

اثر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، تجارت بین‌الملل و سرمایه انسانی بر بهره‌وری کل عوامل اقتصاد ایران^۱

دکتر ابوالفضل شاه‌آبادی*

چکیده

تئوری‌های اخیر رشد در واکنش به انگیزه‌های اقتصادی به‌طور مرسوم جهت‌گیری‌های ابداع را به‌عنوان موتور اصلی پیشرفت تکنولوژیکی و رشد بهره‌وری می‌دانند. با این نگرش، ابداع از یک طرف به دانش ناشی از فعالیتهای R&D بستگی دارد و از طرف دیگر به انباشت دانش کمک می‌کند. بنابراین سطح بهره‌وری یک اقتصاد به فعالیتهای انباشته شده R&D و انباشت دانش مؤثر و ارتباط آن دو و سایر متغیرهای کلان اقتصادی بستگی دارد. از این‌رو با وجود سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و تجارت بین‌الملل در کالاها و خدمات، ارتقای بهره‌وری یک کشور افزون بر اینکه از سرمایه‌گذاری R&D در داخل تأثیر می‌پذیرد، به سرمایه‌گذاری شرکای تجاری در R&D نیز بستگی دارد. همچنین شواهد تجربی نیز نشان می‌دهد که تجارت بین‌الملل و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (از طریق شرکتهای چندملیتی) موجب انتقال تکنولوژی خارجی به کشورها می‌شود.

۱- تاریخ دریافت: ۸۵/۲/۲۰؛ تاریخ تأیید: ۸۵/۴/۵.

* عضو هیئت علمی دانشگاه بوعلی سینا؛ shahabadia@yahoo.com.

هدف این مطالعه ارزیابی نقش انباشت سرمایه تحقیق و توسعه خارجی (از طریق تجارت بین‌الملل و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی)، انباشت تحقیق و توسعه داخلی، سرمایه انسانی و سایر عوامل مؤثر بر بهره‌وری کل عوامل می‌باشد. معادله بهره‌وری کل عوامل را به‌وسیله به‌کارگیری روش همگرایی یوهانسن و حداقل مربعات معمولی با استفاده از مجموعه سری‌های زمانی طی دوره ۱۳۳۸-۱۳۸۲ برآورد می‌نماییم.

نتایج برآورد نشان می‌دهد که انباشت سرمایه تحقیق و توسعه داخلی، انباشت سرمایه تحقیق و توسعه خارجی (از طریق سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و تجارت کالا)، سرمایه انسانی، شدت سرمایه، شاخص باز بودن، ذخایر بین‌المللی، نرخ ارز واقعی، نرخ تورم و متغیرهای موهومی جنگ تحمیلی و انقلاب اسلامی بر روی بهره‌وری کل عوامل تأثیر دارند. همچنین نتایج برآورد پیشنهاد می‌کند که اثر انباشت سرمایه تحقیق و توسعه داخلی، انباشت تحقیق و توسعه خارجی، شاخص باز بودن و متغیرهای موهومی جنگ تحمیلی و انقلاب اسلامی اثر قوی‌تری نسبت به دیگر متغیرها بر بهره‌وری کل عوامل دارند و در ضمن ضریب تخمینی متغیر نرخ تورم و متغیر موهومی انقلاب اسلامی و جنگ تحمیلی بر بهره‌وری کل عوامل منفی می‌باشد. همچنین در این مقاله آثار تکانه‌های مختلف اقتصادی بر بهره‌وری کل عوامل در طول زمان و میزان تغییرات متغیرهای مؤثر بر بهره‌وری کل عوامل با روش تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی بررسی می‌شود.

واژگان کلیدی: بهره‌وری کل عوامل، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، تجارت بین‌الملل، انباشت سرمایه تحقیق و توسعه داخلی و خارجی، سرمایه انسانی و سایر متغیرهای کلان اقتصادی.

طبقه‌بندی JEL:

F21 ، F41 و O47 .

مقدمه

با گذشت زمان اهمیت منابع اولیه و حتی نیروی کار ارزان به عنوان مزیت نسبی رو به کاهش است. امروزه بدون توجه به توسعه علمی و فنی، توسعه اقتصادی به سختی قابل برنامه ریزی است. بنابراین کشورهای توسعه یافته از طریق گسترش فعالیت‌های R&D داخلی و جذب R&D بین‌المللی (از طریق تجارت خارجی و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی) با بهبود روش‌های تولید به تدریج ظرفیت‌های اقتصادی خود را به تولید کالاها و خدمات پیچیده‌تر و متنوع‌تر اختصاص داده‌اند؛ به طوری که در حال حاضر بخش عمده ظرفیت‌های اقتصادی این کشورها به تولید کالاهای با تکنولوژی پیشرفته اختصاص یافته است. هزینه‌های تحقیق و توسعه محصول خود را در شکل تکنولوژی، ابداع و تغییرات فنی وارد تابع تولید می‌نماید. ورود این متغیر در تابع تولید و مدل‌های رشد اقتصادی ضمن اثرگذاری و متحول نمودن ساختارهای اقتصادی، اجتماعی و فنی جامعه در بهره‌وری نهاده‌های تولید نیز مؤثر است.

موفقیت هریک از کشورها برای کسب تکنولوژی برتر به دانش فنی، جذب بیشتر R&D خارجی، اتخاذ سیاست‌های صحیح اقتصادی، نیروی انسانی و هنر استفاده از آنهاست. اما واقعیت این است که بخش بزرگی از سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه جهان توسط کشورهای صنعتی انجام می‌شود و بیش از ۹۰ درصد این هزینه‌ها توسط کشورهای گروه هفت (G7) صورت می‌گیرد. افزون بر نرخ بالای بازگشت R&D نه تنها در کشورهایی که آنرا انجام می‌دهند، بالاست، بلکه منافع قابل توجهی نیز به شرکای این کشورها تعلق می‌گیرد. لذا کشورهای در حال توسعه از جمله ایران جهت پرکردن شکاف تکنولوژیکی رو به تعمیق می‌توانند از طریق تجارت بین‌الملل و جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی با خود تکنولوژی و روش‌های فنی را منتقل نمایند و با سرمایه‌گذاری قابل ملاحظه‌ای در زمینه R&D می‌توانند اقدام به جذب و بومی

نمودن R&D خارجی نمایند. زیرا هر کشور در حال توسعه که از سرمایه‌گذاری‌های R&D انجام شده در کشورهای صنعتی بیشتر استفاده نماید، سود بیشتری نصیب کشورش نموده است. به عبارت دیگر انتقال دانش فنی و فعالیتهای تحقیق و توسعه از طریق تجارت بین‌الملل و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی می‌تواند موجب افزایش سهم رشد بهره‌وری کل عوامل در رشد اقتصادی هر کشور شود.

از آنجا که بهره‌وری به‌عنوان مهمترین عامل در راه رسیدن به رشد اقتصادی مستمر کشور می‌باشد، بنابراین جهت دستیابی به رشد اقتصادی درون‌زا و پایدار و افزایش سهم رشد بهره‌وری کل عوامل در رشد اقتصادی از یک‌سو و کاهش اهمیت برخورداری از منابع اولیه و نیروی کار ارزان به‌عنوان مزیت نسبی از سوی دیگر، نیازمند شناخت علمی از عوامل مؤثر بر بهره‌وری کل عوامل می‌باشیم. زیرا شناخت جامع و علمی از عوامل مؤثر بر بهره‌وری کل عوامل می‌تواند در برنامه‌ریزی‌های اقتصادی نقش حایز اهمیتی ایفا نماید. بنابراین هدف مقاله حاضر ارزیابی عوامل مؤثر بر بهره‌وری کل عوامل اقتصاد ایران به‌ویژه انباشت تحقیق و توسعه خارجی (از طریق تجارت بین‌الملل و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی)، انباشت تحقیق و توسعه داخلی، سرمایه انسانی، شاخص باز بودن و سایر متغیرهای کلان اقتصادی طی دوره زمانی ۱۳۸۲-۱۳۳۸ می‌باشد. در ادامه پس از ارائه مبانی نظری و مطالعات تجربی، مدل ارایه می‌شود و با استفاده از تکنیکهای متداول اقتصادسنجی اقدام به تخمین و تفسیر نتایج مدل نموده و در نهایت به جمع‌بندی و ملاحظات می‌پردازیم.

۱. مبانی نظری و مطالعات تجربی

تعدادی از کشورهای صنعتی جهان تقریباً همه R&D جهان را انجام می‌دهند. به‌عنوان مثال در سال ۱۹۹۰ کشورهای عضو OECD، ۹۶ درصد از کل هزینه‌های R&D جهان را به خود اختصاص داده‌اند (کو و...^۱، ۱۹۹۷، ص ۱۳۴). افزون بر آن، فعالیتهای ابداع به‌طور عمده در چند کشوری که رهبریت تکنولوژی را در دست دارند،

1 - Coe, Helpman and Hoffmaister (1997).

متمرکز شده است. به گونه‌ای که در اواخر دهه ۱۹۸۰، ایالات متحده آمریکا، ژاپن، آلمان، انگلستان و فرانسه بیش از ۸۰ درصد محققان علوم و مهندسی کشورهای عضو OECD را به کار گرفته‌اند (ایتون و...^۱، ۱۹۹۹، ص ۵۴۰). با نگاه اجمالی نیز به آمار بهره‌وری اقتصاد جهان می‌توان بیان داشت تحقیق و توسعه عامل تعیین‌کننده می‌باشد و تجارت بین‌الملل و FDI به عنوان دو شیوه اصلی انتشار R&D می‌باشند؛ زیرا تجارت بین‌الملل و FDI از طریق قابل دسترس ساختن کالاها و خدماتی که تکنولوژی خارجی در آن متبلور است موجب افزایش بهره‌وری می‌گردد. به عبارت دیگر تجارت بین‌الملل و FDI موجب فراهم کردن تکنولوژی‌های خارجی و دانش فنی و مدیریتی می‌گردد که در غیر این صورت انتقال دانش و تکنولوژی خارجی یا غیر قابل دسترس و یا با هزینه بسیار بالا همراه خواهد بود (هلپمن^۲، ۱۹۹۷، ص ۵).

مطالعات بسیار زیادی به تازگی در خصوص اینکه تجارت بین‌الملل موجب سرریز R&D می‌گردد، انجام شده است و با استفاده از روشهای متفاوت، محققان به نتایج کیفی مشابهی دست یافته‌اند که تجارت بین‌الملل موجب انتقال مقدار معنی‌داری از دانش می‌شود. به عنوان مثال نتایج مطالعه هلپمن و الهانان^۳ (۱۹۹۵) بیانگر آن است که در سال ۱۹۹۰ متوسط نرخ بازدهی سرمایه‌گذاری در زمینه R&D داخلی کشورهای گروه هفت (G7)، ۱۲۲/۶ درصد و در ۱۵ کشور صنعتی دیگر عضو OECD، ۸۵/۱ درصد می‌باشد ولی در سال ۱۹۹۰ متوسط نرخ بازدهی جهانی سرمایه‌گذاری در زمینه R&D کشورهای گروه هفت، برابر با ۱۵۵ درصد می‌باشد که بیانگر بالا بودن نرخ بازدهی سرمایه‌گذاری در زمینه R&D کشورهای بزرگ صنعتی می‌باشد. اختلاف مابین نرخهای بازدهی R&D کشورهای گروه هفت در خود این کشورها با نرخ بازدهی جهانی در حدود ۳۰ درصد است که بیانگر سرریز قابل توجه R&D بین‌المللی از کشورهای بزرگ صنعتی به دیگر کشورها می‌باشد؛ با توجه به این مطالعه می‌توان بیان داشت حدود یک چهارم منافع سرمایه‌گذاری در زمینه R&D

1 - Eaton and kortum (1999).
2 - Helpman (1997).
3 - David T. Coe and Elhanan Helpman

کشورهای گروه هفت، نصیب شرکاء تجاری آنها می‌شود. همچنین «ایتون و کورتام»^۱ (۱۹۹۶) و «برنشتین و محسن»^۲ (۱۹۹۸) دریافتند که سرریز R&D از ایالات متحده به ژاپن بسیار با اهمیت‌تر از سرریز R&D از ژاپن به ایالات متحده است.

در مقایسه با تجارت بین‌الملل، مطالعات مربوط به FDI به‌عنوان کانال سرریز (انتشار) R&D بسیار اندک می‌باشد. زیرا سازوکار FDI از طریق شرکتهای چندملیتی به‌طور ذاتی پیچیده‌تر از مکانیزم تجارت بین‌الملل است. افزون بر این، کیفیت داده‌های FDI نسبت به داده‌های تجاری نامناسب‌تر است. برخلاف توافق میان محققان در خصوص نقش تجارت بین‌الملل در انتشار بین‌المللی تکنولوژی، حتی در سطح کیفی نیز وجود ندارد. «لیچتنبگ و...»^۳ (۱۹۹۶) بیان داشتند که جریان FDI باعث سرریز دانش میان کشورهای عضو OECD طی دوره ۱۹۹۰-۱۹۷۱ نشده است؛ درحالی‌که «حجازی و صفاریان»^۴ (۱۹۹۹) دریافتند که سرریز R&D در فرم FDI از ۶ کشور بزرگ صنعتی به کشورهای کوچکتر عضو OECD طی همان دوره مهم و معنادار است. همچنین «ایکسیو و...»^۵ (۲۰۰۰) نیز دریافتند که انتقال تکنولوژی از شرکتهای چندملیتی آمریکا به رشد بهره‌وری کشورهای توسعه‌یافته کمک کرده است؛ درحالی‌که در خصوص کشورهای کمتر توسعه‌یافته اینگونه نیست. انگلبرچت (۱۹۹۷)^۶ نیز می‌گوید ضروری است نقش سرمایه انسانی را در مدل بهره‌وری لحاظ نمود. «هلپمن و هافمیستر»^۷ (۱۹۹۷) نیز دریافتند تجارت در کالاهای سرمایه‌ای معیار مناسب‌تری نسبت به کل تجارت کالاها به‌منظور در نظر گرفتن سرریز R&D می‌باشد. «ایکسیو و...» (۱۹۹۹) نیز در مقاله‌ای با عنوان Trade, FDI and International Technology Diffusion دو بسط در ادبیات موضوع داشته‌اند. اول اینکه با استفاده از آمار و اطلاعات ۲۱ کشور عضو OECD طی دوره ۱۹۷۱-۹۰ به

1 - Eaton and kortum (1996).

2 - Bernstein and Mohnen (1998).

3 - Lichtenberg and Van Pottelsberghe de La Potterie(LP) (1996).

4 - Hejazi and Safarian (1999).

5 - Bin XU and Jianmao Wang (1999).

6 - Engelbrecht (1997).

7 - Coe, Helpman and Hoffmaister (1997).

آزمون نقش تجارت کالاهای سرمایه‌ای به‌عنوان کانالی برای سرریز R&D بین‌المللی استفاده نموده‌اند. «ایکس‌یو و...» (۱۹۹۹) همچنین مشخصات معادله رگرسیون را به‌منظور لحاظ اثر «شکاف تکنولوژی» تعدیل می‌کنند. دوم با استفاده از آمار و اطلاعات ۱۳ کشور عضو OECD طی دوره ۹۰-۱۹۸۳ به بررسی کانالهای سرریز FDI داخلی و خارجی می‌پردازند؛ درحالی‌که قابلیت دسترسی به داده‌های FDI نسبت به داده‌های تجاری ضعیف‌تر است، این مطالعه به بررسی نقش تجارت و FDI به‌عنوان کانالهای همزمان جهت سرریز R&D بین‌الملل می‌پردازند. به‌عبارت دیگر این مطالعه نتایج مطالعه حجازی و صفاریان در سال ۱۹۹۶ و ۱۹۹۹ را تکمیل می‌کند و مرجعی مفید برای مطالعات آینده بر روی این موضوع فراهم می‌کند. در این مطالعه متغیر واردات کالاهای سرمایه‌ای (S(KM))، سرمایه‌گذاری‌های مستقیم خارجی بیرونی (S(FDI))، سرمایه‌گذاری‌های مستقیم خارجی درونی (S(OFDI)) را به‌عنوان کانالهای سرریز R&D در نظر گرفته‌اند و از متغیر سرریز غیروزی $S^f(UW) = \sum_{j \neq i} S_{ji}^d$ به‌عنوان جانشینی برای سرریز R&D متبلور نشده استفاده می‌کنند و با دنبال کردن روش اینگلیبرجت (۱۹۹۷) نیز از متغیر سرمایه انسانی در مدل استفاده می‌کنند و برای تخمین معادله بعضی محدودیتها را تحمیل کرده‌اند. نخست فرض آنکه آثار کشوری و زمان ثابت قابل تفکیک می‌باشند، $C_{it} = C_i + C_t$. دوم فرض آنکه کششهای TFP در دوره مورد مطالعه ثابت است. سوم به‌دنبال پیروی از CH فرض کششهای TFP نسبت به انباشت سرمایه R&D داخلی تنها مابین G7 و کشورهای غیر G7 تغییر می‌کند، در نظر گرفته‌اند. با لحاظ تمام نکات فوق‌الذکر معادله رگرسیون به‌صورت زیر ارائه شده است:

$$\log F_{it} = C_i + C_t + b_1 \log S_{it}^d + b_2 G7 \log S_{it}^d + b_3 \log S_{it}^f(KM) + b_4 \log S_{it}^f(FDI) + b_5 \log S_{it}^f(OFDI) + b_6 \log S_{it}^f(UW) + b_7 \log H_{it} + e_{it} \quad (1)$$

که به عنوان متغیر موهومی برای هفت کشور بزرگ صنعتی است، H بیانگر سرمایه انسانی و E جزء اخلاص است. پارامتر b_3 معادل $\beta_3 m_{it}$ می باشد و هنگامی که معیار CH مورد استفاده قرار می گیرد، $m_{it} = \frac{KM_{it}}{GDP_{it}}$ می باشد.

«ونگ و...^۱» (۲۰۰۰) نیز به بررسی نقش تجارت بین الملل و سرمایه گذاری مستقیم خارجی به عنوان کانالهایی برای انتقال تکنولوژی میان کشورهای صنعتی می پردازد. ایشان با استفاده از آمار و اطلاعات ۲۱ کشور عضو OECD طی دوره ۱۹۷۱-۱۹۹۰ دریافتند سرریز R&D خارجی متبلور در تجارت کالاهای سرمایه ای اثر مثبت و قابل توجهی بر TFP هر کشوری خواهد داشت. یافته های این تحقیق دو معیار آلترناتیو برای سرریز R&D خارجی را تقویت می کند و نتایج تحقیق تأکیدی بر تجارت کالاهای سرمایه ای به عنوان کانالی برای انتقال تکنولوژی بین المللی است. همچنین آنها به بررسی نقش FDI با استفاده از اطلاعات ۱۳ کشور عضو OECD طی دوره ۱۹۸۳-۱۹۹۰ می پردازند و سرریز R&D خارجی را با استفاده از معیار CH(1995) و LP(1996) محاسبه می نمایند و بیان می کنند که شرکت های چندملیتی موجب انتقال تکنولوژی خارجی به کشورهای مورد مطالعه می شوند.

«کوه و...^۲» (۱۹۹۳ و ۱۹۹۵) مقالاتی تجربی با عنوان International R&D Spillovers در سال ۱۹۹۳ و ۱۹۹۵ ارائه دادند. براساس این مطالعه ابداع^۳ به عنوان موتور پیشرفت تکنولوژیکی است و رشد اقتصادی یک کشور افزون بر نیروی کار و موجودی سرمایه فیزیکی به انباشت سرمایه R&D داخلی، انباشت سرمایه R&D خارجی و سرمایه انسانی بستگی دارد. تمرکز مقاله بر تخمین نقش عوامل تعیین کننده بلندمدت بهره وری کل عوامل، براساس مجموعه اطلاعات ۲۱ کشور عضو OECD طی دوره زمانی ۱۹۷۰-۹۰ می باشد. براساس نتایج تحقیق هرچه واردات از کشورهای که دارای سطوح بالایی از دانش تکنولوژی می باشند، افزایش و هرچه سهم واردات نسبت به تولید ناخالص داخلی بالاتر باشد، کشور نفع بیشتری از

1 - Jianmao Wang and Bin XU (2000).
2 - David T. Coe and Elhanan Helpman.
3 - Innovation.

فعالیت‌های تحقیق و توسعه شرکاء تجاری توسعه یافته می‌برد. نتایج تخمین بیانگر آن است که انباشت سرمایه R&D داخلی اثر بسیار قوی‌تری بر روی بهره‌وری و رشد اقتصادی کشورهای بزرگ‌تر در مقایسه با کشورهای کوچک دارد؛ به طوری که ضریب متغیر انباشت سرمایه R&D داخلی در کشورهای گروه هفت و دیگر کشورهای عضو OECD به ترتیب ۰/۱۲۸ و ۰/۰۷۹ می‌باشد. در ضمن کشورهای کوچک‌تر با اقتصاد بازتر نسبت به اقتصادهای کمتر باز، نفع بیشتری از انباشت سرمایه R&D خارجی می‌برند.

«انگلبرچت^۱» (۱۹۹۷) بیان می‌کند هرچند ممکن است تئوری‌ها به اهمیت سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی تاکید کنند، اما در عین حال لازم است در مدل‌سازی مدل‌های تجربی رشد اقتصادی، متغیر سرمایه انسانی وارد مدل شود. همان‌طور که در متدولوژی محاسبه استاندارد رشد و مدل رشد نئوکلاسیکی تکمیل‌یافته «منکیو^۲» (۱۹۹۲) در تابع تولید کاب - داگلاس متغیر سرمایه انسانی شبیه به یک نهاد معمولی وارد مدل شده است و از طرف دیگر بسیاری از تئوری‌های رشد همچون تحقیق رومر^۳ (۱۹۹۰ ب)، لوکاس^۴ (۱۹۸۸ و ۱۹۹۳)، اسپیگل^۵ (۱۹۹۴) و همچنین توسط بن‌حبیب و اشپیگل^۶ (۱۹۹۴) بیان می‌کنند سطح سرمایه انسانی بر رشد بهره‌وری اثر دارد. در این مطالعه انگلبرچت نیز یک مدل آلترناتیوی مبنی بر اینکه رشد TFP توسط سطح سرمایه انسانی، انباشت سرمایه R&D داخلی و انباشت سرمایه R&D خارجی شرح داده می‌شود را آزمون می‌کند. هدف از این مطالعه ارزیابی یافته‌های هلپمن و... با توجه به در نظر گرفتن متغیر سرمایه انسانی در مدل CH(95) می‌باشد. بنابراین در این مقاله متغیر سرمایه انسانی در کنار متغیر انباشت سرمایه R&D داخلی و انباشت سرمایه R&D خارجی به‌طور جداگانه وارد مدل شده است. نتایج تخمین

- 1 - Hans-Jugen Engelbrecht
- 2 - Mankiw (1992).
- 3 - Romer (1990b).
- 4 - Lucas (1988,1993).
- 5 - Spiegel (1994).
- 6 - Benhabib and Spiegel (1994).

بیانگر کوچکتر بودن ضرایب انباشت سرمایه R&D داخلی و سرریز R&D بین‌المللی نسبت به کار تحقیق کو و هلپمن می‌باشد. اما همچنان تمام متغیرها به‌طور آماری در سطح بالای معنی‌دار باقی می‌مانند. بنابراین نتیجه می‌گیرند که سرمایه انسانی به‌طور مستقیم به‌عنوان یک عامل تولید و به‌صورت یک وسیله برای انتقال دانش بین‌المللی همراه با قاپیدن (رسیدن)، میان کشورهای OECD می‌باشد و از این طریق بر بهره‌وری کل عوامل و رشد اقتصادی مؤثر است. در ضمن به‌نظر می‌رسد سرمایه انسانی نقش مجزای از R&D در فرآیند رشد اقتصادی و بهره‌وری کل عوامل این کشورها بازی می‌کند.

«کرومر»^۱ (۱۹۹۰) و «گروسمن و...»^۲ (۱۹۹۱) با این دید که ابداع تابع R&D انباشته‌شده و ذخیره دانش می‌باشد، بیان می‌کنند بهره‌وری کل عوامل یک اقتصاد به فعالیت‌های R&D انباشته‌شده داخلی و خارجی و ذخیره مؤثر دانش بستگی دارد، با توجه به اینکه این دو به‌طور متقابل مرتبط می‌باشند. نتایج مطالعات «گریلیچیس»^۳ (۱۹۸۸) و «کو و...»^۴ (۱۹۹۳) نیز بیانگر این است که انباشت سرمایه R&D داخلی مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده بهره‌وری کل عوامل یک اقتصاد می‌باشد. بنابراین با وجود تجارت بین‌الملل در کالاها و خدمات، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، مبادله اطلاعات و انتشار دانش در سطح بین‌المللی، بهره‌وری هر کشور به انباشت سرمایه R&D داخلی و انباشت سرمایه R&D شرکای تجاری‌اش بستگی دارد، زیرا فعالیت‌های R&D داخلی موجب تولید کالاها و خدمات قابل تجارت و استفاده مؤثرتر از منابع موجود می‌شود و بدان وسیله سطح بهره‌وری کشور افزایش می‌یابد. در مجموع R&D داخلی موجب استفاده کارآمدتر از منابع داخلی و جذب تکنولوژی پیشرفته خارجی می‌شود. منافع انباشت سرمایه R&D خارجی نیز می‌تواند به‌طور مستقیم و غیرمستقیم باشد. منافع مستقیم R&D خارجی شامل یادگیری درباره تکنولوژی‌ها و

- 1 - Cromer (1990).
- 2 - Grossman and Helpman (1991).
- 3 - Griliches (1988).
- 4 - Coe and Moghadam (1993).

مواد جدید، فرآیندهای تولیدی و یا روشهای سازمان‌دهی می‌باشد و منافع غیرمستقیم نیز از طریق واردات کالاها و خدمات با شرکای تجاری کشورهای توسعه‌یافته، نشأت می‌گیرد. بنابراین انباشت سرمایه R&D خارجی همانند انباشت سرمایه R&D داخلی نیز بر روی بهره‌وری کشورها تأثیر دارد.

«سنهادجی»^۱ (۱۹۹۹) بهره‌وری کل عوامل یک کشور را تابع متغیرهای مقادیر اولیه شامل نسبت اولیه میانگین، نسبت اولیه سطوح بهره‌وری کل عوامل در هر کشور نسبت به سطح بهره‌وری کل عوامل ایالات متحده، نسبت اولیه انباشت سرمایه انسانی، نسبت اولیه سرمایه فیزیکی (مقدار این سه متغیر نیز برابر با میانگین نسبت انباشت سرمایه انسانی و فیزیکی هر کشور نسبت به ایالات متحده طی دوره ۵ ساله ۱۹۶۰-۱۹۶۴ می‌باشد)، امید به زندگی، رابطه مبادله بیانگر شوکهای خارجی، نرخ تورم، مصرف دولتی، نرخ واقعی تبدیل ارز، نسبت موجودی ذخایر بین‌المللی به واردات، سطح دیون خارجی، نسبت تلفات جنگی به کل جمعیت بیانگر ثبات سیاسی می‌داند. نتایج تخمین بیانگر آن است که همه متغیرها علامت جبری مطابق با تئوری دارند. سطح اولیه بهره‌وری کل عوامل نسبت به ایالات متحده ضریب کمتر از یک دارد و بسیار پراهمیت است. بدین معنی که همگرایی مشروط نیز حاکم است. افزون بر این ضرایب نسبت‌های اولیه سرمایه انسانی و فیزیکی نیز مثبت و مهم هستند. درحالی‌که مقادیر نسبی سرمایه انسانی و فیزیکی عوامل مهمی در بهره‌وری نسبی کل عوامل هستند، ولی سرمایه انسانی تأثیر قوی‌تری نسبت به سرمایه فیزیکی بر بهره‌وری کل عوامل کشورها دارد؛ زیرا ضریب آن ده برابر بزرگتر از ضریب سرمایه فیزیکی است. بنابراین مقادیر اولیه عوامل مهمی در بهره‌وری کل عوامل است. طول عمر انسان که به‌عنوان شاخصی از مرحله توسعه‌یافتگی است، دارای ضریب مثبت و قابل ملاحظه‌ای است. رابطه مبادله نیز تأثیر مثبت و چشمگیری بر بهره‌وری نسبی کل عوامل دارد. زیرا بهبود رابطه مبادله موجب بهبود حساب جاری می‌شود. تورم کمتر، نرخ تبدیل ارز پایین‌تر، مصرف کمتر دولتی، نسبت بالاتر ذخایر بین‌المللی به واردات

1 - Abdelhak senhadji (1999).

و بدهی خارجی کمتر با سطوح بالاتر بهره‌وری کل عوامل نسبت مستقیم دارند. زیرا شرایط خوب اقتصاد کلان به‌طور مؤثری بر سطح بهره‌وری کل عوامل تأثیر می‌گذارد. همچنین ثبات نسبی سیاسی که توسط نسبت پایین تلفات جنگی به جمعیت کل نشان داده می‌شود به‌طور چشمگیری بهره‌وری کل عوامل را افزایش می‌دهد.

«میرنا» (۱۹۹۸) بیان می‌کند که در میان انواع ابزارهای سیاستی، سیاستهای آزادسازی تجاری و سرمایه‌گذاری مهم‌ترین عامل رشد بلندمدت بوده است. ولی آثار سیاستهای آزادسازی تجاری و سرمایه‌گذاری بر رشد اقتصادی هنگامی زیاد و پایدار خواهد بود که افزایش سرمایه‌گذاری و آزادسازی تجاری همراه با بهبود بهره‌وری باشد. آزادسازی تجاری همچنین انتخاب وسیع‌تری را در مورد کیفیت بالای نهاده‌های واسطه‌ای با قیمت‌های پایین‌تر که منجر به بهبود بهره‌وری می‌گردد، به‌وجود می‌آورد. از طرف دیگر ورود شرکت‌های خارجی، تکنولوژی و مدیریت فن‌آوری را فراهم آورده که به افزایش بهره‌وری کمک می‌کند. سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI) نیز ظرفیتهای مولد صنایع داخلی را افزایش خواهد داد، در صورتی که شرکت‌های خارجی مکمل شرکت‌های داخلی شوند.

در مجموع می‌توان استدلال کرد تجارت بین‌الملل ممکن است به‌طور مستقیم و غیرمستقیم رشد بهره‌وری را در یک کشور تقویت کند. منافع مستقیم افزایش تجارت بین‌الملل ناشی از بهره‌برداری بیشتر از برتری‌های نسبی و تحقق صرفه‌جویی‌های ناشی از مقیاس تولید همراه با افزایش دسترسی به فرآورده‌های واسطه‌ای می‌باشد. منافع غیرمستقیم نیز در اثر نقش تجارت بین‌الملل در تعیین توانایی اجتماعی یک کشور برای رسیدن به سطح کشورهای پیشرفته ایجاد می‌شود. تجارت بین‌الملل ممکن است از طریق افزایش دسترسی به کالاهای واسطه‌ای نیز سطح بهره‌وری در یک کشور را بالا ببرد.

بنابراین می‌توان بیان داشت تغییرات TFP در صورت عدم وجود تجارت بین‌الملل و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی تنها توسط تغییرات در انباشت سرمایه R&D داخلی

1 - Myrna S Austria (1998).

شرح داده می‌شود. اما در صورت وجود سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و تجارت بین‌الملل، تغییرات در بهره‌وری کل عوامل توسط انباشت سرمایه R&D داخلی و خارجی شرح داده می‌شود. زیرا در صورت سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و تجارت بین‌الملل کشور می‌تواند از دانش فنی و نهاده‌های تولید شده توسط شرکای تجاری نیز استفاده نماید. به عبارت دیگر وجود سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و تجارت بین‌الملل دسترسی به کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای مختلف، دانش فنی و مدیریتی را افزایش می‌دهد، بنابراین در حالت وجود سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و تجارت بین‌الملل n بزرگتر است. این به آن مفهوم است که افزایش جریان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و تجارت بین‌الملل بر سطح بهره‌وری تأثیر می‌گذارد. در مجموع می‌توان بیان کرد؛ افزایش شماری از نهاده‌های متفاوت قابل دسترس، بهره‌وری کل عوامل افزایش می‌یابد. نهاده‌های واسطه‌ای (n) نیز متناسب با سرمایه‌گذاری در R&D توسعه می‌یابد. به‌طور کلی می‌توان بیان کرد بهره‌وری کل عوامل کشور بستگی به جریان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، تجارت بین‌الملل، انباشت سرمایه R&D داخلی و خارجی، درجه باز بودن تجارت خارجی کشور با کشورهای صنعتی، شدت سرمایه، سرمایه انسانی (نسبت شاغلان تحصیل‌کرده به کل شاغلان را به‌عنوان جانشین سرمایه انسانی استفاده می‌شود، زیرا هرچه نیروی کار آموزش‌دیده‌تر باشد، از طریق استفاده کارآتر از منابع و جذب دانش خارجی می‌تواند موجب افزایش بهره‌وری کل عوامل شود) دارد.

۲. ارائه مدل

با توجه به اینکه تئوری‌های اخیر رشد اقتصادی و تجارت بین‌الملل بیان می‌کنند که بهره‌وری کل عوامل کشور وقتی بیشتر است که انباشت سرمایه R&D خارجی آن کشور بیشتر باشد، افزون بر این بهره‌وری وقتی بیشتر است که اقتصاد بازتر باشد. و همچنین بهره‌وری کل عوامل بستگی به انباشت سرمایه R&D داخلی و کیفیت نیروی کار یعنی سرمایه انسانی آن کشور نیز دارد و در ضمن براساس مطالعات

جدید، کشورهایی که جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بیشتری داشته باشند، بهره‌وری کل عوامل بالاتری را تجربه کرده‌اند. اکنون با توجه به مطالعات تئوریک و تجربی ارائه شده اقدام به طرح مدل بهره‌وری کل عوامل برای اقتصاد ایران می‌نماییم. عوامل مهم تعیین کننده بهره‌وری کل عوامل عبارتند از:

الف. انباشت سرمایه R&D داخلی: براساس تئوری‌های رشد اقتصادی درون‌زا و مطالعات تجربی (CH(1994,95), LP (1998), CHH (1994,97) ابداع به‌عنوان موتور پیشرفت تکنولوژیکی است و تکنولوژی محصول کارخانه تحقیق و توسعه است. بنابراین بهره‌وری کل عوامل تابع انباشت سرمایه تحقیق و توسعه داخلی می‌باشد. زیرا فعالیتهای R&D داخلی موجب تولید کالاها و خدمات قابل تجارت و استفاده مؤثرتر از منابع موجود می‌شود و در ضمن فعالیتهای تحقیق و توسعه داخلی موجب استفاده کارآمدتر از منابع داخلی و جذب تکنولوژی پیشرفته خارجی می‌شود. این عامل نه تنها منجر به خلق تکنولوژی برای ساخت کالاهای جدید می‌گردد، بلکه راه‌های جدیدی برای به‌کارگیری مؤلفه‌های تولید و یا مواد اولیه نوظهور نیز ایجاد می‌کند. همچنین اغلب تحقیقات نه تنها باعث افزایش بازدهی خصوصی می‌شود؛ بلکه به دلیل افزایش در دانش بشری موجب افزایش بازدهی اجتماعی نیز می‌شود. در این تحقیق نماد S^d برای انباشت سرمایه R&D داخلی استفاده شده است.

انباشت سرمایه R&D خارجی: براساس تئوری‌های اخیر رشد اقتصادی و اقتصاد بین‌الملل، در صورت وجود تجارت بین‌الملل و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی میان کشورها، بهره‌وری کل عوامل کشور بستگی به انباشت سرمایه R&D خارجی همانند انباشت سرمایه R&D داخلی دارد. منافع انباشت سرمایه R&D خارجی نیز می‌تواند به‌طور مستقیم و غیرمستقیم باشد. بنابراین تجارت بین‌الملل و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی از طریق افزایش دسترسی به کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای، دسترسی به منابع مالی بین‌المللی و دانش فنی و مدیریتی نیز رشد بهره‌وری کل عوامل اقتصاد یک کشور را بالا می‌برد و نماد S^f برای انباشت سرمایه R&D خارجی استفاده شده است. همچنین برای در نظر گرفتن اثر متقابل سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی با

انباشت سرمایه تحقیق و توسعه خارجی و اثر متقابل واردات کالا با انباشت سرمایه تحقیق و توسعه خارجی به ترتیب از نماد FDILSF و MLSF استفاده می نماییم.

ج. سرمایه انسانی: با توجه به اینکه سرمایه انسانی در گسترش و تعمیق فعالیتهای R&D داخلی و جذب R&D بین‌المللی و پویایی آن نقش دارد، بنابراین براساس مطالعات «فرانک و لیچتن‌برگ»^۱ (۱۹۹۷) متغیر سرمایه انسانی نیز در کنار متغیر انباشت سرمایه R&D داخلی، انباشت سرمایه R&D خارجی (از طریق تجارت بین‌الملل و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی) و سایر متغیرها به‌طور جداگانه وارد مدل می‌شود و نسبت کل شاغلان تحصیل‌کرده دانشگاهی به کل شاغلان را به‌عنوان جانشین متغیر سرمایه انسانی در نظر گرفته و نماد H برای سرمایه انسانی استفاده می‌شود.

د. سیاستهای آزادسازی تجاری نیز به‌عنوان عوامل مهم در رشد بهره‌وری کل عوامل است و مطالعات تجربی بیانگر آن است که توسعه صادرات و واردات ناشی از آزادسازی تجاری می‌تواند به افزایش بهره‌وری کل عوامل کمک کند و آزادسازی تجاری موجب ایجاد فضای رقابتی برای صنایع داخلی از طریق توسعه تکنیکهای تولید جدید یا استفاده کارآ از عوامل تولید می‌شود و همچنین آزادسازی تجاری موجب انتخاب وسیع‌تری در مورد کیفیت بالای نهاده‌های واسطه‌ای با قیمت‌های پایین‌تر برای فعالیتهای اقتصادی شده که این امر موجب بهبود بهره‌وری کل عوامل می‌شود و در این مطالعه نیز جهت تعیین درجه آزادسازی تجاری از شاخص $(\frac{X}{GDP})$ استفاده می‌شود.

ه. نسبت موجودی سرمایه فیزیکی به نیروی کار (شدت سرمایه): اگر موجودی سرمایه فیزیکی در اقتصاد دارای رشد بیشتری نسبت به نیروی کار باشد این امر موجب افزایش نسبت موجودی سرمایه فیزیکی به نیروی کار (شدت سرمایه) شده و سبب افزایش بهره‌وری کل عوامل می‌شود و نماد KL برای این متغیر به‌کار می‌رود.

و. متغیرهای اقتصاد کلان: متغیرهای کلان مورد استفاده از جمله متغیرهایی هستند

که اکثر کتب علمی همبستگی پویایی با بهره‌وری کل عوامل برایشان قایل هستند. این متغیرها سطح تورم (INFL)، نرخ ارز واقعی (ERR) و ذخایر بین‌المللی (R) می‌باشد. زیرا تورم کمتر با سطوح بالاتر بهره‌وری کل عوامل رابطه مستقیم دارد. به عبارت دیگر بی‌ثباتی اقتصاد کلان به‌ویژه نرخ تورم بالاتر اثر منفی بر عملکرد اقتصاد کشور خواهد داشت. همچنین نرخ ارز واقعی بالاتر نیز با سطوح بالاتر بهره‌وری کل عوامل رابطه مستقیم دارد؛ زیرا این امر باعث کاهش واردات و افزایش صادرات می‌شود و در نتیجه از این طریق موجب افزایش بهره‌وری کل عوامل خواهد شد. همچنین بالاتر بودن ذخایر بین‌المللی کمک به افزایش بهره‌وری کل عوامل می‌نماید. بنابراین می‌توان نوشت:

$$TFP = f(S^d, S^f, FDI, H, \frac{X}{GDP}, \frac{K}{L}, R, INFL, ERR, DR) \quad (۲)$$

که

$$S^d \geq 0, S^f \geq 0, FDI \leq 0, H \geq 0, \frac{X}{GDP} \geq 0, \frac{K}{L} \geq 0, R \geq 0, INFL \leq 0, ERR \geq 0$$

می‌باشد و همچنین

$$\frac{\partial TFP}{\partial S^d} > 0, \frac{\partial TFP}{\partial S^f} > 0, \frac{\partial TFP}{\partial H} > 0, \frac{\partial TFP}{\partial X} > 0, \frac{\partial TFP}{\partial \frac{K}{L}} > 0, \\ \frac{\partial TFP}{\partial R} > 0, \frac{\partial TFP}{\partial ERR} > 0, \frac{\partial TFP}{\partial INFL} < 0, \frac{\partial TFP}{\partial XGDP} > 0, \frac{\partial TFP}{\partial FDI} > 0$$

قبل از تخمین و بررسی عوامل تعیین‌کننده بهره‌وری کل عوامل و ارائه نتایج توجه به نکات زیر جهت اطلاع ضروری می‌باشد:

- در این بخش از مطالعه، جامعه آماری عبارت است از آمارهای کلان مربوط به تولید ناخالص داخلی، موجودی سرمایه فیزیکی، نیروی کار شاغل، نسبت موجودی سرمایه فیزیکی به نیروی کار شاغل (شدت سرمایه)، سرمایه انسانی (شاغلان دارای تحصیلات بالاتر از دیپلم)، انباشت تحقیق و توسعه داخلی، انباشت تحقیق و توسعه خارجی، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، نرخ تورم، نرخ ارز واقعی، ذخایر بین‌المللی،

صادرات و واردات کالا و خدمات که اطلاعات مزبور به صورت سری زمانی است.
 - دوره زمانی مورد مطالعه ۱۳۳۸-۱۳۸۲ است و آمارها به قیمت ثابت سال پایه ۱۳۷۶ است.

- در این تحقیق به بررسی تاثیر انباشت سرمایه R&D داخلی، انباشت سرمایه R&D خارجی (از طریق واردات کالا و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی)، سرمایه انسانی، شاخص بازبودن، نسبت موجودی سرمایه فیزیکی به نیروی کار (شدت سرمایه) و برخی دیگر از متغیرهای کلان اقتصادی بر بهره‌وری کل عوامل پرداخته شده است.

- موجودی سرمایه فیزیکی توسط فرمول زیر محاسبه گردیده است:

$$K_t = K_o + \sum_{i=1}^t (IG - DE)_i \quad (۳)$$

DE , IG , Ko , Kt به ترتیب ارزش خالص موجودی سرمایه فیزیکی، ارزش موجودی سرمایه اولیه در ابتدای دوره، ارزش سرمایه‌گذاری ناخالص و ارزش میزان استهلاك است.

- جهت بررسی نقش عوامل تعیین کننده بهره‌وری کل عوامل، ابتدا با استفاده از شاخص زیر بهره‌وری کل عوامل محاسبه گردیده است:

$$\text{LogTFP}_t = \text{LogY}_t - \beta \text{LogK}_t - \alpha \text{LogL}_t \quad (۴)$$

که $\beta, \alpha, L, K, Y, TFP$ و t به ترتیب بیانگر بهره‌وری کل عوامل، تولید ناخالص داخلی، موجودی سرمایه فیزیکی، نیروی کار، کشش تولید ناخالص داخلی نسبت به نیروی کار، کشش تولید ناخالص داخلی نسبت به سرمایه فیزیکی و متغیر زمان می‌باشد.

برای تخمین رابطه تولید، احتیاج به تصریح شکل تبعی توابع تولید داریم. در این مطالعه از تابع تولید کاب - داگلاس استفاده شده است. طبق فرمول ۴ جهت محاسبه بهره‌وری کل عوامل به تعیین سهم عامل نیروی کار و موجودی سرمایه فیزیکی در

امارات متحده عربی می‌باشد. زیرا طی دوره مذکور همواره بیش از ۶۰ درصد از واردات کالا و بیش از ۹۰ درصد از واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای کشور از این کشورهای صورت گرفته است. از طرف دیگر با توجه به اینکه در دوران بعد از انقلاب به دلیل تحریم اقتصادی و وجود جنگ تحمیلی و قطع ارتباط کشور با ایالات متحده آمریکا، دویی به‌عنوان یکی از شرکای اصلی کشور در آمد و چون دویی به‌عنوان نقطه اتصال کالاهای تولید شده کشورهای صنعتی به کشور می‌باشد؛ بنابراین در این مطالعه کشور امارات متحده عربی را نیز در نظر گرفته و انباشت سرمایه R&D امارات متحده عربی را به‌صورت میانگینی از انباشت سرمایه R&D کشورهای توسعه‌یافته در نظر گرفته‌ایم. با توجه به اینکه از طریق واردات کالا می‌توان R&D انجام‌شده توسط شرکای تجاری را به داخل کشور انتقال داد، بنابراین انباشت سرمایه R&D شرکای تجاری از طریق جمع وزنی واردات در سطوح مخارج R&D انباشته شده شرکای تجاری در نظر می‌گیریم. از این‌رو با استفاده از فرمول زیر که توسط CH ارائه شده، انباشت سرمایه R&D شرکاء تجاری کشور محاسبه شده است:

$$S^{f-CH} = \sum_{j=1}^{22} \frac{m_{ij}}{m_j} S_j^d \quad j=1 \dots 22$$

(۷)

که m_{ij} بیانگر جریان واردات کالای ایران از شرکای تجاری توسعه‌یافته مورد مطالعه، m_j کل واردات کشور ایران از دو شریک تجاری توسعه‌یافته و $m_j = \sum m_{ij}$ می‌باشد. S_j^d انباشت سرمایه R&D داخلی هر یک از شرکای تجاری توسعه‌یافته و امارات متحده عربی است.

- جهت محاسبه نرخ ارز واقعی از شاخص «سباستین ادواردز» استفاده می‌شود:

$$\text{نرخ ارز واقعی} = \text{نرخ ارز رسمی} * \left(\frac{WPI}{WPI_w} \right) \quad (۸)$$

WPI و WPI_w به‌ترتیب بیانگر شاخص بهای عمده‌فروشی داخلی و شاخص بهای عمده‌فروشی بین‌المللی می‌باشد.

۳. بررسی نتایج تجربی

برای تعیین اینکه آیا انباشت سرمایه R&D داخلی، انباشت سرمایه R&D خارجی (از طریق تجارت بین‌الملل و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی)، سرمایه انسانی، صادرات کالا و خدمات، نرخ رشد نسبت موجودی سرمایه فیزیکی به نیروی کار (شدت سرمایه)، نرخ تورم، نرخ ارز واقعی، شاخص بازبودن و ذخایر بین‌المللی بر بهره‌وری کل عوامل تأثیر گذار است یا نه؟ سعی می‌کنیم معادله ۲ را با استفاده از داده‌های سالانه برای دوره ۱۳۳۸-۱۳۸۲ و تکنیک همگرایی متقابل یوهانسن و روش حداقل مربعات معمولی (OLS) مورد برآزش قرار دهیم. برای به‌کارگیری روش تجزیه و تحلیل همگرایی متقابل، نخست درجه همبستگی هر جمله را از رابطه معادله ۲ تعیین کرده، یعنی روشن می‌سازیم که برای رسیدن هر جمله به صورت ثابت، چند بار از آن تفاضل‌گیری نمائیم.

در راستای بررسی و تعیین رابطه (روابط) تعادلی بلندمدت بین چند متغیر اقتصادی سری زمانی با استفاده از روش یوهانسن اقدام به برآورد الگوهای اقتصادی سری زمانی شده است. در این روش تعیین و برآورد بردارهای همجمعی یعنی ضرائب مربوط به (روابط تعادلی بلندمدت) بین متغیرها با استفاده از ضرائب خود توضیح برداری (VAR) بین آن متغیرها می‌نماییم. ارتباط موجود بین الگوی VAR و همجمعی این امکان را فراهم می‌آورد تا به‌سادگی بردارهای همجمعی را از روی ضرائب الگوی خود توضیح برداری به‌دست آورد. برآورد مدل بهره‌وری کل عوامل با استفاده از تجزیه و تحلیل‌های همگرایی متقابل است. نتایج روش یوهانسن بیانگر آن است که متغیرها در مدل به‌راستی همگرا هستند و نشان می‌دهد که آنها رابطه بلندمدتی با هم دارند، وانگهی علامت ضرائب برآورد شده همان است که در تئوری به‌دست آمد.

ردیف یک جدول ۳ بیانگر نتایج تخمین معادله بهره‌وری کل عوامل با حضور متغیرهای DR ، ERR ، $INFL$ ، GR ، GKL ، GH ، LX ، $FDILSF$ ، LSF ، LSD می‌باشد. نتایج تخمین بیانگر تأثیر مثبت متغیر انباشت سرمایه تحقیق و توسعه

داخلی، انباشت سرمایه تحقیق و توسعه خارجی، اثر متقابل سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی با انباشت سرمایه تحقیق و توسعه خارجی، نرخ رشد سرمایه انسانی، نرخ رشد شدت سرمایه، نرخ رشد ذخایر بین‌المللی و نرخ ارز واقعی بر بهره‌وری کل عوامل و تأثیر منفی متغیر نرخ تورم و متغیر موهومی انقلاب اسلامی بر بهره‌وری کل عوامل می‌باشد. معادله مذکور دارای برازش بسیار بالایی با $R^2=0/993$ می‌باشد.

با نگاه به ضرایب متغیرهای تأثیرگذار بر بهره‌وری کل عوامل می‌توان بیان داشت ضریب متغیرهای انباشت تحقیق و توسعه داخلی، نرخ رشد شدت سرمایه، نرخ رشد صادرات کالا و خدمات و نرخ رشد ذخایر بین‌المللی نیز مثبت و معنادار و ضریب متغیر نرخ تورم و متغیر موهومی انقلاب اسلامی منفی و معنی‌دار می‌باشد. نکته شایان ذکر آن است که گرچه ضریب متغیر انباشت تحقیق و توسعه خارجی، اثر متقابل سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی با انباشت تحقیق و توسعه خارجی، نرخ رشد سرمایه انسانی و نرخ ارز واقعی مثبت است ولی بی‌معنی است.

نکته قابل تأمل آن است که گرچه طی دوره مورد مطالعه حدود ۶۰۰ میلیارد دلار واردات کالا داشته‌ایم و همواره بیش از ۸۵ درصد از واردات کالا شامل کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای است و در ضمن عمده واردات کالا از کشورهای توسعه‌یافته (به‌ویژه در طول دوران قبل از انقلاب اسلامی) بوده؛ ولیکن هیچ‌گاه اقدام به واردات کالا واسطه‌ای و سرمایه‌ای به نیت جذب R&D شرکای تجاری ننموده‌ایم. همچنین در هیچ زمانی موفق به جذب سهم قابل توجهی از جریان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی نشده‌ایم.

به عبارت دیگر در طول دوره مورد مطالعه نتوانسته‌ایم با استفاده از دو شیوه انتقال تکنولوژی (واردات کالا و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی) R&D خارجی جذب نماییم که این امر می‌تواند ناشی از اتخاذ سیاستهای ناصحیح اقتصادی در راستای ایجاد انگیزه سرمایه‌گذاران خارجی جهت انجام فعالیتهای اقتصادی (به‌جز فعالیتهای صنعت نفت و گاز) باشد.

ضریب متغیر نرخ رشد نسبت انباشت سرمایه فیزیکی به نیروی کار (شدت

سرمایه) مثبت و معنی‌دار می‌باشد و این امر نیز بیانگر آن است که متغیر مزبور نقش بسیار تعیین‌کننده‌ای در بهره‌وری کل عوامل داشته است. به عبارت دیگر هرچه به ازای یک نفر نیروی کار شاغل، مقدار موجودی سرمایه فیزیکی افزایش یابد، می‌تواند موجب استفاده بیشتر از تکنیکهای جدید و... شود و در نهایت موجب افزایش بهره‌وری کل عوامل شود.

همچنین نتایج تخمین معادله بهره‌وری کل عوامل بیانگر تأثیر منفی قابل توجه و معنی‌دار متغیر نرخ تورم بر بهره‌وری کل عوامل می‌باشد. به عبارت دیگر هرچه ثبات اقتصادی کشور بیشتر شود، بهره‌وری کل عوامل افزایش می‌یابد؛ بنابراین هرچه سیاستهای کلان اقتصادی در راستای کنترل تورم و ایجاد ثبات اقتصادی باشد، می‌توان انتظار افزایش بهره‌وری کل عوامل را داشت. ضریب متغیر نرخ ارز واقعی گرچه مثبت است، اما می‌توان بیان داشت آثار مثبت نرخ ارز واقعی بر بهره‌وری کل عوامل نسبت به آثار منفی نرخ تورم بر آن بسیار ناچیز است. در عین حال ضریب متغیر نرخ ارز واقعی نیز بی‌معنی است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که ایجاد ثبات اقتصادی از طریق اتخاذ سیاستهای کلان اقتصادی در راستای کاهش نرخ تورم تأثیر تعیین‌کننده‌تری بر بهره‌وری کل عوامل نسبت به نرخ ارز واقعی دارد.

ردیف دو جدول ۳ بیانگر آن است که نتایج تخمین معادله بهره‌وری کل عوامل با حضور متغیرهای $LSD, LSF, FDILSF, LH, R, XGDP, INFL, ERR$ و DR بوده است. تفاوت این معادله با معادله ردیف یک حضور متغیر شاخص باز بودن $XGDP$ (نسبت صادرات کالا و خدمات به تولید ناخالص داخلی) می‌باشد. نتایج بیانگر آن است که هرچه نسبت صادرات کالا و خدمات به GDP افزایش یابد، می‌توان انتظار افزایش بهره‌وری کل عوامل را داشت.

ردیف سه جدول ۳ بیانگر آن است که نتایج تخمین معادله بهره‌وری کل عوامل با حضور متغیرهای $LSD, LSF, FDIMLSF, GKL, R, INFL, ERR, DW$ و DR می‌باشد که بیانگر تأثیر مثبت متغیرهای انباشت سرمایه $R\&D$ داخلی، انباشت سرمایه $R\&D$ خارجی، اثر متقابل سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و واردات کالا با

انباشت تحقیق و توسعه خارجی، نرخ رشد شدت سرمایه، نسبت صادرات به تولید ناخالص داخلی (شاخص باز بودن) و نرخ ارز واقعی بر بهره‌وری کل عوامل و تأثیر منفی متغیر نرخ تورم، متغیر موهومی جنگ تحمیلی و انقلاب اسلامی بر بهره‌وری کل عوامل است.

تفاوت نتایج تخمین ردیف چهار جدول ۳ حضور متغیرهای GH و GR می‌باشد. به‌طور مختصر می‌توان بیان داشت نرخ رشد سرمایه انسانی و نرخ رشد ذخایر بین‌المللی تأثیر مثبت بر نرخ رشد بهره‌وری کل عوامل کشور دارد.

در مجموع می‌توان بیان داشت جهت افزایش نقش نرخ رشد بهره‌وری کل عوامل در رشد اقتصادی و اندیشیدن به رشد اقتصادی درون‌زا و کاهش وابستگی به درآمدهای حاصل از فروش ثروت (نفت) باید توجه جدی و اساسی به فعالیتهای تحقیق و توسعه داخلی و سرمایه انسانی در راستای جذب R&D خارجی، تعیین شرکای تجاری دارای انباشت تحقیق و توسعه داخلی بالاتر، جذب بیشتر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، نرخ رشد شدت سرمایه، افزایش صادرات و واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای با کیفیت بالاتر، بهبود رابطه مبادله از طریق توسعه صادرات محصولات صنعتی، افزایش ذخایر بین‌المللی از طریق افزایش صادرات، ایجاد ثبات اقتصادی از طریق اتخاذ سیاستهای اقتصادی در راستای کاهش نرخ تورم و اتخاذ سیاستهای ارزی در راستای انتخاب نرخ ارز واقعی اقدام نموده تا بتوان از این طریق به افزایش بهره‌وری کل عوامل دست یافت، در غیر این صورت کشور همچنان دچار کاهش نرخ رشد بهره‌وری کل عوامل و کاهش سهم رشد بهره‌وری کل عوامل در رشد اقتصادی و در نتیجه دور شدن از فضای رقابتی و تخصیص کارآمد منابع می‌شود.

جدول ۱: آزمون ریشه واحد متغیرهای معادله بهره‌وری کل عوامل

| مقدار بحرانی مکینون | | | ADF محاسبه شده | تعداد وقفه | عرض از مبدأ | روند | متغیر |
|---------------------|------|------|----------------------|---------------|----------------|------|--------|
| %۱۰ | %۵ | %۱ | | | | | |
| -۳/۲ | -۳/۵ | -۴/۲ | -۱/۸۷ | ۳ | C | T | LTFP |
| -۳/۲ | -۳/۵ | -۴/۲ | -۴/۹ | ۰ | C | T | LSD |
| -۳/۲ | -۳/۵ | -۴/۲ | -۲/۶ | ۱ | C | T | LSF |
| -۲/۶ | -۳ | -۳/۶ | -۲/۱۳ | ۱ | C | -- | MLSF |
| -۳/۲ | -۳/۵ | -۴/۲ | -۶ | ۰ | C | T | FDILSF |
| -۲/۶ | -۳ | -۳/۶ | -۴ | ۰ | C | -- | LH |
| -۳/۲ | -۳/۵ | -۴/۲ | -۲/۹ | ۱ | C | T | LX |
| -۲/۶ | -۲/۹ | -۳/۶ | -۸/۶ | ۰ | C | -- | LKL |
| -۲/۶ | -۲/۹ | -۳/۶ | -۵/۹ | ۰ | C | -- | XGDP |
| -۳/۲ | -۳/۵ | -۴/۲ | -۵/۶ | ۰ | C | T | INFL |
| -۳/۲ | -۳/۵ | -۴/۲ | -۱/۳ | ۳ | C | T | ERR |
| -۲/۶ | -۲/۹ | -۳/۶ | -۲/۳ | ۳ | C | -- | R |

جدول ۲: نتایج آزمون ریشه واحد تفاضل نخست متغیرهای معادله بهره‌وری کل عوامل

| مقدار بحرانی مکینون | | | ADF محاسبه شده | تعداد وقفه | عرض از مبدأ | روند | متغیر |
|---------------------|------|------|----------------------|---------------|----------------|------|---------|
| %۱۰ | %۵ | %۱ | | | | | |
| -۱/۶ | -۲ | -۲/۶ | -۳/۱ | ۳ | -- | -- | DLTFP |
| -۱/۶ | -۲ | -۲/۶ | -۳/۱ | ۰ | -- | -- | DLSD |
| -۲/۶ | -۲/۹ | -۳/۶ | -۹/۱ | ۰ | C | -- | DLSF |
| -۲/۶ | -۲/۹ | -۳/۶ | -۵/۹ | ۰ | C | -- | DMLSF |
| -۲/۶ | -۲/۹ | -۳/۶ | -۹/۵ | ۰ | C | -- | DFDILSF |
| -۳/۲ | -۳/۵ | -۴/۲ | -۴/۲۸ | ۰ | C | T | DLH |
| -۲/۶ | -۲/۹ | -۳/۶ | -۹ | ۰ | C | -- | DLX |
| -۱/۶ | -۱/۹ | -۲/۶ | -۲/۵ | ۰ | -- | -- | DLKL |
| -۲/۶ | -۲/۹ | -۳/۶ | -۱۰/۹ | ۰ | C | -- | DXGDP |
| -۱/۶ | -۲/۹ | -۳/۶ | -۱۲/۸ | ۰ | C | -- | DINFL |
| -۲/۶ | -۲/۹ | -۳/۶ | -۳ | ۱ | -- | -- | DERR |
| -۲/۶ | -۲/۹ | -۳/۶ | -۵/۴ | ۰ | C | -- | DR |

۴. مدل تصحیح خطای برداری

به منظور تبیین رفتار کوتاه‌مدت متغیرهای مورد نظر از مدل تصحیح خطای برداری و در برآورد ضرایب از روش OLS استفاده شده است. در این قسمت، متغیر جدید EC_t به مدل اضافه می‌شود که در حقیقت جمله پسماند رابطه همگرایی با یک وقفه زمانی است و تفاوت بین ضرایب بلندمدت و کوتاه‌مدت را می‌توان در مقدار این ضرایب دانست. یعنی ضرایب در کوتاه‌مدت کوچکتر و در نتیجه میزان تأثیرگذاری سیاستها در بلندمدت چشمگیر خواهند بود. از طرفی متغیرها در این قسمت به صورت $I(0)$ هستند و تفاضل مرتبه اول لگاریتم متغیرها (رشد) می‌باشند. نتایج نشان می‌دهد که تخمین معادلات تصحیح خطا با متغیرهای درونزای مدل اصلی هماهنگی دارد. به نظر می‌رسد که این معادلات از لحاظ منطقی تا حدود زیادی مناسب باشند و مقدار آماره R^2 تعدیل‌شده مربوط به واریانس تفاضلهای متغیرهای درون‌زا می‌باشد.

در جدول ۴ مشاهده می‌شود که معادله تصحیح خطای برداری برای بهره‌وری کل عوامل، انباشت تحقیق و توسعه داخلی، اثر متقابل سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی با انباشت تحقیق و توسعه خارجی، نرخ رشد سرمایه انسانی، نرخ رشد شدت سرمایه، نسبت صادرات به تولید ناخالص داخلی (شاخص بازبودن)، نرخ رشد ذخایر بین‌المللی، نرخ تورم و متغیر موهومی انقلاب اسلامی به ترتیب $۶۰/۹$ ، $۷۲/۳$ ، $۸۸/۹$ ، $۴۷/۶$ ، $۶۲/۱$ ، $۴۴/۸$ ، $۶۷/۸$ ، $۶۲/۳$ و $۷۳/۵$ درصد واریانس کل را توضیح می‌دهد.

در معادله بهره‌وری کل عوامل ملاحظه می‌شود که این متغیر نسبت به عدم تعادل در متغیر اثر متقابل سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی با انباشت تحقیق و توسعه خارجی تعدیل می‌شود که سرعت تعدیل برابر با $۸/۳$ می‌باشد. در معادله بهره‌وری کل عوامل ملاحظه می‌شود که این متغیر نسبت به عدم تعادل در متغیر نرخ رشد ذخایر بین‌المللی نیز تعدیل می‌شود و ضریب تعدیل برابر با $۸۷/۹$ است. انباشت تحقیق و توسعه داخلی، نرخ رشد سرمایه انسانی، نرخ رشد شدت سرمایه، نسبت صادرات به تولید ناخالص داخلی (شاخص باز بودن)، نرخ تورم و متغیر موهومی انقلاب اسلامی نسبت به عدم تعادل در بهره‌وری کل عوامل تعدیل نمی‌شوند.

جدول ۳: مدل تصحیح خطا

Archive of SID

۵. بررسی اثر تکانه‌ها و تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی

در این قسمت با استفاده از تجزیه واریانس و توابع عکس‌العمل آنی تحلیلهای پویای بهره‌وری کل عوامل صورت خواهد گرفت. در ابتدا این سؤال پاسخ داده می‌شود که تکانه‌های وارد شده از سوی متغیرهای مؤثر بر بهره‌وری کل عوامل طی چه مدت و چگونه بر بهره‌وری کل عوامل اثر می‌گذارند (نمودار پیوست).

همچنین، در بخش دیگر آن به این سؤال پاسخ داده می‌شود که متغیرهای توضیحی بهره‌وری کل عوامل هر یک چه سهمی از آن را توجیه می‌کنند؟ برای جواب به این سؤال از تجزیه واریانس سهم هر تکانه، در پیش‌بینی یک متغیر مشخص و معلوم می‌شود (جدول پیوست).

در بین تکانه‌های یک انحراف‌معیار وارد شده از متغیرها بر بهره‌وری کل، تکانه‌ای که از سوی نرخ تورم و متغیر موهومی انقلاب اسلامی وارد شده است بیشترین اثر را بر بهره‌وری کل عوامل می‌گذارد و اثر تکانه نرخ رشد ذخایر بین‌المللی و نرخ رشد سرمایه انسانی بر بهره‌وری کل عوامل تقریباً همانند هم است. حال آنکه، تکانه‌ای که از جانب نرخ رشد ذخایر بین‌المللی و نرخ رشد سرمایه انسانی بر بهره‌وری کل عوامل وارد می‌شود، نسبت به تکانه وارد شده از سوی نرخ تورم و متغیر موهومی انقلاب اسلامی اثر کمتری بر بهره‌وری کل عوامل خواهد داشت (نمودار ۱).

تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی نیز نشان می‌دهد که سهم زیادی از واریانس خطای $D(LTFP)$ (تفاضل لگاریتم بهره‌وری کل عوامل) به وسیله خود متغیر، $D(INFL)$ (تفاضل نرخ تورم) و $D(DR)$ (تفاضل متغیر موهومی انقلاب اسلامی) توجیه شده و $D(GR)$ (تفاضل نرخ رشد ذخایر بین‌المللی)، $D(GH)$ (تفاضل نرخ رشد سرمایه انسانی)، $D(FDILSF)$ (تفاضل اثر متقابل سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی با لگاریتم انباشت تحقیق و توسعه خارجی)، $D(GKL)$ (تفاضل نرخ رشد شدت سرمایه)، $D(LSD)$ (تفاضل لگاریتم انباشت تحقیق و توسعه داخلی) و $D(XGDP)$ (تفاضل نسبت صادرات به تولید ناخالص داخلی (شاخص باز بودن)) سهم کمتری در

توجیه این تغییرات داشته اند (جدول ۱ پیوست).

۶. جمع‌بندی و ملاحظات

هدف این مقاله، بررسی نقش تجارت بین‌الملل، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، سرمایه انسانی و سایر متغیرهای مؤثر بر بهره‌وری کل عوامل است. از این رو ابتدا تابع تولید تخمین و سپس اقدام به محاسبه بهره‌وری کل عوامل و در ادامه به بررسی اثر انباشت سرمایه R&D خارجی (از طریق واردات کالا و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی)، انباشت سرمایه R&D داخلی، سرمایه انسانی، نسبت موجودی سرمایه فیزیکی به نیروی کار (شدت سرمایه)، شاخصهای باز بودن، صادرات کالا و خدمات، نرخ تورم، نرخ ارز واقعی، ذخایر بین‌المللی و... بر بهره‌وری کل عوامل در قالب روش همگرایی متقابل یوهانسن و حداقل مربعات معمولی مورد آزمون قرار داده و به این سؤال پاسخ داده شده است که آیا متغیرهای مذکور بر بهره‌وری کل عوامل تأثیر دارند یا خیر؟

نتایج تخمین معادله بهره‌وری کل عوامل، مؤید این مطلب است که انباشت سرمایه R&D داخلی، انباشت سرمایه خارجی (از طریق تجارت بین‌الملل و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی)، سرمایه انسانی، صادرات کالا و خدمات، شاخصهای باز بودن، نسبت موجودی سرمایه فیزیکی به نیروی کار (شدت سرمایه)، نرخ ارز واقعی و ذخایر بین‌المللی تأثیر مثبت بر بهره‌وری کل عوامل و متغیرهای نرخ تورم و متغیر موهومی انقلاب اسلامی و جنگ تحمیلی تأثیر منفی بر بهره‌وری کل عوامل دارد. البته انباشت سرمایه R&D خارجی، انباشت سرمایه R&D داخلی، سرمایه انسانی و متغیر موهومی انقلاب اسلامی تأثیر بیشتری نسبت به متغیرهای دیگر بر بهره‌وری کل عوامل دارد، در ضمن هرچه اقتصاد نسبت به تجارت خارجی (با شرکای تجاری توسعه‌یافته دارای انباشت سرمایه R&D بالا) بازتر و هر چه جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بیشتر و هرچه نیروی انسانی جامعه آموزش دیده‌تر باشد، تأثیر انباشت سرمایه R&D خارجی بر بهره‌وری کل عوامل بیشتر است. نکته شایان ذکر

آن است که به دلیل پایین بودن هزینه R&D در داخل کشور فعالیتهای تحقیقاتی نتوانسته است موجب جذب انباشت سرمایه تحقیق و توسعه خارجی و ایجاد تحول و پویایی تکنولوژیک قابل توجهی در اقتصاد کشور شود.

همچنین نتایج تخمین بیانگر تأثیر مثبت ثبات اقتصادی (از طریق کاهش نرخ تورم) و افزایش ذخایر بین‌المللی بر بهره‌وری کل عوامل است. بنابراین جهت کاهش شکاف عمیق تکنولوژیک، ایجاد رشد و توسعه پایدار اقتصادی و افزایش نقش بهره‌وری کل عوامل در رشد اقتصادی کشور بایستی براساس برنامه تنظیم شده موارد ذیل انجام شود:

الف. بهای بیش از اندازه به فعالیتهای تحقیق و توسعه در داخل کشور داده شود و با اتخاذ سیاستهای صحیح سعی به ایجاد انگیزه برای بخش خصوصی در فعالیتهای تحقیق و توسعه نمود،

ب. به‌منظور جذب بیشتر انباشت تحقیق و توسعه خارجی و انتقال دانش فنی بایستی سعی به جذب بیشتر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (از طریق اتخاذ سیاستهای صحیح اقتصادی به‌منظور ایجاد انگیزه سرمایه‌گذاران خارجی) و انتخاب شرکای تجاری با دانش انباشته شده بالا، دارای تکنولوژی و سازمان‌دهی بالا نمود،

ج. جهت استفاده بیشتر از انباشت سرمایه R&D خارجی و انجام بیشتر فعالیتهای تحقیق و توسعه داخلی، توجه جدی و اساسی به سرمایه انسانی نمود،
د. توجه بیشتر به کاهش نرخ تورم، واقعی نمودن نرخ ارز جهت ایجاد ثبات اقتصادی نمود،

ه. توجه جدی به اتخاذ سیاستهای اقتصادی به‌منظور افزایش نسبت موجودی سرمایه فیزیکی به نیروی کار (شدت سرمایه) در راستای افزایش بهره‌وری نمود.
و. اتخاذ سیاستهایی به‌منظور افزایش قدرت رقابت‌پذیری اقتصاد کشور و در نتیجه توسعه صادرات غیرنفتی و کاهش واردات غیرضروری و سعی در بهبود ذخایر بین‌المللی.

در این مقاله، برای بررسی سازوکارهای کوتاه‌مدت و پیش‌بینی اثر تکانه‌های وارد

شده از جانب متغیرها بر بهره‌وری کل عوامل، از روش توابع عکس‌العمل آنی و تجزیه واریانس استفاده شد. نتایج توابع عکس‌العمل آنی (اثر تکانه‌ها) نشان داد که اثر تکانه‌های یک انحراف معیار از سوی متغیرهای توضیحی بر بهره‌وری کل عوامل پس از دوره مشخص مستهلک و به سمت صفر میل می‌کند. به عبارت دیگر، پایدار بودن الگوی بهره‌وری کل عوامل محسوس است. همچنین، اثر تکانه‌ها نشان می‌دهد که رشد بهره‌وری کل عوامل بیشتر متأثر از خود متغیر وابسته، نرخ تورم و متغیر موهومی انقلاب اسلامی است تا مربوط به نرخ رشد ذخایر بین‌المللی، نرخ رشد سرمایه انسانی، اثر متقابل سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی با انباشت تحقیق و توسعه خارجی، نرخ رشد شدت سرمایه، انباشت تحقیق و توسعه داخلی و نسبت صادرات به تولید ناخالص داخلی (شاخص باز بودن) باشد. نتایج حاصل از تجزیه واریانس نیز نشان داد که نرخ تورم و متغیر موهومی انقلاب اسلامی، بیشترین سهم را در رشد منفی بهره‌وری کل عوامل داشته است.

منابع و مآخذ

- ۱- بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، حسابهای ملی ایران، اداره حسابهای اقتصادی، ۱۳۸۱.
- ۲- بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، *نماگرهای اقتصادی*، اداره بررسیهای اقتصادی، سالهای مختلف.
- ۳- برگستروم، ویلی (۱۳۷۸)، *دولت و رشد*، مترجم علی حیاتی، سازمان برنامه و بودجه، مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی.
- ۴- سازمان برنامه و بودجه، *مجموعه اطلاعاتی و سری زمانی آمار حسابهای (ملی، پولی و مالی)*، سال ۱۳۷۵ و ۱۳۷۸.
- ۵- شاه آبادی، ابوالفضل (۱۳۸۰)، «بررسی عوامل تعیین کننده رشد اقتصادی ایران»، *فصلنامه نامه مفید*، شماره ۲۷.
- ۶- شاه آبادی، ابوالفضل (۱۳۸۱)، «بررسی عوامل تعیین کننده بهره‌وری کل عوامل اقتصاد ایران»، *فصلنامه نامه مفید*، شماره ۳۱.
- ۷- شاه آبادی، ابوالفضل (۱۳۸۴)، «منابع رشد اقتصاد ایران»، *فصلنامه نامه مفید*، شماره ۳۸.
- ۸- شاه آبادی، ابوالفضل (۱۳۸۴)، «منابع رشد بخش خدمات اقتصاد ایران»، *دوفصلنامه جستارهای اقتصادی*، شماره سوم.
- ۹- شاه آبادی، ابوالفضل (۱۳۸۴)، «منابع رشد بخش صنایع و معادن اقتصاد ایران»، *دوفصلنامه جستارهای اقتصادی*، شماره چهارم.
- ۱۰- کمیجانی، اکبر؛ شاه آبادی، ابوالفضل (۱۳۸۰)، «بررسی اثر فعالیتهای تحقیق و توسعه داخلی و خارجی (از طریق تجارت خارجی) بر بهره‌وری کل عوامل ایران»، *فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی*، شماره ۱۸.
- ۱۱- گمرک جمهوری اسلامی ایران، *سالنامه آماری بازرگانی خارجی کشور*، سالهای ۱۳۳۸-۱۳۸۲.
- ۱۲- نوفرستی، محمد (۱۳۷۸)، *ریشه واحد و همجمعی در اقتصاد سنجی*، مؤسسه خدمات فرهنگی رسا.

- 13- Barro, R. J, (1997), "Determinants of Economic Growth: A Cross Country Empirical Study", Cambridge MA: Harvard Institute of International Development Discussin, paper 579.
- 14- Barro, R. J., Sala - i- Martin, X., (1995), Economic Growth, Mc Grow Hill, Newyork,.
- 15- Benhabib, J., Spiegel, M. M.,(1994), "The Role of Human Capital in Economic Development: Evidence from Aggregate Cross-Country Data", Journal of Monetary Economies, Vol: 34, pp: 143-173.
- 16- Benhabib. Jess. and Boyan Jovanovic, (1991), "Externalities and Growth Accounting", American Economic Review, Lxxxi, pp: 82-113.
- 17- Bernstein, J. I. and P. Mohnen, (1998), "International R&D Spillovers between U.S. and Japanese R&D Intensive Sector," Journal of International Economics, 44; pp: 315-338.
- 18- Cheng, L.K. and E. Dinopoulos, (May 1992), "Endogenous Growth in Open Economies, Schumetreian Growth and International Business Cycles". A.E.R. Papers and Proceeding.
- 19- Christensen, L. R. and D. Cummings (1981), "Real Product, Real Factor Input and Productivity in the Republic of Korea: 1960-1973", Journal of Development Economics.
- 20- Coe, David-T, Helpman, Elhanan, Hoffmaister, Alexander-W (1997) "North - South R&D Spillovers", Economic Journal, Vol: 107, pp: 134-99.
- 21- Coe, David-T, Helpman, Elhanan (1995), "International R&D Spillovers", European Economic Review, 39; pp: 859-887.
- 22- David T. Coc, Elhanan Helpman, and Alexander w.Hoffmaister (1996), "North-South R&D Spillovers", IMF Working Paper, (1996), Wp/94/199.
- 23- Eaton, J. and S. Kortun (1999), "International Technology Diffusion: Theory and Measurement", International Economic Review, 40; PP: 537-570.
- 24- Edwards, S., (1998), "Opeenness, Productivity and Growth: what Do We Really Know?", Economic Journal, Vol: 108, pp: 383-398.
- 25- Edwards s., (1993), "Openness, Trade Liberalization, and Growth in Developing Countries", Journal of Economic Literature, Vol: 31, pp: 1358-1393.

- 26- Elhanan Helpman., (1992), "Endogenous Macroeconomic Growth Theory", *European Economic Review*, Vol: 36, pp: 237-267.
- 27- Engelbrecht, H, (1997), "International R&D Spillovers, Human Capital and Productivity in OECD Economics: An Empirical Investigation," *European Economic Review*, 41; PP: 1479-1488.
- 28- Engle, R.F. and B.S. Yoo (1991), *Cointegration Economic Time Series: An Overview with New Results*, in R.F. Engle and C.W.J. Granger (eds). *Long - Run Economic Relationship*, Oxford University Press.
- 29- Hejazi, W. and E. Safarian (1996), "Trade, Investment and United States R&D Spillovers," *Canadian Institute for Advanced Research Working Paper*, ECWP-56.
- 30- Hejazi, W. and E. Safarian (1999), "Trade, Foreign Direct Investment, and R&D Spillovers," *Journal of International Business Studies*, 30; PP: 491-511.
- 31- Griliches, Zvi (1994), "Productivity, R&D and the Data Constraint", *American Economic Review*, Vol: 89, No. 1, pp:9-27.
- 32- Griliches, Zvi (1988), "Productivity Puzzles and R&D: Another Nonexplanation", *Journal of Economic Perspectives*, No:2, pp:9-21.
- 33- Grossman G. M. and E. Helpman (1991), *Innovation and Growth in the Global Economy*, Cambridge, M A: The MIT press.
- 34- Grossman, G. M. & E. Helpman (1990b), "Comparative Advantage and Long-Run Growth", *American Economic Review*, Vol: 80, pp: 796-815.
- 35- Johansen's (1992), "Determination of Cointegration Rank in the Presence of a Linear trend", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Vol: 54.
- 36- Kajiwara, H. (1994), "The Effects of Trade and Foreign Investment Liberalization Policy on Productivity in the Philippines", *The Developing Economies*, Vol: 32, pp: D 92-508.
- 37- Keller, W (1998), "Are International R&D Spillovers Trade-Related? Analyzing Spillovers among Randomly Matched Trade Partners," *European Economic Review*, 42; PP: 1469-1481.
- 38- Krugman, Paul R. (1990), "Endogenous Innovation, International Trade and Growth", *Journal of Political Economy*.

- 39- Krishna, pravin and Devashish Mitra(1998), "Trade liberalization, Market Discipline and Productivity Growth: New Evidence from India", Journal of Development Economics, Vol: 2, PP: 447-62.
- 40- Lichtenberg, F. and B. Van Pottelsberghe de la Potterie (1996), "International R&D Spillover: A Re-examination," Working Paper, No: 5668, NBER.
- 41- Lichtenberg, F. and B. Van Pottelsberghe de la Potterie (1998), "International R&D Spillover: A Comment", European Economic Review, 42; pp: 1483-1491.
- 42- Machinnon. J. (1991), Critical Values for Co-integration Tests, in R.F. Engle and C.W.J. Granger(ed.s) Long Run Economic Relationship, Oxford University Press.
- 43- Miller, stephan. M, Upadhyay. P. Mukti(2000), "The Effects of Openness, Trade Orientation, and Human Capital on Total Factor Productivity", Journal of Development Economics, Vol: 63, pp: 399-423.
- 44- Nishimizu, M. and S. Robinson(1984), "Trade Policies and Productivity Change in Semi-Industrialized Countries", Journal of Development Economics, Vol: 1-2, pp: 177-206.
- 45- Okuda, S. (1994), "Taiwan's trade and FDI Policies and their Effect on Productivity Growth", the Developing Economies, Vol: 2, pp: 423-434.
- 46- Sarel, Michael (1997), "Growth and Productivity in ASEAN Countries", Wp/97/97, International Monetary Fund IMF Working Paper.
- 47- Sharma. Kishor, Jayasuriya Sisira & Oczkowski Edward (2000), "Liberalization and Productivity Growth: the Case of Manufacturing Industry in Nepal", Oxford Development studies, No: 128.
- 48- Urata, S. Yokota, K. (1994), "Trade liberalization and Productivity Growth in Thailand", the Developing Economies, Vol: 32, pp: 444-459.
- 49- Xu, B. and J.Wang (1999), "Capital Goods Trade and R&D Spillovers in the OECD," Canadian Journal of Economics, Vol 32, PP: 1258-1274.
- 50- Xu, B. (2000), "Multinational Enterprises, Technology Diffusion,

and Host Country Productivity Growth," Journal of Development Economics, PP: 1-18.

جدول تجزیه واریانس D(LTFP)

Archive of SID

نمودار عكس العمل (LTFP) D نسبت به يك انحراف معيار تكانه

Archive of SID