فصلنامه مدلسازی اقتصادی (سال یازدهم، شماره ۲ «پیاپی ۳۸» تابستان ۱۳۹۶، صفحه‌های ۱۳۵-۱۱۱)

شناسایی اولویت‌های سرمایه‌گذاری صنعتی در ایران با تأکید بر رشد ارزش افزوده

مهدی رضائی[*]، خلیل حیدری [**]، پریسا یعقوبی منظری[+]

تاریخ دریافت: ۹۵/۱۱/۰٤ تاریخ پذیرش: ۹٦/۰٤/۲۵

چکیده

هدف این مقاله شناسایی اولویت‌های سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های صنعتی ایران است که رشد ارزش افزوده بیشتر را در پی داشته باشد. بدین منظور، تابع تولید ۹۲ فعالیت صنعتی کشور در سطح کدهای چهاررقمی طبقه‌بندی آیسیک از روش پنل‌دیتا در دوره ۹۲-۱۳۷۵ تخمین زده شد و سپس با استفاده از محاسبه کشش تولید نسبت به موجودی سرمایه در این صنایع و اثر تغییر موجودی سرمایه بر ارزش افزوده آن‌ها، اولویت‌بندی صنایع صورت گرفت. یافته‌ها نشان داد فعالیت‌های صنایع معدنی و صنایع پایین‌دستی آن‌ها به ازای یک واحد سرمایه‌گذاری، ارزش افزوده بیشتری ایجاد می‌کند. این صنایع، از آنجا که محصولات معدنی کشور را فرآوری و به محصولات با ارزش افزوده بیشتر تبدیل می‌کنند، برای اقتصاد کشور اهمیت زیادی دارند و یافته‌ها تأکیدی بر اهمیت سرمایه‌گذاری در این دست از صنایع است. بر اساس نتایج، توصیه می‌شود که سرمایه‌گذاری در صنایع معدنی و صنایع پایین‌دستی آنها هدف‌گذاری شود.

طبقه‌بندی JEL: E22, E25, O25, O41.

واژگان کلیدی: صنعت، رشد اقتصادی، سرمایه‌گذاری.

[*] عضو هیئت‌علمی موسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی (نویسنده مسئول)، پست الکترونیکی: m.rezai@itsr.ir

[**] عضو هیئت‌علمی موسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی، پست الکترونیکی: kh.tafresh@gmail.com

[+] عضو هیئت‌علمی موسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی، پست الکترونیکی: pyaghobi@gmail.com

۱. مقدمه

بسیاری از اقتصاددانان نقش ویژه‌ای برای بخش صنعت (صنعت ساخت یا تولید کارخانه‌ای)[۱]، در توسعه اقتصادی در نظر می‌گیرند که دلیل آن، ویژگی‌های خاصی است که این بخش از اقتصاد دارد. از این ویژگی‌ها می‌توان به تأمین ماشین‌آلات، ابزار تولید و محصولات واسطه‌ای برای سایر بخش‌ها، وابستگی بالای مستقیم و غیرمستقیم سایر بخش‌ها به این بخش، اشتغال‌زائی و ایجاد ارزش افزوده بالا، تأثیرپذیری بالای رشد اقتصادی و توسعه صادرات از رشد صنعت و دیگر مواردی از این دست، اشاره کرد.

توجه به بخش صنعت به دلیل خصوصیات آن، می‌تواند به تحقق آرمان‌های سند چشم‌انداز ۱٤۰٤ نظیر افزایش درآمد سرانه، اشتغال، تنوع و توسعه صادرات و ایجاد ارزش افزوده بیشتر در محصولات تولیدی کمک کند. از طرف دیگر، با توجه به اهمیت رشد اقتصادی در تحقق اهداف توسعه‌ای و همچنین با توجه به محدودیت منابع، می‌توان فعالیت‌های صنعتی کشور را برحسب اندازه تأثیر عوامل مؤثر بر رشد اقتصادی آن‌ها طبقه‌بندی کرد.

رشد اقتصادی نیازمند رشد عوامل تولید است؛ عواملی که هر اقتصادی با کمبود آن مواجه است. یکی از این عوامل، موجودی سرمایه بوده که نقش مهمی را نیز در رشد و توسعه اقتصادی ایفاء می‌کند؛ از این‌رو، این مقاله به دنبال پاسخ به این پرسش است که کدام دسته از فعالیت‌های صنعتی با افزایش موجودی سرمایه در آن‌ها نسبت به سایر فعالیت‌ها، رشد اقتصادی بیشتری را موجب می‌شوند. برای پاسخ به این پرسش، فعالیت‌های صنعتی ایران از نظر اندازه تأثیر سرمایه‌گذاری بر رشد اقتصادی آن‌ها رتبه‌بندی می‌گردد. به این منظور، در ادامه ابتدا مبانی نظری و پیشینه تحقیق بررسی می‌گردد. سپس جایگاه بخش صنعت در کشور بر حسب ارزش افزوده مشخص و پس از معرفی داده‌ها و برآورد تابع تولید فعالیت‌های صنعتی و محاسبه کشش تولید نسبت به موجودی سرمایه، اثر سرمایه‌گذاری بر رشد صنایع برآورد گردیده و سپس نتایج تحلیل خواهد شد.

---

[۱] در این مقاله منظور از صنعت، فعالیت‌های تولید کارخانه‌ای (Manufacturing Industries) می‌باشد که بر حسب کدهای دو رقمی طبقه‌بندی استاندارد بین‌المللی فعالیت‌های اقتصادی (ISIC) ویرایش سوم، شامل فعالیت‌های ۱۵ تا ۳۷ می‌باشد.

۲. مروری بر ادبیات

موجودی سرمایه، نیروی کار و تغییرات فنی[۱] سه منبع اصلی رشد اقتصادی هستند. نقش نرخ رشد نیروی کار در رشد اقتصادی به دلیل محدودیت نرخ رشد جمعیت، محدود است و در نتیجه از دیرباز، نرخ رشد سرمایه فیزیکی و تغییرات فنی، به عنوان منابعی که سهم بالایی در رشد اقتصادی کشورها دارند، از سوی اقتصاددانان مورد توجه قرار گرفته است. آبرامویتز[۲] (۱۹۵۹)، دنیسون[۳] (۱۹٦۷)، کندریک[٤] (۱۹۷۳)، کوزنتس[٥] (۱۹۷۳) و سولو[٦] (۱۹۵۷) برخی از این اقتصاددانان بوده‌اند (بوسکین و لا[۷]، ۱۹۹۱: ٤۷).

رشد تولید یک صنعت از رشد عوامل تولید آن صنعت ناشی می‌شود؛ اما برای هر فعالیت صنعتی مشخص، تأثیر رشد عوامل تولید بر افزایش تولید آن فعالیت صنعتی متفاوت است؛ زیرا سهم رشد هر یک از عوامل تولید در رشد تولید یک فعالیت صنعتی ممکن است با یک فعالیت صنعتی دیگر متفاوت باشد. درواقع، مطالعات زیادی در خارج و نیز داخل وجود دارد که به حسابداری رشد[۸] فعالیت‌های صنایع با سطح طبقه‌بندی و تفصیلی مختلف می‌پردازد تا از این طریق، این سهم‌ها را بررسی کنند؛ برای مثال، مارگونو و شارما[۹] (۲۰۰٤) به بررسی کارایی و بهره‌وری کل عوامل تولید چهار گروه صنعتی "تولید مواد غذایی"، "تولید منسوجات"، "صنایع شیمیایی" و "محصولات فلزی" اندونزی طی دوره ۲۰۰۰-۱۹۹۳ و از طریق مدل مرزی تصادفی[۱۰] پرداختند که بخشی از این مقاله به حسابداری رشد و محاسبه کشش عوامل تولید و سهم آن‌ها در رشد ارزش افزوده صنایع این کشور بوده است. یافته‌های مقاله نشان می‌دهد کشش تولید به سرمایه این چهار رشته فعالیت صنعتی اندونزی ۰/۳۹، ۰/۵۵، ۰/۷۵ و ۰/۵۵ است.

---

[1] Technical Progress
[2] Abramovitz
[3] Denison
[4] Kendrick
[5] Kuznets
[6] Solow
[7] Boskin and Lau
[8] Growth Accounting
[9] Margono and Sharma
[10] Stochastic Frontier Model

سعید و سعید[1] (۲۰۰٤) در مقاله خود، از حسابداری رشد برای تخمین رشد بهره‌وری کل عوامل تولید[2] صنایع مالزی شامل ۲۸ فعالیت در سطح کدهای ۳ رقمی آیسیک ویرایش دوم طی دو دوره ۸٦-۱۳۸۲ و ۹۷-۱۹۸۷ پرداختند. بر اساس یافته‌های مقاله، نرخ رشد سریع ستانده در اغلب صنایع، به دلیل نرخ رشد سرمایه بوده است و نرخ رشد TFP، تأثیر کمی بر این نرخ رشد داشته است.

کائور و کیران (۲۰۰۸)[3] در مطالعه خود به بررسی سهم نهاده‌های نیروی کار، سرمایه و بهره‌وری کل عوامل تولید در رشد ارزش‌افزوده صنایع هند طی دوره‌های ۹۲-۱۹۸۰ (دوره پیش از اصلاحات) و ۲۰۰۳-۱۹۹۲ (دوره پس از اصلاحات) پرداختند. یافته‌های مقاله نشان می‌دهد که در سطح تجمیعی و در کل دوره ۲۰۰۳-۱۹۸۰، نرخ رشد ارزش افزوده بیشتر متکی به نرخ رشد موجودی سرمایه می‌باشد و نرخ رشد نیروی کار در این میان، سهم کمی دارد.

عبدی[4] (۲۰۱٤) در مقاله خود به حسابداری رشد ۲۰ صنعت کشور کانادا طی دوره ۹۷-۱۹٦۱ پرداخت. یافته‌های مقاله نشان می‌دهد که کشش ستانده صنایع به تشکیل سرمایه در ماشین‌آلات و تجهیزات بالاتر از کشش درآمد ملی به تشکیل سرمایه در ماشین‌آلات و تجهیزات است. همچنین تشکیل سرمایه اعم از اینکه تشکیل سرمایه در ماشین‌آلات و تجهیزات باشد یا نباشد، موجب افزایش ستانده می‌شود، اما با این حال، تأثیر سرمایه‌گذاری در غیرماشین‌آلات و تجهیزات بر رشد ستانده، بیشتر از تأثیر سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات و تجهیزات می‌باشد.

اداره آمار نیوزلند (۲۰۱۰) به بررسی رشد تولید ۲۳ رشته فعالیت صنعتی نیوزلند و سهم عوامل تولید در این رشد طی ۲۰۰۸-۱۹۷۸ از طریق حسابداری رشد پرداخت. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که طی دوره مورد مطالعه، صنعت این کشور به‌طور متوسط سالانه ۱/٤ درصد رشد داشته است که از این مقدار، ۱ درصد آن سهم سرمایه بوده و در بین تمامی عوامل تولید مورد مطالعه، بیشترین سهم را در رشد صنعت این کشور طی این دوره داشته است. همچنین صنعت "غذا، آشامیدنی و دخانیات" نیوزلند با متوسط نرخ رشد سالانه ۲ درصد،

---

[1] Said and Said
[2] Total Factors Productivity (TFP)
[3] Kaur and Kiran
[4] Abdi

بیشترین نرخ رشد را در بین رشته فعالیت‌های صنعتی مورد مطالعه داشته است که موجودی سرمایه با متوسط سهم ۱/۳ درصد، مهم‌ترین عامل رشد این صنعت بوده است. الشهی و اولا[1] (۲۰۱۷) در مقاله خود به بررسی سهم عوامل تولید در رشد صنعت امارات متحده عربی طی دوره ۲۰۱۵-۱۹۹۰ و از طریق حسابداری رشد پرداختند. یافته‌های مقاله نشان می‌دهد که سهم موجودی سرمایه از رشد ارزش افزوده صنعت این کشور طی دوره مورد بررسی در حدود ۰/۲۹ درصد است.

شاه‌آبادی (۱۳۸۸) در مقاله خود به نقش بهره‌وری کل عوامل تولید، نیروی کار و موجودی سرمایه فیزیکی در رشد ارزش افزوده بخش صنایع و معادن ایران طی دو دوره ۵۲-۱۳٤۲ و ۸۳-۱۳٦۸ از طریق حسابداری رشد پرداخت. نتایج مقاله نشان می‌دهد سهم نیروی کار و موجودی سرمایه در رشد بخش صنعت و معدن ایران در دوران پیش از انقلاب به ترتیب ۰/۳ و ۰/۷ و در دوره بعد از انقلاب نیز به ترتیب ۰/۲۸ و ۰/۷ می‌باشد. عطرکار و دیگران (۱۳۹٤) در مقاله خود به بررسی بهره‌وری کل عوامل تولید بخش صنعت استان کردستان به تفکیک کدهای دو رقمی طبقه‌بندی استاندارد بین‌المللی فعالیت‌های اقتصادی (آیسیک)[2] ویرایش ۳ از طریق حسابداری رشد پرداختند. مدل این مقاله یک مدل ترانسلوگ[3] بوده که یافته‌های حاصل از برآورد مدل نشان می‌دهد فعالیت‌ها با کد آیسیک ۳٦، ۲۷ و ۲٤، با کشش تولید نسبت به سرمایه ۰/۹، بیشترین کشش تولید به سرمایه را در بین صنایع مورد بررسی دارند.

محمودزاده و همکاران (۱۳۹٤) به بررسی سهم سرمایه فیزیکی، نیروی کار، فناوری اطلاعات و ارتباطات و بهره‌وری کل عوامل تولید از رشد ارزش‌افزوده بخش صنعت ایران به تفکیک کدهای دو رقمی آیسیک ویرایش ۳ و از طریق حسابداری رشد پرداختند. نتایج مقاله حاکی است که سهم سرمایه فیزیکی، نیروی کار، فناوری اطلاعات و ارتباطات از رشد ارزش‌افزوده بخش صنعت به ترتیب ۰/۳٦، ۰/۳٤، ۰/۳ و ۰/۲۷ است. همچنین بر حسب کدهای دو رقمی آیسیک، رشته فعالیت‌های ۲٤ و ۲۳ به ترتیب با کشش تولید نسبت به سرمایه ۰/٤۷ و ۰/٤۵ بیشترین کشش تولید به سرمایه را در بین رشته فعالیت‌های صنعتی مورد مطالعه دارند.

---

[1] Alshehhi and Olah
[2] The International Standard Industrial Classification of All Economic Activities (ISIC)
[3] Translog (Transcendental Logarithmic)

محمودزاده و فتح‌آبادی (۱۳۹۵) در مقاله خود به بررسی عوامل پیشران بهره‌وری کل عوامل تولید در صنایع کشور به تفکیک کدهای آیسیک دو رقمی ویرایش ۳ طی دوره ۹۰-۱۳۷۹ پرداختند. یافته‌ها نشان می‌دهد سهم نیروی کار و سرمایه از رشد ارزش افزوده بخش صنعت به ترتیب ۰/۵۷٤ و ۰/۱۳٤ است. همچنین فعالیت‌ها با کد ۱۵، ۲۳، ۲٤، ۲۵، ۲٦، ۲۷ و ۳٤، کشش تولید به سرمایه کمتر از متوسط کشش تولید به سرمایه کل صنعت دارند و برای مابقی صنایع، این کشش بزرگ‌تر از کشش کل صنعت است.

در مطالعات فوق، بهره‌وری کل عوامل تولید و عوامل مؤثر بر تغییرات آن، نظیر R&D، فناوری ارتباطات و سرمایه انسانی، در کانون توجه قرار دارد؛ اما کمتر مطالعاتی وجود دارد که اهمیت تأثیر سرمایه‌گذاری بر رشد را مطالعه کند و از این منظر به بررسی رشته فعالیت‌ها بپردازد. لذا در ادامه تلاش می‌گردد بر اساس نظریه رشد سولو، روشی برای بررسی تأثیر سرمایه‌گذاری بر رشد را در فعالیت‌های صنعتی ارائه نمود.

بر اساس نظریات اقتصادی، رشد بلندمدت سرانه برابر تغییرات فنی است و عوامل تولیدی چون کار و سرمایه، دارای بازدهی کاهنده نسبت به مقیاس می‌باشند، اما عوامل مؤثر بر رشد بهره‌وری کل عوامل نیاز به منابع مادی دارد که این منابع ازآنجا که با قیمت صفر در دسترس بنگاه قرار نمی‌گیرند (کالای عمومی خالص نیستند) و یک بنگاه برای این موضوع می‌باید این منابع را از درآمدهای خود تأمین کند.[1] سرمایه‌گذاری در صنایعی که تولید بیشتری را حاصل می‌کنند منابع بیشتری برای هزینه کردن در منابع مؤثر بر رشد بلندمدت در اختیار قرار می‌دهند و به طور کلی حداقل در کوتاه‌مدت، بازدهی سرمایه‌گذاری در این صنایع بیشتر است.

بدین منظور، بر اساس سولو (۱۹۵۷)، تابع تولید به شکل زیر را در نظر بگیرید:

$$Y = f(T, K, L) \qquad (۱)$$

که T سطح فناوری، K موجودی سرمایه و L نیروی کار می‌باشند و Y نیز ارزش افزوده است. با لگاریتم‌گیری از تابع (۱) و سپس مشتق‌گیری آن نسبت به زمان (t)، معادله زیر حاصل می‌شود:

[1] عبدی (۲۰۱٤) به طور مفصل به نقش موجودی سرمایه در رشد و جایگاه آن در ادبیات مرتبط به رشد می‌پردازد.

$$\frac{dlnY}{dt} = \frac{\partial lnf}{\partial lnT}\frac{dlnT}{dt} + \frac{\partial lnf}{\partial lnK}\frac{dlnK}{dt} + \frac{\partial lnf}{\partial lnL}\frac{dlnL}{dt} \quad (۲)$$

که در عبارت (۲)، $\frac{\partial lnf}{\partial lnK}$ و $\frac{\partial lnf}{\partial lnL}$ به ترتیب کشش تولید نسبت به موجودی سرمایه و نیروی کار و $\frac{dlnY}{dt}$، $\frac{dlnK}{dt}$ و $\frac{dlnL}{dt}$ به ترتیب نرخ رشد تولید، نرخ رشد سرمایه و نرخ رشد نیروی کار می‌باشند. عبارت (۲) را این گونه نیز می‌توان نوشت:

$$\frac{dy/dt}{Y} = g + \frac{f_K}{Y}\frac{dK/dt}{K} + \frac{f_L}{Y}\frac{dL/dt}{L} \quad (۳)$$

که در معادله (۳)، F_K و F_L به ترتیب، تولید نهائی موجودی سرمایه و نیروی کار و g باقیمانده سولو[1] بوده که بیانگر رشد تولید به واسطه تغییرات فنی[2] می‌باشد. به عبارت دیگر، این رشد به واسطه رشد عوامل تولید K و L نبوده، بلکه به واسطه رشد TFP است.

$$g \equiv \frac{f_T T}{Y}\frac{dT/t}{T} \quad (٤)$$

که F_T تولید نهایی فناوری و g نرخ تغییرات فنی است.

معادله (۳) بیان می‌کند که نرخ رشد تولید را می‌توان به متوسط وزنی نرخ رشد K، L و T تجزیه کرد که وزن‌ها، سهم K، L و T در تولید می‌باشند (بارو و سالایی مارتین ۲۰۰٤: فصل ۱). به تجزیه رشد به شرح رابطه (۳)، حسابداری رشد می‌گویند و اولین‌بار توسط سولو معرفی شد.

بر اساس سولو (۱۹۵۷) موجودی سرمایه در هر دوره، از طریق سرمایه‌گذاری ناخالص در آن دوره و میزان استهلاک سرمایه در سال گذشته تعیین می‌گردد:

$$K_t = K_{t-1} + I^g{}_t - \delta K_{t-1} \quad (۵)$$

$$I_t = I^g{}_t - \delta K_{t-1} \quad (٦)$$

که در عبارت‌های فوق، $\boldsymbol{\delta}$، I و I^g به ترتیب نرخ استهلاک، سرمایه‌گذاری خالص و سرمایه‌گذاری ناخالص هستند. معادلات (۱) تا (٦) خلاصه ساده‌ای از چارچوب مدل رشد سولو را بیان می‌کند.

[1] Solow Residual
[2] Technological Changes

با توجه به این مهم، می‌توان رشته فعالیت‌های صنعتی مورد بررسی را بر حسب تأثیر افزایش موجودی سرمایه بر تولید، رتبه‌بندی نمود. برای این منظور، معادله (۲) را برای یک صنعت نظیر i با فرض اینکه K تغییر کرده ولی سایر متغیرها ثابت هستند، این‌گونه می‌توان نوشت:

$$\frac{dlnY_t}{dt} = \frac{\partial lnf_i}{\partial lnK}\frac{dlnK_i}{dt} \rightarrow \frac{dY_i}{Y_i} = \varepsilon_{iYK}\frac{dK_i}{K_i} \qquad (۷)$$

در عبارت (۷)، Y_i و K_i به ترتیب ارزش افزوده و موجودی سرمایه در فعالیت صنعتی i هستند. $\boldsymbol{\varepsilon}_{iYK}$ نیز کشش تولید صنعت i نسبت به K می‌باشد و بیانگر این است که یک درصد تغییر موجودی سرمایه در صنعت i، منجر به ε درصد تغییر ارزش افزوده آن صنعت می‌گردد. عبارت (۷) را این‌گونه می‌توان نوشت:

$$dy_i = \varepsilon_{iYK}\frac{Y_i}{K_i}dK_i \qquad (۸)$$

عبارت (۸) حاکی از آن است که افزایش ارزش افزوده یک فعالیت صنعتی نظیر i در اثر افزایش موجودی سرمایه، نه‌تنها بستگی به کشش تولید آن صنعت نسبت به موجودی سرمایه، بلکه به ارزش افزوده تولیدی و سطح موجودی سرمایه آن صنعت نیز بستگی دارد. از عبارت (۸) می‌توان دریافت که یک واحد افزایش موجودی سرمایه در هر رشته فعالیت صنعتی، چند واحد ارزش افزوده را افزایش خواهد داد و بر این اساس رشته فعالیت‌های صنعتی مورد تحقیق را رتبه‌بندی کرد. همچنین رابطه (۹) نشان می‌دهد که تغییرات موجودی سرمایه در یک صنعت مشخص نظیر i، برابر با سرمایه‌گذاری خالص در آن صنعت است و از این طریق تأثیر سرمایه‌گذاری بر رشد تولید صنعتی را به دست آورد.

$$dK = I \qquad (۹)$$

در ادامه تلاش می‌گردد با استفاده از این مدل پس از برآورد تابع تولید فعالیت‌های صنعتی ایران و محاسبات لازم، صنایعی را مشخص کرد که افزایش در موجودی سرمایه آن‌ها بیشترین تأثیر را بر رشد ارزش افزوده آن‌ها دارد.

۳. وضعیت صنعت ایران از لحاظ ارزش افزوده

بر اساس آمار و اطلاعات بانک مرکزی، ارزش افزوده فعالیت‌های صنعتی کشور در سال ۱۳۸۹ به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۸٦، نزدیک به ۳٤۰ میلیارد دلار بود که به طور متوسط با کاهش ۲/٤ درصدی، به ۳۱۵ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۲ کاهش یافت و سپس به ۳۳۷ میلیارد ریال در ۱۳۹۳ افزایش یافت؛ به طوری که متوسط نرخ رشد سالانه ارزش افزوده این بخش از اقتصاد ایران طی دوره پنج‌ساله ۹۳-۱۳۸۹، حدود ۰/۲- درصد است.

اقتصاد ایران سال دشواری را در سال ۱۳۹۱ تجربه کرد. در این سال اقتصاد کشور تکانه‌های کم‌سابقه‌ای را با منشأ داخلی و خارجی تجربه کرد. در این سال، رکود حاکم بر اقتصاد کشور برحسب تقدم زمانی عوامل و نه لزوماً شدت اثرگذاری ناشی از این عوامل بود: اول، نااطمینانی‌هایی که در چند سال گذشته به مناسبت‌های گوناگون و در سطوح مختلف سیاست‌گذاری ایجاد و تشدید گردیده و موجب خروج بخشی از سرمایه‌های بخش خصوصی از فعالیت‌های مولد شد؛ دوم، آثار قابل انتظار اجرای طرح هدفمندسازی یارانه‌ها و افزایش قیمت حامل‌های انرژی از زمستان سال ۱۳۸۹ که قیمت تمام‌شده بسیاری از محصولات انرژی‌بر و هزینه‌های حمل و نقل را افزایش داده و کاهش توان مالی تولیدکنندگان و قدرت خرید مصرف‌کنندگان را به دنبال داشت؛ سوم، تشدید تحریم‌های تجاری و مالی در دو سال بعد که مبادلات مالی و تجاری کشور با دنیای خارج را بسیار سخت و پرهزینه کرد. این تحریم‌ها کاهش مقادیر فروش نفت خام و به‌تبع آن کاهش درآمدهای ارزی کشور را به دنبال داشته و بودجه دولت را با محدودیت منابع مواجه نمود و آثار خود را بر کاهش فعالیت‌ها و نرخ رشد اقتصادی بر جای گذاشت (بانک مرکزی ایران، ۱۳۹۱).

در دومین سال استقرار دولت یازدهم (سال ۱۳۹۳)، به‌کارگیری سیاست‌های اقتصادی مبتنی بر خروج غیرتورمی از رکود با رعایت انضباط مالی و پولی، بروز پیامدهای مثبت اقتصادی ناشی از توافق اولیه هسته‌ای کشور با قدرت‌های جهانی و همچنین تقویت انتظارات خوش‌بینانه حاصل از تداوم مذاکرات هسته‌ای، موجب بهبود ثبات اقتصاد کلان شد (بانک مرکزی ایران، ۱۳۹۳). بخش صنعت کشور در سال ۱۳۹۳ رشد مثبت را تجربه کرد؛ اما این بخش از اقتصاد کشور طی سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ رشدهای منفی بالایی را تجربه نمود و لذا رشد مثبت این بخش از اقتصاد در سال ۱۳۹۳، نتوانست ارزش افزوده این بخش را به مقدار آن در سال

۱۳۸۹، بازگرداند. بر اساس گزارش حساب‌های ملی مرکز آمار ایران، بخش صنعت کشور در سال ۱۳۹٤ به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۷٦، نرخ رشد ۰/۳- داشت که در سه‌ماهه اول سال ۱۳۹۵، این شاخص، ٤/۲ درصد گردید.

همچنین برای اینکه تصویر بهتری از وضعیت صنعت کشور نمایان گردد، می‌توان وضعیت بخش صنعت کشور را با کشورهای مهم منطقه از منظر تولید مقایسه کرد. ترکیه یکی از کشورهای مهم منطقه از منظر عملکرد بخش صنعت است. بر اساس بانک جهانی (۲۰۱۷) به طور متوسط ارزش افزوده بخش صنعت ترکیه به قیمت‌های ثابت سال ۲۰۰۵ طی دوره ۱۰ ساله ۱٤-۲۰۰۵، بیش از ۱۰۰ میلیارد دلار است؛ در حالی که این ارزش برای ایران ۳٦/۸ میلیارد دلار بوده و از این منظر، ارزش افزوده بخش صنعت ترکیه، ۲/۷ برابر ایران می‌باشد. متوسط سهم صنعت در GDP این کشور به طور متوسط طی این دوره، ۱۸ درصد بوده و این متوسط سهم برای ایران، ۱۲/۲ درصد است.

ملاحظه می‌گردد که ارزش افزوده بخش صنعت کشور در مقایسه با ترکیه به عنوان یک کشور در حال توسعه منطقه، فاصله زیادی از حیث اندازه صنعت و سهم آن در GDP کشور دارد. همچنین بخش صنعت کشور نتوانسته به نرخ‌های رشد بالا دست یابد و هنوز آثار رکود در بخش صنعت کشور نمایان است. با توجه به اهمیت صنعت در اقتصاد کشور و نیز موضوع کلیدی محدودیت منابع، مدنظر قرار دادن تأثیرپذیری فعالیت‌های صنعتی از منابع تولید و هدف‌گذاری و اولویت‌بندی فعالیت‌های صنعتی، می‌تواند موجب رشد بیشتر صنعت با توجه به منابع در دسترس گردد.

٤. معرفی داده‌ها، تصریح مدل و تخمین تابع تولید

٤-۱. معرفی داده‌ها

برای تخمین تابع تولید فعالیت‌های صنعتی ایران، از داده‌های تلفیقی ۹۲ فعالیت صنعتی ایران در سطح کدهای چهاررقمی طبقه‌بندی آیسیک ویرایش ۳/۱ که در طرح کارگاه‌های با ۱۰

کارکن و بیشتر مرکز آمار ایران منتشر می‌گردد، استفاده شده است. دوره زمانی نیز دوره ۱۸ ساله ۹۲-۱۳۷۵ را پوشش می‌دهد.[۱]

ارزش افزوده فعالیت‌های صنعتی، با شاخص ضمنی ارزش افزوده فعالیت‌های صنعتی، به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۷٦، تعدیل شدند.[۲] نیروی کار هر فعالیت صنعتی، تعداد شاغلان این فعالیت‌ها می‌باشد. از آنجا که موجودی سرمایه برای هر فعالیت صنعتی در دسترس نیست، به منظور برآورد موجودی سرمایه در هر کد چهاررقمی در سال‌های مورد مطالعه به این صورت عمل گردید. ابتدا اطلاعات مربوط به تشکیل سرمایه ثابت ناخالص فعالیت‌های صنعتی کشور با شاخص ضمنی تشکیل سرمایه ثابت ناخالص به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۷٦ تبدیل شد. سپس برای به دست آوردن موجودی سرمایه این فعالیت‌ها در سال اول (۱۳۷۵)، از فرمول زیر استفاده گردید.

$$\ln(I_{it}) = \alpha_i + \lambda_i t \qquad (۱۰)$$

که در عبارت فوق، I_{it} تشکیل سرمایه ثابت ناخالص فعالیت صنعتی i به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۷٦ در سال t است. پس از برآورد سری زمانی فوق برای ۹۲ صنعت مورد بررسی، α_i و λ_i برای تک‌تک صنایع حاصل می‌شود. سپس از رابطه $K_{0i} = \frac{I_{1i}}{\lambda_i + \delta_1}$ موجودی سرمایه ۹۲ فعالیت صنعتی در سال ۱۳۷۵ به قیمت‌های ثابت برآورد شد[۳] که در این عبارت، K_{oi} موجودی

---

[۱] در واقع، آمار و اطلاعات، برای ۱٤۰ فعالیت صنعتی در سطح کدهای چهاررقمی آیسیک از سوی مرکز آمار ایران انتشار می‌یابد؛ اما از این ۱٤۰ فعالیت، برخی از فعالیت‌ها دارای اطلاعات کاملی برای تخمین مدل نبودند. همچنین از آنجا که طبقه‌بندی آیسیک ۳/۱ که در ایران به کار می‌رود با طبقه‌بندی آیسیک بین‌المللی یکسان نیست، این فعالیت‌ها توسط راهنمای مرکز آمار ایران راجع به طبقه‌بندی فعالیت‌های اقتصاد (مرکز آمار ایران، بی‌تا)، با طبقه‌بندی آیسیک بین‌المللی منطبق و بر این اساس، برخی از فعالیت‌های صنعتی در هم ادغام گردیدند. با این کار، می‌توان از یافته‌های این مقاله برای تحلیل‌های تجاری نیز استفاده کرد.

[۲] شاخص‌های ضمنی ارزش افزوده فعالیت‌های صنعتی از تقسیم ارزش افزوده رشته فعالیت‌های اقتصادی کشور به قیمت جاری به ارزش افزوده همان فعالیت‌ها به قیمت‌های ثابت ۱۳۷٦ به دست آمده است. این اطلاعات که از گزارش "حساب‌های ملی سالانه" مرکز آمار ایران اخذ شده‌اند، برحسب آیسیک ویرایش ۲ و در سطح دو رقمی می‌باشد. این اطلاعات از طریق راهنمای سازمان ملل راجع به ارتباط طبقه‌بندی فعالیت‌های اقتصادی برحسب آیسیک ویرایش ۳/۱ با آیسیک ویرایش ۲، برای تعدیل قیمتی ارزش افزوده فعالیت‌های صنعتی موردمطالعه در این مقاله به کار گرفته شد.

[۳] برای ملاحظه این روش ببینید: Berlrmann and WesselhLoft (2014)

سرمایه صنعت i در زمان صفر (یک دوره قبل از زمان یک)، I_{1i} سرمایه‌گذاری خالص صنعت i در زمان یک، δ_1 نرخ استهلاک سرمایه[1] در زمان یک می‌باشند. λ_i نیز از برآورد معادله (۱۰) حاصل می‌شود که بیانگر متوسط رشد سرمایه‌گذاری هر صنعت است. درنهایت از رابطه زیر موجودی سرمایه خالص طی سال‌های ۱۳۷۵ - ۱۳۹۲ برای ۹۲ فعالیت صنعتی مورد مطالعه برآورد گردید.

$$K_{it} = (1 - \delta_t)K_{it-1} + I_{it} \qquad (۱۱)$$

که در عبارت فوق، t و i به ترتیب، زمان و رشته فعالیت صنعتی بوده، I، K و δ نیز به ترتیب موجودی سرمایه‌گذاری خالص، موجودی سرمایه و نرخ استهلاک سرمایه هستند.

٤-۲. تصریح مدل

یک تابع تولید با کشش جانشینی ثابت[2] به شکل زیر را در نظر بگیرید:

$$\boldsymbol{Y = A.\left[\sum_{i=1}^{n} \alpha_i X_i^{\rho}\right]^{\frac{1}{\rho}}} \qquad (۱۲)$$

که در آن، Y و X_i، ارزش‌افزوده (تولید) و نهاده‌های تولید بوده و α_i نیز سهم نهاده‌ها را از تولید نشان می‌دهد. همچنین s و A به ترتیب کشش جانشینی نهاده‌ها و سطح بهره‌وری کل عوامل تولید می‌باشند. با فرض مقادیر مختلف برای s، تابع فوق به اشکال مختلف تابع تولید تبدیل می‌گردد؛ نظیر تابع تولید لئونتیف به ازای $\rho=0$ و تابع تولید کاب- داگلاس[3] وقتی ρ به سمت بی‌نهایت میل می‌کند.

معادله (۱۲) یک تابع غیرخطی است که روش‌های مختلفی برای برآورد آن در ادبیات مطرح شده است که یکی از روش‌ها، تبدیل معادله (۱۲) به یک تابع خطی می‌باشد. همان‌گونه که یان کامنتا[4] (۱۹۷۱) اشاره می‌کند بسط تیلور معادله (۱۲) حول $\rho=0$ به یک تابع ترانسلوگ به شکل رابطه (۱۳) تبدیل می‌گردد.

---

[1] نرخ استهلاک سرمایه در رشته فعالیت‌های صنعتی، همان نرخ استهلاک تشکیل سرمایه ناخالص در اقتصاد ایران فرض شده است که به طور متوسط طی دوره مورد بررسی برابر با ۳/۹ درصد است.

[2] Constant Elasticity of Substitution (CES)

[3] Cobb–Douglas

[4] Jan Kmenta

$$ln\,Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 lnK_{it} + \beta_2 lnL_{it} + \beta_3 t + \frac{1}{2}\beta_4\, ln(K_{it})^2 + \frac{1}{2}\beta_5\, ln(L_{it})^2 + \frac{1}{2}\beta_6 t_{it}{}^2 + \beta_7\, ln(K_{it})\, ln(L_{it}) + \beta_8\, tln(K_{it}) + \beta_9\, tln(L_{it}) \quad (۱۳)$$

که در این عبارت،Y، K و L به ترتیب ارزش‌افزوده[۱]، موجودی سرمایه و نیروی کار می‌باشند. i نشان‌دهنده فعالیت‌ها و t نشان‌دهنده زمان می‌باشد. در عبارت (۱۳) ضرایب زمان (t)، به نحوی مرتبط با نرخ تغییرات فنی است. طریق دیگر برای وارد کردن زمان در تابع تولید (۱۳) این بود که تابع تولید ترانسلوگی از سه متغیر موجودی سرمایه و نیروی کار داشته باشیم و متغیر زمان تنها همراه با ضریب آن بدون ترکیب با سایر متغیرها آورده شود؛ اما تابع تولید به شکل عبارت (۱۳)، می‌تواند گویای ترکیب سطح فناوری با سایر عوامل تولید به شکل جانشینی یا مکملی باشد. نظیر بحث نظری بارو و سالایی مارتین (۲۰۰٤) و مطالعات چاو[۲] (۲۰۰۲)، چاو و ولی[۳] (۲۰۰۲) و منکیو، رومر و ویل[٤] (۱۹۹۲) اگر فرض شود $e^{\beta t}$ مبین سطح فناوری در هر لحظه از زمان باشد (e، β و t به ترتیب عدد نپر، نرخ رشد نمایی و زمان می‌باشند)، آنگاه لگاریتم ترکیب فناوری با عامل تولید نظیر x، عبارتβ.t.ln(x) خواهد بود. این نوع شکل تابع تولید را در کار کوئلی و دیگران[۵] (۱۹۹۸) می‌توان دید. رشد ارزش افزوده یک صنعت مشخص نظیر i برابر است با دیفرانسیل عبارت (۱۳) نسبت به زمان:

$$\frac{\partial lnY}{\partial t} = \hat{Y} = \beta_K \hat{K} + \beta_L \hat{L} + \beta_T + \beta_{KK} \hat{K} lnK + \beta_{LL} \hat{L} lnL + \beta_{KL} \hat{L} lnK + \beta_{KL} \hat{K} lnL + \beta_{KT} lnK + \beta_{KT} t\hat{K} + \beta_{LT} lnL + \beta_{LT} t\hat{L} \quad (۱٤)$$

که در آن، از وارد کردن اندیس‌های i و t که به ترتیب نشان‌دهنده زمان و مقاطع (فعالیت‌ها) می‌باشند، برای سهولت خودداری شده است. همچنین در اینجا، وجود علامت (^)

---

[۱] ارزش‌افزوده یک فعالیت صنعتی، ما به‌التفاوت ستانده و نهاده‌های آن فعالیت است. ارزش افزوده صرف جبران خدمات (دستمزد) و پاداش صاحبان سرمایه (سود پرداختی) می‌شود و از آنجا که در تابع تولید (۱۳) ارزش افزوده به عنوان متغیر وابسته به‌کار رفته است؛ ازاین‌رو، تنها عوامل تولید نیروی کار و موجودی سرمایه لحاظ گشته‌اند. اگر در تابع تولید (۱۳) به جای ارزش افزوده، ستانده به کار می‌رفت، آنگاه می‌توانستیم سایر عوامل نظیر حامل‌های انرژی را نیز لحاظ کنیم.

[2] Chow

[3] Chow and Li

[4] Mankiw, Romer and Weil

[5] Coelli, Prasada Rao and Battese

در بالای هر متغیر، نشان‌دهنده رشد آن متغیر می‌باشد. کشش تولید نسبت به عوامل تولید سرمایه و نیروی کار نیز برابر خواهد بود با:

$$\varepsilon_{YK} = \frac{\partial lnY}{\partial lnK} = \beta_K + \beta_{KK} lnK + \beta_{KL} lnL + t\beta_{KT}$$
$$\varepsilon_{YL} = \frac{\partial lnY}{\partial lnL} = \beta_L + \beta_{LL} lnL + \beta_{KL} lnK + t\beta_{LT} \quad (۱۵)$$

اگر ε_{YK} و ε_{YL} به ترتیب کشش‌های تولید صنعت i نسبت به نهاده‌های تولید موجودی سرمایه و نیروی کار باشد، آنگاه حاصل‌ضرب این کشش‌ها در رشد نهاده‌های موجودی سرمایه و نیروی کار، سهم این نهاده‌ها در رشد ارزش افزوده صنعت i خواهد بود:

$$\varepsilon_{YK}.\hat{K} = \beta_K \hat{K} + \beta_{KK} \hat{K} lnK + \beta_{KL} \hat{K} lnL + t\beta_{KT} \hat{K}$$
$$\varepsilon_{YL}.\hat{L} = \beta_L \hat{L} + \beta_{LL} \hat{L} lnL + \beta_{KL} \hat{L} lnK + t\beta_{LT} \hat{L} \quad (۱٦)$$

بر اساس عبارت (۱٦)، رشد یک نهاده نظیر موجودی سرمایه صنعت i (K_i) موجب رشد ارزش افزوده صنعت i (Y_i) می‌گردد که مقدار تأثیر رشد این نهاده در رشد ارزش افزوده، برابر با سهم (وزن) آن نهاده در رشد می‌باشد که در اینجا، کشش‌ها، سهم (وزن) نهاده‌ها در رشد تولید است. همچنین داریم:

$$\hat{Y} - \varepsilon_{YK} \hat{K} - \varepsilon_{YL}.\hat{L} = \beta_T + t\beta_{TT} + \beta_{KT} lnK + \beta_{LT} lnL \quad (۱۷)$$

عبارت فوق، آن بخش از رشد ارزش‌افزوده صنعت i را نشان می‌دهد که از رشد نهاده‌های تولید موجودی سرمایه و نیروی کار آن صنعت حاصل نشده است؛ درواقع، این بخش از رشد ارزش افزوده، حاصل تغییرات فنی (باقیمانده سولو) است.[۱] کیفیت نیروی کار و سرمایه، شامل سطح سواد نیروی کار، قابلیت مدیریت فعالیت صنعتی، اندازه فناوری نهفته در ماشین‌آلات و ابزار تولید در تابع تولید (۱۳) منظور نشده است. کیفیت نیروی کار و سرمایه، بر بهره‌وری عوامل تولید تأثیر می‌گذارد. هنگامی که یک صنعت، با افزایش کیفیت نیروی کار و سرمایه مواجه باشد (تغییرات فنی)، بهره‌وری عوامل تولید و در نتیجه تولید آن صنعت رشد خواهد کرد.

---

[۱] معادله (۱٤) نرخ رشد Y را نشان می‌دهد. اگر عبارت‌های معادله (۱٦) را از آن کم کنیم، معادله (۱۷) حاصل خواهد شد. همچنین اگر در معادله (۱٤)، رشد موجودی سرمایه و رشد نیروی کار را مساوی صفر قرار دهیم، باز هم عبارت (۱۷) حاصل می‌گردد.

٤-۳. تخمین تابع تولید

با هدف تعیین اندازه اثر سرمایه‌گذاری بر رشد فعالیت‌های صنعتی لازم است رابطه (۱۳) تخمین زده شود. برای این منظور از روش پنل‌دیتا در اقتصادسنجی استفاده شده است. چارچوب پایه یک مدل پنل‌دیتا، مدل رگرسیونی به شرح زیر است:

$$Y_{it} = x'_{it}\beta + z'_i\alpha + \epsilon_{it} \qquad (۱۸)$$

که k رگرسور در x_{it} وجود دارد که شامل جمله ثابت نمی‌باشد. عبارت $z'_i\alpha$، ناهمگنی[1] یا اثر فردی[2]، است که در آن، z_i شامل یک جمله ثابت و یا مجموعه‌ای از متغیرهای فردی یا مختص گروه[3] می‌باشد که ممکن است قابل‌مشاهده و یا غیرقابل مشاهده باشند. ε_{it} نیز جمله اخلال است. در مورد فعالیت‌های صنعتی موردمطالعه، $z'_i\alpha$ به مثابه عواملی درنظر گرفته می‌شود که در تولید هر فعالیت صنعتی مؤثر واقع شده، اما مرتبط با عوامل تولید موجودی سرمایه و نیروی کار نیست و این که طی زمان نیز تغییر نمی‌کند؛ نظیر کیفیت مدیریت، دسترسی به امکاناتی که ممکن است سایر فعالیت‌های صنعتی از آن محروم باشند و غیره. همچنین این اثرات فردی را می‌توان آن بخشی از بهره‌وری کل عوامل (TFP) در نظر گرفت که در طی زمان تغییر نمی‌کند، اما از فعالیتی به فعالیت دیگر تغییر می‌کند.

از آنجا که داده‌ها به صورت پنل‌دیتا است، بررسی مانایی داده‌ها شامل دو فرضیه صفر مبنی بر وجود فرایند ریشه واحد مشترک[4] و فرایند ریشه واحد منفرد[5] می‌باشد که به ترتیب این دو نوع فرضیه از طریق آزمون‌های لوین، لین و چو[6] و ایم، پسران و شین[7] صورت گرفته و احتمال درستی فرضیه صفر برای هر یک از این دو آزمون در جدول (۱) آورده شده است.

جدول (۱) نشان می‌دهد که در سطح معناداری ۱ درصد، متغیر نیروی کار دارای ریشه واحد منفرد است. متغیرهای نیروی کار و موجودی که در متغیر زمان ضرب شده‌اند، هر دو

---

[1] Heterogeneity
[2] Individual Effect
[3] Group Specific
[4] Common Unit Root Process
[5] Individual Unit Root Process
[6] Levin, Lin & Chu
[7] Im, Pesaran and Shin

هم داری ریشه‌های واحد مشترک و هم منفرد می‌باشند. همچنین متغیر توان دوم نیروی کار نیز دارای ریشه واحد منفرد است. با این‌حال، آزمون هم‌گرایی با فرض اینکه هم‌گرایی بین متغیرها وجود ندارد (تمام متغیرها در معادله (۱۳) به‌غیر از عرض از مبدأ) نشان از رد این فرضیه دارد. آزمون کائو[1] که برای بررسی همگرایی در مدل پنل‌دیتا به کار می‌رود، نشان می‌دهد که آماره t مقدار ٦/٦- و با احتمال ۰/۰۰۰۰ است و لذا متغیرها همگرا بوده و رابطه بلندمدت بین آن‌ها وجود دارد.

جدول ۱. آزمون ریشه واحد متغیرها

متغیر	ریشه واحد مشترک	ریشه واحد منفرد
Ln (Y)	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۳۵
Ln (L)	۰/۰۰۰۳	۰/۲۵۹۱
Ln(K)	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰
Ln(L).Ln(K)	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰
Ln (L).T	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰
Ln(K).T	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰
$Ln(L)^2$	۰/۰۰۰۷	۰/۳۳۵۹
$Ln(K)^2$	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج تخمین تابع تولید (۱۳) به سه روش تلفیقی[2]، اثرات ثابت[3] و اثرات تصادفی[4] در جدول (۲) آمده و در هر یک از این روش‌ها، مقادیر ضرایب برآوردی و آماره t مربوط به ضرایب برآوردی، آورده شده‌اند. در این جدول، ستون اول ضرایب برآوردی (βها) و ستون

[1] Kao Residual Cointegration Test
[2] Pooled Regression
[3] Fixed Effect
[4] Random Effect

دوم در این جدول نیز متغیر مربوط به هر یک از این ضرایب را نشان می‌دهد. آزمون‌های مرتبط، نشان می‌دهد که اثرات ثابت بر تلفیقی و اثرات ثابت بر اثرات تصادفی، برتری دارد. آماره $F(91, 1555) = 92.9$ بیانگر این است که روش پنل‌دیتا بر روش تلفیقی و آماره $\chi^2(9) = 20.9$ بیانگر این است که روش اثرات ثابت بر روش اثرات تصادفی برتری دارد.

آن‌گونه که نتایج نشان می‌دهد، مقدار ضریب تعیین در رویکرد ثابت بزرگ‌تر از دو رویکرد دیگر است. از ۹ ضریب برآوردی، در رویکردهای تلفیقی، اثر تصادفی و اثر ثابت، به ترتیب ۵، ۷ و ۲ ضریب از نظر آماری معنادار نیستند. آماره F نشان می‌دهد که در هر سه رویکرد، تمام ضرایب توأمان صفر نیستند. نتایج برآورد تابع تولید فعالیت‌های صنعتی در جدول (۲) آمده است.

جدول ۲. نتایج تخمین تابع تولید فعالیت‌های صنعتی ایران

ضرایب	متغیرها	تلفیقی		اثرات تصادفی		اثرات ثابت	
		مقدار	آماره t	مقدار	آماره t	مقدار	آماره t
β_0	(عرض از مبدأ)	۱/٤٤	۲/۸	٤/۳۰٥	۷/۱	٦/۲۳۱	۱۰/۲
β_1	lnK_{it}	-۰/۷۷	-٤/٤	-۰/۱۳٦	-۱/۱	-۰/٤۱۰	-۳/۷
β_2	lnL_{it}	۲/٤۰	۱۲/۱	۰/۸۱۷	٥/٤	۰/۸۲۳	٦/٤
β_3	t	۰/۰٤	۱/۲	۰/۰۲٤	۱/۱	۰/۰٦۱	۳/۳
β_4	$\frac{1}{2}\ln(K_{it})^2$	۰/۱۲	۱/۸	۰/۰۱۸	۰/٥	۰/۰۸۷	۳/۰
β_5	$\frac{1}{2}\ln(L_{it})^2$	-۰/۱۸	-۲/۲	-۰/۰۱٤	-۰/۳	۰/۰۸٤	۲/۲
β_6	$\frac{1}{2}{t_{it}}^2$	-۰/۰۰۳	-۱/۱	-۰/۰۰٤	-۲/۸	-۰/۰۰٥	-٥/۱
β_7	$\ln(K_{it})\ln(L_{it})$	-۰/۰۲	-۰/۲	۰/۰۱۷	۰/٤	-۰/۰٥٦	-۱/۸
β_8	$t\ln(K_{it})$	۰/۰۱	۰/٦	۰/۰۰۸	۱/۳	۰/۰۰۱	۰/۲
β_9	$t\ln(L_{it})$	-۰/۰۲	-۱/۳	-۰/۰۱۱	-۱/۷	-۰/۰۰۳	-۰/٦
R^2تعدیل‌شده		۰/۸۳		۰/٦۲		۰/۹۷	
آماره F		۹٤٦		۳۰۲		۷۲٦	

منبع: یافته‌های پژوهش

همان‌طور که گفته شد، تابع تولید به شکل ترانسلوگ به شکل معادله (۱۳)، یکی از اشکال تابع تولید است. بدیل دیگر، انتخاب یک تابع تولید کاب–داگلاس به شکل زیر است.

$$\ln Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 lnK_{it} + \beta_2 lnL_{it} + \beta_3 t \qquad (۱۹)$$

برای انتخاب بین این دو نوع تابع می‌توان از آزمون نسبت درست‌نمایی[1] استفاده نمود:

$$\gamma = -2\left\{ln\frac{L(H_o)}{L(H_1)}\right\} = -2\{lnL(H_o) - lnL(H_1)\} \sim \chi^2(q) \qquad (۲۰)$$

که در عبارت فوق، γ نسب درستنمایی می‌باشد. ln لگاریتم طبیعی و $L(H_o)$ و $L(H_1)$ به ترتیب مقادیر حداکثر درستنمایی توابع برآورد شده تولید به‌صورت کاب–داگلاس و ترانسلوگ می‌باشند. χ^2 نیز آماره چی‌دو بوده و q درجه آزادی آن می‌باشد و با توجه به ضرایب توابع ترانسلوگ و کاب– داگلاس برآوردی، این درجه آزادی، عدد ٦=٤–١٠ است. در واقع در اینجا، تابع تولید کاب– داگلاس، مقید شده تابع تولید ترانسلوگ می‌باشد و فرضیه صفر بیانگر این است که توابع مقید و غیرمقید تولید برآوردی با یکدیگر یکسان هستند؛ به عبارتی، آن ضرایبی که در تابع ترانسلوگ وجود داشته ولی در تابع کاب– داگلاس وجود ندارند ($\beta_٤$ تا $\beta_٩$ در معادله (۱۳))، همگی برابر با صفر می‌باشند. فرضیه یک، بیانگر این است که توابع مقید و غیرمقید برآوردی یکسان نیستند. مقدار محاسبه شده از طریق فرمول (۲۰)، مقدار ٤٣/٨ می‌باشد و از آنجا که این مقدار از آماره χ^2 با درجه آزادی ٦ و سطح اطمینان ٥ درصد (مقدار ١٢/٥٩) بزرگ‌تر می‌باشد، فرضیه صفر رد می‌شود.

همان‌گونه که در بخش نظری مقاله بیان گردید، به منظور تعیین اولویت‌های سرمایه‌گذاری در صنایع، لازم است کشش تولید نسبت به موجودی سرمایه اندازه‌گیری شود. برای این منظور، از رابطه (۱۵) استفاده می‌گردد. در این رابطه، βها همان ضرایب رگرسیون گزارش‌شده جدول (۲) با رویکرد اثرات ثابت می‌باشند. لگاریتم نهاده‌های تولید و متوسط نرخ رشد نهاده‌های تولید، به ترتیب متوسط نرخ رشد هندسی و متوسط لگاریتم آن نهاده‌ها طی دوره ۱۸ ساله ۹۲–۱۳۷۵ است. در اینجا، متغیر روند (t) برای محاسبه کشش‌ها نیز متوسط مقدار متغیر مجازی زمان برای سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۲ بوده و برابر ۸/۵ می‌باشد.[2]

[1] Likelihood-ratio Test

[2] متغیر مجازی زمان برای سال‌های ۱۳۷۵ – ۱۳۹۲ به ترتیب مقادیر ۰ تا ۱۷ و متوسط آنها ۸/۵ می‌باشد.

۵. تحلیل تأثیر سرمایه‌گذاری بر ارزش افزوده صنایع

در جدول (۳) کشش تولید (ارزش‌افزوده) هریک از فعالیت‌های صنعتی به موجودی سرمایه آن‌ها برای ۹۲ فعالیت صنعتی آمده است که از این کشش‌ها، بر اساس آنچه در قسمت مبانی نظری آمد، می‌توان تأثیر یک واحد افزایش موجودی سرمایه بر ارزش‌افزوده صنایع را بررسی کرد.

نتایج نشان می‌دهد، ۱۰ فعالیت نخست که بیشترین کشش تولید نسبت به موجودی سرمایه را دارند، شامل فعالیت‌هایی با کد ٤ رقمی "تولید محصولات اولیه آهن و فولاد" (۲۷۱۰)، "تولید سیمان و آهک و گچ" (۲٦۹٤)، "تولید وسایل نقلیه‌ی موتوری" (۳٤۱۰)، "تولید محصولات اولیه گرانبها و غیر آهنی" (۲۷۲۰)، "تولید مواد شیمیایی اساسی بجز کود و ترکیبات ازت" (۲٤۱۱)، "تولید لاستیک رویی و تویی و روکش کردن مجدد و بازسازی لاستیک‌های رویی" (۲۵۱۱)، "تولید فراورده‌های نفتی تصفیه‌شده" (۲۳۲۰)، "تولید شیشه و محصولات شیشه‌ای" (۲٦۱۰)، "تولید فراورده‌های لبنی" (۱۵۲۰) و "آماده‌سازی و ریسندگی الیاف منسوج ـ بافت منسوجات" (۱۷۱۱) می‌باشد.

ملاحظه می‌گردد که اکثر ۱۰ صنعت یاد شده، صنایعی هستند که مواد خام معدنی اعم از کانی‌های فلزی و کانی‌های غیرفلزی را فرآوری و به محصولات با ارزش افزوده بالاتر تبدیل می‌کند (فعالیت‌هایی که بر حسب کدهای دو رقمی آیسیک ۲۳ تا ۲۷ هستند). در این مقاله، محاسبات کشش‌ها بر حسب کدهای چهاررقمی آیسیک صورت گرفته و نسبت به سایر مطالعات مشابه، از سطح تفضیلی‌تر برخوردار است و از این منظر، انجام مقایسه کشش‌ها قدری دشوار است. با این حال، صنایعی که بیشترین کشش تولید نسبت به موجودی سرمایه را دارند، با یافته‌های عطرکار و همکاران (۱۳۹٤) همخوانی دارد، ولی با یافته‌های محمودزاده و فتح‌آبادی (۱۳۹۵) سازگار نیست؛ اما از نظر اندازه کشش سرمایه به تولید رشته فعالیت‌های صنعتی، یافته‌های این مقاله، مشابه یافته‌های محمودزاده و فتح‌آبادی (۱۳۹۵) است.

همچنین در جدول (۳) که صنایع برحسب اندازه تأثیر تغییر در موجودی سرمایه بر ارزش افزوده آن‌ها مرتب شده است، نشان می‌دهد صنایع معدنی یعنی صنایعی که کانی‌های فلزی و غیرفلزی کشور را به عنوان مواد اولیه فراوری می‌کنند و نیز صنایع پائین‌دستی صنایع معدنی، بیشترین ارزش افزوده را در اثر افزایش در موجودی سرمایه آن‌ها ایجاد می‌کند. مطابق نتایج،

"صنایع تولید مواد و محصولات شیمیایی" (کد ٢٤)، "تولید سایر محصولات کانی غیرفلزی" (کد ٢٦) و "تولید فلزات اساسی" (کد ٢٧) در رتبه‌های بالای اثرگذاری افزایش سرمایه بر رشد ارزش‌افزوده فعالیت‌های صنعتی قرار دارند. این امر به این نکته با اهمیت اشاره دارد که آن دسته از صنایعی که وابسته به منابع طبیعی بوده و یا اینکه از منابع طبیعی فرآوری شده به عنوان مواد اولیه استفاده می‌کند و کشور نیز به واسطه برخورداری از منابع کانی در آن‌ها مزیت دارد، گزینه‌های مناسبی برای سرمایه‌گذاری به جهت دستیابی به ارزش افزوده بالاتر صنعتی می‌باشند. همچنین لازم به ذکر است که این دسته از صنایع، به اندازه زیادی به فهرست صنایع اولویت‌دار "برنامه راهبردی وزارت صنعت، معدن و تجارت" که از طریق شاخص‌های گوناگون به اولویت‌بندی صنایع کشور برای سرمایه‌گذاری پرداخته است، نزدیک می‌باشد. این اولویت‌بندی، به مطالعه رضائی (۱۳۹۲) که صنایع کشور را بر حسب شاخص‌های مؤثر بر رقابت‌پذیری آن‌ها رتبه‌بندی نموده نیز همخوانی زیادی دارد.

ماده ٤٦ قانون «پنج‌ساله ششم توسعه» کشور، دولت و دستگاه‌های اجرایی مکلف کرده تا اقداماتی را به‌منظور رونق تولید، نوسازی صنایع، حمایت هدفمند از صنایع دارای اولویت سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی و همچنین توسعه صادرات غیرنفتی، انجام دهند که بند "الف" همین ماده، وزارت صنعت، معدن و تجارت را مکلف نموده تا فهرست اولویت‌های صنعتی را با تأکید بر "اولویت صنایع‌معدنی" تهیه به تصویب هیأت‌وزیران برساند. مشاهده می‌گردد که از منظر برنامه ششم توسعه کشور نیز، صنایع معدنی در فهرست اولویت‌ها قرار دارند.

٦. نتیجه‌گیری و توصیه‌های سیاستی

از جمله موضوعات مهم در برنامه‌ریزی اقتصادی، هدف‌گذاری برای رشد و توسعه فعالیت‌های اقتصادی با بیشترین بازدهی است. تعیین فعالیت‌هایی با بالاترین بازدهی نیازمند اولویت‌بندی است؛ ازاین‌رو، در این مقاله از طریق برآورد تابع تولید فعالیت‌های صنعتی به روش پنل‌دیتا در اقتصادسنجی و با کمک محاسبه کشش‌های تولید نسبت به موجودی سرمایه ۹۲ فعالیت صنعتی ایران در سطح کدهای چهاررقمی، اندازه تأثیر سرمایه‌گذاری بر ارزش افزوده فعالیت‌های صنعتی مشخص شد. نتایج نشان می‌دهد که یک میلیارد ریال سرمایه‌گذاری خالص (یک میلیارد ریال افزایش در موجودی سرمایه) در صنایع معدنی (اعم از صنایع متکی بر کانی فلزی و غیرفلزی

شامل کانی‌های سوختی) و صنایع پایین‌دست این صنایع که ایران در آن‌ها به واسطه برخورداری از معادن و انرژی دارای مزیت است، بیشترین ارزش افزوده را ایجاد می‌کند. از سوی دیگر، با توجه به اینکه ایران در صادرات محصولات آن‌ها نیز دارای مزیت نسبی است، سرمایه‌گذاری در آن‌ها درآمد صادراتی بیشتری نصیب کشور خواهد نمود. همچنین با سرمایه‌گذاری در صنایع معدنی و توسعه فعالیت آن‌ها به واسطه پیوندهای پسین و پیشین خود، موجب رونق سایر فعالیت‌های اقتصادی به‌خصوص رونق بخش استخراج و صنایع پایین‌دستی صنایع معدنی خواهد شد. این گروه از صنایع، صنایعی هستند که منابع طبیعی کشور را فرآوری می‌کنند و توسعه فعالیت آن‌ها، از خام فروشی کشور نیز جلوگیری می‌کند.

منابع

- بانک مرکزی ج.ا. ایران(۱۳۹۳)، خلاصه تحولات اقتصادی کشور.
- بانک مرکزی ج.ا. ایران (۱۳۹۳). خلاصه تحولات اقتصادی کشور.
- بانک مرکزی ج.ا. ایران (سال‌های مختلف). حساب‌های ملی سالانه ایران.
- بانک مرکزی ج.ا. ایران. (سال‌های مختلف) اداره حساب‌های اقتصادی بانک مرکزی. برآورد موجودی سرمایه خالص اقتصاد ایران.
- رضائی، مهدی (۱۳۹۲). اولویت‌بندی سرمایه‌گذاری در صنایع کارخانه‌ای ایران. موسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی، تهران.
- شاه‌آبادی، ابوالفضل (۱۳۸٤). منابع رشد بخش صنایع و معادن اقتصاد ایران، *جستارهای اقتصادی*، ۲ (٤): ۸۰-۵۵.
- عطرکار روشن، صدیقه (۱۳۹٤). اندازه‌گیری و تحلیل بهره‌وری عوامل تولید (مطالعه موردی: بخش صنعت استان کردستان)، *مدیریت بهره‌وری*، ۹ (۳۳): ۲۵-۷.
- کمنتا، یان (۱۳۷۲). مبانی اقتصادسنجی (ترجمه هژبر کیانی، کامبیز). مرکز نشر دانشگاهی، تهران.
- محمودزاده، محمود، فتح‌آبادی، مهدی (۱۳۹۵). عوامل پیشران بهره‌وری کل عوامل تولید در صنایع تولیدی ایران. *فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی*، (۲٦): ۱٦۵-۱٤۱.

- محمودزاده، محمود، موسوی، میرحسین، پاک‌نهاد، فرزاد (۱۳۹٤). حسابداری رشد ارزش‌افزوده در صنایع تولیدی ایران با تأکید بر فناوری اطلاعات. *مدل‌سازی اقتصادی*، ۹ (٤): ٦٤-٤١.
- مرکز آمار ج.ا. ایران (بی‌تا). طبقه‌بندی فعالیت‌های اقتصادی ایران بر اساس (ISIC, Rev. 3, 1).
- مرکز آمار ج.ا.ایران (سال‌های مختلف). نتایج آمارگیری از کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر.
- مرکز آمار ج.ا. ایران (سال‌های مختلف). حساب‌های ملی ایران.
- مرکز آمار ج. ا. ایران. حساب‌های ملی فصلی.
- معاونت حقوقی ریاست جمهوری، قانون برنامه پنجساله ششم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران (۱٤۰۰-۱۳۹٦).
- وزارت صنعت، معدن و تجارت، (۱۳۹٤). برنامه راهبردی وزارت صنعت، معدن و تجارت. ویرایش اول.
- Abdi, Tahir A. (2014). Machinery & equipment investment and growth: Evidence from the Canadian Manufacturing Sector. Canada, Department of Finance Ministère des Finances, Working Paper Document de travail, Working Paper 2004-04: 1-38.
- Alshehhi, Y. Z. & Olah, J. (2017). Sectorial analysis: growth accounting of secondary industries. *Network Intelegence Studies*, vol. V (9): 39-45.
- Barro, R. J., and Sala-i-Martin X. (2004*).* Economic growth. The MIT Press.
- Berlrmann, M., & Jan-Eerik W. (2014). Estimating aggregate capital stocks using the perpetual inventory method. *Review of Economics*, (65): 1-34.
- Boskin, Boskin and Lau, Lawrence J. (1991). Capital formation and economic growth. In Technology and Economics, National Academies Press.
- Chow, Gregory C. (1993). Capital Formation and Economic Growth in China. *The Quarterly Journal of Economics*, vol.108 (3): 809-842.
- Chow, Gregory C. and Kui-Wai Li (2002). China's Economic Growth: 1952–2010. The University of Chicago.
- Coelli, Tim, D. S. Prasada Rao and George E. Battese (1998). An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis. Kluwer Academic Publisher.
- Kaur and Kiran (2008). Indian Manufacturing Sector: Growth and Productivity under the New Policy Regime. *International Review of Business Research Papers*, vol. 4 (2): 136-150.

- Gregory, M., & N., Romer, D., & Weil, D. (1992). A contribution to the empirics of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, vol. 107 (2): 407-437.
- Margono, H., & Sharma, Subhash C. (2004). Efficiency and productivity analyses of indonesian manufacturing industries. Southern Illinois University Carbondale Open SIUC, *Discussion Papers*, (12): 1-47.
- Said, F., & Said, S. M. (2004). Total factor productivity growth in Malaysian manufacturing sector: Emphasis on Heavy Industries. *IIUM Journal of Economics and Management*, 12 (2): 1-33.
- Solow, Robert (1957). Technical change and the aggregate production function. *Review of Economics and Statistics*, 39 (3): 312-320.
- Statistics New Zealand (2010). *Industry productivity statistics 1978–2008*. Wellington: Statistics New Zealand, http://www.stats.govt.nz/browse_for_stats/economic_indicators/productivity/industry-level-productivity-1978-2008.aspx
- World Bank (2017). World Development Indicators.
- UN (2002). International standard industrial classification of all economic activities ISIC Rev. 3.1.

جدول ۳. تغییرات ارزش‌افزوده فعالیت‌های صنعتی ایران در اثر افزایش یک میلیارد ریال موجودی سرمایه به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۷٦ در آن‌ها

رتبه	کد	$e^{(1)}$	$DY^{(2)}$	رتبه	کد	e	DY
۱	۳٤۳۰	۰/۲۲	۰/۱٥٦	٤۷	۱٥۱۱	۰/۱٥	۰/۰۲۳
۲	۱٥۲۰	۰/۲٤	۰/۱٥٦	٤۸	۲۸۹۹	۰/۲۱	۰/۰۲۲
۳	۲٤۱۱	۰/۲۸	۰/۱٤٤	٤۹	۳٦۹۹	۰/۱٤	۰/۰۲۲
٤	۲۳۲۰	۰/۲٦	۰/۱۳۹	٥۰	۱۷۲۲	۰/۲۰	۰/۰۲۱
٥	۲۹۳۰	۰/۱۹	۰/۱۳٦	٥۱	۲۸۹۱	۰/۱۰	۰/۰۲۱
٦	۳٤۱۰	۰/۲۹	۰/۱۳۱	٥۲	۲۲۲۲	۰/۰۷	۰/۰۲۱
۷	۲٦۹٤	۰/۳۰	۰/۱۰٤	٥۳	۱۷۲۱	۰/۱۳	۰/۰۲۱
۸	۱٥۳۱	۰/۲۳	۰/۱۰٤	٥٤	۲٦۹٦	۰/۱٦	۰/۰۲۰
۹	۲۷۲۰	۰/۲۹	۰/۱۰۳	٥٥	۱۷۱۲	۰/۱٤	۰/۰۲۰
۱۰	۳۱۱۰	۰/۱۷	۰/۰۹۱	٥٦	۱٥٥٤	۰/۲۳	۰/۰۲۰
۱۱	۱٥٤۹	۰/۱۹	۰/۰۸٥	٥۷	۳٥۲۰	۰/۰٦	۰/۰۲۰
۱۲	۳٥۱۱	۰/۱۷	۰/۰۸٥	٥۸	۳٦۱۰	۰/۱۰	۰/۰۱۹
۱۳	۲٤۲۳	۰/۲۱	۰/۰۸۱	٥۹	۲۰۲۳	-۰/۰٤	۰/۰۱٦
۱٤	۲۹۱۹	۰/۱۸	۰/۰۷۹	٦۰	۳۲۱۰	۰/۰۷	۰/۰۱٥
۱٥	۲۷۱۰	۰/۳۲	۰/۰۷۸	٦۱	۲٦۹۲	۰/۱۷	۰/۰۱٥
۱٦	۳۱۹۰	۰/۱٤	۰/۰۷٦	٦۲	۲٤۲۲	۰/۱۷	۰/۰۱٥
۱۷	۲٤۲۱	۰/۱٦	۰/۰۷٥	٦۳	۱٥٥۱	۰/۱٦	۰/۰۱۳
۱۸	۲٦۱۰	۰/۲٤	۰/۰۷۱	٦٤	۱٥٤۱	۰/۱٥	۰/۰۱۳
۱۹	۲٤۲٤	۰/۲۰	۰/۰٥۹	٦٥	۲۹۲۹	۰/۰۷	۰/۰۱۱
۲۰	۱٥٤۳	۰/۱۲	۰/۰٥٥	٦٦	۱۹۱۱	۰/۰۹	۰/۰۱۱
۲۱	۲٦۹۹	۰/۱۹	۰/۰٥۳	٦۷	۲۸۹۳	۰/۱۱	۰/۰۰۷
۲۲	۲٥۲۰	۰/۲۲	۰/۰٥۰	٦۸	۲۱۰۲	۰/۱٦	۰/۰۰٦
۲۳	۱٥۱۳	۰/۲۰	۰/۰٤۸	٦۹	۲۹۱۳	۰/۱۹	۰/۰۰٥
۲٤	۱٥۱٤	۰/۲٤	۰/۰٤۸	۷۰	۲۹۱۲	۰/۱۷	۰/۰۰٤
۲٥	۱٥۳۳	۰/۱۲	۰/۰٤۳	۷۱	۲۱۰۱	۰/۲۱	۰/۰۰۱
۲٦	۲٦۹۳	۰/۲۰	۰/۰٤۳	۷۲	۳٦۹۱	۰/۰۲	۰/۰۰۱

رتبه	کد	$e^{(1)}$	$DY^{(2)}$	رتبه	کد	e	DY
۲۷	۳۵۹۱	۰/۱٤	۰/۰٤۳	۷۳	۲۹۱٤	۰/۰۷	۰/۰۰۱
۲۸	۳۱٤۰	۰/۱۳	۰/۰٤۳	۷٤	۲۰۲۲	-۰/۰۱	۰/۰۰۱
۲۹	۱۵۱۲	۰/۱۳	۰/۰٤۰	۷۵	۱۵۵۳	۰/۱۲	۰/۰۰۱
۳۰	۳۳۱۱	۰/۱۵	۰/۰۳۹	۷٦	۲۵۱۹	۰/۱٤	۰/۰۰۰
۳۱	۳٤۲۰	۰/۰۸	۰/۰۳۸	۷۷	۲۳۱۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
۳۲	۲۲۲۱	۰/۱٤	۰/۰۳۸	۷۸	۳٦۹۳	۰/۰۳	۰/۰۰۰
۳۳	۱۵٤۲	۰/۲۱	۰/۰۳۸	۷۹	۳۳۳۰	-۰/۰۱	۰/۰۰۰
۳٤	۳۱۲۰	۰/۱۳	۰/۰۳۷	۸۰	۲۹۲۵	۰/۰٦	۰/۰۰۰
۳۵	۲۰۲۱	۰/۱٤	۰/۰۳٦	۸۱	۱۹۱۲	۰/۰۳	۰/۰۰۰
۳٦	۳۱۳۰	۰/۲۱	۰/۰۳٦	۸۲	۳٦۹٤	۰/۰۸	۰/۰۰۰
۳۷	۲۷۳۲	۰/۱۰	۰/۰۳٤	۸۳	۲٤۲۹	۰/۱٦	۰/۰۰۰
۳۸	۲۹۱۱	۰/۱۸	۰/۰۳۳	۸٤	۳۵۹۹	۰/۰۳	۰/۰۰۰
۳۹	۲۷۳۱	۰/۱٦	۰/۰۳۱	۸۵	۲۲۱۹	۰/۰۳	۰/۰۰۰
٤۰	۲۸۱۱	۰/۱۳	۰/۰۳۰	۸٦	۱۹۲۰	۰/۰۸	۰/۰۰۰
٤۱	۳۳۱۲	۰/۱۰	۰/۰۳۰	۸۷	۲۰۲۹	۰/۰۵	۰/۰۰۰
٤۲	۳۱۵۰	۰/۰۹	۰/۰۲۸	۸۸	۱۷۱۱	۰/۲٤	۰/۰۰۰
٤۳	۱۷۲۹	۰/۱۲	۰/۰۲۷	۸۹	۳۵۹۲	۰/۱۰	-۰/۰٤٤
٤٤	۲۸۹۲	۰/۱۳	۰/۰۲٦	۹۰	۲۵۱۱	۰/۲۷	-۰/۰۵٤
٤۵	۲٦۹۵	۰/۱۷	۰/۰۲۵	۹۱	۱۷۳۰	۰/۰٦	-۰/۰٦۹
٤٦	۳۳۲۰	۰/۰٤	۰/۰۲٤	۹۲	۲٤۳۰	۰/۲۰	-۰/۱۲٤

منبع: یافته‌های پژوهش

(۱): کشش تولید نسبت به موجودی سرمایه

(۲): تغییرات ارزش‌افزوده به میلیارد ریال و قیمت‌های ثابت ۱۳۷٦