

عوامل مؤثر بر ارتقای بهره‌وری کل عوامل تولید در ایران^۱

دکتر اکبر کمیجانی^۱

حمید پاداش^۲

علی صادقیان^۳

بهروز احمدی حدید^۴

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۰/۴/۲۷

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۰/۱/۱۷

چکیده

هدف اصلی از این پژوهش آن است که با توجه به افق ترسیم‌شده برای بهره‌وری در اقتصاد ایران، مطابق سند چشم‌انداز و برنامه چهارم توسعه و نیز عملکرد آن در طی

۱- این مقاله برگرفته از طرح پژوهشی با عنوان «سازگاری ارتقای بهره‌وری کل عوامل تولید و رشد اقتصادی در برنامه چهارم توسعه و سند چشم‌انداز ۲۰ساله کشور» می‌باشد که توسط نویسندگان مذکور در سال ۱۳۸۹ در پژوهشکده پولی و بانکی اجرا شده است.

* استاد دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران. Komijani@ut.ac.ir

** دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه تهران. Padash@ut.ac.ir

*** کارشناس ارشد اقتصاد. Ali_sadeghien@yahoo.com

**** کارشناس ارشد اقتصاد. Ahmadihadid7@yahoo.com

برنامه سوم توسعه، نشان داده شود که در طول سال‌های مورد بررسی، چه عواملی توانسته‌اند تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید را در اقتصاد کشور تبیین نمایند. در این مقاله، به منظور بررسی عوامل مؤثر بر بهره‌وری کل عوامل تولید در ایران در طی دوره ۱۳۶۰-۱۳۸۶ از روش اقتصادسنجی خودتوضیح برداری با وقفه‌های توزیعی (ARDL) استفاده شده است. برآورد مدل بهره‌وری کل عوامل تولید نشان می‌دهد که عواملی مانند کیفیت نهادی، انباشت تحقیق و توسعه داخلی و خارجی، سرمایه انسانی، بازبودن اقتصاد، انباشت سرمایه فیزیکی، سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات، نرخ ارز و تورم توانسته‌اند روند رشد بهره‌وری در طول سال‌های مورد مطالعه را توضیح دهند.

واژه‌های کلیدی: بهره‌وری کل عوامل، عوامل مؤثر بر بهره‌وری، مدل ARDL

طبقه‌بندی JEL: H11, F41, F18, E02, E20, E61

۱. مروری بر ادبیات

ادبیات بهره‌وری در اقتصاد مشتمل بر ادبیات نظری و تجربی است. در ادبیات نظری، مدل‌های متفاوتی وجود دارند که در راستای تبیین رشد تولیدات به‌کار گرفته می‌شوند و در این میان اختلاف‌نظرهای قابل ملاحظه‌ای در ارتباط با عوامل اصلی تعیین‌کننده رشد اقتصادی وجود دارد، ولی با این حال، اکثر اقتصاددانان استدلال می‌کنند که رشد بهره‌وری کل عوامل تولید^۱ بخش عمده رشد تولیدات را تبیین می‌نماید.

سولو بر اساس مدل نسبت‌های ثابت عوامل تولیدی هارود (۱۹۳۹) و دومار (۱۹۴۶) و مدل دو بخشی لوئیس، مدل ساده‌شده‌ای از رشد اقتصادی را معرفی می‌کند و برآوردهای اولیه رشد اقتصادی برای نمونه‌ای از کشورهای توسعه‌یافته نشان می‌دهد که در مدل مذکور، باقیمانده با سهم بالایی بدون توضیح باقی می‌ماند و پیشنهاد می‌کند که سرمایه و نیروی کار تنها بخشی از رشد تولید سرانه را توضیح می‌دهد. لذا، ناتوانی مدل رشد نئوکلاسیکی در تبیین تفاوت‌های بین کشورها به لحاظ نرخ‌های رشد تولید سرانه، زمینه بروز انتقادات را فراهم ساخت و تحقیقات گسترده با لحاظ انباشت سرمایه انسانی پیشنهاد می‌کنند که عواملی غیر از سرمایه فیزیکی، نیروی کار و سرمایه انسانی بخش عمده‌ای از تفاوت‌های آشکار مابین کشورها را به لحاظ سطح و نرخ رشد تولید ناخالص داخلی، توضیح می‌دهد.

شکست مدل‌های نئوکلاسیکی در راستای تبیین دقیق رشد تولید، راه را برای مدل‌هایی که بر تحلیل منابع رشد بهره‌وری کل عوامل تولید تمرکز دارند و در اصطلاح به مدل‌های رشد درونزا معروف‌اند، باز کرد. طرفداران نظریه رشد درونزا ادعا می‌کنند که رشد سرمایه فیزیکی به تنهایی نمی‌تواند رشد تولید سرانه را توضیح دهد و مدل‌های رشد نئوکلاسیکی توانایی شناسایی عواملی که رشد اقتصادی را توضیح دهند، ندارند. آنها استدلال می‌کنند که باقیمانده سولو به متغیرهایی عکس‌العمل نشان می‌دهند که درونزا هستند (برای نمونه می‌توان به تکنولوژی درونزا و انباشت سرمایه انسانی اشاره کرد). مباحثات اصلی آنها نه تنها سرمایه انسانی را مورد ملاحظه قرار می‌دهند، بلکه بر نقش تجارت بین‌المللی نیز

1- Total Factor Productivity (TFP).

تأکید دارند. آنها با در نظر قرار دادن تغییرات تکنولوژیکی و سرریزی تکنولوژی ما بین کشورها، میزان توانایی کشورها را در پذیرش و به‌کارگیری تکنولوژی خارجی، یادآوری می‌کنند. چنانچه تابع تولید کاب - داگلاس استاندارد را به شکل زیر در نظر بگیریم، در این صورت می‌توانیم مباحث فوق را به صورت جبری دنبال کنیم:

$$Y_t = A_t K_t^{S_{1t}} L_t^{S_{2t}} \quad (1)$$

$$A_t = A e^{\langle 1} \quad (2)$$

در رابطه اخیر $\langle 1$ نرخ پیشرفت فنی و پارامترهای S_{1t}, S_{2t} به ترتیب کشش تولیدی موجودی سرمایه و کشش تولیدی نیروی کار می‌باشند.

$$\ln Y_t = \ln A + S_{1t} \ln K_t + S_{2t} \ln L_t + \langle 1 + \ln V_t \quad (3)$$

$$V_t = \epsilon_t - u_t$$

(ϵ_t): متغیری تصادفی با ویژگی استاندارد دوگانه و u_t : عدم کارایی فنی)

$$u_t = \gamma_t u = \exp[-\gamma(t-T)u] \quad (t = 1, 2, \dots, T) \quad (4)$$

γ در رابطه اخیر نرخ کاهش در ناکارایی فنی (TE) را اندازه‌گیری می‌کند.

$$TE = \exp(-u_t) \quad (5)$$

با فرض اینکه کیفیت نیروی انسانی و سرمایه فیزیکی نیز در رشد اقتصادی مؤثرند، می‌توان مدل فوق را به صورت زیر مورد بازنویسی قرار داد:

$$S_{1t} = r_1 + r_2 V_t \quad (6)$$

$$S_{2t} = u_1 + u_{2t} H_t \quad (7)$$

که در آن H_t, V_t به ترتیب بیانگر کیفیت سرمایه فیزیکی (به شکل متوسط عمر

سرمایه فیزیکی) و سرمایه انسانی (به شکل تعداد سال‌های آموزش دوره متوسطه) در زمان t می‌باشند، همچنین A ثابت بوده و تغییرات لگاریتمی آن صفر است.

$$\ln Y_t = \ln A + \gamma_1 \ln K_t + \gamma_2 V_t \ln K_t + u_1 \ln L_t + u_2 H_t \ln L_t + \epsilon + v_t - u_t \quad (8)$$

$$\frac{\partial \ln Y_t}{\partial \ln K_t} = \gamma_1 + \gamma_2 V_t, \quad \frac{\partial \ln Y_t}{\partial \ln L_t} = u_1 + u_2 H_t \quad (9)$$

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = (\gamma_1 + \gamma_2 V) \frac{\dot{K}}{K} + \gamma_2 \ln K_t \frac{\dot{V}}{V} + (u_1 + u_2 H_t) \frac{\dot{L}}{L} + u_2 \ln L_t \frac{\dot{H}}{H} + \frac{\dot{TE}}{TE} + \epsilon \quad (10)$$

در معادله ۱۰ نرخ رشد متغیر تصادفی با ویژگی استاندارد و نیز نرخ رشد عدم کارایی فنی صفر شده و لذا از مدل حذف شده‌اند. با این تفسیر، معادله فوق بیان می‌کند که درصد تغییر در میزان تولید تحت تأثیر عواملی چون تغییر در واحدهای مؤثر سرمایه، تغییر در متوسط دوره عمر سرمایه، تغییر در واحدهای مؤثر نیروی کار، تغییر در میانگین سال‌های آموزش، تغییر بهره‌وری و تغییر تکنولوژیکی (باقیمانده‌ها) قرار می‌گیرد. جملات دوم و چهارم در رابطه اخیر که بخشی از رشد تولیدات را نشان می‌دهد، به واسطه تغییر در کیفیت نهاده‌ها توضیح داده می‌شوند. در مدل مورد نظر، رشد بالای تولید می‌تواند بدون رشد بالای سرمایه صورت گیرد و این زمانی است که میزان سرمایه انسانی در افزایش کیفیت نیروی کار مجسم گردد و به طور مشابه، رشد بالای تولید می‌تواند بدون رشد بالای موجودی سرمایه صورت گیرد، اگر سرمایه از کیفیت بالایی برخوردار باشد. سؤال مهمی که در اینجا مطرح می‌گردد این است که کدامیک از عوامل انباشت، عوامل تولیدی و یا رشد بهره‌وری کل عوامل تولید، نقش عمده‌ای را در رشد تولیدات ایفا می‌کند؟ به نظر می‌رسد که این سؤال چالش برانگیز در اغلب نظریه‌های مرسوم رشد اقتصادی مورد مباحثه قرار می‌گیرد.

در کنار ادبیات نظری، بخش وسیعی از مطالعات بهره‌وری وجود دارند که به مسائل تجربی پرداخته‌اند؛ سولو (۱۹۵۶)^۱ در تحلیل رشد اقتصادی ایالات متحده بیان می‌کند که باقیمانده‌ها و انباشت عواملی غیر از عوامل تولیدی، بخش عمده‌ای از رشد تولیدات را توضیح می‌دهند. ایسترلی و لوین (۲۰۰۱)^۲ و کینگ و لوین (۱۹۹۴)^۳ در طی تحقیقات مرتبط با مسائل رشد اقتصادی دریافتند که باقیمانده‌ها بخش عمده‌ای از تفاوت‌های بین کشورها را به لحاظ درآمد و رشد اقتصادی توضیح می‌دهند. از طرفی دیگر کیم و لو (۱۹۹۶)^۴ انباشت عوامل تولیدی را عاملی بسیار اساسی در راستای تبیین تمایزات مطرح می‌کند. جورگنسون و گرلیچس (۱۹۶۷)^۵ نرخ رشد بهره‌وری کل عوامل تولید را به عنوان تفاوت بین نرخ تغییر در تولید واقعی و نرخ رشد نهاده‌ها، مورد ارزیابی قرار می‌دهد. با به‌کارگیری این تعریف می‌توان تغییر در TFP را به صورت زیر محاسبه کرد:

$$\frac{\dot{TFP}}{TFP} = \frac{\dot{Y}}{Y} - \left[(r_1 + r_2 V) \frac{\dot{K}}{K} + (u_1 + u_2 H) \frac{\dot{L}}{L} \right] \quad (11)$$

کوپ و دیگران (۱۹۹۹) از طریق برآورد کارایی فنی برای کشورهای عضو سازمان همکاری توسعه و اقتصادی^۶ دریافتند که انباشت عوامل تولیدی بخش عمده‌ای از رشد تولیدات را تبیین می‌نماید و در این راستا رشد تولیدات را به اجزایی نظیر تغییر در نهاده‌ها، تغییر کارایی و تغییر تکنولوژیکی تفکیک نمودند. نتایجی که آنها در راستای مطالعاتشان به آن دست یافتند، شامل مواردی چون سهم بالای انباشت عوامل تولیدی در رشد تولیدات اقتصادی و بعد از انباشت عوامل تولیدی تغییرات تکنولوژیکی رتبه دوم را در تبیین رشد تولیدات داشته و در نهایت رشد کارایی اقتصادی دارای سهم اندکی در تحریک رشد تولیدات اقتصادی بوده است. در کنار عوامل فنی و تکنولوژیکی، عوامل دیگری نیز شناسایی شده‌اند که می‌توانند بر سطح بهره‌وری کل اثرگذار باشند. هارالد بیر و رودریگو و گارا (۲۰۰۲)^۷

1- Solow, (1956).

2- Easterly W. and Levine R (2001).

3- King and Levine (1994).

4- King and Lau, (1996).

5-Jorgensen and Griliches, (1967).

6- Organization for Economic Cooperation and Development (OECD).

7- Harald Beyer. B and Rodrigo Vegara M, (2002).

به‌طور مشترک موضوع بهره‌وری و رشد اقتصادی را برای اقتصاد شیلی طی دوره ۱۹۸۰-۲۰۰۰ پیگیری کرده‌اند و بر جایگاه نهادها و سیاست‌های اقتصادی به‌کار گرفته شده به واسطه دولت‌ها در فرایند رشد اقتصادی و بهبود بهره‌وری تأکید دارند. جان لاندن و دیگران (۲۰۰۳)^۱ در مطالعه دیگری، میزان انباشت عامل تولیدی که تغییرات ساختاری در اقتصادهای در حال صنعتی‌شدن را به وجود می‌آورد، مورد مطالعه قرار می‌دهند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که اثرات بازتخصیص نیروی کار می‌تواند بازدهی مؤثر سرمایه فیزیکی را به میزان ۳۰ درصد افزایش دهد.

در برخی مطالعات صورت‌گرفته بر نقش IT و ICT تأکید اساسی شده است. فناوری اطلاعات و ارتباطات هم به صورت داخلی و هم از طریق سرریز بین‌المللی موجب ارتقای بهره‌وری کل عوامل تولید می‌شود. جانشینی ICT به عنوان یک نهاده تولیدی با داده‌های دیگر، به طور مستقیم رشد محصول و بهره‌وری نیروی کار را تحت تأثیر قرار می‌دهد. سرمایه‌گذاری ICT پیامدهای خارجی مثبتی نیز دارد که نرخ بازدهی احتمالی آن فراتر از نرخ بازدهی خصوصی خواهد بود. در بسیاری از مطالعات صورت گرفته نیز نقش ICT بر رشد بهره‌وری کل عوامل کشورها به اثبات رسیده است.

مطالعات جولفسون و هیت (۲۰۰۰)، الیز و سیچل (۲۰۰۲)، حشمتی و شیوا (۲۰۰۶)، با سانینی و اسکارتیا (۲۰۰۲) و ...، سرمایه‌گذاری در بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات را عاملی مؤثر بر رشد و ارتقای بهره‌وری ذکر کرده‌اند. یکی از مهم‌ترین مطالعات انجام‌شده در این زمینه متعلق به مطالعه جورگنسون، هو و استیرو (۲۰۰۳) می‌باشد. نتایج تحقیق ایشان نشان داده است که ارتقای کیفیت IT به شدت رشد بهره‌وری کل عوامل تولید را تحت تأثیر قرار داده است. از سوی دیگر، آزادسازی تجاری موجب ایجاد فضای رقابتی برای صنایع داخلی از طریق توسعه تکنیک‌های تولیدی جدید و یا استفاده کارآمدتر از عوامل تولید موجود می‌شود. همچنین، افزایش تجارت بین‌الملل در اثر سیاست‌های آزادسازی تجاری، بهره‌برداری بیشتر از برتری‌های نسبی و تحقق صرفه‌جویی‌های ناشی از مقیاس تولید همراه با افزایش دسترسی به فرآورده‌ها و مواد واسطه‌ای را با قیمت پایین‌تر

1- John S. Landon-Lane and et.al, (2003).

فراهم می‌آورد.

بنابراین با وجود گسترش تجارت بین‌الملل، تعداد نهاده‌های واسطه‌ای بزرگتر شده و این بدان مفهوم است که رشد تجارت به بهبود بهره‌وری تولید منجر خواهد شد. سن حاجی^۱ (۲۰۰۰)، میرنا^۲ (۱۹۹۸)، هو و خان^۳ (۱۹۹۷) و مطالعات دیگر نشان داده‌اند که آزادسازی تجاری انتخاب وسیع‌تری را در مورد کیفیت بالای نهاده‌های واسطه‌ای با قیمت‌های پایین‌تر که به بهبود بهره‌وری منجر می‌شوند، به وجود آورده است.

کو، هلپمن و هوفمایستر (۲۰۰۸)^۴ در مقاله‌ای به بررسی اثرات سرمایه‌گذاری‌های تحقیق و توسعه در کشورهای صنعتی بر کشورهای در حال توسعه پرداختند. در این مقاله ۷۷ کشور مورد بررسی قرار گرفته شده و نتایج تحقیق نیز نشان می‌دهد که تجارت با کشورهای صنعتی سبب افزایش بیشتر کارایی عوامل تولید کشورهای در حال توسعه می‌شود و هر چه اقتصاد آنها از درجه بازبودن بیشتری برخوردار باشند، منافع نهایی حاصل از تحقیق و توسعه کشورهای صنعتی نیز بیشتر خواهد بود.

در برخی از مطالعات دیگر به نقش تغییرات نرخ ارز، تورم، آزادسازی سرمایه و ثبات سیاسی و اجتماعی بر سطح بهره‌وری کل تأکید شده است. سن حاجی (۱۹۹۹) در مطالعه‌ای به بررسی منابع رشد اقتصادی کشورهای جهان و علل تفاوت در نرخ رشد بهره‌وری عوامل تولید در آنها پرداخته است. برای این منظور، از داده‌های آماری ۸۸ کشور جهان در فاصله سال‌های ۱۹۶۰ تا ۱۹۹۴ استفاده شده است. نتایج مطالعه سن حاجی نشان داد که یک همبستگی منفی میان سرمایه فیزیکی و رشد بهره‌وری کل عوامل وجود دارد. همچنین، موتور محرکه رشد اقتصادی آسیا انباشت موجودی سرمایه بوده است. طبق نتایج این مطالعه، بهبود شاخص‌های اقتصاد کلان همچون نرخ تورم، نرخ واقعی ارز، مصرف عمومی و بدهی‌های خارجی در اثر مدیریت صحیح کلان‌جامعه، سطح بهره‌وری کل عوامل تولید بالاتری را نتیجه می‌دهد. آزادبودن حساب سرمایه و حساب جاری به رشد

1- Senhadji, A, (1999).

2- Mirna, (1998).

3- Zulu Hu & Mohsin S. Khan, (1997).

4- David T. Coe, Elhanan Helpman, and Alexander W. Hoffmaister, (2008).

بیشتر بهره‌وری کل عوامل تولید منجر خواهد شد و در نهایت اینکه، بهبود کیفیت نهادها به طور مثبت بر بهره‌وری کل عوامل تولید مؤثر است.

۲. استخراج مدل عوامل مؤثر بر بهره‌وری کل در اقتصاد ایران

با توجه به نظریه‌های رشد درونزا (ادبیات نظری) و مطالعات تجربی صورت گرفته در کشورهای مختلف، می‌توان مهم‌ترین متغیرهای اثرگذار بر بهره‌وری کل عوامل تولید را در قالب جدول ۱ به شرح زیر نشان داد:

جدول ۱- عوامل مؤثر بر رشد بهره‌وری عوامل تولید بر اساس مطالعات نظری و تجربی

اثر مثبت یا منفی بر TFP	اثر بر TFP
	متغیرهای مؤثر بر TFP
مثبت	شرایط نهادی و زیرساختی جامعه
منفی	نرخ تورم
منفی	نرخ ارز حقیقی
منفی	بدهی خارجی
مثبت	آزادی حساب جاری
مثبت	آزادی حساب سرمایه
منفی	موجودی سرمایه فیزیکی
مثبت	آموزش و سرمایه انسانی
مثبت	موجودی سرمایه تحقیق و توسعه در کشورهای توسعه یافته
مثبت	نسبت واردات به تولید ناخالص داخلی
مثبت	نسبت سهم کل صادرات به کل اقتصاد
مثبت	سهم بخش غیردولتی از اقتصاد
مثبت	سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی
مثبت	شاخص کیفیت فناوری اطلاعات

در این بخش از مقاله، مدل تجربی مربوطه استخراج می‌شود. ضمن پیروی از مبانی نظری ارائه‌شده در بخش یک مقاله حاضر، دو رویکرد برای برآورد عوامل مؤثر بر بهره‌وری قابل تصور است:

۱. رویکرد تابع تولید

۲. رویکرد اقتصادسنجی

در رویکرد تابع تولید به طور معمول از تابع کاب - داگلاس به صورت زیر استفاده می‌گردد:

$$Y_i = AL^r K^s \quad (12)$$

که در آن Y ارزش تولیدات، L نیروی کار، K انباشت سرمایه و A نیز منعکس‌کننده سطح بهره‌وری است. در این مطالعه، جهت محاسبه رشد بهره‌وری کل عوامل تولید از شاخص کندریک به صورت زیر استفاده شده است:

$$TFP_t = \frac{v_t}{rK_t + sL_t} \quad (13)$$

که در رابطه بالا، TFP_t شاخص بهره‌وری کل عوامل در زمان t و K_t و L_t نیز به ترتیب ارزش موجودی سرمایه و نیروی کار موجود در زمان t می‌باشند. همچنین v_t هم ارزش افزوده کل اقتصاد در دوره مورد نظر بوده و s ، r نیز به ترتیب کشش‌های تولید نسبت به نیروی کار و سرمایه می‌باشند. از این شاخص به صورت زیر برای محاسبه نرخ رشد بهره‌وری کل عوامل تولید استفاده می‌گردد.

$$\left(\frac{dTFP}{TFP}\right)_t = \frac{\left[\frac{v_t}{(rK + sL)_t} - \frac{v_{t-1}}{(rK + sL)_{t-1}}\right]}{\frac{v_{t-1}}{(rK + sL)_{t-1}}} \quad (14)$$

جهت برآورد ضرایب s ، r از تابع کاب - داگلاس با بازدهی ثابت نسبت به مقیاس به صورت زیر استفاده می‌شود:

$$Y_i = AL^r K^s, \quad r + s = 1 \quad r = 1 - s \quad (15)$$

پس می‌توان نوشت:

$$Y = AK^S L^{1-S} \quad (۱۶)$$

که با لگاریتم‌گیری از آن داریم:

$$\log Y = \log A + S \log K + (1 - S) \log L \quad (۱۷)$$

$\log A$ برابر با TFP یا همان بهره‌وری کل عوامل تولید می‌باشد. با دیفرانسیل‌گیری از تابع فوق خواهیم داشت:

$$d \log Y = d \log A + S d \log K + (1 - S) d \log L \quad (۱۸)$$

بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP) معادل با همان عامل پسماند سولو (A) و منطبق با شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید کندریک است، لذا:

$$TFP = \frac{Y_t}{Q(L_t, K_t)} \quad (۱۹)$$

چنانچه از طرفین تساوی لگاریتم گرفته و از آن نسبت به زمان مشتق بگیریم، خواهیم داشت:

$$\frac{d \ln TFP}{dt} = \frac{d \ln Y_t}{dt} - \frac{d \ln Q_t}{dt} \quad (۲۰)$$

$$\frac{d \ln Q_t}{dt} = S \frac{d \ln k_t}{dt} + (1 - S) \frac{d \ln l_t}{dt}$$

با جای‌گذاری روابط فوق خواهیم داشت:

$$\frac{d \ln TFP}{dt} = \frac{d \ln Y_t}{dt} - S \frac{d \ln k_t}{dt} + (1 - S) \frac{d \ln l_t}{dt} \quad (۲۱)$$

برای محاسبه بهره‌وری کل عوامل تولید لازم است ضرایب نهاده‌ها در تابع تولید برآورد شود و این مستلزم برآورد تابع تولید می‌باشد. برای این کار تابع تولید به صورت سرانه نیروی کار و به شکل زیر تعریف می‌شود.

$$\frac{Y}{L} = A \left(\frac{K}{L} \right)^S \Rightarrow A = \frac{Y}{K^S L^{1-S}} \quad (۲۲)$$

در این مقاله، علاوه بر تابع تولید، از رویکرد اقتصادسنجی نیز در برآورد رشد بهره‌وری عوامل تولید استفاده می‌گردد. رویکرد اقتصادسنجی، به این دلیل مورد استفاده قرار می‌گیرد که عوامل مطرح در تابع تولید (نیروی کار و سرمایه فیزیکی) به تنهایی تبیین‌کننده دلایل رشد بهره‌وری در اقتصادها نیست و در مطالعات تجربی به عواملی اشاره می‌شود که در تابع تولید دیده نمی‌شوند. سرریزهای تحقیق و توسعه داخلی و خارجی، سرمایه‌گذاری در ICT، نرخ ارز و عوامل نهادی از جمله این عوامل است که در قالب مدل‌های رشد قابل مشاهده نیستند.

با توجه به مبانی تئوریک (مدل‌های رشد درونزا با تأکید بر نقش اثرات سرریز تکنولوژی و تحقیق و توسعه) و تجربی ارائه شده (به‌خصوص جورگنسون، هو و استیرو (۲۰۰۳)، هو و خان (۱۹۹۷)، سن حاجی (۱۹۹۹)، کو، هلیمن و هوفمایستر (۲۰۰۸) و ...) اقدام به ارائه طرح مدل بهره‌وری کل عوامل برای اقتصاد ایران می‌نماییم. همان‌طور که نشان داده شد، A نمادی از بهره‌وری کل (TFP) است که تابعی از عوامل زیر می‌باشد:

$$A = f(R \& D)_f^{S_0} (R \& D)_a^{S_1} (REEX)^{S_2} (Hum)^{S_3} (ICT)^{S_4} (Ins)^{S_5} (p)^{S_6} \quad (23)$$

در رابطه فوق، $(R \& D)_f$ انباشت سرمایه تحقیق و توسعه خارجی، $(R \& D)_a$ انباشت سرمایه تحقیق و توسعه داخلی، (Hum) سرمایه انسانی، (ICT) سرمایه‌گذاری در بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات، REEX نرخ ارز حقیقی و (Ins) اثر شاخص‌های نهادی می‌باشد. همچنین P نیز بیانگر نرخ رشد قیمت‌ها است.

لذا، مدل رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در اقتصاد ایران به صورت رابطه زیر تصریح می‌شود:

$$LTFP = C + LRDF + LRD + LH + Lop + LICT + LRXC + LP + LINS + LK \quad (24)$$

که در رابطه فوق LRDF لگاریتم سرمایه تحقیق و توسعه خارجی (در قالب دو شاخص مجموع واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای و نیز سهم وزنی واردات از شرکای صنعتی در انباشت سرمایه تحقیق و توسعه داخلی آنها، به شکل جداگانه

مورد سنجش قرار می‌گیرد)، LRD سرمایه تحقیق و توسعه داخلی، LRXC لگاریتم نرخ ارز حقیقی، LP لگاریتم تورم، LOP لگاریتم درجه بازبودن تجاری، LICT لگاریتم سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات و LINS لگاریتم اثر شاخص‌های نهادی، LH لگاریتم سرمایه انسانی (در قالب دو شاخص متوسط سال‌های تحصیل و تعداد شاغلان با تحصیلات عالی از کل شاغلان کشور) و LKL نیز لگاریتم شدت سرمایه در طی دوره مطالعه (۱۳۶۰-۱۳۸۶) می‌باشد. قبل از تخمین و بررسی عوامل تعیین‌کننده، بهره‌وری کل عوامل و ارائه نتایج آن توجه به نکات زیر لازم به نظر می‌رسد:

۱- به منظور برآورد مدل عوامل مؤثر بر بهره‌وری کل عوامل تولید در اقتصاد ایران، 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 (نسبت افراد دارای تحصیلات بالاتر از لیسانس)، انباشت تحقیق و توسعه داخلی، انباشت تحقیق و توسعه خارجی، نرخ ارز واقعی، نرخ تورم، صادرات و واردات، شاخص کیفیت نهادی، مخارج صرف‌شده برای فناوری اطلاعات و ارتباطات. داده‌های این متغیرها از نوع سری زمانی خواهد بود.

۲- آمارهای موجودی سرمایه فیزیکی نیز بر اساس رابطه زیر محاسبه شده است:

$$K_t = K_0 + \sum_{i=1}^t (GI - DE)_i \quad (25)$$

که در فرمول فوق K_0 ، K_t ، GI و DE به ترتیب ارزش خالص موجودی سرمایه فیزیکی، ارزش موجودی سرمایه فیزیکی اولیه در ابتدای دوره، ارزش سرمایه‌گذاری ناخالص در هر دوره و ارزش میزان استهلاک در هر دوره می‌باشد.

۳- به منظور محاسبه انباشت اولیه تحقیق و توسعه داخلی بر اساس فرمول گرلیچز (۱۹۹۵)^۱ و به صورت زیر اقدام می‌شود:

$$S_0 = \frac{R_0}{(g + u)} \quad (26)$$

1- Griliches (1955).

که در آن R_0 بیانگر هزینه تحقیق و توسعه اولین سال مورد بررسی، u نرخ استهلاک و g نیز نرخ رشد سالانه مخارج تحقیق و توسعه طی دوره آماری مورد مطالعه است. بر این اساس، انباشت سرمایه تحقیق و توسعه داخلی نیز در هر سال بر اساس فرمول زیر محاسبه خواهد شد:

$$S_t = (1-u)S_{t-1} + R_t \quad (27)$$

از سوی دیگر، انباشت سرمایه تحقیق و توسعه شرکای تجاری (اثر سرریز بین‌المللی سرمایه تحقیق و توسعه از طریق رابطه زیر محاسبه می‌شود):

$$S_t^f = \sum_{j=1}^n \frac{M_{ij}}{M_j} S_j^d \quad (28)$$

که در فرمول فوق، S_t^f انباشت سرمایه تحقیق و توسعه خارجی، M_{ij} جریان واردات کالای کشور خودی از شرکای توسعه‌یافته مورد مطالعه (شرکای اول تجاری کشور) و M_j کل واردات کشور خودی از شرکای توسعه‌یافته می‌باشد ($M_j = \sum M_{ij}$) و همچنین S_j^d نیز، انباشت سرمایه تحقیق و توسعه داخلی هر یک از شرکای تجاری توسعه‌یافته می‌باشد.

۴- در این مقاله، جهت محاسبه نرخ ارز^۲ واقعی از شاخص سباستین ادوارز (۱۹۹۳) استفاده می‌شود:

$$E_t = E_n \left(\frac{WPI_w}{WPI} \right)$$

که در آن WPI شاخص بهای عمده‌فروشی داخلی، WPI_w نیز شاخص بهای عمده‌فروشی بین‌المللی، E_t نرخ ارز حقیقی و E_n نرخ ارز اسمی است (نرخ ارز، ارزش هر واحد پول خارجی (دلار) بر حسب پول داخلی (ریال) تعریف می‌گردد).^۳

۳. آزمون مدل و ارائه نتایج

به منظور بررسی تأثیر تحولات اقتصادی کشور بر سطح بهره‌وری کل عوامل در

1- Coe, D.T. & Helpman E., and Hoffmaister A.W.(2008).

2- Exchange Rate

3- Edwards s., (1993).

خلال دوره ۱۳۶۰-۱۳۸۶ از الگوی خودتوضیحی با وقفه‌های برداری (ARDL)^۱ استفاده می‌شود. محدودیت در ارزش برخی متغیرها همچون شاخص کیفیت نهادی و سرمایه تحقیق و توسعه خارجی سبب شده است که شروع دوره مورد مطالعه، سال ۱۳۶۰ در نظر گرفته شود. در این مقاله، به دلیل تعداد زیاد متغیرهای توضیحی و کم بودن حجم مشاهدات نسبت به تعداد متغیرها، استفاده از روش یوهانسون و مدل خودتوضیحی برداری نتایج مطلوبی ارائه نمی‌داد. برای رفع اشکال مزبور، روش آزمون تجربی مورد استفاده، روش خودتوضیحی با وقفه‌های گسترده (ARDL) از طریق نرم‌افزار مایکروسافت انتخاب گردید. مزیت به‌کارگیری روش ARDL این است که صرف‌نظر از اینکه متغیرهای توضیحی پایا^۲ I(0) و یا ناپایا I(1) باشد، می‌تواند رابطه همگرایی بین متغیرها را بررسی کند.

روش تصریح و دستیابی به مدل مطلوب نیز، روش مرحله‌ای خواهد بود، به طوری که برای کوچک کردن ابعاد الگو، در هر تصریح، تنها یکی از متغیرهای مرتبط با تحقیق و توسعه خارجی (شامل دو شاخص مجموع واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای و نیز سهم وزنی واردات از شرکای صنعتی در انباشت سرمایه تحقیق و توسعه داخلی آنها) و سرمایه انسانی (شامل دو شاخص متوسط سال‌های تحصیل و تعداد شاغلان با تحصیلات عالی از کل شاغلان کشور) را به همراه اثرات متقابل سرمایه تحقیق و توسعه خارجی با درجه بازبودن تجارت و سرمایه انسانی مورد ارزیابی قرار می‌دهیم.

مدل‌های تخمین‌زده‌شده در این تحقیق، شامل دو معادله می‌باشد که در قالب دو سناریو نشان داده خواهد شد. مدل اول از سهم وزنی واردات از شرکای صنعتی در انباشت سرمایه تحقیق و توسعه داخلی آنها به عنوان شاخصی جهت سنجش اثرات سرریز تحقیق و توسعه خارجی بر سطح بهره‌وری کل استفاده می‌کند. مضاف بر این، متوسط سال‌های تحصیل شاغلان نیز به عنوان متغیر سرمایه انسانی در نظر گرفته شده است.

بقیه متغیرهای تحقیق نیز به ترتیب شامل تحقیق و توسعه داخلی، نرخ ارز حقیقی، درجه بازبودن اقتصاد، شدت سرمایه، سرمایه‌گذاری در ICT، نرخ تورم و اثر شاخص نهادی می‌باشند که به شکل لگاریتمی وارد مدل شده‌اند. مدل دوم

1- Auto-Regressive Distributed Lags (ARDL).
2- Stationary

دربگیرنده اثرات متقابل سرمایه انسانی و بازبودن تجارت با متغیرهای تحقیق و توسعه خارجی به همراه دیگر متغیرهای مدل اول بر سطح بهره‌وری کل نشان می‌دهد. هر یک از معادلات فوق در قالب سناریوهای تحقیق حاضر به همراه متغیرهای توضیحی به کار رفته در هر مدل در جدول ۲ نشان داده شده است.^۱ در تمامی این معادلات، از معیار شوارتز-بیزین^۲ برای تعیین طول وقفه بهینه متغیر استفاده می‌شود.

جدول ۲- متغیرهای توضیحی به کار رفته در هر مدل

مدل	ردیف	متغیر وابسته در مدل‌ها: TFP (بهره‌وری کل عوامل) متغیر توضیحی
مدل اول	۱	لگاریتم سرمایه تحقیق و توسعه خارجی (سهم وزنی واردات از کشورهای صنعتی) (LRDF2)
	۲	لگاریتم سرمایه تحقیق و توسعه داخلی (LRD)
	۳	لگاریتم سرمایه انسانی (متوسط سال‌های تحصیل) (LH2)
	۴	لگاریتم درجه بازبودن اقتصاد (LOP)
	۵	لگاریتم شدت سرمایه (LKL)
	۶	لگاریتم تورم (LP)
	۷	لگاریتم نرخ ارز واقعی (LEXC)
	۸	لگاریتم شاخص اثر نهادی (LINS)
مدل دوم	۱	لگاریتم اثرات متقابل سرمایه انسانی (متوسط سال‌های تحصیل) با سرمایه تحقیق و توسعه خارجی (LHRD22)
	۲	لگاریتم اثر واردات با تحقیق و توسعه خارجی (MRD2)
	۳	لگاریتم سرمایه تحقیق و توسعه داخلی (LRD)
	۴	لگاریتم سرمایه انسانی (متوسط سال‌های تحصیل) (LH2)
	۵	لگاریتم درجه بازبودن اقتصاد (LOP)
	۶	لگاریتم شدت سرمایه (LKL)
	۷	لگاریتم تورم (LP)
	۸	لگاریتم نرخ ارز واقعی (LEXC)

۱- تعداد مدل‌های آزمون شده، در اصل چهار مدل است که به دلیل پرهیز از طولانی شدن مبحث، در این مقاله فقط به دو مدل فوق بسنده گردید.

2- Schwarz-Bayesian

نتایج تخمین‌ها نشان می‌دهد که متغیر مربوط به سرمایه‌گذاری ICT، دارای اثرات معناداری به لحاظ آماری بر سطح بهره‌وری کل نیست. مدل‌های مربوطه پس از حذف متغیرهای LICT با استفاده از روش ARDL مورد برآورد قرار گرفته که نتایج حاصل در ادامه ذکر خواهد شد.

استنباط و تجزیه و تحلیل در روش ARDL، مشتمل بر سه معادله پویای^۱ بلندمدت^۲ و تصحیح خطا^۳ می‌باشد. معادله پویا برای مدل اول به منظور بررسی عوامل مؤثر بر بهره‌وری کل عوامل، مبتنی بر یک مدل خودرگرسیون است که نتایج آن در جدول ۱ و جدول ۲ پیوست تعبیه شده است. همان‌طور که از جداول مذکور مشخص است، ضریب تعیین برابر با ۹۹ درصد و آماره $F(12/13)=$ می‌باشد که حکایت از قدرت توضیح‌دهندگی بالای مدل دارد. همچنین آزمون‌های آسیب‌شناسی^۴ (تشخیص) برقراری تمام فروض کلاسیک (عدم وجود خودهمبستگی، شکل تبعی صحیح، نرمال بودن جمله پسماند و وجود واریانس همسانی) را برای مدل مورد نظر تأیید می‌نمایند.

پس از برآورد معادله پویا، برای اطمینان از وجود رابطه بلندمدت (کاذب نبودن رگرسیون) باید آزمون بنرجی - دولادو - مستر را برای اطمینان از وجود هم‌انباشتگی انجام دهیم. همان‌طور که در ادبیات مربوط به مدل خودتوضیحی با وقفه‌های گسترده نیز ذکر شد، برای انجام این آزمون می‌بایست ضریب با وقفه متغیر وابسته را از عدد یک کم کرده، در انحراف معیارش تقسیم نمود. این آزمون برای اطمینان از وجود یا عدم وجود رابطه بلندمدت انجام و آماره t محاسباتی برای معادله اول، برابر با مقدار $-7/655$ - به دست آمده که از مقادیر جدول بنرجی - دولادو - مستر، به لحاظ قدرمطلق بیشتر است، به عبارت دیگر بر اساس این آزمون، فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود رابطه بلندمدت رد و وجود آن پذیرفته شده است.

1- Dynamic

2- Long-run

3- Error-Correction

4- Diagnostic Tests

۴. عوامل مؤثر بر بهره‌وری کل عوامل تولید بر حسب نتایج

مدل‌ها

پس از انجام آزمون هم‌انباشستگی و اطمینان از وجود رابطه بلندمدت، می‌توان ضرایب مدل کوتاه‌مدت و بلندمدت را نیز تفسیر نمود. در جداول ۱ تا ۳ پیوست نتایج رابطه پویا و بلندمدت برای تعیین عوامل مؤثر بر بهره‌وری کل عوامل تولید تعبیه شده است.

همان‌طور که ملاحظه می‌شود در مدل اول، جهت بررسی تأثیر متغیر نشت تحقیق و توسعه خارجی بر بهره‌وری کل عوامل تولید، با توجه به این فرض که سرریز تحقیق و توسعه از طریق واردات صورت می‌گیرد، انباشت تحقیق و توسعه خارجی هر یک از کشورهای تحت بررسی (کشورهای صنعتی و امارات متحده عربی مهم‌ترین شرکای تجاری ایران بوده‌اند) از طریق جمع وزنی واردات در سطوح مخارج تحقیق و توسعه شرکای تجاری آنها محاسبه شده است. به طور کلی نتایج زیر در مدل اول حاصل شده است:

۱- ضریب متغیر LRDF2 یعنی لگاریتم سهم وزنی واردات سطوح مخارج تحقیق و توسعه شرکای تجاری ایران در مدل اصلی در کوتاه‌مدت معادل ۰/۰۳۵- به دست آمده که علامت آن مغایر با انتظارات تئوریک بوده و اثر منفی بر بهره‌وری کل عوامل تولید داشته است. ضریب این متغیر در بلندمدت نیز منفی بوده و برابر با ۰/۲۳۹- به دست آمده است. منفی بودن علامت به دست آمده مؤید این مطلب است که اقتصاد ایران نتوانسته است طی دوره مورد مطالعه با جذب تحقیق و توسعه و تکنولوژی از کشورهای صنعتی، شرایط مناسب را جهت بهبود بهره‌وری کل فراهم آورد.

ضریب لگاریتم تحقیق و توسعه داخلی (LRD) نیز منفی بوده و با انتظارات تئوریک مغایرت دارد. ضریب متغیر مذکور در دوره کوتاه‌مدت ۰/۱۶- و در بلندمدت معادل با ۰/۲۵- به دست آمده است. همان‌طور که در ادبیات عوامل مؤثر بر بهره‌وری و نیز تئوری‌های رشد درونزا و مطالعات صورت گرفته توسط کو و هلپمن (۱۹۹۵، ۱۹۹۳ و ۲۰۰۳)؛ کو، هلپمن و هوفمایستر (۱۹۹۷، ۱۹۹۴ و ۲۰۰۸) و آرورا و بوندیا (۲۰۰۳) نشان داده شد، ابداع به عنوان موتور پیشرفت تکنولوژی بیان شده

و تکنولوژی نیز محصول کارخانه تحقیق و توسعه شناخته می‌شود. با این حال، سهم فعالیت‌های تحقیق و توسعه در ایران همواره کمتر از یک درصد GDP و حتی در برخی از سال‌ها کمتر از بسیاری از کشورهای کمتر توسعه یافته بوده است. کاهش نسبی تعداد پژوهشگران، عدم کیفیت و تناسب پژوهش‌ها با تقاضای موجود در بخش‌های اقتصادی و نیز عدم درونزاد بودن پژوهش‌های صورت گرفته با ساختار بخش‌های اقتصادی، از مهم‌ترین دلایل عدم اثرگذاری مناسب بخش تحقیق و توسعه داخلی بر سطح بهره‌وری کل می‌باشد.

ضریب متغیر لگاریتم سرمایه انسانی (متوسط سال‌های تحصیل) در مدل کوتاه‌مدت برابر با ۰/۵ بوده و اثر معنی‌دار و مثبت آن بر بهره‌وری کل عوامل را نشان می‌دهد. با توجه به ضریب LH2 در بلندمدت و بر اساس تخمین بلندمدت ضرایب در روش ARDL به میزان ۰/۸، می‌توان اثر مثبت و معنی‌دار قوی را از سرمایه انسانی بر سطح بهره‌وری کل تأیید کرد، به عبارت دیگر، هر یک درصد افزایش در سرمایه انسانی (افزایش در متوسط سال‌های تحصیل) در کوتاه‌مدت و بلندمدت به ترتیب میزان بهره‌وری کل را معادل ۰/۵ و ۰/۸ درصد افزایش خواهد داد. نتایج فوق در راستای تأثیر نقش مثبت و معنی‌دار سرمایه انسانی در مدل‌های رشد اقتصادی درونزا است که برای اقتصاد ایران نیز تأیید می‌گردد.

ضریب متغیر لگاریتم درجه بازبودن اقتصادی (LOP) بر اساس نتایج مدل در کوتاه‌مدت به مقدار ۰/۱۷ بوده که اثر مثبت و معنی‌دار درجه بازبودن اقتصادی بر سطح بهره‌وری کل عوامل را نشان می‌دهد. ضریب این متغیر در بلندمدت نیز برابر با ۰/۲۱ است که باز هم تأثیر معنی‌دار فوق را تأیید می‌کند. به عبارت بهتر، یک درصد افزایش در درجه بازبودن تجارت، ۰/۱۶ درصد بهره‌وری کل عوامل تولید در اقتصاد ایران را افزایش خواهد داد. نتایج به دست آمده با مطالعات صورت گرفته توسط سن حاجی (۲۰۰۰)، میرنا (۱۹۹۸) و هو و خان (۱۹۹۷) کاملاً مطابقت دارد. ضریب لگاریتم شدت سرمایه (LKL) نیز در مدل اصلی ARDL برابر با ۰/۳۷ بوده که با آماره t معادل ۵ اثر مثبت و معنی‌دار آن بر سطح بهره‌وری تأیید گردیده و نشان می‌دهد که در کوتاه‌مدت، یک درصد افزایش در نسبت سرمایه به نیروی کار، بهره‌وری کل عوامل تولید را به میزان ۰/۳۷ درصد افزایش می‌دهد. همچنین، ضریب لگاریتم متغیر مزبور در مدل بلندمدت برابر با ۰/۶ با آماره t معادل ۵/۹۲

به دست می‌آید که نشان از افزایش قابل ملاحظه این ضریب نسبت به دوره کوتاه‌مدت دارد. نتایج به دست آمده در مورد اقتصاد ایران، پیرامون اثر شدت سرمایه بر سطح بهره‌وری با نتایج به دست آمده در مطالعه هو و خان (۱۹۹۷) درباره تأثیر عامل سرمایه فیزیکی بر رشد اقتصادی چین مطابق می‌باشد.

متغیر لگاریتم تورم (LP) دارای اثر منفی بر سطح بهره‌وری کل بوده و ضریب آن در مدل ARDL کوتاه‌مدت برابر با $-0/034$ و در بلندمدت برابر با $-0/055$ به دست آمده است. افزایش نرخ تورم و تغییرات آن از طریق ایجاد انحراف در تخصیص منابع، بازدهی تولید را کاهش داده و تأثیر منفی بر سطح بهره‌وری کل خواهد داشت. از آنجا که نرخ تورم طی دهه‌های گذشته در ایران عمدتاً دو رقمی بوده و نوسانات شدیدی داشته، لذا همواره اثری منفی بر رشد بهره‌وری کل در اقتصاد ایران داشته است.

ضریب متغیر لگاریتم نرخ واقعی ارز با یک دوره وقفه ($LEXC(-1)$) در کوتاه‌مدت معادل با $-0/035$ و آماره t آن برابر با $-3/49$ و در بلندمدت برابر با $-0/091$ بوده است. اگرچه در ادبیات معمول اقتصادی نرخ ارز واقعی بالاتر با سطح بهره‌وری کل رابطه‌ای مستقیم دارد (زیرا باعث افزایش صادرات و کاهش واردات می‌گردد)، ولی در این مدل، ضریب آن منفی و معنی‌دار بوده است. علت این امر را می‌توان در بی‌ثباتی و انحراف نرخ ارز واقعی طی دوره مورد مطالعه جستجو نمود. در بسیاری از تحقیقات صورت گرفته در کشورهای در حال توسعه همچون مطالعات کراسبی (۲۰۰۰)، سرون (۲۰۰۲)، دوماک (۱۹۹۹)، کوتانی (۱۹۹۰) و غیره نیز نشان داده شده است که هر چه نوسانات نرخ واقعی ارز بیشتر باشد، بی‌ثباتی در سایر متغیرهای اقتصادی نیز همچون رشد بهره‌وری بیشتر خواهد شد.

ضریب لگاریتم شاخص‌های نهادی (LINS) بر سطح بهره‌وری کل در مدل کوتاه‌مدت رقم $0/143$ و آماره t آن معادل با $12/22$ به دست آمده که حکایت از اثر معنی‌دار شاخص‌های نهادی بر سطح بهره‌وری کل دارد. همچنین، ضریب متغیر مذکور در بلندمدت به روش ARDL، معادل $0/23$ و آماره t آن $13/66$ به دست آمده است که حکایت از اثر مثبت و معنی‌دار قوی‌تر این متغیر در بلندمدت نسبت به کوتاه‌مدت بر سطح بهره‌وری کل در ایران دارد. نتایج مدل برآورد شده نشان

می‌دهد که یک درصد افزایش در شاخص کیفیت نهادی در بلندمدت به افزایش ۰/۲۳ درصدی بهره‌وری کل منجر خواهد شد.

مهم‌ترین ضریب برآوردی در مدل کوتاه‌مدت، ضریب جمله تصحیح خطا $ECM(-1)$ است، زیرا نحوه ارتباط تعادلی میان متغیرها بر اساس این جزء تشریح می‌شود. معنی‌دار بودن ضریب $ECM(-1)$ با آماره $-۱۱/۰۹$ نشان می‌دهد که اصل تصریح مدل بلندمدت صحیح بوده و تمام ارتباطات تعادلی توضیح داده شده از سوی متغیرهای توضیحی به سمت متغیر وابسته است، زیرا ارتباطات بلندمدت به خودی خود نشانگر رابطه علیت نبوده و تنها مؤید وجود ارتباطات تعادلی میان متغیرها می‌باشد. اما معنی‌داری جزء $ECM(-1)$ نشان می‌دهد که این تصریح فرض شده در بلندمدت صحیح بوده است. با توجه به نتایج حاصل، مشخص است که در هر دوره ۶۲ درصد از عدم تعادل در بهره‌وری کل تعدیل شده و به سمت روند بلندمدت خود نزدیک می‌شود.

در مجموع از نتایج مدل اول چنین مستفاد می‌شود که اثر تحقیق و توسعه داخلی و خارجی بر سطح بهره‌وری کل مغایر با انتظارات به‌دست آمده است. می‌توان ادعا کرد که اثر انباشت سرمایه تحقیق و توسعه خارجی بر روی بهره‌وری عوامل تولید وقتی بزرگتر و معنی‌دارتر خواهد بود که اقتصاد در رابطه با تجارت خارجی بازتر عمل کند. از سوی دیگر، اثرات خارجی بر روی بهره‌وری کل هنگامی بزرگتر خواهد بود که انباشت سرمایه تحقیق و توسعه خارجی نیز بیشتر باشد. به طور مشابه، برای اثرات متقابل سرمایه انسانی با انباشت سرمایه خارجی می‌توان گفت، این اثر زمانی مربوط به بهره‌وری کل عوامل بزرگتر است که نیروی کار داخلی از سطح کیفی و کمی آموزش بیشتری برخوردار شده باشد و به تبع آن اثر آموزش بر روی بهره‌وری نیز وقتی بزرگتر خواهد بود که انباشت سرمایه تحقیق و توسعه خارجی بیشتر باشد. بنابراین می‌توان انتظار داشت که بین موجودی سرمایه تحقیق و توسعه خارجی و سهم واردات و سرمایه انسانی، اثرات متقابل وجود دارد. لذا مدل قبلی ارائه‌شده با در نظر گرفتن اثرات متقابل مذکور دوباره برآورد و نتایج به‌دست‌آمده تحت عنوان مدل دوم در جدول ۴ تا ۶ پیوست نشان داده شده است.

همان‌طور که از جداول ۴ تا ۶ پیوست ملاحظه می‌شود، در این مدل، ضریب متغیر MRD که اثرات متقابل بازبودن تجاری (در قالب واردات بیشتر) و سرمایه تحقیق و توسعه خارجی را نشان می‌دهد، مثبت و معنی‌دار به‌دست آمده است که این نتیجه کاملاً با نتایج مطالعات کو و هلپمن سازگار است. ضریب متغیر مزبور در کوتاه‌مدت معادل با ۰/۰۵ و برای دوره بلندمدت برابر با ۰/۰۹۷ به‌دست می‌آید. بنابراین، در بلندمدت یک درصد افزایش در این متغیر، بیشتر از ۰/۰۹ درصد به بهره‌وری کل عوامل می‌افزاید.

ضریب متغیر اثرات سرمایه انسانی با سرمایه تحقیق و توسعه خارجی همچنان منفی و مغایر با انتظارات تئوریک به‌دست آمده است که نشان می‌دهد، اولاً سهم واردات محصولات دانش‌محور و تکنولوژیک در سطح پائینی قرار دارد. به عبارت دیگر، طی دوره مورد مطالعه هیچ‌گاه واردات کالاها (به ویژه کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای) به منظور جذب تحقیق و توسعه از شرکای تجاری نبوده است (البته به غیر از بخش‌های نفت و گاز). دلیل این امر می‌تواند اتخاذ سیاست‌های ناصحیح اقتصادی در راستای ایجاد انگیزه برای سرمایه‌گذاران خارجی جهت انجام فعالیت‌های اقتصادی باشد. ثانیاً، علامت منفی متغیر مزبور نشان‌دهنده عدم کیفیت مناسب سرمایه انسانی کشور و یا عدم استفاده منطقی از نیروی انسانی با کیفیت کشور در راستای جذب تحقیق و توسعه خارجی در بخش‌های اقتصادی کشور است. همچنین ضریب تصحیح خطای با وقفه $ECM(-1)$ برابر با ۰/۵۳ می‌باشد که نشان می‌دهد حدود نیمی از عدم تعادل کوتاه‌مدت در دوره جاری تعدیل خواهد شد. با توجه به نتایج حاصل در این مدل، در هر دوره، ۵۳ درصد از عدم تعادل در بهره‌وری کل عوامل تعدیل شده و به سمت روند بلندمدت خود نزدیک می‌شود.

۵. نتیجه‌گیری و توصیه‌های سیاستی

نتایج حاصل شده در این تحقیق در بسیاری از موارد تأییدکننده نتایج مطالعات صورت گرفته بین‌المللی بوده است که در زیر به برخی از آنها اشاره می‌شود:

- ۱- در اغلب مطالعات صورت گرفته نقش کیفیت شاخص‌های نهادی مورد تأکید قرار گرفته است. این امر با نتایج به‌دست آمده در این تحقیق نیز سازگاری کامل دارد، به طوری که در تمامی مدل‌های تخمین زده

شده، اثر ضریب شاخص کیفیت نهادی بر سطح بهره‌وری کل معنی‌دار و مثبت به‌دست آمده است.

۲- اگر چه نقش سرمایه انسانی بر بهره‌وری کل در این تحقیق چندان معنی‌دار به‌دست نیامده، لیکن نمی‌توان از تأثیر مثبت این عامل، تشدید رشد اقتصادی و بهبود بهره‌وری کل عوامل صرف‌نظر نمود. در اغلب مطالعات صورت‌گرفته بین‌المللی به ویژه از دهه ۱۹۹۰ میلادی به بعد، نقش بازبودن تجارت و افزایش مبادلات تجاری به همراه سیاست‌های آزادسازی تجاری بر بهبود بهره‌وری کل عوامل مورد تأکید قرار گرفته است.

۳- موجودی سرمایه تحقیق و توسعه در کشورهای توسعه‌یافته و انتقال آن به کشورهای در حال توسعه از مهم‌ترین راهکارهای جذب فناوری و نوآوری در تولید کالاها و خدمات و به تبع آن رشد و بهبود بهره‌وری کل معرفی شده است.

۴- در بسیاری از نظریه‌های رشد اقتصادی بر نقش انباشت سرمایه در قالب سرمایه فیزیکی تشدید رشد اقتصادی و بهبود بهره‌وری نیروی کار تأکید شده است. نتایج مطالعات بین‌المللی نیز در بسیاری از کشورها به ویژه کشورهای در حال توسعه بر نقش معنی‌دار این عامل در بهبود سطح بهره‌وری کل تأکید دارد.

۵- هر چند در تحقیق حاضر رابطه مثبت و معنی‌دار بین تحقیق و توسعه (هزینه تحقیقات دولتی) و رشد بهره‌وری کل عوامل تولید به اثبات نرسید، لیکن این به معنی عدم پذیرش نقش مثبت تحقیق و توسعه در فرایند رشد اقتصادی و بهبود بهره‌وری کل عوامل نیست. در تحقیقات متعددی اثر مثبت و معنی‌دار تحقیق و توسعه داخلی بر رشد بهره‌وری کل به اثبات رسیده است.

۶- در تحقیق حاضر، اثر ضریب سرمایه‌گذاری در فناوری و اطلاعات (ICT) بر بهره‌وری کل نیز اگر چه مثبت و معنی‌دار نیست، لیکن این به معنی عدم پذیرش نقش مثبت این عامل در فرایند رشد اقتصادی و بهبود بهره‌وری کل عوامل نیست. مطالعات جولفسون و هیت (۲۰۰۰)

الیز و سیچل (۲۰۰۲)، حشمتی و شیوا (۲۰۰۶)، و باسانینی و اسکارتیا (۲۰۰۲)، سرمایه‌گذاری در بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات را عاملی مؤثر بر رشد و ارتقای بهره‌وری ذکر کرده‌اند.

۷- در بسیاری از تحقیقات صورت گرفته در کشورهای در حال توسعه همچون مطالعات کراسبی (۲۰۰۰)، سرون (۲۰۰۲)، دوماک (۱۹۹۹)، کوتانی (۱۹۹۰) و غیره نشان داده شده است که هر چه نوسانات نرخ واقعی ارز بیشتر باشد، بی‌ثباتی در سایر متغیرهای اقتصادی نیز همچون رشد بهره‌وری بیشتر خواهد شد.

۸- در اکثر مطالعات صورت گرفته، نشان داده شده است که تورم اثر منفی بر بهره‌وری کل عوامل تولید داشته است. گوردون (۲۰۰۵)^۱، فری‌من (۲۰۰۷)^۲ و گیلمن (۲۰۰۲)^۳ در مطالعات جداگانه‌ای به بررسی اثرات تورم بر بهره‌وری کل عوامل تولید پرداخته‌اند که در همگی آنها نتیجه تحقیق حاضر با آنها مطابقت دارد.

بر اساس نتایج حاصل از برآورد مدل‌های بهره‌وری کل عوامل در ایران و مطالعات تجربی صورت گرفته در سطح جهانی سیاست‌های زیر توصیه می‌گردد:

- در راستای ارتقای بازدهی فعالیت‌های تحقیق و توسعه، سهم بیشتری به مخارج تحقیق و توسعه در نظام بودجه‌بندی کشور داده شود.
- با توجه به تأثیر بالای سرمایه انسانی در بهبود بهره‌وری کل عوامل در کشور، توجه به بهبود کیفیت آموزشی، به ویژه آموزش‌های ضمن خدمت متناسب با نیاز بخش‌های اقتصادی، به منظور افزایش مهارت و تخصص نیروی کار در نظر گرفته شود.
- برای افزایش قدرت رقابت‌پذیری موارد ثبات اقتصادی و فضای مناسب رقابت‌پذیری، وجود شرایط و محیط مناسب حقوقی و مقرراتی، وجود نهادهای اجتماعی لازم، ثبات سیاست‌های اقتصادی، محدودکردن نقش دولت، بازبودن اقتصاد و ورود به بازارهای بین‌المللی و فراهم کردن فضای مشارکت بیشتر بخش خصوصی توصیه می‌گردد.

1- Robert Gordon, (2005).

2- Freeman & erger, (2007).

3- Gillman & Nakov, (2002).

- تعامل بین سیاست‌های برون‌گرایی و جذب منابع خارجی برای سرمایه‌گذاری به ویژه در قالب همکاری‌های مشترک با کشورهای آسیایی، زمینه‌ساز توسعه ظرفیت‌های بخش تحقیق و توسعه و ارتقای بهره‌وری کل عوامل می‌باشد.
- گسترش آموزش دانشگاهی و متناسب‌سازی پذیرش دانشجو منطبق با نیازهای اقتصادی جامعه به منظور افزایش توان کیفی سرمایه انسانی توصیه می‌گردد.
- می‌بایست با ایجاد فضای امن اقتصادی، گسترش و متنوع‌نمودن بازارها و نهادهای مالی و استفاده از سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، ایجاد تحول در مقررات بازار سرمایه و ایجاد انگیزه لازم برای افزایش پس‌انداز، زمینه را برای رشد سرمایه‌گذاری در کشور فراهم نمود.

پیوست:

جدول ۱- الگوی پویای ARDL سطح بهره‌وری کل عوامل (مدل اول)

Autoregressive Distributed Lag Estimates
ARDL(1,1,0,0,1,0,0,1,0) selected based on Schwarz
Bayesian Criterion

Dependent variable is LFTP

26 observations used for estimation from 1361 to 1386

Regressor	Coefficient	Standard Error	T-Ratio[Prob]
LFTP(-1)	.37636	.052372	7.1863[.000]
LRDF2	-.035259	.015736	-2.2406[.043]
LRDF2(-1)	-.11430	.018333	-6.2350[.000]
LRD	-.16071	.047649	-3.3727[.005]
LH2	.50323	.095124	5.2903[.000]
LOP	.17662	.022404	7.8835[.000]
LOP(-1)	-.040362	.019904	-2.0279[.064]
LKL	.37474	.074948	5.0000[.000]
LP	-.034827	.0060633	-5.7440[.000]
LEXC	-.021094	.012340	-1.7094[.111]
LEXC(-1)	-.035662	.010208	-3.4934[.004]
LINS	.14393	.011772	12.2268[.000]
C	5.8791	.50840	11.5639[.000]

R-Squared	.99465	R-Bar-Squared	.98971
S.E. of Regression	.0065853	F-stat.	F(12, 13) 201.3172[.000]
Mean of Dependent Variable	4.6081	S.D. of Dependent Variable	.064909

```

Residual Sum of Squares      .5638E-3   Equation Log-
                                likelihood   102.7142
Akaike Info. Criterion      89.7142   Schwarz Bayesian
                                Criterion   81.5365
DW-statistic                2.7075   Durbin's h-
                                statistic   -1.8718[.061]
*****
                                *****

```

جدول ۲- الگوی تصحیح خطای متناظر ARDL سطح بهره‌وری کل عوامل (مدل اول)

```

Error Correction Representation for the Selected
                                ARDL Model
ARDL(1,1,0,0,1,0,0,1,0) selected based on Schwarz
                                Bayesian Criterion
*****
                                *****
Dependent variable is dLFTP

```

26 observations used for estimation from 1361 to 1386

```

*****
                                *****
Regressor          Coefficient      Standard Error
                                T-Ratio[Prob]
dLRDF2             -.035259         .015736
                                -2.2406[.040]
dLRD               -.16071         .047649
                                -3.3727[.004]
dLH2               .50323         .095124
                                5.2903[.000]
dLOP               .17662         .022404
                                7.8835[.000]
dLKL               .37474         .074948
                                5.0000[.000]
dLP                -.034827        .0060633
                                -5.7440[.000]
dLEXC              -.021094        .012340
                                -1.7094[.107]
dLINS              .14393         .011772
                                12.2268[.000]
dC                 5.8791         .50840
                                11.5639[.000]
ecm(-1)            -.62364         .052372
                                -11.9079[.000]
*****
                                *****

```

List of additional temporary variables created:

dLFTP = LFTP-LFTP(-1)

dLRDF2 = LRDF2-LRDF2(-1)

```

dLRD = LRD-LRD(-1)
dLH2 = LH2-LH2(-1)
dLOP = LOP-LOP(-1)
dLKL = LKL-LKL(-1)
dLP = LP-LP(-1)
dLEXC = LEXC-LEXC(-1)
dLINS = LINS-LINS(-1)
dC = C-C(-1)

ecm = LFTP + .23982*LRDF2 + .25769*LRD -.80693*LH2
      -.21849*LOP -.60
089*LKL + .055845*LP + .091007*LEXC -.23079*LINS -
      9.4272*C
*****
R-Squared .98790 R-Bar-Squared .97673
S.E. of Regression .0065853 F-stat. F( 9,
16) 117.9079[.000]
Mean of Dependent Variable .0085384 S.D. of Dependent
Variable .043166
Residual Sum of Squares .5638E-3 Equation Log-
likelihood 102.7142
Akaike Info. Criterion 89.7142 Schwarz Bayesian
Criterion 81.5365
DW-statistic 2.7075
*****
R-Squared and R-Bar-Squared measures refer to the
dependent variable
dLFTP and in cases where the error correction model is
highly
restricted, these measures could become negative.

```

جدول ۳- الگوی بلندمدت متناظر ARDL سطح بهره‌وری کل عوامل (مدل اول)

```

Estimated Long Run Coefficients using the ARDL Approach
ARDL(1,1,0,0,1,0,0,1,0) selected based on Schwarz Bayesian
Criterion
*****
Dependent variable is LFTP
observations used for estimation from 1361 to 1386 ۲۶
*****

```

Regressor	Coefficient T-Ratio[Prob]	Standard Error
LRDF2	-.23982 -5.5047[.000]	.043567
LRD	-.25769 -3.1243[.008]	.082481
LH2	.80693 4.6203[.000]	.17465
LOP	.21849 4.9630[.000]	.044024
LKL	.60089 5.9257[.000]	.10140
LP	-.055845 -4.6662[.000]	.011968
LEXC	-.091007 -4.9293[.000]	.018462
LINS	.23079 13.6688[.000]	.016884
C	9.4272 11.2247[.000]	.83986

جدول ۴- الگوی پویای ARDL سطح بهره‌وری کل عوامل (مدل دوم)

Autoregressive Distributed Lag Estimates

ARDL(1,1,0,1,0,1,0,1,1,0) selected based on Schwarz
Bayesian Criterion

Dependent variable is LFTP

26 observations used for estimation from 1361 to 1386

Regressor	Coefficient	Standard Error T-Ratio[Prob]
LFTP(-1)	.46014	.055255 8.3276[.000]
LHRD22	-.11161	.032197 -3.4666[.006]
LHRD22(-1)	-.071981	.024383 -2.9521[.014]
LMRD2	.052749	.020331 2.5946[.027]
LH2	.32501	.27455 1.1838[.264]
LH2(-1)	.43340	.31706 1.3669[.202]
LRD	-.18883	.045087 -4.1882[.002]

LOP	.13667	.025771	5.3032[.000]
LOP(-1)	-.12999	.037575	-3.4596[.006]
LKL	.36087	.066399	5.4348[.000]
LP	-.036455	.0054683	-6.6666[.000]
LP(-1)	.012399	.0054317	2.2827[.046]
LEXC	-.021760	.012496	-1.7414[.112]
LEXC(-1)	-.050389	.010528	-4.7864[.001]
LINS	.14771	.011243	13.1372[.000]
C	5.8188	.50797	11.4550[.000]

R-Squared	.99690	R-Bar-Squared	.99226
S.E. of Regression	.0057096	F-stat.	F(15, 10) 214.7338[.000]
Mean of Dependent Variable	4.6081	S.D. of Dependent Variable	.064909
Residual Sum of Squares	.3260E-3	Equation Log-likelihood	109.8350
Akaike Info. Criterion	93.8350	Schwarz Bayesian Criterion	83.7702
DW-statistic	3.1469	Durbin's h-statistic	-3.0475[.002]

جدول ۵- الگوی تصحیح خطای متناظر ARDL سطح بهره‌وری کل عوامل (مدل دوم)

Error Correction Representation for the Selected ARDL Model

ARDL(1,1,0,1,0,1,0,1,1,0) selected based on Schwarz Bayesian Criterion

 Dependent variable is dLFTP

26 observations used for estimation from 1361 to 1386

Regressor	Coefficient	Standard Error	T-Ratio[Prob]
dLHRD22	-.11161	.032197	-3.4666[.003]
dLMRD2	.052749	.020331	2.5946[.020]

dLH2	.32501	.27455	1.1838[.255]
dLRD	-.18883	.045087	-4.1882[.001]
dLOP	.13667	.025771	5.3032[.000]
dLKL	.36087	.066399	5.4348[.000]
dLP	-.036455	.0054683	-6.6666[.000]
dLEXC	-.021760	.012496	-1.7414[.102]
dLINS	.14771	.011243	13.1372[.000]
dC	5.8188	.50797	11.4550[.000]
ecm(-1)	-.53986	.055255	-9.7703[.000]

List of additional temporary variables created:

dLFTP = LFTP-LFTP(-1)

dLHRD22 = LHRD22-LHRD22(-1)

dLMRD2 = LMRD2-LMRD2(-1)

dLH2 = LH2-LH2(-1)

dLRD = LRD-LRD(-1)

dLOP = LOP-LOP(-1)

dLKL = LKL-LKL(-1)

dLP = LP-LP(-1)

dLEXC = LEXC-LEXC(-1)

dLINS = LINS-LINS(-1)

dC = C-C(-1)

ecm = LFTP + .34008*LHRD22 -.097709*LMRD2 -1.4048*LH2
+ .34978*LRD -.
012364*LOP -.66844*LKL + .044560*LP + .13364*LEXC -
.27361*LINS -10.778
4*C

R-Squared .99300 R-Bar-Squared .98250

S.E. of Regression .0057096 F-stat. F(10,
15) 141.8955[.000]

Mean of Dependent Variable .0085384 S.D. of Dependent Variable .043166
 Residual Sum of Squares .3260E-3 Equation Log-likelihood 109.8350
 Akaike Info. Criterion 93.8350 Schwarz Bayesian Criterion 83.7702
 DW-statistic 3.1469

 R-Squared and R-Bar-Squared measures refer to the dependent variable
 dLFTP and in cases where the error correction model is highly
 restricted, these measures could become negative.

جدول ۶- الگوی بلندمدت متناظر ARDL سطح بهره‌وری کل عوامل (مدل دوم)

Estimated Long Run Coefficients using the ARDL Approach
 ARDL(1,1,0,1,0,1,0,1,1,0) selected based on Schwarz
 Bayesian Criterion

 Dependent variable is LFTP
 observations used for estimation from 1361 to 1386 ۲۶

Regressor	Coefficient	Standard Error
LHRD22	-.34008 -4.9853[.001]	.068217
LMRD2	.097709 2.2271[.050]	.043873
LH2	1.4048 4.9585[.001]	.28332
LRD	-.34978 -3.5841[.005]	.097593
LOP	.012364 .13024[.899]	.094937
LKL	.66844 6.1445[.000]	.10879
LP	-.044560 -3.4793[.006]	.012807
LEXC	-.13364 -4.6982[.001]	.028446
LINS	.27361 10.1393[.000]	.026985
C	10.7784 9.5084[.000]	1.1336

منابع و مأخذ

فارسی

- ۱- ابریشمی، حمید. (۱۳۸۱). *اقتصادسنجی کاربردی، رویکردهای نوین*، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- ۲- احمدزاده، ابراهیم. (۱۳۸۶). بررسی نقش بهره‌وری کل عوامل تولید در رشد تولیدات بخش‌های عمده اقتصاد ایران. *پایان‌نامه کارشناسی ارشد*، دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران.
- ۳- احمدیان، امیررضا. (۱۳۸۱). اهمیت بخش تحقیق و توسعه و سهم آن در بهره‌وری نهاده‌های تولیدی و رشد اقتصادی کشور. *پایان‌نامه کارشناسی ارشد*، دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران.
- ۴- امامی میبیدی. (۱۳۷۹). *اصول اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری*. تهران: مؤسسه مطالعات پژوهش‌های بازرگانی.
- ۵- امینی، علیرضا. (۱۳۸۴). اندازه‌گیری و تحلیل روند شاخص‌های بهره‌وری به تفکیک بخش‌های اقتصادی ایران. تهران: سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، معاونت امور اقتصادی و هماهنگی، دفتر برنامه‌ریزی و مدیریت اقتصاد کلان.
- ۶- بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، گزارش حساب‌های ملی ایران. معاونت اقتصادی، اداره حساب‌های اقتصادی، سال‌های مختلف.
- ۷- خالصی، امیر. (۱۳۸۳). ارزیابی سهم عوامل مؤثر بر بهره‌وری کل و ارائه پیشنهاد برای ارتقای آن در اقتصاد کشور. تهران: سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، معاونت امور اقتصادی و هماهنگی، دفتر اقتصاد کلان.

۸- رنجکش، مهدی. (۱۳۸۲). تحلیل همگرایی بهره‌وری کل عوامل تولید بین بخش‌های کشاورزی و صنعت در ایران. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان.

۹- کمیجانی، اکبر. (۱۳۸۹). سازگاری ارتقاء بهره‌وری کل عوامل تولید و رشد اقتصادی در برنامه چهارم توسعه و سند چشم‌انداز ۲۰ ساله کشور. تهران: پژوهشکده پولی و بانکی.

۱۰- کمیجانی و معمارنژاد. (۱۳۸۳). اهمیت کیفیت نیروی انسانی و تحقیق و توسعه در رشد اقتصادی ایران. فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی، شماره ۳۱.

۱۱- کمیجانی، اکبر و شاه آبادی، ابولفضل. (۱۳۸۰). بررسی اثر فعالیت‌های تحقیق و توسعه داخلی و خارجی (از طریق تجارت خارجی) بر بهره‌وری کل عوامل تولید. فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی، شماره ۱۸.

۱۲- مرادی، محمدعلی و صفوی، بیژن. (۱۳۸۴). رشد بهره‌وری کل عوامل تولید بخش بازرگانی ایران. فصلنامه اقتصاد و تجارت نوین، شماره ۲، صفحات ۳۰-۴۸.

انگلیسی

- 1- Aghion, P., & Howitt, P. (1992). A Model of Growth Through Creative Destruction. *Econometrica*, 60, 323-51.
- 2- Arora & Bhundia. (2003). Potential Output and Total Factor Productivity Growth in Post-Apartheid South Africa. *IMF Working Paper*, 178.
- 3- Baier, Scott, L & et al. (2004). How Important Are Capital and Total Factor Productivity for Economic Growth? *Federal Reserve Bank of Atlanta*, Research department.
- 4- Bari, s K. Yoruk & Zaim, Osman. (2005). *Productivity growth in OECD countries: A comparison with Malmquist indices*. pp, 404-416, Boston College.

- 5- Barros, C. P. & Santos, C.A. (2006). The Measurement of Efficiency in Portuguese Hotels Using Data Envelopment Analysis. *Journal of Hospitality and Tourism Research*, 30 (3), 378-400
- 6- Carsten, Holz, A. (2006). *Measuring Chinese Productivity Growth, 1952-2005*, pp.206-245, Hong Kong University of Science & Technology.
- 7- Charles, Hulten, R. (2000). Total Factor Productivity: A Short Biography. Working Paper 7471, from <http://www.nber.org/Papers/w7471>, January 2000.
- 8- Coe, David, T., Helpman, Elhanan & Alexander, w, W.Hoffmaister. (2008). International R&D Spillovers and Institutions, *IMF Working Paper*, From www.IMF.org.
- 9- Cohen, W. (1995). *Empirical Studies of Innovative Activity*, In Stoneman, P. (Ed).
- 10- Easterly W. & Levine, R. (2001). What have we learned from a decade of empirical research on growth? It's Not Factor Accumulation: Stylized Facts and Growth Models, *World Bank Econ Rev.*, 15 (2), 177-219.
- 11- Edwards, S. (1993). Openness, Trade Liberalization, and Growth in Developing Countries. *Journal of Economic Literature*, 31, 1358-1393.
- 12- Estrada. Angel, Lopez-Salido. David. (2001). *Accounting for Spanish Productivity Growth Using Sectoral Data: New Evidence*, February.
- 13- Estrada. Angel, Lopez-Salido. David. (2001). *Accounting for Spanish Productivity Growth Using Sectoral Data: New Evidence*, February.
- 14- Griliches, Zvi. (1988). Productivity Puzzles and R&D: Another Nonexplanation. *Journal of Economic Perspectives*, 2.

- 15-Harald Beyer, B & Rodrigo, Vegara, M. (2002). Productivity and Economic Growth: The Case of Chile. *Central Bank of Chile, Working Paper*, 174.
- 16-Helpman, E. (2004). *The Mystery of Economic Growth*. Cambridge, MA: Balknap for Harvard University Press.
- 17-Hempell, T. (2005). What's spurious, what's real? Measuring productivity impacts of ICT at the firm level. *Empirical Economics*, 30, 427-64.
- 18-Hu, Zulu F., & Khan, Mohsin, S. (1997). Why Is China Growing So Fast? *Staff Papers, International Monetary Fund*, 44 ,103-31
- 19-Jorgensen & Griliches. (1967). The Explanation of Productivity Change, *Review of Economic Studies*, 34, 349-83.
- 20-Karapaty, P. & Lundberg, L. (2003). Does Ownership Matter? Foreign Direct Investments and Productivity Spillovers in Swedish Manufacturing Industry. Paper presented to *the European Trade Group*, Madrid, 11 to 13 September
- 21-Khan, M., & K. Luintel. (2006). Sources of Knowledge and Productivity: How Robust is the Relationship? *OECD DSTI Working Paper*, DSTI/DOC.
- 22-Kim, J. I., & Lau, L. (1994). The Sources of Economic Growth of the East Asian Newly Industrialized Countries, *Journal of the Japanese and International Economies* 8:235-71.
- 23-King, R. G. & Levine, R. (1994). Capital Fundamentalism, Economic Development, and Economic Growth, *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 40, June, 259-292.

- 24-Kyoji, Fukao. (2003). *Sectoral Productivity and Economic Growth in japan, 1970-1998: An Empirical Analysis Based on the JipDatabase*. The Third Version, july.
- 25-Landon-Lane,John, S., et a. (2003). *Accumulation and Productivity Growthin industrializing Economy*.
- 26-Liang, C.Y.,&Jorgenson, D.W.(1998). Productivity Growth In Taiwan Manufacturing Industry, 1961-1993. In: Fu, Tsu-Tan, Huang, Cliff, J., Knox (Eds).
- 27-Montague, Bill. (1996). Sluggish Productivity Gains Hold wages down. *USA TO DAY*. Ncpa Economics Issues – wage and productivity
- 28-Oliner, Stephen, D. & Sichel, Daniel E, (2002). Information Technology and Productivity: Where Are We Now and Where Are We Going? *Federal Reserve Bank of Atlanta Economic Review*, Third Quarter, 87(2), 1-13.
- 29-Ozmucur,Suleman. (2000). Wage and Productivity Differentials in Private And Public Manufacturing: The Case Of Turkey. University Of Pennsylvania, Department of Economics
- 30-Sanja & Thangavelu. (2004). Sources of Economic Growth: An Extensive Growth Accounting Exercise. *IMF Staff Papers*, 47(1).
- 31-Sanja, S.Pattnayak. & Thangavelu, S.m.(2005). Economic Reform and Productivity Growth in Indian Manufacturing Industries: and interactin of Technical Change and Scale Economies. *Economic Modeling*, 22, 601-615.
- 32-Senhadji, Abdelhak. (2000). Sources of Economic Growth: An Extensive Growth Accounting Exercise. *IMF Staff Papers*, 47, (1).
- 33-SoEun Ahn, Robert, & Abt, C. (2005). *Productivity measurement with improved index numbers: Application to*

the sawmills and planing mills industry of the U.S.: 1947-2000, pp,2-13 North Carolina State University.

- 34-Solow, Robert. M. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics* 70 (1), 65-94.
- 35-Strauss, T. (2001). Growth and government: Is there a difference between developed and developing countries? *Economics of Governance*, 2, 135-157.
- 36-Verner, Dorte. (1999). Wages and productivity Gaps: Evidence from Ghana. *World Bank, Human Development*, 3, Africa technical Families.
- 37-Werner, Smolny. (2000). Sources of productivity growth: an empirical analysis with German sectoral data. *Applied Economics*, 32, 305- 314.
- 38-Wu, Yanrui. (1995). Productivity Growth, Technological Progress, and Technical Efficiency Change in China: A Three-Sector Analysis. *Journal of Comparative Economics*, 21, 207-229
- 39- Zheng, Yan. (2004). R&D inputs and productivity growth in China. *MPRA Paper*, 242.