Archive of SID

فصلنامه پژوهشهای اقتصادی (رشد و توسعه پایدار) ـ سال پانزدهم ـ شماره دوم ـ تابستان ۱۳۹۴ ـ صفحات ۹۴-۷۳

برآورد موجودی سرمایه و بررسی کارآیی روش‌های مختلف محاسبه آن در بخشهای عمده اقتصادی ایران

کامبیز هژبر کیانی[۱]
محمد نقیبی[۲]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۹/۲۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۶/۳۱

چکیده

در حال حاضر در کشور ما برای محاسبه موجودی سرمایه از روش های مختلفی استفاده می شود. مثلاً بانک مرکزی جهت محاسبه موجودی سرمایه از روش موجودی دائمی (PIM) استفاده می نماید و در مقاطع مختلف محققان از روشهایی چون روش تابع تولید یا روش نسبت سرمایه به تولید استفاده کرده اند.

در این تحقیق تلاش می‌شود تا پس از برآورد موجودی سرمایه بخشهای مختلف اقتصادی ایران، نتایج با یکدیگر مقایسه شود. با کنکاش در مورد نتایج به دست آمده به وسیله روش PIM و روش تابع تولید، ملاحظه می شود، به دلیل محدودیت آماری، تخمین‌های حاصل از روش تابع تولید، مناسب‌تر است، زیرا برآوردها با توجه به محدودیت آماری برای آمریکا نیز تکرار شد و با داده های موجودی سرمایه آمریکا مقایسه گردید و بنابراین، روش تابع تولید انتخاب گردید.

نرخ استهلاک در بخش کشاورزی ۵/۸ درصد، بخش صنعت و معدن ۴/۹ درصد، بخش ساختمان ۷/۸ درصد، بخش خدمات ۳/۵ درصد، بخش نفت و گاز ۶/۳ درصد و بخش آب، برق و گاز ۴/۱ درصد به دست آمد. همچنین درخصوص اطمینان به نرخ استهلاک محاسبه شده، مقادیر آن با سایر تحقیقات که در ایران محاسبه شده، مقایسه گردید که نتایج نزدیک به هم بودند.

واژگان کلیدی: موجودی سرمایه، روش موجودی دائمی، روش تابع تولید، ارزش افزوده بالقوه، فیلتر کالمن

طبقه‌بندی JEL: D24, C21, C8

---

۱. استاد دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران Khkiani@yahoo.com
۲. دانش آموخته دکترای تخصصی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات تهران
mohammadnaghibi85@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

۱- مقدمه

انجام بسیاری از تحقیقات اقتصادی در زمینه‌های مختلف از جمله برآورد توابع تولید، برآورد توابع هزینه، اندازه‌گیری و تجزیه و تحلیل بهره‌وری فعالیت های اقتصادی و مطالعات رشد اقتصادی، نیازمند داشتن موجودی سرمایه است. بدون شک عدم دسترسی به آمار و اطلاعات موجودی سرمایه در بخش ها و فعالیت های اقتصادی، انجام تحقیقات کاربردی را با محدودیت مواجه کرده و از این رو، عملاً سیاستگذاران اقتصادی را در تصمیم گیری‌های صحیح و دقیق با مشکل جدی مواجه می‌کند. به همین دلیل در تمامی کشورها از جمله ایران، سیاستگذاران و اقتصاددانان به برآورد موجودی سرمایه در فعالیت‌ها و بخشهای مختلف اقتصادی علاقه فراوانی دارند تا بتوانند برای رسیدن به اهداف خود، از نتایج آنها برخوردار شوند.

با توجه به اینکه آمار و ارقام دقیقی در مورد موجودی سرمایه در بخشهای عمده اقتصاد ایران در دسترس نیست، این امر محققان اقتصاد را در انجام بسیاری از مطالعات کاربردی با مشکل مواجه کرده است. برای رفع این مشکل در برخی از بررسی ها به جای متغیر موجودی سرمایه، از متغیرهای جانشین استفاده شده است، لیکن دقت نتایج این نوع تحقیقات پایین بوده و نمی‌تواند راهنمای مناسبی برای کاربران و سیاستگذاران و مسؤولان باشد.

به هر حال، عدم دسترسی مستقیم به اطلاعات مربوط به این متغیر اقتصادی، به عنوان یکی از چالش های آشکار در پیش روی برنامه‌ریزان کشورهای در حال توسعه قرار دارد. مشخص نبودن داده های آماری مربوط به میزان موجودی سرمایه در این کشورها باعث می‌گردد که نتوان پیش بینی و آینده نگری کامل و دقیقی در خصوص وضعیت اقتصادی آنان به عمل آورد. در اکثر کشورهای در حال توسعه به دلیل نوپا بودن و ضعف نظام آماری، اطلاعات مربوط به موجودی سرمایه، به طور غیرمستقیم و بر اساس اطلاعات دیگری از جمله سرمایه گذاری و یا عمر مفید سرمایه، که معمولاً اندازه گیری آنها نیز به طور دقیق و مبتنی بر شیوه‌های علمی انجام نمی‌گیرد، با خطای اندازه‌گیری فاحشی محاسبه می شود. این مشکل و محدودیت در مورد زیربخش‌های اقتصادی از قبیل بخش‌های کشاورزی، نفت و گاز، صنعت و معدن، آب و برق، گاز، ساختمان، حمل و نقل و خدمات حادتر می شود.

از این رو، برآورد آمار سری زمانی موجودی سرمایه به تفکیک بخشهای عمده اقتصادی کشور ضروری بوده و لازم است موجودی سرمایه از روشهای صحیح‌تر و دقیق‌تر برآورد شده و در دسترس محققان و مسؤولان قرار گیرد. برآورد دقیق موجودی سرمایه مستلزم داشتن دو پارامتر اساسی: عمر مفید سرمایه و نرخ استهلاک (نرخ استفاده از سرمایه) سرمایه است. بنابراین لازم است قبل از

www.SID.ir

Archive of SID

برآورد موجودی سرمایه، عمر مفید و نرخ استهلاک سرمایه به روش های صحیح تعیین شود تا بدین ترتیب، محاسبات موجودی سرمایه با دقت بیشتری انجام شود.

در این تحقیق سعی می‌شود موجودی سرمایه بخشهای مختلف اقتصادی از روشهای مختلف برآورد و روشها با یکدیگر مقایسه گردد. برای این منظور، ابتدا عمر مفید سرمایه در بخشهای عمده اقتصادی تعیین می شود و سپس نرخ استهلاک سرمایه در هر بخش محاسبه خواهد شد. بنابراین اهداف تحقیق شامل موارد زیر می‌باشد:

۱- تعیین عمر مفید سرمایه و محاسبه نرخ استهلاک سرمایه در بخشهای عمده اقتصادی و محاسبه مقدار استهلاک سرمایه در بخشهای عمده اقتصادی.

۲- برآورد موجودی سرمایه در بخشهای مختلف اقتصادی از روشهای مختلف (روش تابع تولید، روش PIM) و مقایسه این روشها.

علاوه بر این، دستیابی به اهداف فرعی دیگری از قبیل: استفاده از الگوهای جدید فیلتر کالمن برای تخمین تولید بالقوه نیز مورد توجه خواهد بود.

ضرورت و اهمیت این تحقیق را در ارزیابی کارآیی روشهای متعدد برآورد موجودی سرمایه و انتخاب بهترین روش برآورد آن دانست. در حال حاضر در کشور ما برای محاسبه موجودی سرمایه از روش های مختلفی استفاده می شود. مثلاً بانک مرکزی جهت محاسبه موجودی سرمایه از روش موجودی دائمی (PIM) استفاده می نماید و در مقاطع مختلف، محققان از روشهایی چون روش تابع تولید یا روش نسبت سرمایه به تولید استفاده نموده اند. در این تحقیق تلاش می‌شود تا پس از برآورد موجودی سرمایه بخشهای مختلف اقتصادی ایران، نتایج با یکدیگر مقایسه شود.

تحقیق حاضر به صورت استنباطی و در فازهای زیر انجام شده است: در فاز اول، مطالعات اولیه شامل مبانی نظری و تجربی روشهای تعیین عمر مفید، برآورد نرخ استهلاک و موجودی سرمایه تهیه و تدوین شده است. همچین آمار و اطلاعات مورد نیاز جهت تجزیه و تحلیل با استفاده از روش کتابخانه ای جمع‌آوری شده است. در فاز دوم، با استفاده از ادبیات تدوین شده، ضمن بررسی مطالعات و روش های مختلف در زمینه برآورد موجودی سرمایه و نرخ استهلاک، عمر مفید سرمایه در بخشهای عمده اقتصادی برآورد گردیده است. در فاز سوم، نرخ استهلاک سرمایه با استفاده از روشهای مناسب در بخشهای عمده اقتصادی برآورد شده و در فاز چهارم، همزمان با محاسبه تابع تولید توسط مدل های فضای حالت، موجودی سرمایه بخشهای عمده اقتصادی ایران محاسبه می‌شود.

www.SID.ir

Archive of SID

۲. پیشینه و روش های تخمین موجودی سرمایه

در این بخش، مطالعات تجربی انجام شده در ایران و خارج از کشور در قالب روش‌های مورد استفاده تقسیم بندی می‌گردند.

الف) روش نسبت سرمایه به تولید

در گذشته، اداره حسابهای اقتصادی بانک مرکزی (اداره حسابهای اقتصادی، ۱۳۶۰) با به کارگیری روش «نسبت سرمایه به تولید»، سری زمانی موجودی سرمایه را برای دوره زمانی ۵۶-۱۳۳۸ محاسبه کرده است. همچنین دفتر تحقیقات سازمان ملل (۱۹۷۴) در یک کار تحقیقی در مورد ایران، نسبت سرمایه به تولید را برای سال ۱۳۵۱ تعیین کرده است.

اداره حسابهای اقتصادی بانک مرکزی این نسبت را برای کل اقتصاد برای فواصل زمانی مختلف طی دوره ۱۳۵۶-۱۳۳۸ محاسبه کرده است که ارقام محاسبه شده عبارتند از: برای کل دوره (۵۶-۱۳۳۸) برابر ۲/۸۶، دوره (۴۶-۱۳۴۲) برابر ۴/۲، دوره (۵۱-۱۳۴۷) برابر ۲/۲۴ و برای دوره (۵۹-۱۳۵۲) برابر ۲/۶۷.

ذوالنور نیز با استفاده از نسبت سرمایه به تولید که توسط دفتر تحقیقات سازمان ملل برای سال ۱۳۵۱ برای بخشهای اقتصادی ایران تعیین شده، با تلفیق بخشهای ۱۹ گانه به ۱۰ بخش، همین نسبت را برای سال ۱۳۵۱ و برای زیرمجموعه جدید محاسبه کرده است. ذوالنور نرخ استهلاک سرمایه های ثابت در کل اقتصاد را با توجه به تجارب کشورهای دیگر ۴ درصد در نظرگرفته و موجودی سرمایه کل اقتصاد را برای سالهای قبل و بعد از سال ۱۳۵۱ محاسبه کرده است.

ب) روش روند نمایی

این روش توسط کلانتری و عرب مازار، با استفاده از داده های سرمایه گذاری، بدون اتکاء به نوع خاصی از تابع تولید برای برآورد موجودی سرمایه طی دوره ۶۸-۱۳۳۸ به کار رفته است.

ج) روش تابع تولید کیانی و بغزیان

روش کیانی و بغزیان در مورد بخش های نفت و گاز، صنایع و معادن، کشاورزی و خدمات مورد استفاده قرار گرفته است. این دو محقق به برآورد نرخ استهلاک و با استفاده از آن، محاسبه موجودی سرمایه در بخشهای عمده اقتصادی پرداخته‌اند.

در تحقیق حاضر، برای برطرف کردن مشکل مشخص نبودن فرم تابعی سرمایه‌گذاری ناخالص و مجهول بودن نرخ استهلاک (در بخش‌ها)، گامهایی برداشته شده است. اولین قدم، پیدا کردن بهترین روند زمانی تشکیل سرمایه ثابت ناخالص در مورد هر بخش و کل اقتصاد بوده، که این تحقیق برای دوره ۵۶-۱۳۳۸ صورت گرفته است. با توجه به برآوردهای متعدد انجام شده، تابع

www.SID.ir

Archive of SID

درجه سه برای روند تشکیل سرمایه ثابت ناخالص و برآورد نرخ استهلاک در روش جستجو مورد استفاده قرار گرفته است. سپس، برای استخراج سری زمانی موجودی سرمایه تابع نمایی را مورد استفاده قرار داده‌اند. یعنی در حقیقت، تلفیقی از دو روند سرمایه‌گذاری ناخالص مشابه (درجه سه و نمایی) را مبنای کار خود قرار داده‌اند.

در این تحقیق، به علت اینکه تابع نمایی در زمانهای بسیار دور $(-\infty)$ بر محور زمان مجانب می شود، درحالی‌که تابع درجه سه خیلی سریع محور زمان را قطع می‌کند، قدمت سرمایه‌گذاری‌ها در تابع درجه سه بسیار کم و در تابع نمایی بسیار طولانی نشان داده می‌شود. و با علم به اینکه در اکثر بخشهای اقتصادی و کل اقتصاد ایران قدمت سرمایه‌گذاری‌ها حداقل بسیار کم نبوده، روند نمایی که به دلیل داشتن این ویژگی به واقعیت نزدیکتر می نماید، برای استخراج سری زمانی موجودی سرمایه نهایی، به کار گرفته شده است.

همان‌گونه که در بالا اشاره شد، اگر Iv در محور عمودی و v (زمان) در محور افقی در نظر گرفته شود، روند درجه سه $I_v = \alpha_0 + \alpha_1 V^3$ محور X ها (محور زمان) را در فاصله کمی از مبدأ مختصات قطع می کند.[۱] حال می توان این نقطه تقاطع را با مساوی صفر قرار دادن Iv به صورت $a = \sqrt[3]{\frac{-\alpha_0}{\alpha_1}}$ محاسبه کرد. بدیهی است که برای سالهای قبل از این نقطه تقاطع، سرمایه‌گذاری ناخالص منفی خواهد بود که از نظر اقتصادی مفهومی ندارد.

در نتیجه، با تعیین نقطه تقاطع از طریق برآورد α_1, α_0، می توان موجودی سرمایه را با استفاده از روند درجه سه، به صورت مجموع مانده های سرمایه‌گذاری‌های ناخالص مثبت تعیین کرد. و بدین منظور ابتدا تابع موجودی سرمایه $K_t = \int_{-\infty}^{t-1} I_v e^{-\rho(t-v-1)}$ به دو جزء به صورت (۳- ۱۲۶) تقسیم شده است:

$$K_t = \int_{-\infty}^{a} I_v e^{-\rho(t-v-1)} dv_t + \int_{a}^{t-1} I_v e^{-\rho(t-v-1)} dv \qquad (۱)$$

که در آن، $a = \frac{-a_0}{a_1}$ نقطه تقاطع روند درجه سه با محور زمان می باشد. با نادیده گرفتن انتگرال اول (قسمت سرمایه‌گذاری‌های ناخالص منفی)، پس از انتگرال گیری از جمله دوم خواهیم داشت:

$$K_t = \left(\frac{\alpha_0}{\rho} + \frac{6\alpha_1}{\rho^4}\right)(1-M) + \frac{6\alpha_1}{\rho^3}[(t-1) - aM] - \frac{3\alpha_1}{\rho^2}\left[(1-t)^2 - a^2 M\right] + \frac{\alpha_1}{\rho}[(1-t)^3 - a^3 M] \qquad (۲)$$

۱. در این تحقیق، نشان داده اند که برای این مرحله از کار، روند نمایی کاربرد ندارد.

www.SID.ir

Archive of SID

که در آن، $M = e^{-\rho(t-a-1)}$ است.

بدین ترتیب، با استفاده از نتایج روند درجه سه، سرمایه گذاری ناخالص به دست آمده است و با جایگزین کردن برآوردهای a در مورد هر یک از بخش ها و کل اقتصاد در رابطه اول، موجودی سرمایه برحسب نرخ استهلاک، مجهول به دست آمده است. و سری زمانی K برحسب ρ مجهول در تابع تولید جایگزین شده و برآورد همزمان تابع تولید و نرخ استهلاک، صورت گرفته است. در مورد هر یک از بخش ها و کل اقتصاد، مقدار پارامتر مجهول ρ (نرخ استهلاک) در محدوده ۱ درصد تا ۴۰ درصد ($\%40 > \rho > \%1$) با فاصله ۰/۰۱ در نظر گرفته شده است و این عمل در مورد تابع تولید کاب داگلاس ـ ترنس سن دنتال ـ دبرتین و ترنزلاگ در هر بخش و کل اقتصاد صورت گرفت و از بین توابع تولید برآورد شده، تابع تولیدی که با نرخ استهلاک خاصی بهترین برازش را نشان می دهد، یعنی، تابع تولید و نرخ استهلاک متناظر با کوچکترین مجموع مجذور پسماندها یا بزرگترین R2 تعدیل شده، انتخاب و نتایج عملیات به صورت زیر حاصل شده است.

در بخش نفت و گاز بهترین فرم تابع تولید، ترنس سن دنتال با نرخ استهلاک بهینه ۱۰/۲ درصد به دست آمده است. در بخش صنایع و معادن، خدمات و کشاورزی به ترتیب، فرم تابع تولید دبرتین، دبرتین و کاب داگلاس با نرخهای استهلاک ۵/۸، ۲ و ۵/۳ درصد به دست آمده است. و برای کل اقتصاد نیز نرخ استهلاک ۴ درصد با فرم تابع تولید دبرتین برآورد شده است. بنابراین همان‌طور که اشاره شد، بعد از به دست آوردن نرخ استهلاک، با استفاده از تابع نمایی (و همچنین درجه سه جهت مقایسه) سرمایه گذاری و موجودی سرمایه در هر بخش به دست آمده است.

د) روش تابع تولید سازمان برنامه

امینی و همکاران در برآورد آمارهای سری زمانی اشتغال و موجودی سرمایه در بخش های اقتصادی از روش هژبرکیانی ـ بغزیان (۱۳۷۳) استفاده و موجودی سرمایه را از سال ۱۳۳۸ تا ۱۳۵۶ برآورد کرده بودند و سپس با استفاده از فرمول $K_t = (1-p)K_{t-1} + I_t - DAM_t$، موجودی سرمایه برای سال های ۵۷ تا ۷۳ تخمین زده شده که در آن، DAMt میزان خسارت وارد شده بر موجودی سرمایه (به قیمت سال ۶۱) در سال t می باشد و ρ نرخ استهلاک، It سرمایه گذاری در سال K و t موجودی سرمایه در سال t، که نتایج حاصل را در دو فرم نمایی و درجه سوم برای بخش اقتصادی آورده است.

نتایج برآورد به شرح زیر بوده است: در بخش کشاورزی، تابع دبرتین بهترین تابع تولید انتخاب شده که نرخ استهلاک بین ۵ تا ۵/۷ درصد برآورد شده و بخش نفت و گاز با تابع متعالی، استهلاکی معادل ۶/۹ درصد، صنعت و معدن با تابع لگاریتمی متعالی، استهلاکی ۴/۱ درصدی، آب و برق با

www.SID.ir

Archive of SID

تابع متعالی، ۷/۶ تا ۷/۸ درصد، ساختمان با دو تابع متعالی و کاب داگلاس، نرخ استهلاکی معادل ۷/۸ درصد، حمل و نقل با تابع تولید کاب داگلاس ۴/۳ درصد، ارتباطات با کاب داگلاس، ۳/۳ درصد و سایر خدمات با تابع متعالی، ۴/۱ درصد برآورد گردیده است.

امینی در تداوم برآورد موجودی سرمایه با همکارانی دیگر، با همان شیوه فوق و بازنگری در سری زمانی اشتغال، برآوردها را برای دوره های جدیدتر نیز انجام داده، و در آخرین کار خود تخمین ها را تا سال ۱۳۸۱ به‌هنگام کرده است.

ه) برآورد موجودی سرمایه فیزیکی بخش صنایع و معادن ایران

شاه آبادی (۱۳۸۴) در مقاله ای تحت عنوان «منابع رشد بخش صنایع و معادن اقتصاد ایران» به ترتیب زیر به برآورد رشد بهره وری کل عوامل بخش صنایع و معادن و همچنین ارزش خالص موجودی سرمایه فیزیکی پرداخته است.

او تابع تولید بخش صنایع و معادن را به صورت (۳) تصریح کرده است:

$$VA_{indt} = A_{indt} \times F(K_{indt}, L_{indt}) \qquad (۳)$$

که در آن، VAind ارزش افزوده، kind موجودی سرمایه فیزیکی، Lind نیروی کار، Aind سطح کارآیی بخش صنایع و معادن و t متغیر زمان می باشد.

و از رابطه زیر موجودی سرمایه فیزیکی بخش صنایع و معادن محاسبه شده است.

$$K_{indt} = K_{ind0} + \sum_{i=1}^{t} (IG_{ind} - DE_{ind})i \qquad (۴)$$

که Kindt ارزش خالص موجودی سرمایه فیزیکی به قیمت ثابت در سال t، Kind0 ارزش موجودی سرمایه فیزیکی اولیه در ابتدای دوره، IGind ارزش سرمایه گذاری ناخالص در دوره، Kindo موجودی سرمایه فیزیکی بخش صنایع معادن در ابتدای دوره، DEind,t ارزش میزان استهلاک بخش صنایع و معادن در دوره t می باشد و به خاطر محاسبه Kindo معادله زیر را تخمین زده و با محاسبه آنتی لگاریتم، عرض از مبدأ برآورده شده و با تقسیم آنتی لگاریتم عرض از مبدأ بر β تخمین Kind00 را به دست آورده است:

$$LnI_{indt} = \alpha_{ind} + \beta_{ind}.T \qquad (۵)$$

Ln Iind : لگاریتم سرمایه گذاری خالص این بخش؛ T : زمان و

$\alpha_{ind}, \beta_{ind}$: پارامتر و عرض از مبدأ هستند.

www.SID.ir

Archive of SID

و) روش تابع تولید- باهر

روش باهر برای اقتصاد ایران و برای چهار بخش اقتصادی و کل اقتصاد به کار گرفته شده است و قابل ذکر است که نرخ استهلاک برای تمام بخش ها، به استثنای بخش نفت ۵ درصد، و برای بخش نفت ۱۰ درصد در نظر گرفته شده است.

ز) روش PIM

همان‌طور که قبلاً اشاره شد، روش PIM به پیشنهاد سازمان ملل متحد تقریباً در اکثر کشورها، منجمله ایران مورد استفاده قرار گرفته است که در زیر به چند مورد تجربی آن اشاره می شود.

ـ در حسابهای ملی ایران (بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۷۰) از این روش برای برآورد استهلاک سرمایه های ثابت برای دوره ۶۰-۱۳۵۳ استفاده شده است که در این برآورد، ماشین آلات سرمایه ای کشور در یک گروه و تشکیل سرمایه در ساختمان نیز در گروه دیگر تفکیک و طبقه بندی شده است.

هم اکنون (۱۳۸۶) بانک مرکزی ایران در حال برآورد موجودی سرمایه می‌باشد. چون این برآورد در حال انجام می باشد، آمار رسمی از آن منتشر نشده است. اما براساس اطلاعات دایره ثروت اداره حسابهای اقتصادی، بانک مرکزی ایران براساس استانداردهای صندوق بین المللی پول براساس روش متداول PIM به برآورد موجودی سرمایه پرداخته است. تأکید می شود که به دلیل اینکه هنوز این اطلاعات به طور رسمی منتشر نشده، قادر به ذکر جزئیات آن نمی باشیم. فقط به این مطلب اشاره می کنیم.

طبق ادعا، موجودی سرمایه براساس تغییراتی که طی زمان صورت می گیرد، و الگوی نرخ استهلاک با استفاده از روش های اقتصاد ریاضی تخمین زده خواهد شد. برآورد فقط برای سطوحی از تفکیک سازی[1] زیر بخش‌ها که آمار سرمایه‌گذاری وجود دارد، انجام خواهد شد.

ـ در آلمان (Schmalwasser, 2006) نیز برای محاسبه زمان از رده خارج شدن سرمایه و مصرف سرمایه ثابت، از روش PIM استفاده شده است. در این مطالعه، عمر خدمات رسانی[2] دارایی های ثابت متغیر در نظر گرفته شده که برای محاسبه عمر خدمات رسانی دارایی ها از تابع زمان از رده خارج شدن سرمایه استفاده شده است. در این بررسی، به دلیل تقریب خوب از زمان پایان خدمات دهی در داده‌های تجربی، تابع توزیع گاما برای مشخص کردن تابع زمان از رده خارج

1. Disaggregation
2. Service Life

www.SID.ir

Archive of SID

شدن سرمایه انتخاب و در روش خط مستقیم برای محاسبه استهلاک استفاده شده است که نرخ استهلاک در سال ابتدایی و انتهایی $\frac{1}{2}$ سالهای میانی استفاده از سرمایه می باشد.

(۶)

$$d_t(n) = \frac{1}{2n} \qquad t = i\,,\ t = i+n$$

به‌طوری‌که:

$$d_t(n) = \frac{1}{n} \qquad i < t < i+n$$

که در آن:

n: عمر خدمات رسانی

dt (n): نرخ استهلاک

محققان در این پژوهش برای به دست آوردن مصرف سرمایه ثابت برای تمامی سالهای عمر مفید سرمایه از روش زیر استفاده کرده اند:

(۷)

$$D_{it} = I_i \sum_{n \geq t+i} d_t(n).f_{\tilde{n}}(n)$$

که Di,t، مصرف سرمایه ثابت در سالهای مختلف، $f_{\tilde{n}}(n)$ تابع زمان از رده خارج شدن که از تابع توزیع گاما به دست می آید و $\tilde{n}$ عمر خدمات رسانی متوسط می باشد. که از مجموع مصرف سرمایه ثابت در سالهای مختلف، مصرف سرمایه ثابت در سال t به دست می آید.

(۸)

$$D_t = \sum_{i \leq t} D_{i,t}$$

ـ در ژاپن (Nomura and Futakmi, 2005) نیز برآورد موجودی سرمایه به روش PIM صورت گرفته که از تابع مستهلک شوندگی برای محاسبه عمر دارایی استفاده شده است. برآورد استهلاک برای دارایی های زیربنایی به روش خط مستقیم و برای نرم افزارها از روش هندسی صورت گرفته و قابل ذکر است که تابع توزیعی به کار گرفته شده برای برآورد طول عمر دارایی ها توزیع وایبال[1] بوده که عمر متوسط دارایی ها ۶۶ سال برآورد شده است.

ـ کمیته اقتصادی ملتهای متحد اروپا[2] (UNECF) در سال ۲۰۰۳ میلادی به بررسی روش‌های برآورد استهلاک و موجودی سرمایه در کشورهای عضو اتحادیه اروپا پرداخته است. طبق بررسی های ب i عمل آمده، به این نتیجه رسیده اند که روشهای به کار گرفته شده برای محاسبه مصرف سرمایه ثابت در کشورهای عضو نسبتاً متغیر بوده است؛ ولی اکثر کشورهای عضو از روش PIM برای برآورد موجودی سرمایه استفاده کرده اند، بجز سوئد و اتریش که از روش استهلاک هندسی استفاده کرده اند، دیگر

1. Weibull
2. United Nations Economic Commission for Europe

www.SID.ir

Archive of SID

اعضای اتحادیه از روش استهلاک خط مستقیم بهره برده اند. برآورد عمر متوسط خدمت دهی از دیگر مسائل مهم می‌باشد که در تمام کشورها بجز سوئد و اتریش که روش دفتر تحلیل های اقتصادی[1] (BEA) را به کار برده اند، از مدل تابع مستهلک شوندگی استفاده شده، که مدل تابع مستهلک شوندگی به کار گرفته شده زنگدیس است، که مشابه تابع وایبال بوده است (Grozing, 2005).

ح) روش تابع تقاضای عوامل تولید- ندیری و پروچا

این روش برای داده‌های آمریکا برای دوره ۸۸-۱۹۶۰ به کار گرفته شده است. بعد از برآورد پارامترها با استفاده از روش حداکثر درست‌نمایی با اطلاعات کامل نرخ استهلاک موجودی سرمایه فیزیکی ۰/۰۵۹ و نرخ استهلاک موجودی سرمایه تحقیق و توسعه ۰/۱۲ به دست آمده است.

ط) روش متغیر مجازی- برآورد موجودی سرمایه و نرخ استهلاک برای کشور اسپانیا

این روش با استفاده از تابع تولید کاب ـ داگلاس و با استفاده از داده های اقتصادی اسپانیا برای دوره ۹۷-۱۹۷۰ برای برآورد نرخ استهلاک و موجودی سرمایه به کار رفته است. در این بررسی، تابع تولید با ویژگی بازدهی ثابت نسبت به مقیاس به صورت (۹) در نظر گرفته شده است:

$$Y_t = C + dD_{lt} + \alpha L_t + (1-\alpha)K_t + u_t \qquad (۹)$$

که Yt=ln (GDP) و C جمله ثابت، Lt لگاریتم اشتغال، Kt لگاریتم موجودی سرمایه، ut جمله اختلال می باشد و Dlt یک متغیر مجازی که برابر صفر است، اگر $D_{lt} = 1 \;,\; t \le 1983$ برای t>1983.

در این پژوهش برای محاسبه نرخ استهلاک متغیر، دو حالت در نظر گرفته شده است. حالت اول که نرخ استهلاک تابعی از تغییرات تولید ناخالص ملی و حالت دوم که نرخ استهلاک تابعی از یک متغیر مجازی است. فرمول بندی دو حالت به صورت (۱۰) است:

$$\begin{aligned} K_t &= I_t + (1-\delta_t)K_{t-1} \\ \delta_t &= d_0 + d_1 Z_t \end{aligned} \qquad (۱۰)$$

در مورد اول، $Z_t = \Delta y_t$ و مورد دوم، $D_{2t} = 1, t > 1989,\ D_{2t} = 0, t \le 1989,\ Z_t = D_{2t}$ می باشد.

لذا خلاصه مطالعات ذکر شده به شرح جدول ذیل است. همان‌طور که مشاهده می‌گردد سه روش تابع تولید، PIM و نسبت تولید به سرمایه برای برآورد موجودی سرمایه در ایران قابل استفاده است.

1. Bureau of Economic Analysis

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱. خلاصه مطالعات انجام شده بر حسب روشهای برآورد

روش	انجام دهنده کار	دوره زمانی	مکان	نتیجه
روش روند نمایی	توسط کلانتری و عرب مازار	۱۳۳۸-۶۸	ایران	بدون اتکاء به نوع خاصی از تابع تولید برای برآورد موجودی سرمایه.
روش متغیر مجازی		۱۹۷۰-۹۷	اسپانیا	حالت اول که نرخ استهلاک تابعی از تغییرات تولید ناخالص ملی و حالت دوم که نرخ استهلاک تابعی از یک متغیر مجازی است.
روش تابع تقاضای عوامل تولید	ندیری و پروچا	۱۹۶۰-۸۸	آمریکا	استفاده از روش حداکثر درست نمایی با اطلاعات کامل نرخ استهلاک موجودی سرمایه فیزیکی ۰،۰۵۹ و نرخ استهلاک موجودی سرمایه تحقیق و توسعه ۰،۱۲ به دست آمده است.
روش تابع تولید	روش باهر	--	چهار بخش و کل اقتصاد	نرخ استهلاک برای تمام بخش ها، به استثنای بخش نفت ۵ درصد، و برای بخش نفت ۱۰ درصد.
	کیانی و بغزیان	۱۳۳۸-۵۶	بخش های اقتصاد	نرخ استهلاک بخش نفت و گاز ۱۰،۲ درصد، بخش صنایع و معادن ۵،۸، خدمات ۲ و کشاورزی ۵،۳، کل اقتصاد ۴ درصد.
	امینی و همکاران	۱۳۳۸-۷۳	بخشهای اصلی	نرخ استهلاک بخش کشاورزی بین ۵ تا ۵،۷ درصد، بخش نفت و گاز، ۶،۹ درصد، صنعت و معدن ۴،۱ درصد، آب و برق ۷،۶ تا ۷،۸ درصد، ساختمان ۷،۸ درصد، حمل و نقل ۴،۳ درصد، ارتباطات ۳،۳ درصد و سایر خدمات، ۴،۱ درصد.
PIM	بانک مرکزی	۱۳۵۳-۱۳۶۰	ایران	ماشین آلات سرمایه ای کشور در یک گروه و تشکیل سرمایه در ساختمان نیز در گروه دیگر.
	---	۲۰۰۶	آلمان	محاسبه زمان از رده خارج شدن سرمایه و مصرف سرمایه ثابت، روش خط مستقیم برای محاسبه استهلاک.
	---	۲۰۰۵	ژاپن	از تابع مستهلک شوندگی برای محاسبه عمر دارایی و برآورد استهلاک برای دارایی های زیربنایی به روش خط مستقیم و برای نرم افزارها از روش هندسی صورت گرفته است، عمر متوسط دارایی‌ها ۶۶ سال.
	کمیته اقتصادی ملتهای متحد اروپا (UNECF)	۲۰۰۳	اکثر کشورهای عضو	سوئد و اتریش: روش استهلاک هندسی. دیگر اعضای اتحادیه از روش استهلاک خط مستقیم برآورد عمر متوسط خدمت دهی از دیگر مسائل مهم می باشد که در تمام کشورها بجز سوئد و اتریش که روش دفتر تحلیل های اقتصادی (BEA) را به کار برده اند.
	داروای و سیمون	۱۹۹۳	مجارستان	آنان با استناد به تحقیقات بین المللی که در این زمینه در دنیا انجام شده است، این روش را برگزیده اند.
	بوهم، گلایب، واگنر و زایگلر	۱۹۹۵	اتریش	رشد موجودی سرمایه (GCS) و خالص آن برای کشور اتریش از روش PIM استفاده کرده اند.
	تیمر و ون ارک	۲۰۰۳	کره و تایوان	موجودی سرمایه داخلی را به عنوان جمع سرمایه گذاری های انجام شده در گذشته در نظر می گیرد. عمر مفید سرمایه گذاری ها و دوره ای که در آن تجهیزات سرمایه ای، مورد بهره برداری قرار گرفته و نهایتاً به طور کامل مستهلک می شوند، در این محاسبه بسیار مهم است.
	ایکس وو و ایکس یو		چین	جمع کردن سرمایه گذاری برای برآورد از k را روش PIM می دانند.
	یی شنگ بو	۲۰۰۴	آفریقا، شرق آسیا	روش به کار رفته در این مقاله، تخمین مستقیم و با استفاده از ارزش بازاری جاری زمین، ساختمان، ماشین‌آلات و تجهیزات می‌باشد.
	بال، لیندا مود و نهرینگ	۲۰۰۶	کشورهای OECD	تحت عنوان «سرمایه به عنوان یک عامل تولید در کشاورزی کشورهای OECD»، برای دارایی های مستهلک شده، روش PIM را مورد استفاده قرار داده‌اند و هدف اصلی نیز جداسازی موجودی سرمایه از اطلاعات و آمارهای مربوط به سرمایه گذاری به قیمتهای ثابت در این زمینه است.
	کی نی	۱۹۸۰-۲۰۰۴	ایرلند	بین دو روش «تراز دارایی های ثابت» و PIM، ابتدا تحلیل دقیقی از موجودی دارایی و استهلاک آن در ایرلند، مقدار جریان خدمات سرمایه را برمبنای روش شناسی توصیه شده به وسیله OECD (2007) که به منظور مقایسه‌های بین کشوری محاسبه شده است، اندازه‌گیری می‌نماید.

www.SID.ir

Archive of SID

۳. روش تحقیق

۳-۱. خلاصه روش تابع تولید - روش هژبر کیانی و بغزیان

در این روش، برای مشخص کردن موجودی سرمایه و نرخ استهلاک، به طور کلی گامهایی به شرح زیر برداشته می شود:

۱ـ ابتدا بهترین روند زمانی تشکیل سرمایه ثابت ناخالص در زیر بخش تعیین می شود. در تعیین روند موردنظر معیار مجموع مجذورات پسماندهای حداقل و یا ضریب تعیین تعدیل شده حداکثر و معیارهای دیگر اقتصاد سنجی به کار گرفته می شود.

۲ـ با تعیین بهترین روند و جایگزین کردن آن در رابطه موجودی سرمایه، kt برحسب نرخ استهلاک مجهول به دست می آید. سپس kt در فرم خاصی از تابع تولید که بهترین برازش را دارد، جایگزین شده و تابع تولید و نرخ استهلاک به طور همزمان برآورد می شود. با توجه به اینکه توابع نسبت به پارامترها غیرخطی خواهند بود، از روش برآورد جستجوی شبکه ای[1] استفاده می شود. باید توجه داشت که در اینجا برای تابع تولید از ارزش افزوده بالقوه استفاده شده و به وسیله روش کالمن فیلتر تخمین گردیده است.

۳-۲. روش PIM

روش PIM به دلیل آنکه به شکل خاصی از تابع تولید متکی نیست و همچنین برای استفاده از آن شکل خاصی برای تابع سرمایه گذاری ضرورت ندارد، در سطح جهانی برای برآورد نرخ استهلاک و موجودی سرمایه، یک روش پذیرفته شده می باشد. برای محاسبه موجودی سرمایه و نرخ استهلاک به روش PIM ، برای آنکه برآوردها واقع بینانه باشد، محاسبه دو پارامتر زیر ضروری است:

الف) نرخ بهره برداری از ظرفیت ها (عمر خدمات دهی) ب) روش استهلاک

اگرچه سعی و تلاش ما استفاده از روش محاسبه عمر خدمات دهی بوده است، اما با توجه به اطلاعاتی که در یک فرایند طولانی جمع آوری شد، نتوانستیم متغیرهای مورد نیاز را حتی به طور تقریبی محاسبه نمائیم (از قبیل عدم دسترسی به آمار برای محاسبه میزان سرویس‌دهی (Rt)). بنابراین، نتایج مطالعات دیگر در این زمینه (که با استفاده از روش فوق انجام شده است) و همچنین نتایج روش تابع تولید را الگو قرارداده و با استفاده از نتایج برآورد آنها به صورت زیر عمل کردیم. در گزارش "روش های استفاده شده به وسیله کشورهای OECD برای اندازه گیری موجودی سرمایه"

1. Grid Search

www.SID.ir

Archive of SID

عمر خدمت دهی به کار گرفته شده به وسیله کشورهای عضو OECD به طور مجزا برای بخش های اقتصادی به صورت زیر محاسبه گردیده است(OECD, 1993).

جدول ۲. عمر متوسط ماشین آلات و تجهیزات

کشور	کانادا	آمریکا	بلژیک	فرانسه	آلمان	نروژ	انگلستان
صنعت و معدن	۱۰	۱۵	۱۵	۱۳	۱۱	۱۵	۲۵
کشاورزی	۱۰	۱۱	۱۵	۱۳	۱۱	۱۵	۲۵
ساختمان	۵۵	۳۱	۳۰	۴۰	۴۳	۶۰	۵۰
خدمات	۶۵	۳۱	۳۰	۴۰	۴۳	۶۰	۵۰

مأخذ: OECD, 1993

با توجه به نتایج به دست آمده برای کشورهای OECD، می‌توان گفت که بهترین برآورد از عمر مفید صنعت و معدن و کشاورزی، ۱۵ سال و ساختمان و خدمات ۴۰ سال می باشد (Ibid). در ایران سناریوهای متفاوت طول عمر از ۱۰ سال تا ۴۰ سال در نظر گرفته می‌شود. روش های متفاوتی برای برآورد استهلاک در تجزیه و تحلیل های روش PIM مورد استفاده قرار می گیرد که مهمترین آنها روش خط مستقیم و روش استهلاک هندسی (روش مانده نزولی) می باشد که در این تحقیق برای محاسبه موجودی سرمایه در روش PIM از هر دو روش محاسبه نرخ استهلاک استفاده می شود. در محاسبه موجودی سرمایه کل به روش PIM از عمرهای مفید حاصل از تابع تولید استفاده کردیم. دلیل این امر مشابهت نرخ استهلاک این تحقیق با سایر تحقیقات در ایران است.

۴. تجزیه و تحلیل

حال برای برآورد موجودی سرمایه در زیر بخش های اقتصادی مراحل را به تفصیل به صورت زیر بیان می‌کنیم:

۴-۱. تعیین روند سرمایه‌گذاری ناخالص طی دوره ۸۸-۱۳۳۸

با توجه به برآوردهای متعدد انجام شده، ملاحظه گردید که با معیارهای مجموع مجذورات پسماندهای حداقل، یا ضریب تعیین تعدیل شده حداکثر و معیارهای آکاییک، شوارتز و بیزین استفاده می شود. بهترین روند زمانی تشکیل سرمایه ثابت ناخالص در زیر بخش ها به شرح ذیل اند. روند مشاهده شده سرمایه گذاری واقعی در نمودار های فوق، حاکی از آن است که روند نامنظم بوده و در صورتی که بخواهیم روند ها را برای سال های دارای روند یکسان جدا از هم تخمین بزنیم، به دلیل کافی نبودن داده‌های آماری، تخمین قابل استناد نخواهد بود. بنابراین، سرمایه‌گذاری

www.SID.ir

Archive of SID

تخمین زده شده، بهترین برآورد ممکن می‌باشد. روند سرمایه گذاری به قیمت ثابت ۱۳۷۶ در زیربخش‌ها به شرح ذیل است.

جدول۳. سرمایه گذاری ناخالص در بخش ساختمان به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶

متغیر وابسته IM	
ضریب	متغیر
۱۲۱۷	C
۱۶/۲۶۳	$T^{\wedge 2}$
-۰/۸۱	$T^{\wedge 3}$
۰/۰۰۹۹	$T^{\wedge 4}$
۰/۵۶	R^2
۱/۹۴	Durbin-Watson

جدول۴. سرمایه‌گذاری ناخالص در بخش صنعت و معدن به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶

متغیر وابسته IS	
ضریب	متغیر
-۵۹۵۷	C
۰/۰۱۶	$T^{\wedge 4}$
-۵۵/۸۹	$T^{\wedge 2}$
۱۶۶۸/۲	T
۰/۹۷۶	R^2
۱/۹۸۸	Durbin-Watson

جدول ۵. سرمایه‌گذاری ناخالص در بخش کشاورزی به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶

متغیر وابسته IF	
ضریب	متغیر
۱۳۰۷	C
۴۳۱/۱۸	T
-۱۳/۰۳	$T^{\wedge 2}$
۰/۰۰۳۵	$T^{\wedge 4}$
۰/۹۴	R^2
۲	Durbin-Watson

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۶. سرمایه‌گذاری ناخالص در بخش خدمات به قیمت ثابت سال ۷۶

متغیر وابسته IJ	
ضریب	متغیر
۲۱۷۶۳	C
۵۲۵۶/۸۶	T
-۶/۷۸	$T^{\wedge 3}$
۰/۱۱۸	$T^{\wedge 4}$
۰/۹۶۶	R^2
۱/۹۷	Durbin-Watson

جدول ۷. سرمایه‌گذاری ناخالص در بخش نفت و گاز به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶

متغیر وابستهIO	
ضریب	متغیر
-۲۰۵۳۵	C
۵۱۱۳/۲	T
-۲۰۰/۶۶۹	$T^{\wedge 2}$
۲/۲۹	$T^{\wedge 3}$
۰/۸۹	R^2
۱/۶۷	Durbin-Watson

جدول ۸. سرمایه‌گذاری ناخالص در بخش آب، برق و گاز به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶

متغیر وابستهIG	
ضریب	متغیر
۱۹/۴۴	C
۴/۴۶۸	$T^{\wedge 2}$
-۰/۱۶۸	$T^{\wedge 3}$
۰/۰۰۲۱	$T^{\wedge 4}$
۰/۹۹	R^2
۱/۸۴	Durbin-Watson

www.SID.ir

Archive of SID

۲-۴. برآورد موجودی سرمایه و نرخ استهلاک در بخش‌ها

با انتگرال گیری از روابط سرمایه گذاری تخمین زده شده و با فرض اینکه ρ مقدار نرخ استهلاک باشد، موجودی های سرمایه دارای روندهای ذیل هستند. حال فرض می کنیم ρ در محدوده ۱ درصد تا ۴۰ درصد (یعنی، عمر مفید کالای سرمایه‌ای بین ۲,۵ تا ۱۰۰ سال) تغییر داده می‌شود، با کمک ضریب تعیین یا قدرت تشریح رگرسیون از طریق تابع تولید با استفاده از روش جستجو، بهترین تابع تولید با نرخ استهلاک معین به شرح ذیل تعیین می شود.

جدول۹. بهترین تابع تولید با نرخ استهلاک معین در بخش های مختلف

زیربخش	بهترین فرم تابع تولید	نرخ استهلاک موجودی سرمایه
کشاورزی	دبرتین	۵/۸
آب، برق و گاز	دبرتین	۴/۱
خدمات	کاب داگلاس	۳/۵
ساختمان	دبرتین	۷/۸
نفت و گاز	ترانسدنتال	۶/۳
صنعت معدن	کاب داگلاس	۴/۹

۳-۴. موجودی سرمایه به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶ با کسر خسارت جنگی[۱]

میزان خسارت ناشی از جنگ تحمیلی را از روند موجودی سرمایه که از روش برآورد جست و جوی شبکه ای در بالا به دست آمد، کسر می کنیم که میزان موجودی سرمایه تخمین زده در زیربخش ها به شرح جدول (۱۰) به دست می آید.

جدول ۱۰. موجودی سرمایه به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶

خدمات	ساختمان	آب و برق و گاز	صنعت و معدن	نفت و گاز	کشاورزی	سال
۱۳۴۷۱۳	۱۶۸۲۷	۳۶۸۱	۱۵۱۵۴	۱۱۲۵۴	۱۱۹۴۱	۱۳۳۹
۱۳۶۱۳۲	۱۶۸۱۵	۴۱۰۱	۱۵۴۷۲	۱۱۴۳۶	۱۲۰۰۳	۱۳۴۰
۱۳۷۳۲۰	۱۶۷۷۱	۴۳۲۴	۱۵۶۲۴	۱۱۵۸۰	۱۲۰۴۸	۱۳۴۱
۱۴۰۵۲۹	۱۷۱۷۴	۴۸۸۲	۱۶۴۹۳	۱۱۷۹۵	۱۲۲۸۱	۱۳۴۲
۱۴۴۶۴۴	۱۷۳۷۲	۵۸۱۳	۱۷۶۵۶	۱۲۶۲۲	۱۲۵۱۷	۱۳۴۳
۱۴۸۱۹۱	۱۷۳۴۱	۶۸۶۳	۱۸۴۴۹	۱۳۰۷۶	۱۲۶۷۲	۱۳۴۴
۱۵۱۱۶۰	۱۷۲۳۰	۷۴۲۲	۱۸۸۳۱	۱۳۴۳۸	۱۲۷۸۶	۱۳۴۵
۱۵۹۱۸۳	۱۸۲۳۹	۸۸۱۷	۲۱۰۰۳	۱۳۹۷۵	۱۳۳۶۷	۱۳۴۶
۱۶۹۴۷۰	۱۸۷۳۲	۱۱۱۴۵	۲۳۹۱۱	۱۶۰۴۲	۱۳۹۵۸	۱۳۴۷
۱۷۸۳۳۸	۱۸۶۵۶	۱۳۷۷۰	۲۵۸۹۴	۱۷۱۷۷	۱۴۳۴۶	۱۳۴۸
۱۸۵۷۶۱	۱۸۳۷۸	۱۵۱۶۷	۲۶۸۴۹	۱۸۰۸۱	۱۴۶۲۹	۱۳۴۹
۲۰۵۸۱۹	۲۰۹۰۱	۱۸۶۵۴	۳۲۲۷۸	۱۹۴۲۶	۱۶۰۸۳	۱۳۵۰
۲۳۱۵۳۶	۲۲۱۳۵	۲۴۴۷۴	۳۹۵۴۸	۲۴۵۹۲	۱۷۵۶۰	۱۳۵۱
۲۵۳۷۰۷	۲۱۹۴۵	۳۱۰۳۶	۴۴۵۰۴	۲۷۴۳۰	۱۸۵۲۹	۱۳۵۲

۱. مأخذ داده های جنگی: دژپسند، فرهاد و رئوفی، حمیدرضا، "اقتصاد ایران در دوران جنگ تحمیلی"، مرکز اسناد دفاع مقدس (مرکز مطالعات و تحقیقات جنگ)، فصل چهارم (خسارت‌های ایران در جنگ تحمیلی).

www.SID.ir

Archive of SID

خدمات	ساختمان	آب و برق و گاز	صنعت و معدن	نفت و گاز	کشاورزی	سال
۲۷۲۲۶۴	۲۱۲۴۸	۳۴۵۳۰	۴۶۸۹۲	۲۹۶۹۰	۱۹۲۳۷	۱۳۵۳
۳۲۲۴۰۸	۲۷۵۵۵	۴۳۲۴۶	۶۰۴۶۵	۳۳۰۵۱	۲۲۸۷۲	۱۳۵۴
۳۸۶۷۰۲	۳۰۶۴۰	۵۷۷۹۶	۷۸۶۴۰	۴۵۹۶۶	۲۶۵۶۶	۱۳۵۵
۴۴۲۱۳۰	۳۰۱۶۵	۷۴۲۰۲	۹۱۰۳۲	۵۳۰۶۳	۲۸۹۸۸	۱۳۵۶
۴۸۸۵۲۲	۲۸۴۲۴	۸۲۹۳۶	۹۷۰۰۰	۵۸۷۱۲	۳۰۷۵۸	۱۳۵۷
۵۱۸۲۵۱	۲۶۳۰۰	۸۴۸۵۹	۹۷۸۱۲	۶۰۵۲۳	۳۲۳۳۳	۱۳۵۸
۵۴۶۶۲۲	۲۴۷۸۹	۸۶۷۲۲	۹۷۰۵۵	۵۹۲۰۸	۳۳۶۵۸	۱۳۵۹
۵۶۴۸۱۷	۲۴۱۸۲	۹۰۴۲۹	۹۴۷۹۷	۵۹۴۷۶	۳۴۸۵۸	۱۳۶۰
۵۷۰۶۹۶	۲۴۶۹۷	۹۴۲۴۰	۹۰۲۸۲	۶۰۴۴۸	۳۴۲۴۹	۱۳۶۱
۵۹۵۹۴۹	۲۶۰۰۱	۹۹۶۲۸	۸۸۵۶۲	۶۳۲۲۹	۳۴۲۱۱	۱۳۶۲
۶۲۶۸۰۵	۲۷۰۹۷	۱۰۴۸۸۷	۸۹۴۱۵	۶۴۶۸۹	۳۴۳۴۵	۱۳۶۳
۶۳۷۴۸۵	۲۷۱۸۲	۱۰۶۸۱۳	۸۴۹۲۰	۶۱۲۹۸	۳۳۷۶۶	۱۳۶۴
۶۱۸۳۴۵	۲۴۸۴۹	۱۰۵۹۳۶	۷۵۹۲۱	۵۹۱۸۲	۳۰۶۸۳	۱۳۶۵
۶۲۳۳۰۴	۲۲۴۳۴	۱۰۵۸۵۳	۷۲۰۱۵	۵۵۲۸۰	۳۰۴۸۹	۱۳۶۶
۶۱۵۲۷۶	۲۰۱۴۶	۱۰۵۵۶۹	۶۸۸۰۴	۵۳۵۴۳	۲۹۸۸۷	۱۳۶۷
۶۲۵۱۷۱	۱۸۲۳۵	۱۰۶۷۵۹	۶۸۶۵۳	۵۱۹۹۱	۳۱۴۰۹	۱۳۶۸
۶۲۰۳۵۱	۱۶۶۱۹	۱۰۶۶۰۴	۶۸۵۹۱	۵۱۵۸۴	۲۹۹۳۵	۱۳۶۹
۶۴۸۷۳۶	۱۷۴۷۴	۱۱۱۳۱۷	۷۵۷۱۷	۵۱۶۲۳	۳۳۳۴۷	۱۳۷۰
۶۷۷۸۹۶	۱۷۵۰۷	۱۱۳۶۹۰	۸۲۷۵۶	۵۱۰۷۶	۳۵۷۷۳	۱۳۷۱
۶۹۸۲۲۳	۱۶۵۲۶	۱۱۹۷۹۱	۸۶۰۲۰	۵۰۶۹۴	۳۸۲۲۶	۱۳۷۲
۷۱۳۲۰۵	۱۵۰۵۳	۱۲۳۱۸۴	۸۶۲۲۹	۵۱۲۸۵	۴۰۱۶۰	۱۳۷۳
۷۲۶۶۵۹	۱۳۷۰۸	۱۲۶۰۵۱	۸۶۲۸۳	۵۱۸۷۸	۴۱۷۴۳	۱۳۷۴
۷۵۰۹۷۱	۱۲۸۸۷	۱۲۸۳۴۳	۸۸۱۵۸	۵۵۲۶۴	۴۴۲۸۲	۱۳۷۵
۷۸۱۹۰۱	۱۲۰۸۰	۱۳۱۳۶۷	۹۲۸۸۰	۵۸۴۹۷	۴۶۵۸۱	۱۳۷۶
۸۱۲۶۹۲	۱۰۷۸۲	۱۳۱۷۳۲	۱۰۳۱۹۷	۶۱۵۰۴	۴۸۳۹۹	۱۳۷۷
۸۴۴۱۹۴	۹۶۹۹	۱۳۱۴۳۰	۱۱۲۳۲۵	۶۶۷۳۳	۵۲۴۴۶	۱۳۷۸
۸۷۷۷۵۹	۸۸۶۴	۱۳۱۵۷۴	۱۲۲۶۸۵	۷۰۱۸۳	۵۵۶۶۷	۱۳۷۹
۹۱۶۰۰۸	۸۴۴۷	۱۳۲۴۶۱	۱۳۷۹۸۶	۷۴۴۵۹	۵۹۳۸۴	۱۳۸۰
۹۶۶۰۵۹	۸۱۹۳	۱۳۵۲۵۴	۱۵۵۹۸۱	۷۴۹۸۱	۶۴۰۱۰	۱۳۸۱
۱۰۲۴۸۴۰	۸۶۰۸	۱۳۸۵۷۱	۱۷۵۸۱۷	۷۵۴۲۴	۶۹۰۴۵	۱۳۸۲
۱۰۸۴۳۵۷	۹۶۵۹	۱۴۱۶۵۰	۱۹۹۷۵۹	۷۶۸۷۰	۷۵۲۹۴	۱۳۸۳
۱۱۴۸۱۰۸	۱۰۷۸۰	۱۴۷۴۲۹	۲۲۳۲۴۱	۷۹۱۱۳	۸۲۷۳۵	۱۳۸۴
۱۲۱۴۸۷۴	۱۱۷۱۸	۱۵۲۴۴۷	۲۴۵۴۶۳	۸۰۵۱۷	۸۹۰۹۱	۱۳۸۵
۱۲۸۷۴۰۰	۱۲۳۶۱	۱۵۸۶۴۱	۲۶۶۰۳۳	۸۲۸۲۱	۹۵۳۲۸	۱۳۸۶
۱۳۱۴۲۵۲	۱۱۶۹۳	۱۵۸۷۵۶	۲۷۴۳۲۰	۸۵۵۸۱	۹۷۹۰۴	۱۳۸۷
۱۳۴۴۸۵۱	۱۱۳۶۰	۱۵۹۴۶۵	۲۸۶۵۶۱	۸۹۰۰۲	۱۰۰۸۷۹	۱۳۸۸

مأخذ: یافته های تحقیق

۴-۴. روش موجودی دائمی (PIM)

در جداول زیر، طول عمرهای متفاوت با دو روش استهلاک مستقیم و هندسی نشان داده می‌شود.

جدول۱۱. نتایج محاسبه موجودی سرمایه کل واقعی بخش ها به روش PIM با در نظر گرفتن استهلاک هندسی

واحد: میلیارد ریال

خدمات	ساختمان	آب و برق و گاز	صنعت و معدن	نفت و گاز	کشاورزی	سال
۱۳۴۷۰۱	۱۶۸۲۲	۳۶۸۰	۱۵۱۵۱	۱۱۲۵۳	۱۱۹۳۹	۱۳۳۹
۱۳۷۵۵۹	۱۷۱۵۸	۳۶۱۸	۱۶۷۴۲	۱۴۴۹۲	۱۲۰۷۱	۱۳۴۰
۱۴۰۹۰۲	۱۷۱۲۶	۳۵۵۸	۱۷۳۶۹	۱۷۸۰۱	۱۲۱۰۳	۱۳۴۱
۱۴۵۶۳۶	۱۶۸۹۳	۳۴۸۸	۱۷۸۴۲	۲۱۴۰۷	۱۲۲۱۶	۱۳۴۲
۱۵۱۱۹۶	۱۶۵۹۴	۳۴۶۱	۱۸۵۱۲	۲۴۶۳۷	۱۲۶۱۲	۱۳۴۳
۱۵۹۲۳۴	۱۶۶۹۷	۳۴۶۶	۱۹۷۴۹	۲۸۳۴۸	۱۲۷۴۹	۱۳۴۴
۱۶۷۲۵۲	۱۷۰۰۴	۳۵۲۱	۲۱۰۶۶	۳۲۶۷۱	۱۲۷۶۲	۱۳۴۵
۱۷۶۹۰۵	۱۷۳۲۸	۳۶۳۳	۲۲۵۶۳	۳۸۷۷۹	۱۳۰۶۳	۱۳۴۶
۱۸۷۷۴۴	۱۷۸۷۰	۳۸۵۲	۲۴۸۳۲	۴۵۰۴۴	۱۳۴۳۰	۱۳۴۷
۱۹۹۷۲۰	۱۸۴۱۸	۴۱۰۳	۲۷۵۴۰	۵۳۰۵۶	۱۳۸۶۶	۱۳۴۸

www.SID.ir

Archive of SID

خدمات	ساختمان	آب و برق و گاز	صنعت و معدن	نفت و گاز	کشاورزی	سال
۲۱۵۰۳۴	۱۹۰۲۷	۴۳۸۷	۳۰۸۱۵	۶۲۱۵۶	۱۴۴۱۴	۱۳۴۹
۲۳۲۸۸۸	۱۹۷۲۴	۴۷۲۵	۳۴۵۷۶	۷۲۳۶۹	۱۵۴۶۶	۱۳۵۰
۲۵۵۷۴۴	۲۰۹۱۷	۵۳۳۹	۳۸۴۶۸	۸۴۲۶۴	۱۷۰۳۹	۱۳۵۱
۲۸۲۹۲۵	۲۲۵۷۹	۶۱۶۵	۴۲۶۲۴	۹۸۹۹۶	۱۸۵۴۶	۱۳۵۲
۳۱۶۸۸۳	۲۴۶۱۱	۷۳۹۴	۴۹۸۲۲	۱۱۶۳۱۰	۲۱۴۹۲	۱۳۵۳
۳۶۳۶۹۴	۲۶۱۷۴	۹۱۲۵	۶۲۸۴۲	۱۳۶۱۶۹	۲۴۴۷۱	۱۳۵۴
۴۲۴۱۰۰	۳۲۰۱۲	۱۱۶۸۲	۸۰۱۹۶	۱۵۶۴۷۷	۲۷۴۷۵	۱۳۵۵
۴۷۶۸۰۴	۳۴۸۷۲	۱۴۶۳۴	۹۲۴۴۱	۱۸۱۵۱۱	۲۹۲۸۳	۱۳۵۶
۵۲۲۱۱۰	۳۴۴۸۸	۱۷۳۴۲	۹۸۹۴۴	۲۱۴۶۹۵	۳۰۴۹۳	۱۳۵۷
۵۵۲۱۵۶	۳۳۰۲۷	۱۹۵۹۲	۱۰۰۷۶۹	۲۳۷۹۶۶	۳۱۵۱۱	۱۳۵۸
۵۸۴۹۷۰	۳۱۳۱۸	۲۱۱۰۹	۱۰۱۸۹۹	۲۴۶۷۷۹	۳۲۶۷۸	۱۳۵۹
۶۰۹۴۷۱	۳۰۲۷۶	۲۲۷۵۰	۱۰۱۸۳۷	۲۴۵۳۵۰	۳۳۸۰۴	۱۳۶۰
۶۳۴۶۹۳	۳۰۱۳۴	۲۴۵۸۴	۱۰۱۸۹۱	۲۳۶۴۲۹	۳۴۴۸۹	۱۳۶۱
۶۸۰۶۵۱	۳۱۰۶۴	۲۶۷۱۷	۱۰۵۱۰۰	۲۲۸۱۶۹	۳۶۰۰۸	۱۳۶۲
۷۱۹۹۶۷	۳۲۷۴۹	۲۹۸۳۴	۱۰۸۵۸۹	۲۲۶۵۲۱	۳۶۴۰۱	۱۳۶۳
۷۴۹۰۰۰	۳۴۲۵۳	۳۳۰۸۸	۱۰۸۶۷۵	۲۲۸۶۴۵	۳۶۹۸۲	۱۳۶۴
۷۷۰۶۵۶	۳۴۸۵۱	۳۵۶۲۶	۱۰۸۲۸۲	۲۲۶۹۰۴	۳۷۳۸۵	۱۳۶۵
۷۹۰۵۷۳	۳۳۲۶۲	۳۸۰۶۴	۱۰۸۲۶۰	۲۲۳۰۲۳	۳۷۹۴۴	۱۳۶۶
۷۹۸۳۶۷	۳۱۶۳۱	۴۰۷۷۴	۱۰۸۸۵۰	۲۱۷۵۷۶	۳۸۰۸۳	۱۳۶۷
۸۰۷۹۰۲	۳۰۱۱۷	۴۲۶۵۰	۱۰۹۵۸۶	۲۱۳۳۶۴	۳۸۵۹۲	۱۳۶۸
۸۲۰۲۰۶	۲۸۹۰۲	۴۴۸۹۵	۱۱۱۷۴۶	۲۰۸۷۷۳	۳۹۴۸۹	۱۳۶۹
۸۴۶۸۳۸	۲۷۸۷۴	۴۷۵۰۲	۱۱۹۳۰۱	۲۰۵۰۹۹	۴۱۶۱۴	۱۳۷۰
۸۷۳۳۳۶	۲۹۰۴۲	۵۱۷۸۶	۱۲۶۸۰۴	۲۰۳۲۲۴	۴۲۸۰۲	۱۳۷۱
۸۹۱۹۲۲	۲۹۰۹۰	۵۵۷۸۳	۱۳۰۸۶۵	۲۰۶۲۵۰	۴۳۹۸۶	۱۳۷۲
۹۰۴۳۴۲	۲۸۰۱۵	۵۹۶۱۶	۱۳۲۰۸۰	۲۰۸۰۵۷	۴۴۶۴۴	۱۳۷۳
۹۱۴۳۹۹	۲۶۴۹۶	۶۲۹۹۶	۱۳۳۰۶۰	۲۰۸۷۸۵	۴۴۹۶۴	۱۳۷۴
۹۳۴۱۵۵	۲۵۱۷۰	۶۶۲۴۱	۱۳۵۲۹۶	۲۰۶۹۹۵	۴۶۱۸۷	۱۳۷۵
۹۵۹۹۵۸	۲۴۴۱۴	۷۰۸۷۰	۱۳۹۵۷۹	۲۰۴۷۰۹	۴۷۱۸۳	۱۳۷۶
۹۸۶۰۴۹	۲۳۷۱۵	۷۶۴۵۲	۱۴۸۶۵۰	۲۰۴۳۳۵	۴۷۷۵۷	۱۳۷۷
۱۰۱۳۵۵۲	۲۳۵۵۴	۸۲۳۷۶	۱۵۶۶۳۳	۲۰۴۳۹۱	۵۰۴۰۳	۱۳۷۸
۱۰۴۴۲۱۷	۲۱۵۱۴	۸۹۰۴۶	۱۶۵۹۲۹	۲۰۴۷۶۷	۵۲۲۷۶	۱۳۷۹
۱۰۸۰۰۱۷	۲۰۵۶۷	۹۵۹۴۸	۱۷۹۹۱۳	۲۰۴۹۵۳	۵۴۶۵۳	۱۳۸۰
۱۱۲۵۶۷۷	۱۹۸۶۹	۱۰۴۳۰۹	۱۹۶۲۶۳	۲۰۶۰۰۸	۵۷۸۲۲	۱۳۸۱
۱۱۷۹۷۷۲	۱۹۲۱۳	۱۱۴۰۸۵	۲۱۴۷۹۳	۲۰۶۷۸۶	۶۰۶۶۷	۱۳۸۲
۱۲۳۹۸۸۴	۱۹۲۹۳	۱۲۵۴۵۴	۲۳۴۹۵۶	۲۰۸۷۳۷	۶۵۴۸۹	۱۳۸۳
۱۳۰۴۶۲۹	۱۹۵۰۹	۱۳۸۵۰۳	۲۵۷۱۸۹	۲۱۳۵۲۳	۷۱۵۲۵	۱۳۸۴
۱۳۷۳۸۷۹	۱۹۸۵۴	۱۵۲۷۷۱	۲۸۰۴۲۲	۲۱۹۴۳۳	۷۶۵۶۲	۱۳۸۵
۱۴۴۹۹۲۳	۲۰۳۸۲	۱۶۸۵۴۳	۳۰۵۴۰۴	۲۲۵۶۰۲	۸۱۵۱۹	۱۳۸۶
۱۵۳۴۳۳۳	۲۱۰۶۶	۱۸۵۴۳۳	۳۳۳۷۴۱	۲۳۲۳۹۳	۸۶۶۶۷	۱۳۸۷
۱۶۲۷۸۱۶	۲۱۸۰۸	۲۰۳۵۵۳	۳۶۴۱۸۴	۲۳۹۱۴۰	۹۲۴۸۰	۱۳۸۸
۱۵۷۵۷۲۶	۲۲۶۳۲	۱۹۶۲۲۵	۳۴۹۲۵۲	۲۴۵۷۶۲	۸۷۸۵۶	۱۳۸۸

مأخذ: محاسبات تحقیق

جدول۱۲. نتایج محاسبه موجودی سرمایه کل واقعی بخش ها به روش PIM با در نظر گرفتن استهلاک مستقیم

واحد: میلیاردریال

خدمات	ساختمان	آب و برق و گاز	صنعت و معدن	نفت و گاز	کشاورزی	سال
۰۱۱۳۴۷	۲۱۶۸۲	۰۳۶۸	۱۱۵۱۵	۳۱۱۲۵	۳۹۱۱۹	۱۳۳۹
۱۳۷۱۵۵	۱۷۰۴۰	۳۶۰۰	۱۶۶۲۱	۱۴۶۲۴	۱۱۹۷۶	۱۳۴۰
۱۴۰۱۰۰	۱۶۸۹۸	۳۵۲۲	۱۷۱۱۹	۱۷۶۵۰	۱۱۹۱۶	۱۳۴۱
۱۴۴۴۳۹	۱۶۵۶۳	۳۴۳۶	۱۷۴۶۶	۲۱۱۵۹	۱۱۹۴۴	۱۳۴۲
۱۴۹۶۰۴	۱۶۱۷۱	۳۳۹۳	۱۸۰۱۲	۲۴۲۷۶	۱۲۲۵۷	۱۳۴۳
۱۵۷۲۴۴	۱۶۱۹۰	۳۳۸۴	۱۹۱۲۵	۲۷۸۶۳	۱۲۳۱۴	۱۳۴۴
۱۶۴۸۵۴	۱۶۴۲۱	۳۴۲۶	۲۰۳۱۵	۳۲۰۴۶	۱۲۲۵۰	۱۳۴۵
۱۷۴۰۸۹	۱۶۶۷۱	۳۵۲۴	۲۱۶۸۰	۳۷۹۹۸	۱۲۴۷۹	۱۳۴۶
۱۸۴۴۹۶	۱۷۱۴۲	۳۷۲۸	۲۳۸۱۱	۴۴۰۷۹	۱۲۷۷۶	۱۳۴۷
۱۹۶۰۲۳	۱۷۶۲۲	۳۹۶۶	۲۶۳۷۲	۵۱۸۸۲	۱۳۱۴۲	۱۳۴۸
۲۱۰۸۶۷	۱۸۱۶۵	۴۲۳۴	۲۹۴۸۳	۶۰۷۳۷	۱۳۶۲۱	۱۳۴۹
۲۲۸۲۲۲	۱۸۷۹۶	۴۵۵۷	۳۳۰۶۳	۷۰۶۶۷	۱۴۶۰۳	۱۳۵۰
۲۵۰۵۴۲	۱۹۹۲۳	۵۱۵۴	۳۶۷۵۳	۸۲۲۳۴	۱۶۱۰۳	۱۳۵۱
۲۷۷۱۳۸	۲۱۵۱۶	۵۹۶۱	۴۱۶۸۵	۹۶۵۸۹	۱۷۵۲۷	۱۳۵۲
۳۱۰۴۵۰	۲۳۴۷۳	۷۱۶۸	۴۷۶۲۹	۱۱۳۴۶۰	۲۰۳۸۵	۱۳۵۳
۳۵۶۵۳۵	۲۴۹۵۳	۸۸۷۱	۶۰۳۵۷	۱۳۲۸۰۱	۲۳۲۵۵	۱۳۵۴
۴۱۶۱۰۱	۳۰۷۰۳	۱۱۳۹۳	۷۷۳۳۱	۱۵۲۵۰۴	۲۶۱۳۵	۱۳۵۵
۴۶۷۸۱۲	۳۳۴۴۱	۱۴۲۹۸	۸۹۰۷۵	۱۷۶۸۴۹	۲۷۸۰۱	۱۳۵۶
۵۱۲۰۰۳	۳۲۹۲۴	۱۶۹۴۷	۹۵۰۰۳	۲۰۹۲۳۸	۲۸۸۶۲	۱۳۵۷

www.SID.ir

Archive of SID

خدمات	ساختمان	آب و برق و گاز	صنعت و معدن	نفت و گاز	کشاورزی	سال
۵۴۰۸۳۶	۳۱۳۴۳	۱۹۱۲۷	۹۶۲۳۰	۲۳۱۵۶۵	۲۹۷۳۰	۱۳۵۸
۵۷۲۳۹۰	۲۹۵۳۴	۲۰۵۶۴	۹۶۷۷۶	۲۳۹۳۵۳	۳۰۷۴۹	۱۳۵۹
۵۹۵۵۷۷	۲۸۴۱۳	۲۲۱۲۲	۹۶۱۵۰	۲۴۶۹۱۱	۳۱۷۲۶	۱۳۶۰
۶۱۹۴۵۶	۲۸۲۰۴	۲۳۸۶۸	۹۵۶۶۷	۲۲۷۰۵۰	۳۲۲۶۱	۱۳۶۱
۶۶۴۰۴۳	۲۹۰۷۴	۲۵۹۰۸	۹۸۳۶۷	۲۱۷۹۶۳	۳۳۶۳۳	۱۳۶۲
۷۰۱۸۹۹	۳۰۶۹۷	۲۸۹۲۴	۱۰۱۳۴۵	۲۱۵۵۸۸	۳۳۸۷۶	۱۳۶۳
۷۲۹۴۰۴	۳۲۱۳۲	۳۲۰۶۶	۱۰۰۹۱۷	۲۱۷۰۴۲	۳۴۳۱۲	۱۳۶۴
۷۴۹۴۹۹	۳۲۶۵۵	۳۴۴۸۱	۱۰۰۰۳۵	۲۱۴۶۶۰	۳۴۵۷۴	۱۳۶۵
۷۶۷۸۴۵	۳۰۹۹۳	۳۶۷۸۸	۹۹۵۵۰	۲۱۰۱۸۹	۳۴۹۹۷	۱۳۶۶
۷۷۴۰۶۲	۲۹۳۰۷	۳۹۳۶۰	۹۹۷۰۱	۲۰۴۲۱۲	۳۵۰۰۴	۱۳۶۷
۷۸۲۰۵۳	۲۷۷۵۳	۴۱۰۸۹	۱۰۰۰۱۵	۱۹۹۵۳۶	۳۵۳۸۶	۱۳۶۸
۷۹۲۸۳۸	۲۶۵۱۱	۴۳۱۸۵	۱۰۱۷۶۷	۱۹۴۵۳۶	۳۶۱۶۰	۱۳۶۹
۸۱۷۹۶۷	۲۵۴۶۷	۴۵۶۳۸	۱۰۸۹۱۶	۱۹۰۵۰۸	۳۸۱۶۳	۱۳۷۰
۸۴۳۳۳۵	۲۶۶۲۸	۴۹۷۶۱	۱۱۵۹۷۵	۱۸۸۳۲۰	۳۹۲۱۷	۱۳۷۱
۸۵۹۹۶۴	۲۶۶۶۱	۵۳۵۸۲	۱۱۹۵۵۲	۱۹۱۰۶۶	۴۰۲۶۸	۱۳۷۲
۸۷۰۸۲۷	۲۵۵۷۱	۵۷۲۲۷	۱۲۰۲۷۴	۱۹۲۵۹۲	۴۰۷۸۹	۱۳۷۳
۸۷۹۳۴۴	۲۴۰۴۷	۶۰۴۰۷	۱۲۰۷۷۶	۱۹۳۰۴۷	۴۰۹۷۵	۱۳۷۴
۸۹۷۵۸۴	۲۲۷۲۷	۶۳۴۴۲	۱۲۲۵۴۹	۱۹۰۹۹۶	۴۲۰۷۰	۱۳۷۵
۹۲۱۸۶۴	۲۱۹۸۵	۶۷۸۵۵	۱۲۶۳۷۴	۱۸۸۴۷۶	۴۲۹۳۶	۱۳۷۶
۹۴۶۴۰۸	۲۱۳۰۴	۷۳۲۰۶	۱۳۴۹۷۶	۱۸۷۸۹۶	۴۳۳۷۹	۱۳۷۷
۹۷۲۳۴۱	۲۰۱۶۶	۷۸۸۸۱	۱۴۲۴۴۰	۱۸۷۷۶۱	۴۵۸۹۷	۱۳۷۸
۱۰۰۱۴۰۸	۱۹۱۵۴	۸۵۲۸۲	۱۵۱۱۷۸	۱۸۷۹۵۸	۴۷۶۲۸	۱۳۷۹
۱۰۳۵۵۷۳	۱۸۲۴۱	۹۱۸۹۴	۱۶۴۵۵۸	۱۸۷۹۷۵	۴۹۸۵۶	۱۳۸۰
۱۰۷۹۵۴۸	۱۷۵۸۰	۹۹۹۴۱	۱۸۰۲۲۱	۱۸۸۸۷۰	۵۲۸۶۶	۱۳۸۱
۱۱۳۱۸۸۱	۱۶۹۶۴	۱۰۹۳۷۵	۱۹۷۹۶۷	۱۸۹۴۹۱	۵۵۵۳۵	۱۳۸۲
۱۱۹۰۱۳۰	۱۷۰۸۴	۱۲۰۳۶۶	۲۱۷۲۳۵	۱۹۱۲۹۲	۶۰۱۷۰	۱۳۸۳
۱۲۵۲۸۹۷	۱۷۳۳۸	۱۳۲۹۹۷	۲۳۸۴۵۷	۱۹۵۹۲۴	۶۵۹۹۰	۱۳۸۴
۱۳۲۰۰۴۳	۱۷۷۱۶	۱۴۶۷۹۸	۲۶۰۵۵۰	۲۰۱۶۵۲	۷۰۷۷۶	۱۳۸۵
۱۳۹۳۸۵۰	۱۸۲۷۱	۱۶۲۰۵۱	۲۸۴۲۶۴	۲۰۷۶۳۳	۷۵۴۵۶	۱۳۸۶
۱۴۷۵۸۷۳	۱۸۹۷۷	۱۷۸۳۶۴	۳۱۱۱۹۳	۲۱۴۲۰۳	۸۰۳۰۴	۱۳۸۷
۱۵۶۶۷۹۹	۱۹۷۳۵	۱۹۵۸۴۷	۳۴۰۰۷۰	۲۲۰۷۰۲	۸۵۷۹۳	۱۳۸۸
۱۵۱۱۹۶۱	۲۰۵۶۷	۱۸۷۸۱۸	۳۲۳۴۰۷	۲۲۷۰۵۱	۸۰۸۱۷	۱۳۸۸

مأخذ: محاسبات تحقیق

۴. نتیجه‌گیری و پیشنهادات

دو روش جهت برآورد موجودی سرمایه در بخش ها در نظر گرفته شد که عبارتند از روش موجودی دائمی (PIM) و روش تابع تولید که توسط هژبر کیانی و بغزیان پیشنهاد شده بود. روش (PIM) به دلیل کاربرد گسترده آن و روش انتخابی در اکثر کشورها، به عنوان یکی از روش‌ها انتخاب شد.

ابتدا با استفاده از روش فیلتر کالمن، ارزش افزوده بالقوه بخش ها تعیین می گردد. برای تعیین روند سرمایه گذاری ناخالص از بهترین روندها در بخش ها استفاده می شود و با مشخص شدن روند سرمایه گذاری ناخالص، تابع تولید و نرخ استهلاک، به طور همزمان از طریق روش جستجوی شبکه‌ای برآورد شد که نرخ استهلاک در بخش ها به شرح ذیل اند:

نرخ استهلاک زیربخش ها					
کشاورزی	صنعت و معدن	ساختمان	خدمات	نفت و گاز	آب، برق و گاز
۵/۸	۴/۹	۷/۸	۳/۵	۶/۳	۴/۱

مأخذ: یافته های تحقیق

www.SID.ir

Archive of SID

لذا موجودی سرمایه بخش ها برآورد می شود. لازم به ذکر است که ضریب موجودی سرمایه و نیروی کار در تابع تولید در سطح ۵ درصد معنی دار بودند.

روش دیگر استفاده شده برای برآورد موجودی سرمایه و نرخ استهلاک، روش موجودی دائمی (PIM) بود. در این روش، برای محاسبه برآوردهای واقع بینانه‌تر از موجودی سرمایه، در اختیار داشتن دو پارامتر عمر خدمات دهی (مفید) و روش استهلاک ضروری می‌باشد. بنابراین، در این قسمت ابتدا به نحوه، محاسبه عمر مفید اشاره شد و با استفاده از روش استهلاک مستقیم و هندسی موجودی سرمایه در بخش ها برآورد شد.

با کنکاش در مورد نتایج به دست آمده به وسیله روش PIM و روش تابع تولید، ملاحظه می-شود که به دلیل محدودیت آماری تخمین‌های حاصل از روش تابع تولید، مناسب‌تر است، زیرا برآوردها با عنایت به محدودیت آماری برای آمریکا نیز تکرار شد و با داده های موجودی سرمایه آمریکا مقایسه گردید و بنابراین، روش تابع تولید انتخاب گردید. همچنین در خصوص اطمینان به نرخ استهلاک محاسبه شده، مقادیر آن با سایر تحقیقات که در ایران محاسبه شده مقایسه گردید که مطابق جدول ذیل نتایج نزدیک به هم بودند:

بخش / مطالعه (نام محقق)	کشاورزی	صنعت و معدن	نفت و گاز	خدمات	آب، برق و گاز	ساختمان
تحقیق حاضر	۵/۸	۴/۹	۶/۳	۳/۵	۴/۱	۷/۸
تهامی پور	۵/۲	-	-	-	-	-
کیانی- بغزیان	۵/۲	۵/۸	۱۰/۲	۲	-	-
امینی (۱۳۸۴)	۵/۹	۴/۷	۶/۲	حمل و نقل: ۴/۵ ارتباطات: ۳/۶ مستغلات:۳ سایر: ۳/۷	۳/۹	۷/۸
امینی (دوره های قبل از ۱۳۸۴)	۵ تا ۵/۷	۴/۱	۶/۹	حمل و نقل: ۴/۳ ارتباطات: ۳/۳ سایر:۴/۱	۴/۸	۷/۶

از آنجا که در پژوهش حاضر ضعف داده‌ها کاملاً احساس گردید، پیشنهاد می‌شود که واحدی مختص جمع‌آوری و کنترل داده‌های آماری با تعامل با بانک‌مرکزی یا مرکز آمار ایران فعال گردد. برای توضیح بیشتر، باید دقت داشت که روش موجودی دائمی، یک روش پذیرفته شده بین المللی است اما همان‌طور که در این تحقیق مشاهده گردید، به دلیل عدم دسترسی به آمار به تفکیک انواع سرمایه گذاری، این روش در ایران نتایج دقیق ندارد و قابل کاربرد نمی باشد و لذا باید از روش تابع تولید استفاده نمود. اگر بخواهیم از روش بین المللی استفاده نماییم، باید داده های ریزتر در دسترس باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع و مآخذ

اسنودن بی - اچ وین - پی وینار کوویچ (۱۳۸۳) راهنمای نوین اقتصاد کلان؛ ترجمه منصور خلیلی عراقی و علی سوری؛ انتشارات برادران، چاپ اول: ۵۲-۴۹.

امینی، علیرضا و همکاران (۱۳۷۷) برآورد آمارهای سری زمانی اشتغال و موجودی سرمایه در بخش‌های اقتصادی ایران؛ برنامه و بودجه، شماره ۳۱ و ۳۲: ۹۷-۶۹.

برجیسیان، افسانه (۱۳۷۷) عوامل مؤثر بر سرمایه‌گذاری خصوصی در ایران طی سالهای ۷۴-۱۳۳۸، کارشناسی ارشد برنامه ریزی سیستم های اقتصادی، دانشگاه شیراز.

تهامی پور، مرتضی (۱۳۸۷) برآورد سری زمانی موجودی سرمایه در بخش کشاورزی برای دوره زمانی ۸۳-۱۳۳۸؛ اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۶۱: ۵۶-۳۷.

حسابهای ملی ایران ۵۶-۱۳۳۸، بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، اداره حسابهای اقتصادی، ۱۳۶۰.

حسن خوانساری، زهرا (۱۳۶۲) برآورد موجودی سرمایه برحسب بخشهای مختلف اقتصادی کشور طی سالهای ۶۰-۱۳۴۶؛ وزارت برنامه و بودجه، معاونت برنامه ریزی و ارزشیابی.

دژپسند، فرهاد و رئوفی، حمیدرضا، "اقتصاد ایران در دوران جنگ تحمیلی"، مرکز اسناد دفاع مقدس (مرکز مطالعات و تحقیقات جنگ)، فصل چهارم (خسارت‌های ایران در جنگ تحمیلی).

صدیقی، کوروس و کردبچه، محمد (۱۳۶۰)، "الگوی تابع تولید و برآورد موجودی سرمایه در بخش غیرنفتی اقتصاد ایران ۵۸-۱۳۴۵"، سازمان برنامه و بودجه، دفتر برنامه‌سنجی و اقتصاد کلان، معاونت برنامه‌ریزی و ارزشیابی، خرداد ماه.

عرب مازار، عباس و کلانتری، باقر (۱۳۷۱) برآورد موجودی سرمایه کشور (۱۳۶۷-۱۳۳۸)؛ مجله اقتصاد، سال اول، تابستان.

گزارش نهایی برآورد خسارات اقتصادی جنگ تحمیلی، معاونت اموراقتصادی، دفتر اقتصادکلان، سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۶۹.

منصور کوپایی، فاطمه (۱۳۷۰) برآورد تابع تولید در بخشهای مختلف اقتصادی کشور؛ پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده اقتصاد، دانشگاه شهیدبهشتی.

هژبر کیانی، کامبیز و نقیبی، محمد (۱۳۹۲) برآورد ارزش افزوده بالقوه در بخشهای عمده اقتصادی ایران با روش فیلتر کالمن؛ مجله اقتصاد کاربردی، شماره ۸ ، بهار.

هژبرکیانی، کامبیز و بغزیان، آلبرت (۱۳۷۳) روشی برای برآورد موجودی سرمایه بخش های مختلف اقتصاد ایران؛ معاونت پژوهشی دانشگاه شهیدبهشتی، اردیبهشت ماه.

Albala Bertrand, J. M. (2001) A Benchmark Estimate for the Capital Stock: An Optimal Consistency Method; Working Paper, No. 434.

www.SID.ir

Archive of SID

Ball ,V. Eldon; Lindamood, W. A. & Nehring, Richard (2006) Capital as a Factor of Production in OECD Agriculture: Measurement & Data; Economic Research service, U.S Department of Agriculture.

Barnes, G., & P. Long woothy (2003) The Per-mile Costs of Operation Automobiles & Tracks; state & local Policy Program Humphrey Institute of public Affairs, university of Minnesota.

Bu, Yisheng (2004) Fixed Capital Stock Depreciation in Developing Countries; Liberty mutual Group, Boston, December.

Dey , Chowdhury S.; P. Goodridge & G. Wallis (2007) Input Measure: Labor & Capital; the ONS Productivity H&book, www.statistics, gov, uk

Iwata, S.; Mohsin, S. Khan, & Hiroshi Murao (2003) Sources of Economic in East Asia: A Nonparametric Assessment , IMF Staff papers. Vol . 50, No. 2.

Lutkepohl, H. and Kratzing, M. (2004) Applied Time Series Econometrics; Cambridge University Press.

Nomura, K. & Futakami, T. (2005) Measuring Capital in Japan , Challenges & Future Directions; OECD Working Partyon National, October, Paris: 11-14.

OECD (1993) Methods Used by OECD Countries to Measure Stocks of Fixed Capital National Account: Sources and Methods

Schmalwasser, O. & Schidlowski, M. (2006) Measuring Capital Stock in Germany; Journal Wirtschaft & Statistick, No.11.

Timmer, Marcel P. & Van Ark, Bart (2002) Capital Formation & productivity Growth in South Korea & Taiwan: Beating Diminishing Returns ,Through Realizing the Catch - up potential; University of Groningen.

Xianchon, Wu. Harryx (2002) Measuring the capital Stock Chinese Industry; Economic Science Press (in China)

www.SID.ir