

# بررسی عوامل تعیین کننده بهره‌وری کل عوامل اقتصادی در ایران

تاریخ تأیید: ۸۲/۶/۲۴

تاریخ دریافت: ۸۱/۱۲/۱۴  
ابوالفضل شاه آبادی

\*

## چکیده :

هدف این مطالعه ارزیابی علل مؤثر بر بهره‌وری کل عوامل است. معادله بهره‌وری کل عوامل را به وسیله به کارگیری متدولوژی همگرایی یوهانسن و OLS با بهره‌گیری از مجموعه سری‌های زمانی طی دوره ۱۳۸۰-۱۳۳۸ است.

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد، انباشت سرمایه تحقیق و توسعه داخلی، انباشت سرمایه تحقیق و توسعه خارجی، سرمایه انسانی، نسبت موجودی سرمایه فیزیکی به نیروی کار، شاخص‌های باز بودن، رابطه مبادله، ذخایر بین‌المللی، نرخ تورم و نرخ ارز مؤثر واقعی 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، سرمایه انسانی و نسبت موجودی سرمایه فیزیکی به نیروی کار اثر قوی‌تری نسبت به دیگر متغیرها بر بهره‌وری کل عوامل دارند و در ضمن ضریب برآوردی متغیر نرخ تورم و نرخ ارز بر روی بهره‌وری کل عوامل منفی است.

واژگان کلیدی: بهره‌وری کل عوامل، انباشت سرمایه تحقیق و توسعه داخلی، انباشت سرمایه تحقیق و توسعه خارجی، سرمایه انسانی، باز بودن و متغیرهای کلان اقتصادی

## مقدمه

از زمان انقلاب صنعتی به این سو، درآمد سرانه در کشورهای صنعتی افزایش شایانی داشته است. مطالعات موجود بیانگر آن است که رشد درآمد سرانه را نمی‌توان تنها حاصل افزایش نیروی کار شاغل و موجودی سرمایه فیزیکی سرانه تلقی کرد (Solow 1956). همگان بر این نکته توافق دارند که بخش مهمی از رشد مشاهده شده در کشورهای صنعتی، نتیجه بی‌چون و چرای پیشرفت فنی است.

بررسی‌های آماری در کشورهای سرمایه داری و محاسبات انجام شده جهت اندازه‌گیری میزان تأثیرپذیری نرخ رشد محصول از نرخ رشد مربوط به نهاده‌های تولید، عده‌ای از اقتصاددانان را به این نتیجه رسانده که نرخ‌های رشد مربوط به نهاده‌ها، توانایی توضیح تمامی تغییرات لازم ایجاد شده در نرخ رشد تولید را ندارد. بنابراین، ناگزیر بودند مدت‌ها از سهم توضیح داده نشده در این ارتباط، به عنوان عامل نادیده گرفته شده یاد کنند. سولو (Solow) در سال ۱۹۵۷ بیان داشت: نرخ رشد محصول سرانه برابر با جمع نرخ رشد سرمایه بازای هر کارگر ضرب در سهم نسبی سرمایه و نرخ پیشرفت فنی است. او پیشرفت فنی را به معنای هر نوع انتقالی در تابع تولید تلقی می‌کرد. سولو (Solow) نتیجه می‌گیرد ۹۰٪ رشد تولید هر کارگر در آمریکا در دوره ۱۹۴۹-۱۹۰۹ به وسیله تأثیر عامل پسماند یعنی A بوده است که در اندازه‌گیری تأثیر پیشرفت فنی تأیید شده است.

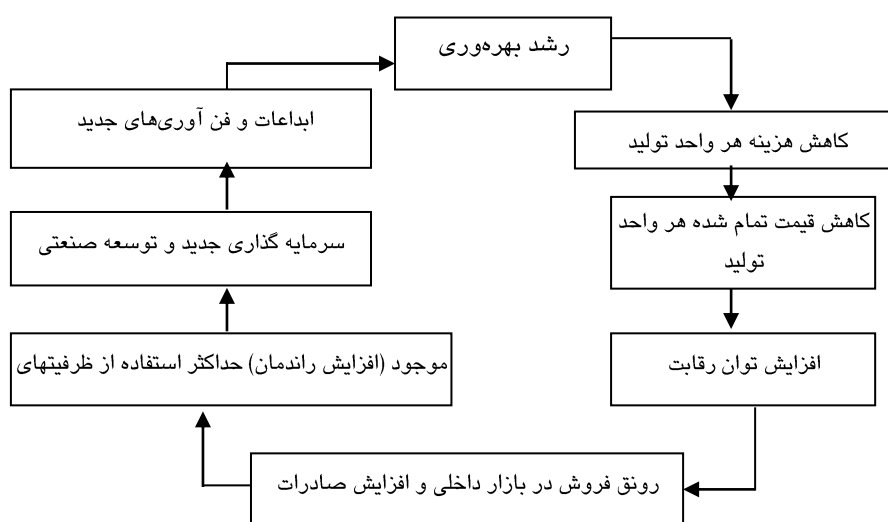
جهت دستیابی به رشد و توسعه اقتصادی مستمر و پایدار، باید به افزایش نقش بهره‌وری کل عوامل در رشد اقتصادی کشور اندیشید، زیرا بهره‌وری مهمترین عامل در راه رسیدن به رشد اقتصادی مستمر کشور است. با توجه به اهمیت روزافزون بهره‌وری کل عوامل در حفظ رشد اقتصادی، یکی از مباحث مهم دهه‌های اخیر پرداختن به نظریه‌های جدید رشد اقتصادی و توجه جدی و اساسی به نقش بهره‌وری کل عوامل و عوامل تعیین کننده آن است.

با توجه به مطالعات نظری و تجربی درخصوص محاسبه بهره‌وری کل عوامل و عوامل مؤثر بر آن، لازم است جهت دست یابی به رشد اقتصادی درونزا و پایدار و اندیشیدن به فردای بدون درآمد ارزی حاصل از فروش نفت خام و کاهش اهمیت

برخورداری از منابع اولیه و حتی نیروی کار ارزان به عنوان مزیت نسبی کشورها، به شناخت علمی عوامل مؤثر بر بهره‌وری کل عوامل بپردازیم. در ادامه پس از بررسی اهمیت بهره‌وری و ارائه مطالعات تجربی، تلاش خواهیم کرد با بهره‌گیری از فنون رایج اقتصاد سنجی عوامل مؤثر بر بهره‌وری کل عوامل را برای دوره زمانی ۱۳۳۸-۱۳۸۰ برآورد کنیم و در نهایت به جمع‌بندی و ملاحظات می‌پردازیم.

### ۱- اهمیت بهره‌وری:

رشد بهره‌وری کل عوامل تولید موجب کاهش هزینه‌های تولید و افزایش قدرت رقابت تولیدکننده‌ها در بازار می‌گردد. زیرا رشد بهره‌وری کل عوامل تولید سبب کاهش سطوح قیمت‌ها می‌گردد و کاهش سطوح مختلف قیمت‌ها از جمله قیمت عوامل تولید به کاهش هزینه متوسط تولید کالا و خدمات در بازار و افزایش میزان سودآوری محصولات در واحدهای تولیدی می‌انجامد. پیامد چنین تحولی، تأثیر چشمگیری بر افزایش تقاضا و از همه مهم‌تر افزایش توان رقابت محصولات داخلی در بازارهای خارجی خواهد داشت. این امر به توسعه تولید و استفاده از حداکثر ظرفیت‌های تولیدی می‌انجامد و در نتیجه، حجم سرمایه‌گذاری‌های جدید افزایش یافته و به دنبال آن، بهره‌گیری از ابداعات و فن‌آوری‌های جدید را گسترش می‌دهد و این خود عامل مؤثر در رشد بهره‌وری برای مرحله بعدی خواهد شد.



نمودار (۱): سیکل رشد بهره‌وری

## ۲- مطالعات تجربی:

در این راستا، مطالعاتی در دهه ۱۹۹۰ در سطح بین المللی انجام شده است که به برخی از آنها اشاره می‌شود.

David T. Coe and Elhanan Helpman مقاله‌ای تجربی با عنوان International R&D Spillovers در سال ۱۹۹۳ و ۱۹۹۵ ارائه دادند. بر اساس نظریه‌های اخیر رشد اقتصادی و تجارت بین الملل که نوآوری (Innovation) را به عنوان موتور پیشرفت فناورانه دانسته است، اینها همچنین بیان می‌دارند که رشد اقتصادی یک کشور افزون بر نیروی کار و موجودی سرمایه فیزیکی به انباشت سرمایه R&D داخلی و انباشت سرمایه R&D خارجی و سرمایه انسانی بستگی دارد.

تمرکز مقاله یاد شده بر تخمین نقش عوامل تعیین کننده بلندمدت رشد اقتصادی، بر اساس مجموعه اطلاعات ۲۱ کشور عضو OECD برای دوره زمانی ۱۹۷۰-۹۰ می-باشد. بر اساس نتایج این پژوهش تحقیق می‌توان گفت، هر چه واردات از کشورهایی که دارای سطوح بالایی از دانش فنی هستند، افزایش یابد و هر چه سهم واردات نسبت به تولید ناخالص داخلی بالاتر باشد، کشور نفع بیشتری از فعالیت‌های پژوهشی و توسعه‌ای شرکای تجاری توسعه یافته می‌برد.

نتایج برآورد، 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 ۰/۰۱۲۸ و ۰/۰۰۷۹ می‌باشد، در ضمن کشورهای کوچک‌تر با اقتصاد بازتر نسبت به اقتصادهای کمتر باز، نفع بیشتری از انباشت سرمایه R&D خارجی می‌برند.

همچنین نتایج برآوردها بیانگر این است که در سال ۱۹۹۰ متوسط نرخ بازدهی سرمایه گذاری 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 سرمایه گذاری در زمینه R&D کشورهای گروه ۷، برابر با ۱۵۵ درصد است، که بیانگر بالا بودن نرخ بازدهی سرمایه گذاری در زمینه R&D

کشورهای بزرگ صنعتی است. اختلاف بین نرخهای بازدهی R&D کشورهای گروه ۷ در خود این کشورها با نرخ بازدهی جهانی در حدود ۳۰٪ است، که بیانگر نشت چشمگیر R&D بین المللی از کشورهای بزرگ صنعتی به دیگر کشورهاست، و می-توان گفت، حدود یک چهارم منافع سرمایه گذاری در زمینه R&D کشورهای گروه ۷، نصیب شرکای تجاری آنها می‌شود.

Hans-Jugen Engelbrecht در سال ۱۹۹۷ مقاله‌ای با عنوان:

International R&D Spillovers, Human Capital and Productivity in OECD Economies  
: An empirical investigation

ارائه داده است. وی می‌گوید: هر چند ممکن است نظریه‌ها به اهمیت سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی تاکید کنند، اما در عین حال، لازم است در مدل سازی مدل‌های تجربی رشد اقتصادی، متغیر سرمایه انسانی وارد مدل شود. همان گونه که در روش شناسی محاسبه استاندارد رشد و مدل رشد نئوکلاسیکی تکمیل یافته ( Mankiw, 1992)، در تابع تولید کاب داگلاس متغیر سرمایه انسانی شبیه به یک نهاد معمولی وارد مدل شده است. از طرف دیگر بسیاری از نظریه‌های رشد همچون Spiegel, (1994) Benhabib and (1988, 1993), Romer (1990b) Lucas, (1994)، همچنین به وسیله ( Spiegel, 1994) بیان می‌کنند، سطح سرمایه انسانی بر رشد بهره‌وری اثر دارد. در این مطالعه Hans-Jugen Engelbrecht نیز یک مدل جایگزینی مبنی بر این که رشد TFP به وسیله سطح سرمایه انسانی و انباشت سرمایه R&D داخلی و انباشت سرمایه R&D خارجی شرح داده می‌شود را آزمون می‌کند.

هدف از این مطالعه ارزیابی یافته‌های Coe-and Helpman با توجه به در نظر گرفتن متغیر سرمایه انسانی در مدل CH(95) است. بنابراین، در مقاله یاد شده متغیر سرمایه انسانی در کنار متغیر انباشت سرمایه R&D داخلی و انباشت سرمایه R&D خارجی بطور جداگانه وارد مدل شده است.

نتایج برآورد بیانگر کوچکتر بودن ضرایب انباشت سرمایه R&D داخلی و نشت R&D بین المللی نسبت به کار Coe - and Helpman می‌باشد. اما همچنان تمام متغیرها به طور آماری در سطح بالای معنادار باقی می‌مانند. بنابراین، درمی‌یابند که سرمایه انسانی بطور مستقیم به عنوان یک عامل تولید و به صورت یک وسیله برای انتقال

دانش بین المللی همراه با قاپیدن (رسیدن)، میان کشورهای OECD می‌باشد و از این راه بر روی بهره‌وری و رشد اقتصادی مؤثر است. در ضمن به نظر می‌رسد سرمایه انسانی نقش جداگانه‌ای از R&D در فرآیند رشد اقتصادی این کشورها بازی می‌کند.

Abdelhak senhadji مقاله‌ای تجربی تحت عنوان *sources of Economic Growth: An Extensive Growth Accounting Exercise* در سال ۱۹۹۹ ارائه داده و 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 (TFRIR-0)، نسبت اولیه انباشت سرمایه انسانی (HKR-0)، نسبت اولیه سرمایه فیزیکی (KR-0) (مقدار این سه متغیر نیز برابر با میانگین نسبت انباشت سرمایه انسانی و فیزیکی هر کشور نسبت به ایالات متحده برای دوره ۵ ساله ۶۴-۱۹۶۰ است). امید به زندگی (LIFE)، رابطه مبادله (TOT) بیانگر شوک‌های خارجی، نرخ تورم (INFL)، مصرف دولتی (Cg)، نرخ واقعی تبدیل ارز (PER)، نسبت موجودی ذخایر بین المللی به واردات (RESM)، سطح دیون خارجی (DEBT)، نسبت تلفات جنگی به کل جمعیت (DEATH) بیانگر ثبات سیاسی می‌داند.

نتایج برآورد بیانگر آن است که همه متغیرها علامت جبری مطابق با نظریه دارند. سطح اولیه بهره‌وری کل عوامل نسبت به ایالات متحده (TFPR-O) ضریب کمتر از یک دارد و بسیار پراهمیت است. بدین معنا که همگرایی مشروط نیز حاکم است. افزون بر این که ضرایب نسبت‌های اولیه سرمایه انسانی و فیزیکی (HKR-O, KR-O) نیز مثبت و مهم هستند. در حالی که 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 هستند. طول عمر انسان که به عنوان شاخصی از مرحله توسعه یافتگی است با ضریب مثبت و قابل ملاحظه ظاهر می‌شود. رابطه مبادله (TOT) نیز تأثیر مثبت و چشمگیری بر بهره‌وری نسبی کل عوامل دارد. زیرا بهبود رابطه مبادله موجب بهبود حساب جاری می‌شود. تورم کمتر (INFL)، نرخ تبدیل ارز پایین‌تر (PER)، مصرف کمتر دولتی (Cg)، نسبت بالاتر ذخایر بین المللی به واردات (RESM)

و بدهی خارجی کمتر (DEBT) با سطوح بالاتر بهره‌وری کل عوامل نسبت مستقیم دارند. زیرا شرایط خوب اقتصاد کلان بطور مؤثری بر سطح بهره‌وری کل عوامل تأثیر می‌گذارد. همچنین ثبات نسبی سیاسی که به وسیله نسبت پایین تلفات جنگی به جمعیت کل (DEATH) نشان داده می‌شود، بطور چشمگیری بهره‌وری کل عوامل را افزایش می‌دهد. شایان ذکر است، بهره‌گیری از متغیرهای ساختگی این واقعیت را تأیید می‌کنند که آفریقا (DUMAFR)، شرق آسیا (DUMEA)، جنوب آسیا (DUMSA) و آمریکای لاتین (DUMLA) سطوح بهره‌وری کل عوامل کمتری نسبت به کشورهای صنعتی دارند.

آقایان J, Miller Upadha در سال ۲۰۰۰ مقاله‌ای با عنوان:

The effects of openness, trade orientation, and human capital on total factor productivity

به منظور بررسی اثر باز بودن، جهت‌گیری‌های تجاری و سرمایه انسانی بر روی بهره‌وری کل عوامل برای دوره ۱۹۶۵-۱۹۹۰ با بهره‌گیری از آمار موجود ۸۸ کشور جهان (در قالب ۵ بلوک) اقدام به برآورد تابع تولید جهت محاسبه بهره‌وری کل عوامل و تعیین عوامل مؤثر بر آن نموده است

این مقاله ابتدا بیان می‌کند، باز بودن اقتصاد یک کشور بر حسب ضریب نسبت صادرات به GDP، اثر مثبت و معناداری بر بهره‌وری کل عوامل دارد. بنابراین، یک اقتصاد بازتر، با ثابت بودن سایر عوامل، دارای بهره‌وری کل عوامل بالاتر است، همچنین نتایج این مطالعه بیانگر آن است که انحرافات قیمت داخلی از PPP اثر منفی و معناداری بر بهره‌وری کل عوامل دارد. به گونه‌ای که انحرافات قیمت داخلی از PPP دلالت بر آن دارد که اقتصاد داخلی کمتر باز می‌باشد. ضریب این متغیر جنبه دیگری از آزاد بودن اقتصاد را در مورد تجارت نشان می‌دهد. براساس نتایج این مقاله متغیر رابطه مبادله اثر مثبتی بر بهره‌وری کل عوامل (در سطح ۲۰ درصد) دارد. بنابراین، بهبود در رابطه مبادله به صورت خیلی ضعیف بر بهره‌وری کل عوامل تأثیرگذار است. نرخ تورم اثر منفی مهمی بر بهره‌وری کل عوامل (در سطح یک درصد) دارد. این یافته یعنی تورم بالاتر، همراه با بهره‌وری کل عوامل پایین‌تر، ممکن است توضیحی برای ارتباط بین تورم بالاتر و رشد اقتصادی کمتر که به صورت تجربی مشاهده می

شود، باشد، یعنی، تورم بالاتر به رشد اقتصادی کمتر می‌انجامد و در نتیجه موجب کاهش بهره‌وری کل عوامل می‌شود. متغیرهای انحراف معیار بطور متوسط اهمیت کمتری بر توضیح بهره‌وری کل عوامل دارد. در مجموع، ضریب نسبت صادرات به GDP بالاتر، نرخ تورم کمتر، انحراف کمتر قیمت داخلی از PPP با بهره‌وری کل عوامل بالاتر همراه است. همچنین بهبود در رابطه مبادله نیز به بهره‌وری کل عوامل بیشتر می‌انجامد.

سیاستین ادواردز نیز مقاله‌ای با عنوان باز بودن، بهره‌وری و رشد در سال ۱۹۹۹ ارائه کرد. وی با بهره‌گیری از داده‌های تطبیقی جدید برای ۹۳ کشور به تحلیل قدرت و قوت رابطه بین باز بودن و رشد TFP پرداخته است و جهت بررسی این که باز بودن اقتصاد به بهبود بهره‌وری کل عوامل می‌انجامد، نه شاخص جایگزین سیاست تجاری مورد استفاده قرار گرفته و نتایج بر آن دلالت دارد که باز بودن اقتصاد به بهبود بهره‌وری کل عوامل و رشد اقتصادی می‌انجامد.

آقای Liang در سال ۱۹۹۸ مقاله‌ای با عنوان Total Factor Productivity Growth in the Republic of China's Service Industry, ارائه کرد. وی در آن مقاله بیان کرد نرخ رشد سالانه ارزش افزوده صنعت خدمات تایوان در حدود ۹٪ برای دوره ۱۹۹۶-۱۹۶۲ بوده است. در حالی که نرخ رشد GDP این کشور در همین دوره حدود ۸/۶۶٪ بود.

هدف این مقاله تحلیل منابع رشد بخش خدمات تایوان برای دوره ۹۶-۱۹۶۲، محاسبه TFP و تعیین عوامل مؤثر بر رشد TFP بخش خدمات تایوان است. بر اساس مطالعه Liang در سال ۱۹۹۵، رشد TFP اقتصاد تایوان برای دوره ۱۹۹۶-۱۹۶۲، می‌تواند به هشت عامل بالقوه، یعنی تغییرات ساختار صنعتی، تقویت پول تایوان، سرمایه‌گذاری ساختاری، آموزش نیروی کار، هزینه تحقیق و توسعه، باز بودن اقتصاد و برگشت مغزها نسبت داده شود.

در ضمن، براساس نتایج تخمین این رشد TFP بخش خدمات اقتصاد تایوان متأثر از هفت عامل مهم شامل افزایش دستمزد، آموزش نیروی کار، R&D، تشکیل سرمایه ناخالص، برگشت مغزها، سرمایه‌گذاری‌های ساختاری و تقویت پول می‌باشد.

Myrna S Austria مقاله‌ای با عنوان: Productivity Growth in the philippines After the industrial Reforms در سال ۱۹۹۸ ارائه داد. وی بیان می‌دارد، 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.

آزاد سازی تجاری همچنین انتخاب وسیع‌تری را در مورد کیفیت بالای نهاده‌های واسطه‌ای با قیمت‌های پایین‌تر که به بهبود بهره‌وری می‌انجامد، به وجود می‌آورد. از طرف دیگر ورود شرکت‌های خارجی، فناوری و مدیریت فناوری را فراهم آورده که به افزایش بهره‌وری کمک می‌کند. سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI) نیز ظرفیت‌های مولد صنایع داخلی را افزایش خواهد داد.

نتایج بیانگر تأثیر مثبت و مهم صادرات بر رشد TFP است. بر عکس آنچه انتظار می‌رفت، واردات اثر منفی مهمی بر TFP دارد. این که چرا چنین امری وجود دارد، دو توجیه ممکن است مطرح شود. نخست این که یک بررسی در مورد اجزای واردات کالای این کشور نشان می‌دهد، ماشین‌الات الکتریکی و تجهیزات حمل و نقل (این نوع واردات که همراه آن تکنیک‌های جدید می‌تواند وارد شود) تنها سهم کوچکی در کل واردات دارند. بنابراین، برای این که واردات اثر مطلوبی بر رشد TFP داشته باشد، به جای افزایش واردات، نوع واردات مهم است. دوم این که وجود نیروی کار ماهر که بتواند این ماشین‌ها را به کار انداخته و بهره‌گیری از سرمایه را به بالاترین حد برساند، به اندازه فنون جدید تولید وارداتی (از طریق واردات کالاها و تجهیزات) اهمیت دارد. از طرف دیگر، نرخ تعرفه اثر منفی، گرچه نسبتاً ضعیف، بر TFP دارد. در نهایت، نرخ تورم (نشان دهنده میزان عدم ثبات اقتصاد کلان) اثر منفی مهمی بر TFP دارد.

### ۳- ارائه مدل:

عامل مهمی که در شرایط کنونی می‌تواند شکاف عمیق بین اقتصاد کشور با کشورهای پیشرفته صنعتی را تا حدود زیادی مرتفع کند و امکان توسعه را برای آن فراهم آورد، « بهره‌وری » و ارتقای آن است. به بیان دیگر، بهره‌وری در تولید یکی از

معیارهای مهمی است که از طریق آن می‌توان به قدرت یک فعالیت اقتصادی برای دست‌یابی به مزیت‌های نسبی در سطح داخلی و خارجی پی برد. از این رو، مطالعه حاضر با الهام گرفتن از مطالعات نظری و تجربی اقدام به طرح مدل بهره‌وری کل عوامل برای اقتصاد ایران می‌کند.

### عوامل مهم تعیین‌کننده بهره‌وری کل عوامل عبارتند از:

۱- انباشت سرمایه R&D داخلی: بر اساس نظریه‌های رشد اقتصادی درونزا و مطالعات تجربی (LP (1998), CHH (1994,97), CH (1994, 95), که نوآوری را به عنوان موتور پیشرفت فناورانه دانسته و بیان می‌کنند فناوری محصول کارخانه تحقیق و توسعه است. بنابراین، بهره‌وری کل عوامل تابع انباشت سرمایه تحقیق و توسعه داخلی است. زیرا فعالیت‌های R&D داخلی موجب تولید کالاها و خدمات قابل تجارت و بهره‌گیری مؤثرتر از منابع موجود می‌شود و در ضمن فعالیت‌های تحقیق و توسعه داخلی موجب بهره‌گیری کارآمدتر از منابع داخلی و جذب فناوری پیشرفته خارجی می‌شود. این عامل نه تنها به خلق فناوری برای ساخت کالاهای جدید می‌انجامد، بلکه راه‌های جدیدی برای به کارگیری مؤلفه‌های تولید و یا مواد اولیه نوظهور نیز ایجاد می‌کند. همچنین اغلب پژوهش‌ها نه تنها باعث افزایش بازدهی خصوصی می‌شود، بلکه به دلیل افزایش در دانش بشری موجب افزایش بازدهی اجتماعی نیز می‌گردد. گرچه این پدیده در کشورهای نظیر کشور ما به اندازه عوامل دیگری مانند نیروی کار و سرمایه فیزیکی، ممکن است از اهمیت چندانی برخوردار نباشد. در این پژوهش نماد  $S^d$  را برای انباشت سرمایه R&D داخلی به کار می‌بریم.

۲- انباشت سرمایه R&D خارجی: بر اساس نظریه‌های اخیر رشد اقتصادی و تجارت بین‌الملل، در صورت وجود تجارت بین‌الملل 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 به طور مستقیم و غیر مستقیم باشد. بنابراین، بازرگانی بین‌الملل از طریق افزایش دسترسی به کالاهای واسطه‌ای نیز رشد اقتصادی یک کشور را بالا می‌برد. زیرا در صورت تجارت بین‌الملل کشورها

می‌توانند از نهاده‌های تولید شده شرکای تجاری نیز استفاده نمایند. نماد  $S^f$  را نیز برای انباشت سرمایه R&D خارجی به کار می‌بریم.

۳- سرمایه انسانی: با توجه به این که سرمایه انسانی در گسترش و تعمیق فعالیت‌های R&D داخلی و جذب R&D بین‌المللی و پویایی آن نقش دارد، بنابراین بر اساس مطالعات صورت گرفته در سال ۱۹۹۷ به وسیله Frank and Engelberge lichtenberge متغیر سرمایه انسانی نیز در کنار متغیر انباشت سرمایه R&D داخلی و انباشت سرمایه R&D خارجی و سایر متغیرها به طور جداگانه وارد مدل می‌کنیم و نماد H را برای سرمایه انسانی به کار می‌بریم.

۴- رابطه مبادله: متغیر رابطه مبادله بیانگر تاثیر شوک‌های خارجی است، زیرا بهبود رابطه مبادله تاثیر مثبت و چشمگیری بر بهره‌وری کل عوامل دارد و این تاثیر موجب بهبود صادرات و واردات و یا به عبارت دیگر تراز تجاری می‌گردد و نماد TOT را برای این متغیر به کار می‌بریم.

۵- متغیرهای اقتصاد کلان: متغیرهای کلان مورد استفاده از جمله متغیرهایی است که اکثر کتب علمی همبستگی پویایی با بهره‌وری کل عوامل برایشان قائل هستند. این متغیرها عبارتند از: سطح تورم (INFL)، نرخ ارز مؤثر واقعی (ERER) و ذخایر بین المللی (R)؛ زیرا تورم کمتر با سطوح بالاتر بهره‌وری کل عوامل رابطه مستقیم دارد. به بیان دیگر، بی‌ثباتی اقتصاد کلان به ویژه نرخ تورم بالاتر اثر منفی بر عملکرد اقتصاد کشور خواهد داشت. همچنین نرخ ارز مؤثر واقعی پایین‌تر نیز با سطوح بالاتر بهره‌وری کل عوامل رابطه مستقیم دارد، زیرا این امر باعث کاهش واردات و افزایش صادرات می‌گردد و در نتیجه از این طریق موجب افزایش بهره‌وری کل عوامل خواهد شد. همچنین بالاتر بودن ذخایر بین المللی به افزایش بهره‌وری کل عوامل کمک می‌کند.

۶- سیاستهای آزادسازی تجاری: این سیاستها نیز به عنوان 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 بهره‌گیری کارا از عوامل تولید می‌شود و همچنین آزادسازی

تجاری موجب انتخاب وسیع‌تری در مورد کیفیت بالای نهاده‌های واسطه‌ای با قیمت-های پایین‌تر برای فعالیت‌های اقتصادی گردیده که این امر موجب بهبود بهره‌وری کل عوامل می‌گردد و در این مطالعه نیز جهت تعیین درجه آزادسازی تجاری از شاخص  $(\frac{X}{GDP})$ ،  $(\frac{M}{GDP})$  نسبت مجموع صادرات و واردات به تولید ناخالص داخلی  $(\frac{X+M}{GDP})$  و نرخ تعرفه (ATR) استفاده می‌شود.

۷- نسبت موجودی سرمایه به نیروی کار: اگر موجودی سرمایه در اقتصاد دارای رشد بیشتری نسبت به نیروی کار باشد این امر موجب افزایش نسبت موجودی سرمایه به نیروی کار (شدت سرمایه) گشته و موجب افزایش بهره‌وری کل عوامل می‌گردد و نماد (KL) را برای این متغیر به کار می‌بریم.

۸- نفت: صادرات نفت به عنوان منبع اصلی درآمدهای ارزی کشور بوده و همواره شوک‌های مثبت و منفی نفتی بر نرخ بهره‌برداری از ظرفیت‌های صنعتی کشور و هم بر نرخ انباشت سرمایه فیزیکی و بهره‌وری کل عوامل کشور تأثیر گذار بوده است بنابراین نماد (OIL) را برای درآمدهای نفتی بعنوان یکی از متغیرهای تأثیرگذار بر بهره‌وری کل عوامل در این پژوهش در نظر می‌گیریم.  
بنابراین می‌توان نوشت:

$$TFP = f(S^d, S^f, H, X/GDP, M/GDP, OIL, \frac{K}{L}, TOT, ATR, INFL, ERER) \quad (۱)$$

$$\text{که } ERER \geq 0, R \geq 0, \frac{K}{L} \geq 0, OIL \geq 0, M/GDP \geq 0, ATR \geq 0, TOT \geq 0, S^d \geq 0$$

$$S^f \geq 0, H \geq 0, X/GDP \geq 0$$

می‌باشد و همچنین

$$\frac{\partial TFP}{\partial R} > 0, \frac{\partial TFP}{\partial \frac{K}{L}} > 0, \frac{\partial TFP}{\partial OIL} > 0, \frac{\partial TFP}{\partial M} > 0, \frac{\partial TFP}{\partial X} > 0, \frac{\partial TFP}{\partial H} > 0, \frac{\partial TFP}{\partial S^f} > 0$$

$$\frac{\partial TFP}{\partial S^d} > 0, \frac{\partial TFP}{\partial R} > 0, \frac{\partial TFP}{\partial ATR} < 0, \frac{\partial TFP}{\partial RER} < 0, \frac{\partial TFP}{\partial INFL} < 0, \frac{\partial TFP}{\partial TOT} > 0$$

عبارت ساده و کوتاه بالا همین قدر بیان می‌کند که بهره‌وری کل عوامل (TFP) به انباشت تحقیق و توسعه داخلی (Sd)، انباشت تحقیق و توسعه خارجی (Sf)، سرمایه انسانی (H)، نسبت صادرات به تولید ناخالص داخلی (X/GDP)، نسبت واردات به تولید ناخالص داخلی (M/GDP)، نسبت مجموع صادرات و واردات به تولید ناخالص داخلی،  $\left(\frac{X+M}{GDP}\right)$  درآمد نفتی (OIL)، نسبت موجودی سرمایه فیزیکی به نیروی کار  $\frac{K}{L}$ ، رابطه مبادله (TOT)، نرخ تورم (INFL)، نرخ ارز مؤثر واقعی (ERER)، ذخایر بین المللی (R) و نرخ متوسط تعرفه اسمی (ATR) بستگی دارد، یا به صورت ساده‌تر می‌گوئیم TFP تابعی از متغیرهای یاد شده است. علامت f یا پرانتز بعد از آن به این معناست که TFP تابع کلی از متغیرهای فهرست شده در داخل پرانتز می‌باشد.

پیش از برآورد و بررسی عوامل تعیین کننده بهره‌وری کل عوامل و ارائه نتایج توجه به نکات زیر، جهت اطلاع ضروری است:

۱- در این پژوهش به بررسی تأثیر انباشت سرمایه R&D داخلی، انباشت سرمایه R&D شرکای تجاری (از طریق واردات کالا)، سرمایه انسانی، شاخص‌های باز بودن، نسبت موجودی سرمایه فیزیکی به نیروی کار، درآمدهای نفتی و برخی دیگر از متغیرهای کلان اقتصادی بر بهره‌وری کل عوامل پرداخته شده است.

۲- 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، شاغلین تحصیل کرده (شاغلین دارای تحصیلات بالاتر از دیپلم)، انباشت تحقیق و توسعه خارجی، انباشت تحقیق و توسعه خارجی، رابطه مبادله، نرخ تورم، نرخ ارز مؤثر واقعی، نرخ تعرفه اسمی، ذخایر بین‌المللی، صادرات نفت و گاز و کل صادرات کشور. این اطلاعات به صورت سری زمانی بوده است.

۳- دوره زمانی مورد مطالعه ۱۳۸۰-۱۳۳۸ بوده و تمامی آمارهای مورد نیاز به قیمت ثابت (سال پایه ۱۳۶۱) است.

۴- موجودی سرمایه فیزیکی به وسیله فرمول زیر محاسبه گردیده است:

$$K_t = K_o + \sum_{i=1}^t (IG - DE)_i \quad (2)$$

ارزش موجودی سرمایه اولیه در آغاز دوره، ارزش سرمایه گذاری ناخالص در دوره  $t$  و ارزش میزان استهلاک در دوره  $t$  است.  $DE, IG, K_0, K_t$  به ترتیب ارزش خالص موجودی سرمایه به قیمت ثابت در سال  $t$

۵- جهت بررسی عوامل تعیین کننده بهره‌وری کل عوامل تولید، در آغاز با بهره‌گیری از شاخص بهره‌وری کل عوامل به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{LogTFP} = \text{Log}Y - \beta\text{Log}k - \alpha\text{Log}L \quad \text{یا} \quad \text{TFP} = \frac{Y_t}{L_t^\alpha K_t^\beta} \quad (3)$$

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

برای برآورد رابطه تولید، احتیاج به تصریح شکل تبعی توابع تولید داریم. در این مطالعه، از تابع تولید کاب داگلاس استفاده می‌کنیم

بر اساس فرمول  $\text{TFP}_t$  جهت محاسبه بهره‌وری کل عوامل، به تعیین سهم عامل کار و سرمایه نیاز داریم. متأسفانه تا کنون هیچ یک از سازمان‌های متولی در خصوص تهیه آمار، اقدام به محاسبه سهم عوامل تولید نکرده‌اند و تنها بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، آمار جبران خدمات کارکنان را محاسبه کرده که نمی‌تواند بیانگر سهم عامل نیروی کار در تولید ناخالص داخلی باشد.

از این رو، جهت محاسبه اقدام به برآورد تابع تولید با حضور دو متغیر توضیحی  $L, K$  نموده ایم. نتایج برآورد بیانگر آن است که سهم عامل کار و سرمایه در تولید ناخالص داخلی به ترتیب ۵۶ و ۴۴ درصد می‌باشد. شایان ذکر است متغیر سرمایه انسانی در کنار متغیر سرمایه فیزیکی و نیروی کار لحاظ نشده است، زیرا سرمایه انسانی به عنوان یکی از عوامل مؤثر بر عامل پسماند (بهره‌وری کل عوامل) در نظر گرفته شده است. در ضمن مطالعات صورت گرفته در خصوص ۷۷ کشور در حال توسعه توسط  $\text{CHH}(1994, 1997)$ ، سهم عامل نیروی کار از تولید ناخالص داخلی را برابر ۴۰ درصد در نظر گرفته است.

۶- در این پژوهش، انباشت سرمایه  $R\&D$  داخلی را از طریق انباشت هزینه‌های  $R\&D$  داخلی تهیه کرده‌ایم و در ضمن تنها بودجه‌های پژوهشی دولت در نظر گرفته شده

است، زیرا آمار بودجه‌های پژوهشی بخش خصوصی، بجز چند سال اخیر، موجود نیست. اطلاعات موجود برای هزینه R&D داخلی، به طور مستقیم از قانون بودجه کل کشور و گزارش اقتصادی سازمان برنامه و بودجه در سال‌های مختلف به دست آمده است. زیرا آمارهای ارائه شده به وسیله سازمان‌های مختلف در مورد پژوهش با یکدیگر سازگاری نداشت.

۷- انباشت اولیه R&D داخلی نیز بر اساس فرمول Griliches (1955) محاسبه شده است.

$$S_o = \frac{R_o}{(g + \delta)} \quad (4)$$

که  $R, g, \delta$  به ترتیب بیانگر هزینه R&D اولین سالی که موجود است،  $\delta$  نرخ استهلاک و  $g$  لگاریتم متوسط رشد سالانه مخارج R&D برای دوره‌ای است که آمار هزینه R&D موجود می‌باشد و در ضمن انباشت سرمایه R&D داخلی در هر سال برابر است با:

$$S_t = (1 - \delta)S_{t-1} + R_{t-1} \quad (5)$$

نرخ استهلاک انباشت سرمایه R&D برای شرکای تجاری\* و کشور به ترتیب ۵٪ و ۱۰٪ در نظر گرفته شده است.

۸- با توجه به این که از طریق واردات کالا می‌توان R&D انجام شده به وسیله 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.

با توجه به این که بیش از ۹۶٪ از فعالیت‌های R&D جهان در کشورهای توسعه‌یافته صورت می‌گیرد و در ضمن بیش از ۹۰٪ از فعالیت‌های R&D انجام شده در کشورهای توسعه یافته، در کشورهای بزرگ صنعتی صورت می‌گیرد و با توجه به اینکه عمده واردات کشور به ویژه کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای کشور از

---

\* - منظور از شرکای تجاری در این مطالعه ۲۱ کشور توسعه یافته عضو OECD و امارات

متحد عربی می‌باشد.

کشورهای توسعه‌یافته صورت می‌گیرد، به عنوان مثال ۸۷/۳ درصد از واردات کالای کشور در سال ۱۳۵۷ از ۲۲ کشور توسعه یافته مورد مطالعه صورت گرفته است و در طی دوره یاد شده همواره بیش از ۶۰ درصد از واردات کالا و بیش از ۹۰ درصد از واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای کشور از این کشورها صورت گرفته است و در ضمن هزینه R&D دیگر شرکای تجاری کشور اندک و یا هیچ است، بنابراین، انباشت سرمایه R&D خارجی کشور متناسب با سرمایه R&D انباشته شده کشورهای صنعتی توسعه‌یافته که جزو شرکای تجاری ما می‌باشند، در نظر گرفته‌ایم.

از طرف دیگر با توجه به این که در دوران بعد از انقلاب به دلیل تحریم اقتصادی و وجود جنگ تحمیلی و قطع ارتباط کشور با آمریکا، دویی به عنوان یکی از شرکای اصلی کشور در آمد و چون دویی به عنوان نقطه اتصال کالاهای تولید شده کشورهای صنعتی به کشور است، از این رو، در این مطالعه کشور امارات متحده عربی را نیز در نظر گرفته و انباشت سرمایه R&D امارات متحده عربی را به صورت میانگینی از انباشت سرمایه R&D کشورهای توسعه یافته در نظر گرفته‌ایم.

ضمناً جهت محاسبه انباشت سرمایه R&D شرکای تجاری کشور با استفاده از فرمول زیر که به وسیله CH ارائه شده، محاسبه صورت گرفته است:

$$S^{t-CH} = \sum_{j=1}^{m_j} \frac{m_j}{m_j} S_j^d \quad j=1 \dots 23 \quad (6)$$

که  $m_{ij}$  بیانگر جریان واردات کالا کشور ایران از شرکای تجاری توسعه‌یافته مورد مطالعه،  $m_j$  کل واردات کشور ایران از ۲۳ شریک تجاری توسعه یافته و  $m_i = \sum m_{ij}$  می‌باشد.

$S^d$  انباشت سرمایه R&D داخلی هر یک از شرکای تجاری توسعه‌یافته و امارات متحده عربی است.

شایان ذکر است به دلیل فقدان آمار مربوط به واردات کالا از هر یک از شرکای تجاری مورد مطالعه به تفکیک کالاهای واسطه‌ای سرمایه‌ای و مصرفی برای دوره مورد مطالعه به ناچار اقدام به محاسبه انباشت سرمایه R&D به تفکیک کالاهای وارداتی از هر یک از شرکای تجاری نکردیم.

۹- نوع تابع تولید برآورد شده در این مطالعه جهت محاسبه بهره‌وری کل عوامل از نوع تابع تولید کاب داگلاس است. دلیل انتخاب تابع تولید کاب داگلاس در مقایسه با توابع تولید دیگر از نوع C.E.S و ترانس لگ، این بوده که ضرایب برآوردی نیروی کار و سرمایه در تابع تولید کاب داگلاس نزدیک به یک می‌باشد و این امر بیانگر بازده ثابت نسبت به مقیاس است. در ضمن با برآورد تابع تولید C.E.S ضریب برآوردی  $\alpha_3$  نزدیک به صفر و بی معنا می‌باشد و ضریب برآورد شده بعضی از متغیرها در تابع تولید C.E.S برخلاف مبنای نظری منفی است. از این رو، می‌توان نتیجه گرفت، تابع تولید کاب داگلاس پذیرفته شده است. همچنین شایان ذکر است که با توجه به محدود بودن تعداد مشاهدات برای دوره ۱۳۸۰-۱۳۳۸ در صورت استفاده از تابع تولید ترانس لگ، موجب کاهش درجه آزادی و در نهایت بی‌اعتباری نتایج برآورد می‌شود.

۱۰- جهت محاسبه نرخ ارز مؤثر واقعی از شاخص سباستین ادواردز استفاده شده است:

$$(۷) \quad (WPI/WPIw) \times \text{نرخ ارز رسمی} = \text{نرخ ارز مؤثر واقعی}$$

WPI و WPIw به ترتیب بیانگر شاخص بهای عمده فروشی داخلی و شاخص بهای عمده‌فروشی بین‌المللی است.

۱۱- جهت بررسی تأثیر باز بودن اقتصاد از متغیر نسبت صادرات به تولید ناخالص داخلی  $(\frac{X}{GDP})$ ، نسبت واردات به تولید ناخالص داخلی  $(\frac{M}{GDP})$  و نسبت مجموع صادرات و واردات به تولید ناخالص داخلی  $\frac{X+M}{GDP}$  استفاده شده است.

#### ۴- بررسی نتایج تجربی مدل بهره‌وری کل عوامل:

برای تعیین این که آیا انباشت سرمایه R&D داخلی، انباشت سرمایه R&D خارجی، سرمایه انسانی، صادرات و واردات کالا، رابطه مبادله، درآمدهای نفتی، نسبت موجودی سرمایه فیزیکی به نیروی کار، نرخ تورم، نرخ ارز مؤثر واقعی، شاخصهای باز بودن، نخائر بین‌المللی و نرخ تعرفه بر بهره‌وری کل عوامل تأثیر گذار است یا نه؟ سعی می‌کنیم معادله (۱) را با استفاده از داده‌های سالانه برای دوره ۱۳۳۸-۱۳۸۰ و تکنیک همگرایی متقابل یوهانسن و روش حداقل مربعات معمولی

(OLS) مورد برآزش قرار دهیم. برای به کارگیری روش تجزیه و تحلیل همگرایی متقابل، نخست درجه همبستگی هر جمله را از رابطه معادله (۱) تعیین کرده، یعنی روشن می‌سازیم که برای رسیدن هر جمله به صورت ثابت، چند بار از آن تفاضل گیری نمائیم.

در راستای بررسی و تعیین رابطه (روابط) تعادلی بلند مدت بین چند متغیر اقتصادی سری زمانی، در چند سال اخیر بهره گیری از روش یوهانسن تبدیل به یک ابزار اساسی در برآورد الگوهای اقتصادی سری زمانی شده است. در این روش تعیین و برآورد بردارهای هم جمعی، یعنی ضرائب مربوط به روابط تعادلی بلند مدت بین متغیرها با بهره گیری از ضرائب خود، توضیح برداری (VAR) بین آن متغیرها صورت می‌گیرد. ارتباط موجود بین الگوی VAR و هم جمعی، این امکان را فراهم می‌آورد تا به سادگی بردارهای هم جمعی را از روی ضرائب الگوی خود توضیح برداری به دست آورد.

پوشیده نیست که بسیاری از متغیرهای سری زمانی اقتصادی ناپایا هستند. بنابراین، هنگامی که این متغیرها در الگویی مورد استفاده شوند، لازم است در آغاز با انجام آزمون، مرتبه جمعی بودن متغیرها مشخص شود. البته لزومی ندارد که تمام متغیرهای الگوی جمعی از مرتبه یکسان باشند، مگر هنگامی که  $K=2$  است،\* تا از بروز رگرسیون کاذب دوری شود. بنابراین، ضروری است با انجام آزمون‌های لازم، مرتبه جمعی بودن متغیرهای الگو را تعیین کرده تا بتوان برای به دست آوردن بردار یا بردارهای هم جمعی، الگوی مورد نظر را به گونه مناسبی تنظیم کرد.

برآورد مدل بهره‌وری کل عوامل با بهره گیری از تجزیه و تحلیل‌های همگرایی متقابل است. نتایج روش یوهانسن که در پایین بحث و بررسی شده نشان می‌دهد که متغیرها در مدل به راستی همگرا هستند و رابطه بلند مدتی با هم دارند، وانگهی علامت ضرایب برآورد شده همان است که در نظریه به دست آمد.

ردیف یک جدول (۲) بیانگر نتایج تخمین معادله بهره‌وری کل عوامل با حضور متغیرهای LSF، LH، LTXS، LOIL، LKL، INFL، ATR، ERER و DR است. نتایج

---

\* - K بیانگر تعداد متغیرها است.

برآورد بیانگر تأثیر مثبت متغیر انباشت سرمایه تحقیق و توسعه داخلی، انباشت سرمایه تحقیق و توسعه خارجی، سرمایه انسانی، صادرات کالا، درآمدهای نفتی، نسبت موجودی سرمایه فیزیکی به نیروی کار، نرخ تعرفه بر بهره‌وری کل عوامل و تأثیر منفی متغیر نرخ تورم، نرخ ارز مؤثر واقعی و متغیر موهومی انقلاب بر بهره‌وری کل عوامل است. معادله یاد شده دارای برازش بسیار بالایی با  $R^2=0/998$  بوده و همچنین دارای دوربین واتسون  $1/89$  می‌باشد. همچنین نتایج برآورد بیانگر تأثیر بسیار چشمگیر سرمایه انسانی بر روی بهره‌وری کل عوامل است، به طوری که ضریب متغیر LH چیزی حدود ۳ برابر ضریب متغیر LSD و LSF می‌باشد. البته با نگاه به ضرایب متغیرهای تأثیرگذار بر بهره‌وری کل عوامل می‌توان بیان داشت متغیرهای LSF، LSD، LH و LKL بیشترین تأثیر را بر روی بهره‌وری کل عوامل دارند. ضریب متغیر صادرات نیز مثبت ولی به میزان  $0/006$  بوده و این امر بیانگر آن است که متغیر صادرات کالا نقش تعیین کننده در بهره‌وری عوامل کشور نسبت به متغیر سرمایه انسانی، انباشت سرمایه تحقیق و توسعه داخلی، انباشت سرمایه تحقیق و توسعه خارجی و نسبت موجودی سرمایه فیزیکی به نیروی کار ندارد. ضریب متغیر نسبت انباشت سرمایه فیزیکی به نیروی کار مثبت و معنادار می‌باشد و این امر نیز بیانگر آن است که متغیر نقش بسیار تعیین کننده‌ای در بهره‌وری کل عوامل داشته است. به بیان دیگر، هر چه به ازای یک نفر نیروی کار شاغل، مقدار موجودی سرمایه فیزیکی افزایش یابد، می‌تواند موجب بهره‌گیری بیشتر از تکنیک‌های جدید و ... گردد و در نهایت، موجب افزایش بهره‌وری کل عوامل شود. همچنین نتایج برآورد معادله بهره‌وری کل عوامل بیانگر تأثیر منفی چشمگیر و معنادار متغیر نرخ تورم بر روی بهره‌وری کل عوامل است. به عبارت دیگر، هر چه ثبات اقتصادی کشور بیشتر شود، بهره‌وری کل عوامل افزایش می‌یابد. بنابراین، هر چه سیاست‌های کلان اقتصادی در راستای کنترل تورم و ایجاد ثبات اقتصادی باشد می‌توان انتظار افزایش بهره‌وری کل عوامل را داشت. ضریب متغیر نرخ ارز مؤثر واقعی گرچه منفی و معنی‌دار است، اما می‌توان بیان داشت تأثیرات منفی نرخ ارز مؤثر واقعی بر روی بهره‌وری کل عوامل نسبت به تأثیرات منفی نرخ تورم بر روی بهره‌وری کل عوامل بسیار ناچیز است. بنابراین، می‌توان چنین 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 مؤثر واقعی دارد. همچنین نتایج بیانگر تأثیر مثبت نرخ تعرفه بر بهره‌وری کل عوامل است؛ یعنی، هر چه نرخ تعرفه کاهش یابد، موجب قرار گرفتن فعالیت‌های تولیدی اقتصاد کشور در مقابل تولید کنندگان خارجی است و این امر موجب افزایش قدرت رقابت و افزایش بهره‌وری کل عوامل شود، اما شایان ذکر است، ضریب متغیر ATR بسیار پایین بوده و این امر بیانگر آن است که کاهش نرخ تعرفه گرچه موجب افزایش بهره‌وری کل عوامل می‌شود، اما تأثیر آن در برابر متغیر  $LH$ ،  $LSF$ ،  $LSD$ ،  $LX$ ،  $LK$ ،  $LOIL$  و  $INFL$  بسیار ناچیز است. بنابراین، می‌توان از نتایج برآورد معادله یاد شده به این موضوع پی‌برد که اهمیت سیاست‌هایی که در راستای افزایش انباشت تحقیق و توسعه داخلی، انباشت تحقیق و توسعه خارجی، سرمایه‌انسانی، توسعه صادرات به ویژه غیرنفتی، افزایش نسبت موجودی سرمایه فیزیکی به نیروی کار و کاهش نرخ تورم در راستای ایجاد ثبات اقتصادی است، نقش تعیین‌کننده‌تری در بهره‌وری کل عوامل نسبت به نرخ تعرفه اسمی و نرخ ارز مؤثر واقعی دارند.

ردیف دو جدول (۲) بیانگر نتایج برآورد معادله بهره‌وری کل عوامل با حضور متغیرهای  $LSF$ ،  $LH$ ،  $LTXS$ ،  $TOT$ ،  $ATR$ ،  $R$ ،  $INFL$ ،  $ERER$  و  $DR$  است. براساس این معادله می‌توان دریافت بهبود رابطه مبادله و افزایش ذخایر بین‌المللی موجب افزایش بهره‌وری کل عوامل می‌شود. ولی می‌توان بیان داشت، متغیرهای انباشت سرمایه R&D داخلی، انباشت سرمایه R&D خارجی، سرمایه‌انسانی، توسعه صادرات، کاهش نرخ تورم و متغیر موهومی انقلاب تأثیر چشمگیرتری نسبت به متغیر رابطه مبادله، نرخ تعرفه، ذخایر بین‌المللی و نرخ ارز مؤثر واقعی بر بهره‌وری کل عوامل دارند.

ردیف سه جدول (۲) نیز بیانگر نتایج برآورد معادله بهره‌وری کل عوامل با حضور متغیرهای  $LSF$ ،  $LH$ ،  $XORGDP$ ،  $TOT$ ،  $ATR$ ،  $R$ ،  $INFL$ ،  $ERER$  و  $DR$  هستند. تفاوت این معادله با معادله ردیف دو، حضور متغیر شاخص باز بودن  $XORGDP$  (نسبت صادرات نفتی به تولید ناخالص داخلی) می‌باشد. نتایج بیانگر آن است که هر

چه نسبت صادرات به GDP افزایش یابد، می‌توان انتظار افزایش بهره‌وری کل عوامل را داشت.

ردیف چهار جدول (۲) بیانگر نتایج برآورد معادله بهره‌وری کل عوامل با حضور متغیرهای  $LSD$ ،  $LSF$  و  $LH$ ،  $MRGDP$ ،  $TOT$ ،  $ATR$ ،  $R$ ،  $INFL$ ،  $ERER$  و  $DR$  است که بیانگر تأثیر مثبت متغیرهای انباشت سرمایه  $R\&D$  داخلی، انباشت سرمایه  $R\&D$  خارجی، سرمایه انسانی، نسبت واردات به  $GDP$ ، رابطه مبادله، نرخ تعرفه، ذخایر بین المللی بر روی بهره‌وری کل عوامل و تأثیر منفی متغیر نرخ تورم، نرخ ارز مؤثر واقعی و متغیر موهومی انقلاب اسلامی بر بهره‌وری کل عوامل می‌باشد.

ردیف پنج جدول (۲) بیانگر نتایج تخمین معادله بهره‌وری کل عوامل با حضور متغیرهای  $LSD$ ،  $LSF$ ،  $LH$ ،  $LOIL$ ،  $LKL$ ،  $TOT$ ،  $TBRGDP$ ،  $ERER$  و  $DR$  می‌باشد. تفاوت این معادله با معادله ردیف سه، حضور متغیر شاخص باز بودن  $TBRGDP$  (نسبت مجموع واردات و صادرات به تولید ناخالص داخلی) و حذف متغیر  $ERER$  است. به اختصار می‌توان بیان داشت، درجه باز بودن اقتصاد تأثیر مثبت و چشمگیری بر روی بهره‌وری کل عوامل کشور دارد.

در مجموع، می‌توان بیان داشت جهت افزایش نقش 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 با انباشت تحقیق و توسعه داخلی بالاتر، افزایش نسبت موجودی سرمایه فیزیکی به نیروی کار، افزایش صادرات و واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای با کیفیت بالاتر، بهبود رابطه مبادله از طریق توسعه صادرات محصولات صنعتی، افزایش ذخایر بین المللی از طریق افزایش صادرات، کاهش نرخ تعرفه‌های اسمی جهت ایجاد فضای رقابتی و تخصیص کارا تر منابع، ایجاد ثبات اقتصادی از طریق اتخاذ سیاست‌های اقتصادی در راستای کاهش نرخ تورم و اتخاذ سیاست‌های ارزی در راستای انتخاب نرخ ارز مؤثر واقعی اقدام نموده تا بتوان از این طریق به افزایش بهره‌وری کل عوامل دست یافت. در غیر اینصورت، کشور همچنان دچار کاهش نرخ رشد بهره‌وری کل عوامل و کاهش سهم بهره‌وری کل عوامل در رشد اقتصادی

کشور خواهد بود و در نتیجه موجب دور شدن از فضای رقابتی و تخصیص کارآمد منابع می‌شویم.

شایان ذکر است، گرچه متغیرهای دیگری از جمله سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، قدرت برابری خرید (PPP)، انحراف قیمت داخلی از PPP، امید به زندگی، انحراف معیار متغیر صادرات، انحراف معیار رابطه مبادله و ... در مطالعات تجربی ارائه شده نقش تعیین کننده‌ای در بهره‌وری کل عوامل دارند ولی به دلیل عدم دسترسی به برخی از آمارها یا معنادار نبودن برخی از متغیرها، در معادله برآوردی بهره‌وری کل عوامل اقتصاد کشور وارد نشده‌اند.

جدول شماره (۱): آزمون ریشه واحد متغیرهای معادله بهره‌وری کل عوامل

نام متغیر	روند	از عرض مبداء	تعداد وقفه	آماره ADF محاسبه شده	مقدار بحرانی مک کینون
LTFP	---	---	۰	-۱/۶۴	-۱/۶۴
LSD	---	C	۰	-۴/۴۶	-۳/۶
LSF	---	C	۱	-۱/۳۸	-۲/۶۲
LH	---	C	۳	-۱/۶۴	-۲/۶۲
LTXS	T	C	۲	-۱/۳	-۳/۲
LKL	---	---	۰	-۳/۰۶	-۲/۶۲
LOIL	---	C	۱	-۱/۷۶	-۲/۶۱
INFL	T	C	۱	-۴/۷۶	-۴/۲
ERER	T	C	۳	-۱/۲۵	-۳/۲
R	---	C	۳	-۲/۲۸	-۲/۶۱
ATR	---	C	۳	-۲/۵	-۲/۶۱
XORGDP	T	C	۰	-۱/۹۱	-۳/۱۹
MRGDP	T	C	۲	-۱/۵۷	-۳/۲
TOT	T	C	۳	-۱/۵۲	-۳/۲
TBRGDP	T	C	۲	-۲/۳۵	-۳/۲

ادامه جدول شماره: (۱) : نتایج آزمون ریشه واحد درخصوص تفاضل نخست متغیرهای معادله بهره‌وری کل عوامل

نام متغیر	روند	از	عرض مبداء	تعداد وقفه	آماره ADF محاسبه شده	مقدار بحرانی مک کینون
DLTFP	---		---	۰	-۳/۴۸	-۲/۶۴
DLSD	---		---	۰	-۳/۰۶	-۲/۶۴
DLSF	---		---	۰	-۶/۴	-۲/۶۴
DLH	---		C	۰	-۳/۳۹	-۲/۹۴
DLTXS	---		---	۲	-۲/۷۲	-۲/۶۲
DLKL	---		---	۰	-۳/۰۶	-۲/۶۲
DLOIL	---		---	۱	-۳/۳۳	-۲/۶۲
DINFL	T		C	۱	-۶/۷۷	-۴/۲۲
DERER	---		---	۱	-۲/۹۹	-۲/۶۲
DR	---		C	۰	-۵/۸۷	-۳/۶۱
DATR	---		C	۱	-۴/۲	-۳/۶
DXORGDP	---		---	۰	-۳/۸۸	-۲/۶۲
DMRGDP	---		---	۰	-۵/۷۹	-۲/۶۲
DTOT	---		---	۲	-۳/۵۳	-۲/۶۲
DTBRGDP	---		---	۲	-۳/۵۲	-۲/۶۲



## ۵- جمع‌بندی و ملاحظات:

هدف این مقاله، آزمون مدل کمی بهره‌وری کل عوامل است. از این رو، در آغاز تابع تولید برآورد شده و سپس به محاسبه بهره‌وری کل عوامل پرداخته و در ادامه به آزمون و بررسی اثر انباشت سرمایه R&D داخلی، انباشت سرمایه R&D شرکای تجاری از طریق واردات کالا، سرمایه انسانی، نسبت موجودی سرمایه فیزیکی به نیروی کار، درآمد نفتی، شاخص‌های باز بودن صادرات و واردات کالا، نرخ تورم، نرخ تعرفه، رابطه مبادله، نرخ ارز مؤثر واقعی، ذخائر بین المللی و ... بر بهره‌وری کل عوامل در قالب روش همگرایی متقابل یوهانسن و حداقل مربعات معمولی می‌پردازد و به این پرسش پاسخ داده شده که آیا متغیرهای یاد شده بر بهره‌وری کل عوامل تأثیر دارند یا نه؟

پیش از برآورد ضرایب از روش یوهانسن و OLS، در آغاز پایایی متغیرهای معادله بهره‌وری کل عوامل مورد ارزیابی قرار گرفته و مشاهده شده تمام متغیرها از درجه  $I(0)$  و  $I(1)$  هستند. از این رو، می‌توان از روش یوهانسن جهت بررسی وجود رابطه بلند مدت بین متغیرهای معادله تولید استفاده کرد و نگرانی از بابت وجود رگرسیون-های کاذب وجود ندارد.

در عین حال، آزمون هم جمعی نیز بر روی متغیرهای الگو اعمال و مشاهده شد که ترکیب خطی این متغیرها نیز همگراست. از این رو، می‌توان انتظار داشت رابطه بلند مدت معناداری بین این متغیرها وجود داشته است.

نتایج برآورد معادله بهره‌وری کل عوامل، مؤید این مطلب است که انباشت سرمایه R&D داخلی، انباشت سرمایه خارجی، سرمایه انسانی، صادرات و واردات کالا، شاخص‌های باز بودن، نسبت موجودی سرمایه فیزیکی به نیروی کار، ذخایر بین المللی و نرخ تعرفه تأثیر مثبت بر بهره‌وری کل عوامل و متغیرهای نرخ تورم، نرخ ارز مؤثر واقعی و متغیر موهومی انقلاب تأثیر منفی بر بهره‌وری کل عوامل دارد. البته، انباشت سرمایه R&D خارجی، انباشت سرمایه R&D داخلی، سرمایه انسانی و نسبت موجودی سرمایه فیزیکی به نیروی کار تأثیر بیشتری نسبت به متغیرهای دیگر بر بهره‌وری کل عوامل دارد، در ضمن هر چه اقتصاد نسبت به تجارت خارجی (با شرکای تجاری توسعه‌یافته دارای انباشت سرمایه R&D بالا) بازتر و هر چه نیروی

انسانی جامعه آموزش دیده‌تر باشد، تاثیر انباشت سرمایه R&D خارجی بر بهره‌وری کل عوامل بیشتر است. متأسفانه به دلیل پایین بودن هزینه R&D در داخل کشور فعالیت‌های پژوهشی نتوانسته است موجب جذب انباشت سرمایه تحقیق و توسعه خارجی و ایجاد تحول و پویایی تکنولوژیک در اقتصاد کشور شود. بنابراین پیام این تحقیق این است که از پرداختن به توسعه سرمایه انسانی و فعالیت‌های تحقیق و توسعه نباید چشم‌پوشی شود و در کنار آن توجه جدی به جذب انباشت سرمایه R&D خارجی نمود، همچنین نتایج برآورد بیانگر تاثیر مثبت ثبات اقتصادی (از طریق کاهش نرخ تورم) و افزایش ذخایر بین‌المللی بر بهره‌وری جهت کاهش شکاف عمیق فناوری، ایجاد رشد و توسعه پایدار اقتصادی و افزایش نقش بهره‌وری کل عوامل در رشد اقتصادی کشور است. از این رو بر اساس برنامه تنظیم شده باید:

- ۱- بهای بیش از اندازه به فعالیت‌های تحقیق و توسعه در داخل کشور داده شود و با اتخاذ سیاست‌های صحیح سعی در ایجاد انگیزه برای بخش خصوصی در فعالیت‌های تحقیق و توسعه کرد
- ۲- سعی در انتخاب شرکای تجاری با دانش انباشته شده بالا، دارای فناوری و سازماندهی بالا در راستای جذب و بومی نمودن R&D خارجی نمود.
- ۳- جهت استفاده بیشتر از فعالیت‌های تحقیق و توسعه داخلی و انباشت سرمایه R&D خارجی توجه جدی و اساسی به سرمایه انسانی کرد.
- ۴- توجه بیشتر به کاهش نرخ تورم جهت ایجاد ثبات اقتصادی نمود.
- ۵- سیاست‌هایی در راستای کاهش هزینه تمام شده تولید و افزایش توان رقابت تولیدات داخلی به نیت افزایش صادرات غیرنفتی اتخاذ کرد.
- ۶- توجه جدی به افزایش نسبت موجودی سرمایه فیزیکی به نیروی کار نمود. به بیان دیگر، نرخ رشد موجودی سرمایه فیزیکی باید بیش از نرخ رشد نیروی کار باشد. زیرا، در غیر این صورت به دلیل کاهش سرمایه سرانه به ازای هر نفر نیروی شاغل، موجب کاهش بهره‌وری کل عوامل می‌گردد.
- ۷- جهت ایجاد بستر مناسب در راستای افزایش قدرت رقابتی تولیدات داخلی در مقابل تولیدات خارجی، سعی در کاهش نرخ تعرفه در قالب برنامه مدون و کارشناسی نمود.
- ۸- از طریق توسعه صادرات غیرنفتی و کاهش واردات غیرضروری سعی در بهبود ذخایر بین‌المللی کشور کرد.

روند برخی از متغیرهای کلان اقتصادی

سال	تولید داخلی	ناخالص	موجودی فیزیکی	سرمایه	اشتغال
1338	2321.6		2358.18		6283710
1339	2534.8		2411.27		6455430
1340	2682.5		2490.58		6562720
1341	2851.6		2608.6		6598710
1342	3032.7		2752.4		6685340
1343	3281.9		2953.14		6786510
1344	3738.3		3199.43		6894250
1345	4089.6		3410.72		7008560
1346	4798.9		3751.66		7062270
1347	5104.2		4120.68		7114910
1348	5747.9		4503.68		7168640
1349	6333.6		4913.02		7233250
1350	7327.5		5464.12		7435950
1351	8597.8		6205.72		7867180
1352	9666.5		7041.76		8100550
1353	10746.3		7964.44		8383000
1354	11252.8		9607.33		8584000
1355	13131.4		11940.61		8799000
1356	12851.3		13940.65		8996000
1357	11440.9		15125.42		9196000
1358	10841.3		15383.15		9402000
1359	9228.4		15368.76		9611000
1360	9031.7		15142.62		10001000
1361	10335.4		15386.63		10302000
1362	11517.6		15543.96		10570000
1363	11522.1		16022.97		10847000
1364	11723.6		15968.63		10925000
1365	10692.5		13797.52		11036000
1366	10736.2		13286.92		11305000
1367	10360.6		12521.5		11450000
1368	10799.9		12459.17		11781000
1369	12045.2		12580.75		12189000
1370	13264.1		13262.54		12641000
1371	14049.5		14013.86		13450000
1372	14742.2		14737.18		14932000
1373	14984.6		15455.78		14583000
1374	15454.6		16180.72		14232000
1375	16192.3		17096.82		14572000
1376	16698.2		17938.52		14803000
1377	17046.8		18568.02		14963000
1378	17455.1		19318.72		15243000
1379	18362.8		1572.48		15700000
1380	19225.8		24033.66		16100000

### لیست متغیرها:

LTFP	لگاریتم بهره‌وری کل عوامل
LSD	لگاریتم انباشت تحقیق و توسعه داخلی
LSF	لگاریتم انباشت تحقیق و توسعه خارجی
LH	لگاریتم شاغلین دارای تحصیلات دانشگاهی (نفر)
LTXS	لگاریتم صادرات کالا (میلیون دلار)
LKL	لگاریتم شدت سرمایه
LOIL	لگاریتم درآمد نفتی (میلیون دلار)
XORGDP	نسبت صادرات کالا به تولید ناخالص داخلی
MRGDP	نسبت واردات کالا به تولید ناخالص داخلی
TBRGDP	نسبت مجموع صادرات و واردات کالا به تولید ناخالص داخلی
ATR	نرخ تعرفه اسمی
R	نخایر بین المللی (میلیارد دلار)
TOT	رابطه مبادله
INFL	نرخ تورم
ERER	نرخ ارز مؤثر واقعی
DR	متغیر موهومی انقلاب اسلامی
FGDP	تولید ناخالص داخلی (به قیمت ثابت سال ۱۳۶۱)
K	موجودی سرمایه فیزیکی (به قیمت ثابت سال ۱۳۶۱)
L	اشتغال (نفر)

### منابع و مأخذ:

#### الف - فارسی:

- ۱- ابریشمی، حمید و منظور، داوود، «تحلیل مقایسه ای الگوهای رشد نئوکلاسیک و درونزا»، مجله تحقیقات اقتصادی، دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران، شماره ۵۵، پاییز و زمستان ۱۳۷۸.
- ۲- بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، «حساب‌های ملی ایران»، اداره حساب‌های اقتصادی، سال-های مختلف.

- ۳- بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، «گزارش اقتصادی و ترازنامه»، سال‌های مختلف
- ۴- بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، «نماگرهای اقتصادی»، سال‌های مختلف
- ۵- برگستروم، ویلی، «دولت و رشد»، ترجمه: علی، حیاتی، سازمان برنامه و بودجه، مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی و انتشارات، ۱۳۷۸.
- ۶- جونز، ای چارلز، «آزمون سری‌های زمانی مدلهای رشد درونزا» ترجمه: عبدالعلی، منصف، مجله برنامه و بودجه، سازمان برنامه و بودجه، شماره ۱۲، فروردین ۱۳۷۷.
- ۷- سازمان برنامه و بودجه، «مجموعه اطلاعاتی و سری زمانی آمار حسابهای (ملی، پولی و مالی)» سال ۱۳۶۷، ۱۳۷۵ و ۱۳۷۸.
- ۸- شاه آبادی، ابوالفضل، «بررسی عوامل تعیین کننده رشد اقتصادی ایران»، فصلنامه مفید، شماره ۲۷، سال ۱۳۸۰.
- ۹- شاه آبادی، ابوالفضل، «بررسی نقش بهره وری کل عوامل در رشد اقتصادی ایران»، پنجمین کنگره ملی بهره وری ایران، خرداد ماه ۱۳۸۱.
- ۱۰- کمیجانی، اکبر و شاه آبادی، ابوالفضل، «بررسی اثر فعالیت‌های تحقیق و توسعه داخلی و خارجی (از طریق تجارت خارجی) بر بهره وری کل عوامل ایران»، فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی، شماره ۱۸، بهار ۱۳۸۰.
- ۱۱- عسگری، منوچهر و محمدی تیمور، «هم انباشتگی، مفاهیم، اهمیت اقتصادی، نقاط قوت و ضعف»، مجله پژوهش‌های اقتصادی، دانشگاه علامه طباطبائی، ۱۳۷۷.
- ۱۲- قره باغیان، مرتضی و خسروی نژاد، علی اکبر، «بررسی منابع رشد اقتصادی در ایران»، فصلنامه علمی پژوهش و سیاست‌های اقتصادی، شماره ۲، سال هفتم (پیاپی ۱۰)، تابستان ۱۳۷۸.
- ۱۳- گجراتی، دامودار، «مبانی اقتصاد سنجی»، ترجمه: ابریشمی، حمید، دانشگاه تهران، ۱۳۷۶.
- ۱۴- گمرک جمهوری اسلامی ایران، «سالنامه آماری بازرگانی خارجی کشور»، سالهای ۱۳۲۸-۱۳۷۸.
- ۱۵- نظری، محسن، «تخصیص سرمایه گذاری تحقیقات با تأکید بر مورد ایران»، رساله دکتری دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران، ۱۳۷۵.
- ۱۶- نوفرستی، محمد، «ریشه واحد و همجعی در اقتصاد سنجی»، مؤسسه خدمات فرهنگی رسا، ۱۳۷۸.

## ب - لاتین:

- 1- Barro, R. J., «Determinants of Economic Growth: A cross country Empirical study», Cambridge MA: Harvard Institute of International Development Discussin, (1997), paper 579.
- 2- Barro, R. J., Sala - i- Martin, X. X., «Economic Growth», Mc Grow Hill,

- Newyork, (1995).
- 3- Benhabib, J., Spiegel, M. M., «The role of human capital in Economic development: evidence from aggregate cross-country data», *Journal of Monetary Economies*, (1994), Vol 34, pp 143-173.
  - 4- Benhabib. Jess. And Boyan Jovanovic, «Externalities and Growth Accounting», *American Economic Review*, Lxxxi, (1991), pp 82-113.
  - 5- Cheng, L.K. and E. Dinopoulos, «Endogenous Growth in open Economies, Schumetreian Growth and International Business Cycles. A.E.R. Papers and Proceeding, (May 1992).
  - 6- Christensen, L. R. and D. Cummings «Real product, Real factor Input and productivity in the Republic of Korea: 1960-1973», *Journal of Development Economics*, (1981).
  - 7- Coe, David-T, Helpman, Elhanan, Hoffmaister, Alexander-W, «North – South R&D spillovers», *Economic Journal*, (1997), Vol 107, Pages, 134-99.
  - 8- David T. Coc, Elhanan Helpman, and Alexander w.Hoffmaister, «North-South R&D Spillovers», IMF working paper, (1996), Wp/94/199.
  - 9- Denison, E.F., «Sources of economic Growth in the U.S.», CED, (1962).
  - 10- Dollar, D, «Outward-oriented developing economies really do grow more rapidly: evidence from 95 LDCs, 1976-1985», *Economic Development and cultural change*, (1992), Vol 40, pp 523-544.
  - 11- Edwards, S., «Openness, Productivity and growth: what do we really know?» *Economic Journal*, (1998), Vol 108, pp 383-398.
  - 12- Edwards s., «Openness, trade liberalization, and growth in Developing countries», *Journal of Economic literature*, (1993), Vol 31, pp 1358-1393.
  - 13- Elhanan Helpman., «Endogenous macroeconomic growth theory», *European Economic Review*, (1992), Vol. 36, pp. 237-267.
  - 14- Engle, R.F. and B.S. Yoo, «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, (1991).
  - 15- Green, W. H, «Econometric Analysis», Two Edition, Macmillan, (1993).
  - 16- Griliches, Zvi, «Productivity, R&D and the data constraint», *American Economic Review*, (1994), Vol. 89, No. 1, pp.9-27.
  - 17- Griliches, Zvi, «productivity Puzzles and R&D:Another Nonexplanation», *Journal of Economic Perspectives*, (1988), No.2, pp.9-21.
  - 18- Griliches, Zvi, «Issues in assessing the contribution of R&D to productivity growth» *Bell Journal of Economics*, (1979), Vol 10. pp 92-116.

- 19- Grossman G. M. and E.Helpman, «Innovation and Growth in the Global Economy», Cambridge, M A: The MIT press, (1991).
- 20- Grossman, G. M. & E. Helpman, «Comparative advantage and long-Run Growth», American Economic Review, (1990b), Vol. 80, pp. 796-815.
- 21- Gujarati, D.N, «Basic Econometrics», Mac- Grow-Hill, (1995).
- 22- Ichiro etani and Delano Villianuva, Determinates of long term Growth performance in Developing Countries», Journal of Development Economics, (1995), pp.23-35.
- 23- Johansen's, "Determination of cointegration rank in the presence of a linear trend", Oxford Bulletin of Economics and Statistics, (1992), Vol 54.
- 24- Johansen, S. and Juselius, «Testing structural hypotheses in a multivariate cointegration analysis of the PPP and the UIP for Uk», Journal of Econometrics, (1992), Vol 53.
- 25- Jones, C.I. «Time series Tests of Endogenous Growth Models”, The Quarterly Journal of Economics, Vol. CX, (May 1995).
- 26- Kajiwara, H. “The effects of trade and foreign investment liberalization Policy on Productivity in the philippnes», The Developing Economies, (1994), Vol 32, pp. D 92-508.
- 27- Keller, W, «Trade patterns, Technology flows, and productivity growth». Mimeographed, University of Wisconsin, Madison, (1997).
- 28- Krugman, Paul R, «Endogenous Innovation, International Trade and Growth», Journal of Political Economy, (1990).
- 29- Kim, J. I. and L. J. Lau «The Sources of Economic Growth in the East Asian Newly Industrialized Countries», Journal of the Japanese and International Economics(1994).
- 30- Krishna, pravin and Devashish Mitra «Trade liberalization, Market Discipline and Productivity Growth: New Evidence from India». Journal of Development Economics,(1998), Vol 2: PP 447-62.
- 31- Lau, L .J, .«Sources of Long-Term Economic Growth: Empirical Evidence from developed and Developing Countries», mimeo, Stanford University, (1994).
- 32- Lee, Jong –Wha, «Capital Goods Import and long –run Growth» Journal of Development Economic (1995), Vol 98, PP 500-529.
- 33- Levin, A. and Lin, C., «Unit root tests in panel data: New results», University of California SanDieago Discussion Paper, (1993), pp. 56-93.
- 34- Link. A.N, «Basic Research and productivity Increase in manufacturing: Additional Evidence», A.E.R., (1981) Vol 71.
- 35- Machinnon. J. «Critical values for co–integration tests, in R.F. Engle and C.W.J.

- Granger(ed.s) Long Run Economic Relationship», Oxford University Press,( 1991).
- 36- Mankiw, N.Gregory, David Romer, and David N. weil «A Contribution to the Empiricals of Economic Growth», Quarterly Journal of Economics, CVII (1992), pp 407-34.
  - 37- Miller, stephan. M, Upadhyay.p. Mukti «The effects of openness, trade orientation, and human capital on total factor productivity», Journal of Development Economics, (2000), VOL 63, pp 399-423.
  - 38- Miller, S.M., Russek, F. S, «Fiscal structures and economic growth: international evidence», Economic Inquiry, (1997). Vol 35, pp 603-613
  - 39- Nishimizu, M. and S. Robinson. «Trade Policies and Productivity change in semi-Industrialized Countries», Journal of Development Economics, (1984), Vol 1-2: pp 177-206.
  - 40- Okuda, S «Taiwan's trade and FDI Policies and their effect on productivity growth», the Developing Economies, (1994), Vol 2, pp. 423-434.
  - 41- Perron, p, «Testing for a unit root in a time series with a changing mean» Journal of Business and Econometrics, (1990), Vol 35.
  - 42- Rivera Batiz, L.A. and Romer, P.M. «long-Run Policy Analysis and long – Run Growth», Quarterly Journal of Economics, CVI (1991).
  - 43- Romer, P.M., «Endogenous Technological change», Journal of political Economy, (1990), Vol. 98, PP. S71-S102.
  - 44- Romer, p.M.,«The origins of Endogenous Growth», Journal of Economic Perspectives, (1994), Vol. 8, No.1, pp 3-22.
  - 45- Romer, P.M., Increasing Returns and Long Run Growth», Journal of Political Economy, (1986), Vol. 94, pp. 1002-37.
  - 46- Sarel, M., «Growth in East Asia: What we can and Cannot Infer», mimeo, International Moneatry Fund, Washington D.C (1996).
  - 47- Sarel, Michael .«Growth and productivity in ASEAN Countries», Wp/97/97, International Monetary fund IMF Working Paper, (1997).
  - 48- Segerstrom, Paul S. «Endogenous Growth without Scale Effects», American Economic Review.( 1998),Vol 88, No 5 pp 1290-310.
  - 49- Sharma. Kishor, Jayasuriya Sisira & Oczkowski Edward, «Liberalization and Productivity Growth: the case of Manufacturing Industry in Nepal» Oxford Development studies, (2000), No 128.
  - 50- Urata, S. Yokota, K. «Trade liberalization and Productivity growth in Thailand.» the Developing Economies, .(1994), Vol 32, pp 444-459.

جدول شماره (۲): عوامل تعیین کننده بهره‌وری کل عوامل ایران

ردیف	C	LSD	LSF	LH	LTX S	LOIL	LKL	XORGDP P	MRG DP	TBRGDP	TOT	ATR	R	INFL	ERER	DR
۱	۲/۷ (۲/۹۵) $R^2 = /۹۹$	/۱۴ (۲/۶۱) $\bar{R}^2 = /۹۹$	/۲۱ (۴/۴۲) ۱/۷ D.W=	/۴۸ (۱۳/۹۷) =۱۷۱۶F	/۰۰۶ (۱/۲۲)	/۰۳۹ (۱/۶۸)	/۶۹ (۷/۷۳)					۰/۰۰۳ (۱/۳۶)		-/23 (-1/82)	-/۰۰۰۲ (-۶/۰۹)	-/۲۷۱ (-۷/۸۶)
۲	-۲/۲۹ (-۲) $R^2 = /۹۹۵$	/۵۵ (۷/۷) $\bar{R}^2 = /۹۹۲$	/۱۲ (۱/۴) =۱/۶۲D.W	/۳۹ (۴/۵) =۵۲۶F	/۰۱۲ (۱/۶)							/۰۰۷ (۱/۸۴)	/۰۰۷ (۳)	-/۶ (-۲/۶)	-/۰۰۰۱ (-۲/۴۲)	-/۳ (-۴/۵۷)
۳	-۲/۴۷ (-۲/۲) $R^2 = /۹۹۵$	/۵۵ (۷/۳۵) $\bar{R}^2 = /۹۹۲$	/۱۲ (۱/۳۲) =۱/۹۶D.W	/۳۷ (۴/۲) =۵۱۱F				/۴۷ (۱/۳۲)			/۰۰۷ (۳/۱)	/۰۰۸ (۲/۱)	/۰۱۲ (۳/۲)	-/۳۸ (-۱/۳۹)	-۹/۳ (-۱/۳)	-/۲۱ (-۲/۴)
۴	-۳/۷۸ (-۲/۸۷) $R^2 = /۹۹۵$	/۴۸ (۵/۲) $\bar{R}^2 = /۹۹۳$	/۲۱ (۲/۳) =۱/۹۹D.W	/۴۸ (۴/۴) =۵۲۸F					/۶۲ (۱/۶۳)		/۰۰۳ ۱/۵۸	/۰۰۶ (۱/۵۲)	/۰۰۷ (۲)	-/۴ (-۱/۵۶)	-/۰۰۰۷ (-۲/۰۳)	-/۲۴ (-۲/۳۵)
۵	۲/۱۳ (۲/۵۶/ $R^2 = /۹۹۹$	/۰۷ (۱/۴۱) $\bar{R}^2 = /۹۹۸$	/۲۱ ۵/۳ D.W=۱/۶۷	/۵۱ (۱۵/۳) F=۲۴۸۴		/۰۶۷ (۳/۱)	/۶۸ (۸/۲۳)			/۲۶ (۲/۹)	/۰۰۴ (۲/۲)				-/۰۰۰۴ (-۵/۲)	-/۱۹ (-۴/۷)