

فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران / شماره ۹ / پاییز و زمستان ۸۰

محاسبه ماتریس ضرایب سرمایه بین‌بخشی در اقتصاد ایران

برای سال ۱۳۷۰

محمد آسیانی*

چکیده

ماتریس ضرایب سرمایه بین‌بخشی که بخش اصلی پارامترهای ساختاری اقتصاد را تشکیل می‌دهد نه تنها محور اساسی الگوی پویای داده - ستانده است، بلکه ابزار مهمی برای پیش بینی متغیرهای اقتصادی نیز می‌باشد.

در محاسبه ضرایب سرمایه از موجودی سرمایه‌خالص استفاده می‌شود تا ضرایب واقعی به‌دست‌آید. برای برآورد سرمایه‌های ثابت، لازم است ضمن در نظر گرفتن طول عمر مناسب برای انواع سرمایه‌های ثابت، روش‌هایی برای محاسبه استهلاک و کاهش ارزش تولیدی دارایی‌ها مورد استفاده قرار گیرد.

در این مقاله، با استفاده از تجربه سایر کشورها ابتدا، ماتریس سرمایه بین‌بخشی به صورت یک ماتریس (15×15) و تلفیقی از ماتریس سرمایه خالص ثابت و ماتریس موجودی‌انبار را محاسبه کرده‌ایم. ماتریس سرمایه ثابت خالص بین‌بخشی در برگزیده ۱۵ بخش تقاضا کننده سرمایه است و دارای سه بخش عرضه‌کننده سرمایه از نوع ماشین‌آلات، وسایل نقلیه موتوری و ساختمان بوده که به ترتیب با میانگین طول عمر ۱۶، ۱۰، و ۵۰ سال در نظر گرفته شده است. در ماتریس ضرایب سرمایه، از ضرایب متوسط سرمایه استفاده شده تا ضرایب از ثبات نسبی بیشتری برخوردار باشند. پس از محاسبه ماتریس سرمایه بین‌بخشی، اجزای هر ستون این ماتریس بر ارزش تولید بخش مربوط تقسیم شده تا ماتریس ضرایب سرمایه بین‌بخشی سال ۱۳۷۰ به‌دست‌آید.

در مقایسه ضرایب به‌دست آمده با ضرایب مربوط به اقتصاد سایر کشورها، مشاهده می‌شود که این ضرایب، کمی در حدود ضرایب سایر کشورها دارند. از ماتریس ضرایب بین‌بخشی می‌توان در الگوی پویای داده - ستانده استفاده کرد تا ضمن محاسبه حداکثر ممکن نرخ رشد اقتصاد ایران، در برنامه ریزی‌های اقتصادی و پیش‌بینی‌های مربوط به آن نیز استفاده کرد.

* عضو هیأت علمی دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی

۱. مقدمه

ضریب سرمایه یا نسبت سرمایه - محصول در کل اقتصاد یاد ر هر بخش از اقتصاد، حاصل تقسیم موجودی سرمایه بر میزان محصول در هر مقطع زمانی است. ماتریس ضرایب سرمایه شامل مجموعه‌ای از ضرایب سرمایه بخش‌ها است و مبین مبادلات سرمایه‌ای بین بخش‌های تقاضاکننده و بخش‌های عرضه‌کننده سرمایه برای کاربرد این سرمایه‌ها برای تولید کالاها و خدمات در بخش‌های اقتصاد است.

کاربردهای متنوع ضرایب سرمایه در پیش‌بینی متغیرهای مهم اقتصادی و در پاره‌ای از الگوهای رشد - که هم اطلاعات مورد نیاز برنامه‌ریزان را فراهم می‌کنند و هم ابزارهای اساسی برنامه‌ریزی اقتصادی را تشکیل می‌دهند - اهمیت بررسی و محاسبه ضرایب سرمایه را آشکار می‌کند. در الگوی رشد هارود-دومار، ضریب سرمایه - محصول کل اقتصاد و در الگوی پویای داده - ستانده، ماتریس ضرایب سرمایه نقش محوری دارند. وقتی در برنامه‌ریزی اقتصادی و تعیین نرخ رشد هدف و حداکثر ممکن نرخ رشد اقتصاد از الگوی پویای داده - ستانده استفاده می‌شود، محاسبه ماتریس ضرایب سرمایه به عنوان پایه اساسی این الگو ضروری است. افزون بر این، از ضرایب سرمایه، به عنوان ابزار مناسب برای پیش‌بینی سرمایه ثابت مورد نیاز دستیابی به سطح معینی از محصول استفاده می‌شود.

در این مقاله، ابتدا، به ساختار ضرایب سرمایه بین‌بخشی اشاره‌ای می‌کنیم. سپس، تجربه‌های ایران و برخی از کشورهای منتخب در مورد ساختار ضرایب سرمایه بین‌بخشی را مورد بررسی قرار می‌دهیم. آن‌گاه روش‌شناسی و فرایند محاسبه جدول ضرایب سرمایه بین‌بخشی سال ۱۳۷۰ اقتصاد ایران را با تفصیل بیشتری ارائه می‌دهیم. در پایان، ضمن مقایسه ضرایب سرمایه محاسبه شده اقتصاد ایران با برخی از کشورهای دیگر، به نتایج به دست آمده اشاره‌ای خواهیم کرد.

۲. ساختار ماتریس ضرایب سرمایه

ماتریس ضرایب سرمایه بین‌بخشی، ماتریسی است متشکل از مجموعه کامل ضرایب سرمایه تمام بخش‌ها به گونه‌ای که هر ستون آن فهرست نیازهای موجودی سرمایه یک بخش خاص از اقتصاد را دربردارد. هر عنصر از این ماتریس یا در واقع، هر ضریب سرمایه نشان‌دهنده نوع کالای خاصی است که

توسط یک بخش تولید می‌شود و بخش دیگر باید به ازای یک واحد ظرفیت تولیدی خود آن رامورد استفاده قرار دهد.

پس از محاسبه موجودی سرمایه بخش‌ها، سرمایه هر بخش در یک دوره معین بر ارزش تولید آن بخش در همان سال تقسیم می‌شود و به این ترتیب، ماتریس ضرایب سرمایه به دست می‌آید.

۱-۲. ویژگی‌های موجودی سرمایه و ضرایب سرمایه

برای نشان دادن تصویر روشن‌تری از ضرایب سرمایه، در این قسمت به ویژگی‌های موجودی سرمایه و ضرایب سرمایه اشاره می‌کنیم:

الف) ویژگی‌های موجودی سرمایه

ویژگی‌های موجودی سرمایه عبارت است از: (۱) موجودی سرمایه حاصل انباشت سرمایه‌گذاری‌ها در دوره‌های زمانی مختلف. در محاسبه موجودی سرمایه و ضرایب سرمایه واقعی، سرمایه‌گذاری‌های محقق‌شده در نظر گرفته می‌شود. یعنی سرمایه‌گذاری‌هایی که افزایش خالص در موجودی سرمایه ایجاد کرده و موجب افزایش ظرفیت تولیدی شده‌اند. چنانچه هزینه سرمایه‌گذاری در بخش‌ها ظرفیت تولیدی را با تأخیر و فاصله زمانی مواجه کند، موجب پیدایش وقفه زمانی بین سرمایه‌گذاری و تولید می‌شود. به‌طور کلی فرض می‌شود سرمایه‌گذاری‌های انجام‌شده در یک سال در ابتدای سال بعد به موجودی سرمایه اضافه شده و ظرفیت تولیدی را افزایش می‌دهد، یعنی، به بهره‌برداری می‌رسند. به بیان دیگر، بیشترین وقفه زمانی بین سرمایه‌گذاری‌ها و تولید یک سال فرض می‌شود. در این پژوهش - که مربوط به یک فصل از رساله نگارنده است - با توجه به اینکه در مورد طول دوره وقفه زمانی مربوط به یک یک بخش‌های اقتصادی مورد مطالعه، آمار و اطلاعات کافی در دست نبود، طول این دوره مطابق فرض‌های کلی حداکثر تا یک سال در نظر گرفته شد، ولی در ادامه این پژوهش - که فصل دیگری از رساله یادشده را تشکیل می‌دهد - با تنظیم سناریوهای مختلف که در آنها دوره‌های مختلف وقفه زمانی و همچنین، نرخ‌های متفاوت استفاده از ظرفیت مورد توجه بوده است، نرخ‌های متفاوت رشد بالقوه اقتصاد در ارتباط با طول دوره وقفه و نرخ استفاده از ظرفیت مورد بررسی و تجزیه و تحلیل

قرار گرفته است. به هر حال، با توجه به کمبود آمار و اطلاعات در مورد طول دوره وقفه باید اذعان کرد که برخی از ضرایب محاسبه شده ممکن است با درصد کمی خطا همراه باشد (۲). سرمایه ممکن است خالص یا ناخالص باشد. منظور از سرمایه خالص، موجودی سرمایه پس از کسر استهلاک سرمایه ثابت است. از آنجاکه ضرایب سرمایه، پارامترهای ساختاری اقتصاد را در الگوهای نظیر الگوی پویای داده-ستانده تشکیل می‌دهد و این پارامترها در این الگوها ثابت هستند، لازم است سرمایه خالص مورد استفاده قرار گیرد. در غیر این صورت، با کاربرد سرمایه ناخالص، ضرایب یا پارامترها ثابت نخواهند بود، زیرا، در دوره‌های افزایش یا کاهش نرخ رشد، نسبت سرمایه جایگزینی یا سرمایه‌گذاری در استهلاک به محصول تغییر خواهد کرد. سرمایه‌گذاری جایگزینی، بخشی از انباشت سرمایه را تشکیل می‌دهد که برای حفظ سطح انباشت سرمایه ضروری است. مقدار این سرمایه‌گذاری جایگزینی در دوره‌های افزایش رشد، بدون اینکه افزایش خالصی در انباشت سرمایه ایجاد کند، افزایش می‌یابد و در دوره‌های رکود، عکس این فرایند واقع می‌شود. به این ترتیب، اگر در محاسبه سرمایه ثابت استهلاک منظور نشود، تغییرات در سطح استهلاک موجب تغییر در ضرایب سرمایه می‌شود. (۳) در ماتریس موجودی سرمایه معمولاً علاوه بر سرمایه ثابت، موجودی انبار نیز در نظر گرفته می‌شود. این امر، دهدف را در بر دارد. اول اینکه اثر موجودی انبار به عنوان نهاده تولیدی به حساب آید. دوم اینکه، در پژوهش‌هایی که از الگوی پویای داده-ستانده استفاده می‌شود، از آنجاکه ماتریس ضرایب سرمایه در این الگو نقش اساسی دارد، پژوهشگران ترجیح می‌دهند از موجودی انبار نیز استفاده کنند تا از جمع کردن ماتریس سرمایه ثابت - که معمولاً ماتریس مستطیلی است - با ماتریس مربع موجودی انبار، ماتریس سرمایه بین بخشی و همچنین، ماتریس ضرایب سرمایه به صورت یک ماتریس مربع حاصل شود. استفاده از ماتریس اخیر در الگوی پویا مناسب تر است زیرا معکوس کردن این ماتریس راحت تر است.

ب) ویژگی‌های ضرایب سرمایه

پژوهشگران بین ضریب متوسط^۱ و نهایی^۲ سرمایه (با نسبت سرمایه - محصول متوسط و نهایی) تفکیک قائل می‌شوند. ضریب متوسط برای هربخش عبارت است از ارزش کل موجودی سرمایه هربخش تقسیم بر ارزش کل تولیدسالانه بخش یادشده و ضریب نهایی سرمایه برای هربخش عبارت از ارزش مقادیراضافه شده به سرمایه (خالص) تقسیم بر ارزش مقادیراضافه شده به تولید آن بخش می‌باشد. معمولاً ضریب نهایی با ضریب متوسط برابر نیست.

پژوهش‌های انجام گرفته در برخی از کشورها از جمله آلمان، ژاپن، نروژ، انگلستان و ایالات متحده آمریکا نشان می‌دهد که نسبت سرمایه - محصول به طور متوسط برای اقتصاد ملی در یک دوره نسبتاً طولانی بین سطح ۳ تا ۴ ثابت باقی مانده است.^۳ میرنشان می‌دهد در طی زمان، ضرایب متوسط تغییرات کمتری نسبت به ضرایب نهایی دارند.^۴

ج) عوامل مؤثر در ضرایب سرمایه

عوامل زیر به طور مستقیم یا غیرمستقیم در کمیت ضرایب سرمایه مؤثرند:

• نرخ کاربرد ظرفیت

نرخ استفاده از ظرفیت رابطه معکوسی با کمیت ضریب دارد. هر اندازه ظرفیت تولیدی مورد استفاده نسبت به ظرفیت کامل بیشتر باشد، یعنی ظرفیت بدون استفاده به طور نسبی کمتر باشد، مقدار ضریب کمتر خواهد بود. زیرا میزان محصول نسبتاً بالاتر است. این فزونی محصول در شرایطی است که سرمایه‌های ثابت در حد ظرفیت کامل هزینه شده‌اند.

1. Average Coefficients .

2. Marginal (In..Cremental) Coefficients

3,4. Meier, G,M .(1971). Leading Issues in Economic Development Studies in International Poverty. Oxford University Press Second Edition. Chap.5.PP 249-330.

در پیوست قانون برنامه اول توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی (۶۸-۱۳۷۲) جمهوری اسلامی ایران نرخ بهره‌برداری از ظرفیت در بخش صنعت، در سال ۱۳۶۷، ۴۰ درصد گزارش شده که نرخ نسبتاً پایینی است.^۱

• وقفه‌های زمانی بین سرمایه‌گذاری و تولید^۲

در عمل، بین زمان سرمایه‌گذاری و شروع تولید فاصله زمانی وجود دارد. هرچه در این فاصله زمانی بیشتر باشد ضریب سرمایه مقدار بیشتری را نشان می‌دهد. اثر این وقفه روی ضریب، عکس اثر نرخ کاربرد ظرفیت است، یعنی هرچه در طول دوره وقفه بیشتر باشد همانند کاهش بیشتر در نرخ کاربرد ظرفیت است. این وقفه زمانی می‌تواند ناشی از عوامل فنی، تکنولوژی و عوامل اداری و اجرایی باشد. طول دوره وقفه در کشورهای مختلف متفاوت است و بستگی به شرایط اقتصادی و اداری هر کشور دارد. یک مطالعه در مورد وقفه فنی در آمریکا نشان می‌دهد که از ۹۸ بنگاه مورد مطالعه، وقفه فنی برای ۳۹ بنگاه کمتر از ۶ ماه، برای ۱۷ بنگاه بین ۶ تا ۹ ماه و برای ۳۷ بنگاه بین ۹ تا ۱۲ ماه بوده و فقط برای ۵ بنگاه وقفه فنی بیش از یک سال بوده است.^۲ به هر حال، برای بیشتر کشورهای در حال توسعه فاصله زمانی بین شروع سرمایه‌گذاری‌ها تا شروع تولید، به ویژه با ظرفیت کامل، طولانی است.^۳

۱. سازمان برنامه و بودجه (۱۳۶۸) پیوست شماره (۱) لایحه برنامه اول توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران.

2. Gestation Lag.

3. Mathur P.N. (1967). An Application of Dynamic Input-Output Model For Planning . Economic Analysis in Input-Output Framework, with India Empirical Explorations. India , pp 109-130 .

۴. باتوجه به اینکه اطلاعات در مورد وقفه زمانی در فعالیت‌های بخش‌های مورد مطالعه در دست نیست، طول دوره وقفه حداکثر یک سال در نظر گرفته شده است. برخی از پژوهش‌ها در مورد سایر کشورها، از جمله کار همیلتون در مورد کره جنوبی که در بخش ۲ این مقاله به آن اشاره می‌شود، فرض شده است که سرمایه‌گذاری انجام شده در هر سال در ابتدای سال بعد به بهره‌برداری می‌رسد. ولی به لحاظ اهمیت طول دوره وقفه و همچنین، نرخ استفاده از ظرفیت، در ادامه این پژوهش (در رساله دکتری نگارنده) که نرخ رشد بالقوه اقتصاد ایران محاسبه شده است، با استفاده از متوسط طول دوره وقفه حدود ۹ سال، گزارش شده توسط دفتر نظارت و ارزیابی سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، همچنین، با استفاده از متوسط نرخ کاربرد ظرفیت در طول سال‌های برنامه اول توسعه

• طبیعت فنی فرایند تولید

هرچقدر فرایند تولید بیشتر سرمایه‌بر باشد، ضریب سرمایه نیز نسبتاً بیشتر خواهد بود. زیرا هزینه تهیه و نصب کالاهای سرمایه‌های به طور نسبی بیشتر است.

• طبیعت محصول و سطح تکنولوژی

اگر محصول ساختار و کیفیت ساده‌ای داشته باشد و سطح تکنولوژی مورد نیاز نیز پایین و ابتدایی باشد، هزینه سرمایه ثابت کمتر بوده، لذا ضریب سرمایه کمتر خواهد بود.

• تأثیر نهاده‌های غیر مستقیم

صرف نظر از سرمایه ثابت، کیفیت سایر نهاده‌های تولیدی (از مواد اولیه گرفته تا نیروی کار) می‌تواند تأثیر کاهنده یا فزاینده بر ضریب سرمایه داشته باشد. با فرض ثابت بودن سایر عوامل، هرچقدر کیفیت نهاده‌ها بهتر باشد، ضایعات کمتر و بهره‌وری بالاتر بوده، در نتیجه، مقدار ضریب پایین‌تر خواهد بود.

• برنامه‌های دولت

تصمیم‌ها و برنامه‌های دولت به ویژه برای گسترش صنایع و خدمات دولتی، عمومی یا وابسته به دولت تأثیر زیادی در افزایش ضریب سرمایه دارد. زیرا اولاً سرمایه‌گذاری‌های دولت به طور کلی در طرح‌های زیربنایی و عمرانی صورت می‌گیرد که اگرچه دارای عمر مفید طولانی هستند ولی محصول آنها با وقفه زمانی طولانی حاصل می‌شود. این وقفه‌ها می‌تواند به علت طبیعت این گونه طرح‌ها یا به دلیل مشکلات مالی و اجرایی باشد. ثانیاً، کالاهای و خدمات دولت - با توجه به نوع کالاها یا خدمات، در طیف وسیعی از قیمت‌ها عرضه می‌شود، یعنی از عرضه رایگان تا عرضه با قیمت تمام‌شده.

• سایر دلایل

دلایل و شرایط دیگری برای بالا بودن ضریب سرمایه می‌توان عنوان کرد از جمله: کاربرد زیاد سرمایه در بخش‌هایی نظیر خدمات و مسکن، استفاده از سرمایه به جای منابع محدود دیگر، طول عمر زیاد کالاهای سرمایه‌ای، پایین بودن نرخ رشد تکنولوژی و نرخ رشد سازمانی و سرانجام،

اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی، در سناریوهای جداگانه، نرخ‌های مختلف استفاده از ظرفیت و طول دوره‌های متفاوت وقفه‌زمانی - که نرخ‌های رشد متفاوت برای اقتصاد ایران رابه دست می‌دهند، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است.

سرمایه‌گذاری جدید نسبت به سرمایه‌گذاری‌ها برای توسعه کارخانه‌های موجود متضمن ضریب سرمایه بالاتر می‌باشد.

۲-۲. شکل و ساختار ماتریس ضرایب سرمایه بین‌بخشی، تجربه ایران و پاره‌ای از کشورهای منتخب

در این قسمت، به نکاتی از تجربه ایران و برخی از کشورهای دیگر اشاره می‌شود.

الف) تجربه اقتصاد ایران

ماتریس ضرایب سرمایه بین‌بخشی برای سال ۱۳۵۳ اقتصاد ایران که توسط دکتر علی اصغر بانوئی^۱ محاسبه شده دارای ۱۰ بخش تقاضاکننده سرمایه و سه بخش عرضه‌کننده سرمایه (شامل ماشین‌آلات، وسایل نقلیه موتور و ساختمان) است. این ماتریس، از جمع یک ماتریس (3×10) سرمایه ثابت با یک ماتریس (10×10) موجودی‌انبار به صورت یک ماتریس (10×10) سرمایه بین‌بخشی و سپس، یک ماتریس مربع ضرایب سرمایه بین‌بخشی به دست آمده است. در این ماتریس، به لحاظ عدم وجود داده‌های آماری کافی استهلاک سرمایه‌های ثابت محاسبه نشده است.

ب) تجربه اقتصاد هندوستان

برای اقتصاد هندوستان، دو جدول ضرایب سرمایه بین‌بخشی محاسبه شده است. جدول اول که توسط ماتور، کول کارنی، بالدوتا و پارکھی^۲ محاسبه و برای سال ۱۹۶۰ تهیه شده است دربرگیرنده ۲۹ بخش تقاضاکننده و ۲۹ بخش عرضه‌کننده سرمایه است. در محاسبه این جدول، اولاً، از ارزش دفتری دارایی‌های ثابت - که توسط بانک مرکزی هندوستان به صورت خالص تعدیل شده - استفاده شده است. ثانیاً، از موجودی انبار نیز استفاده شده است.

۱. بانوئی، علی اصغر. (۱۳۷۵). کاربرد الگوی پویای داده - ستانده در برنامه‌ریزی ایران» مجله برنامه و بودجه،

شماره ۴. سازمان برنامه و بودجه.

2. P.N.Mathur , A.Rkulkarni , S.N.Baldota and D.Parkhi, (1967): Economic Analysis in Input-Output Framework with Indian Empirical Explorations. Input-Output Research Association . India , 1967. pp 60-64.

جدول دوم که دربرگیرنده ۶۶ بخش تقاضاکننده و ۶ بخش عرضه‌کننده سرمایه است، توسط راگونات.ک. کوتی^۱ برای سال ۱۹۶۰ تهیه شده است. پایه‌های آماری این جدول مبتنی بر اطلاعات ترازنامه‌ای ۲۴۱۸ کارخانه بزرگ است. این کارخانه‌ها حدود ۹۴/۴ درصد از ارزش خالص دارایی‌های متعلق به ۸۳۹۱ کارخانه (تقریباً تمام کارخانه‌های سرشماری شده هندوستان) را شامل می‌شود. در محاسبه این جدول از موجودی انبار کالاها^۲ تمام شده استفاده شده، ولی ارزش زمین از ساختمان جدا نشده است.

ج) تجربه اقتصاد پاکستان

عزیز الرحمن خان و ارتور مک‌ایوان^۳ برای سال ۱۹۶۳-۶۲ اقتصاد پاکستان و اقتصاد بنگلادش، ۶^۲ ماتریس ضرایب سرمایه بین‌بخشی تهیه کردند. برای پاکستان و بنگلادش هر کدام ۳ جدول که شامل صنایع بزرگ، صنایع کوچک و بخش‌های غیرکارخانه‌ای است. در این جدول‌ها، تعداد بخش‌های تقاضاکننده سرمایه بین ۸ تا ۲۰ بخش و بخش‌های عرضه‌کننده سرمایه بین ۳ تا ۵ بخش می‌باشد. برای استخراج ماتریس سرمایه بین‌بخشی، پژوهشگران از ارزش دفتری دارایی‌ها استفاده کردند، ولی با توجه به اینکه ارزش حقیقی این دارایی‌ها کمتر از هزینه‌های واقعی جایگزینی بود با کاربرد شاخص‌هایی ارزش دفتری دارایی‌ها را تعدیل کردند.

برای تهیه شاخص‌های تعدیل‌کننده بالا از شاخص‌ها و فرض‌هایی استفاده شد که عبارت است: (۱) یک شاخص از سرمایه‌گذاری‌های ناخالص حقیقی در دوره‌های گذشته برای هر نوع دارایی، (۲) شاخص

1. Kot; Raghunath.. (1967). Capital Coefficients Matrix Based on Company Data (1960), Economic Analysis in Input- Output Framework, Edited by P.N.Mathur, R.Bharadwaj, India 1967 .

2. Khan, Azizur Rahman, and Arthur Mac Ewan. (1967). "A Multisectoral Analysis of Capital Requirements for Development planning in Pakistan," The Pakistan Development Review. Vol. 7. No.4, Winter, PP444-484.

۳. از آنجا که این پژوهش در سال ۱۹۶۷ انجام شده و کشور بنگلادش در سال ۱۹۷۱ از پاکستان جدا و مستقل شده است، پژوهشگران نام پاکستان شرقی را برای بنگلادش به کار برده‌اند.

ارزش دفتری دارایی، (۳) فرض استهلاک با نرخ نزولی و فرض‌هایی در مورد تخریب و کاهش ارزش تولیدی سرمایه.

د) تجربه اقتصاد کره جنوبی

کلیو همیلتون^۱ ماتریس ضرایب سرمایه سال ۱۹۷۸ کره جنوبی در زمینه فعالیت‌های معدن و صنعت را با ۲۶ بخش تقاضاکننده و ۳ بخش عرضه‌کننده سرمایه (ماشین‌آلات، وسایل نقلیه موتوری و ساختمان) تهیه کرد. همیلتون برای محاسبه موجودی سرمایه خالص از نوع ماشین‌آلات و وسایل نقلیه موتوری ابتدا، فرض می‌کند سرعت تخریب و کاهش ارزش دارایی در سال‌های اولیه کمتر و در سال‌های بعدی بیشتر است. وی فرض می‌کند میزان کاهش ارزش دارایی‌ها طی زمان با توزیع نرمال هماهنگ است. بنابراین، در هر مقطع زمانی سطح زیرمنحنی نرمال را به عنوان درصد میزان تخریب کاهش ارزش دارایی در نظر گرفت. برای استهلاک سرمایه‌های ثابت از نوع ساختمان از روش P.I.M استفاده کرد.

ه) تجربه انگلستان

کارهای تجربی انجام‌شده در انگلستان، به طور کلی، مرتبط با ماتریس سرمایه‌گذاری و ماتریس حسابداری اجتماعی است. گرین^۲ با استفاده از جدول داده - ستانده سال ۱۹۶۳، یک ماتریس سرمایه‌گذاری استخراج کرد و با ارایه الگویی، ماتریس ضرایب سرمایه‌گذاری را برای صنایع انگلستان تنظیم کرد.

از این نوع ماتریس‌ها برای بررسی ساختار اقتصاد، پیش‌بینی ارقام تولید کالاهایی که وارد ساختار سرمایه در هر بخش می‌شود و تغییرات تکنولوژی تولید استفاده می‌شود.

1. Hamilton Clive (March, 1986). A Technique for Calculating Capital Coefficients in Newly Industrializing Countries, With Application to The Republic of Korea, The Developing Economies, Xxiv - 1, PP 56- 70.
2. Green. M.J (1975). Investment Matrices for The United Kingdom, Their Structure and Use in Forecasting. Capital Coefficients and Dynamic Input- Output Models. W.F Gossling, London, Chapt.2.

(و) تجربه ایالات متحده امریکا

دفتر تجزیه و تحلیل اداره بازرگانی امریکا در سال ۱۹۷۵ با استفاده از روش P.I.M و با کاربرد سری های زمانی تخمین زده شده سرمایه گذاری های ناخالص، سری های زمانی برای موجودی سرمایه، ضرایب سرمایه و سرمایه گذاری جایگزینی برای صنایع در دوره ۴۷-۱۹۷۰ را تخمین زد. در مرحله بعد، پس از محاسبه نرخ رشد ضرایب سرمایه، به منظور تأمین اهداف رشد تولید ناخالص ملی و اجزای آن، سرمایه های ثابت مورد نیاز کل اقتصاد و بخش های آن و میزان سرمایه های جایگزین را برای سال ۱۹۸۰ پیش بینی کرد.

تجربه کشورهای مختلف نشان می دهد ماتریس سرمایه بین بخشی، تلفیقی از دو ماتریس سرمایه ثابت خالص بین بخشی و ماتریس موجودی انبار است. برای تعدیل سرمایه گذاری های ناخالص یا موجودی سرمایه ناخالص و محاسبه موجودی سرمایه خالص لازم است ضمن در نظر گرفتن طول عمر مشخص برای سرمایه های حقیقی، با استفاده از روش های مناسب، میزان استهلاک این سرمایه ها را محاسبه کرد. افزون بر این، مشاهده می شود که برای تنظیم ماتریس ضرایب سرمایه، از ضرایب متوسط استفاده می شود.

۳. روش شناسی و محاسبه جدول ضرایب سرمایه بین بخشی سال ۱۳۷۰ اقتصاد ایران

از مشاهدات بخش پیش به این نتیجه می رسیم که با توجه به اینکه اقتصاد ایران یکی از اقتصادهای در حال توسعه است، برای محاسبه ضرایب سرمایه لازم است روش های مناسب کشورهای در حال توسعه را مورد استفاده قرار داد. به همین دلیل، ضمن کاربرد تلفیقی از روش های محاسباتی ضرایب سرمایه بین بخشی در کشورهای هندوستان، پاکستان و کره جنوبی، تعدیل لازم برای در نظر گرفتن شرایط خاص اقتصاد ایران و داده های آماری موجود به عمل آمده است.

در محاسبه ماتریس ضرایب سرمایه سعی شده است تا حد ممکن تمامی فعالیت های اقتصادی کشور در نظر گرفته شود. این فعالیت ها در ۱۵ بخش تفکیک شده که در جدول (۱) ارائه شده است. در تفکیک بخشی فعالیتها از چهارچوب حساب های ملی استفاده شده است. بخش صنعت، ابتدا مطابق

طبقه بندی ISIC^۱ دورقمی به ۹ زیربخش تفکیک شد و سپس، زیربخش ماشین آلات، تجهیزات و لوازم کسب و کاریه دوفعالیت ماشین آلات (شامل ماشین آلات و تجهیزات بدون وسایل نقلیه موتوری) و وسایل نقلیه موتوری تفکیک شد تا ضرایب سرمایه بین بخشی با عنوان های این دونوع سرمایه نیز محاسبه شده و به نوع سرمایه ساختمان اضافه شود. به این ترتیب، بخش صنعت به ۱۰ زیربخش و فعالیت تفکیک شد.

به طوری که خواهیم دید ماتریس سرمایه بین بخشی با تلفیق ماتریس های سرمایه ثابت خالص بین بخشی و موجودی انبار به دست می آید که پس از تقسیم بر تولیدات بخشی، ماتریس ضرایب سرمایه بین بخشی به دست خواهد آمد.

۱-۳. پایه های آماری و روش محاسبه جدول سرمایه ثابت بین بخشی سال ۱۳۷۰ اقتصاد ایران

برای محاسبه جدول ضرایب سرمایه بین بخشی علاوه بر موجودی سرمایه ثابت خالص بخش های مورد مطالعه، سه نوع موجودی سرمایه تفکیک شده به صورت ماشین آلات، وسایل نقلیه موتوری و ساختمان در نظر گرفتیم. این سه نوع موجودی سرمایه بخش اصلی عرضه سرمایه حقیقی در اقتصاد را تشکیل می دهد.

الف) پایه های آماری جدول ضرایب سرمایه ثابت بین بخشی سال ۱۳۷۰

منابع آماری مورد استفاده در این پژوهش عبارت است از: ۱. حساب های ملی ایران در دوره های ۳۸-۱۳۵۶، ۵۳-۱۳۶۹ و سال ۱۳۷۰ بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، ۲. سرشماری های سالانه کارگاه های بزرگ صنعتی از سال ۱۳۵۳ تا ۱۳۷۰ مرکز آمار ایران، ۳. سالنامه های آماری مرکز آمار ایران و گزارش های اقتصادی سازمان برنامه و بودجه و سایر آمار و اطلاعات رسمی منتشر شده، ۴. گزارش کمیسیون اقتصادی برآورد خسارت های جنگ تحمیلی سازمان برنامه و بودجه سال ۱۳۷۲.

۱. طبقه بندی صنعتی استاندارد بین المللی (International Standard Industrial Classification)

اطلاعات و آمار استخراج شده از این منابع، نقص‌ها و کمبودهایی دارد. لذا، برای کاربرد داده‌ها در این پژوهش، تعدیل لازم در آنها صورت گرفت.

ب) روش تعدیل آمار و اطلاعات مورد نیاز پژوهش

برای استفاده از آمار و اطلاعات موجود در الگوی محاسباتی جدول ضرایب سرمایه بین‌بخشی، روش‌های زیر جهت تعدیل داده‌های آماری موجود به کار برده شده است:

۱. تفکیک و سرمایه‌گذاری وسایل نقلیه موتوری از کل سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات، ابزار و وسایل کسب و کار با استفاده از نسبت‌های موجود برای برخی از سال‌ها انجام گرفت. برای جدا کردن ارزش زمین و خالص کردن سرمایه‌گذاری در ساختمان نیز از روش بالا استفاده شد.

۲. در زیر بخش‌های صنعت با استفاده از طبقه بندی ISIC چهار رقمی سرمایه‌گذاری‌های مربوط به وسایل نقلیه موتوری و ماشین‌آلات تفکیک شد.

۳. برای تکمیل آمارسری‌های زمانی سرمایه‌گذاری‌های سالانه برای تمام بخش‌های مورد مطالعه از روش رگرسیون و تابع رگرسیونی $I_t = Ae^t$ استفاده شد. در این تابع I_t نشان دهنده سرمایه‌گذاری در دوره t ، ضریب تابع، e عدد نپرین و t مبین دوره زمانی است. از این تابع برای تخمین سرمایه‌گذاری‌ها بر حسب ماشین‌آلات، وسایل نقلیه موتوری و ساختمان بر حسب نیاز، برای سال‌های ۲۲۱ تا ۱۳۳۸ و یا ۱۳۲۱ تا ۱۳۴۴ و نیز برخی سال‌های میانی دوره ۲۱-۱۳۷۰ استفاده شد.

۴. آمار خسارت‌های جنگی که به وسیله کمیسیون اقتصادی برآورد خسارت‌های جنگ تحمیلی سازمان برنامه و بودجه (منتشر شده در سال ۱۳۷۲) تهیه و گزارش شده، توزیع خسارت‌های را به صورت بخشی نشان می‌دهد، ولی استفاده از آنها در این الگو مشکلاتی را بوجود می‌آورد. اول اینکه، این اطلاعات به صورت جمع کل خسارت‌های طی سال‌های ۱۳۵۹ تا ۱۳۶۷ (سال‌های جنگ تحمیلی) در هر بخش آمده است. دوم اینکه این خسارت‌ها به صورت مستقیم و غیرمستقیم تفکیک شده و خسارت‌های مستقیم نیز به سه نوع خسارت شامل (۱) ساختمان تأسیسات، (۲) ماشین‌آلات و تجهیزات و (۳) مواد و کالاها است، که در این پژوهش از دو نوع اول و دوم استفاده شده است. سوم اینکه در برآورد خسارت‌های گزارش شده، هزینه جایگزینی کالاهای سرمایه‌ای نوبه‌عنوان ارزش کالاهای سرمایه‌ای ناپوشده در نظر گرفته

شده است^۱. درحالی که ممکن است کالاهای سرمایه‌ای منهدم شده در زمان تخریب، مدت‌ها مورد استفاده قرار گرفته باشد، یعنی سال‌هایی از عمر مفید آن‌ها سپری شده باشد. حتی می‌توان فرض کرد احتمال اینکه برخی از این کالاهای سرمایه‌ای منهدم شده در آستانه اسقاط شدن بوده‌اند بیشتر از احتمال نبودن آنها است. اولاً برای استخراج خسارت‌های سالانه در هر بخش، از سهم سالانه خسارت‌های وارده بر کل ماشین‌آلات و ساختمان‌ها برای آن بخش، به طور جداگانه استفاده شده است. ثانیاً، به لحاظ نیاز به اطلاعات در مورد وسایل نقلیه موتوری، این خسارت‌ها را با استفاده از نسبت‌هایی که در سرمایه‌گذاری‌های سال‌های قبل وجود داشت تفکیک نمودیم. ثالثاً، برای تعدیل خسارت‌های گزارش شده (برای هر سه نوع سرمایه یعنی ماشین‌آلات، وسایل نقلیه و ساختمان) که در آن ارزش کالاهای سرمایه‌ای نو به عنوان ارزش کالاهای سرمایه‌ای منهدم شده در نظر گرفته شده، برای بخش‌های مورد مطالعه، نسبت زیر که توسط مرکز آمار ایران مورد استفاده قرار گرفته^۲ به کار بردیم:

$$\frac{\text{ارزش تراکمی سرمایه‌گذاری‌های مستهلک نشده}}{\text{ارزش تراکمی سرمایه‌گذاری‌ها}} = \frac{\text{هزینه جایگزینی خسارت‌های جنگی}}{\text{کاهش در ذخیره سرمایه به علت جنگ}}$$

منظور از هزینه جایگزینی خسارت‌های جنگ^۳، ارزش خسارت‌های گزارش شده قبل از تعدیل بوده و کاهش در ذخیره سرمایه به علت جنگ^۴، ارزش خسارت‌های جنگی تعدیل شده را نشان می‌دهد. منظور از ارزش تراکمی سرمایه‌گذاری‌های مستهلک نشده^۵، کل موجودی سرمایه ناخالص در هر بخش یا زیربخش بدون کسر استهلاک است و ارزش تراکمی سرمایه‌گذاری‌ها^۶، کل موجودی سرمایه خالص (پس از استهلاک) را نشان می‌دهد. هریک از متغیرهای چهارگانه رابطه بالا برای یک‌یک سال‌های جنگ در هر بخش یا زیربخش مورد مطالعه محاسبه شد و برای تعدیل خسارت‌ها مورد استفاده قرار گرفت. این

۱. حساب‌های ملی ایران ۷۰-۱۳۷۵، براساس سیستم حساب‌های ملی ۱۹۹۳ (SNA)، مرکز آمار ایران، اسفند ۱۳۷۷.

۲. حساب‌های ملی ایران ۷۰-۱۳۷۵، براساس سیستم حساب‌های ملی ۱۹۹۳ (SNA)، مرکز آمار ایران، اسفند ۱۳۷۷.

خسارت‌ها که به قیمت جاری گزارش شده، در هر بخش، از سرمایه‌گذاری‌های سال‌های مربوطه کسر شده و سرانجام سرمایه‌ها پس از تعدیل، نسبت به خسارت‌های جنگ به قیمت سال ۱۳۷۰ محاسبه شده است. جدول شماره (۷) خسارت‌های تعدیل شده مربوط به ماشین‌آلات، وسایل نقلیه و ساختمان‌ها (توزیع شده بین سال‌های جنگ) را به طور نمونه‌ای برای بخش کشاورزی نشان می‌دهد. این خسارت‌ها به قیمت‌های جاری و همچنین، به قیمت سال ۱۳۷۰ ارائه شده است.

۴. روش محاسبه جدول ضرایب سرمایه ثابت بین‌بخشی سال ۱۳۷۰ اقتصاد ایران

در این قسمت، پس از معرفی بخش‌های تقاضاکننده و عرضه‌کننده سرمایه با استفاده از فرضی در مورد طول عمر سرمایه‌های ثابت و به کارگیری روش موجودی سرمایه (PIM)^۱ و استفاده از شاخص‌های مناسب قیمت ماتریس سرمایه ثابت خالص بین‌بخشی محاسبه می‌شود. فرایند محاسبه به صورت زیر است:

الف) بخش‌های مورد مطالعه

پانزده بخش تقاضاکننده سرمایه در جدول (۱) ارائه شده که در آن، بخش آب و برق در بخش خدمات ادغام شده است و سه بخش عرضه‌کننده سرمایه عبارت است از:

1. Perpetual Inventory Method

این روش توسط سازمان ملل متحد توصیه می‌شود و در آن پس از تخمین طول عمر برای انواع سرمایه ثابت، استهلاک این سرمایه‌ها با روش "استهلاک مستقیم" محاسبه می‌شود و موجودی هر نوع سرمایه ثابت از رابطه زیر برآورد می‌گردد:

$$K_E = I_E + \left(\frac{n-1}{n}\right)I_{E-1} + \left(\frac{n-2}{n}\right)I_{E-2} + \dots + \frac{n-(n-1)}{n}I_{E-(n-1)}$$

که در آن I_E سرمایه‌گذاری در سال t ، K_E موجودی سرمایه ثابت در سال t و n طول عمر مفید کالای سرمایه‌ای (برحسب سال) و t دوره زمانی است.

هراندازه تعداد سال‌های مربوط به سری زمانی سرمایه‌گذاری‌ها بیشتر باشد، نتیجه‌ی رابطه فوق دقیق‌تر می‌شود، زیرا امکان تخمین نرخ استهلاک مناسب‌تر فراهم می‌شود.

(۱) ماشین‌آلات (شامل ماشین‌آلات تولیدی، تجهیزات نیرو، ابزار و وسایل کاربادوام، لوازم و تجهیزات اداری)، (۲) وسایل نقلیه موتوری، (۳) ساختمان (شامل ساختمان‌های مسکونی، تجاری و سایر ساختمان‌ها اعم دولتی و خصوصی).

ب) فرایند محاسبه موجودی سرمایه خالص بین‌بخشی

ارزش سرمایه‌های ثابت خالص معمولاً سه طریق قابل محاسبه است. روش اول، استفاده از ارزش دفتری دارایی‌ها یا قیمت خرید دارایی سرمایه‌ای است. روش دوم، استفاده از سری‌های مانی سرمایه‌گذاری‌ها و کاربرد روش P.I.M می‌باشد. روش سوم، استفاده از توابع تولید مناسب و محاسبه موجودی سرمایه درون تابع تولید است. پس از تکمیل سری‌های مانی انواع سرمایه‌گذاری‌های موردنیا، ابتدا طول عمر مناسب برای سرمایه‌گذاری‌های ثابت در نظر گرفته شده و سپس، با کاربرد الگوی مناسب، استهلاک ارزش سرمایه‌های ثابت خالص برای دوره مورد نظر به دست آمده است. مراحل انجام عملی کار به شرح زیر است:

۱. استخراج و تکمیل سری‌های زمانی سرمایه‌گذاری‌ها: سری مانی برای سه نوع سرمایه‌گذاری ناخالص سالانه به ترتیب برای ماشین‌آلات ۱۳۴۱ تا ۱۳۷۰ (۳۰ سال)، برای وسایل نقلیه موتوری ۱۳۵۲ تا ۱۳۷۰ (۱۹ سال) و برای ساختمان ۱۳۲۱ تا ۱۳۷۰ (۵۰ سال) تکمیل شده است.
۲. تخمین طول عمر سرمایه‌های ثابت: با توجه به کیفیت و مشخصات فنی هر دارایی و فرض‌هایی که ناشی از شرایط اقتصادی و چگونگی کاربرد آن دارایی است، طول عمر دارایی تخمین ده می‌شود. در مورد ماشین‌آلات سرمایه‌ای در ایران با توجه به اینکه بخش عمده‌ای از این نوع سرمایه‌ها وارداتی است و با توجه به بالا بودن قیمت از های خارجی، صاحبان صنایع سعی در محافظت و نگهداری این سرمایه‌ها برای مدت مان بیشتری دارند. پس می‌توان فرض کرد طول عمر این ماشین‌آلات نسبت به دوره مشابه در کشورهای پیشرفته صنعتی بیشتر است. در این پژوهش، با توجه به روش استهلاک مورد استفاده بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران مبتنی بر طول عمر دارایی‌ها، عنوان شده در نشریه بررسی موجودی سرمایه^۱ و تجارب برخی کشورهای نظیر جمهوری کره که مؤسسه بین‌المللی مدیریت گرفته شده

۱. نشریه بررسی موجودی سرمایه (United States BEA, Capital Stock Study) حساب‌های ملی ۲۸

و پاکستان که داده‌های اداره خزانة داری ایالات متحده استفاده کرده، و فرض عنوان شده در بالا، طول عمر سرمایه‌های ثابت تخمین ده شده است. برای انواع ماشین‌آلات میانگین طول عمر ۱۶ سال در نظر گرفته شده و برای انواع وسایل نقلیه موتوری میانگین طول عمر برابر ۱۰ سال و طول عمر ساختمان به طور متوسط ۵۰ سال فرض شده است. در تعیین طول عمر ساختمان نظرات مؤسسه بین‌المللی مدیریت و همچنین، داده‌های خزانة داری ایالات متحده استفاده کرده‌ایم.

۳. برای محاسبه ارزش خالص یا ارزش باقیمانده سرمایه‌های ثابت ارزش P.I.M استفاده کرده‌ایم. در مورد ماشین‌آلات و وسایل نقلیه موتوری تعدیل‌هایی به شرح زیر در این روش انجام گرفت:

همان‌طور که گفته شد، در تجربه جمهوری کره "کلیو همیلتون" یک عامل بقا استفاده کرد تا استهلاك سرمایه‌های ثابت را که در شکل تخریب و کاهش ارزش تولیدی سرمایه‌ها در نظر گرفته شده ارزش‌داری‌ها کسر نماید. شکل خاص تابعی که همیلتون برای محاسبه عامل بقا به کاربرد ایوانز^۱ می‌باشد و به صورت یراست:

$$R(L) = 1 - \frac{1}{\sqrt{2\pi L}} \sum_{t=0}^{L-1} \exp\left\{-\frac{(t-L)^2}{2L}\right\}$$

در این تابع، R درصدی کالای سرمایه‌ای نصب شده در سال t است که هنوز تا سال T (سال محاسبه) بهره‌دهی دارد. L میانگین طول عمر دارایی، t تعداد سال‌های نصب سرمایه و $\pi = 3/1416$ می‌باشد. نتیجه کاربرد این تابع، توییعی ارزش باقیمانده دارایی در دوره‌های مختلف می‌دهد که همانند توییعی نرمال است.

در این پژوهش، برای محاسبه استهلاك ماشین‌آلات و وسایل نقلیه موتوری و خالص کردن ارزش این سرمایه، همچنین الگویی استفاده کرده‌ایم، ولی به جای کاربرد تابع بالا توییعی نرمال احتمالات بواسون^۲ استفاده شده است. فرض می‌کنیم ماشین‌آلات و وسایل نقلیه موتوری در سال‌های اولیه کارکرد خود با کندی بیشتر مستهلك می‌شوند و سپس، در سال‌های بعدی نرخ استهلاك افزایش می‌یابد. به بیان دیگر، ابتدا فرسودگی سرمایه‌ها و کاهش ارزش تولیدی آن‌ها نرخ بسیار کمی دارد و سپس، این نرخ شتاب

1. Evans, H.D. (1972). A general Equilibrium Analysis of Protection: The Effects of Protection in Australia. Amsterdam, North-Holland Publishing CO.

2. Normal Approximation of Poisson Probabilities.

یادی می‌گیرد. در نتیجه، مقادیر باقی مانده سرمایه‌گذاری‌های ناخالص، یعنی مقدارخالص که به موجودی سرمایه افزوده می‌شود، در سال‌های اولیه یاد و با افزایش مدت کارکرد سرمایه، ارزش باقی مانده با سرعت بیشتری کاهش می‌یابد. این روند استهلاک، با توزیع احتمال نرمال انطباق بسیار خوبی دارد. آنجا که تابع توزیع احتمال نرمال یک تابع پیوسته است و برای توزیع استهلاک در سال‌های منفرد طول عمر سرمایه به تابع توزیع ناپیوسته نیا داریم، تابع توزیع احتمال پواسون استفاده کردیم تا ضمن برطرف شدن مشکل پیوستگی، بتوانیم انحراف معیار توزیع را از طریق جذرمیانگین آن محاسبه کنیم. همچنین، فرض کردیم که سرمایه نصب شده در سال نصب استهلاک ندارد.

برای ماشین‌آلات با میانگین طول عمر ۱۶ سال، یک سری عامل بقا محاسبه شد که در آن، عامل بقای مربوط به سال ۱۳۷۰ مساوی یک است. این عامل، با افزایش طول عمر یا مدت کارکرد ماشین‌آلات کاهش می‌یابد و با سالی که کارکرد برای سال ۱۳۴۱ به رقم $0/0004$ می‌رسد. در مورد وسایل نقلیه موتوری با میانگین طول عمر ۱۰ سال مقدار عامل تعدد یک در سال ۱۳۷۰ به عدد $0/0037$ در سال ۱۳۵۲ کاهش می‌یابد.^۱

محاسبه سرمایه ثابت خالص نوع ساختمان با روش P.I.M انجام گرفت و با توجه به طول عمر ۵۰ سال، یک نرخ استهلاک خط مستقیم معادل ۲ درصد به کار برده‌ایم. سرمایه‌های ثابت خالص محاسبه شده بالا، با استفاده از شاخص قیمت ماشین‌آلات و شاخص قیمت مصالح ساختمانی به قیمت‌های سال ۱۳۷۰ تعدیل شده است.

۴. حاصل محاسبات به صورت یک ماتریس 3×15 موجودی سرمایه ثابت خالص بین‌بخشی است (جدول ۲) که دربرگیرنده سه بخش عرضه‌کننده سرمایه و ۱۵ بخش تقاضاکننده سرمایه است.

ج) پایه‌های آماری و روش محاسبه جدول موجودی انبار سال ۱۳۷۰ اقتصاد ایران

۱. محاسبه دوسری عوامل بقا با استفاده از رابطه $Z = \frac{1 + .15 - \lambda}{\sigma}$ و جدول توزیع نرمال صورت گرفته است. در این رابطه، λ تعداد سال‌ها از زمان نصب کالای سرمایه‌ای، λ میانگین طول عمر و σ انحراف معیار طول عمر می‌باشد.

برای محاسبه جدول موجودی انبار به موجودی انبار سه نوع کالای یعنی کالاهای ساخته شده، کالاهای نیمه ساخته، و مواد اولیه در ابتدا و انتهای سال ۱۳۷۰ در بخش های مورد مطالعه نیا داریم. ابتدا، پایه های آماری ماتریس موجودی انبار مطرح شده و سپس، فرایند محاسبه آن تشریح می شود:

• پایه های آماری ماتریس موجودی انبار

برای استخراج ارزش موجودی انبار، ابتدا و انتهای سال ۱۳۷۰ در ۱۰۰ درصد بخش صنعت از نتایج آمارگیری سال ۱۳۷۱ کارگاه های بزرگ صنعتی (مرکز آمار ایران) استفاده کردیم. موجودی انبار سایر بخش ها از سالنامه های آماری مرکز آمار ایران و گزارش های اقتصادی سازمان برنامه و بودجه استخراج شده است. برای بخش کشاورزی آمار موجودی انبار سیلوها استفاده شد و برای بخش نفت و گاز طبیعی ارقام موجودی انبار نفت خام و گاز طبیعی، با توجه به متوسط تولید و آن، صادرات و مصرف داخلی نفت خام و بهای نفت خام صادراتی، استفاده شده است. برای بخش معدن نیز موجودی انبار مواد معدنی تولیدی استفاده کردیم. بخش های خدماتی به طور کلی فاقد موجودی انبار هستند، ولی برای بخش خدمات موجودی انبار در بخش انبارداری (حمل و نقل، انبارداری و ارتباطات) آمار کالاهای تمام شده استخراج و مورد استفاده قرار گرفت. بخش ساختمان موجودی انبار ندارد.

• روش محاسبه جدول موجودی انبار سال ۱۳۷۰ اقتصاد ایران

در محاسبه ماتریس موجودی انبار از روشی استفاده شده و پس از مقایسه نتایج، ماتریس به دست آمده از روش دوم برگزیده شد.

روش اول، موجودی انبار در هر یک از بخش های مورد مطالعه متشکل از سه جزء کالاهای ساخته شده، مواد و کالاهای نیمه ساخته و مواد اولیه می باشد و فرایند محاسبه به صورتی است:

- متوسط ارزش موجودی انبار برای هر یک از سه جزء بالا به صورت حاصل جمع مقدار موجودی در ابتدا و انتهای سال تقسیم بر عدد دو است.

- در یک ماتریس مربع 15×15 ، که ۱۵ بخش مورد مطالعه را دربردارد، مقادیر متوسط موجودی کالاهای ساخته شده یک یک بخش ها را در قطر اصلی قرار دادیم. این مقادیر قطری نشان دهنده مبادلات درون بخشی است. براهی بخش این کالاها را به طورهایی تولید و با خود مبادله می کند.

- جدول داده - ستانده ۷۸ بخشی سال ۱۳۷۰ اقتصاد ایران را به یک جدول ۱۵ بخشی ساگار با جدول موجودی سرمایه ثابت خالص بین بخشی، با استفاده از نرم افزار I-O هم فزون کردیم. آنگاه ضرایب هزینه واسطه هر بخش را بدون در نظر گرفتن قطراضلی محاسبه کردیم.
- با ضرب کردن ضریب به دست آمده در متوسط مجموع مواد اولیه و کالاهای نیمه ساخته هر بخش، این مجموعه های بخشی را میان تمام عناصر غیر قطراضلی جدول یاد شده توزیع کردیم.
- به این ترتیب، ماتریس موجودی انبار به دست آمد.

روش دوم، با توجه به اینکه در عمل مشاهده می شود موجودی انبار نسبتی ۱ میزان تولید در هر بخش را تشکیل می دهد که طی مان کم و بیش ثابت است، در اینجا میانگین نسبت تغییر در موجودی انبار به تولید بخشی را برای یک دوره ده ساله (۶۱-۱۳۷۰) محاسبه کردیم، رقمی برابر ۶ درصد به دست آمد. با استفاده از این نسبت، ارقام موجودی انبار بخش ها محاسبه شده و سپس، با استفاده از نسبت های هزینه واسطه یعنی ضرایب فنی ماتریس هم فزون شده داده - ستانده، مقدار موجودی به دست آمده و در هر بخش بین عناصر ستونی ماتریس 15×15 موجودی انبار توزیع شده است. برای بخش ساختمان موجودی انبار منظور نشده است. ماتریس موجودی انبار در جدول (۳) نشان داده شده است.

دو ماتریس به دست آمده با دو روش بالا تقریباً مشابه یکدیگرند. در این نوشته ۱ ماتریس محاسبه شده با روش دوم استفاده کردیم. پرا در ماتریس اول برای بخش های کشاورزی، نفت و گاو، معدن و خدمات ۱ اطلاعات نسبتاً محدودی استفاده شده است و در ماتریس محاسبه شده با روش دوم هماهنگی نسبتاً بیشتری وجود دارد.

د) ماتریس ضرایب سرمایه بین بخشی سال ۱۳۷۰ اقتصاد ایران

۱ مجموع دو جدول یاد شده، یعنی جدول سرمایه ثابت خالص بین بخشی و جدول موجودی انبار، جدول سرمایه بین بخشی سال ۱۳۷۰ به دست آمد (جدول ۴). عناصر هر ستون این جدول را بر تولید بخش مربوطه در سال ۱۳۷۰ تقسیم کردیم تا ماتریس ضرایب سرمایه بین بخشی سال ۱۳۷۰ به دست آید (جدول ۵).

۵. بررسی نتایج

برای بررسی ضرایب سرمایه بین بخشی، ضمن مقایسه ضرایب محاسبه شده با ضرایب برخی کشورهای تحلیل های لام صورت می گیرد. برای سهولت مقایسه ضرایب محاسبه شده با ضرایب سایر کشورها جدول (۶) تنظیم شد. در این جدول، ضمن ارایه ضرایب محاسبه شده برای اقتصاد ایران، ضرایب سرمایه - محصول اقتصاد کشورهای هندوستان، پاکستان، بریل، ایالات متحده آمریکا، استرالیا، کره جنوبی و بنگلادش به ترتیب در ستون های ۳، ۴، ۵، ۷، ۸، ۹، ۱۰ آمده است. ضریب سرمایه - محصول بخش کشاوری در اقتصاد ایران برابر ۰/۶۲۶۷ به دست آمد. در اقتصاد ایالات متحده آمریکا، این ضریب معادل ۲۵/۱ است که به نظرمی رسد به علت کاربرد تکنولوژی بالاتر و با سرمایه بری بیشتر و هزینه های سرمایه ای بیشتر می باشد. در سایر کشورها این ضریب مربوط به جمع محصولات در بخش نیست (در جدول نیامده) و ضریب برخی از بخش های کشاوری محاسبه شده است. به طور مثال، در منطقه بنگلادش، ضرایب استخراجی برای برنج، گندم، پنبه، چای و سایر محصولات کشاوری به ترتیب برابر ۰/۲۲۸، ۱/۳۳۵، ۱/۱۱۳، ۱/۵۸، ۰/۱۱۸ بوده ضرایب مربوط به همین کالاها برای پاکستان عبارت است از: ۲/۴۸، ۲/۰۵۵، ۰/۹۲۶، ۰/۰۴۲ (البته، افزایش ضرایب پاکستان نسبت به بنگلادش به طور کلی به علت سرمایه گذاری های ثابت در ساختمان است). ضرایب محاسبه شده برای پنبه و کف در اقتصاد هندوستان به ترتیب ۰/۸۸۵۲ و ۰/۸۸۱۳ است. با توجه به اینکه ضریب محاسبه شده بخش کشاوری تمام فعالیت های این بخش را دربردارد و برخی محصولات با ضرایب پایین خود می توانند متوسط ضریب بخش را کاهش دهند، ضریب به دست آمده متناسب است.

ضریب مربوط به بخش نفت و گاز طبیعی ۰/۹۹۰۱ است که با ضریب محاسباتی ایالات متحده (۱/۲۹۵) تقریباً نزدیک است. در سایر کشورها برای این بخش ضریبی محاسبه نشده است.

ضرایب محاسبه شده برای بخش معدن (۴/۴۹۵۳) و برای بخش ساختمان (۳/۴۰۳۹) در اقتصاد ایران نسبتاً بالا است. در سایر کشورها، ضریب برای کل معادن محاسبه نشده، ولی ضریبی برای معدن ذغال سنگ محاسبه شده است. ضریب ساختمان فقط برای اقتصاد هندوستان محاسبه شده که برابر ۱/۲۰۶ است. با لایودن ضرایب معدن و ساختمان به طور کلی به دلیل سرمایه گذاری های یاد دولتی و خصوصی بعداً جنگ است که تا سال ۱۳۷۰ هنوز تولید متناسب با این سرمایه گذاری ها حاصل نشده و بیشتر

انباشت سرمایه را افزایش داده تا محصول مربوط به آن. وقفه مانی بین سرمایه‌گذاری و تولید در این بخش‌ها و طرح‌های عمرانی به طور کلی، یاداست. همان‌طور که قبلاً بیان شد، در این پژوهش، این وقفه مانی به حساب نیامده است.

بخش خدمات و یربخش‌های آن ماهیت ضریب سرمایه - محصول بالایی در همه کشورها دارد. سهم یادی خدمات در کشورها دولتی است. ا سوی دیگر، دولت‌ها هزینه‌های بالایی را برای تولید خدمات، ا جمله آب و برق، حمل و نقل، خدمات اداری و نظیر آن انجام می‌دهند و نتایج به دست آمده باوقفه‌های مانی طولانی خود را نشان می‌دهد. ا سوی دیگر، به طور کلی، این خدمات باقیمت‌های پایین به جامعه عرضه می‌شوند به طوری که برخی خدمات رایگان و بیشتر آنها پایین‌ترین قیمت تمام شده عرضه می‌شود. این امر شامل ایران نیز می‌شود به همین دلیل، ضریب سرمایه - محصول در این بخش برابر $3/4734$ به دست آمده است. این ضریب در مقایسه با ضرایب برخی ا یربخش‌های خدمات در اقتصاد آمریکا، هندوستان و بنگلادش رقم معقولی را نشان می‌دهد، پرا نسبت به بعضی ا این ضرایب کم‌تر و نسبت به برخی بیشتر است.

برای بخش‌های صنعت، یعنی بخش‌های ۴ تا ۱۲ جدول (۶) ضرایبی محاسبه کردیم که در مجموع، رقمی بین مقادیر ضرایب محاسبه شده در کشورهای پیشرفته و کشورهای در حال توسعه می‌باشد. بخش ۱۳، یعنی سایر صنایع که دربرگیرنده صناعی است که در بخش‌های صنعتی ۴ تا ۱۲ به حساب نیامده‌اند، دارای ضریبی برابر $0/3221$ است. ا آنجا که ممکن است اجزای مربوط به "سایر صنایع" در کشورهای دیگر انطباق با اجزای این بخش نداشته باشند، این ضرایب را با ضرایب متناظر استخراجی سایر کشورها مقایسه نمی‌کنیم.

مهم‌ترین نتیجه این پژوهش، دستیابی به ماتریس ضرایب سرمایه است که یکی ا ارکان اصلی الگوی پویای داده - ستانده را تشکیل می‌دهد. ا ضرایب به دست آمده هم‌چنین، درپیش‌بینی برخی ا متغیرهای اقتصادی می‌توان استفاده کرد.

۵. پیوست‌ها

جدول-۱. طبقه بندی بخش‌های اقتصادی مورد مطالعه

ردیف	طبقه بندی بخش ها
۱	کشاورزی
۲	نفت و گاز طبیعی
۳	معادن
۴	صنایع مواد غذایی، آشامیدنی ها و دخانیات
۵	صنایع نساجی، پوشاک و چرم
۶	صنایع چوب و محصولات چوبی
۷	صنایع کاغذ (مقوا) چاپ و صحافی
۸	صنایع شیمیایی
۹	صنایع محصولات کانی غیر فلزی
۱۰	صنایع تولید فلزات اساسی
۱۱	صنایع ماشین آلات
۱۲	صنایع وسایل حمل و نقل موتوری
۱۳	سایر صنایع
۱۴	ساختمان
۱۵	خدمات

جدول ۲- ماتریس موجودی سرمایه ثابت خالص بین بخشی

NetFCapM	1	2	3	4	5	6	7
Mach	769 2816	1042 064	919 2481	849 0259	1700 337	96 1923	246 3079
Vehicle	257 2384	54 4692	134 3738	113 1357	222 5972	15 7875	14 93804
Construct.	5619 093	2552 418	1100 936	956 3558	1329 708	102 1224	132 31

	8	9	10	11	12	13	14	15
Mach	1155 11	617 204	983 07	1036 708	433 577	693 845	1925 69	8501 719
Vehicle	76 8775	103 9022	32 327	95 8081	55 507	55 4743	117 2353	4145 341
Construct.	634 2083	648 1247	381 7563	820 8445	421 266	295 8763	23634 39	101014 2

جدول ۳- ماتریس موجودی انبار

Invent.Matr	1	2	3	4	5	6	7
1	482 1212	0 088833	0 180089	1488 423	33 35304	34 2141	0 632289
2	0 008085	17 16395	0	1 421845	1 488286	0 382989	1 231683
3	1 826809	0	3 736432	0 058878	0 01398	0	0
4	46 27923	1 321718	0 560711	246 6363	8 640676	0 574246	3 547732
5	3 785386	4 363097	0 91385	5 318014	219 1389	1 795474	3 883283
6	2 829189	0 0814	2 710036	0 811899	0 067482	18 08482	0 088316
7	1 47457	0 802115	1 088408	13 41087	12 07086	0 286836	51 27032
8	63 88317	18 28989	13 38519	26 30017	41 48167	13 43889	8 883732
9	1 638448	0 978901	2 307884	7 293063	2 642831	2 882014	0 899491
10	1 279882	9 486782	1 185454	5 732154	0 032777	1 882896	1 26786
11	6 208216	7 37224	8 985443	0 338183	0 378445	0 340847	0 159403
12	0 238349	0 442143	0 382449	0	0	0 04879	0
13	10 28132	13 61333	6 128848	17 81389	13 0689	5 022708	0 474182
14	1 977084	27 18187	2 319889	1 69768	1 164267	1 042273	1 481422
15	80 88639	128 8214	80 82738	288 6437	87 58709	19 87168	50 7743

	8	9	10	11	12	13	14	15
1	3 33806	0 204189	0 79804	0 222408	0 029881	0 82887	0	54 32238
2	18 94864	3 41793	7 70187	4 188036	2 688289	2 591132	0	10 82306
3	2 138756	58 88387	367 845	0	0	0 242258	0	0 673603
4	3 165458	2 230844	2 056198	2 012471	0 570423	3 218271	0	141 578
5	0 841782	0 720141	1 808283	6 123971	0 246389	6 551189	0	58 23186
6	0 288882	2 888034	0	1 383342	0	8 38788	0	7 187881
7	8 8882	18 68332	0 717924	4 281009	2 178917	59 78117	0	39 88388
8	103 8329	29 06709	33 28814	29 90818	26 98113	91 78782	0	324 1589
9	4 066322	35 78339	11 71566	4 488829	3 08433	8 447821	0	83 88801
10	1 478884	1 431317	878 105	311 1011	30 21882	306 0001	0	23 73884
11	0 180288	0 340848	1 834867	56 18086	0 14517	16 38845	0	45 87581
12	0	0	0 688325	0 018931	157 3183	1 488389	0	9 318003
13	2 31078	26 94801	77 8246	77 54586	7 180386	130 7256	0	278 7367
14	8 988823	3 073888	13 38846	3 510483	1 228211	5 82883	0	182 0883
15	65 98758	98 24882	436 6588	178 0818	60 20788	213 7523	0	788 7911

جدول ۴- ماتریس موجودی سرمایه بین بخشی

sec. Cap. Matr	1	2	3	4	5	6	7	
1	482.1212	0.088533	0.180069	1499.423	33.35304	34.2141	0.632256	
2	0.008866	17.16395	0	1.421845	1.466296	0.382969	1.231893	
3	1.828803	0	3.736432	0.088678	0.01388	0	0	
4	48.27823	1.321716	0.560711	248.6363	9.840678	0.574248	3.547732	
5	3.783386	4.383087	0.91385	5.318014	219.1386	1.786474	3.883283	
6	2.829199	0.0614	2.710038	0.811998	0.087482	16.06482	0.068316	
7	1.47457	0.802115	1.068409	13.41887	12.07096	0.295896	51.27032	
8	63.08317	18.22989	13.38513	25.30017	41.48167	13.43889	9.893732	
9	1.828448	0.976601	2.307884	7.293083	2.642931	2.092014	0.899491	
10	1.279882	9.485782	1.185454	5.732154	0.032777	1.862896	1.26786	
11	775.4678	1049.458	928.2336	849.3641	1700.715	98.53296	248.4673	
12	287.4787	80.91134	140.7882	113.1357	222.0972	15.83729	14.98804	
13	10.29132	13.51333	8.128848	17.81389	13.0588	5.022708	0.474192	
14	5821.07	2579.609	1103.258	867.8637	1330.872	103.1647	133.7714	
15	80.88638	128.8214	80.82738	288.6437	97.58709	19.07168	58.7743	
	8	9	10	11	12	13	14	15
1	3.33806	0.204189	0.79804	0.222406	0.030022	0.82987	0	54.32238
2	19.94964	3.41793	7.70187	4.189036	2.701966	2.591132	0	10.82306
3	2.135756	56.86307	357.645	0	0	0.242288	0	0.673503
4	3.156458	2.230844	2.065198	2.012471	0.571206	3.218271	0	141.578
5	0.841782	0.720141	1.908283	8.123871	0.245706	6.551189	0	56.23185
6	0.298882	2.888034	0	1.389342	0	6.38788	0	7.187881
7	8.8882	18.88332	0.717924	4.281008	2.182903	58.78117	0	30.98288
8	103.8329	29.08709	33.26814	28.90816	28.98806	81.78782	0	324.1568
9	4.066322	36.78338	11.71566	4.458523	3.088899	8.447821	0	88.88801
10	1.478864	1.431317	879.106	311.1011	30.28122	308.0001	0	23.73884
11	1156.27	817.5448	984.7049	1082.888	433.7222	700.2006	1925.88	8547.286
12	76.8775	109.9022	33.02632	96.82483	212.8283	58.93487	117.2353	4184.88
13	2.31079	28.94801	77.5246	77.54606	7.119124	139.7258	0	278.7357
14	636.1089	652.198	386.1458	824.3549	422.4962	301.4082	23634.39	101178.3
15	65.99756	98.24882	438.6588	179.0818	60.29016	213.7523	0	789.7011

جدول ۵- ماتریس ضرایب سرمایه بین بخشی

B Matrix	1	2	3	4	5	6	7	
1	0.041109	1.75E-06	0.000354	0.182812	0.006025	0.070122	0.001098	
2	8.28E-07	0.004375	0	0.000173	0.000295	0.000795	0.002138	
3	0.000158	0	0.007351	7.15E-06	2.51E-06	0	0	
4	0.003646	0.000337	0.001083	0.030041	0.001742	0.001177	0.006150	
5	0.000321	0.00111	0.001798	0.000648	0.039590	0.003818	0.006741	
6	0.000241	1.31E-05	0.006331	9.89E-05	1.58E-06	0.032904	0.000119	
7	0.000128	0.000153	0.002102	0.001833	0.002181	0.000898	0.089	
8	0.004379	0.004847	0.028332	0.003082	0.007494	0.027539	0.017175	
9	0.000139	0.000249	0.00454	0.000998	0.000477	0.004288	0.001561	
10	0.000109	0.002418	0.002332	0.000998	5.92E-06	0.003859	0.002201	
11	0.086123	0.267498	1.828099	0.103455	0.307248	0.197845	0.427844	
12	0.021964	0.015528	0.278927	0.01378	0.040214	0.032459	0.025431	
13	0.000678	0.003444	0.012053	0.002145	0.002359	0.010294	0.000823	
14	0.479291	0.657822	2.170419	0.118681	0.240432	0.211436	0.232215	
15	0.006878	0.032785	0.159817	0.032722	0.01783	0.038067	0.103763	
sum of Coe	0.628651	0.990094	4.496339	0.488666	0.865681	0.636019	0.918787	
	8	9	10	11	12	13	14	15
1	0.000921	0.000154	0.000281	7.39E-05	1.18E-06	0.000108	0	0.001631
2	0.00661	0.002573	0.00253	0.00139	0.001084	0.000442	0	0.000328
3	0.00089	0.042647	0.117465	0	0	4.14E-06	0	2.02E-06
4	0.000871	0.001879	0.000675	0.000898	0.000226	0.00065	0	0.004282
5	0.000232	0.000842	0.000827	0.002034	9.87E-06	0.001119	0	0.001899
6	7.92E-06	0.002174	0	0.000483	0	0.000917	0	0.000216
7	0.002447	0.014084	0.000238	0.001422	0.000659	0.010204	0	0.00083
8	0.028677	0.021881	0.010927	0.009931	0.010823	0.015998	0	0.009736
9	0.00112	0.038944	0.003848	0.00148	0.00122	0.001442	0	0.002613
10	0.000408	0.001077	0.288734	0.103308	0.011912	0.052077	0	0.000713
11	0.31807	0.484898	0.323417	0.36291	0.170729	0.119656	0.255278	0.256896
12	0.021233	0.078214	0.010847	0.03182	0.083776	0.009721	0.015541	0.12477
13	0.000838	0.020286	0.025482	0.02575	0.002802	0.022321	0	0.006371
14	0.175408	0.490954	0.129782	0.273739	0.10831	0.051483	3.133064	3.038458
15	0.018228	0.073969	0.144073	0.05848	0.023732	0.036497	0	0.023115
sum of Coe	0.575433	1.242017	1.058863	0.874447	0.473361	0.322127	3.403871	3.473396

جدول ۶- ضرایب (کل) سرمایه - محصول ایران و چندکشور منتخب

شماره بخش	نام بخش	۱. ایران ۱۳۷۰	۲. نام بخش برای سایر کشورها	۳. هندوستان ۱۹۶۰	۴. پاکستان ۱۹۶۲/۶۳	۵- برزیل ۱۹۵۹
۱	کشاورزی	۰/۶۲۳۷				
۲	نفت و گاز	۰/۹۹۰۱				
۳	معدن	۱/۴۹۵۳	۳-۱ ذغال سنگ	۱/۰۳۶۰		۱/۴۴
			۳-۲ سایر معادن	۰/۸۸۳۶		
۴	صنایع مواد غذایی	۰/۴۸۸۶	۴-۱ مواد غذایی و دخانیات	۰/۶۵۶۷		۰/۶۱
			۴-۲ آشپزخانه ها و دخانیات			۰/۶۱
۵	صنایع نساجی و چرم	۰/۶۶۵۷	۵-۱ ریسندگی			۰/۷۶
			۵-۲ منسوجات	۰/۸۳۷۱		
۶	صنایع چوب و ...	۰/۶۳۶۰		(۱)	۰/۴۵۵	۰/۸۰
				۱/۲۵۰۹		
۷	صنایع کاغذ و ...	۰/۹۱۶۸			۰/۶۵۵	۰/۹۹
۸	صنایع شیمیایی	۰/۵۷۵۴	۸-۱ تولید لاستیک	(۲)	۰/۸۵	۱/۱۹
				۰/۵۱۸۷		
	نام بخش	۱. ایران ۱۳۷۰	۲. نام بخش برای سایر کشورها	۳. هندوستان ۱۹۶۰	۴. پاکستان ۱۹۶۲/۶۳	۵- برزیل ۱۹۵۹
			۸-۲ مواد شیمیایی اساسی		۰/۸۰۲	
			۸-۳ کودهای شیمیایی	۲/۴۱۸۰	۵/۸۷۸	
۹	محصولات کانی غیر فلزی	۱/۲۴۲۰۲		(۳)	۱/۸۱۰	۰/۸۳
			۱۰-۱ آهن و فولاد	۱/۶۱۲۲		
۱۰	تولید فلزات اساسی	۱/۰۵۸۹		۱/۵۶۴۱		
			۱۰-۲ محصولات فولادی		۰/۵۳۸	۰/۹۱
			۱۰-۳ تولید محصولات غیر آهنی	۰/۷۸۴۷		
			۱۰-۴ محصولات فلزی کارخانه ای		۰/۱۶۵	
۱۱	ماشین آلات و ...	۰/۸۷۴۵			۰/۸۳۸	۰/۸۰
۱۲	وسایل نقلیه موتوری	۰/۴۷۳۴		۱/۰۲۱۷	۱/۸۶۱	۱/۰۱
۱۳	سایر صنایع	۰/۳۲۲۱				
۱۴	ساختمان	۳/۴۰۳۹		۱/۲۰۶		
۱۵	خدمات	۳/۴۷۳۴	۱۵-۱ حمل و نقل زمینی	۳/۶۰۵۸		
			۱۵-۲ حمل و نقل غیر ریلی	۰/۹۲۸۶		
			۱۵-۳ خدمات منازل مسکونی			

ادامه جدول ۶- ضرایب (کل) سرمایه - محصول ایران و چند کشور منتخب

شماره بخش	نام بخش برای سایر کشورها	۱۷. ایالات متحده	۱۸. استرالیا	۹. کره	۱۰. بنگلادش
۱		۱۹۷۰	۱۹۷۱/۷۲	۱۹۷۸	۱۹۸۱/۸۲
		۱/۲۹۵			
۲		۴/۸۹۱			
۳	۳-۱ ذغال سنگ	۱/۲۵۹	۱/۲۷۸	۱/۹۶۲	
	۳-۲ سایر معادن		۱/۱۰۷	۱/۸۱۵	
۴	۴-۱ مواد غذایی	۰/۲۳۲	۱/۹۷	۱/۶۷۹	
	۴-۲ آشامیدنی ها و دخانیات	۱/۰۲	۱/۳۹۴	۱/۲۳۳	
۵	۵-۱ ریسندگی	۱/۳۵۷	۱/۳۲۷	۱/۹۳۴	۱/۴۹۷
	۵-۲ منسوجات	۱/۲۷۱	۱/۲۱۵	۱/۶۵۶	۱/۹۷۳۱
۶		۱/۳۶۰	۱/۱۷۱	۱/۵۹۸	
۷		۱/۸۶۴(۴)	۱/۵۵۵	۱/۶۷۶	۱/۳۳۰۰
۸	۸-۱ تولید لاستیک	۱/۴۰۱	۱/۳۹۲	۱/۳۵۹	
	۸-۲ مواد شیمیایی اساسی	۱/۷۰۷	۱/۸۷۷	۱/۹۲۶	۱/۴۳۷۰
	۸-۳ کودهای شیمیایی	۱/۵۳۶	۱/۷۸۷	۱/۴۷۰	۲/۴۳۱۱
۹		۱/۹۹۷(۵)	۱/۵۴۷	۱/۸۱۱	۲/۱۳۹۲(۶)
۱۰	۱۰-۱ آهن و فولاد	۱/۴۵۴	۱/۵۷۴	۱/۲۷۸	۱/۴۶۹۰
	۱۰-۲ محصولات فولادی	۱/۰۱۲	۱/۲۸۴	۱/۹۳۲	
	۱۰-۳ تولید محصولات غیر آهنی	۱/۴۱۳	۱/۲۲۴	۱/۶۱۹	
	۱۰-۴ محصولات فلزی کارخانه‌ای		۱/۴۰۷	۱/۴۷۳	
۱۱			۱/۳۰۴	۱/۶۱۴	۱/۳۳۹۹
۱۲		۱/۲۰۶	۱/۲۹۵	۱/۴۷۵	۱/۴۶۰
۱۳					
۱۴					
۱۵	۱۵-۱ حمل و نقل ریلی	۴/۶۸۱			۲/۵۰۷۳(۷)
	۱۵-۲ حمل و نقل غیر ریلی				
	۱۵-۳ خدمات منازل مسکونی				۹/۱۳۳۲

زیرنویس‌ها:

۱. تولیدشیشه وچوب است
۲. تولیدلاستیک وچرم
۳. تولیدسیمان
۴. کاغذومحصولات کاغذی بدون جعبه مقوایی
۵. سیمان ومحصولات بتونی
۶. سیمان
۷. کل حمل ونقل

منابع جدول ۶-

۱. جدول ضرایب سرمایه اقتصادهندوستان :
- P.N..Mathur, A.R.Kulkarni, S.N.Baldota and P.D.Parkhi. (1967). An Inter-industry Capital Coefficients table for India-First Approximation (1960). Economic Analysis in Input-Output Framework, with Indian Empirical Explortions, India.
۲. جدول ضرایب سرمایه اقتصادپاکستان :
- A.R.Khan and A.Mac Ewan.(Winter 1967). A Multisectoral Analysis of Capital Requirements for Development Planning in Pakistan. Pakistan Development Review. Vol17, No.4
۳. جدول ضرایب سرمایه اقتصادایالات متحده آمریکا، جدول های شماره (۱ و ۲ ضمیمه مقاله :
- A Study of Fixed Capital Requirements of the U.S.Business Economy, 1971-1980, U.S.Department of Commerce, Bureau of Economic Analysis, December 1975.

۴. ضریب سرمایه اقتصاد کشورهای برزیل، استرالیا و کره :

C.Hamilton.(March 1986). A technique for Calculating Capital Coefficients in Newly Industrializing Countries, with Application to the Republic of Korea, the Developing Economies, XXIV- 1.

۵. ضرایب سرمایه اقتصاد بنگلادش :

M.K.Mujeriand M.Alauddin.(Spring 1994). Trade and Linkages Using Input-Output Approach: An Empirical investigation of Bangladesh, the Pakistan Development Review, 33:1



جدول ۷- خسارت های جنگی در بخش کشاورزی برحسب ماشین آلات، وسایل نقلیه موتوری و ساختمان، توزیع شده بین سالهای جنگ، به قیمت های جاری و

به قیمت های سال ۱۳۷۰.

سال	ماشین آلات	وسایل نقلیه موتوری	ساختمان	الف) قیمت های جاری (میلیارد ریال)
۱۳۶۷	۱۰۷,۴	۴,۶	۷,۵	
۶۶	۴۵,۳	۱۰,۸	۳۶,۶	
۶۵	۳۲	۷,۲	۳۸۷	
۶۴	۳۴,۱	۷,۱	۲۷	
۶۳	۳۱,۶	۶,۲	۱۳,۴۸	
۶۲	۳۴,۷	۵,۳	۵۶,۷۸	
۶۱	۲,۶	۰,۳۲	۲,۷۲	
۶۰	۱۱,۲	۱,۱۲	۱۷,۹۱	
۵۹	۵,۳	۰,۳۸	۱۴,۹۴	

سال	ماشین آلات	وسایل نقلیه موتوری	ساختمان	ب) قیمت سال ۱۳۷۰ (میلیارد ریال)
۱۳۶۷	۲۰۷,۸۲	۸,۹	۱۷,۶۴	
۶۶	۱۱۹,۵۳	۲۸,۵	۱۲۱,۰۷	
۶۵	۱۵۷,۰۹	۳۵,۳۵	۱۶۵۳,۸۵	
۶۴	۱۵۷,۹۴	۳۲,۸۹	۱۳۴	
۶۳	۱۵۱,۷	۲۹,۷۷	۷۰,۴۷	
۶۲	۱۰۶,۰۳	۲۵,۳۶	۳۱۹,۷	
۶۱	۱۲,۹۶	۱,۶	۱۶,۴۲	
۶۰	۶۲,۵	۶,۲۵	۱۱۴	
۵۹	۳۲,۳۴	۲,۳۲	۱۰۸,۰۳	

۶. منابع

- آمارکارگاه‌های بزرگ صنعتی، به دست آمده از آمارگیری سال‌های ۱۳۶۱ تا ۱۳۷۱.
- بانوئی، علی اصغر. (۱۳۷۵). کاربرد الگوی پویای داده - ستانده در برنامه‌ریزی ایران. مجله برنامه و بودجه، شماره ۴.
- حساب‌های ملی ایران ۳۸-۱۳۵۶، ۶۹-۱۳۵۳، ۱۳۷۰، اداره حساب‌های اقتصادی. بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران.
- حساب‌های ملی ایران ۷۰-۱۳۷۵ براساس حساب‌های ملی ۱۹۹۳ (SNAq۳) مرکز آمار ایران. اسفند ۱۳۷۷.
- سازمان برنامه و بودجه (۱۳۷۲)، گزارش خسارت‌های جنگ تحمیلی، کمیسیون اقتصادی برآورد خسارت‌های جنگ تحمیلی.
- سازمان برنامه و بودجه. (۱۳۶۹). پیوست قانون برنامه اول توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگ جمهوری اسلامی ایران (۱۳۶۹-۱۳۷۲).
- سازمان برنامه و بودجه. (۱۳۷۴). مجموعه آماری، سری زمانی آمارهای اقتصادی، اجتماعی تا سال ۱۳۷۵. دفتر اقتصاد کلان، معاونت امور اقتصادی اجتماعی.
- سازمان برنامه و بودجه. (پاییز ۱۳۷۴ و شهریور ۱۳۷۹). گزارش‌های نظارتی پروژه‌های عمرانی استانی سال‌های ۱۳۷۹ و ۱۳۷۳. دفتر نظارت و ارزیابی، معاونت فنی.
- سالنامه‌های آماری از سال ۱۳۷۱ تا ۱۳۵۰، گزارش‌ها و ترازنامه‌های بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران از سال ۱۳۴۰ تا ۱۳۷۱، گزارش‌های اقتصادی از سال ۱۳۶۰ تا ۱۳۷۱ سازمان برنامه و بودجه.
- عظیمی، حسین. (۱۳۷۸). ایران امروز در آینه مباحث توسعه (برای حل بحران‌های کوتاه مدت و بلندمدت اقتصاد کشور چه می‌توان کرد؟ دفتر نشر فرهنگ اسلامی).
- کلاتری، باقر و عرب مازار، عباس. (تابستان ۱۳۷۱). برآورد موجودی سرمایه کشور (۳۸-۱۳۶۷).
- مجله علمی پژوهشی دانشکده علوم اقتصادی دانشگاه شهیدبهبشتی، شماره اول.
- مرکز آمار ایران، (شهریور ۱۳۷۶). جدول داده - ستانده سال ۱۳۷۰.

هژیرکیانی، کامبیز و بغزیان، آلبرت. (بهار ۱۳۷۶). روشی برای برآورد موجودی سرمایه بخش های اصلی اقتصاد ایران. مجله علمی پژوهشی دانشکده علوم اقتصادی و سیاسی دانشگاه شهیدبهبشتی، شماره ۶.

A Study of Fixed Capital Requirements of the U.S. Business Economy. 1971- 1980 U.S. Department of Commerce, Bureau of Economic Analysis, December 1975.

Banouei, A. A. (1992). Application of a Dynamic System for planning in Iran. *Economic System Research*, Volume.4, No.1.

D.W.Jorgenson, F.M.Gollop and B.Fraumeni. (1987). Productivity and U.S.Economic Growth, Editors: D.W.Jorgenson, J.Waelbroeck. North-Holland, Amsterdam, Oxford.

Domar, E.d. (March 1947). Expansion and Employment. *American Economic Review*.

Evans, H.D:A General.(1972) *Equilibrium Analysis of Protection: The Effects of Protection in Australia* (Amsterdam, North- Holland Publishing co.).

Green, M.J. (1975). Investment Matrices for the United Kingdom, Their Structure and use in Forecasting, "Capital Coefficients and Dynamic Input-Output Models, W.F,Gossling. London.

Hamilton Clive. (March 1986). A technique for Calculating Capital Coefficients in Newly Industrializing Countries, With Application to the Republic of Korea. *The Developing Economies*. xxiv-1.

Harrod, R.F. (1948). Towards a Dynamic Economics. London.

Harrod, R.F. (March 1939). An Essay in Dynamic Theory. *Economic Journal*.

Khan, Azizur Rahman, and Mac.Ewan, Arthur, (Winter 1967). A Multisectoral Analysis of Capital Requirements for Development Planning in Pakistan, *The Pakistan Development Review*, Volume 7, No.4,

Koti, Raghunath.k. (1967). *Capital Coefficients Matrix Based on Company Data (1960)*. Economic Analysis in Input- Output Framework, Edited by P.N.Mathur, R.Bharadwaj India, 1967.

Leontief Wassily, (1941). *The Structure of American Economy 1919-1929*: Cambridge (Mass): Harward University press (Second Edition:1951, Newyork: Oxford University Press).

Mathur, P.N.Kulkarni, A.R,Baldota, S.N,and Parkhi, D. (1967). Economic Analysis in Input-Output Framework with Indian Empirical Explorations, Input -Output Research Association, India.

Meier, G,M: (1971)..(1964) *Leading Issues in Economic Development Studies in Internationl Poverty*, Oxford University press, Second Edition.

Sukhamoy Charavorty: *Capital and Development Planning*. The M.I.T. Press, London.