

بهره‌وری سرمایه تأمین شده از خارج و تولید داخلی در اقتصاد ایران

تاریخ دریافت ۸۰/۴/۱۲

تاریخ نایید ۸۰/۷/۲۵

کاظم یآوری*

نادر مهرگان**

چکیده

یکی از دغدغه‌های اقتصادی در طرح ساماندهی تأمین منابع مالی برای سرمایه‌گذاری و تولید است. دولت اذعان دارد که منابع مالی کافی ندارد، از این رو بکارگیری منابع مالی بخش خصوصی داخلی و سرمایه‌های خارجی جهت رسیدن به رشد اقتصادی مطلوب را ضروری می‌داند. در این مقاله نقش هریک از سرمایه‌های مذکور در رشد اقتصادی مورد مطالعه قرار گرفته است.

نتایج نشان می‌دهد که بهره‌وری سرمایه در ماشین‌آلات بیش از ساختمان است. در بین ماشین‌آلات سرمایه‌های تأمین شده از داخل از بهره‌وری بیشتری نسبت به سرمایه‌های تأمین شده از خارج برخوردار بوده است. ضمن این که سرمایه‌گذاری خارجی از ماشین‌آلات، مکمل سرمایه‌گذاری داخلی در ماشین‌آلات نبوده است. بنابراین تأمین منابع مالی داخلی و سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلاتی که در داخل کشور تولید می‌شوند، بیشترین تأثیر را بر رشد اقتصادی دارد.

واژگان کلیدی: رشد اقتصادی، بهره‌وری سرمایه، طرح ساماندهی، سرمایه‌گذاری ساختمان، سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات، سرمایه‌گذاری خارجی

* - استادیار دانشگاه تربیت مدرس.

** - دانشجوی دکتری دانشگاه تربیت مدرس.

سرمایه یکی از مهمترین منابع کمیاب جهت رسیدن به رشد اقتصادی است که بسیاری از کشورهای در حال توسعه با آن مواجه هستند. در طرح ساماندهی اقتصاد ج. ۱،۱. تأمین منابع مالی جهت رسیدن به رشد اقتصادی پس از مسأله بیکاری به عنوان مهمترین دغدغه اقتصادی مورد توجه قرار گرفته است.

به منظور برطرف شدن این مشکل راه‌حلهایی چون تأمین سرمایه از بخش خصوصی، افزایش بهره‌وری سرمایه، استفاده از سرمایه‌گذاری خارجی، پیش‌بینی شده است.

در این مقاله تلاش خواهد شد تا سهم و اهمیت انواع سرمایه خصوصی، سرمایه تأمین شده از خارج در رشد اقتصادی شناسائی و برآورد شود. این برآورد می‌تواند در تخصیص مناسب منابع استفاده شود.

به منظور برآورد بهره‌وری انواع سرمایه از مدل رشد سولو استفاده می‌شود. آمار و اطلاعات مورد نیاز این مقاله نیز از مراکز اطلاعاتی چون بانک مرکزی ج. ۱، ۱. سازمان برنامه و بودجه و مرکز آمار، گردآوری شده است.

۱- مبانی نظری برآورد بهره‌وری نهایی انواع سرمایه

بهره‌وری برای اندازه‌گیری میزان سهم عوامل تولید، مورد استفاده قرار می‌گیرد، که آن را می‌توان به صورت زیر نشان داد:

$$\text{بهره‌وری عامل سرمایه} = \frac{\text{تولید}}{\text{سرمایه}} = \frac{Q}{K}$$

بهره‌وری نهایی یک عامل تولید، یعنی افزایش مقدار محصول بر اثر بکارگیری یک واحد اضافی عامل تولید است. به بیان دیگر بهره‌وری نهایی، یعنی نسبت تغییرات تولید به عامل تولید که آن را می‌توان به صورت زیر نشان داد:

$$\text{بهره‌وری نهایی سرمایه} = \frac{\text{تغییر در تولید}}{\text{تغییر در موجودی سرمایه}} = \frac{\Delta Q}{\Delta K}$$

با استفاده از بهره‌وری نهایی، می‌توان، قدرت و توانایی یک عامل را در تولید

سنجید.

به منظور برآورد بهروری نهائی، سرمایه از نظریه رشد اقتصادی نئوکلاسیک که توسط سولو ارائه شده است استفاده می کنیم.

براساس نظریه فوق تابع تولید به صورت زیر معرفی می شود

$$(1) \quad Q_t = A(t) \cdot f(K_t, N_t)$$

که در آن Q_t تولید در زمان t ، سرمایه K_t ، نیروی کار می باشد. در مدل $A(t)$ شاخص پیشرفت فنی است که این شاخص را می توان به صورت زیر نوشت:

$$(2) \quad A(t) = A \cdot e^{rt}$$

به منظور تبدیل تابع تولید سولو، به مدل رشد اقتصادی، لازم است که از تابع تولید مذکور دیفرانسیل بگیریم. با دیفرانسیل گیری از تابع تولید می توان، تغییرات تولید را نسبت به تغییرات سرمایه و نیروی کار موجود، مورد بررسی قرارداد. دیفرانسیل کلی تابع تولید پیش گفته به صورت زیر است:

$$(3) \quad dQ_t = f(K_t, N_t) \cdot dA(t) + A \cdot \frac{\partial f}{\partial k} \cdot dK + A \cdot \frac{\partial f}{\partial N} \cdot dN$$

حال اگر طرفین را بر Q_{t-1} تقسیم کنیم خواهیم داشت:

$$(4) \quad \frac{dQ_t}{Q_{t-1}} = f(k_t, N_t) \cdot \frac{dA(t)}{Q_{t-1}} + A \cdot \frac{\partial f}{\partial k_t} \cdot \frac{dk_t}{Q_{t-1}} + A \cdot \frac{\partial f}{\partial N_t} \cdot \frac{dN_t}{Q_{t-1}}$$

با استفاده از رابطه (1)، (4) را می توان به صورت زیر نوشت:

$$(5) \quad \frac{dQ_t}{Q_{t-1}} = \frac{dA(t)}{A(t)} + A \cdot \frac{\partial f}{\partial k_t} \cdot \frac{dk_t}{Q_t} + A \cdot \frac{\partial f}{\partial N_t} \cdot \frac{dN_t}{Q_{t-1}}$$

که به دلیل ناپیوستگی داده های اقتصادی معادله (5) را می توان به صورت زیر نوشت:

$$(6) \quad \frac{\Delta Q_t}{Q_{t-1}} = a_0 + a_1 \frac{\Delta k_t}{Q_{t-1}} + a_2 \frac{\Delta N_t}{Q_{t-1}}$$

که در آن $a_1 = A_t \frac{\partial f}{\partial k_t}$ بهره وری نهائی سرمایه و a_2 بهره وری نهائی نیروی کار

را نشان می دهد. البته به دلیل وجود دوگانگی های اقتصادی، چون دوگانگی نفتی

مدل رشد سولو به شکلی که ارائه شده از کارآمدی لازم برخوردار نیست. بدین جهت پس از تحلیل ساختاری از وضعیت موجود اقتصاد ایران، مدل مذکور را با ساختار اقتصادی ایران، تطبیق می‌دهیم، سپس در برآورد از آن استفاده می‌کنیم که تغییرات ذکر شده در قسمت‌های بعدی اشاره خواهد شد.

۲- وضع سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات و لوازم کسب و کار از محل واردات و تولیدات داخلی:

سرمایه‌گذاری انجام شده در ماشین‌آلات و لوازم کسب و کار از طریق تأمین کالای سرمایه‌ای ناشی از واردات و تولیدات داخلی امکان پذیر می‌شود. سرمایه‌گذاری‌هایی که از طریق واردات در ماشین‌آلات انجام می‌شود، یک نوع سرمایه‌گذاری ارزی است. در صورتی که از سرمایه‌گذاری خارجی (اعم از دریافت وام خارجی، انجام معاملات یوزانس و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در کشور) جهت تأمین منابع مالی استفاده شود، در آن صورت انتظار می‌رود که سرمایه‌گذاری‌های مذکور در مسیری صرف شوند که تا کنون تحت عنوان سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات و از محل واردات انجام می‌شود. میزان سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات از محل واردات، طی سالهای ۱۳۶۸ - ۱۳۷۳، مبین این واقعیت است. در این سالها به دلیل دریافت وام خارجی، انجام معاملات یوزانس، میزان و سهم سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات از محل واردات افزایش یافت. (به نمودار شماره ۱) توجه کنید)

بدین ترتیب می‌توان این گونه استنباط کرد که، بهره‌وری نهائی سرمایه تأمین شده از محل واردات، برآوردی از بهره‌وری نهائی سرمایه خارجی در کشور است. ذکر این نکته ضروری است که میزان سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات، از محل تولیدات داخلی، هر چند بطور مستقیم وارد نمی‌شود، ولی تولید آن غالباً از طریق واردات برخی مواد و لوازم از خارج میسر می‌شود. بدین جهت میزان سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات از محل تولیدات داخلی نیز به واردات وابسته است. با این تفاوت که سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات از محل تولیدات داخلی متأثر از درآمدهای انتظاری فعالیت‌های صنعتی و نوسانات در آمد ارزی دوره‌های گذشته می‌باشد.

۲-۱- سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات از محل واردات

تحولات مربوط به سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات از محل واردات در نمودار شماره (۱) انعکاس یافته است. حجم سرمایه‌گذاری مذکور در سالهای قبل از انقلاب اسلامی در بالاترین حد خود در طی سالهای مورد مطالعه بوده است. میزان سرمایه‌گذاری مذکور در سال ۱۳۵۳ برابر ۳۱۸/۲ میلیارد ریال به قیمت ثابت سال ۱۳۶۱ بوده است، که این رقم در سال ۱۳۷۵ به ۶۵۶/۴ میلیارد ریال رسید.

بیشترین حجم سرمایه‌گذاری در سال ۱۳۵۶ انجام شد که برابر با ۷۳۴/۹ میلیارد ریال بوده و کمترین مقدار سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات از محل واردات نسبت به کل سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات در سال ۱۳۷۳ به حداکثر، مقدار یعنی ۸۴ درصد و در سال ۱۳۶۶ به حداقل مقدار یعنی ۳۴/۵ درصد رسید.

با پیروزی انقلاب اسلامی با توجه به محدودیتهای ارزی و همچنین سیاست استراتژی جایگزینی واردات، به تدریج سهم سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات از محل واردات کاهش یافت. سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات علاوه بر تأثیرپذیری از درآمد ارزی سال جاری، متأثر از درآمد ارزی سال قبل نیز می‌باشد. بطوری که با افزایش درآمد ارزی در هر سال میزان واردات کالاهای سرمایه‌ای در آن سال بطور قابل ملاحظه افزایش می‌یابد و افزایش واردات مذکور در هر سال موجب می‌شود که حجم واردات در سال بعد حتی با افزایش درآمد ارزی افزایش یابد. بدین ترتیب واردات کالاهای سرمایه‌ای در هر سال به علاوه بر درآمد ارزی متأثر از واردات کالاهای سرمایه‌ای سال قبل نیز می‌باشد.

۲-۲- سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات از محل تولیدات داخلی

روند تغییرات مربوط به سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات از محل تولید داخلی در نمودار شماره (۱) انعکاس یافته است. سهم سرمایه‌گذاری از محل تولیدات داخلی در سالهای قبل از انقلاب بسیار کم بوده که بعد از انقلاب اسلامی بدلیل کاهش شدید سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات از محل واردات سهم سرمایه‌گذاری از محل تولیدات

داخلی افزایش یافت، بطوریکه سهم مذکور در سالهای جنگ (۶۷ - ۱۳۵۹) بجز سال ۱۳۶۲ بیش از ۵۰٪ بوده است.

در سال ۱۳۵۳ میزان سرمایه‌گذاری مذکور برابر با ۱۸۱/۳ میلیارد ریال بوده است که در سال ۱۳۷۵ به ۲۷۵/۸ میلیارد ریال رسید که در مقایسه با میزان سرمایه‌گذاری ماشین‌آلات از محل واردات در طی سالهای مذکور از رشد کمتری برخوردار بوده است. در طی دوره مورد مطالعه بیشترین میزان سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات از محل تولیدات داخلی در سال ۱۳۶۳ به میزان ۴۴۰/۷ میلیارد ریال و کمترین میزان سرمایه‌گذاری در سال ۱۳۶۷ به میزان ۱۲۹/۹ میلیارد ریال انجام شد. میزان سرمایه‌گذاری مذکور در سالهای قبل از انقلاب (۱۳۵۶-۱۳۵۳) با روند افزایشی همراه بود. با پیروزی انقلاب اسلامی با توجه به شرایطی که پس از هر انقلاب بوجود می‌آید، میزان سرمایه‌گذاری مذکور کاهش یافت. سپس از سال ۱۳۵۸ تا سال ۱۳۶۳ شاهد افزایش سرمایه‌گذاری مذکور در ماشین‌آلات از محل تولیدات داخلی هستیم که متأثر از سیاست جایگزینی واردات و تحریم اقتصادی انجام شد.

از سال ۱۳۶۴ تا پایان جنگ، یعنی سال ۱۳۶۷ سرمایه‌گذاری مذکور با روند کاهشی مواجه شد که با پایان یافتن جنگ سرمایه‌گذاری مذکور تا سال ۱۳۷۰ با افزایش همراه بوده که در سال ۱۳۷۱ کاهش یافت. سپس در سال ۱۳۷۲ با افزایش همراه شد که با پایان یافتن برنامه اول توسعه در سال ۱۳۷۳ کاهش شدیدی در سرمایه‌گذاری مذکور صورت گرفت که می‌توان ناشی از افزایش شدید تورم دانست. (در شرایط تورمی ارزش فعلی فعالیت‌های دیر بازده کاهش می‌یابد و سرمایه‌گذاری در آن توجیه پذیر نمی‌شود.) پس از آن در سال ۱۳۷۴ و ۱۳۷۵ شاهد افزایش سرمایه‌گذاری مذکور هستیم.

با مقایسه سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات از محل واردات و تولیدات داخلی مشاهده می‌شود که:

اولاً، حجم سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات از محل واردات بیش از سرمایه‌گذاری از محل تولیدات داخلی است.

ثانیا، سرمایه گذاری در ماشین آلات از محل واردات از رشد بیشتری برخوردار بوده است. به نظر می رسد که رشد مذکور در سالهای برنامه اول توسعه به دلیل افزایش قیمت ارز بوده است.

ثالثا، نوسانات مربوط به سرمایه گذاری در ماشین آلات از محل تولیدات داخلی بوده است.

۳- سنجش بهره وری نهائی سرمایه در ماشین آلات تأمین شده از محل تولیدات داخلی و واردات (خارج)

به منظور محاسبه بهره وری سرمایه در ماشین آلات تأمین شده از محل واردات و تولیدات داخلی تابع تولید سولو، معرفی شده در رابطه (۱) را جهت سازگاری با وضعیت اقتصاد ایران و تطبیق با واقعیتها بصورت زیر تغییر می دهیم:

$$y_t = A(t) \cdot f(N_t, KC_t, KMF, KMD) \quad \text{رابطه (۷)}$$

که در آن KMF_t موجودی سرمایه از نوع ماشین آلات تأمین شده از واردات در سال t ، KMD_t موجودی سرمایه از نوع ماشین آلات تأمین شده از محل تولیدات داخلی، KC_t موجودی سرمایه در ساختمان و N_t تعداد نیروی کار شاغل در کشور در سال t است. رابطه مذکور پس از دیفرانسیل گیری و مراحل که در مبحث نظری به آن اشاره شده به صورت زیر قابل ارائه است:

$$(8) \quad \frac{\Delta y_t}{y_{t-1}} = \frac{\Delta A(t)}{A(t)} + A(t) \cdot \frac{\partial f}{\partial N} \cdot \frac{\Delta N_t}{y_{t-1}} + A(t) \cdot \frac{\partial f}{\partial KC} \cdot \frac{\Delta KC}{y_{t-1}} + A(t) \cdot \frac{\partial f}{\partial KMF} \cdot \frac{\Delta KMF}{y_{t-1}} + A(t) \cdot \frac{\partial f}{\partial KMD} \cdot \frac{\Delta KMD}{y_{t-1}} + \varepsilon_t$$

که آن را می توان، برای برآورد بصورت زیر نوشت:

$$GY = d_0 + d_1 GN_t + d_2 GKC_t + d_3 GKMF_t + d_4 GKMD_t + E_t$$

که در آن ضرائب مربوط به متغیرها، بهره وری آن عامل تولید را نشان می دهد. مدل مذکور با استفاده از اطلاعات آماری مربوط به سالهای ۱۳۵۳ تا ۱۳۷۵ به صورت زیر برآورده شده است:

$$GY = 0/37 + 0/007 GN + 0/224 KC + 3/622 GKMF + 4/579 GKMD$$

$$t) (-3/83) (3/45) (-0/46) (4/08) (2/2)$$

$$R^2 = 0/58 \quad R_a^2 = 0/49 \quad DW = 2/3 \quad F = 6/23 \quad n = 23$$

$$F(LM \text{ Test}) = 1/10$$

$$F(Heteroskedasticity \text{ Test}) = 1/22$$

اعتبار مدل : مدل مذکور به لحاظ آماری و متدهای اقتصادسنجی از اعتبار لازم برخوردار است.

آماره R^2 : نشان می دهد که ۵۸ درصد از تغییرات متغیر رشد اقتصادی توسط متغیرهای مستقل توضیح داده شده است. این مقدار در مدلهاى رشد، که یک مدل بی ثبات است، ضریب قابل قبولی است.

آماره $D.W$ و آزمون LM نشان می دهد که بین اجزاء اخلاص، ارتباط معناداری وجود ندارد. آماره F نیز نشان می دهد که رگرسیون در کلیت خود از اعتبار لازم برخوردار است. وجود واریانس ناهمسانی با توجه به آزمون انجام شده منتهی است اعتبار و تفسیر پارامترها : در مدل مذکور بهره وری نهائی سرمایه در ماشین آلات وارداتی برابر :

$$d_3 = MP_{GKMF} = \frac{\partial GY}{\partial GKMF} = \frac{\Delta y_t}{\Delta KMF_t} = 3/622$$

برآورد شده است، که نشان می دهد، به ازای یک میلیارد ریال سرمایه گذاری در ماشین آلات تأمین شده از محل واردات تولید ناخالص ملی، به میزان ۳/۶۲۲ میلیارد

ریال افزایش می‌یابد. این پارامتر بطور قریب به یقین از صفر جدا می‌باشد. بهره وری نهائی سرمایه در ماشین آلات که از محل تولیدات داخلی تأمین شده نیز برابر :

$$d_4 = MP_{KMD} = \frac{\partial GY}{\partial GKMD} = \frac{\Delta Y_t}{\Delta KMD_t} = 4/579$$

برآورد شده که نشان می‌دهد، به ازای یک میلیارد ریال سرمایه گذاری در ماشین آلات تأمین شده از تولیدات داخلی تولید ناخالص ملی به میزان ۴/۵۷۹ میلیارد ریال افزایش می‌یابد. این پارامتر نیز از لحاظ آماری معنادار می‌باشد. سایر پارامترها همان معانی قبلی را دارند.

همانطور که ملاحظه می‌شود، بهره وری نهائی سرمایه در ماشین آلات که از محل تولیدات داخلی تأمین می‌شود بیش از بهره وری نهائی سرمایه در ماشین‌آلاتی است که از طریق واردات تأمین می‌شود. بدین جهت به منظور افزایش بهره وری سرمایه، لازم است که سرمایه گذاری و اعتبارات بیشتری به آن قسمت از ماشین‌آلات و ابزار و ادوات اختصاص یابد که در داخل تولید می‌شود. بکارگیری سرمایه در خرید ماشین آلات تولید شده داخلی، موجب افزایش ضریب تکاثر سرمایه‌گذاری می‌شود و موجب رونق و رشد اقتصادی صنایع مرتبط نیز می‌شود. پایین بودن بهره وری سرمایه در ماشین آلات تأمین شده از خارج، نسبت به بهره‌وری سرمایه در ماشین‌آلات تأمین شده در داخل می‌تواند، ناشی از آن باشد که در اولویتهای سرمایه گذاری کشور، فعالیت‌هایی که نقش مؤثری در رشد اقتصادی داشتند، مورد توجه قرار گرفتند. از این برآورد می‌توان این گونه استنباط کرد که بهره وری سرمایه تأمین شده از خارج (سرمایه‌گذاری خارجی) کمتر از بهره وری سرمایه تأمین شده از داخل (سرمایه‌گذاری داخلی) است.

همچنین انگیزه های سرمایه‌گذاران در خرید کالاهای سرمایه‌ای وارداتی و تولید شده داخلی می‌تواند، در پایین بودن بهره وری نقش داشته باشد. در شرایطی که تفاوت قیمت ارز بین قیمت رسمی و قیمت بازار آزاد وجود دارد. تفاوت نرخ مذکور می‌تواند، انگیزه ای باشد، تا سرمایه گذاران با استفاده از ارز ارزان قیمت اقدام به خرید کالاهای سرمایه‌ای وارداتی نمایند. بطوری که حتی در دستگاههای دولتی وقتی

در کنار بودجه ریالی، بودجه ارزی نیز، مطرح بود دستگاهها بدلیل قدرت خرید بالای ارز دولتی، تلاش زیادی جهت افزایش بودجه ارزی می نمودند. این تفاوت در قیمت ارز موجب شد که امکانات جامعه به سمت فعالیتهایی که دارای بهره وری بالاتر هستند هدایت نشوند. بطوری که وقتی بودجه ارزی دستگاههای دولتی قطع شد، تمایل دستگاهها به خرید کالاهای وارداتی با ارز شناور کم شد و بسوی کالاهای تولید شده داخلی روی آوردند. وجود این ویژگی موجب شد که کالاهای سرمایه ای وارداتی به عنوان مکمل کالاهای سرمایه ای تولید شده، مورد استفاده قرار نگیرد؛ بلکه غالباً جانشین یکدیگر می شدند. به منظور آزمون این ادعا، معادله تغییر یافته سولو در رابطه شماره (۷) را به صورت زیر ارائه می کنیم:

$$(9) Y_t = A(t)f(N_t, KC_t, KMD_t)$$

در مدل مذکور، متغیر موجودی سرمایه در ماشین آلات تأمین شده از خارج حذف شده است که با حذف آن، اثر سرمایه حذف شده را می توان، در بهره وری نهائی موجودی سرمایه در ماشین آلات تأمین شده از داخل سنجید. به منظور تعیین میزان و چگونگی تاثیر گذاری مدل رگرسیونی مرکب زیر که به صورت ماتریسی نگاشته شده در نظر بگیریم:

$$(10) y = X_1\beta_1 + X_2\beta_2 + C$$

در صورت حذف متغیر X_2 و بر آورد زیر:

$$(11) y = X_1\beta_1 + \varepsilon$$

پارامتر β_1 بصورت زیر تخمین زده می شود:

$$\hat{\beta}_1 = (X_1'X_1)^{-1}(X_1'y)$$

که اگر به جای y در $\hat{\beta}_1$ رابطه شماره (۱۰) که معادله رگرسیون اصلی را نشان می دهد جایگزین کنیم خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} \hat{\beta}_1 &= (X_1'X_1)^{-1}(X_1'y) = (X_1'X_1)^{-1}\left(X_1'(X_1\beta_1 + X_2\beta_2 + \varepsilon)\right) \\ &= (X_1'X_1)^{-1}X_1'X_1\beta_1 + (X_1'X_1)^{-1}X_1'X_2\beta_2 + (X_1'X_1)^{-1}X_1'\varepsilon \\ &= \beta_1 + (X_1'X_1)^{-1}X_1'X_2\beta_2 + (X_1'X_1)^{-1}X_1'\varepsilon \end{aligned}$$

که اگر از $\hat{\beta}_1$ امید ریاضی بگیریم خواهیم داشت :

$$E(\hat{\beta}_1) = \beta_1 + (X_1'X_1)^{-1} X_1'X_2\beta_2$$

در عبارت مذکور $(X_1'X_1)^{-1} X_1'X_2$ رگرسیون X_2 روی X_1 می‌باشد.
یعنی اگر بنویسیم :

$$X_2 = \alpha X_1 + \varepsilon$$

در آن α به صورت زیر برآورد می‌شود:

$$\hat{\alpha} = (X_1'X_1)^{-1} X_1'X_2$$

که اگر این مقدار را در $E(\hat{\beta}_1)$ قرار دهیم خواهیم داشت :

$$E(\hat{\beta}_1) = \beta_1 + \hat{\alpha}\beta_2$$

در مدل مذکور اگر X_1 و X_2 مکمل یکدیگر باشند، در آن صورت $\hat{\alpha} > 0$ و اگر جانشین یکدیگر باشند $\hat{\alpha} < 0$ و اگر تاثیر معناداری، روی یکدیگر نداشته باشند، در آن صورت $\hat{\alpha} = 0$ می‌شود. پس اگر با حذف یک متغیر پارامتر مربوط به متغیر موجود در رگرسیون افزایش یابد به معنی آن است که $\hat{\alpha}\beta_2 > 0$ است که مبین آن است که دو متغیر مکمل یکدیگرند و همچنین اگر با حذف یک متغیر پارامتر مربوط به متغیر موجود در رگرسیون کاهش یابد، به معنی آن است که $\hat{\alpha}\beta_2 < 0$ است و بیانگر جانشین بودن دو متغیر است. اگر ضرایب پس از حذف متغیر تغییر نکند، به معنی مستقل بودن دو متغیر از یکدیگر است. با این توضیح رابطه شماره (۱۵) را با استفاده از اطلاعات آماری مربوط به سالهای ۱۳۵۳ تا ۱۳۷۵ بصورت زیر برآورد می‌کنیم :

$$GY = -0.274 + 0.06GN + 0.733GKC + 0.926GKMD + 0.7VMA(1)$$

$$t \quad (-2.08) \quad (2.76) \quad (1.21) \quad (8.02)$$

$$R^2 = 0.42 \quad R^2a = 0.29 \quad D.W. = 2.18 \quad F = 2.22 \quad n = 23$$

$$F(LM \text{ Test}) = 0.90$$

$$F(Heteroskedasticity \text{ Test}) = 0.82$$

برآورد مذکور، نشان می دهد که با حذف متغیر سرمایه، در ماشین آلات تأمین شده از واردات، بهره وری نهائی سرمایه در ماشین آلات تأمین شده از تولیدات داخلی کاهش یافته است. بطوری که بهره وری نهائی سرمایه مذکور قبلاً برابر با ۴/۵۷۹ بوده که با حذف متغیر مربوط به موجودی سرمایه در ماشین آلات تأمین شده از واردات در تابع تولید، بهره وری نهائی سرمایه ماشین آلات تأمین شده از تولیدات داخلی به ۲/۹۲۶ کاهش یافته است. تفاوت دو مقدار مذکور یعنی:

$$\hat{\alpha}\beta_2 = 2/926 - 4/579 = -1/653$$

مقدار می باشد که منفی بودن مقدار مذکور، با توجه به این که $\beta_2 > 0$ بوده، بیانگر آن است که $\hat{\alpha} < 0$ است. به بیان دیگر سرمایه در ماشین آلات از محل واردات با سرمایه در ماشین آلات از محل تولیدات داخلی جانشین یکدیگرند. به منظور تأکید بر جانشین بودن دو نوع سرمایه مذکور، برآورد دیگری صورت گرفته که در آن رابطه شماره (۷) بصورت زیر تغییر کرده است:

$$(12) Y_t = A(t).f(N_t, KC_t, KMF_t)$$

که در آن سرمایه در ماشین آلات از محل تولیدات داخلی حذف شده است. مدل رشد ساخته شده بر اساس رابطه مذکور با استفاده از داده های آماری سالهای ۱۳۵۳ تا ۱۳۷۵ به صورت زیر برآورد شده است:

$$GY = -0.330 + 0.07GN + 0.729GKC + 3.27GKMF$$

$$t) (-3/19) \quad (3/10) \quad (1/00) \quad (3/42)$$

$$R^2 = 0.47 \quad R^2 a = 0.38 \quad D.W. = 1.69 \quad F = 0.07 \quad n = 23$$

$$F(LM \text{ Test}) = 1.04$$

$$F(Heteroskedasticity \text{ Test}) = 1.48$$

در معادله مذکور بهره وری نهائی سرمایه در ماشین آلات از محل واردات در این معادله برابر ۳/۲۷ برآورد شده است. این مقدار نیز کمتر از بهره وری نهائی

سرمایه مذکور در معادله اصلی قبل از حذف متغیر است. که نشان می‌دهد در این معادله نیز $\hat{\alpha} < 0$ است. این برآورد نیز تأکید می‌کند که بهره وری دو نوع سرمایه در ماشین آلات جانشین یکدیگرند. بدین ترتیب به منظور افزایش بهره وری عامل سرمایه و رشد اقتصادی بیشتر بهتر است به جای استفاده از منابع خارجی سیاستهای مناسب جهت تجهیز منابع داخلی برای رسیدن به رشد اقتصادی اتخاذ شود.

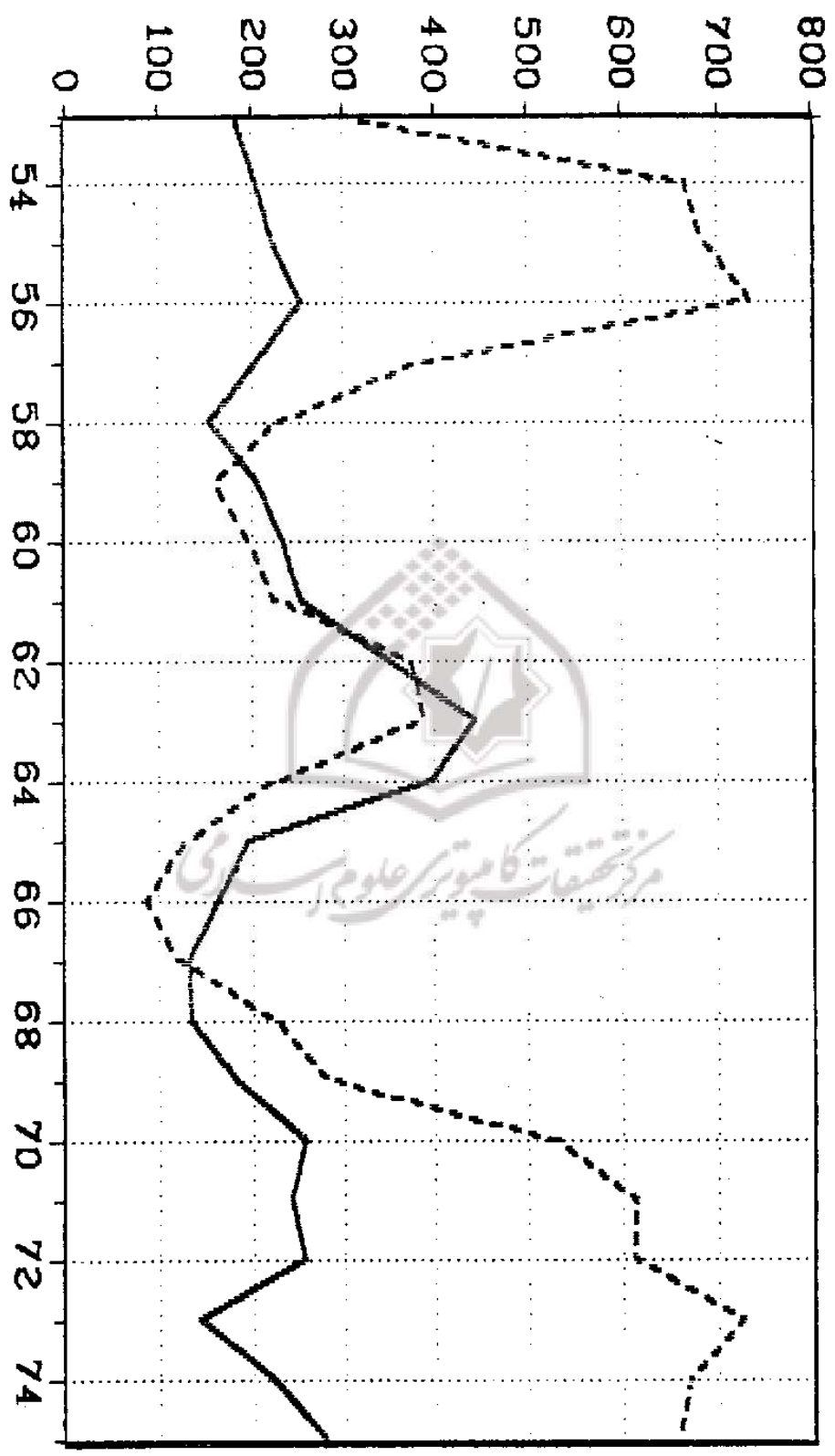
نتیجه گیری:

از انواع مختلف سرمایه گذاری در کشور، سرمایه گذاری در ماشین آلات از وابستگی بیشتری به واردات برخوردار است. بدین جهت این نوع سرمایه گذاری در کشور با نوسانات در آمد ارزی رابطه مستقیم داشته است. سرمایه گذاریهای خارجی و همچنین اخذ اعتبارات خارجی نیز غالباً در این نوع سرمایه گذاری صرف می‌شود.

از آنجا که در برنامه های توسعه کشور دولت بر آن شد تا رشد اقتصادی را از سرمایه های خارجی و داخلی تضمین کند ضروری است که قدرت و توانایی انواع سرمایه در رشد اقتصادی کشور مورد سنجش قرار گیرد تا نتایج آن در تخصیصی مناسب منابع مورد استفاده قرار گیرد.

نتایج نشان می‌دهد که بهره وری سرمایه در ماشین آلات بیش از سرمایه در ساختمان است. ولی در بین انواع سرمایه در ماشین آلات، سرمایه تامین شده از محل تولید داخلی دارای بهره وری بیشتری نسبت به سرمایه تامین شده از محل واردات بوده است. بدین جهت به منظور افزایش بهره وری سرمایه در کشور ضروری است که منابع سرمایه ای بیشتری به سرمایه گذاری در ماشین آلات از محل تولید داخلی و واردات مکمل یکدیگر نبوده بلکه غالباً جانشین یکدیگرند. آزمونهای انجام شده به خوبی به این ادعا را تأیید می‌کند.

نمودار شماره (۱): روند سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات از محل تولید داخلی و واردات طی سالهای ۱۳۷۵-۱۳۸۲ به قیمت ثابت ۱۳۸۱



IMF: سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات از محل تولید داخلی
 IMD: سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات از محل واردات

منابع

الف- فارسی

- ۱- بانک مرکزی ایران، حسابهای ملی ایران ۱۳۳۸ - ۱۳۵۶، تهران: اداره حسابهای اقتصادی، ۱۳۶۰
- ۲- گزارش اقتصادی و ترازنامه، سالهای مختلف
- ۳- اطهاری، کمال، اقتصاد ایران گریز از تنگناها، اطلاعات سیاسی اقتصادی، شماره ۳۲
- ۴- بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، حسابهای ملی ایران، سالهای مختلف
- ۵- جولیان باری یر، اقتصاد ایران، تهران انتشارات سازمان حسابرسی ایران، ۱۳۶۲
- ۶- سازمان برنامه و بودجه، مجموعه اطلاعاتی سربهای زمانی، تهران: سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۷۵
- ۷- _____، گزارش عملکرد برنامه سوم ۱۳۴۱ - ۴۶، تهران سازمان برنامه و بودجه
- ۸- _____، گزارش اقتصادی در سال ۱۳۶۸، دفتر اقتصاد کلان، تهران سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۶۹
- ۹- فرهنگ منوچهر، فرهنگ علوم اقتصادی، تهران، ۱۳۶۳
- ۱۰- مهرگان، نادر، بررسی تغییر و تحولات تشکیل سرمایه در کشور، مجله زمینه، خرداد ۱۳۷۲
- ۱۱- _____، تأثیر خصوصی سازی بر روی بهره وری نهائی سرمایه بخش کشاورزی، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه (ویژه نامه سمینار آزاد سازی و توسعه کشاورزی) زمستان ۱۳۷۲

ب- انگلیسی

- 1- Branson. H. William – Macroeconomic theory and policy – 1979
- 2- Khan M. و S. Carmen M. Reinhart – Private Investment and Economic Growth in developing countries – world Development – vol. 18 – No. 1- 1990 - p.p. 2-19
- 3- Greene William – Econometric Analysis – New York : Macmillan – 1993
- 4- Chambers G. – Applied Production Analysis – Cambridge University Press – 1988
- 5- Khan M. , S. Carmen M. Reinhart – Private Investment and Economic Growth in developing countries – world Development – vol. 18 – No. 1-1990 – pp. 2-16
- 6- Michl, Thomas R. “Capital and Labor productivity”, Review of Radical political Economy, 1992, V24(2), 45-50.
- 7- Peng, Yajiu and Hany shawky. “Productivity sticks and capital Asset pricing, “international Review of Economics and Finance, 1997, V6(3), 303-316.

8- Vijverberg, Wim P. M., chu-ping C. vijverbrg and Janet L. Gamble. "public capital and private productivity", Review of Economics and statistics, 1997, V79 (2, May) 267-278.

9- wolff, Edward N. "capicital Formation and productivity converganence Onver the long Term. "AAAmrican Economic Review 1991, V81 (3),565-579.

