیشترین و کمترین پیوند پیشین و پسین را دارند. مطالعه چنری - واتانابه (۱۹۵۸) نیز از جمله کوششهای به عمل آمده است که به ارزیابی کمی پیوندهای پسین و پیشین می‌پردازد.

روش چنری - واتانابه در واقع محاسبه طبقه‌بندی چهارگانه کالاهاست. بر اساس شاخصهای تعیین شده در این روش، پیوندهای پسین و پیشین به دو گروه پیوندهای پسین و پیشین بالا و پایین بر حسب میانگین کل بخشها تقسیم‌بندی می‌شوند. در این روش گروه کالاهای واسطه‌ای که دارای بیشترین پیوند پسین و پیشین باشند، بخشهای کلیدی تلقی می‌گردند. ایراد وارد بر این روش آن است که تنها پیوندهای پسین و پیشین مستقیم افزایشی در تولید یک صنعت معین در نظر گرفته می‌شوند و آثار غیرمستقیم را نادیده می‌گیرند. به‌علاوه، اندازه‌گیریهای آن بر مبنای میانگین است و دامنه اریب بودن داده‌ها را آشکار نمی‌سازد. راسموسن^۱ (۱۹۵۶) به‌منظور رفع ایرادهای ذکر شده استفاده ماتریس معکوس لئونتیف را پیشنهاد می‌دهد که این

¹ Rasmussen

روش نیز خود اشکالهایی دارد. هزاری^۱ راه حل این مشکل را استفاده از روش وزن گذاری بخشهای اقتصادی می‌داند. چندین نویسنده استفاده از شاخصهای چنری - واتانابه و راسموسن را در تعیین بخش کلیدی و یا تعیین الگوی سرمایه‌گذاری مناسب مورد نقد قرار می‌دهند، از جمله جونز^۲ (۱۹۷۶) به مواردی چون احتساب مضاعف پیوندهای چنری - واتانابه و همان‌طور که پیشتر بیان شد بی‌توجهی آن به آثار غیرمستقیم، اشاره می‌کند.

ماتاس و چاندر^۳ (۱۹۹۱) در مطالعه‌ای تحت‌عنوان «رهیافتی جدید برای تعیین بخشهای پیشرو در یک اقتصاد: کشش داده - ستانده» از کشش داده - ستانده برای تعیین اهمیت بخشهای اقتصاد یونان استفاده نمودند. آنها مشاهده کردند که استفاده از این روش منجر به تفاوت عمده‌ای در تحلیل نتایج و رتبه بخشها می‌شود. با استفاده از این روش بخشهای کشاورزی، خدمات و صنعت نساجی در اقتصاد یونان به‌عنوان بخش کلیدی در نظر گرفته می‌شود. مزیت این روش را لحاظ نقش تقاضای نهایی فعالیتها در قالب کشش برای شناسایی بخشهای کلیدی عنوان می‌کنند. استرهاون (۲۰۰۸) نیز در مقاله اخیر خود «رهیافتی جدید برای تعیین بخش کلیدی: پیوندهای پسین خالص و پیشین خالص» از این شاخص برای تعیین اهمیت بخشهای اقتصاد کشورهای ایالات متحده (در نقش کشوری توسعه‌یافته و بزرگ با اقتصادی به‌نسبت بسته)، چین (کشور در حال توسعه بزرگ)، هلند (کشور توسعه‌یافته کوچک با اقتصادی باز) و کره جنوبی (کشور در حال توسعه) استفاده می‌کند. مشاهدات وی حاکی از آن است که ترتیب بخشها از نظر پیوند پسین ناخالص (سنتی) کاملاً با پیوند پسین خالص متفاوت است، در حالی که در مورد پیوند پیشین این‌گونه نیست. دسته دوم مطالعاتی هستند که در آنها الگوی داده - ستانده با الگوها و متدهای دیگر تلفیق می‌شوند و در حال حاضر با توسعه نرم‌افزارهای کامپیوتری نیز توسعه زیادی یافته‌اند.

مالکوم و مکس^۴ (۲۰۰۸) در مطالعه خود به‌دلیل ناطمینانی نتایج برآوردهای نقطه‌ای ضرایب داده - ستانده، برای شناسایی بخش کلیدی در اقتصاد کوئینزلند از روش تحلیل تصادفی استفاده کرده‌اند. به‌دلیل خطای موجود در جدول‌های تجمیع شده و تجمیع نشده اقتصاد ولز پرداخته‌اند. در این مقاله از تحلیل مونت کارلو^۵ برای به‌دست آوردن دامنه پیوندها و شناسایی بخش کلیدی

¹ Hazary

² Jones

³ Mattas and Chandra

⁴ Malcomim and Max

⁵ Monte Carlo Method

استفاده شده است. در این مطالعه از طریق روش پارزن ویندوز،^۱ تابع چگالی احتمال برای برآورد دامنه پیوندهای پسین و پیشین، ساخته شده است. مزیت این روش در این است که خطاهای ناشی از تجمیع فعالیتهای اقتصادی قابل بررسی و تحلیل است.

تن را و کانتج^۲ (۲۰۰۷)، نیز در مقاله خود با استفاده از ماتریس ساخت و جذب با فرض فناوری کالا به جای ماتریس A، به بررسی سازگاری خطی و نارایی برآوردهای ضرایب تصادفی داده - ستانده برای اقتصاد آندلس سال (۱۹۹۵) می‌پردازند. آنها بر اساس قضیه یانگ^۳ اشاره می‌کنند که ماتریس معکوس لئونتیف ضرایب را از مقدار واقعی آن کمتر برآورد می‌کند. همچنین اگر تعداد بخشها (فعاليتها) بیشتر از کالاها ($m > n$) باشد، بنابراین ضرایب فنی برآوردشده با استفاده از ماتریس جذب بیش‌برآورد می‌شود و ممکن است خطای روند به آن اضافه شود، از این‌رو، ضرایب داده - ستانده تبدیل به ضرایب رگرسیون می‌شود. نتایج آنها برای اقتصاد آندلس در اکثر موارد نشان می‌دهد که برآوردهای ماتریس معکوس لئونتیف به‌جای اینکه کم‌برآورد باشد، بیش‌برآورد است. ضرایب تصادفی اشتغال و تولید آنها توزیع نرمال دارند و کم‌برآورد و بیش‌برآورد نیستند. مراکز آماری ماتریس‌های عرضه و ساخت را برای به‌دست آوردن ضرایب داده - ستانده ترکیب می‌کنند و اقتصاددانان نیز جهت تعیین ضرایب تولید و هزینه اقتصاد، ماتریس لئونتیف را معکوس می‌نمایند. این فرآیند، عملیاتی غیرخطی با انتقال خطاهای پیچیده است، در این مقاله با استفاده از روش اقتصادسنجی؛ تخمین‌های خطی، ناریب و سازگاری از پیوندهای پسین تولید و اشتغال برای اقتصاد آندلس ارائه شده که از داده‌های داده - ستانده در سطح خرد استفاده نمودند و سپس از روش DEA^۴ برای رتبه‌بندی نتایج اقتصادسنجی بهره گرفتند.

دسته‌ای دیگر از مطالعات بر تلفیق روش داده - ستانده و منطق فازی تمرکز دارند. در این باره دیاز و همکاران^۵ (۲۰۰۶) در مقاله‌ای به شناسایی بخشهای کلیدی اقتصاد اسپانیا با استفاده از تکنیک‌های خوشه‌بندی فازی و داده - ستانده می‌پردازند. آنها در مقاله خود از یک رهیافت چند بعدی طبقه‌بندی بخشهای تولیدی، طبق جدول داده - ستانده سال ۱۹۹۵ اسپانیا استفاده می‌کنند و با توجه به این داده‌ها و محاسبات، در مورد بخشهای کلیدی اقتصاد اسپانیا به این نتیجه می‌رسند که بخش نفت خام ناخالص و گازهای طبیعی بهترین بخش برای سرمایه‌گذاری در اقتصاد اسپانیاست. مزیت به‌کارگیری این روش را در این می‌دانند که این

¹ Parzen Windows

² Ten Raa and Jose Manuel Rueda-Cantuche

³ Young

⁴ Data Envelopment Analysis

⁵ Diaz et al.

روش بر خلاف روش سنتی صرف ریاضی که بر اساس منطق صفر و یک تبیین می‌شود بر این منطق استوار است که دیگر قطعیت کارایی نداشته و صحبت از عدم قطعیت است. اما در این روش عدم قطعیت بر خلاف عدم قطعیت آماری است که ناشی از تصادفی بودن پدیده‌هاست. رویکرد دیگر در این خصوص بر استفاده از نظریه شبکه و داده - ستانده تمرکز دارد. مونیز و همکاران (۲۰۰۸) با استفاده از روش نوین نظریه شبکه با به کار بردن سه معیار اثر آنی، میانی و کل به محاسبه بخشهای کلیدی پرداخته‌اند و مزیت اصلی این شاخصها بر دیگران، فراهم کردن امکان مقایسه ساختارها با اندازه متفاوت و بررسی مفهوم بخش کلیدی در کشورهای مختلف است. در واقع، این دیدگاه نه تنها مربوط به مطالعه اندازه مبادلات است بلکه تعداد راهها و ارتباط بین بخشها را نیز در نظر می‌گیرد. در ایران مطالعات متعددی درباره شناسایی بخشهای کلیدی انجام شده که از آن جمله مطالعات ذوالنور، فرجی دانا، جهانگرد (۱۹۹۸ و ۲۰۰۲) و اسفندیاری (۱۹۹۸) از آن جمله هستند که بیشتر بر روشهای متعارف داده - ستانده متمرکز بودند. تنها روش جدید مربوط به مطالعه جهانگرد و عاشوری (۲۰۱۰) است که از ترکیب داده - ستانده و اقتصادسنجی استفاده شده است. اما تا کنون از نظریه شبکه این مهم انجام نشده است.

۵. نتایج تجربی

نظر به مطالب مطرح شده به منظور محاسبه بخشهای کلیدی در اقتصاد کشور ایران، شاخصهای چندسطحی با توجه به داده‌های حاصل از جدول‌های داده - ستانده ۱۳۷۸ بانک مرکزی ایران محاسبه شد. در این بخش از مقاله به تحلیل و ارزیابی نتایج حاصل از محاسبات می‌پردازیم.

اثرهای کلی

جدول‌های ۱ و ۲ رتبه‌بندی بخشهای اقتصاد ایران را بر مبنای اثرهای کلی و به ترتیب طرف تقاضا و طرف عرضه نشان می‌دهند. مطابق معادله ۴، بخشهایی که در اقتصاد ایران، اثرهای کلی تقاضا محور بالای میانگین دارند، شامل ارتباطات، تولید کاغذ و محصولات کاغذی؛ انتشار، چاپ و تکثیر رسانه‌های ضبط شده، آب و برق و گاز، صنایع غذایی، ساختمان، سایر صنایع، تولید فلزات اساسی هستند. همچنین بخشهایی که در اقتصاد ایران اثرهای کلی عرضه محور بالای میانگین دارند، شامل تولید کاغذ و محصولات کاغذی؛ انتشار، چاپ و تکثیر رسانه‌های ضبط شده، ارتباطات، استخراج سایر معادن، آب و برق و گاز نیستند. مشخص است بخشهایی نظیر ساختمان، به‌رغم اثر کلی تقاضای بالای میانگین، کلیدی محسوب نمی‌شوند و دلیل آن در پایین بودن اثر کلی عرضه برای این بخشهاست. از طرفی، برخی دیگر از بخشها نظیر استخراج

سایر معادن، اگر چه اثر کلی عرضه بالای میانگین دارند، به دلیل اثر کلی تقاضای پایین، کلیدی محسوب نمی‌شوند. با توجه به نتایج حاصل از اثرهای کلی با احتساب شاخص تأثیر واحد برای همه بخشها در اقتصاد ایران این نتیجه حاصل می‌شود که بخشهای کلیدی در ایران عبارتند از: تولید کاغذ و محصولات کاغذی؛ انتشار، ارتباطات، آب و برق و گاز.

اثرهای آنی

اثرهای آنی بخشهای مختلف اقتصاد ایران، مطابق معادله ۶ در جدول ۱ به نمایش در آمده است. بر اساس جدول، بخشهایی که در اقتصاد ایران، اثرهای آنی بالای میانگین دارند شامل ساختمان، آب و برق و گاز، سایر صنایع، ارتباطات، صنایع کانی غیرفلزی، بازرگانی، تولید کاغذ و محصولات کاغذی؛ انتشار، تولید فلزات اساسی، استخراج معادن هستند. نتایج در خصوص اثرهای آنی اقتصاد ایران حکایت از آن دارد که بخشهایی که اثرهای کلی بالایی دارند از ظرفیت دسترس سریعی به سایر بخشهای اقتصادی برخوردارند. این ویژگی باعث می‌شود که اثرهایشان را به نحو کارایی، به سایر بخشهای اقتصاد منتقل کنند.

اثرهای میانی

همان‌طور که پیشتر مطرح شد، اثرهای میانی در واقع نقش و اهمیت بخشهایی را که به‌عنوان واسطه در انتقال اثرها کلی عمل می‌کنند، مشخص می‌نماید و بنابراین از این جهت در شناسایی بخشهای کلیدی اهمیت دارد. مطابق معادله ۸ جدول ۱ اثرهای میانی هر یک از بخشهای اقتصاد را نشان می‌دهد. همان‌طور که اشاره کردیم، اثرهای میانی اهمیت بخشهایی را که به‌عنوان عناصر انتقال‌دهنده اثرها کلی عمل می‌کنند، نشان می‌دهد. مطابق جدول بخشهایی که در اقتصاد ایران اثرهای میانی بالای میانگین دارند، شامل ساختمان، آب و برق و گاز، سایر صنایع، صنایع کانی غیرفلزی، بازرگانی، ارتباطات، تولید فلزات اساسی، تولید کاغذ و محصولات کاغذی؛ انتشار، تولید چوب و محصولات چوبی، استخراج سایر معادن هستند. همان‌طور که از نتایج برمی‌آید، در ایران بجز بخش صنایع غذایی همه بخشهایی که اثرهای کلی بالایی دارند، اثرهای میانی بالایی نیز دارند (این نتیجه در خصوص اثرهای آنی نیز به‌طور دقیق به همین صورت بود). از این‌رو، در خصوص صنایع غذایی به‌رغم اثر کلی بالایی که دارد، به دلیل اثر آنی و میانی پایین آن در ایران، از اهمیت این بخش کاسته می‌شود. در واقع، می‌توان چنین مطرح نمود که بخش مذکور به ازای افزایش تقاضای نهایی‌اش، تولید کل اقتصاد را طی مراحل زیادی از مبادلات افزایش می‌دهد، به‌همین دلیل فوریت اثرگذاری پایینی دارد.

جدول ۱. شاخصهای کلی، طرف تقاضا و عرضه و اثرهای میانی و آنی تقاضای بخشهای ایران

اثر آنی	اثر میانی	اثر کلی		عناوین بخشها
		(سمت عرضه)	(سمت تقاضا)	
۰/۰۱۳۹	۰/۲۹۷۶	۰/۰۱۰۴	۰/۰۱۶۱	کشاورزی
۰/۰۰۲۸	۰/۰۷۸۶	۰/۰۰۸۲	۰/۰۰۲۸	استخراج نفت خام و گاز طبیعی
۰/۰۳۶۵	۰/۵۰۰۶	۰/۰۵۹۹	۰/۰۳۹۵	استخراج سایر معادن
۰/۰۲۶۰	۰/۴۱۵۶	۰/۰۰۵۴	۰/۰۷۸۸	صنایع غذایی
۰/۰۱۵۴	۰/۳۰۷۶	۰/۰۱۴۶	۰/۰۴۴۴	نساجی
۰/۰۳۰۳	۰/۴۶۵۴	۰/۰۲۳۳	۰/۰۳۰۳	تولید چوب و محصولات چوبی
۰/۰۴۱۳	۰/۵۰۲۲	۰/۵۳۹۴	۰/۱۲۰۴	تولید کاغذ و محصولات کاغذی
۰/۰۲۱۹	۰/۴۰۹۰	۰/۰۳۷۶	۰/۰۲۳۰	صنایع شیمیایی
۰/۰۴۶۶	۰/۵۴۹۴	۰/۰۱۰۶	۰/۰۴۹۳	صنایع کانی غیرفلزی
۰/۰۴۱۰	۰/۵۱۲۵	۰/۰۲۱۵	۰/۰۶۳۴	فلزات اساسی
۰/۰۳۱۴	۰/۴۵۷۹	۰/۰۲۴۷	۰/۰۴۶۸	ماشین آلات
۰/۰۵۵۷	۰/۵۹۰۵	۰/۰۰۶۵	۰/۰۶۵۹	سایر صنایع
۰/۰۶۸۰	۰/۶۲۳۷	۰/۰۵۸۹	۰/۰۷۹۲	آب و برق و گاز
۰/۰۷۵۶	۰/۶۴۶۲	۰/۰۰۷۵	۰/۰۶۷۰	ساختمان
۰/۰۴۴۶	۰/۵۴۰۴	۰/۰۱۹۱	۰/۰۴۴۴	بازرگانی
۰/۰۲۵۸	۰/۴۲۵۰	۰/۰۲۶۷	۰/۰۲۶۹	حمل و نقل
۰/۰۵۰۴	۰/۵۳۷۳	۰/۰۹۸۲	۰/۰۲۶۹	ارتباطات
۰/۰۲۵۷	۰/۴۱۴۸	۰/۰۱۳۱	۰/۰۲۶۰	آموزش
۰/۰۲۱۴	۰/۳۸۴۵	۰/۰۰۲۷	۰/۰۲۸۱	بهداشت
۰/۰۱۷۷	۰/۳۴۱۱	۰/۰۱۱۶	۰/۰۱۸۳	سایر خدمات

مأخذ: جدول داده - ستانده سال ۱۳۷۸ و محاسبات تحقیق.

اثرهای کلی تجدیدنظر شده^۱

تمامی اثرهایی که تا این مرحله محاسبه شده، با فرض ضریب تأثیر α برابر، برای همه بخشها است. اما چنانچه بحث شد، این فرض در چارچوب داده - ستانده بسیار محدودکننده است؛ چون تأثیر تغییرات برونزا در شبکه بر هر یک از بخشهای اقتصادی به صورت متفاوتی تأثیر می‌گذارد. محاسبه شاخص تأثیر متفاوت برای هر یک از بخشها، بر اثرهای کلی ایجاد شده

^۱ Revised Total Effects

توسط هر یک از بخشها بر دیگران نیز تأثیر دارد و در واقع اثرهای کلی را به صورت اصلاح شده مشخص می‌نماید. در خصوص ایران بخشهایی چون بازرگانی، کشاورزی، حمل و نقل، صنایع شیمیایی که درجه تأثیر بالایی از طرف تقاضا نشان می‌دهند، با تغییر در تقاضای واسطه ایشان به شدت تحت تأثیر قرار می‌گیرند. از طرفی، بخشهایی چون سایر صنایع، بهداشت، ارتباطات، آموزش که سطح تأثیر پایینی دارند، به سمت تقاضای نهایی متمایلند. شاخصهای تأثیر طرف تقاضا و عرضه و نتایج محاسبه اثرهای کلی اصلاح شده برای طرف تقاضا مطابق معادله ۱۴ و عرضه در جدول ۲ آورده شده است.

با توجه به جدول ۲ که رتبه‌بندی بخشها را بر اساس اثرهای کلی اصلاح شده طرف تقاضا نمایش می‌دهد، اندکی تأمل مشخص می‌کند که در اقتصاد ایران بخشهایی که اثرهای کلی اصلاح شده بالای میانگین دارند، همگی اثرهای کلی تقاضای بالای میانگین نیز دارند. تنها چند بخش دیگر به این گروه اضافه شده‌اند که شامل نساجی، بهداشت، تولید چوب و محصولات چوبی، صنایع کانی غیرفلزی، آموزش هستند. در سمت عرضه نیز همه بخشهایی که اثرهای کلی عرضه بالای میانگین داشته‌اند، اثرهای کلی اصلاح شده عرضه بالای میانگین نیز دارند؛ به علاوه بخشهای تولید چوب و محصولات چوبی، نفت خام و گاز طبیعی نیز به این دسته اضافه شده‌اند. با توجه به نتایج حاصل از اثرهای کلی تجدیدنظر شده تقاضا و عرضه، بخشهایی که در هر دو شاخص بالاتر از میانگین عمل می‌کنند، عبارتند از: تولید کاغذ و محصولات کاغذی؛ انتشار، تولید چوب و محصولات چوبی، آب و برق و گاز، ارتباطات.^۱

^۱ معمولاً اتکا، استقلال، سلسله مراتب و ارتباط غیرمستقیم (با ارتباط چند ناحیه‌ای) مفاهیم مهمی هستند که در تعیین و نقش نسبی هر بخش در جایگاه اقتصاد ملی بسیار مهم هستند. در ادبیات و روشهای اقتصادی تعادل عمومی موضوع کلیدی بودن بخش با توجه به بحث نسبت که با میانگین هر اقتصاد ارزیابی و سنجش می‌شود موضوعیت می‌یابد. برای مثال بخش صنایع کاغذ و انتشار بخشی است که نخست ارتباط درون بخشی آن بسیار قوی است و نقش بسیار مهمی در کارکرد آن دارد اما علاوه بر آن این بخش از منظر تقاضا پیوندهای به نسبت خوب بین بخشی با بخشهای آموزش، تولید پوشاک، تولید محصولات شیمیایی و پتروشیمی، تولید محصولات فابریکی، بازرگانی و خدمات وابسته، حمل و نقل بویژه حمل و نقل جاده‌ای دارد. بدین مفهوم که هرگونه افزایش در تقاضای نهایی محصولات این بخش، باعث تقاضای غیرمستقیمی در فعالیتهای نامبرده می‌شود. و موجی از تحرک را در اقتصاد به جا می‌گذارد. اما موضوع دیگر اینکه از منظر عرضه هم این بخش علاوه بر پیوندهای درون بخشی با فعالیتهایی چون آموزش، صنایع شیمیایی، کانی غیرفلزی، بازرگانی، مؤسسات واسطه‌گری مالی، خدمات امور عمومی، فعالیتهای کسب و کار و صنایع غذایی و نوشیدنی در کشور پیوند و ارتباط ایجاد کرده است. نکته حایز اهمیت دیگر اینکه در متدولوژی این مقاله، نقش الگوی مصرف و ترکیب نهاده‌های اولیه سرمایه و نیروی کار نیز در کلیدی بودن فعالیتهای علاوه بر ارتباط بین بخشی و درون بخشی فعالیتهای لحاظ شده و از مزیت‌های مهم این روش‌شناسی است. در این باره اشاره می‌شود که بخش قابل توجه‌ای از محصولات این بخش مورد مصرف ←

جدول ۲. اثرهای کلی تجدید نظر شده تقاضا و عرضه بخشهای اقتصاد ایران

اثر کلی تجدید نظر شده	اثر کلی تجدید نظر شده	عناوین بخشها
۰/۰۴۴۸	۰/۰۳۰۵	کشاورزی
۰/۰۵۳۲	۰/۰۴۳۸	استخراج نفت خام و گاز طبیعی
۰/۰۹۳۹	۰/۰۴۶۵	استخراج سایر معادن
۰/۰۳۸۳	۰/۰۶۶۳	صنایع غذایی
۰/۰۴۸۲	۰/۰۵۸۲	نساجی
۰/۰۶۹۰	۰/۰۵۵۷	تولید چوب و محصولات چوبی
۰/۰۷۹۷	۰/۰۵۸۲	تولید کاغذ و محصولات کاغذی
۰/۰۴۹۶	۰/۰۳۶۳	صنایع شیمیایی
۰/۰۴۱۱	۰/۰۵۲۸	صنایع کانی غیرفلزی
۰/۰۳۹۳	۰/۰۵۱۵	فلزات اساسی
۰/۰۴۲۷	۰/۰۴۹۴	ماشین آلات
۰/۰۴۹۱	۰/۰۶۸۳	سایر صنایع
۰/۰۶۱۸	۰/۰۵۳۶	آب و برق و گاز
۰/۰۱۶۸	۰/۰۶۵۱	ساختمان
۰/۰۳۷۰	۰/۰۲۸۰	بازرگانی
۰/۰۴۴۶	۰/۰۳۳۸	حمل و نقل
۰/۰۶۳۴	۰/۰۵۹۶	ارتباطات
۰/۰۴۵۱	۰/۰۵۲۳	آموزش
۰/۰۴۶۳	۰/۰۵۶۴	بهداشت
۰/۰۳۶۲	۰/۰۳۳۸	سایر خدمات

مأخذ: جدول ۱۳۷۸ و محاسبات تحقیق.

۶. خلاصه و جمع بندی

در این مطالعه بخشهای کلیدی ایران با استفاده از الگوی داده - ستانده و بر اساس نظریه شبکه محاسبه و بررسی می شود. برای این منظور از جدول بخشی سال^۱ ۱۳۷۸ بانک مرکزی جمهوری

← خانوارها قرار می گیرد که رقمی حدود ۳۵ درصد مصارف واسطه بخش است. همچنین ۷۵ درصد تقاضای محصولات بخش به شکل واسطه ای است. از منظر تولید هم حدود ۵۸ درصد تولید بخش، استفاده از کالاها و خدمات دیگر بخشهاست و یک ارتباط پسمین به نسبت قوی با دیگر فعالیتها دارد و حدود ۳۹ درصد آن ارزش افزوده است و در این ترکیب ارزش افزوده ۲۰ درصد سرمایه و ۱۱ درصد نیروی کار در تولید مطابق آمارهای مورد استفاده نقش دارند.

^۱ www.cbi.ir

اسلامی ایران استفاده شد. در این مقاله با بهره‌گیری از مطالعه مونیز و همکاران (۲۰۰۸) سه معیار مرکزی جدید با عناوین اثرهای کلی، اثرهای میانی و اثرهای آنی در زمینه داده-ستانده به‌منظور شناسایی بخشهای کلیدی معرفی گردید. در این روش شاخصهای چندسطحی، دیدگاهی کلی از وضعیت هر بخش در ساختار اقتصاد را به‌دست می‌دهند. این شاخصها نه تنها آثار اقتصادی بخشی را مانند سایر شاخصها و روشهای سنتی (کلاسیک) تمیز می‌دهند بلکه حتی فوریت اثرگذاری و نقش یک بخش به‌عنوان انتقال‌دهنده آثار اقتصادی به دیگر بخشها را نیز لحاظ می‌کنند و از این حیث به‌کارگیری آنها در دنیا و در ایران بسیار جدید است. با این وصف مهمترین مشاهدات و نتایج این تحقیق در خصوص ایران را می‌توان به‌صورت زیر بیان کرد:

در رویکرد نظریه شبکه با احتساب شاخص تأثیر یکسان و معادل واحد برای همه بخشهای اقتصادی، بیشترین اثرهای کلی طرف تقاضا مربوط به بخشهای ارتباطات، تولید کاغذ و محصولات کاغذی؛ انتشار، چاپ و تکثیر رسانه‌ها، آب و برق و گاز، صنایع غذایی، ساختمان، سایر صنایع، تولید فلزات اساسی است. در همین رویکرد بیشترین اثرهای کلی طرف عرضه مربوط به بخشهای تولید کاغذ و محصولات کاغذی؛ انتشار، چاپ و تکثیر رسانه‌ها، ارتباطات، استخراج سایر معادن، آب و برق و گاز است. بنابراین، بخشهای کلیدی در اقتصاد ایران در شرایطی که شاخص تأثیر را برای همه بخشهای اقتصادی برابر و معادل واحد در نظر گرفته باشیم شامل تولید کاغذ و محصولات کاغذی؛ انتشار، چاپ و تکثیر رسانه‌ها، ارتباطات، آب و برق و گاز هستند.

بخشهایی همچون ساختمان، آب و برق و گاز، تولید کاغذ و محصولات کاغذی؛ انتشار، چاپ و تکثیر رسانه‌ها، ارتباطات و ... از فوریت اثرگذاری بالایی برخوردارند. در واقع، این بخشها اثر کلی خود را در اقتصاد با فوریت نسبی بیشتری منتشر می‌کنند. به همین دلیل بخشهای مذکور از منظر ظرفیت سرعت انتشار اثر کلی خود بر اقتصاد، دچار محدودیت نیستند.

بخشهایی که اثرهای میانی نسبی بالایی دارند نیز شامل ساختمان، آب و برق و گاز، تولید کاغذ و محصولات کاغذی؛ انتشار، چاپ و تکثیر رسانه‌ها و ارتباطات هستند. این بخشها در واقع، نقش زیادی به‌عنوان انتقال‌دهنده اثرهای کلی دیگر بخشها بازی می‌کنند.

با توجه به محدودیتهایی که درباره لحاظ شاخص تأثیر واحد و یکسان برای همه بخشها مطرح شد، با محاسبه شاخص تأثیر متفاوت برای هر یک از بخشها، نتایج حاصل از اثرهای کلی تجدیدنظر شده طرف تقاضای بخشهای نساجی، بهداشت، آموزش، تولید چوب و محصولات چوبی، صنایع کانی غیرفلزی نیز به بخشهایی که اثرهای کلی تقاضای بالایی داشتند، اضافه شد. همچنین نتایج حاصل از اثرهای کلی تجدیدنظر شده طرف عرضه بخشهای تولید چوب و

محصولات چوبی، نفت خام و گاز طبیعی نیز به گروه بخشهایی که اثرهای کلی عرضه بالایی داشتند، اضافه شد.

نتایج حاصل از اعمال شاخص تأثیر متفاوت برای هریک از بخشها نشان داد که بخشهای تولید کاغذ و محصولات کاغذی؛ انتشار، چاپ و تکثیر رسانهها، تولید چوب و محصولات چوبی، آب و برق و گاز، ارتباطات، کلیدی معرفی می شوند.

مآخذ

- Chenery, H., & Watanabe, T. (1958). International comparisons of the structure of production. *Econometrica*, 26(4), 487-521.
- Dia, B., Laura, M., & Antonio, M. (2006). A fuzzy clustering approach to the key sectors of the Spanish economy. *Economic Systems Research*, 3(18), 299-318.
- Esfandiari, A. (1998). The identification of key activities based on forward and backward linkages in Iranian economy. *Journal of Planning and Budgeting*, 1(2), 3-40.
- Friedkin, N. (1991). Theoretical foundations for centrality measures. *American Journal of Sociology*, 96(6), 1478-1504.
- Hazari, B. R. (1970). Empirical identification of key sectors in the Indian economy. *Review of Economics and Statistics*, 52(3), 301-305.
- Hirschman, A. O. (1958). Interregional and international transmission of economic growth. *The strategy of economic development*. Albert Hirschman (eds.) 57-139. New Haven, CT: Yale University Press.
- Jahangard, E. (2002). The identification of manufacturing industry priorities in Iranian economy: Input-output elasticities approach. *Quarterly Economic Research and Policies*, 21(1), 45-70.
- Jahangard, E. (1998). The identification of key sectors in Iranian economy. *Journal of Planning and Budgeting*, 3(31), 99-123.
- Jahangard, E., & Ashori, P. (2010). Key sectors under joint input-output, econometric and DEA approaches. The case of Iran. *Quarterly Journal of Economic Research*, 3(2), 107-136.
- Jones, L. P. (1976). The measurement of hirschmanian linkages. *Quarterly Journal of Economics*, 90(2), 323-33
- Malcolm, J. B., & Max, M. (2008). Stochastic key sector analysis: An application to a regional input-output framework. *Annual Regional Science*, 42(4), 863-877.
- Mattas, K. S., & Chandra, M. (1991). A new approach to determining sectoral priorities in an economy: Input-output elasticities. *Applied Economics*, 23(1), 54-247
- Monize, A. G., Antonio, M. R., & Carmen, R. C. (2008). Key sectors: A new proposal from network theory. *Regional Studies*, 42(7), 1013-1030.
- Morillas, A., & Barbara, D. (2008). Key sectors, industrial clustering and multivariate outliers. *Economic Systems Research*, 20(1), 57-73.

- Nurkse, R. (1959). Notes on unbalanced growth. *Oxford Economic Papers* 11(3), 295-97
- Oosterhaven, J. (2008). *A new approach to the selection of key sectors: Net forward and net backward linkages*. Retrieved from <http://www.upo.es/econ/IOMME08>
- Perroux, F. (1970). *A note on the concept of growth poles in regional economics: Theory and Practice*. D.I. McKee, R.D. Dean, and W.H. Leahy (eds.), 93-103. New York: Free Press.
- Rasmussen, P. N. (1956). *Studies in intersectoral relations*. North-Holland, Amsterdam, Netherlands.
- Rosenstein, R. (1943). Problems of industrialisation of Eastern and South-Eastern Europe. *Economic Journal*, 53(210/211), 202-211
- Ten, Ra. T., & Rueda-Cantuche, J. M. (2007). Stochastic analysis of input-output multipliers on the basis of use and make matrices. *Review of Income and Wealth*, 53(3), 1-17.