

برآورد موجودی سرمایه در زیربخش‌های کشاورزی ایران

حبیبه شرافتمند، مسعود همایونی‌فر، حسین مهربابی بشرآبادی،
علی‌اکبر باغستانی*

تاریخ دریافت: ۱۳۸۷/۳/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۷/۴/۱۵

چکیده

در پاسخ به مشکل مشخص یا دقیق نبودن اطلاعات مربوط به موجودی سرمایه در ایران، این مطالعه موجودی سرمایه را بر مبنای انتگرال‌گیری از تابع سرمایه‌گذاری ناخالص و نرخ مجهول استهلاک سرمایه با استفاده از تکنیک تخمین تابع تولید مناسب در زیربخش‌های زراعت و باغبانی، دام‌داری، جنگل و شیلات، طی دوره‌ی زمانی ۱۳۳۸-۱۳۸۴ برآورد کرده است. نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهد که میانگین موجودی سرمایه طی دوره‌ی مورد بررسی در بخش‌های زراعت و باغبانی، دام‌داری، شیلات و جنگل به‌ترتیب ۱۲/۲۱، ۱۴/۱، ۰/۰۵، ۰/۰۶ هزار میلیارد ریال و نیز نرخ استهلاک سرمایه در زیربخش‌های زراعت و باغبانی ۵٪، دام‌داری ۶٪، جنگل و شیلات ۴٪ می‌باشد. سرانجام پیش‌نهاد می‌شود که در هنگام سرمایه‌گذاری و تخصیص اعتبارات به بخش‌ها، به روند تشکیل موجودی سرمایه و نرخ استهلاک سرمایه‌ها توجه شود.

JEL: E6, Q1, Q22, Q23, C22

واژه‌های کلیدی: موجودی سرمایه، نرخ استهلاک سرمایه، زیربخش‌های کشاورزی، ایران

* به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و استادیار اقتصاد کشاورزی دانشگاه زابل، دانشیار و دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی دانشگاه شهید باهنر کرمان.

e-mail: sherafatmand_m@yahoo.com

مقدمه

از نظر بیش‌تر اقتصاددانان، یکی از مهم‌ترین عوامل تولید موثر بر رشد و توسعه‌ی کشورها (به‌ویژه کشورهای جهان سوم) عامل سرمایه است. با این وجود در بیش‌تر کشورهای جهان سوم داده‌های مربوط به انباره‌ی سرمایه به‌طور مستقیم قابل دست‌رس نیست. از جمله دلایل نداشتن دست‌رسی شامل: نوپا بودن سیستم حسابداری این کشورها یا دقیق نبودن سیستم حسابداری ملی آن‌ها است. پس اطلاعات مربوط به انباره‌ی سرمایه (برخلاف آمار نیروی کار که با سرشماری قابل محاسبه است) مستقیم محاسبه نمی‌شود و با در نظر گرفتن سایر آمارها (مانند استهلاک سرمایه‌ها و عمر مفید سرمایه‌ها) چندان قابل اعتماد نیست. با این وجود تکنیک‌های مختلفی پیش‌نهاد شده که هر کدام بنا به مفروضات خاص، سری آماری مختلف (اما نه چندان پراکنده) ارائه کرده‌اند. هم‌چنین در مورد نرخ استهلاک سرمایه‌ها، که فاکتور مهمی در محاسبه‌ی استهلاک و سرانجام میزان انباره‌ی سرمایه است تکنیک‌های محاسباتی وجود دارد که آن‌ها نیز خالی از اشکال نیستند (هایول، ۱۳۷۰).

مشکل وقتی حادث می‌شود که نیاز به محاسبه‌ی انباره‌ی سرمایه در زیربخش‌های کشاورزی باشد. در این مورد افزون بر مشکلات برآورد انباره‌ی سرمایه در کل بخش، مشکلات زیربخش‌ها نیز اضافه می‌شود که از آن جمله مجهول بودن نرخ استهلاک سرمایه در زیربخش‌ها را می‌توان عنوان کرد. برخلاف بررسی‌های انجام شده به‌وسیله‌ی آمینی و نشاط (۱۳۸۲)، سلطانی (۱۳۶۸)، ذوالنور (۱۳۶۵) تاکنون برآورد قابل استنادی از نرخ استهلاک در زیربخش‌های کشاورزی ارائه نشده است. حال برای روشن‌تر شدن مطلب به بررسی تحقیقاتی که در این زمینه در داخل و خارج کشور انجام شد، پرداخته می‌شود.

ساواندی و هم‌کاران (۱۹۹۸) موجودی خالص سرمایه را برای بخش کشاورزی و صنعت در ژاپن، کره، تایوان براساس واحد پول ملی محاسبه کرده‌اند. براساس آمار و اطلاعات سرمایه‌گذاری در دست‌رس موجودی خالص برای دو بخش در ژاپن برای سال‌های (قبل از جنگ) ۴۰ ۱۹۰۵ و سال‌های پس از جنگ ۷۹ ۱۹۵۳ محاسبه شده است.

بی‌شنگ (۲۰۰۴) به بررسی استهلاک موجودی سرمایه‌ی ثابت در کشورهای در حال توسعه پرداخته است. این تحقیق نرخ استهلاک اقتصادی موجودی سرمایه‌ی ثابت در صنایع کارخانه‌های ۷ کشور در حال توسعه را تخمین می‌زند. نتایج حاکی از آن است که موجودی سرمایه‌ی ثابت ممکن است در نرخ بالاتر در این کشورها مستهلک شده باشد و با نرخ متداولی که به‌طور معمول در کشورهای پیشرفته فرض می‌شود مقایسه شده است.

کیانی و بغزیان (۱۳۷۳) در مطالعه‌ای موجودی سرمایه و نرخ استهلاک بخش‌های عمده‌ی اقتصاد ایران را به‌طور هم‌زمان برآورد کردند. در این مطالعه به‌ترین شکل تابع تولید برای بخش نفت و گاز را شکل ترانسندنتال با نرخ استهلاک $10/2$ درصد، برای بخش صنعت و معدن شکل دبرتین با نرخ استهلاک $5/8$ درصد، برای بخش خدمات شکل دبرتین با نرخ استهلاک 2 درصد، برای بخش کشاورزی شکل کاب داگلاس با نرخ استهلاک $5/3$ درصد و برای کل اقتصاد شکل دبرتین با نرخ استهلاک 2 درصد در نظر گرفته شده است.

ذوالنور (۱۳۶۵) نیز با استفاده از نسبت سرمایه به تولید، برای طبقه‌بندی ۱۰ گانه‌ی بخش‌ها، نسبت سرمایه به تولید را برای سال ۱۳۵۱ محاسبه می‌کند و سپس انباره‌ی سرمایه، برای این ۱۰ بخش را محاسبه می‌کند. وی در تحقیق خود با توجه به تجربه‌ی کشورهای دیگر، نرخ استهلاک سرمایه‌ی ثابت را 4% فرض کرده است.

سلطانی (۱۳۶۸) برای دوره‌ی ۶۷-۱۳۵۹ موجودی سرمایه را پس از کسر میزان خسارت مستقیم وارده به موجودی سرمایه‌ی بخش کشاورزی طی جنگ تحمیلی عراق علیه ایران محاسبه کرده است.

امینی و نشاط (۱۳۸۲) در مطالعه‌ای موجودی سرمایه‌ی ثابت به تفکیک بخش‌های کشاورزی، نفت و گاز، صنعت و معدن، آب و برق، ساختمان، حمل‌ونقل و انبارداری، ارتباطات، مستغلات و سایر خدمات را در دوره‌ی ۸۱-۱۳۳۸ بر مبنای قیمت‌های ثابت سال ۱۳۷۶ تخمین زده‌اند. افزون بر این، نرخ استهلاک و سرمایه‌ی ثابت نیز به تفکیک بخش‌های یاد شده، برآورد شده است. مقادیر مطلق ارزش موجودی سرمایه‌ی ثابت در این مطالعه

متفاوت از مطالعات قبلی بوده و دلیل آن اختلاف در سال پایه و تفاوت موجود در روش‌های محاسبه‌ی حساب‌های ملی به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۶۱ با ۱۳۷۶ است. تمامی این مطالعات موجودی سرمایه را برای کل اقتصاد یا برای کل بخش کشاورزی محاسبه کردند ولی در این تحقیق موجودی سرمایه برای زیربخش‌های کشاورزی (بخش زراعت و باغبانی، بخش دام‌داری، بخش شیلات و جنگل‌داری) با تعیین نرخ‌های استهلاک هر بخش، تعیین شده است.

روش تحقیق

در این تحقیق برای محاسبه‌ی موجودی سرمایه در زیربخش‌های کشاورزی (بخش زراعت و باغبانی، دام‌داری، شیلات و جنگل) از آمار و اطلاعات ارزش افزوده، سرمایه‌گذاری و نیروی کار زیربخش‌های کشاورزی بهره جسته‌ایم. این آمار و ارقام مربوط به سال‌های ۱۳۳۸ تا ۱۳۸۴ و به قیمت‌های ثابت ۱۳۷۶ می‌باشند. اطلاعات و داده‌های مورد نیاز از سال‌نامه‌های آماری کشور، دفتر آمار و بررسی‌های اقتصادی بانک مرکزی به دست آمده است. برای محاسبه‌ی موجودی سرمایه، تکنیک‌ها و روش‌های متفاوتی وجود دارد که در زیر نام روش‌ها و سپس روش تحقیق مطالعه‌ی کنونی آورده شده است:

روش نسبت سرمایه به تولید

روش آلمون

روش آلمون اصلاح شده

روش اکافه

روش تجمعی یا موجودی دائمی

روش موجودی دائمی اصلاح شده

روش PIM

روش محاسبه‌ی توام موجودی سرمایه و نرخ استهلاک

از آنجا که موجودی سرمایه شامل انواع گوناگون از سرمایه‌گذاری‌ها به صورت ماشین‌آلات و ساختمان متعلق به دوره‌های گذشته است، ارزش پولی سرمایه‌ها، در هر برهه از زمان، را می‌توان از طریق مجموع سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در گذشته به دست آورد. روشن است که تجهیزات سرمایه‌ای (ماشین‌آلات و ساختمان) به وسیله‌ی تاریخ ساخت آن‌ها مشخص می‌شوند، و میزان مانده‌ی هر سرمایه‌گذاری ناخالص که در زمان V انجام پذیرفته است، و هنوز در زمان T مورد استفاده قرار می‌گیرد جزو موجودی سرمایه در زمان T محسوب می‌شود. چون سرمایه‌گذاری‌ها در طول زمان مستهلک می‌شوند، فرض می‌کنیم که نرخ استهلاک سرمایه‌گذاری‌ها ثابت و برابر P است. اگر I_V سرمایه‌گذاری انجام شده در طول سال V باشد، استهلاک سرمایه تا انتهای سال V ام و یا ابتدای سال $(V+1)$ ام صفر فرض می‌شود یعنی در دوره‌ی یک‌ساله فرآیند سرمایه‌گذاری به تدریج انجام می‌شود و استهلاکی برای آن متصور نیست. برای سادگی مطلب فرض می‌شود که در سال V ام هیچ‌گونه سرمایه‌گذاری جدید انجام نشده، حال اگر خالص سرمایه‌گذاری باقی مانده در ابتدای سال V ام را که $t-V$ سال قبل انجام شده با $k(v,t)$ نشان دهیم، خواهیم داشت (امینی و نشاط ۱۳۸۲):

جدول (۱) بررسی وضعیت سرمایه‌گذاری ناخالص و خالص طی زمان

زمان	سرمایه‌گذاری ناخالص انجام شده	استهلاک سرمایه‌گذاری	سرمایه‌گذاری خالص باقی مانده
تا انتهای سال V ام	I_V	\cdot	I_V
ابتدای سال $(V+1)$ ام	-	\cdot	I_V
ابتدای سال $(V+2)$ ام	-	PI_V	$(1-P) I_V$
ابتدای سال $(V+3)$ ام	-	$(1-P) I_V$	$(1-P)^2 I_V$
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
ابتدای سال $(t-1)$ ام	-	$p(1-p)^{(t-v-1)} I_V$	$(1-p)^{(t-v-1)} I_V$
ابتدای سال (t) ام	-	$p(1-p)^{(t-v)} I_V$	$(1-p)^{t-v} I_V$

با توجه به این که I_v سرمایه‌گذاری ناخالص انجام شده در طول سال (v) است بنابراین در زمان v ، هیچ استهلاکی ندارد. به این ترتیب به میزان I_v ، سرمایه‌گذاری خالص به ابتدای سال $(v+1)$ منتقل می‌شود.

با به‌کارگیری این میزان سرمایه‌گذاری در جریان تولید، استهلاک سرمایه‌گذاری شروع می‌شود و در نتیجه تا ابتدای سال $(v+2)$ ، استهلاک سرمایه‌گذاری PIV خواهد بود براساس روند استهلاک یاد شده می‌توان نوشت:

$$K(v, t) = I_v - PIV - P(1-P)I_v - \dots - p(1-p)^{t-v}I_v \quad (1)$$

$$K(v, t) = [1-p-p(1-p)-p(1-p)^2-\dots-p(1-p)^{t-v}]I_v$$

$$k(v, t) = \frac{(1-p)^{t-v}}{1-p}I_v$$

$$k(v, t) = (1-p)^{t-v-1}I_v$$

فرم گسسته‌ی (۱) را که رشد منفی I_v در $(t-v)$ سال نشان می‌دهد می‌توان به صورت پیوسته‌ی زیر نوشت:

$$k(v, t) = e^{-P(t-v-1)}I_v \quad (2)$$

اگر I_v و p مشخص باشند، می‌توان $k(v, t)$ را تعیین کرد. حال فرض کنید که سرمایه‌گذاری در سال‌های بعد از سال v صفر فرض نشده، در سال‌های بعد از سال v صفر فرض نشده و سرمایه‌گذاری‌های جدیدی انجام شده و فرآیند تشکیل سرمایه به همان ترتیب پیش گفته باشد. در این مورد مجموع مانده‌های سرمایه‌گذاری‌ها (موجود سرمایه) را می‌توان به صورت زیر محاسبه کرد:

$$K_t = \int_{-\infty}^{t-1} k(v, t)dv = \int_{-\infty}^{t-1} I_v e^{-P(t-v-1)}dv \quad (3)$$

در رابطه‌ی بالا به علت مشخص نبودن فرم تابعی I_v (روند سرمایه‌گذاری ناخالص) و مجهول بودن نرخ استهلاک، P ، انتگرال‌گیری و محاسبه‌ی موجودی سرمایه، K_t ، امکان‌پذیر نیست. در تحقیق کنونی، برای بر طرف کردن این مشکل، گام‌هایی به شرح زیر برداشته شده است:

۴ ابتدا به‌ترین روند زمانی تشکیل سرمایه‌ی ثابت ناخالص در مورد هر بخش تعیین شده است. در تعیین روند مورد نظر معیار مجموع مجزورات پسماندهای کمینه و یا ضریب تعیین تعدیل شده‌ی پیشینه به کار رفته است. به‌این ترتیب با مشخص بودن فرم تابعی سرمایه‌گذاری ناخالص، انتگرال‌گیری از رابطه‌ی (۳) میسر شد.

۴ با تعیین به‌ترین روند و جایگزین کردن آن در رابطه‌ی (۳) پس از انتگرال‌گیری، موجودی سرمایه (k_t) ، بر حسب نرخ استهلاک مجهول به‌دست می‌آید، حال با جایگزینی کردن k_t در انواع مختلف تابع تولید (کاب داگلاس، ترانسندنتال، ترانس لاگ، اسپیلمن و خطی) و انتخاب نوعی که به‌ترین برازش را دارد. (یعنی با توجه به آماره‌های F و نسبت LR) تابع تولید و نرخ استهلاک به‌طور هم‌زمان برآورد می‌شوند. در این‌جا لازم به توضیح است که توابع نسبت به پارامترها غیرخطی خواهد بود و بنابراین از روش برآورد جست‌وجوی شبکه‌ای استفاده شده است. (بغزیان ۱۳۷۳)

$$F = (R_{ur}^2 - R_r^2) / M / ((1 - R_{ur}^2) / (N - K)) \quad (۴) \quad \text{آماره‌ی } F$$

که در آن $M =$ تعداد محدودیت‌های خطی

$N =$ تعداد کل مشاهده‌ها

$K =$ تعداد پارامترها در رگرسیون غیرمقید

$U_r =$ پارامتر مورد نظر در رگرسیون غیرمقید

$F =$ پارامتر مورد نظر در رگرسیون مقید

برای آزمون معناداری ضرایب الگو فرضیه‌ی زیر تشکیل می‌شود.

$H_0 =$ متغیر اضافه شده به مدل (الگوی مقید)، تاثیر معنادار ندارد.

$H_1 =$ متغیر اضافه شده به مدل، تاثیر معنادار دارد.

$$LR = -2(LN I_1 - LN I_0) \quad \text{آماره‌ی } LR$$

$I =$ نسبت درست‌نمایی

با درجه‌ی آزادی $J =$ تعداد قیود

نتایج و بحث

برای برآورد موجودی سرمایه به تفکیک بخش‌ها، لازم است نخست توابع روند سرمایه‌گذاری به تفکیک بخشی تخمین زده شود. از آنجا که توابع سرمایه‌گذاری نمایی طی این دوره به‌ترین برازش را دارند نتایج تخمین به شرح جدول (۲) است.

جدول (۲) نتایج تخمین توابع سرمایه‌گذاری در بخش‌ها

بخش جنگل		بخش شیلات		بخش دام‌داری		بخش زراعت و باغبانی		ضرایب توابع
تابع سرمایه‌گذاری نمایی	تابع سرمایه‌گذاری درجه سه	تابع سرمایه‌گذاری نمایی	تابع سرمایه‌گذاری درجه سه	تابع سرمایه‌گذاری نمایی	تابع سرمایه‌گذاری درجه سه	تابع سرمایه‌گذاری نمایی	تابع سرمایه‌گذاری درجه سه	
۴/۶ (۰/۵۲)	۵۵۵۴۴۷ (۰/۰۰۳)	۴/۴۵ (۰/۷۶)	۱۲۷۷۹۷۳ (۰/۸۲)	۰/۶۶ (۰/۷۱)	۵۵۶/۹ (۰/۳۱)	۰/۶۵ (۰/۴۲)	۱۶۵۱۹۴ (۰/۰۵)	c
۰/۲ (۰/۰۱۷)	۳/۵۶ (۰/۰۲۶)	۰/۲۱ (۰/۰۲)	۵/۷ (۰/۵۳)	۰/۲ (۰/۰۲)	۰/۲۳ (۰/۰۶)	۰/۲۱ (۰/۰۱۳)	۰/۱۶ (۰/۰۶۱)	T
۰/۸۴ (۰/۱۳)	۰/۹۹ (۰/۰۷)	۰/۸۱ (۰/۰۸)	۰/۹۹ (۰/۰۳۱)	۰/۸۴ (۰/۰۸۷)	۱/۳۲ (۰/۰۰۵)	۰/۸ (۰/۰۸)	۰/۹۹ (۰/۴۲)	AR(1)
۰/۲۵ (۰/۱۸)	۰/۰۳ (۰/۰۷۳)		۰/۱ (۰/۰۰۶)				-۰/۰۲ (۰/۰۸)	MA(1)
۰/۹۸	۰/۹۸	۰/۹۸	۰/۹۷	۰/۹۸	۰/۹۷	۰/۹۹	۰/۹۸	R ² _{adj}
۸۰۹	۶۴۳	۱۶۹۵	۵۶۵	۲۱۱۳	۹۴۱	۳۴۴۰	۱۴۶۴	F
۱/۹۶	۱/۸۳	۱/۷۹	۲/۰۱	۲/۰۸	۱/۴۳	۱/۹۵	۱/۵۴	D.W

ماخذ: یافته‌های تحقیق

که در آن:

C نشان دهنده‌ی عرض از مبدا است،

T نشان دهنده‌ی متغیر زمان است که شامل اعداد ۱ تا ۴۶ می‌باشد.

MA(1)، AR(1)، اجزایی هستند که برای رفع پدیده‌ی خودهم‌بستگی به مدل افزوده شده‌اند. R^2_{adj} نشان می‌دهد که متغیرهای توضیحی این مدل چه میزان تغییرات متغیر وابسته را توضیح می‌دهند. هرچه این آماره به یک نزدیک‌تر باشد قدرت توضیح دهندگی مدل بیش‌تر خواهد بود.

F، این آماره برای آزمون فرضیه‌ی زیر به کار می‌رود:

$$H_0 = \alpha_0 = \alpha_1 = \dots = \alpha_n = 0$$

$$H_1 = \alpha_0 \neq \alpha_1 \neq \dots \neq \alpha_n \neq 0$$

از آن رو که F محاسباتی بزرگ‌تر از F جدول است، فرضیه‌ی صفر رد و بنابراین زست‌کم یکی از ضرایب متغیرهای وارد شده در مدل مخالف صفر است.

DW، نشان دهنده‌ی آماره‌ی دوربین واتسون می‌باشد.

(اعداد داخل پرانتز نشان دهنده‌ی انحراف معیار است).

بررسی تابع سرمایه‌گذاری در بخش زراعت و باغبانی به فرم نمایی نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاری دارای روند صعودی فزاینده است در حالی که با سرعتی بیش‌تر نسبت به فرم درجه سه در حال رشد است. در مقایسه با روند نمایی سرمایه‌گذاری در زیربخش‌های جنگل و دامداری می‌توان اشاره کرد که بدون در نظر گرفتن عرض از مبدا سرمایه‌گذاری در این زیربخش‌ها با سرعت یکسانی طی زمان در حال افزایش است. بررسی تابع سرمایه‌گذاری به فرم نمایی در زیربخش دامداری نشان می‌دهد که همراه با گذشت زمان میزان سرمایه‌گذاری افزایش می‌یابد. با گذشت یک سال لگاریتم سرمایه‌گذاری در بخش دامداری ۰/۲ واحد افزایش می‌یابد. یعنی افزایش موجودی سرمایه‌ی وابسته به زمان در حال افزایش است. بررسی تابع سرمایه‌گذاری نشان می‌دهد که تابع صعودی فزاینده است.

بررسی تابع سرمایه‌گذاری در زیربخش شیلات طی سال‌های ۸۴ تا ۱۳۳۸ نیز دلالت بر روند صعودی سرمایه‌گذاری طی دوره‌ی مورد بررسی دارد. تابع سرمایه‌گذاری در شیلات به فرم نمایی نشان می‌دهد که در این زیربخش در مقایسه با زیربخش‌های دامداری، زراعت و باغبانی و جنگل، سرمایه‌گذاری با سرعتی برابر طی زمان در حال رشد است، اگر چه فرم درجه سه تابع سرمایه‌گذاری در این زیربخش رشد شتابان‌تری را برای سرمایه‌گذاری نشان داده است.

بررسی تابع سرمایه‌گذاری در بخش جنگل به فرم نمایی طی زمان نشان می‌دهد که همراه با گذشت زمان میزان سرمایه‌گذاری در این زیربخش افزایش می‌یابد. در مقایسه با روند سرمایه‌گذاری در زیر بخش دام‌داری، می‌توان اشاره کرد که به‌طور نسبی بدون در نظر گرفتن عرض از مبدا (میزان موجودی سرمایه در سال صفر) طی سال‌های مورد بررسی این دو بخش از یک ضریب سرمایه‌گذاری پیروی کرده‌اند. بررسی روند سرمایه‌گذاری در زیربخش جنگل طی زمان به فرم درجه سه، نشان می‌دهد که همراه با افزایش زمان میزان سرمایه‌گذاری با سرعتی بیش‌تر از فرم نمایی در حال افزایش است.

برآورد نرخ استهلاك در زیربخش‌های کشاورزی

در مورد هر یک از بخش‌ها نرخ استهلاك را در محدوده‌ی ۱ تا ۴۰٪ با فاصله‌ی ۰/۰۱ تغییر داده و انواع تابع تولید (کاب داگلاس - ترانسندنتال - ترنس‌لاگ) مورد ارزیابی قرار گرفت. از بین توابع تولید برآورد شده، تابع تولیدی که با نرخ استهلاك خاصی به‌ترین برآورد را دارد انتخاب شد. یعنی تابع تولید و نرخ استهلاك متناظر با آماره‌ی F و نسبت LR مورد آزمون قرار گرفتند. نتایج به شرح زیر است:

الف بخش زراعت و باغبانی - به‌ترین فرم تابع تولید برآورد شده، کاب داگلاس، با نرخ استهلاك درونیابی شده، ۵٪ به‌صورت زیر استخراج شده است. در تابع برآورد شده تمامی ضرایب معنی‌دار است. کشش‌های تولید سرمایه و نیروی کار به‌ترتیب معادل ۰/۴۵ و ۱/۳۹ نشانگر آن است که به‌ازای هر یک درصد افزایش در نهاده‌ی سرمایه، ارزش افزوده‌ی بخش زراعت و باغبانی ۰/۴۵ درصد افزایش و به‌ازای هر یک درصد افزایش در نهاده‌ی نیروی کار، ارزش افزوده‌ی بخش ۱/۳۹ درصد افزایش خواهد یافت. این نتیجه با توجه به بالا بودن نسبت کار به سرمایه در بخش کشاورزی و ناکارایی نیروهای غیرمتخصص که بیش‌ترین نیروهای فعال در بخش کشاورزی را تشکیل می‌دهد، قابل انتظار است. (برای رفع خودهم‌بستگی D.W از فرآیند MR و AR استفاده شده است. در ضمن P در زیر توابع نشان دهنده‌ی نرخ استهلاك است)

$$LNY = 14/08 + 0/447LNLK + 1/348LNL + 0/83AR(3) - 0/96MA(3)$$

$$(0/06) \quad (0/139) \quad (0/292) \quad (0/058) \quad (0/0002)$$

$$R^2_{adj} = 0/99 \quad P = 5 \quad F = 1220 \quad D.W = 1/37$$

بخش دام‌داری به‌ترین فرم تابع تولید برآورد شده، ترنس‌دنتال، با نرخ استهلاك درونیابی شده، ۶٪ به‌صورت زیر استخراج شده است. در تابع برآورد شده تمامی ضرایب معنی‌دار است. این حالت که همانند تابع تولید نیوکلاسیک‌ها است، تا نقطه‌ی $K = (-\alpha + \sqrt{\alpha})/\lambda$ (که در آن $\alpha =$ ضریب لگاریتمی و $\lambda =$ ضریب خطی در تابع) یعنی $K = 7741.9$ ارزش افزوده‌ی بخش دام‌داری با نرخ فزاینده افزایش می‌یابد و تا نقطه‌ی $K = -\alpha/\lambda$ یعنی $K = 12802$ با نرخ کاهش می‌یابد و بعد از آن کاهش می‌یابد. مادامی که K افزایش می‌یابد، کشش کاهش می‌یابد. و نیز تا نقطه‌ی $L = (-\alpha + \sqrt{\alpha})/\lambda$ (که در آن $\alpha =$ ضریب LN و $\lambda =$ ضریب خطی در تابع) یعنی $L = 303915$ ارزش افزوده‌ی بخش دام‌داری با نرخ فزاینده افزایش می‌یابد و تا نقطه‌ی $L = -\alpha/\lambda$ یعنی $L = 680416$ با نرخ کاهش می‌یابد و بعد از آن کاهش می‌یابد. مادامی که L افزایش می‌یابد، کشش کاهش می‌یابد. این تابع هر سه ناحیه‌ی تولید را به‌خوبی نشان می‌دهد.

$$LNY = 86/709 + 3/226LNL + 6/401LNLK - 18*10^{-6}L - 0/00056K + 2*10^{-11}LK + 0/35AR(2) - 0/9MA(4)$$

$$(34/47) \quad (2.31) \quad (1.12) \quad (4.1*10^{-6}) \quad (0/0000148) \quad (6.1*10^{-11}) \quad (0.15) \quad (0.03)$$

$$R^2_{adj} = 0/99 \quad P = 6 \quad F = 524 \quad D.W = 1/02$$

بخش شیلات به‌ترین فرم تابع تولید برآورد شده، کاب داگلاس، با نرخ استهلاك درونیابی شده، ۴٪ به‌صورت زیر استخراج شده است. در تابع برآورد شده تمامی ضرایب معنی‌دار است. کشش‌های تولید سرمایه و نیروی کار به‌ترتیب معادل ۰/۷۳ و ۰/۱۸ نشانگر آن است که به‌ازای هر یک درصد افزایش در نهاده‌ی سرمایه، ارزش افزوده‌ی بخش زراعت و باغبانی ۰/۷۳ درصد افزایش و به‌ازای هر یک درصد افزایش در نهاده‌ی نیروی کار، ارزش

افزوده‌ی بخش ۰/۱۸ درصد افزایش خواهد یافت. این نتیجه با توجه به بالا بودن نسبت کار به سرمایه در بخش کشاورزی و ناکارایی نیروهای غیرمتخصص، قابل انتظار است.

$$LNY = 0.29 + 0.18LNL + 0.73LNK + 0.21AR(4) - 0.95MA(5)$$

$$(0.93) \quad (0.33) \quad (0.86) \quad (0.13) \quad (0.03)$$

$$R^2_{adj} = 0.87 \quad P = 4 \quad F = 65 \quad D.W = 1.5$$

→ بخش جنگل به‌ترین فرم تابع تولید برآورد شده، کاب داگلاس، با نرخ استهلاک درون‌یابی شده، ۴٪ به‌صورت زیر استخراج شده است. در تابع برآورد شده تمامی ضرایب معنادار است. کشش‌های تولید سرمایه و نیروی کار به‌ترتیب معادل ۳/۶۱ و ۰/۹۵ نشانگر آن است که به‌ازای هر ۱ درصد افزایش در نهاده‌ی سرمایه، ارزش افزوده‌ی بخش زراعت و باغبانی ۳/۶۱ درصد افزایش و به‌ازای هر یک درصد افزایش در نهاده‌ی نیروی کار، ارزش افزوده‌ی بخش ۰/۹۵ درصد افزایش خواهد یافت. این نتیجه با توجه به بالا بودن نسبت کار به سرمایه در بخش کشاورزی و ناکارایی نیروهای غیرمتخصص که بیش‌ترین نیروهای فعال در بخش کشاورزی را تشکیل می‌دهد، قابل انتظار است.

$$LNY = 27.05 + 3.61LNK + 0.95LNL + 0.69AR(1)$$

$$(6.67) \quad (1.37) \quad (0.36) \quad (0.108)$$

$$R^2_{adj} = 0.95 \quad P = 4 \quad F = 286 \quad D.W = 1.79$$

جدول (۳) نرخ‌های استهلاک برآورد شده در زیربخش‌های کشاورزی

بخش	به‌ترین فرم تابع تولید	نرخ استهلاک به درصد
زراعت و باغبانی	کاب- داگلاس	۵
دام‌داری	ترانس دنتال	۶
شیلات	کاب- داگلاس	۴
جنگل	کاب- داگلاس	۴

ماخذ: یافته‌های تحقیق

بررسی نرخ‌های استهلاک زیربخش‌های زراعت و باغبانی، دام‌داری، جنگل و شیلات نشان می‌دهد که بیش‌ترین نرخ استهلاک سرمایه مربوط به زیربخش دام‌داری است. با توجه به این‌که تجهیزات و لوازم تولید در این بخش نسبت به سایر بخش‌ها بیش‌تر، استفاده می‌شود این نرخ استهلاک مورد انتظار است. البته بایستی اشاره کرد که اجزای سرمایه در زیربخش‌های شیلات و جنگل بیش‌تر به صورت منابع مشترک می‌باشد و بیش‌تر تحت تاثیر نبود حتمیت‌های جوی و طبیعی قرار می‌گیرند. با توجه به این‌که فن‌آوری به‌کار گرفته شده در بخش جنگل طی دوره‌ی مورد بررسی به صورت ابتدایی است و هنوز بخش جنگل در ایران تنها به جنگل‌ها و مراتع طبیعی محدود است، انتظار می‌رود که این استهلاک کم‌تر از بخش‌های فعال مانند دام‌داری باشد. بررسی وضعیت بخش شیلات در ایران اگر چه طی سال‌های اخیر با ایجاد حوضچه‌های پرورش ماهی و ایجاد مراکز پرورش ماهیان، تولید افزایش و فن‌آوری به‌بود یافته است، اما هم‌چنان برداشت و پرورش شیلات در ایران بیش‌تر از دریاها و رودخانه‌ها صورت می‌گیرد و این برداشت‌ها با استفاده از قایق‌ها، لنج‌ها و به‌طور سنتی انجام می‌شود. هم‌چنین نیز می‌توان اشاره کرد که اجزای تشکیل سرمایه در این بخش محدود است.

برآورد موجودی سرمایه

نتایج محاسبات بالا امکان برآورد موجودی سرمایه براساس روند سرمایه‌گذاری ناخالص را فراهم آورده است. همان‌گونه که یادآوری کردیم، به‌ترین روند تشکیل سرمایه‌گذاری روند نمایی است. بنابراین اکنون نتایج مرحله‌ی اول، یعنی نرخ استهلاک برآورد شده از روند درجه سه را، در مرحله‌ی دوم برای برآورد موجودی سرمایه از طریق روند نمایی مورد استفاده قرار می‌دهیم. نتایج نهایی برآورد موجودی سرمایه در جدول (۴) آمده است. بررسی ارقام موجودی سرمایه در زیربخش زراعت و باغبانی به قیمت‌های ثابت ۱۳۷۶، نشان می‌دهد که موجودی سرمایه‌ی زراعت و باغبانی از ۱۱۸۲/۰۵ میلیارد ریال در سال ۱۳۳۸ به ۲۷۵۰۷/۹۳ میلیارد ریال در سال ۱۳۸۴ رسیده است. موجودی سرمایه‌ی زیربخش زراعت و باغبانی از سال ۱۳۳۸ تا ۱۳۶۸ به‌جز سال‌های ۱۳۵۳ و ۱۳۵۴ دارای روند افزایشی بوده است.

جدول (۴) ارقام موجودی سرمایه در زیربخش‌های کشاورزی بر مبنای قیمت‌های ثابت سال

۱۳۷۶ - واحد (هزارمیلیارد ریال)

دوره	موجودی سرمایه‌ی بخش زراعت و باغبانی	موجودی سرمایه‌ی بخش دام‌داری	موجودی سرمایه‌ی بخش جنگل	موجودی سرمایه‌ی بخش شیلات	کل موجودی سرمایه‌ی بخش کشاورزی
۱۳۳۸ ۴۷	۳۱/۲۸	۳۶/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲	۶۷/۶۴
۱۳۴۸ ۵۷	۹۳/۸	۱۰۸/۳۲	۰/۳۶	۰/۴۳	۲۰۲/۸۸
۱۳۵۸ ۶۸	۱۸۰/۳۸	۲۰۸/۲۹	۰/۶۹	۰/۸۷	۳۹۰/۲۳
۱۳۶۹ ۸۴	۲۵۶/۲۲	۲۹۵/۸۸	۰/۹۸	۱/۴۱	۵۵۴/۴۹

اما پس از خاتمه‌ی جنگ در سال ۱۳۶۸ و آغاز توجه به بازسازی اقتصاد و آماده‌سازی زیرساخت‌های بخش کشاورزی، زیربخش زراعت و باغبانی مورد بی‌توجهی قرار گرفت (به نحوی که میزان سرمایه‌گذاری صعودی نتوانست جبران خسارات ناشی از جنگ شود). به شکلی که روند موجودی سرمایه در آن شروع به کاهش کرد اما در سال‌های ۱۳۸۳ و ۱۳۸۴ به بیش‌ترین میزان خود در طی دوره‌ی مورد بررسی رسید.

بررسی ارقام موجودی سرمایه در زیربخش دام‌داری به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۷۶، نشان می‌دهد که این رقم از ۱۳۶۴/۹۹ میلیارد ریال در سال ۱۳۳۸ به ۳۱۷۶۵/۳۲ میلیارد ریال در سال ۱۳۸۴ رسیده است. در خصوص بخش شیلات نیز موجودی سرمایه از ۴/۳۹ میلیارد ریال در سال ۱۳۳۸ به ۱۶۱/۹۸ میلیارد ریال در سال ۱۳۸۴ رسیده است. موجودی سرمایه‌ی بخش جنگل نیز از ۴/۵۳ میلیارد ریال در سال ۱۳۳۸ به ۱۰۵/۵۳ میلیارد ریال در سال ۱۳۸۴ افزایش یافته است.

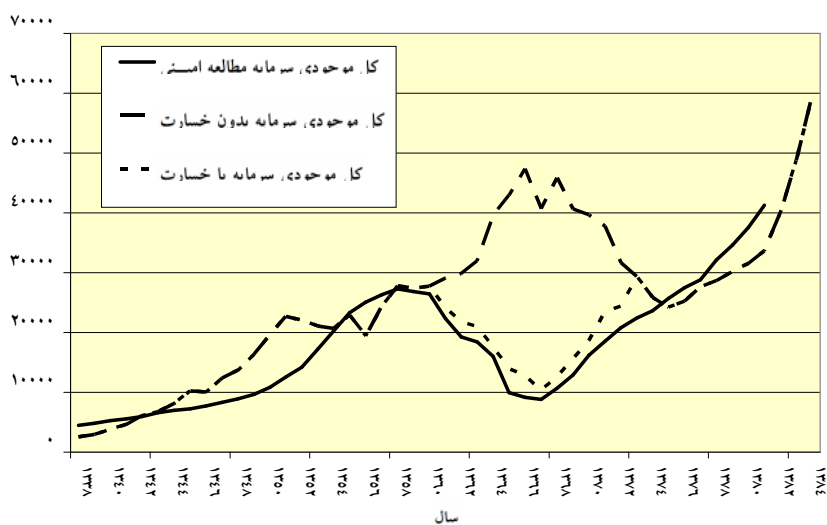
بررسی سهم هر یک از زیربخش‌ها از کل موجودی سرمایه‌ی بخش کشاورزی طی دوره‌ی بررسی شده، نشان می‌دهد که بخش دام‌داری بیش‌ترین سهم را به خود اختصاص داده است. اگر چه میزان موجودی سرمایه‌ی زیربخش‌های زراعت و باغبانی و دام‌داری به هم نزدیک است اما تفاوت قابل توجهی با زیربخش‌های جنگل و شیلات دارند. بیش‌ترین سهم از

موجودی سرمایه‌ی بخش کشاورزی پس از بخش دام‌داری به بخش زراعت و باغبانی تعلق گرفته و پس از آن بخش‌های شیلات و جنگل رتبه‌های بعدی را به خود اختصاص داده‌اند. پیش از انقلاب اسلامی توجه دولت‌ها ایجاد تحولات اساسی در اقتصاد ایران بود. رفته رفته سهم بخش کشاورزی از اعتبارات و بودجه‌ها کاهش و مرحله‌ی خیز اقتصادی آغاز شد. با توجه به این‌که جنگل‌ها و شیلات جزو منابع طبیعی تجدیدپذیر است و دارای نرخ برداشت نیز می‌باشند باید وضعیت سرمایه‌گذاری در این بخش‌ها بیش‌تر مورد توجه قرار گیرد.

همان‌گونه که اشاره شد مقایسه‌ی نتایج تحقیق کنونی در مورد زیربخش‌های کشاورزی به دلیل این‌که تا کنون مطالعه‌ای در این زمینه انجام نشده امکان‌پذیر نیست. بنابراین از مجموع موجودی سرمایه در زیربخش‌ها، کل موجودی سرمایه در بخش به دست می‌آید. حال می‌توان با تحقیقات انجام شده‌ی قبلی که موجودی سرمایه را برای کل بخش کشاورزی محاسبه کرده‌اند، مقایسه کرد. نقد و بررسی و مقایسه‌ی نتیجه‌ی پیشینه‌ی تحقیقات در این زمینه در یکی از به‌هنگام‌ترین مطالعات به‌وسیله‌ی امینی- نشاط انجام گرفته است. از مقایسه‌ی نتایج نهایی موجودی سرمایه در کل بخش کشاورزی در تحقیق کنونی با نتایج روش امینی- نشاط (۱۳۸۲) که با جزییات در نمودار (۱) آمده، دیده می‌شود که درصد اختلاف دو روش در سال‌های مختلف متفاوت بوده که می‌توان این اختلاف‌ها را با دلیل‌های زیر توجیه کرد.

۴ در روش امینی- نشاط از رابطه‌ی تعدیل موجودی سرمایه با احتساب خسارات وارده بر موجودی سرمایه طی سال‌های جنگ تحمیلی در فرم گسسته براساس سال پایه استفاده شده است. در تحقیق کنونی روند سرمایه‌گذاری ناخالص به صورت تابعی پیوسته در نظر گرفته شده و روش نسبت به مقدار موجودی سرمایه در سال پایه حساسیت کم‌تری دارد.

۴ در روش امینی- نشاط روند درجه سه سرمایه‌گذاری خالص به کار رفته در حالی که در مقاله‌ی حاضر ترکیبی از روند درجه سه و روند نمایی سرمایه‌گذاری ناخالص استفاده شد.



نمودار (۱) مقایسه‌ی روند موجودی سرمایه مطالعه‌ی آمینتی-نشاط و تحقیق حاضر با و بدون در نظر گرفتن خسارات جنگ به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶ طی سال‌های ۸۴ تا ۱۳۳۸ (واحد: میلیارد ریال)

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

موجودی سرمایه یکی از عوامل موثر بر تولید زیربخش‌ها است که در ایران آمار و اطلاعات مربوط به موجودی سرمایه در زیربخش‌ها در دسترس نیست. بنابراین در این مطالعه در برخورد با مشکل نبودن اطلاعات آماری در مورد سرمایه‌گذاری خالص مدلی ارایه شده است که مبنای آن سرمایه‌گذاری ناخالص بوده و قادر به برآورد نرخ استهلاک سرمایه در زیربخش‌های کشاورزی است. در این تحقیق، موجودی سرمایه به صورت فرمولی که نرخ استهلاک مجهول را دربر دارد در تابع تولید جایگزین شده، تابع تولید و همراه با آن نرخ استهلاک برآورد شده و سری زمانی موجودی سرمایه در زیربخش‌های کشاورزی استخراج شده است. نتایج نشان می‌دهد که سهم موجودی سرمایه‌ی بخش زراعت و باغبانی نسبت به سایر بخش‌ها بیش‌تر است.

بر طبق این مطالعه به‌ترین فرم تابع تولید برای بخش زراعت و باغبانی کاب داگلاس با نرخ استهلاک ۰/۵٪، برای بخش دام‌داری ترانسین دنتال با نرخ استهلاک ۰/۶٪، برای بخش شیلات و جنگل کاب داگلاس با نرخ استهلاک ۰/۴٪ در نظر گرفته شد.

با توجه به این‌که سرمایه‌ها در دوران جنگ سریع‌تر مستهلک می‌شوند و کشور ایران نیز دوره‌ی هشت ساله‌ی جنگ را تحمل کرده است به‌نظر می‌رسد در نظر گرفتن نرخ استهلاک ثابت، دست‌کم برای این دوره مورد تردید باشد. از سوی دیگر بخش عظیمی از سرمایه‌گذاری‌ها در بخش به‌وسیله‌ی دولت به‌صورت ردیف‌های بودجه و یا اعتبارات تکلیفی صورت می‌پذیرد که تشکیل سرمایه‌ی ناشی از آن قابل هدایت است و در ضمن توزیع این اعتبارات در زیربخش‌ها قابل هدایت خواهد بود.

در پایان پیش‌نهادهای زیر ارائه می‌شود:

۱ توجه برای توسعه‌ی زیرساخت‌های دولتی از جمله احداث راه‌های روستایی، شبکه‌ی حمل‌ونقل و ارتباطات، زه‌کشی و تسطیح اراضی کشاورزی، احداث سد و بنادر می‌تواند در دستور کاری دولت قرار گیرد.

۲ هم‌چنین بر اجرای آن نیز باید نظارت مدبرانه صورت گیرد زیرا در برخی موارد سرمایه‌ی مورد نیاز تخصیص داده می‌شود اما نظارت کامل بر اجرای آن صورت نمی‌گیرد که نتایج آن به‌صورت غیرمستقیم باعث کاهش اثرات مطلوب بر فعالیت‌های اقتصادی می‌شود.

۳ از آن‌رو که بودجه‌ها و اعتبارات بخش کشاورزی به‌صورت واحد تعیین و ابلاغ می‌شود و بانک‌ها، موسسه‌ها، سازمان‌ها و وزارتخانه‌های عمل‌کننده، در انتخاب و توزیع به زیربخش‌ها، آزاد گذارده شده‌اند، باید مطالعات امکان‌سنجی جامعی برای فعالیت‌ها در زیربخش‌ها انجام شود و به بخش‌های دارای ظرفیت خالی مانند شیلات و جنگل اعتبارات ویژه‌ای تخصیص داده شود.

۴ به‌دلیل اشکال گوناگون سرمایه در بخش کشاورزی شامل ماشین‌آلات و لوازم تولید، ساختمان‌ها و زمین، پیش‌نهاد می‌شود مقوله‌ی نرخ استهلاک سرمایه مورد توجه قرار گیرد. صرف توجه به نرخ تورم در افزایش اعتبارات دولتی و یا تشویق سرمایه‌گذاران خصوصی

به سرمایه‌گذاری سبب می‌شود تا پس از طی چندین دوره، برخلاف افزایش سرمایه‌گذاری ناخالص، مقدار موجودی سرمایه که ناشی از انباشت سرمایه‌گذاری خالص است کاهش یابد.

۵ نرخ استهلاك سرمایه‌های فیزیکی بویژه در بخش کشاورزی که ارتباط تنگاتنگی با شرایط جوی و وضعیت آب‌وهوایی دارد، در زمان‌ها و دوره‌های مختلف متغیر است. باید در مطالعات آتی سعی در به‌دست آوردن نرخ استهلاك متغیر سرمایه برای بخش و در نهایت تصویر واقعی‌تری از وضعیت سرمایه در بخش برای تصمیم‌گیری ارایه شود.

منابع

- امینی، ع. ر. و نشاط، م. (۱۳۸۲) برآورد سری زمانی موجودی سرمایه، *مجله‌ی برنامه و بودجه*، ۹۰.
- بغزیان، الف. (۱۳۷۳) روشی برای برآورد موجودی سرمایه بخش‌های مختلف اقتصاد ایران. پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی.
- ذوالنور، ح. (۱۳۶۵) تحلیل سازگاری سرمایه‌گذاری در برنامه‌ی اول توسعه‌ی اقتصادی اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران با استفاده از الگوی ایستای داده‌ها و ستانده‌ها، *برنامه و توسعه*، ۸: ۱۰۰-۱۱۰.
- سلطانی، م. (۱۳۶۸) برآورد تابع تولید بخش کشاورزی اقتصاد ایران. پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی.
- هایول، ج. (۱۳۷۰) درآمدی بر نظریه‌های جدید رشد اقتصادی. ترجمه‌ی صالح لطفی، مرکز نشر دانشگاهی.
- فرگوسن. (۱۳۶۶) *نظریه‌ی اقتصاد خرد*. ترجمه‌ی محمود روزبهان، مرکز نشر دانشگاهی، چاپ اول.
- قارون، م. (۱۳۷۲) برآورد موجودی سرمایه‌ی بخش‌های اقتصادی ایران، (۴۰-۱۳۵۲)، روند رونه، سال چهارم. ۱۴-۴۵.

- گجراتی، د. (۱۳۷۷) مبانی اقتصاد سنجی. جلد اول. انتشارات دانشگاه تهران.
- منصور کوپایی، ف. (۱۳۷۰) برآورد تابع تولید در بخش‌های مختلف اقتصادی کشور. پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد، دانشکده‌ی اقتصاد، دانشگاه شهید بهشتی.
- Suwandee, S. Sharma, S. C. and Grabowski, R. (1998) Estimates net capital stock for agricultural and industrial sectors for Japan, Korea and Taiwan, *Applied Economic Letters*, 4: 89-91.
- yisheng, B. U. (2004) Fixed capital stock depreciation in developing countries: some evidence from firm level data. Liberty Mutual group. U.S.A
- Abadir, K. and Talmain, G. (2001) Depreciation rates and capital stocks. *The Manchester School*, 69 (1): 52-69.
- Baher, H. (1981) Planning in Iran. Plan and Bud jet organization. Tehran. 161-181.
- Bohm, B. Gleib, A. and wagner, M. (2002) Disaggregated capital stock estimation for Austria – Methods, Concepts and results, *Applied Economic*, 34: 23-37.
- Hofman, A. A. (2000) Standardised capital stock estimate in Latin America: a 1950-94 update, *Cambridge Journal of Economics*, 24: 45-86.
- Jacob, V. Sobhash, C. and Richard, G. (1997) Capital stocks estimate for major sectors and disaggregated manufacturing in selected OECD countries. *Applied Economic*, 29: 563-579.
- Lock, J. D. (2005) Measuring the value of the capital stock by direct observation. *Journal of Economic and Social Measurement*, 25: 47-74.