

بررسی تأثیر مؤلفه‌های اقتصاد نوین بر کارایی صنایع در ایران

دکتر نادر مهرگان و اصغر مبارک*

تاریخ وصول: 1386/9/26 تاریخ پذیرش: 1387/6/26

چکیده:

هدف این مقاله، شناسایی میزان اثرات مؤلفه‌های اقتصاد نوین بر کارایی صنایع مختلف با کدهای دو رقمی در ایران طی سال‌های 84 - 1374 است. نتایج حاصل از روش تحلیل پوششی داده‌ها نشان می‌دهد که میزان کارایی در صنایع مختلف، متفاوت بوده است و مؤلفه‌های اقتصاد نوین همچون هزینه‌های تحقیق و توسعه، اندازه‌ی صنعت، مواد اولیه‌ی مصرفی وارداتی از کشورهای پیشرفته و سهم مالکیت خصوصی، بر میزان کارایی در صنایع مختلف تأثیر مثبت داشته است. برای بررسی این اثرات، از روش داده‌های ترکیبی استفاده شده است.

طبقه بندی JEL: K_{14} , K_{13} , K_{12}

واژه‌های کلیدی: کارایی، اقتصاد نوین، تحلیل پوششی داده‌ها

* به ترتیب، استادیار گروه اقتصاد دانشگاه بوعلی سینا همدان و کارشناس ارشد اقتصاد

(mehregannader@yahoo.com)

1- مقدمه

از نظر تئوری‌های علم اقتصاد، کارایی نتیجه‌ی بهینه‌سازی هزینه‌های تولید و بیانگر تخصیص بهینه‌ی منابع است (سالواتوره، 1380).

برای اندازه‌گیری کارایی، معمولاً بر اساس روش فارل¹ عمل می‌شود. از نظر فارل، مناسب‌تر است که عملکرد یک بنگاه با عملکرد بهترین بنگاه‌های موجود در آن صنعت مقایسه شود. این روش دربردارنده‌ی مفهوم تابع تولید مرزی است که به عنوان شاخصی برای اندازه‌گیری کارایی به کار می‌رود.

کارایی مفهومی نسبی است و برای سنجش کارایی، باید عملکرد واحدهای اقتصادی صنعت مورد نظر با کارایی در شرایط بالقوه‌ی تولید مقایسه شود تا مشخص شود که کارایی بنگاه‌ها و واحدهای تولیدی از اندازه‌ی مورد انتظار و ایده آل تا چه حد فاصله دارد.

در دنیای کنونی، تحقیق و توسعه به عنوان یکی از مؤلفه‌های اصلی اقتصاد نوین شناخته شده است. در این زمینه، آلوین تافلر² معروف‌ترین نظریه پرداز و آینده‌نگر جهانی، معتقد است که سرآغاز قرن بیست و یکم، آغاز یک جابه‌جایی در قدرت است؛ یعنی شکل قدرت تغییر می‌کند و قدرت از عضله به مغز انتقال می‌یابد. این تغییر در قدرت در همه‌ی نهادهای زندگی، آموزش، سیاست، ارتباطات و ... اثر خیره‌کننده‌ای دارد. به عبارت دیگر، تافلر معتقد است که در آغاز قرن جدید، قدرت از نو تعریف می‌شود و تعریف جدید از قدرت نیز بر مفهوم دانایی استوار است (نظری، 1375).

با نگاهی به تجربه‌ی پنجاه سال اخیر کشورهای صنعتی و کشورهای موفق در حال توسعه، می‌توان به نقش تحقیقات در پیشرفت این کشورها پی برد. این کشورها با وقوف به نقش مهم و تعیین‌کننده‌ی تحقیقات در توسعه‌ی بخش‌های مختلف، عمده‌ی توجه خود را به تقویت و ارتقای سطح شاخص‌های تحقیقاتی معطوف ساخته‌اند.

از طرف دیگر، در دهه‌های اخیر نظر اقتصاددانان به مباحث اقتصاد نوین و به عبارتی به اقتصاد مبتنی بر دانش معطوف شده است که پی‌آمد آن، رشد اقتصادی مستمر، توسعه‌ی پایدار و ایجاد ثروت و به تبع آن افزایش رفاه می‌باشد.

¹ Farrel

² Alvin Toffler

از این رو، اهمیت توجه به ارتباط بین اقتصاد نوین و کارایی بیش از پیش نمایان می‌شود. در این راستا، چندین شاخص و یا متغیر مهم وجود دارند که از مؤلفه‌های اقتصاد نوین به شمار می‌روند و در این مقاله به عنوان عوامل تأثیرگذار بر کارایی در الگوهای برآوردی در نظر گرفته شده‌اند. به‌طور کلی، شاخص‌های اقتصاد نوین را می‌توان به صورت زیر خلاصه کرد:

- 1- شغل‌های دانش بر: شاخص این گروه، تعداد شاغلان در مشاغل علمی، فنی، تخصصی و مدیریتی است.
- 2- جهانی شدن: این شاخص، جهت‌گیری صادراتی (تجارت خارجی) و سرمایه‌گذاری‌های مستقیم خارجی است.
- 3- پویایی اقتصاد و رقابت: یکی از شاخص‌های مطرح در این مورد را می‌توان درجه‌ی باز بودن اقتصاد دانست.
- 4- تبدیل به اقتصاد دیجیتال: شاخص‌های مورد نظر در این زمینه، تعداد خطوط باز، شبکه‌های اینترنتی، فناوری در مدارس و مؤسسات آموزش عالی و دولت الکترونیک در بخش‌های مختلف اقتصاد است.
- 5- ظرفیت نوآوری فناورانه: شاخص‌های این گروه، تعداد شغل‌ها در صنایع تولیدکننده‌ی فناوری، تعداد محققان، دانشمندان و میزان سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه است.

2- کارایی

تمام کوشش‌های اقتصادی انسان همواره معطوف به آن بوده است که حداکثر نتیجه را با کمترین امکانات و عوامل موجود به دست آورد. این علاقه را می‌توان دستیابی به کارایی و بهره‌وری بالاتر نامید. به اقتصادی کارا گفته می‌شود که تولید کالا و خدمات از منابع موجود به اندازه‌ای باشد که در شرایط موجود، تولید بیش از آن سطح ممکن نباشد. اگر با منابع موجود نتوان بیش از آنچه که هست تولید نمود، حاکی از وضعیت تولید با حداقل هزینه نیز می‌باشد.

فارل سه مفهوم عمده برای کارایی معرفی کرد که دو تا برای سنجش کارایی بنگاه و دیگری برای کل صنعت مورد استفاده قرار می‌گیرد. دو مفهوم از کارایی که در سطح بنگاه مورد استفاده قرار می‌گیرند، کارایی فنی و کارایی

تخصیصی نام دارند. کارایی فنی نشان‌دهنده‌ی میزان توانایی یک بنگاه در حداکثر سازی تولید با توجه به عوامل تولید معین است و کارایی تخصیصی، نشان‌دهنده‌ی توانایی بنگاه برای استفاده از ترکیب بهینه‌ی عوامل تولید با توجه به قیمت آنها است. ترکیب این دو جزء کارایی، کارایی اقتصادی یک بنگاه را نشان می‌دهد. مفهوم سوم کارایی از نظر فارل، کارایی ساختاری است که می‌توان از آن برای سنجش کارایی صنعت استفاده کرد.

در بسیاری از بنگاه‌ها، تولید در سطح بالقوه امکان پذیر نمی‌شود. عدم دستیابی به توان بالقوه بنگاه‌ها، علت‌های متعددی دارد که عمده‌ترین آنها را می‌توان تغییرات و تحولات تکنولوژیکی، کیفیت نهاده‌ها، مقیاس تولید، مسائل مختلف مدیریتی و روند تخصیص منابع دانست.

در سال 1957 فارل طی مقاله‌ای روش اندازه‌گیری کارایی را بر مبنای تئوری‌های اقتصادی معرفی کرد و کارایی بخش کشاورزی آمریکا را به طور عملی محاسبه نمود. به دلیل مشکلات عملی در اندازه‌گیری و محدودیت‌هایی که در روش فارل (بازدهی ثابت نسبت به مقیاس) مطرح بود، این روش کاربرد عملی چندانی نیافت و تا سال‌ها مسکوت ماند. در سال 1977 اندازه‌گیری عملی کارایی بر حسب تعریف فارل، با روش اقتصادسنجی SFA^3 امکان پذیر شد. در سال 1978، اندازه‌گیری کارایی از طریق روش برنامه‌یزی خطی DEA^4 نیز میسر شد.

3- پیشینه‌ی تحقیق

دیاکون⁵ (2001) کارایی شرکت‌های بیمه‌گر تخصصی و مختلط انگلستان را به کمک روش تحلیل فراگیر داده‌ها (DEA) بررسی کرده است. در این مطالعه، منابع سرمایه‌ای و کارکنان، به عنوان نهاده‌های اصلی صنعت بیمه‌گری و درآمدهای سرمایه‌گذاری و حق بیمه عاید شده، به عنوان اصلی‌ترین ستاده‌ها در نظر گرفته شده‌اند. محاسبه‌ی کارایی شرکت‌های بیمه‌ی انگلستان و محاسبه‌ی این کارایی برای پنج کشور دیگر اروپایی جهت، در جدول (1) ارائه شده است.

³ Stochastic Frontier Analysis

⁴ Data Envelopment Analysis

⁵ Deacon

جدول 1: متوسط کارایی فنی شرکت های بیمه در کشورهای اروپایی

نام کشور	انگلستان	فرانسه	آلمان	ایتالیا	هلند	سوئیس
متوسط کارایی فنی (درصد)	77	67	70	69	69	66

میجل⁶ (1997) نقش تحقیق و توسعه را به دو اثر مستقیم و غیر مستقیم در صنایع مختلف تقسیم کرده است. اثر مستقیم آن را ایجاد صنایع جدید به دلیل سرمایه‌گذاری در امر تحقیق و توسعه دانسته است. اثر غیر مستقیم آن را نیز تولید کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای حامل تکنولوژی‌ها و ابداعات جدید که از طریق این صنایع در اختیار دیگر فعالیت تولیدی قرار می‌گیرد، معرفی کرده است. در هر دو حالت، نتایج از وجود رابطه‌ی مستقیم و با اهمیت بین تحقیق و توسعه و کارایی حکایت دارد، اما در کشورهای در حال توسعه، این نقش به دلایل زیر کم رنگ بوده است:

(الف) تحقیق و توسعه سرمایه‌گذاری زیادی احتیاج دارد.

(ب) کشورهای در حال توسعه کمبود نیروی انسانی متخصص داشته‌اند.

(ج) برای کشورهای در حال توسعه سریع‌تر و ارزان‌تر آن است که به منبع ذخیره‌ی تکنولوژی کشورهای صنعتی دست یابند تا اینکه خود اقدام به سرمایه‌گذاری در زمینه‌ی تکنولوژی‌های پیشرفته کنند.

اندرسون⁷ (2000) در مقاله‌ای تحت عنوان کارایی تولید شرکت‌های ساختمانی انگلستان، شاخص کارایی در شرکت‌های ساختمانی را با استفاده از داده‌های مقطعی سال 1981 محاسبه کرده است. روش مورد استفاده، تحلیل پوشش داده‌ها با استفاده از تکنیک برنامه‌ریزی خطی بوده است. نتیجه‌ی این تحقیق، رابطه‌ی قوی و معنی داری را بین اندازه و کارایی شرکت‌ها نشان می‌دهد.

راگر⁸ (2002) در مطالعه‌ی خود که برای فاصله‌ی زمانی 1989-2000 انجام شده، از روش تابع تحلیل پوششی داده‌ها استفاده کرده است. در این پژوهش، نرخ بازگشت سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های تحقیق و توسعه برآورد شده است. بر اساس برخی از نتایج این تحقیق، در سال‌های میانی دوره‌ی مورد مطالعه،

⁶ Meijl

⁷ Anderson

⁸ Roger

میزان سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه روند کاهشی داشته است و مهمترین عامل آن محدودیت‌های مالی و نوآوری بوده است. این روند نزولی، کاهش چشمگیر کارایی و نوآوری بنگاه‌های بزرگ در دوره‌ی مورد مطالعه را در پی داشته است. به همین دلیل، دولت انگلیس در سال 2000 اقدام به اعمال تخفیف‌های مالیاتی برای بنگاه‌های بزرگ و در جهت جبران کاهش کارایی و افزایش هزینه‌های تحقیق و توسعه کرد.

اسمیت و والدرمر⁹ (1999) در مقاله‌ای کارایی کارخانجات انگلستان طی دوره‌ی 1974-94 را برآورد کردند. بر اساس نتایج تحقیق، سطوح کارایی در صنایع مختلف، تحت تأثیر عوامل یکسانی نبوده است. عوامل مقیاس و مالکیت خارجی تأثیر مثبت یکسانی بر کارایی داشته است و کارخانجات قدیمی‌تر، کارایی کمتری داشته‌اند. روش مورد استفاده در این تحقیق برای تخمین کارایی، روش تحلیل پوشش داده‌ها بوده است.

زراءنژاد و انصاری (1386) بهره‌وری سرمایه در صنایع بزرگ استان خوزستان را بررسی کردند. بر اساس برخی از نتایج این تحقیق، بهره‌وری از سال 1374 تا پایان سال 1383 دارای روند ثابت بوده است.

4- روش تحقیق

روش تحلیل پوششی داده‌ها مبتنی بر یک سری بهینه‌سازی با استفاده از برنامه‌ریزی خطی (روش ناپارامتریک) است. در این روش، منحنی مرزی کارا بر اساس نقاط مشخص شده به وسیله‌ی برنامه‌ریزی خطی شکل می‌گیرد. برای تعیین نقاط، می‌توان از دو فرض بازدهی ثابت و متغیر نسبت به مقیاس استفاده کرد. روش برنامه‌ریزی خطی، بعد از انجام چند بهینه‌سازی مشخص می‌کند که آیا واحد تصمیم‌گیری مورد نظر روی خط کارایی قرار گرفته است و یا خارج از آن قرار دارد. بدین وسیله واحدهای کارا و ناکارا از یکدیگر تفکیک می‌شوند (عباسیان و مهرگان، 1386).

⁹ Smith and Valdermar

در ادامه، روش DEA بر مبنای حداقل سازی عوامل تولید با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس¹⁰ (CRS) و بازدهی متغیر نسبت به مقیاس¹¹ (VRS) توضیح داده می‌شود.

4-1- مدل بازدهی ثابت نسبت به مقیاس (CRS)

روش DEA حالت چند محصولی و چند عاملی تولیدی را به صورت ابتکاری به حالت ساده‌ی یک عاملی و یک محصولی تبدیل می‌کند. اگر اطلاعات در مورد K عامل تولید و M محصول برای هر یک از N بنگاه وجود داشته باشد، فرآیند محاسبه به صورت زیر خواهد بود.

$$\begin{aligned} & \text{Max } \frac{U' y_i}{V' X_i} \\ & \frac{U' y_j}{V' X_j} \leq 1 \quad \text{به طوری که} \\ & U \geq 0, V \geq 0 \\ & j = 1, \dots, N \end{aligned} \quad (1)$$

در رابطه‌ی فوق، U بردار $1 \times M$ شامل وزن‌های محصولات و V بردار $1 \times K$ شامل وزن‌های عوامل تولید و V' و U' به ترتیب ترانسپوزهای V و U هستند. ماتریس X یک ماتریس $K \times N$ از عوامل تولید و ماتریس Y یک ماتریس $M \times N$ از محصولات است.

در رابطه‌ی (1)، هدف به دست آوردن مقادیر بهینه‌ی U و V است، به طوری که نسبت کل مجموع وزنی محصولات به مجموع وزنی عوامل تولید (میزان کارایی هر بنگاه) حداکثر شود. البته مشروط بر اینکه اندازه‌ی کارایی هر بنگاه کوچکتر و یا مساوی واحد باشد.

¹⁰ Constant Returns to Scale

¹¹ Variable Returns to Scale

2-4- مدل بازدهی متغیر نسبت به مقیاس¹² (VRS)

فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس تنها در صورتی قابل اعمال است که بنگاه‌ها در مقیاس بهینه (قسمت مسطح منحنی هزینه متوسط بلند مدت) عمل کنند. استفاده از بازدهی متغیر نسبت به مقیاس موجب می‌شود که با محاسبه‌ی کارایی فنی بر حسب مقادیر کارایی ناشی از مقیاس و کارایی ناشی از مدیریت، تحلیل بسیار دقیقی ارائه شود. انجام این مهم، به وسیله‌ی اضافه کردن محدودیت $NI' I = 1$ (قید تحدب) به مسأله‌ی دوگان در برنامه ریزی خطی با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس صورت می‌گیرد و محاسبات با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس انجام می‌شود.

$$\text{Min } q \quad (2)$$

$$-Y_i + Y I \geq 0 \quad \text{به طوری که}$$

$$\theta X_i - X I \geq 0$$

$$NI' I = 1$$

$$I \geq 0$$

مدل اخیر با قید بازدهی متغیر نسبت به مقیاس، مشخص نمی‌کند که بنگاه در کدام یک از نواحی بازدهی صعودی یا نزولی مقیاس فعالیت می‌کند. این امر، در عمل با مقایسه‌ی قید بازدهی غیرصعودی نسبت به مقیاس ($NI' I \leq 1$) صورت می‌گیرد.

$$\text{Min } q \quad (3)$$

$$-Y_i + Y I \geq 0 \quad \text{به طوری که}$$

$$\theta X_i - X I \geq 0$$

$$NI' I = 1$$

$$I \geq 0$$

¹² تحلیل میزان کارایی بنگاه‌ها در حالت بازدهی ثابت نسبت به مقیاس (CRS) را می‌توان به عنوان هدف بلند مدت و در حالت بازدهی متغیر نسبت به مقیاس (VRS) را به عنوان هدف کوتاه مدت برای بنگاه‌های غیرکارا در نظر گرفت.

به عبارت دیگر، ماهیت نوع بازده در عدم کارایی مقیاس برای یک بنگاه خاص، با مقایسه‌ی مقدار کارایی فنی در حالت بازدهی غیرصعودی نسبت به مقیاس و مقدار کارایی فنی بازدهی متغیر نسبت به مقیاس تعیین می‌شود. در صورت برابری این مقادیر، بنگاه مورد نظر بازدهی نزولی نسبت به مقیاس دارد و در غیر این صورت، شرط بازدهی صعودی نسبت به مقیاس برقرار خواهد بود.

اگر اطلاعات مربوط به قیمت‌ها در دسترس باشد و هدف بنگاه حداقل سازی هزینه یا حداکثر سازی درآمد باشد، علاوه بر اندازه گیری کارایی فنی، اندازه گیری کارایی تخصیصی نیز امکان پذیر است. برای این منظور، یک برنامه ریزی خطی برای اندازه گیری کارایی فنی و یک برنامه ریزی خطی دیگر برای اندازه‌گیری کارایی هزینه (کارایی اقتصادی) مورد نیاز است تا بتوان کارایی تخصیصی را اندازه گیری کرد. اندازه گیری کارایی فنی پیش از این توضیح داده شد. در بخش بعد، کارایی تخصیصی و کارایی هزینه (کارایی اقتصادی) مورد بررسی قرار می‌گیرد. ذکر این نکته لازم است که در روش حداکثر درآمد، میزان کارایی درآمد (کارایی اقتصادی) به دست می‌آید.

5- محاسبه‌ی کارایی تخصیصی با استفاده از روش حداقل سازی هزینه

در صورتی که بخواهیم از روش حداقل سازی هزینه، میزان کارایی تخصیصی را محاسبه کنیم، در مرحله‌ی اول با مدل DEA بر مبنای حداقل سازی عوامل تولید، کارایی فنی محاسبه می‌شود. سپس کارایی تخصیصی با استفاده از رابطه‌ی (4) قابل محاسبه است.

$$\text{Min } W_i X_i^* \quad (4)$$

$$-Y_i + Y I \geq 0 \quad \text{به طوری که}$$

$$\theta X_i^* - X I \geq 0$$

$$NI' I = 1$$

$$I \geq 0,$$

که در آن، W_i نشانگر بردار قیمت‌های عوامل تولید (که با حل مسأله برنامه ریزی خطی فوق حاصل خواهد شد) و X_i^* بردار عوامل تولیدی جهت حداقل سازی

هزینه‌ی بنگاه با همان قیمت W_i و سطح تولید Y_i است. به عبارت دیگر، محاسبه‌ی کارایی به صورت زیر است.

$$EE = (\text{کارایی اقتصادی هزینه}) = \frac{W_i' X_i^*}{W_i' X_i} \quad (5)$$

در واقع، کارایی هزینه یا کارایی اقتصادی (EE) نسبت حداقل هزینه‌ی ممکن به هزینه موجود است. در مرحله‌ی دوم، کارایی تخصیصی از رابطه‌ی (6) به دست خواهد آمد:

$$\text{کارایی هزینه (کارایی اقتصادی)} = \frac{\text{کارایی تخصیصی}}{\text{کارایی فنی}} \quad (6)$$

6- محاسبه‌ی کارایی تخصیصی بر اساس روش حداکثر سازی درآمد

برای محاسبه‌ی میزان کارایی تخصیصی از روش حداکثر سازی درآمد، در مرحله‌ی اول کارایی فنی با روش DEA و بر مبنای حداکثر سازی محصول محاسبه می‌شود. آنگاه، رابطه‌ی (7) مورد استفاده قرار می‌گیرد.

$$\text{Min } W_i X_i^* \quad (7)$$

$$-Y_i^* + Y I \geq 0 \quad \text{به طوری که:}$$

$$\theta X_i - X I \geq 0$$

$$NI' I = 1$$

$$I \geq 0$$

در رابطه‌ی فوق، P_i نشانگر بردار قیمت عوامل تولید برای بنگاه i ام و Y_i^* (که با حل مسأله‌ی برنامه ریزی خطی فوق حاصل خواهد شد) بردار حداکثر ممکن درآمد (به ازای مقادیر محصول) بر اساس همان قیمت‌های داده شده‌ی محصول و سطح عامل تولید X_i است. کارایی درآمد (کارایی اقتصادی) برای هر بنگاه به صورت زیر به دست می‌آید:

$$EE = (\text{کارایی درآمد (کارایی اقتصادی)}) = \frac{P_i' Y_i}{P_i' Y_i^*} \quad (8)$$

در حقیقت، کارایی درآمد (کارایی اقتصادی)، نسبت درآمد مشاهده شده به حداکثر درآمد ممکن است. کارایی تخصیصی نیز از رابطه‌ی (9) به دست می‌آید:

$$(9) \quad \text{کارایی درآمد (کارایی اقتصادی)} = \frac{\text{کارایی تخصیصی}}{\text{کارایی فنی}}$$

در ضمن، باید به این نکته توجه شود که حداقل سازی هزینه یا حداکثر سازی درآمد، حداکثر سود را تضمین می‌کند.

در نهایت، با روش *DEA* محاسبه‌ی انواع کارایی شامل کارایی فنی در حالت بازدهی متغیر نسبت به مقیاس (*VRS*)، کارایی مقیاس، کارایی تخصیصی و کارایی اقتصادی انجام می‌شود. برای بررسی اثرات مؤلفه‌های مختلف اقتصاد نوین بر کارایی در صنایع مختلف نیز میانگینی از انواع کارایی مقیاس، تخصیصی و اقتصادی محاسبه شده است.

7- تغییرات کارایی عوامل تولید در صنایع منتخب

در گروه صنایع غذایی و توتون و تنباکو، کارایی عوامل تولید دارای نوسان بوده است. در طول سال‌های جنگ دارای روند ملایم افزایشی بوده است، اما بعد از دوران جنگ، این روند شدت بیشتری یافته است. علت اصلی آن در افزایش استفاده از سرمایه‌های فیزیکی و سرمایه‌های انسانی متخصص و آموزش دیده است. کارایی صنایع نساجی و پوشاک و چرم تا سال‌های دهه‌ی هفتاد دارای روند ملایم افزایشی بود، ولی از آن زمان به بعد، این روند کاهشی بوده است و علت آن نیز عدم مدیریت صحیح سرمایه‌های فیزیکی، رقابت پذیری پایین و سطح تکنولوژی پایین و غیررقابتی با صنایع پوشاک کشورهای دیگر بوده است که باعث کاهش سهم این صنعت تولیدی در بازار شده است.

در صنایع چوب و محصولات چوبی، کارایی عوامل تولید تا سال‌های برنامه‌ی اول توسعه‌ی اقتصادی دارای روند صعودی بوده و بعد از این برنامه، این روند به حالت نزولی تغییر حالت داده است و علت اصلی آن نیز عدم حمایت‌های صحیح و قانونی دولت از این صنعت بوده است.

صنایع کاغذ و مقوا تا سال‌های پایانی برنامه‌ی اول توسعه‌ی اقتصادی، روند کاهشی را طی کرده و بعد از آن به صورت روند افزایشی ملایم تغییر حالت داده

است. این روند تا اواخر برنامه‌ی سوم ادامه داشته، ولی از شروع برنامه‌ی چهارم توسعه، روند صعودی آن شدت بیشتری گرفته است.

کارایی عوامل تولید صنایع شیمیایی روند افزایشی ملایمی در فاصله‌ی سال‌های مختلف داشته است و چون این سرمایه از ریسک پایینی نسبت به سایر بخش‌های صنعت، هم از نظر سرمایه‌گذاری داخلی و هم سرمایه‌گذاری خارجی برخوردار است، دارای روند کارایی باثباتی بوده است. همچنین، این صنعت در ارتباط با صنایع نفتی بوده است و همواره مورد حمایت‌های مستمر دولتی قرار گرفته است.

صنایع غیر فلزی تا شروع سال‌های ابتدایی برنامه‌ی اول توسعه‌ی اقتصادی روندی کاهشی داشته است. بعد از آن تا پایان این برنامه، از روند افزایشی برخوردار بوده است که در طول برنامه‌ی دوم توسعه به دلیل سیاست‌های غلط و عدم حمایت‌های لازم، به سمت روند کاهشی بازگشته است و بعد از این برنامه، دوباره روند افزایشی پیدا کرده است.

صنایع فلزات اساسی که همچون صنایع شیمیایی از صنایع مادر است و دارای پیوندهای پسین و پیشین با سایر صنایع می‌باشد، دارای روند افزایشی ملایمی در طول سال‌های مورد بررسی بوده است.

کارایی عوامل تولید صنایع ماشین آلات و تجهیزات در سال‌های پایان دوره‌ی جنگ دارای روند نزولی بوده و بعد از جنگ، این روند به حالت صعودی تغییر یافته است و دلیل اصلی آن نیز افزایش سرمایه‌گذاری‌ها در این بخش و استفاده از نیروی کار متخصص و آموزش دیده و همچنین تکنولوژی‌های وارداتی بوده است.

صنایع متفرقه ترکیبی از صنایع دیگر است، به همین دلیل کارایی عوامل تولید آن دارای روندی باثبات در دوره‌ی مورد بررسی نبوده است و در سال‌های جنگ دارای روند کاهشی و بعد از آن دارای روند افزایشی بوده است.

8- ارائه‌ی مدل

در این تحقیق برای بررسی تأثیر مؤلفه‌های مختلف اقتصاد نوین بر کارایی صنایع ایران، از مدل (10) استفاده شده است.

$$LEEF_{it} = C_{it} + Lsize_{it} + Lfor_{it} + Lmal_{it} + Lrmdp_{it} \quad (10)$$

در رابطه‌ی فوق، $LEEF_{it}$ نشانگر کارایی هر صنعت در زمان t ، C_{it} مجموع جداگانه اثرات مقطعی و عرض از مبدأ در صنایع مختلف در زمان t ، $Lsize_{it}$ مربع نیروی کار متخصص در زمان t ، $Lfor_{it}$ مواد اولیه‌ی خارجی مورد استفاده در زمان t ، $Lmal_{it}$ سهم ماکیت بنگاه‌های خصوصی از کل در زمان t و $Lrmdp_{it}$ هزینه‌های تحقیق و توسعه‌ی صنایع در زمان t است.

در این تحقیق از داده‌های مرکز آمار ایران و بانک مرکزی برای محاسبه‌ی کارایی صنایع از روش تحلیل پوششی داده‌ها در بازه‌ی زمانی 84 - 1360 استفاده شده است. برای بررسی میزان اثرگذاری مؤلفه‌های اقتصاد نوین بر کارایی صنایع مختلف ایران، به دلیل نبود آمار هزینه‌های تحقیق و توسعه‌ی صنایع ایران قبل از سال 1373، بررسی اثرات این متغیرها بر کارایی صنایع مختلف در بازه‌ی زمانی 84 - 1373 و به روش داده‌های ترکیبی مورد مطالعه قرار گرفته است. در ضمن، کدهای 23-24، 30-31، 34-35 و 36-37 به دلیل همگن شدن داده‌ها در برآورد داده‌های ترکیبی، با هم ترکیب شدند.

9- تحلیل مدل

متغیر اندازه‌ی بنگاه‌های تولیدی (نیروی انسانی متخصص)، $Lsize_{it}$ ، تأثیر بسزایی در کیفیت نیروی انسانی شاغل در بخش صنعت داشته است. در اغلب کشورهای جهان، این متغیر حداقل از جنبه‌ی آموزش دستخوش تغییرات قابل ملاحظه‌ای شده است. برای افزایش قابل ملاحظه‌ی شاخص‌های آموزش بخش صنعت در دیگر کشورهای جهان، دو فرضیه ارائه شده است. یکی افزایش رقابت بین‌المللی (در چارچوب جهانی شدن و اقتصاد رقابتی) است و دیگری پیشرفت‌های تکنیکی می‌باشد که نیاز به نیروی انسانی غیر ماهر را کاهش می‌دهد. از طرف دیگر، در تأیید فرضیه‌ی شومپتر¹³ و ریکاردو¹⁴ در برخی صنایع، افزایش اندازه‌ی بنگاه‌های اقتصادی تا مقداری مشخص، کارایی را افزایش می‌دهد و از آن مقدار به بعد دارای روند کاهشی است (سالواتوره، 1380). در این برآورد، تأثیر اندازه‌ی بنگاه بر کارایی در صنایع مختلف، در حدود 10 درصد بوده است؛ یعنی یک درصد

¹³ Schumpeter

¹⁴ Ricardo

افزایش در سرمایه‌ی انسانی متخصص و تحصیل کرده‌ی دانشگاهی، کارایی عوامل تولید را به اندازه‌ی 10 درصد افزایش می‌دهد.

نقش مالکیت در این برآورد به وسیله‌ی سهم تعداد بنگاه‌های تولیدی بخش خصوصی نسبت به تعداد کل بنگاه‌ها در بخش صنعت مورد بررسی قرار گرفته است که تأثیر آن مثبت و در حدود 46 درصد بوده است. بر این اساس، افزایش کارایی عوامل تولید در بخش خصوصی نسبت به بخش دولتی بیشتر و رقابت‌پذیری بین بنگاه‌های خصوصی بیشتر بوده است. برخی از دلایل آن، دخالت‌های ناصحیح دولت، عدم مدیریت بهینه، عدم تخصیص مناسب منابع در بخش دولتی و بورکراسی و شرایط نهادی نامناسب در ساختار اداری بنگاه‌های دولتی بوده است.

تأثیر متغیر مواد مصرفی خارجی (For_{it}) بر روی کارایی عوامل تولید معنی‌دار و مثبت بوده و کشش آن نیز 27 درصد بوده است. بر این اساس، بنگاه‌های اقتصادی کشور با وارد کردن این مواد، ابتدا در جهت سودآوری و ایجاد انحصار قدم بر می‌دارند و پس از انتشار، رو به رقابت می‌پردازند تا کارایی تولیدات خود را افزایش دهند.

عمده‌ی صنایع با کارایی و سودآوری بالا در کشورهای توسعه یافته، مجهز به واحدهای تحقیق و توسعه هستند. تحقیق و توسعه نقش اساسی و بنیادی در ایجاد قدرت رقابت و ایجاد مزیت رقابتی و در نتیجه افزایش تولیدات و ارزش افزوده‌ی صنایع دارد. تحقیق و توسعه با کاهش قیمت و برتری نسبی کیفیت از طریق ایجاد روش‌های نوین یا بهبود تکنولوژی و یا ایجاد محصولات جدید، توان رقابتی را افزایش می‌دهد. اگر یک بنگاه با خلق کالاهای جدید یا روش‌های نوین تولید بتواند موقعیت انحصاری را به دست آورد، در این حالت رشد تولید در بخش‌های مختلف صنعت با تحقیق و توسعه همراه خواهد بود. بنابراین، یک رابطه و همبستگی مثبت میان کارایی عوامل تولید و سرمایه‌گذاری بر روی تحقیق و توسعه در بنگاه‌های تولیدی وجود دارد. مقدار تأثیرگذاری هزینه‌های تحقیق و توسعه بر کارایی بنگاه‌های تولیدی در حدود 8 درصد، در جهت مثبت و با دو وقفه‌ی تأخیری بوده است.

برای تعیین وجود (یا عدم وجود) عرض از مبدا جداگانه برای هر جفت از کشورها، از آماره‌ی F به صورت رابطه‌ی زیر استفاده شده است.

$$\begin{cases} H_0 : a_0 = a_1 = \dots = a_k = a \\ H_1 : a_i \neq a_j \end{cases} \quad (11)$$

$$F(n-1, nt-n-k) = \frac{(RSS_{UR} - RSS_P) / (n-1)}{(1 - RSS_{UR}) / (nt-n-k)} \quad (12)$$

در رابطه‌ی (12)، UR مشخص کننده‌ی مدل محدود نشده و علامت P نشان دهنده‌ی مدل محدود شده با یک عبارت ثابت برای کلیه‌ی گروه‌ها است. k نشانگر تعداد متغیرهای توضیحی مدل، n تعداد مقطع‌ها و $N = nt$ تعداد کل مشاهدات و t دوره‌ی زمانی موردنظر می‌باشد.

پس از انجام آزمون، $F(18, 131)$ برابر با $12/2$ به دست آمد. از آنجا که آماره‌ی F جدول در احتمال 95 درصد، تقریباً برابر با $1/13$ است و با توجه به اینکه F محاسبه شده بیشتر از F جدول می‌باشد، فرضیه‌ی H_0 رد شده و اثرات گروه پذیرفته می‌شود و باید عرض از مبدأهای مختلفی را در برآورد لحاظ نمود. برای آزمون اینکه مدل با بهره‌گیری از روش اثرات ثابت برآورد شود یا با اثرات تصادفی تخمین زده شود، باید از آزمون هاسمن¹⁵ به صورت زیر استفاده شود.

$$H.: \text{Random Effects} \quad (13)$$

$$H_1: \text{Fixed Effects}$$

$$H = n\hat{q}(A \text{ var}(\hat{q}))^{-1}\hat{q}$$

در رابطه‌ی فوق، \hat{q} نشانگر تفاضل ضرایب برآورد شده برای متغیرهای توضیحی لحاظ شده در روش اثرات ثابت و تصادفی $(\hat{q} = \hat{b}_{FE} - \hat{b}_{EC})$ ، $A \text{ var}(\hat{q})$ واریانس مجانبی \hat{q} و n تعداد مشاهدات است. آماره‌ی آزمون هاسمن دارای توزیع کای-دو با درجه‌ی آزادی β است. مقدار این آماره $39/89$ با سطح معنی داری $0/0029$ بوده است.

¹⁵ Hasman Test

جدول 2: نتایج برآورد تأثیر مؤلفه‌های اقتصاد نوین بر کارایی در صنایع

Mal_{it}	$Lmrdp_{it}(-2)$	$Lssize_{it}$	For_{it}	C_{it}	متغیرها کدها
0/469 (1/63)	0/0842 (3/23)	0/109 (2/04)	0/272 (1/28)	-4/12 (-3/36)	15
0/469 (1/63)	0/0842 (3/23)	0/109 (2/04)	0/272 (1/28)	-2/91 (-3/36)	16
0/469 (1/63)	0/0842 (3/23)	0/109 (2/04)	0/272 (1/28)	-4/082 (-3/36)	17
0/469 (1/63)	0/0842 (3/23)	0/109 (2/04)	0/272 (1,28)	-2/94 (-3/36)	18
0/469 (1/63)	0/0842 (3/23)	0/109 (2/04)	0/272 (1/28)	-3/101 (-3/36)	19
0/469 (1/63)	0/0842 (3/23)	0/109 (2/04)	0/272 (1/28)	-3/17 (-3/36)	20
0/469 (1/63)	0/0842 (3/23)	0/109 (2/04)	0/272 (1/28)	-3/15 (-3/36)	21
0/469 (1/63)	0/0842 (3/23)	0/109 (2/04)	0/272 (1/28)	-3/0019 (-3/36)	22
0/469 (1/63)	0/0842 (3/23)	0/109 (2/04)	0/272 (1/28)	-3/83 (-3/36)	24
0/469 (1/63)	0/0842 (3/23)	0/109 (2/04)	0/272 (1/28)	-3/60 (-3/36)	25
0/469 (1/63)	0/0842 (3/23)	0/109 (2/04)	0/272 (1/28)	-3/79 (-3/36)	26
0/469 (1/63)	0/0842 (3/23)	0/109 (2/04)	0/272 (1/28)	-3/71 (-3/36)	27
0/469 (1/63)	0/0842 (3/23)	0/109 (2/04)	0/272 (1/28)	-4/71 (-3/36)	28
0/469 (1/63)	0/0842 (3/23)	0/109 (2/04)	0/272 (1/28)	-5/012 (-3/36)	29
0/469 (1/63)	0/0842 (3/23)	0/109 (2/04)	0/272 (1/28)	-3/19 (-3/36)	31
0/469 (1/63)	0/0842 (3/23)	0/109 (2/04)	0/272 (1/28)	-3/48 (-3/36)	32
0/469 (1/63)	0/0842 (3/23)	0/109 (2/04)	0/272 (1/28)	-3/57 (-3/36)	33
0/469 (1/63)	0/0842 (3/23)	0/109 (2/04)	0/272 (1/28)	-4/83 (-3/36)	35
0/469 (1/63)	0/0842 (3/23)	0/109 (2/04)	0/272 (1/28)	-3/22 (-3/36)	36

مأخذ: محاسبات محقق

توضیحات:

- ارقام داخل پرانتز آماره‌ی t هستند.
- ارقام جدول در سطح معنی داری 90 درصد ارائه شده‌اند.

10- نتیجه گیری و پیشنهادها

مؤلفه‌های نوین اقتصادی از جمله تحقیق و توسعه، نیروی کار متخصص، اندازه‌ی بنگاه تولیدی، سهم مالکیت خصوصی از کل بنگاه‌ها و مواد اولیه مصرفی وارداتی، متغیرهایی مهم و اثرگذار بر افزایش کارایی در صنایع مختلف است. از نظر فنی و تکنولوژیکی نیز آن صنعت را بهره‌مند و شکوفا می‌کنند. هدف اصلی به‌کارگیری این متغیرها، افزایش مازاد رفاه و تأمین نیازهای مصرف‌کننده و تولید بهتر و بیشتر با هزینه نهایی کمتر، با ابداع روش‌های نوین است. در این تحقیق، هزینه‌های تحقیق و توسعه با دو وقفه بر کارایی عوامل تولید تأثیر دارد. بنابراین، انجام هزینه برای تولید علم و تکنولوژی در همان زمان، بر کارایی تأثیر ندارد و زمان لازم است که فناوری جدید در صنعت به کار گرفته شود.

در این تحقیق، علاوه بر تحقیق و توسعه، متغیرهای دیگری نیز مانند اندازه‌ی بنگاه‌های تولیدی صنایع مختلف، سهم بنگاه‌های خصوصی از کل بنگاه‌ها (مالکیت) و مقدار هزینه‌ی مواد اولیه‌ی خارجی نیز مورد بررسی قرار گرفته است. بر اساس نتایج به دست آمده، اندازه‌ی بنگاه تولیدی، سهم مالکیت خصوصی و مقدار هزینه‌ی مواد اولیه‌ی خارجی بر کارایی عوامل تولید تأثیر مثبت داشته است. در مقالات و مطالعات خارجی نیز تأثیر مثبت متغیرهای فوق بر کارایی عوامل تولید در سایر کشورها تأیید شده است. با وجود این تأثیر مثبت، کشش این متغیرها در مقایسه با مطالعات خارجی مشابه، کمتر بوده است. با افزایش یک درصد مالکیت بخش خصوصی در ایران (بنگاه‌های زود بازده اقتصادی)، کارایی به مقدار 0/46 واحد افزایش می‌یابد. افزایش یک واحدی در متغیرهای اندازه‌ی بنگاه‌های تولیدی (مربع نیروی کار) و هزینه‌های مواد اولیه‌ی خارجی، کارایی را به ترتیب به مقدار 0/10 و 0/27 واحد افزایش داده است. این عامل نشانگر حساسیت کارایی صنایع مختلف نسبت به این متغیرها است. در بین متغیرهای به کار برده شده در مدل، بیشترین تأثیر را متغیر مالکیت خصوصی (سهم بنگاه‌های خصوصی از کل بنگاه‌های صنعت) داشته است. از این رو، برای افزایش کارایی تولید، بنگاه‌های اقتصادی علاوه بر انتقال مالکیت، مدیریت را نیز باید به بخش خصوصی انتقال دهند تا کارایی در این بخش‌ها با کاهش هزینه‌های تولید و افزایش کیفیت محصولات افزایش پیدا کند. از طرف دیگر، تأثیر سهم مواد اولیه‌ی وارداتی از کل مواد اولیه‌ی مورد استفاده برای تولید محصولات تولیدی،

تأثیرات اثر سرریز و افزایش رقابت‌پذیری بین صنایع برای کاهش هزینه‌ی تولید و بهای تمام شده را افزایش خواهد داد.

بر اساس یافته‌های تحقیق حاضر، سرمایه‌گذاری بیشتر بر روی مؤلفه‌های اقتصاد نوین برای دستیابی به کارایی بالاتر، تعامل و تجارت با کشورهای با تکنولوژی بالاتر و استفاده از مواد اولیه‌ی کشورهای پیشرفته، افزایش سهم مالکیت بخش خصوصی در صنایع ایران، گسترش بنگاه‌های اقتصادی زود بازده و تعامل بیشتر آنها با مؤلفه‌های اقتصاد نوین و استفاده از نیروی انسانی متخصص و ماهر برای افزایش کارایی پیشنهاد می‌شود.

فهرست منابع:

- اشرف‌زاده، سید حمیدرضا و نادر مهرگان. (1387). اقتصاد سنجی پانل دیتا. تهران: انتشارات موسسه تحقیقات تعاون دانشگاه تهران.
- امامی میبدی، علی. (1380). اصول اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری. تهران: مؤسسه مطالعات و پژوهشهای بازرگانی.
- پور کاظمی، محمد حسین و سید حسن غضنفری. (1384). کارایی کارخانجات قند کشور به روش تحلیل پوششی داده‌ها. پژوهشهای اقتصادی ایران، 22: 69-90.
- زراءنژاد، منصور و الهه انصاری. (1386). اندازه‌گیری بهره‌وری سرمایه در صنایع بزرگ استان خوزستان. بررسی‌های اقتصادی، 4(4): 26-1.
- سالواتوره، دومینیک. (1380). تجارت بین الملل. ترجمه حمید رضا ارباب. تهران: نشر نی.
- سوری، علی. (1382). بررسی کارایی تعاونیهای صنعتی و مقایسه آن با بخش خصوصی و دولتی. تهران: وزارت تعاون.
- عباسیان، عزت‌الله و نادر مهرگان. (1386). اندازه‌گیری بهره‌وری عوامل تولید بخش‌های اقتصادی کشور به روش تحلیل پوششی داده‌ها. مجله تحقیقات اقتصادی، 78: 153-176.
- فطرس، حسن و موسی سلگی. (1381). اندازه‌گیری کارایی و بازدهی نسبت به مقیاس واحدهای پرورش جوجه گوشتی (مطالعه موردی استان همدان). مجله اقتصاد کشاورزی، 38: 47-66.
- نصیری، ناصر. (1382). بررسی کارایی سیستم بانکی به روش تحلیل پوششی داده‌ها (مطالعه موردی بانک کشاورزی). پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد واحد تبریز.
- نظری، محسن. (1375). تخصیص سرمایه‌گذارهای تحقیقات با تأکید بر مورد ایران. رساله دکتری، دانشگاه تهران.

- Anderson, M. (2001). Insurance Efficiency in the Nordic Countries. School of Economics and Management University of Aarhus, Denmark.
- Baltagi, B.H. (2005). Econometric Analysis of Panel Data. Jon & Sons, New York.
- Branstetter, L. & J.R. Chen. (2006). The Impact of Technology Transfer and R&D on Productivity Growth in Taiwanese Industry. Journal of the Japanese and International Economies. 20(2): 177-192.
- Charnes, A., W.W. Cooper & E. Rhodes (1978). Measuring the Efficiency of Decision Making Units European. Journal of Operational Research, 2: 429-444.
- Deacon, S. (2001). The Efficiency of U.K General Insurance Companies. CRIS Discussion Paper Series - 2001- III. Center for Risk and Insurance Studies, University of Nottingham, U.K.

- Farrel, M.J. (1957). The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of Royal Statistical Society, Series A*, 120, Part 3: 81-253.
- Meijl, H.V. (1997). Measuring the Impact of Direct and Indirect R&D on Efficiency Growth Of Industries: Using The Yale Technology Concordance. *Economic Systems Research*, 9(2): 205-211.
- Peter, Q. (2000). *Competition an Agenda for the 21th Century*. International Labuor Office, Geneva.
- Roger, M. (2002). *Firm Promance and Investment in R&D and Intellectual Property*. Melbourne Stitute, Working paper.
- Romer, P. (1994). The Origins of Endogenous Growth. *Journal of Economic Perspectives*. 8(1): 3-22.
- Romer, P. (1990). Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*. 98(5): S71-102.
- Smith, V., M., Dilling-Hansen, T., Eriksson & E.S. Madsen. (1999). *The Impact of R&D on Productivity: Evidence from Danish Manufacturing Firms*. The Danish Institute for Studies in Research and Research Policy, Working Paper 1999/1.

پیوست:

جدول ۱: طبقه بندی صنایع برحسب کدهای دو رقمی استاندارد بین المللی (ISIC)

کد صنعت	توضیحات
15	صنایع مواد غذایی و آشامیدنی
16	تولید محصولات از توتون و تنباکو - سیگار
17	تولید منسوجات
18	تولید پوشاک، عمل آوردن، رنگ کردن و ساخت کالا از پوست خردار
19	دباغی و عمل آوردن چرم، ساخت کیف، چمدان، زین، یراق و تولید کفش
20	تولید چوب و محصولات چوبی و چوب پنبه و ساخت کالا از نی و مواد حصیری
21	تولید کاغذ و محصولات کاغذی
22	انتشار و چاپ و تکثیر رسانه های ضبط شده
23	صنایع تولید زغال کک، پالایشگاه‌های نفت و سوخت‌های هسته‌ای
24	صنایع تولید مواد و محصولات شیمیایی
25	تولید محصولات لاستیکی و پلاستیکی
26	تولید سایر محصولات کانی غیرفلزی
27	تولید فلزات اساسی
28	تولید محصولات فلزی فابریکی بجز ماشین آلات و تجهیزات
29	تولید ماشین آلات و تجهیزات
30	تولید ماشین آلات اداری، حسابگر و محاسباتی
31	تولید ماشین آلات مولد و انتقال برق و دستگاه‌های برقی
32	تولید رادیو و تلویزیون و دستگاه‌های وسایل ارتباطی
33	تولید ابزار پزشکی، ابزار اپتیکی، ابزار دقیق، ساعت‌های مچی و انواع دیگر ساعت
34	تولید وسایل نقلیه‌ی موتوری و تریلر و نیم تریلر
35	تولید سایر وسایل حمل و نقل
36	تولید ملمان و مصنوعات طبقه بندی نشده در جای دیگر
37	بازیافت ضایعات و خرده‌های فلزی و غیرفلزی

مأخذ: مرکز آمار ایران

توضیحات: کدهای (23-24)، (30-31)، (34-35) و (36-37) به دلیل همگنی داده‌ها با هم ترکیب شدند.

جدول 2: نتایج برآورد مدل

Dependent Variable: LEFF				
Method: Pooled IV/Two-stage EGLS (Period SUR)				
Sample (adjusted): ۱۳۷۵ ۱۳۸۴				
Cross-sections included: ۱۹				
Total pool (unbalanced) observations: ۱۵۱				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-۰/۳۷۰۱۶۱۶	۱/۱۰۱۰۹۳	-۳/۳۶۱۷۶۴	-/۰۰۱۰
LFOR	-۰/۲۷۲۲۶۴	-/۲۱۱۴۱۹	۱/۲۸۷۷۹۵	-/۲۰۰۱
LSIZE	-۰/۱۰۹۴۰۵	-/۰۵۳۵۶۳	۲/۰۴۲۵۴۰	-/۰۴۳۲
LRMDP (-۲)	-۰/۰۸۴۲۵۹	-/۰۲۶۰۲۹	۳/۲۳۷۱۹۳	-/۰۰۱۵
LMAL	-۰/۴۶۹۱۶۶	-/۲۸۶۵۱۹	۱/۶۳۷۴۶۵	-/۱۰۴۰
Fixed Effects (Cross)				
۱۵--C	-۰/۴۲۰۵۶۸			
۱۶--C	-۰/۷۸۹۱۶۹			
۱۷--C	-۰/۳۸۴۲۶۲			
۱۸--C	-۰/۷۵۶۴۰۲			
۱۹--C	-/۵۹۲۷۹۱			
۲۰--C	-/۵۲۸۲۱۱			
۲۱--C	-/۵۵۱۱۵۱			
۲۲--C	-/۷۰۰۴۸۵			
۲۴--C	-/۱۸۲۷۱۳			
۲۵--C	-/۰۹۲۰۱۹			
۲۶--C	-/۰۸۸۴۲۴			
۲۷--C	-/۰۰۸۹۹۷			
۲۸--C	-۱/۰۱۳۸۴۶			
۲۹--C	-۱/۳۰۸۹۳۳			
۳۱--C	-/۲۱۶۹۱۲			
۳۲--C	-/۲۱۶۰۷۰			
۳۳--C	-/۱۲۳۴۸۸			
۳۵--C	-۱/۱۳۵۶۳۰			
۳۶--C	-/۴۷۴۰۸۵			
Effects Specification				
Cross-section fixed (dummy variables)				
Weighted Statistics				
R-squared	-/۹۹۵۰۰۵	Mean dependent var	-۷/۳۳۴۳۹۱	
Adjusted R-squared	-/۹۹۴۱۴۷	S.D. dependent var	۱۳/۱۴۰۲۹	
S.E. of regression	۱/۰۰۵۳۱۶	Sum squared resid	۱۲۹/۳۶۴۶	
Durbin-Watson stat	۲/۱۰۴۰۸۳	Instrument rank	۲۳/۰۰۰۰	
Unweighted Statistics				
R-squared	-/۲۵۳۷۹۵	Mean dependent var	-۰/۷۶۱۰۱۹	
Sum squared resid	۶۸/۹۵۳۲۰	Durbin-Watson stat	۲/۰۳۱۳۹۹	

مأخذ: نتایج تحقیق