

تأثیر افزایش سرمایه بر افزایش بهره‌وری واحدهای صنعتی استان خراسان رضوی (طی دوره ۱۳۸۶-۱۳۸۲)

حمیده سلیمی‌فر*

دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت دانشگاه آزاد اسلامی واحد نیشابور.

دکتر مصطفی سلیمی‌فر

عضو هیات علمی گروه اقتصاد دانشگاه فردوسی مشهد.

دکتر محمدرضا شورورزی

عضو هیات علمی گروه مدیریت دانشگاه آزاد اسلامی واحد نیشابور.

سید سعید ملک‌الساداتی

دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه فردوسی مشهد.

چکیده:

هدف این مقاله بررسی رابطه میان موجودی سرمایه در گروه‌های صنعتی استان خراسان رضوی و افزایش بهره‌وری نیروی کار و بهره‌وری کل عوامل تولید در دوره ۲۰۰۳-۲۰۰۷ می‌باشد. به این منظور ابتدا به بررسی ادبیات موجود در زمینه بهره‌وری، اهمیت بهره‌وری و سابقه آن در آسیا پرداخته شده است. سپس به طور خلاصه، تاریخچه صنعت در استان خراسان رضوی از ابعاد مختلف بررسی شده و در ادامه پس از تخمین موجودی سرمایه به تفکیک گروه‌های صنعتی مورد بحث، به کمک برآورد یک مدل مناسب، فرضیه‌های تحقیق با استفاده از تابع کاب-داگلاس و داده‌های تلفیقی مورد آزمون قرار گرفته است. نتایج به دست آمده نشان می‌دهند که رابطه مثبت و معناداری بین افزایش موجودی سرمایه و بهره‌وری نیروی کار و نیز بین افزایش موجودی سرمایه و بهره‌وری کل عوامل تولید در دوره مورد مطالعه وجود داشته است.

واژه‌های کلیدی: بهره‌وری جزئی- بهره‌وری کل - موجودی سرمایه- نیروی انسانی- گروه‌های صنعتی.

* - نویسنده مسئول: m-salimifar@um.ac.ir

تاریخ دریافت: ۸۹/۸/۴ تاریخ پذیرش: ۹۰/۲/۲۲

The Effect of Capital Stock Increase on the Productivity Increase in Industrial Firms of Khorasan Razavi Province (2003-2007).

Hamideh Salimifar

*M.A student in Management
Azad University of Neyshabour*

Mostafa Salimifar

*Associate Professor of Economics,
Ferdowsi University of Mashhad*

Mohammad Reza Shourvarzi

*Assistant Professor of Management,
Azad University of Neyshabour*

Saeed Malek sadati

*Ph.D student in Economics, Ferdowsi
University of Mashhad*

Abstract

The purpose of this paper is to investigate the relationship between capital stock and increasing the productivity of labor and total factor productivity (TFP) in industrial groups of Khorasan Razavi province from 2003 to 2007. In order to this first, the available literature in this area and the importance of productivity was reviewed, also the history of productivity in Asia and the situation of industry in Khorasan Razavi province was briefly studied from different aspects.

Then capital stock, labor force engaged in industrial groups of the province and labor and total productivity were introduced as the variables of the research. Finally, after estimating the capital stock of the industrial groups that were specified using a proper model, the hypotheses of the research were tested with employing panel data models. The obtained results show that there is a positive and statistical significant relationship between increasing capital stock and labor productivity and between capital stock and total factor productivity (TFP) in the period of study as well.

Key Words: Partial productivity, Total Factor productivity, Capital stock, Labor force, Industrial groups.

۱. مقدمه

بر اساس دیدگاه‌های موجود عوامل متعددی بر میزان بهره‌وری بنگاه‌های اقتصادی اثر گذار می‌باشند. از جمله آموزش نیروی کار، انگیزه نیروی کار، دستمزد، عوامل محیطی، سازماندهی تولید و سرمایه در دسترس بنگاه. هدف این تحقیق بررسی آثار موجودی سرمایه بنگاه‌های صنعتی بر بهره‌وری این

بنگاه‌ها می‌باشد. آنچه در سازمان‌ها مزیت رقابتی ایجاد می‌کند، بهره‌وری به معنای به کارگیری کار مؤثر منابع موجود در سازمان است. همان‌طور که گفته شد، یکی از عوامل مهم و مؤثر بر بهبود بهره‌وری، سرمایه در دسترس بنگاه اقتصادی می‌باشد.

برای بهره‌وری تعاریف متعددی از سوی دانشمندان و سازمان‌های منطقه‌ای و جهانی ارائه شده است. بیش از دو قرن پیش لغت بهره‌وری برای اولین بار به وسیله «دکتر فرانسوا کنه ۱» در سال ۱۷۶۶ در یک مجله کشاورزی استفاده شد. از آن زمان تاکنون این لغت در موارد مختلف و سطوح گوناگون، به ویژه در رابطه با سیستم‌های اقتصادی به کار رفته است (Tanzhen, 2002a). به عنوان مثال، گراسمن آدر سال ۱۹۹۳ درباره بهبود بهره‌وری که یکی از مزیت‌های کلیدی برای رقابت پذیری در بنگاه‌های اقتصادی است، چنین اظهار نظر می‌کند:

یکی از متداولترین شاخص‌هایی که از طریق آن می‌توان به قدرت یک فعالیت صنعتی برای دستیابی به مزیت‌های نسبی در بین صنایع مختلف پی برد، بهره‌وری و ارتقای آن است. بهره‌وری یعنی درجه استفاده مؤثر از هر یک از عوامل تولید.

کندریک نیز در سال ۱۹۹۷ بیان داشته است که؛ از طریق ارتقای سطح بهره‌وری عوامل تولید می‌توان کارایی آن‌ها را در صنایع مختلف افزایش داد و از این طریق میزان فعالیت‌های تولیدی و رشد تولید محصولات صنعتی را بهبود بخشید (Molaie, 2004Y).

این مطالعه درصدد بررسی تأثیر افزایش موجودی سرمایه بر افزایش بهره‌وری واحدهای صنعتی استان خراسان است. بدین منظور دو فرضیه را مطرح می‌سازد. نخست اینکه افزایش موجودی سرمایه منجر به افزایش بهره‌وری نیروی کار می‌شود و در درجه دوم اینکه افزایش موجودی سرمایه منجر به افزایش بهره‌وری کل عوامل تولید می‌شود. براین اساس پس از تعریف مفاهیم کلیدی مورد استفاده، روش‌های برآورد موجودی سرمایه معرفی و با کمک روش روند نمایی سرمایه‌گذاری اقدام به برآورد آن شده است. سپس تابع تولید مناسب برای استان تخمین زده شده و ضرایب کشش تولیدی نهاده‌های نیروی کار و سرمایه استخراج شده‌اند. در ادامه بهره‌وری

1- Francois Quesnay

2- Grossman

3- Kendrick (1997)

نیروی کار و بهره‌وری کل عوامل تولید محاسبه گردیده است و در نهایت با کمک یافته‌های فوق اقدام به آزمون فرضیات مطرح شده می‌پردازد.

۲. مفاهیم:

بهره‌وری استفاده مؤثر و کارآمد از ورودی‌ها یا منابع برای تولید محصول یا ارائه خروجی هاست. ورودی‌ها (نهادها) منابعی از قبیل مواد اولیه، ابزارآلات و تجهیزات، نیروی کار، زمین و سرمایه می‌باشند که برای خلق خروجی‌ها یا ستاده‌ها (محصولات تولیدی، خدمات ارائه شده) مورد استفاده قرار می‌گیرند. با توجه به مطالب بیان شده شرکت‌ها باید بدانند که یکی از سلاح‌های اصلی آنان برای دستیابی به مزیت‌های قیمت و کیفیت در رقابت با دیگران، درآمدهای حاصل از بهره‌وری است. در این قسمت به منظور ارائه دقیق‌تر مفاهیم انواع بهره‌وری معرفی و تعاریف آن به شرح ذیل ارائه می‌گردد.

۱- بهره‌وری جزئی: رابطه بین ستاده با یکی از منابع ورودی (نهاد) را بهره‌وری جزئی می‌نامند. به عنوان مثال، بهره‌وری نیروی انسانی، بهره‌وری سرمایه و یا بهره‌وری مواد که اصطلاحاً به آن بهره‌وری جزئی می‌گویند.

۲- بهره‌وری کل عوامل تولید: منظور از بهره‌وری کل عوامل تولید، نسبت برون‌داد خالص یا همان ارزش افزوده به مجموع نهاده‌های نیروی کار و سرمایه است.

۳- بهره‌وری کل^۱: نسبت کل برون‌داد تقسیم بر جمع عوامل درون‌داد را بهره‌وری کل گویند. سرمایه مالی یکی از آنها است. مطالعات موجود در مورد مشکلات واحدهای تولیدی کشور نیز حاکی از آن است که عدم دسترسی آنان به منابع مالی یکی از تنگناهای عمده این واحدها در استفاده کامل از ظرفیت‌های نصب شده در این واحدها می‌باشد.

1- total productivity

۳. پیشینه تحقیق:

الف) با توجه به نقش محوری بهره‌وری در دستیابی کشورها به رشد و توسعه پایدار و نقش آن در افزایش تولید در بخش صنعتی و سایر بخش‌های اقتصادی مطالعات زیادی توسط محققین خارجی و داخلی انجام شده است. در این قسمت، ابتدا به برخی از نمونه‌های داخلی آنها اشاره می‌شود:

عباسی در یک تحقیق پیمایشی به بررسی بهره‌وری نیروی کار، سهم نیروی کار و ارزش افزوده در شرکت ماشین‌سازی اراک در سال 1989 پرداخته است. وی در بخش دیگری از تحقیق خود دیدگاه مدیران و کارکنان را به‌طور جداگانه درباره پنج عامل مؤثر بر بهره‌وری با استفاده از داده‌های مقطعی مطالعه نموده است (Abbasi, 1989).

آذربایجانی به بررسی عوامل مؤثر بر بهره‌وری کل عوامل تولید صنایع کشور پرداخته و از سیستم معادلات همزمان، مشتمل بر دو معادله رگرسیون چندمتغیره استفاده کرده است. وی در پایان این‌طور نتیجه‌گیری نموده که میزان تولید کارگاه‌ها، ضریب سرمایه انسانی (درصد دارندگان تحصیلات متوسطه و عالی)، شدت سرمایه یا نسبت عامل سرمایه به تعداد نیروی کار، سهم نیروی کار مردان در کل اشتغال کارگاه‌ها، سهم فرد و حقوق و ارزش افزوده مواد اولیه وارداتی تأثیری در بهره‌وری کل عوامل ندارند (Azarbayjani, 1990).

کردبچه نیز در بخشی از تحقیق خود به بررسی عوامل مؤثر بر بهره‌وری صنایع پتروشیمی پرداخت. وی نیز مانند کریم آذربایجانی از سیستم معادلات همزمان مشتمل بر دو معادله رگرسیون چندمتغیره استفاده کرد (Kordbacheh, 1993).

توانپوره پاوه به اندازه‌گیری و تجزیه و تحلیل بهره‌وری در گروه ملی صنعتی فولاد ایران پرداخته است. وی در بخشی از تحقیق خود عوامل کمی مؤثر بر بهره‌وری را بررسی نموده است. متغیرهای مستقل او در این تحقیق، سن، تحصیلات، جنسیت، دستمزد و نسبت سرمایه به کار بوده که همبستگی آنها با بهره‌وری نیروی کار محاسبه شده است. مطالعه مورد نظر در پایان به این نتیجه رسیده که با وجود همبستگی معنی‌دار بین بهره‌وری و متغیرهای فوق، دستمزد از متغیرهای دیگر مهمتر است (Tavanpooreh, 1993).

فرح‌بخش و نوروزی در مطالعه خود به منظور ارزیابی فعالیت کارگاه‌های صنعتی کشور از

شاخص بهره‌وری نیروی کار استفاده کرده‌اند. نتایج محاسبات آنان نشان داد که شاخص مذکور برای کل صنعت در سال 1994 رقمی حدود ۱۱۶۸۳ هزار ریال بوده در حالیکه برای گروه صنایع غذایی و آشامیدنی، این رقم حدود ۹۹۳۷ هزار ریال برآورد شده که پایین‌تر از کل صنعت است (Farah Bakhsh; Noroozi, 1994).

قطمیری و قادری به بررسی بهره‌وری صنایع کشور و عوامل مؤثر بر آن طی سال‌های 1993 تا 1996 پرداخته‌اند. آن‌ها با استفاده از شاخص سواد و کندریک بهره‌وری کل عوامل صنایع ایران را محاسبه کرده و برای بررسی عوامل مؤثر بر بهره‌وری با استفاده از تحلیل رگرسیون، متغیرهای سرمایه سرانه، نسبت واحدهای تحت مدیریت بخش خصوصی به کل واحدهای تولیدی در هر صنعت، سهم حقوق و دستمزد در ارزش افزوده، نسبت تعداد شاغلان در هر صنعت و ارزش تولید را بررسی کرده و به این نتیجه دست یافته‌اند که ارزش تولید نقش مثبت و مؤثری بر بهره‌وری دارد و سرمایه سرانه با نسبت سرمایه به نیروی کار و نسبت تعداد شاغلان در هر صنعت به تعداد کارگاه‌های تولیدی در آن صنعت تأثیر منفی بر بهره‌وری دارد (البته در صورتی که از شاخص کندریک استفاده شود) (Ghatmiri; Ghaderi, 1996).

سجادی عوامل مؤثر بر بهره‌وری در خط تولید کارخانجات خودروسازی سایپا را بررسی و با استفاده از روش تحقیق پیمایشی، نمونه‌گیری و توزیع پرسشنامه اقدام به گردآوری اطلاعات مقطعی کرد. وی در این تحقیق دیدگاه‌های کارکنان در مورد عوامل مختلف مؤثر بر بهره‌وری را بررسی کرده و در پایان به این نتیجه دست یافت که فعالیت‌های رقابتی بین کارکنان خطوط تولید، سن کارکنان و آموزش کارکنان خطوط تولید، نقش مهمی در افزایش بهره‌وری این واحدهای تولیدی داشته‌است (Sajjadi, 1998).

مساح در مقاله‌ای تحت عنوان جهانی شدن، بازارهای مالی و فرآیند انباشت سرمایه بیان می‌کند که یکی از نهادهای مهم تولید، سرمایه است و در فرآیند تولید علاوه بر به کارگیری نیروی انسانی و تکنولوژی (فناوری) به میزان سرمایه مشخصی نیز، نیاز می‌باشد (Massah, 2008).

تبریزی در مقاله‌ای تحت عنوان بازار سرمایه: نیروی محرکه توسعه اقتصادی بیان می‌کند که توسعه بخش مالی آثار مثبت بر نرخ رشد مداوم داشته‌است. همچنین مطالعات بسیاری ثابت می‌کند که در صورت نبود سرمایه، توسعه اقتصادی با مشکل جدی مواجه می‌شود (Tabrizi, 2009). سلیمی‌فر در کتاب خود تحت عنوان (اقتصاد توسعه)، در قالب یک مدل ریاضی نشان داد که

نرخ رشد بهره‌وری نیروی کار در اقتصاد متأثر از نرخ رشد بهره‌وری سرمایه و نیز موجودی سرمایه سرانه می‌باشد (Salimifar, 2003).

سلیمی‌فر در مطالعه دیگری تحت عنوان بهره‌وری عوامل تولید و میزان به کارگیری آن‌ها در صنایع بزرگ استان خراسان، نشان داد که یکی از عوامل مهم که تأثیر معنی‌داری بر افزایش بهره‌وری در صنایع بزرگ استان خراسان داشته است میزان به کارگیری سرمایه بوده است (Salimifar, 2005).

سلیمی‌فر و نصر اصفهانی در مقاله‌ای با عنوان تحلیل روند بهره‌وری در شرکت ذوب آهن اصفهان، به این نتیجه دست یافتند که بهره‌وری نیروی کار و نیز بهره‌وری کل عوامل تولید در این شرکت، در دوره مورد مطالعه رابطه مثبت و معناداری با میزان سرمایه به کار گرفته شده در این شرکت داشته است (Salimifar; Nasre Esfehiani, 2007).

ب) مطالعات خارجی. در این قسمت به برخی از مطالعات خارجی مرتبط با موضوع این مقاله اشاره خواهد شد:

تام^۱ (۱۹۹۵) در مطالعه خود با عنوان بهره‌وری، رشد و توسعه در مالزی، نشان داد که نرخ تغییر صادرات و سرمایه‌های خارجی مهم‌ترین عامل اثرگذار بر نرخ رشد بهره‌وری به شمار می‌آیند در حالی که تغییر نرخ سالانه نسبت سرمایه به کار، واردات و نسبت سرمایه‌گذاری ناخالص به کل سرمایه، تأثیر منفی بر رشد بهره‌وری عوامل تولید دارند، این در حالی است که کاوای^۲ (۱۹۹۴) در مطالعه خود بر بهره‌وری در کشور مالزی برای دوره ۱۹۸۰-۱۹۷۰، با استفاده از اثرات جایگزینی واردات، اثرات توسعه صادرات و نسبت سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به انباشت سرمایه داخلی (با عنوان متغیر جانشین برای سیاست‌های تجاری)، به این نتیجه رسید که ثبات شرایط کلان اقتصادی اثرات معناداری بر رشد بهره‌وری دارد (Tham, 1995) (Kawai, 1994).

فلورا- ویلیامز^۳ و دیگران در مقاله‌ای تحت عنوان موضوع تأمین مالی و بهره‌وری نشان دادند که مشکل دسترسی به منابع مالی همیشه یکی از عوامل مهمی است که موجب کاهش بهره‌وری

1- Tham

2- Kawai

3- Flora, Williams

فعالان اقتصادی می‌شود (Williams et al, 1996).

کامرون^۱ در مطالعه‌ای بهره‌وری کلی عوامل تولید را در صنایع انگلستان مورد بررسی قرار داد، که در آن نقش مثبت و مؤثر سرمایه انسانی در بهبود بهره‌وری تأیید شد (Cameron, 1994). مانین و همکارانش^۲ با بررسی بهره‌وری در صنایع چین دریافتند که رشد بهره‌وری نیروی کار در چین بسیار کندتر از رشد بهره‌وری نیروی کار در ایالت متحده امریکاست، که این امر نشان دهنده افزایش شکاف بهره‌وری بین این دو کشور است (Manyin et al, 2001). ارنستو^۳ در مطالعه‌ای بر روی بهره‌وری صنایع مکزیک، دریافت که رقابت فزاینده در واردات و دسترسی به بازارهای ایالات متحده، اثر مثبت و معناداری بر بهره‌وری کلی عوامل تولید دارد. مضاف بر این سرمایه‌های خارجی نیز تأثیر مثبتی بر بهره‌وری عوامل تولید در صنایع این کشور دارد، ولی سرریزهای ناشی از این سرمایه‌ها به داخل صنایع این کشور، بسیار ناچیز است (Ernesto, 2002).

اندرو شارپ^۴ ضمن مطالعه شکاف بهره‌وری در صنایع کانادا-آتلانتیک، با استفاده از رویکرد حسابداری رشد نقش مجموعه‌ای از عوامل مؤثر بر شکاف بهره‌وری را از قبیل نوآوری، سرمایه‌بری، کیفیت منابع انسانی و صرفه‌های ناشی از مقیاس را مورد بررسی قرار داده و به این نتیجه دست یافت که از میان این عوامل، نوآوری عامل بسیار مؤثری بر شکاف بهره‌وری به شمار می‌رود (Sharpe, 2003).

دیسنی و همکارانش^۵ با استفاده از روش‌های اقتصادسنجی نقش تجدید ساختار درونی (همانند استفاده از تکنولوژی نوین و تغییرات ساختاری) و تجدید ساختار بیرونی (مانند ورود به بازار، خروج از بازار و تغییرات سهم بازار) را بر رشد بهره‌وری در صنایع کشور انگلستان مورد بررسی و آزمون قرار دادند و دریافتند که تجدید ساختار بیرونی در حدود ۵۰٪ از تغییرات بهره‌وری نیروی کار و ۸۰-۹۰٪ از تغییرات بهره‌وری کلی عوامل تولید را متأثر می‌کند. همچنین بسیاری از اثرات

1- Cameron

2- Manyin

3- Ernesto

4- Andrew sharpe

5- Disney

تجدید ساختار بیرونی از بنگاه‌های چند کارگاهی ناشی می‌شود، که در این بنگاه‌ها طرح‌ها و واحدهای با عملکرد و بهره‌وری بالا جایگزین طرح‌های با عملکرد پایین‌تر می‌شود (Disnay et al, 2003).

آرنولد و هاسینگر^۱ با بررسی ارتباط بین بهره‌وری و صادرات در کشور آلمان به این نتیجه دست یافتند که بهره‌وری بالاتر نقش قابل توجهی در ورود به بازارهای صادراتی ایفا می‌کند، در حالی که عامل صادرات به خودی خود منجر به بهبود بهره‌وری نمی‌شود (Arnold; Hussinger, 2004)

جان ژانگ^۲ و همکاران در مقاله‌ای تحت عنوان عمق پیوند تأمین مالی و بهره‌وری در چین، نشان داده‌اند که پیوند مثبت و معناداری بین عمیق شدن تأمین مالی و رشد بهره‌وری در اقتصاد چین بین سال‌های ۲۰۰۱-۱۹۹۸ وجود داشته است (Zhang et al, 2007).

میلر و رابینز^۳ در مقاله‌ای با عنوان دستیابی به بهره‌وری از طریق بودجه‌بندی، بخش مدیریت دانشگاه رویتگرز^۴ در ایالت نیوجرسی آمریکا نشان داده‌اند که بودجه‌ها اهداف مختلفی را دنبال می‌کنند که همگی آن‌ها می‌توانند موجب افزایش بهره‌وری شوند. بودجه می‌تواند به عنوان یک برنامه، به عنوان یک ابزار کنترل، به عنوان یک شیوه انگیزشی و یک فرآیند پاسخ‌گویی مورد استفاده قرار گیرد (Miller; Robbins, 2008).

۴. روش‌شناسی تحقیق:

متغیرهای مورد بررسی در این مقاله عبارتند از:

۱- ارزش افزوده گروه‌های صنعتی (Y) در استان خراسان رضوی.

۲- بهره‌وری نیروی کار (Y/L).

۳- بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP).

۴- میزان اشتغال در هر گروه صنعتی استان خراسان رضوی (L).

1- Arnold & Hussinger

2- Jun Zhang

3- Donij. Robbins , Gerald.J Miller.

4- Rutgers.

۵- موجودی سرمایه در هر گروه صنعتی استان خراسان رضوی (K).

ارزش افزوده گروه‌های صنعتی از سالنامه آماری استان خراسان رضوی در سال‌های مختلف استخراج شده است. بهره‌وری نیروی کار از تقسیم ارزش افزوده بر تعداد نیروی کار شاغل در گروه‌های مختلف صنعتی در دوره مورد مطالعه به دست آمده است. میزان اشتغال هم با استفاده از سالنامه آماری مربوط به استان خراسان رضوی در سال‌های مورد نظر به دست آمده است. بهره‌وری کل عوامل تولید با استفاده از تخمین مدل تحقیق و معادلات مربوطه حاصل می‌شود. روش برآورد موجودی سرمایه نیز در ادامه بیان خواهد شد. لازم به ذکر است که آمار متغیرهای فوق تنها برای سال‌های 2003 تا 2007 در دسترس بوده است. از این رو دوره زمانی این تحقیق به دوره فوق محدود می‌شود.

۴-۱. مدل مورد استفاده:

در این مقاله، از میان انواع توابع تولید، تابع تولید کاب-داگلاس مورد استفاده قرار گرفته است. این تابع تولید در ابتدا در مطالعات مربوط به فنآوری اطلاعات براین جلفسون و هیت^۱ و لیختنبرگ^۲ و برخی موارد دیگر مورد استفاده قرار گرفت. از جمله دلایل به کارگیری این فرم تابع تولید، سادگی و سودمند بودن آن در زمینه مطالعات تجربی اقتصادسنجی جرگنسون^۳ و همچنین مشخص بودن محدودیت‌های این تابع عنوان می‌شود. فرم جبری این تابع به صورت زیر است:

$$Y = AL^a K^B \quad (1)$$

(Jolfsson; Hitt, 1996 & 1995), (Lichtenberg, 1995), (Jorgenson, 1998) که در این رابطه، Y تولید واقعی، K موجودی سرمایه و L نیروی کار شاغل است. فرم‌های برآوردی این تابع معمولاً به صورت لگاریتمی است. در این تابع توان‌های نهاده‌های متغیر مبین کشش تولید نسبت به هر یک از نهاده‌ها هستند. نرخ نهایی جانشینی در این تابع ثابت و کشش

1- Bryn Jolfsson And Hitt

2- Lichtenberg

3- Jorgenson

جانشینی آن نیز ثابت و برابر یک است (Jahangard, 2005).

در این مقاله تابع تولید کاب-داگلاس مبین اثر مستقیم موجودی سرمایه بر بهره‌وری نیروی کار و بهره‌وری کل در بنگاه‌های صنعتی می‌باشد. α و β به ترتیب مقادیر کشش سرمایه و کشش نیروی کار می‌باشند.

۲-۴. روش برآورد موجودی سرمایه:

مطالعات متعددی برای برآورد موجودی سرمایه در ایران انجام شده است که از آن جمله می‌توان به روش حسن خوانساری در سال ۱۹۸۳، روش هژبر کیانی و بغزیان در سال ۱۹۹۷، روش شهشهبانی در سال ۱۹۹۶، روش سازمان برنامه و بودجه (صدیقی و کردبیچه در سال ۱۹۸۱)، روش باهر (قره‌باغیان، ص ۱۴۴)، روش موجودی همیشگی معصومه قارون در سال ۱۹۹۳، روش ذوالنور (قره‌باغیان، ص ۱۴۵) و روش نمایی (باقر کلاتتری و عرب مازارد در سال ۱۹۹۲) اشاره کرد. در این مطالعه برای برآورد موجودی سرمایه از روش روند نمایی سرمایه‌گذاری استفاده شده است. پیش فرض روش مورد نظر این است که بنا بر نظریه‌های رشد اقتصادی، سرمایه‌گذاری با میزان رشد ثابتی در طول زمان افزایش می‌یابد. در چنین رشد یکنواختی رابطه مشخصی میان موجودی سرمایه و سرمایه‌گذاری برقرار می‌شود. بر اساس این روش موجودی سرمایه با رابطه ذیل برآورد می‌شود (Kalantari; Arabmazar, 1992):

$$I_t = I_0 e^{\lambda t} \quad (2)$$

که در آن I_t میزان تشکیل سرمایه در سال t ، I_0 میزان تشکیل سرمایه در سال پایه و λ میزان رشد سرمایه‌گذاری است. با توجه به رابطه فوق، تغییرات سرمایه‌گذاری را می‌توان به صورت ذیل تعریف کرد:

$$I_t = \frac{dk}{dt} \quad (3)$$

با توجه به I_t ، موجودی سرمایه در سال پایه از رابطه زیر قابل محاسبه است:

$$k_0 = \int_{-\infty}^{\infty} I_t dt = \int_{-\infty}^{\infty} I_0 e^{\lambda t} dt = \frac{I_0}{\lambda} \quad (4)$$

$$k_0 = \frac{I_0}{\lambda} \quad (5)$$

بنابراین برای محاسبه k_0 لازم است λ را برآورد نمود که این امر از طریق تخمین تابع سرمایه گذاری یعنی رابطه (۲) امکان پذیر است. تبدیل لگاریتمی رابطه مورد نظر عبارت است از:

$$\ln I_t = \ln I_0 + \lambda t \quad (۶)$$

با توجه به کوتاه بودن دوره زمانی مربوط به داده‌های تشکیل سرمایه در استان که سال‌های ۲۰۰۳ تا ۲۰۰۷ را در بر می‌گیرد و نیز به دلیل مزیت‌هایی که این روش از آن بهره‌مند است (مانند افزایش تعداد مشاهدات و افزایش درجه آزادی) برای تخمین رابطه مورد نظر از ترکیب داده‌های مقطعی و سری زمانی کمک گرفته شده است.

۳-۴. آزمون انتخاب داده‌های ترکیبی یا تابلویی:

در این مرحله برای انتخاب میان داده‌های ترکیبی و تابلویی^۱ از آزمون لیمر استفاده شده است. این آزمون در واقع فرضیه حذف اجزاء ثابت موجود در مدل را با استفاده از آماره F بررسی خواهد نمود. بدین منظور از معادله زیر استفاده خواهد شد.

$$F(n-1, nT-n-k) = \frac{(R_u^2 - R_r^2)/(n-1)}{(1 - R_u^2)/(nT-n-k)} \quad (۷)$$

که در این معادله:

n: تعداد واحدها یا گروه‌های صنعتی

T: تعداد مشاهدات سری زمانی

R_u: ضریب تعیین در مدل غیر مقید

R_r: ضریب تعیین در مدل مقید

فرضیه H₀ در این آزمون بیان کننده وجود خصوصیات مشترک میان هر یک از صنایع می باشد. بنابراین در صورتی که این فرض رد شود، می‌توان نتیجه گرفت که ویژگی‌های متمایز میان صنایع مورد بررسی از لحاظ آماری معنادار بوده و باید این ویژگی‌ها در مدل لحاظ شود به عبارت دیگر، باید از داده‌های تابلویی استفاده شود. در غیر این صورت تخمین مدل با استفاده از روش

داده‌های ترکیبی انجام خواهد شد.

در صورت تأیید ضرورت لحاظ نمودن اثرات ثابت فردی در مدل توسط آزمون لیمر، گام بعدی در رابطه با انتخاب روش بهینه تخمین انتخاب بین دو روش آثار ثابت و آثار تصادفی است. بدین منظور آزمون هاسمن^۱ مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این آزمون که از توزیع مجانبی χ^2 پیروی می‌کند. فرضیات زیر حاکم است:

فرضیه صفر: واحدهای مقطعی از متغیرهای توضیحی مستقل هستند.

فرضیه مقابل: میان واحدهای مقطعی و متغیرهای توضیحی همبستگی وجود دارد.

حال به منظور تخمین مدل مورد نظر در چارچوب دو مسیر کلی فوق (ترکیبی و تابلویی) از تخمین زننده GLS^۲ استفاده خواهد شد. علت این امر را می‌توان چنین بیان داشت که در این معادلات، احتمالاً جملات اختلال در یک زمان نامشخص در برگیرنده برخی از عوامل غیرقابل اندازه‌گیری یا حذف شده می‌باشند که این عوامل در طول زمان با یکدیگر در ارتباط هستند، لذا می‌توان این احتمال را وارد دانست که جملات اختلال خودهمبسته باشند. بنابراین استفاده از این روش می‌تواند تا حدودی این مشکل را حل نماید.

۵. برآورد موجودی سرمایه:

در این قسمت مطابق با روش معرفی شده یعنی روش روند نمایی سرمایه‌گذاری، موجودی سرمایه برآورد خواهد شد. از آنجا که هر یک از ۲۰ گروه مورد نظر به لحاظ ویژگی‌های ساختاری، از تفاوت‌های عمده‌ای با گروه‌های دیگر برخوردار است، انتظار بر این است که تکنیک اثرات ثابت^۳، با لحاظ کردن تفاوت‌های منحصر به فرد مقاطع تحلیل، توانایی بیشتری در برآورد رابطه فوق از خود نشان دهد که این امر با توجه به آماره آزمون لیمر و نیز آماره آزمون هاسمن که به ترتیب معادل با ۲۱/۰۲۱ و ۳۴۸/۱۱ می‌باشند به اثبات رسیده است. با توجه به توضیحات فوق، برآورد مقدار λ ذکر شده در رابطه (۵) برای دوره مورد نظر و با توجه به بعد

1- Hausman Test.

2- Generalized least squares.

3- Fixed Effect

مقطعی تحلیل معادل ۰/۰۸۹ می‌باشد. بدین ترتیب با کمک رابطه (۵) می‌توان موجودی سرمایه سال ۲۰۰۳ را به عنوان سال پایه برای ۲۰ گروه عمده صنعتی استان تعیین نمود. مقادیر موجودی سرمایه برای سال‌های پس از سال ۲۰۰۳ نیز با توجه به رابطه ذیل قابل محاسبه است:

$$k_t = \frac{k_{t-1} + I_t}{1 + \delta} \quad (۸)$$

در این رابطه K_t موجودی سرمایه در سال مورد نظر، k_{t-1} مقدار موجودی سرمایه در سال قبل، I_t مقدار سرمایه‌گذاری در سال مورد نظر و δ نرخ استهلاک سرمایه می‌باشد. جدول (۱) مقادیر برآورد شده موجودی سرمایه را به تفکیک سال و گروه‌های صنعتی استان خراسان رضوی نشان می‌دهد.

۶. تخمین تابع تولید در گروه‌های صنعتی استان خراسان رضوی:

در این قسمت برای برآورد تابع تولید بخش صنعت استان خراسان از فرم کلی تابع کاب-داگلاس مطابق با رابطه ذیل استفاده شده است:

$$Y_t = AK_t^\alpha L_t^\beta e^{ut} \quad (۹)$$

اگر از رابطه (۹) لگاریتم طبیعی بگیریم، به رابطه خطی زیر می‌رسیم:

$$\ln Y_t = a_0 + \alpha \ln K_t + \beta \ln L_t + U_t \quad (۱۰)$$

نتایج برآورد رابطه فوق به سه روش داده‌های ترکیبی، اثرات ثابت و اثرات تصادفی با کمک الگوی جزء خطای یک‌طرفه در جدول (۲) قابل مشاهده است.

مطابق با نتایج گزارش شده در جدول فوق و مقادیر دو آماره آزمون لیمر و هاسمن، از میان روش‌های مذکور، مدل داده‌های تابلویی با اثرات تصادفی مورد تأیید قرار می‌گیرد. در واقع آماره آزمون لیمر از مقدار F جدول بزرگتر بوده و بنابراین درستی قیود تحمیل شده به مدل دارای جزء خطا را رد می‌نماید و از طرفی آماره آزمون هاسمن نیز قادر به رد کردن فرضیه H_0 مبنی بر استقلال عرض از مبدأها از متغیرهای توضیحی نمی‌باشد.

جدول (۱): برآورد موجودی سرمایه به تفکیک سال و گروه‌های صنعتی استان خراسان رضوی

ردیف	عنوان گروه	2003	2004	2005	2006	2007
۱	صنایع مواد غذایی و آشامیدنی	۲۸۱۷	۳۰۸۵	۳۰۴۳	۳۳۷۵	۳۶۲۵
۲	تولید منسوجات	۲۲۴۶	۲۴۰۹	۲۶۵۷	۲۶۵۱	۲۶۷۹
۳	تولید پوشاک و عمل آوردن و رنگ کردن پوست خردار	۷	۱۰	۱۱	۱۲	۲۲
۴	دباغی و عمل آوردن چرم، ساخت کیف، چمدان، زین و یراق و تولید کفش	۵۹	۶۰	۶۳	۷۳	۸۱
۵	تولید چوب و محصولات چوبی و چوب پنبه، (غیر از مبلمان) و ...	۷	۷	۷	۷	۷
۶	تولید کاغذ و محصولات کاغذی	۲۴	۸۲	۹۳	۹۹	۱۱۳
۷	انتشار، چاپ و تکثیر رسانه‌های ضبط شده	۲۰۹	۲۱۹	۲۱۶	۲۳۷	۲۶۲
۸	صنایع تولید ذغال کک، پالایشگاه‌های نفت و سوخت های هسته‌ای	۱۴	۱۹	۲۹	۳۲	۳۳
۹	صنایع تولید مواد و محصولات شیمیایی	۷۸۳	۸۰۹	۸۴۹	۸۶۶	۹۱۰
۱۰	تولید محصولات لاستیکی و پلاستیکی	۳۲۴	۳۶۵	۴۴۳	۴۹۳	۶۰۳
۱۱	تولید سایر محصولات کانی غیر فلزی	۱۸۲۵	۱۹۰۳	۱۹۱۹	۱۹۷۷	۱۹۸۶
۱۲	تولید فلزات اساسی	۱۰۵	۱۷۹	۱۸۲	۲۷۳	۳۱۰
۱۳	تولید محصولات فلزی فابریکی بجز ماشین‌آلات و تجهیزات	۲۷۵	۲۹۲	۳۰۷	۳۱۵	۳۳۰
۱۴	تولید ماشین‌آلات و تجهیزات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر	۳۸۲	۴۱۷	۴۲۸	۴۵۵	۴۷۵
۱۵	تولید ماشین‌آلات مولد و انتقال برق و دستگاه‌های برقی طبقه‌بندی نشده ...	۸۷۳	۸۷۵	۸۶۷	۸۷۵	۹۰۸
۱۶	تولید رادیو و تلویزیون و دستگاه‌ها و وسایل ارتباطی	۲۵	۲۹	۲۸	۲۹	۳۰
۱۷	تولید ابزار پزشکی و ابزار اپتیکی و ابزار دقیق و ساعت های مچی و ...	۱۹۵	۱۹۱	۲۰۲	۲۰۰	۱۹۲
۱۸	تولید وسایل نقلیه موتوری، تریلر و نیم تریلر	۸۳۰	۹۶۹	۱۲۴۷	۱۴۹۹	۱۷۲۱
۱۹	تولید سایر وسایل حمل و نقل	۲۱	۲۱	۲۱	۲۴	۶۴
۲۰	تولید مبلمان و مصنوعات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر	۱۳	۱۶	۱۷	۱۹	۲۴
	جمع کل	۱۱۰۳۶	۱۱۹۵۶	۱۲۶۳۰	۱۳۵۰۸	۱۴۳۷۴

منبع: یافته‌های تحقیق

ارقام به میلیارد ریال

جدول (۲): برآورد تابع تولید با کمک الگوی جزء خطای یک طرفه

متغیر وابسته: LNY لگاریتم ارزش افزوده					
نوع روش		C	LNL	LNK	R ² تعدیل شده
داده‌های ترکیبی	Coef	۳.۱۴۲	۰.۸۳۸	۰.۲۰۵	۰.۹۹۶
	Se	۰.۱۵۸	۰.۰۴۴	۰.۰۳۰	
	T	۱۹.۹۳	۱۹.۰۲	۶.۷۰	
اثرات ثابت (جزء خطای یک‌طرفه)	Coef	-۳.۷۹۸	۰.۹۰۰	۰.۷۴۲	۰.۹۹۲
	Se	۲.۹۹۳	۰.۲۲۰	۰.۱۴۸	
	T	-۱.۲۷۸	۴.۰۹۶	۵.۰۲۳	
اثرات تصادفی (جزء خطای یک‌طرفه)	Coef	۱.۸۱۸	۰.۶۳۹	۰.۴۳۹	۰.۸۴۹
	Se	۰.۴۵۰	۰.۰۶۱	۰.۰۸۵	
	T	۴.۰۴۱	۱۰.۵۲۲	۵.۱۶۱	
آماره آزمون لیمر F=19.11			آماره آزمون هاسمن X ² =1.53		

منبع: محاسبات تحقیق

جدول (۳): برآورد تابع تولید با کمک الگوی جزء خطای دو طرفه

متغیر وابسته: LNY لگاریتم ارزش افزوده					
		C	LNL	LNK	R ² تعدیل شده
داده‌های ترکیبی	Coef	۳.۱۴۲	۰.۸۳۸	۰.۲۰۵	۰.۹۹۶
	Se	۰.۱۵۸	۰.۰۴۴	۰.۰۳۰	
	T	۱۹.۹۳	۱۹.۰۲	۶.۷۰	
اثرات ثابت (الگوی جزء خطای یک‌طرفه)	Coef	۳.۳۱۲	۰.۹۱۵	۰.۱۴۴	۰.۹۹۸
	Se	۰.۷۵۳	۰.۰۵۵	۰.۰۳۸	
	T	۴.۳۹۸	۱۶.۵۱۵	۳.۷۶۸	
اثرات تصادفی (الگوی جزء خطای یک‌طرفه)	Coef	۱.۳۴۲	۰.۶۶۰	۰.۴۶۵	۰.۸۳۸
	Se	۰.۵۳۷	۰.۰۳۴	۰.۰۷۹	
	T	۲.۴۹۶	۱۹.۱۳۶	۵.۸۷۸	
آماره آزمون لیمر F=37.13			آماره آزمون هاسمن X ² =1.17		

منبع: محاسبات تحقیق

برآورد مدل تصریح شده در رابطه (۱۰) با کمک الگوی جزء خطای دو طرفه نیز نتایج جدول (۲) را تأیید می‌نماید. در جدول (۳) نتایج این برآورد نیز ارائه گردیده است. در اینجا نیز بر اساس مقادیر آماره‌های آزمون لیمر و هاسمن، روش اثرات تصادفی به عنوان روش مناسب برگزیده می‌شود.

شود.

جدول (۴): برآورد بهره‌وری نیروی کار به تفکیک گروه‌های صنعتی و سال

ردیف	عنوان گروه	2003	2004	2005	2006	2007
۱	صنایع مواد غذایی و آشامیدنی	۷۶.۷۴	۸۲.۹۴	۹۲.۲۱	۱۲۹.۲۱	۱۲۵.۵۱
۲	تولید منسوجات	۵۴.۸۱	۶۱.۴۹	۸۳.۹۴	۸۹.۷۵	۱۰۸.۱۸
۳	تولید پوشاک و عمل آوردن و رنگ کردن پوست خزدار	۴۲.۷۶	۴۹.۴۹	۴۳.۷۹	۷۴.۸۳	۷۶.۴۸
۴	دباغی و عمل آوردن چرم، ساخت کیف، چمدان، زین و یراق و تولید کفش	۵۲.۹۵	۱۱۷.۲۹	۸۲.۴۰	۱۰۹.۰۲	۱۱۸.۹۸
۵	تولید چوب و محصولات چوبی و چوب پنبه، (غیر از میلمان) و ...	۲۸.۵۷	۵۲.۴۸	۴۸.۰۳	۵۷.۶۸	۶۱.۶۷
۶	تولید کاغذ و محصولات کاغذی	۶۸.۱۸	۷۴.۷۶	۷۶.۲۲	۱۰۹.۷۸	۱۰۹.۶۲
۷	انتشار، چاپ و تکثیر رسانه‌های ضبط شده	۳۰.۸۰	۳۴.۹۵	۲۱.۱۸	۵۱.۶۶	۴۷.۸۷
۸	صنایع تولید ذغال کک، پالایشگاه‌های نفت و سوخت‌های هسته‌ای	۴۴.۵۸	۵۵.۳۷	۹۲.۵۸	۶۱	۷۴.۳۱
۹	صنایع تولید مواد و محصولات شیمیایی	۸۱.۱۵	۸۳.۳۱	۱۰۵.۳۷	۱۲۱.۲۴	۱۴۳.۱۱
۱۰	تولید محصولات لاستیکی و پلاستیکی	۶۵.۰۷	۶۹.۷۱	۹۸.۵۹	۱۷۲.۶۷	۱۶۶.۰۴
۱۱	تولید سایر محصولات کانی غیر فلزی	۸۴.۹۴	۸۳.۹۵	۱۰۰.۳۷	۷۹.۳۳	۱۱۰.۴۷
۱۲	تولید فلزات اساسی	۳۳۶.۱۶	۶۱۳.۰۷	۴۳۲.۰۸	۶۵۷.۸۱	۵۷۵.۹۸
۱۳	تولید محصولات فلزی فابریکی بجز ماشین‌آلات و تجهیزات	۴۹.۷۶	۶۷.۶۷	۱۱۲	۹۵.۸۳	۱۱۹.۴۵
۱۴	تولید ماشین‌آلات و تجهیزات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر	۳۹.۵۹	۵۰.۴۹	۶۳.۹۵	۸۶.۶۳	۸۱.۸۶
۱۵	تولید ماشین‌آلات مولد و انتقال برق و دستگاه‌های برقی طبقه‌بندی نشده...	۷۹.۳۴	۸۰.۷	۱۲۹.۰۹	۱۴۰.۲۳	۱۳۷.۷۳
۱۶	تولید رادیو و تلویزیون و دستگاه‌ها و وسایل ارتباطی	۷۹.۴۳	۶۵.۱۵	۷۹.۹۳	۹۲.۸۶	۱۰۳.۶۳
۱۷	تولید ابزار پزشکی و ابزار اپتیکی و ابزار دقیق و ساعت‌های مچی و ...	۴۰.۸۴	۵۴.۹۴	۶۱.۲۸	۵۷.۱۷	۷۴.۵
۱۸	تولید وسایل نقلیه موتوری، تریلر و نیم تریلر	۷۵.۹۱	۹۷.۳۵	۱۳۸.۵۲	۲۲۲.۶۹	۲۱۵.۰۸
۱۹	تولید سایر وسایل حمل و نقل	۳۷.۹۶	۴۲.۹۵	۶۲.۱۱	۸۶.۲	۱۰۳.۸۵
۲۰	تولید میلمان و مصنوعات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر	۳۵.۶۹	۴۶.۳۷	۶۰.۳۳	۷۷.۷۹	۸۵.۵۵

منبع: یافته‌های تحقیق

۷. محاسبه بهره‌وری جزئی و بهره‌وری کل عوامل تولید:

۱-۷. محاسبه بهره‌وری جزئی

پس از تخمین تابع تولید منتخب (کاب-داگلاس) و استخراج کشش‌های تولیدی نیروی کار و سرمایه، بهره‌وری نهاده نیروی کار و سرمایه به تفکیک گروه‌های صنعتی به شرح جداول ذیل محاسبه می‌گردد:

جدول (۵): بهره‌وری جزئی سرمایه به تفکیک گروه‌های صنعتی و سال

ردیف	عنوان گروه	2003	2004	2005	2006	2007
۱	صنایع مواد غذایی و آشامیدنی	۰.۵۲	۰.۵۲	۰.۶۲	۰.۷۴	۰.۶۶
۲	تولید منسوجات	۰.۲۳	۰.۲۴	۰.۲۸	۰.۳۲	۰.۳۵
۳	تولید پوشاک و عمل آوردن و رنگ کردن پوست خردار	۶.۱	۴.۸۵	۳.۷۴	۴.۱۴	۲.۳۶
۴	دباغی و عمل آوردن چرم، ساخت کیف، چمدان، زین و یراق و تولید کفش	۰.۶۱	۱.۱۸	۰.۹	۱.۱	۱.۰۲
۵	تولید چوب و محصولات چوبی و چوب پنبه، (غیر از مبلمان) و ...	۱.۰۱	۰.۶	۰.۷۱	۱.۲۲	۰.۸
۶	تولید کاغذ و محصولات کاغذی	۱.۹۵	۰.۹۳	۰.۸۲	۱.۱۳	۱.۰۸
۷	انتشار، چاپ و تکثیر رسانه‌های ضبط شده	۰.۱۶	۰.۱۸	۰.۱۱	۰.۲۴	۰.۱۹
۸	صنایع تولید ذغال کک، پالایشگاه‌های نفت و سوخت‌های هسته‌ای	۱.۱۶	۱.۱۶	۱.۲۴	۰.۶۳	۰.۹۱
۹	صنایع تولید مواد و محصولات شیمیایی	۰.۲۲	۰.۲۶	۰.۳۶	۰.۳۶	۰.۴۶
۱۰	تولید محصولات لاستیکی و پلاستیکی	۰.۴۵	۰.۲۹	۰.۴۱	۰.۸۱	۰.۶۲
۱۱	تولید سایر محصولات کانی غیر فلزی	۰.۵۱	۰.۴۶	۰.۵۷	۰.۶۷	۰.۶۷
۱۲	تولید فلزات اساسی	۵.۴۷	۶.۰۱	۴.۰۸	۴.۲۶	۳.۳۹
۱۳	تولید محصولات فلزی فابریکی بجز ماشین‌آلات و تجهیزات	۰.۵۹	۰.۶۴	۱.۲۱	۰.۹۱	۱.۱
۱۴	تولید ماشین‌آلات و تجهیزات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر	۰.۷۰	۰.۸۴	۰.۹۴	۱.۱۲	۱.۰۹
۱۵	تولید ماشین‌آلات مولد و انتقال برق و دستگاه‌های برقی طبقه‌بندی نشده ...	۰.۵۴	۰.۵۵	۰.۸۴	۰.۹۲	۰.۸۵
۱۶	تولید رادیو و تلویزیون و دستگاه‌ها و وسایل ارتباطی	۱.۳۴	۰.۷۷	۰.۹۴	۱.۰۵	۰.۹۱
۱۷	تولید ابزار پزشکی و ابزار اپتیکی و ابزار دقیق و ساعت‌های مچی و ...	۰.۱۱	۰.۲۳	۰.۲۴	۰.۲۸	۰.۴
۱۸	تولید وسایل نقلیه موتوری، تریلر و نیم تریلر	۰.۶۳	۰.۸۴	۱.۰۱	۱.۵۸	۱.۴۹
۱۹	تولید سایر وسایل حمل و نقل	۲.۷۹	۲.۹۵	۴.۱	۴.۵۷	۱.۶۲
۲۰	تولید مبلمان و مصنوعات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر	۲.۲۱	۲.۷۶	۳.۱۴	۳.۵۵	۳.۵۱

منبع: یافته‌های تحقیق

۲-۷. محاسبه بهره‌وری کل عوامل تولید

به منظور محاسبه بهره‌وری کل عوامل تولید در گروه‌های صنعتی مورد مطالعه، از روش مانده سولو استفاده شده است. یعنی پس از تخمین تابع تولید (با به کارگیری داده‌های مربوط به نهاده‌های کار و سرمایه و ارزش افزوده گروه‌های صنعتی) و استخراج ضرایب کشش نیروی کار و سرمایه، میانگین موزون نهاده‌ها از ارزش افزوده صنعتی کسر و بهره‌وری کل عوامل تولید محاسبه گردیده است. نتیجه این محاسبات در جدول (۶) ارائه شده است:

جدول (۶): بهره‌وری کل عوامل تولید به تفکیک گروه صنعتی و سال

ردیف	عنوان گروه	2003	2004	2005	2006	2007
۱	صنایع مواد غذایی و آشامیدنی	۳۰۳	۳۱۴	۳۶	۴۰۷	۴۴۱
۲	تولید منسوجات	۱۸۷	۲۰۳	۲۶۱	۲۸۴	۳۳
۳	تولید پوشاک و عمل آوردن و رنگ کردن پوست خردار	۸۸۷	۸۷۴	۷۲۹	۱۰۶۶	۸۳۲
۴	دباغی و عمل آوردن چرم، ساخت کیف، چمدان، زین و براق و تولید کفش	۳۷	۷۸۱	۵۶۱	۷۱۲	۷۲۶
۵	تولید چوب و محصولات چوبی و چوب پنبه، (غیر از مبلمان) و ...	۳۶۵	۴۵۳	۴۵۴	۶۱۹	۵۵۹
۶	تولید کاغذ و محصولات کاغذی	۷۱۷	۵۲	۴۹۷	۷	۶۸
۷	انتشار، چاپ و تکثیر رسانه‌های ضبط شده	۱۴۴	۱۶۱	۰۹۷	۲۲۷	۱۹۸
۸	صنایع تولید ذغال کک، پالایشگاه‌های نفت و سوخت‌های هسته‌ای	۴۷۷	۵۳۳	۷۳۳	۴۳۶	۵۶۲
۹	صنایع تولید مواد و محصولات شیمیایی	۲۶۴	۲۸۳	۳۶۹	۴۰۳	۴۸۸
۱۰	تولید محصولات لاستیکی و پلاستیکی	۳۲	۲۸۵	۳۹۶	۷۱۲	۶۲
۱۱	تولید سایر محصولات کانی غیر فلزی	۳۳۶	۳۲	۳۸۶	۳۴۹	۴۳۵
۱۲	تولید فلزات اساسی	۲۵۰۳	۳۶۲۴	۲۵۱۶	۳۲۲۵	۲۶۹۶
۱۳	تولید محصولات فلزی فابریکی بجز ماشین‌آلات و تجهیزات	۳	۳۷۷	۶۴۹	۵۳	۶۵
۱۴	تولید ماشین‌آلات و تجهیزات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر	۲۶۶	۳۳	۳۹۹	۵۱۴	۴۸۸
۱۵	تولید ماشین‌آلات مولد و انتقال برق و دستگاه‌های برقی طبقه‌بندی نشده ...	۳۵۲	۳۵۹	۵۶۵	۶۱۵	۵۸۹
۱۶	تولید رادیو و تلویزیون و دستگاه‌ها و وسایل ارتباطی	۶۹۱	۴۹۴	۶۰۶	۶۹۴	۷۰۵
۱۷	تولید ابزار پزشکی و ابزار اپتیکی و ابزار دقیق و ساعت‌های مچی و ...	۱۵۴	۲۳۹	۲۵۸	۲۶۱	۳۵۳
۱۸	تولید وسایل نقلیه موتوری، تریلر و نیم تریلر	۳۶۳	۴۶۶	۶۰۸	۹۵۱	۸۹۷
۱۹	تولید سایر وسایل حمل و نقل	۵۶۲	۶۲۲	۸۸۶	۱۱۴۲	۸
۲۰	تولید مبلمان و مصنوعات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر	۵۲۱	۶۵۷	۸۰۹	۹۸۷	۱۰۲۲

منبع: یافته‌های تحقیق.

۸. آزمون فرضیات تحقیق:

- پیش از این اشاره شد که این مقاله درصدد بررسی صحت فرضیه‌های زیر است.
- ۱- افزایش حجم سرمایه (K) موجب افزایش بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP) می‌شود.
- ۲- افزایش حجم سرمایه (K) موجب افزایش بهره‌وری نیروی کار (Y/L) می‌شود.

الف-آزمون فرضیه نخست:

برای بررسی فرضیه نخست، از معادله رگرسیون (۱۱) بهره گرفته شده است.

$$\ln TFP_t = a_0 + \alpha_1 \ln K_t + \alpha_2 \ln L_t + U_t \quad (11)$$

که نتیجه تخمین این رابطه به طور خلاصه عبارت است از:

$$\ln TFP_t = -1.82 + 0.242 \ln K_t + 0.068 \ln L_t$$

se:	۱/۴۴۸	۰/۱۴	۰/۰۹۱	(۱۲)
t:	-۱/۲۵	۲/۶۵	۰/۴۸	

با استفاده از نتایج به دست آمده از تخمین مدل می‌توان گفت که با توجه به مقدار آماره t استیودنت و مقایسه آن با مقدار بحرانی در جدول مربوطه، ضریب موجودی سرمایه در رابطه فوق از نظر آماری در سطح ۵٪ معنادار بوده و علامت آن نیز مثبت می‌باشد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت در دوره مورد بررسی رابطه مستقیمی بین افزایش موجودی سرمایه و افزایش بهره‌وری کل عوامل تولید در گروه‌های صنعتی استان خراسان رضوی وجود داشته است. از آنجا که مدل تخمین زده شده به شکل لگاریتمی می‌باشد، ضرایب متغیرها مبین کشش بهره‌وری کل عوامل تولید نسبت به نهاده‌های تولیدی می‌باشند. به عبارت دیگر، کشش بهره‌وری کل عوامل تولیدی نسبت به موجودی سرمایه در گروه‌های صنعتی مورد بحث ۰/۲۴۲ می‌باشد که گویای این واقعیت است که به ازای یک درصد افزایش در موجودی سرمایه در گروه‌های صنعتی استان خراسان رضوی، بهره‌وری کل عوامل تولید به میزان ۰/۲۴۲ درصد افزایش می‌یابد. لذا با توجه به نتایج بالا می‌توان اظهار داشت که فرضیه اول این تحقیق مورد تایید قرار می‌گیرد.

ب-آزمون فرضیه دوم:

به منظور آزمون فرضیه دوم، فرم لگاریتمی تابع زیر به کار گرفته می شود.

$$\ln Y / L = \alpha_0 + \alpha_1 \ln K_t + \alpha_2 \ln L_t + U_t \quad (13)$$

مدل بالا با استفاده از داده های تلفیقی تخمین زده شده است که خلاصه نتایج به دست آمده به شرح زیر می باشد:

$$\ln \hat{Y} / L = -4.96 + 0.745 \ln K_t + 0.05 \ln L_t$$

se: ۱/۴۱۵ ۰/۱۴۰ ۰/۰۹۱۱

t: -۳/۵۰ ۸/۱۸ ۰/۳۵۷ (۱۴)

با توجه به مقداره آماره t استیودنت و مقایسه آن با مقدار بحرانی در جدول مربوطه مشخص می شود که ضریب موجودی سرمایه در رابطه بالا از نظر آماری در سطح ۱٪ معنادار بوده و علامت آن نیز مثبت می باشد.

بنابراین می توان نتیجه گرفت که طی دوره مورد بررسی یک رابطه مستقیم بین افزایش موجودی سرمایه و افزایش بهره وری نیروی کار در گروه های صنعتی استان خراسان رضوی وجود داشته است. از آنجا که مدل تخمین زده شده به شکل لگاریتمی است، ضرایب متغیرها مبین کشش بهره وری نیروی کار نسبت به نهاده های تولیدی است. به عبارت دیگر کشش بهره وری نیروی کار نسبت به موجودی سرمایه در گروه های صنعتی مورد بحث ۰/۷۴۵ می باشد که گویای این واقعیت است که به ازای یک درصد افزایش در موجودی سرمایه در گروه های صنعتی استان خراسان رضوی، بهره وری نیروی کار به میزان ۰/۷۴۵ درصد افزایش می یابد. لذا، با توجه به نتایج بالا می توان اظهار داشت که فرضیه دوم این تحقیق نیز مورد تأیید قرار می گیرد.

۹. نتیجه گیری و پیشنهادات:

نتایج به دست آمده از این مطالعه نشان می دهد که طی دوره ۲۰۰۳-۲۰۰۷ در استان خراسان رضوی، رابطه مثبت و معناداری بین موجودی سرمایه و بهره وری نیروی کار و نیز بین موجودی سرمایه و بهره وری کل عوامل تولید وجود داشته است. بر این اساس مشاهده می شود که موجودی سرمایه، نقشی فراتر از تأثیر مستقیم خود در مسیر افزایش تولید ایفا می نماید؛ بدین معنا که علاوه

بر نقش مستقیم خود به عنوان یک نهاده تولید، با افزایش بهره‌وری نیروی کار و نیز بهره‌وری کل عوامل تولید به طور غیرمستقیم، موجبات افزایش تولید را فراهم می‌آورد.

اگرچه یافته‌های فوق بر ضرورت توجه به افزایش موجودی سرمایه بنگاه‌ها و واحدهای صنعتی، از طریق افزایش سرمایه‌گذاری فیزیکی دلالت دارد، اما باید عامل محدودکننده سرمایه‌گذاری در واحدهای صنعتی استان را در طرف عرضه وجوه سرمایه‌ای جست‌وجو کرد که برخی از مهم‌ترین دلایل آن عبارتند از: نااطمینانی در محیط فعالیت اقتصادی استان، نامناسب بودن فضای کسب و کار، عرضه نامناسب و نامطلوب تسهیلات بانکی، پایین بودن قدرت رقابت با محصولات وارداتی، استراتژی‌های تجاری نامناسب دولت به ویژه در زمینه واردات.

لذا اگرچه استدلال می‌شود که افزایش سرمایه در بنگاه‌های استان خراسان رضوی تا حد زیادی مشکلات مربوط به تولید را رفع نموده و منجر به افزایش بهره‌وری کل و بهره‌وری جزئی می‌شود، اما مهم‌ترین توصیه این مقاله به دولت در جهت افزایش سرمایه بنگاه‌های صنعتی، تلاش و زمینه‌سازی برای بهبود محیط فعالیت بنگاه‌های صنعتی است. رفع موانع سرمایه‌گذاری، کاهش نااطمینانی و ریسک سرمایه‌گذاری، اجتناب از تصمیم‌گیری‌های خلق‌الساعه و اختلال‌زا که با تحمیل هزینه به بنگاه‌های صنعتی، به عنوان اهرم بازدارنده سرمایه‌گذاری عمل می‌نماید، می‌تواند در این زمینه نقش مفیدی ایفا نماید.

References

- 1- Abbasi, H., (1996). "Measurement and analyzing the effective factors on productivity of industries in Iran", Iran Productivity Conference, Ministry of Industry publication, Tehran. (In Persian)
- 2- Abdeh Tabrizi, H., (2004). "Capital market, motivation of economic development", Capital Market, Motivation of Economic Development Conference, PP.1-13. (In Persian)
- 3- Disnay, R., Haskel., Heden, J., (2003), "Restructuring and Productivity Growth in UK Manufacturing", The Economic Journal.
- 4- Gavin, C., (1999), "Why Did UK Manufacturing Productivity Growth Slow Down in 1970s and Speed up in the 1980s?", www.nuff.ox.uk/economics/paper/1999/w24/ch3.
- 5- Ghatmiri, M., et al., (1996). "Measurement and analyzing the effective factors on productivity of industries in Iran", Iran Productivity Conference, Ministry of Industry publication, Tehran. (In Persian)
- 6- Gojarati, D., (2006). "Principals of econometrics", Translation: Abrishami, H.,

- Eddition:4, Tehran University publication.
- 7- Henderson, J., Quant, R., (2003). "Mathematical approach to microeconomic theory", Translation: Pazhouhan, J., Gharebaghian, M., Eddition:5, Rasa Institution Tehran. (In Persian)
 - 8- Jahangard, E., (2005). "Information technology (IT) effects on factorial industry production in Iran", Iran Economic Research Journal, Vol.25. (In Persian)
 - 9- Kordbacheh, H., (1993). "Investigating the productivity of petrochemical complexes in Iran", Master Thesis, Tehran University. (In Persian)
 - 10- Lopez, E., Cordova, j., (2002). "NAFTA and Mexico's Manufacturing Productivity: An Empirical Investigation Using Micro-level Data", info.world bank.org /etools/docs/209/408/mexico_nafta.
 - 11- Manyin, B., Ruoen, R., Szirmai, A., (2001). "A New Benchmark Comparison of Manufacturing Productivity", China- USA. 1995, www.econs.ecel.uwa.edu.au/economics/Links/papers/aces_ren_r.
 - 12- Matthias, A. J., Hussinger, K., (). "Export Behaviour and Firm Productivity in German Manufacturing a Firm-Level Analysis", www.nottingham.ac.uk/economics/leverhulme.
 - 13- Molaie, M., (2005). "Investigating and comparison of productivity between small and big industrial groups in Iran", Iran Economic Research Journal, Vol.22, year.7. (In Persian)
 - 14- Sajjadi, A., (1998). "Investigating the factors that affects the productivity of production in Saipan Automobile factory", Master Thesis, Tehran University. (In Persian)
 - 15- Salimifar, M., (2003). "Development Economy", Eddition.1, Movahhed Mashhad. (In Persian)
 - 16- Salimifar, M., (2005). "Production factors' productivity and its usage in big industries of Khorasan Province", Economic Research Journal, Vol.70. (In Persian)
 - 17- Salimifar, M., Nasre Esfehiani, A., (2007). "Investigating productivity process in Esfehan Zob Ahan corporation", Knowledge and Development Journal, Vol.21. (In Persian)
 - 18- Sharpe, A., (2003). "The Productivity Performance of Atlantic Canada: An Overview", Center for the Study of Living Standards, Ottawa, Ontario.
 - 19- Tavanpoureh, M., (1995). "Measurement and analyzing productivity in Iran steal industrial group", Tarbiat Moddares University, Tehran. (In Persian)
 - 20- Tham, S.Y., (1995). "Productivity, growth and Development in Malaysia: The Singapore Economics Review".
 - 21- Williams, F.L., Haldeman, V., Sheran, C., (1996), Financial Concerns and Productivity.
 - 22- Zhang, J., Guanghua, W., Yu, J., (2007), "The financial Deepening Productivity Nexus in China: 1987-2001".

ضمیمه (۱): اطلاعات آماری مورد استفاده

جدول (۷): تعداد شاغلان کارگاه‌های صنعتی بر حسب نوع فعالیت و تعداد کارکن.

فعالیت	2004	2005	2006	2007	2008
۱ صنایع مواد غذایی و آشامیدنی	۱۹۱۵۸	۱۹۱۶۳	۲۰۵۵۹	۱۹۲۳۵	۱۸۹۲۶
۲ تولید محصولات از توتون و تنباکو- سیگار					
۳ تولید منسوجات	۹۴۶۴	۹۴۱۵	۸۹۶۶	۹۴۴۱	۸۵۷۵
۴ تولید پوشاک و عمل آوردن و رنگ کردن پوست خردار	۱۰۶۲	۹۷۷	۹۵۱	۶۴۱	۶۸۵
۵ دباغی و عمل آوردن چرم، ساخت کیف، چمدان، زین و یراق و تولید کفش	۶۸۲	۵۹۸	۶۸۹	۷۳۷	۶۹۲
۶ تولید چوب و محصولات چوبی و چوب پنبه، (غیر از مبلمان) و ساخت کالا از نی و مواد حصیری	۲۴۹	۸۱	۱۰۲	۱۴۲	۸۵
۷ تولید کاغذ و محصولات کاغذی	۶۹۱	۱۰۲۲	۱۰۰۷	۱۰۱۷	۱۱۱۴
۸ انتشار، چاپ و تکثیر رسانه‌های ضبط شده	۱۰۸۴	۱۱۱۶	۱۰۷۱	۱۰۷۷	۱۰۲۶
۹ صنایع تولید ذغال کک، پالایشگاه‌های نفت و سوخت‌های هسته‌ای	۳۶۸	۴۰۶	۳۸۳	۳۲۵	۴۱۰
۱۰ صنایع تولید مواد و محصولات شیمیایی	۲۱۳۴	۲۵۱۳	۲۹۱۳	۲۵۸۲	۲۹۳۹
۱۱ تولید محصولات لاستیکی و پلاستیکی	۲۲۲۸	۱۵۳۳	۱۸۶۳	۲۳۱۰	۲۲۵۱
۱۲ تولید سایر محصولات کانی غیر فلزی	۱۱۰۶۰	۱۰۴۴۹	۱۰۸۳۳	۱۶۶۱۵	۱۲۱۱۱
۱۳ تولید فلزات اساسی	۱۷۰۷	۱۷۴۹	۱۷۲۲	۱۷۷۱	۱۸۲۲
۱۴ تولید محصولات فلزی فابریکی بجز ماشین‌آلات و تجهیزات	۳۲۴۵	۲۷۷۹	۳۳۱۱	۲۹۹۴	۳۰۴۲
۱۵ تولید ماشین‌آلات و تجهیزات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر	۶۷۳۲	۶۹۴۴	۶۲۵۳	۵۸۷۷	۶۳۰۸
۱۶ تولید ماشین‌آلات اداری و حسابداری و محاسباتی					
۱۷ تولید ماشین‌آلات مولد و انتقال برق و دستگاه‌های برقی طبقه‌بندی نشده در جای دیگر	۵۹۱۹	۵۹۸۴	۵۶۵۱	۵۷۴۷	۵۶۰۸
۱۸ تولید رادیو و تلویزیون و دستگاه‌ها و وسایل ارتباطی	۴۲۹	۳۴۱	۳۳۲	۳۲۵	۲۶۴
۱۹ تولید ابزار پزشکی و ابزار اپتیکی و ابزار دقیق و ساعت‌های مچی و انواع دیگر ساعت	۵۴۲	۷۹۷	۷۸۱	۹۶۱	۱۰۲۴
۲۰ تولید وسایل نقلیه موتوری، تریلر و نیم تریلر	۶۸۸۹	۸۴۱۴	۹۱۱۶	۱۰۶۴۶	۱۱۸۹۹
۲۱ تولید سایر وسایل حمل و نقل	۱۵۵۳	۱۴۵۳	۱۴۰۵	۱۳۰۳	۹۹۳
۲۲ تولید مبلمان و مصنوعات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر	۷۹۱	۹۳۶	۸۹۹	۸۳۹	۹۵۱
۲۳ بازیافت	۳۱			۲۰	۲۶

منبع: سالنامه آماری استان خراسان رضوی، سال‌های مختلف.

ذکر این نکته ضروری است که اطلاعات خام جداول ضمیمه مشتمل بر ۲۳ گروه صنعتی می‌باشد، حال آنکه جداول ۱، ۴، ۵ و ۶ درون متن مقاله که به ترتیب به برآورد موجودی سرمایه، بهره‌وری جزئی نیروی کار، بهره‌وری جزئی سرمایه و نیز بهره‌وری کل عوامل تولید اختصاص دارد، ۲۰ گروه صنعتی را شامل می‌گردد. در این خصوص باید گفت که گروه تولید محصولات از توتون و تنباکو- سیگار و نیز گروه تولید ماشین‌آلات اداری و حسابگر و محاسباتی به دلیل فقدان اطلاعات خام حذف گردیده و گروه بازیافت نیز در گروه تولید مبلمان و مصنوعات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر ادغام گردیده است.

جدول (۸): ارزش افزوده فعالین صنعتی کارگاه‌های صنعتی بر حسب نوع فعالیت و تعداد کارکن.

فعالیت	2003	2004	2005	2006	2007
۱ صنایع مواد غذایی و آشامیدنی	۱۴۷۰۱۵۳	۱۵۸۹۴۰۶	۱۸۹۵۷۳۲	۲۴۸۵۴۳۴	۲۳۷۵۴۲۵
۲ تولید محصولات از توتون و تنباکو- سیگار					
۳ تولید منسوجات	۵۱۸۶۸۷	۵۷۸۹۲۵	۷۵۲۵۹۵	۸۴۷۳۰۶	۹۲۷۶۳۳
۴ تولید پوشاک و عمل آوردن و رنگ کردن پوست خردار	۴۵۴۱۳	۴۸۳۵۲	۴۱۶۴۲	۴۷۹۶۴	۵۲۳۹۲
۵ دباغی و عمل آوردن چرم، ساخت کیف، چمدان، زین و یراق و تولید کفش	۳۶۱۰۹	۷۰۱۴۲	۵۶۷۷۵	۸۰۳۵۱	۸۲۳۳۴
۶ تولید چوب و محصولات چوبی و چوب پنبه، (غیر از مبلمان) و ساخت کالا از نی و مواد حصیری	۷۱۱۴	۴۲۵۱	۴۸۹۹	۸۱۹۰	۵۲۴۲
۷ تولید کاغذ و محصولات کاغذی	۴۷۱۱۳	۷۶۴۰۲	۷۶۷۵۸	۱۱۱۶۴۶	۱۲۲۱۱۹
۸ انتشار، چاپ و تکثیر رسانه‌های ضبط شده	۳۳۳۹۰	۳۹۰۰۳	۲۲۶۸۱	۵۵۶۴۳	۴۹۱۱۱
۹ صنایع تولید ذغال کک، پالایشگاه‌های نفت و سوخت‌های هسته‌ای	۱۶۴۰۶	۲۲۴۸۰	۳۵۴۵۸	۱۹۸۲۵	۳۰۴۶۹
۱۰ صنایع تولید مواد و محصولات شیمیایی	۱۷۳۱۷۲	۲۰۹۳۶۶	۳۰۶۶۴۶	۳۱۳۰۳۵	۴۲۰۵۹۶
۱۱ تولید محصولات لاستیکی و پلاستیکی	۱۴۴۹۸۰	۱۰۶۸۶۸	۱۸۳۶۷۰	۳۹۸۸۵۷	۳۷۳۷۵۷
۱۲ تولید سایر محصولات کانی غیر فلزی	۹۳۹۴۷۲	۸۷۷۲۰۴	۱۰۸۷۲۵۷	۱۳۱۸۰۸۱	۱۳۳۷۸۸۵
۱۳ تولید فلزات اساسی	۵۷۳۸۱۷	۱۰۷۲۲۶۲	۷۴۴۰۳۶	۱۱۹۴۹۸۶	۱۰۴۹۴۳۶
۱۴ تولید محصولات فلزی فابریکی بجز ماشین‌آلات و تجهیزات	۱۶۱۴۸۱	۱۸۸۰۴۷	۳۷۰۸۱۶	۲۸۶۹۱۲	۳۶۳۳۶۷
۱۵ تولید ماشین‌آلات و تجهیزات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر	۲۶۶۴۹۵	۳۵۰۵۹۹	۳۹۹۹۰۴	۵۰۹۰۹۹	۵۱۶۳۹۰

					تولید ماشین‌آلات اداری و حسابگر و محاسباتی	۱۶
۷۷۲۴۰۷	۸۰۵۹۱۶	۷۲۹۴۶۶	۴۸۲۹۱۹	۴۶۹۶۱۳	تولید ماشین‌آلات مولد و انتقال برق و دستگاه‌های برقی طبقه‌بندی نشده در جای دیگر	۱۷
۲۷۳۵۹	۳۰۱۸۱	۲۶۵۳۷	۲۲۲۱۷	۳۴۰۷۶	تولید رادیو و تلویزیون و دستگاه‌ها و وسایل ارتباطی	۱۸
۷۶۲۹۳	۵۴۹۴۱	۴۷۸۶۰	۴۳۷۸۵	۲۲۱۳۳	تولید ابزار پزشکی و ابزار اپتیکی و ابزار دقیق و ساعت‌های مچی و انواع دیگر ساعت	۱۹
۲۵۵۹۲۹۰	۲۳۷۰۷۲۸	۱۲۶۲۷۲۲	۸۱۹۱۳۴	۵۲۲۹۷۸	تولید وسایل نقلیه موتوری، تریلر و نیم تریلر	۲۰
۱۰۳۱۲۷	۱۱۲۳۱۹	۸۷۲۶۸	۶۲۴۱۲	۵۸۹۵۴	تولید سایر وسایل حمل و نقل	۲۱
۸۰۱۳۲	۶۳۸۶۰	۵۴۲۳۴	۴۳۴۰۵	۲۸۷۹۹	تولید مبلمان و مصنوعات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر	۲۲
۳۴۵۲	۲۹۶۰			۴۵۲	بازیافت	۲۳

منبع: سالنامه آماری استان خراسان رضوی، سال‌های مختلف. ارقام به میلیون ریال

ضمیمه (۲): خروجی‌های نرم‌افزار

Dependent Variable: LNI?
Method: Pooled EGLS (Cross-section weights)
Date: 10/05/10 Time: 18:46
Sample: 2003 2007
Included observations: 5
Cross-sections included: 20
Total pool (balanced) observations: 100
Linear estimation after one-step weighting matrix
White cross-section standard errors & covariance (no d.f. correction)

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.0000	151.4163	0.063621	9.633307	C
0.0001	4.204569	0.021203	0.089151	@TREND
				Fixed Effects (Cross)
			2.806390	_A—C
			2.459190	_B—C
			-2.158610	_C—C
			-0.937610	_D—C
			-4.236810	_E—C
			-0.302610	_F—C
			0.137390	_G—C
			-1.470210	_H—C
			1.384390	_I—C
			1.357790	_J—C
			2.036790	_K—C
			0.659190	_L—C
			0.427190	_M—C
			0.838590	_N—C
			1.106190	_O—C
			-2.131410	_P—C
			-0.809410	_Q—C
			2.473590	_R—C
			-1.725810	_S—C
			-1.914210	_T—C

Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)

Weighted Statistics

14.81658	Mean dependent var	0.995283	R-squared
9.167625	S.D. dependent var	0.994089	Adjusted R-squared
39.24922	Sum squared resid	0.704859	S.E. of regression
2.186267	Durbin-Watson stat	833.4154	F-statistic
		0.000000	Prob(F-statistic)

Unweighted Statistics

9.811610	Mean dependent var	0.893249	R-squared
2.186001	Durbin-Watson stat	41.09305	Sum squared resid

Dependent Variable: LNY?

Method: Pooled EGLS (Cross-section random effects)

Date: 10/05/10 Time: 20:50

Sample: 2003 2007

Included observations: 5

Cross-sections included: 20

Total pool (balanced) observations: 100

Swamy and Arora estimator of component variances

White cross-section standard errors & covariance (no d.f. correction)

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.0001	4.041116	0.450018	1.818576	C
0.0000	10.52207	0.060767	0.639392	LNL?
0.0000	5.161733	0.085161	0.439578	LNK?
				Random Effects (Cross)
			-0.232504	_A--C
			-0.631197	_B--C
			0.491338	_C--C
			0.164887	_D--C
			-0.098073	_E--C

		0.179246	_F--C
		-1.101111	_G--C
		0.033562	_H--C
		-0.318162	_I--C
		-0.121840	_J--C
		-0.265769	_K--C
		1.667532	_L--C
		-0.033249	_M--C
		-0.224069	_N--C
		-0.012044	_O--C
		0.185060	_P--C
		-0.692204	_Q--C
		0.229170	_R--C
		0.395145	_S--C
		0.384282	_T--C
Effects Specification			
0.8048	0.517880	Cross-section random S.D. / Rho	
0.1952	0.255049	Idiosyncratic random S.D. / Rho	
Weighted Statistics			
2.566399	Mean dependent var	0.662147	R-squared
0.463008	S.D. dependent var	0.655181	Adjusted R-squared
7.170358	Sum squared resid	0.271885	S.E. of regression
1.054786	Durbin-Watson stat	95.05342	F-statistic
		0.000000	Prob(F-statistic)
Unweighted Statistics			
11.93166	Mean dependent var	0.849737	R-squared
0.199464	Durbin-Watson stat	37.91756	Sum squared resid

Dependent Variable: LNY?

Method: Pooled EGLS (Two-way random effects)

Date: 10/05/10 Time: 21:37

Sample: 2003 2007

Included observations: 5

Cross-sections included: 20

Total pool (balanced) observations: 100

Swamy and Arora estimator of component variances

White cross-section standard errors & covariance (no d.f. correction)

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.0142	2.495945	0.537555	1.341709	C
0.0000	19.13653	0.034524	0.660667	LNL?
0.0000	5.878788	0.079238	0.465824	LNK?
				Random Effects (Cross)
			-0.361684	_A--C
			-0.748937	_B--C
			0.589575	_C--C
			0.214666	_D--C
			0.039465	_E--C
			0.219908	_F--C
			-1.124388	_G--C
			0.118238	_H--C
			-0.373630	_I--C
			-0.150083	_J--C
			-0.372946	_K--C
			1.707813	_L--C
			-0.058759	_M--C
			-0.278704	_N--C
			-0.077516	_O--C
			0.272163	_P--C
			-0.695217	_Q--C
			0.151876	_R--C
			0.459976	_S--C
			0.468183	_T--C
				Random Effects (Period)
			-0.041705	1382--C
			-0.021442	1383--C
			-0.001427	1384--C

0.032551	1385--C
0.032023	1386--C

Effects Specification

0.8972	0.524377	Cross-section random S.D. / Rho
0.0011	0.018040	Period random S.D. / Rho
0.1018	0.176609	Idiosyncratic random S.D. / Rho

Weighted Statistics

1.773010	Mean dependent var	0.592736	R-squared
0.381140	S.D. dependent var	0.584339	Adjusted R-squared
5.857074	Sum squared resid	0.245728	S.E. of regression
1.239764	Durbin-Watson stat	70.58735	F-statistic
		0.000000	Prob(F-statistic)

Unweighted Statistics

11.93166	Mean dependent var	0.838449	R-squared
0.185021	Durbin-Watson stat	40.76575	Sum squared resid
