

Globalization and the Impact of Physical and Human Capital on Total Factor Productivity Growth in Iran: A Quantile Regression Approach

Abbas Azadi¹
Safoura Kaki²

a.azadi@ilam.ac.ir
kakisafora@ilam.ac.ir

Received: 06/Jan/2026 | Accepted: 29/Jun/2026

Abstract Physical capital, human capital, and globalization are important determinants of productivity and long-run economic performance. This study investigates their effects on total factor productivity (TFP) growth in Iran over the period 1978–2023 using both an Autoregressive Distributed Lag (ARDL) model and quantile regression. The ARDL approach is used to examine the short- and long-run relationships, while quantile regression captures heterogeneity in the effects of the explanatory variables across different levels of TFP growth. The results indicate that physical capital, human capital, and globalization have positive and statistically significant effects on TFP growth in both the short and long run. The quantile estimates, however, reveal heterogeneous effects across the conditional distribution of productivity growth. In particular, the positive effect of globalization becomes weaker at higher quantiles, whereas the effects of physical and human capital strengthen. Among the control variables, financial development has no statistically significant effect on TFP growth, while the exchange rate has a negative effect and the labor force has a positive and statistically significant effect. The ARDL estimates also indicate substantial adjustment toward long-run equilibrium following short-run deviations. Finally, the Newey–Powell test provides evidence of a bidirectional relationship between productivity growth and the explanatory variables, suggesting potential simultaneity in the underlying relationships. Overall, the findings highlight the importance of physical and human capital accumulation and effective integration with the global economy for improving productivity growth in Iran, while also indicating that the contribution of globalization varies across different levels of productivity performance.

Keywords: Globalization, Human Capital, Productivity, Physical Capital, Quantile Regression.

JEL Classification: F6, O15, J24, O47, E22, C14.

1. Assistant Professor, Department of Economics, Faculty of Literature and Humanities, Ilam University, Ilam, Iran (Corresponding Author)

2. M.A. in Economics, Department of Economics, Faculty of Literature and Humanities, University of Ilam, Ilam, Iran.

بررسی جهانی شدن و تأثیر سرمایه فیزیکی و انسانی بر رشد بهره‌وری کل عوامل در ایران: رویکرد رگرسیون کوانتایل

a.azadi@ilam.ac.ir

عباس آزادی

استادیار، گروه اقتصاد، دانشکده ادبیات و علوم
انسانی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران (نویسنده مسئول).

kakisafora@ilam.ac.ir

صفورا کاکي

کارشناسی‌ارشد، گروه اقتصاد، دانشکده ادبیات و
علوم انسانی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران.

مقاله پژوهشی

پذیرش: ۱۴۰۵/۰۴/۰۸

دریافت: ۱۴۰۴/۱۰/۱۶

چکیده: سرمایه فیزیکی و انسانی در ارتقاء رشد و بهره‌وری جزو مهم‌ترین موضوعاتی هستند که مورد توجه اقتصاددانان قرار گرفته است. رسیدن به رشد اقتصادی از اصلی‌ترین دغدغه‌های اقتصاددانان در دهه‌های اخیر بوده و نیازمند توجه بیش‌تر به سازوکارهای ویژه‌ای مانند شاخص کمی و کیفی، سرمایه فیزیکی و انسانی و جهانی شدن است. جهانی شدن و سرمایه انسانی می‌توانند در صورت استفاده صحیح، رشد و بهره‌وری را ارتقاء دهند. با توجه به این موضوع، هدف این مطالعه بررسی تأثیر سرمایه‌های فیزیکی، انسانی و جهانی شدن بر رشد بهره‌وری کل عوامل در ایران با بررسی دو رویکرد رگرسیونی (ARDL) و رگرسیون کوانتایل طی دوره زمانی ۱۳۵۷-۱۴۰۲ است. یافته‌های این مطالعه نشان داد که جهانی شدن و سرمایه‌های فیزیکی و انسانی در کوتاه‌مدت و بلندمدت و کوانتایل‌های مختلف اثر مثبت و معناداری بر رشد بهره‌وری داشته‌اند. همچنین در مدل (ARDL) عدم تعادل‌های کوتاه‌مدت رشد بهره‌وری با ۰/۶۱ درصد تعدیل به سمت تعادل بلندمدت حرکت می‌کند. جهانی شدن در کوانتایل‌های بالا دارای اثر کاهشی و سرمایه فیزیکی و انسانی دارای تأثیر افزایشی بر رشد بهره‌وری بوده است. علاوه بر متغیرهای اصلی پژوهش اثر شاخص توسعه مالی، نرخ ارز، نیروی کار بر رشد بهره‌وری نیز بررسی شد که اثر گذاری شاخص مالی معنادار نبود و افزایش نرخ ارز تقویت کننده اثر منفی بر رشد بهره‌وری بوده، همچنین تأثیر نیروی کار بر رشد بهره‌وری مثبت و معنادار بوده است. در پایان جهت بررسی تأثیر گذاری اثر رشد بهره‌وری بر متغیرهای مستقل از آزمون نیووی و پاول استفاده شد که این نتیجه حاصل شد، تقارن دوطرفه وجود دارد.

کلیدواژه‌ها: جهانی شدن، سرمایه انسانی، بهره‌وری، سرمایه فیزیکی، رگرسیون کوانتایل.

طبقه‌بندی JEL: F6, O15, J24, O47, E22, C14

مقدمه

طی سال‌های اخیر، اکثر کشورهای در حال توسعه با اقتصاد جهانی یکپارچه‌تر شده‌اند و این پیامدهای متعددی بر عملکرد رشد آن‌ها تأثیر داشته است (Okunade, 2022). بیش‌تر کشورهای در حال توسعه، به دلیل استفاده ناکافی از ساختار سرمایه و به‌ویژه توسعه سرمایه انسانی^۱، عملکرد اقتصادی ضعیف‌تری نسبت به کشورهای توسعه‌یافته داشته‌اند (Akinlo, 2003). اهمیت جهانی‌شدن^۲ در بهبود توسعه سرمایه انسانی به‌عنوان یکی از عوامل تعیین‌کننده اصلی رشد از طریق تأثیر آن بر رشد بهره‌وری کل عوامل^۳ در ادبیات جدید به شکلی گسترده مورد توجه قرار گرفته است؛ زیرا جهانی‌شدن به تخصیص شدن، ورود سرمایه، استفاده کارآمد از منابع موجود در زمینه توسعه سرمایه انسانی، گسترش فناوری‌ها، افزایش نوآوری‌ها و حتی توسعه زیرساخت‌ها کمک می‌کند (Ibrahim et al., 2019). جهانی‌شدن شامل فرایندهای چندبعدی و پیچیده‌ای است که بخش‌های متعددی مانند اقتصاد، ایدئولوژی، سیاست، فرهنگ و محیط زیست را شامل می‌شود. منطق جهانی‌شدن اساساً در منطق سرمایه‌داری، یعنی حفظ و بسط فرایند تکثیر سرمایه ریشه دارد. از این‌رو اقتصاد در جبهه مقدم فرایند جهانی‌شدن قرار می‌گیرد (Gills, 2010).

بهاگواتی^۴ (۲۰۰۵) بیان می‌کند که جهانی‌شدن یک نیروی بالقوه و تأثیرگذار در رهایی کشورهای در حال توسعه از چرخه باطل فقر از طریق گسترش رشد اقتصادی می‌شود. جهانی‌شدن، برای کارگران آموزش‌دیده در کشورهای در حال توسعه، حق انتخاب بیش‌تری فراهم می‌کند و این کارگران می‌توانند برای دریافت دستمزد بالاتر در بازار جهانی رقابت کنند و از شرایط کاری بهتری بهره‌مند شوند. دسترسی بیش‌تر و آسان‌تر مردم جهان به کالاهای سایر کشورها، ظهور بازارهای مالی و امکان بهره‌گیری از منابع اعتباری خارج و ایجاد بازار مشترک جهانی که تحت تأثیر آزادی تبادل کالاها و خدمات به‌وجود آمده است را امکان‌پذیر می‌کند. این کار امکان رقابت در بازار نیروی کار جهانی را فراهم می‌کند و در نهایت منجر به رشد بهره‌وری در این کشورها می‌شود که از پیامدهای مثبت جهانی‌شدن محسوب می‌شوند (Chang & Lee, 2010).

توسعه سرمایه انسانی نیز به‌عنوان فرایندی آگاهانه و مستمر برای کسب و افزایش تعداد افراد دارای دانش، آموزش، مهارت و تجربه لازم که برای توسعه اقتصادی حیاتی است. سرمایه انسانی

1. Human Capital
2. Globalization
3. Total Factor Productivity
4. Bhagwait

نشان‌دهنده توانایی‌ها و مهارت‌های منابع انسانی یک کشور است (Eigbiremolen & Anaduaka, 2014). سرمایه‌گذاری کافی در انباشت سرمایه انسانی با بهبود تحقیق و توسعه و اطمینان از رشد در سرمایه فیزیکی، سبب رشد بهره‌وری می‌شود. علاوه بر این، انباشت مداوم دانش (سرمایه انسانی) نه تنها با تلاش‌های مستقیم از طریق جهانی‌شدن، بلکه با یادگیری از طریق انجام مداوم فعالیت‌ها نیز انجام می‌شود و به ارتقای بهره‌وری و سرمایه، به عنوان نیروی محرکه رشد اقتصادی کمک می‌کند (Joseph et al., 2019). سرمایه انسانی که در مدل‌های رشد درون‌زا منعکس می‌شود، بر اهمیت دانش و انباشت سرمایه انسانی در تعیین رشد اقتصادی بلندمدت و در نتیجه رشد بهره‌وری تأکید می‌شود (Romer, 1986; Lucas, 1988).

از سوی دیگر جهانی‌شدن موجب فرار مغزها از کشورهای در حال توسعه می‌شود. فرصت‌هایی که در کشورهای پیشرفته موجود است، استعدادها را از کشورهای در حال توسعه و فقیر به سوی خود می‌کشاند و این کشورها را دچار زیان می‌نماید. به طور کلی مخالفان معتقدند که جهانی‌شدن در خدمت منافع شرکت‌های بزرگ و به ضرر شرکت‌های کوچک و فقیر عمل می‌کند و سبب از دست رفتن سرمایه‌های انسانی و به تبع آن کاهش بهره‌وری می‌شود (Ahsan & Haque, 2017)؛ بنابراین اثر نهایی جهانی‌شدن بر بهره‌وری دقیقاً مشخص نیست و منوط به بررسی تجربی است. طی سال‌های اخیر، مسئله رشد بهره‌وری در ایران، اهمیت زیادی پیدا کرده است. آنچه از مقایسه ایران با کشورهای توسعه‌یافته قابل استنباط است، این است که علی‌رغم برخورداری از منابع طبیعی با ارزش مانند نفت و سایر منابع طبیعی هنوز ایران نتوانسته است که به رشد قابل ملاحظه‌ای در سطح جهانی دست پیدا کنند (Farlex, 2009). با توجه به این واقعیت که توسعه سرمایه انسانی به عنوان یک محرک مهم رشد اقتصادی در ادبیات در راستای نظریه‌های رشد جدید شناخته شده است و این تصور که سهم رشد بهره‌وری در رشد اقتصادی در ادبیات تجربی مورد تأکید قرار گرفته است این مطالعه اطلاعات مناسبی در مورد ماهیت و شدت پیوندهای بین جهانی‌شدن، سرمایه انسانی و بهره‌وری ارائه خواهد کرد.

بهره‌وری به عنوان یک ضرورت برای رشد اقتصادی و ارتقای سطح زندگی و رفاه یک کشور محسوب می‌شود. از طرف دیگر باید به این امر توجه نمود که ما در تحولات اقتصادی به دوره‌هایی قدم نهاده‌ایم که عوامل سنتی قدرت اقتصادی یعنی زمین، ماشین‌آلات و نیروی کار، دیگر تنها عوامل تعیین‌کننده عملکرد اقتصادی کشورها نیستند. امروزه موفقیت کشورها به دسترسی آن‌ها به دانش فنی، خلاقیت کارکنان، به کارگیری شیوه‌های نوین علمی در مدیریت و قابلیت نوآوری بستگی دارد که تمامی این عوامل در افزایش بهره‌وری متبلور می‌شوند. با توجه به این موضوع، هدف این مطالعه بررسی تأثیر سرمایه انسانی و جهانی‌شدن

بر بهره‌وری کل عوامل در ایران با رویکرد رگرسیون کوانتایل^۱ طی آخرین داده‌های موجود برای دوره زمانی ۱۳۵۷-۱۴۰۲ است. وجود متغیرهای سرمایه فیزیکی، نیروی کار، نرخ ارز و توسعه مالی به‌طور همزمان در شکل‌گیری مدل رگرسیونی وجه تمایز پژوهش حاضر است. همچنین تعریف متفاوت جهانی شدن نسبت به مطالعات داخلی دارای اهمیت است. مطالعات داخلی مرتبط با بهره‌وری انجام شده بر متغیرهایی نظیر باز بودن تجاری، تجارت خارجی، سرمایه انسانی، تحقیق و توسعه یا انرژی تمرکز داشته‌اند در صورتی که در پژوهش حاضر بر خلاف مطالعات داخلی جهت بررسی جهانی شدن از شاخص چندبعدی جهانی شدن (KOF) که توسط مؤسسه اقتصاد سوئیس منتشر می‌شود، در کنار سرمایه انسان و سرمایه فیزیکی بر رشد بهره‌وری عوامل استفاده می‌کند. این شاخص بر خلاف شاخص‌های متعارف تجارت خارجی، ابعاد اقتصادی، اجتماعی و سیاسی جهانی شدن را همزمان استفاده می‌نماید (Dreher, 2006; Gygli et al, 2019). در این مطالعه از آخرین داده‌ها برای یک دوره بلندمدت ۴۶ ساله در ایران استفاده شده که دوره‌های انقلاب و جنگ، سازندگی، اصلاحات و تحریم‌ها برمی‌گردد که برای این منظور در دوره‌های مختلف و شرایط مختلف قابلیت بررسی وضعیت بهره‌وری را در کوانتایل‌ها و دهک‌های متفاوت با بهره‌گیری از مدل کوانتایل نتایج را به دست می‌دهد که مطالعات کوتاه‌مدت قابلیت تبیین این موارد را همزمان ندارد. در کنار موارد ذکر شده جهت بررسی نوآوری پژوهش، امکان تحلیل همزمان پویایی‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت (ARDL) و ناهمگنی توزیعی (کوانتایل) به‌وجود آمده است که در ادبیات بهره‌وری عوامل در مطالعات داخلی وجود ندارد.

در ادامه بخش ادبیات نظری و پیشینه پژوهش ارائه خواهد شد. در بخش بعدی روش تجزیه و تحلیل داده‌ها و همچنین مدل و منبع داده‌ها ارائه می‌شود. سپس تجزیه و تحلیل و برآورد مدل انجام خواهد شد و در بخش پایانی نیز نتیجه‌گیری و پیشنهادها ارائه خواهد شد.

ادبیات نظری و پیشینه پژوهش

از نظر تئوری، انباشت سرمایه و انتقال دانش دو منبع اصلی رشد هستند که در ادبیات ناشی از اثرهای خارجی شناسایی شده‌اند؛ بنابراین جهانی شدن ممکن است با شکل‌گیری نهادهای جدید داخلی و تلفیق فناوری‌های خارجی در عملکرد تولید، رشد را افزایش دهد (Romer, 1986; Lucas, 1988). علاوه بر این، جهانی شدن با افزایش ذخایر دانش موجود در کشور دریافت‌کننده از طریق آموزش نیروی کار و کسب مهارت همراه با سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI)، رشد بهره‌وری را تقویت می‌کند. استدلال فوق حاکی از آن است که انتظار می‌رود جهانی شدن نه تنها سرمایه فیزیکی را افزایش دهد

بلکه توسعه سرمایه انسانی را نیز تسهیل کند و از طریق این کانال رشد بهره‌وری را در یک اقتصاد ارتقا دهد (Chang & Lee, 2010; Dreher, 2006; Dreher *et al.*, 2008)؛ بنابراین، تمرکز باید برای تأکید بر تأثیر عوامل دیگر مانند سرمایه انسانی و جهانی شدن بر رشد بهره‌وری به جای رشد اقتصادی تغییر یابد. این موضوع به این دلیل است که بهره‌وری از طریق استفاده کارآمد از منابع به افزایش نرخ رشد بالقوه و رفاه از طرق مختلف کمک می‌کند (Cadila *et al.*, 2014; Abubakar *et al.*, 2015; Okunade & Ajisafe, 2022).

افزایش شاخص جهانی شدن علاوه بر تأمین نیازهای ضروری کشورها، باعث گام برداشتن در مسیر توسعه و رقابت در عرصه تولید بین‌المللی نیز می‌شود؛ از جهت دیگر، افزایش ادغام در اقتصاد جهانی سبب بهره‌مندی از منافع تجارت نظیر بهبود بهره‌وری و ایفای نقش فعال و اثرگذاری بر تجارت جهانی می‌شود (Alcalá & Ciccone, 2004). بر اساس مطالعات کالیندو^۱ و روسی - هانس برگ^۲ (۲۰۱۲)، جهانی شدن از دو راه بر روی بهره‌وری اثر می‌گذارد: راه اول آن است که همانند یک شوک مثبت تقاضا برای بنگاه‌ها است؛ بنابراین در این شرایط بنگاه به افزایش تولید اقدام می‌کند؛ راه دوم آن است که افزایش تجارت سبب افزایش دانش، آگاهی و کیفیت نیروی کار بنگاه‌ها به علت افزایش تجربه و کارایی نیروی کار و به کارگیری فناوری‌های بهتر می‌شود. تمامی این موارد مؤلفه‌های افزایش کیفیت تولیدی نیروی کار و افزایش بهره‌وری هستند؛ بنابراین می‌توان بیان کرد که رابطه دو متغیر جهانی شدن و بهره‌وری می‌تواند مثبت باشد؛ به عبارت دیگر با افزایش تجارت، بهره‌وری افزایش می‌یابد (Dreher, 2008). جهانی شدن همچنین می‌تواند از طریق فرار مغزها از کشورهای درحال توسعه بر بهره‌وری آنها تأثیر منفی بگذارد، هرچند که فرصت‌های اشتغال و کسب درآمد در کشورهای توسعه‌یافته، سبب مهاجرت بخش بزرگی از نخبگان به این کشورها می‌شود و اثرهای منفی بر سرمایه‌های انسانی در کشورهای مهاجر فرست دارد (Farlex, 2009).

پژوهش حاضر بر اساس سه نظریه مستقل از هم به شرح زیر شکل گرفته است:

نظریه رشد درون‌زا: رومر^۳ (۱۹۸۶) و لوکاس^۴ (۱۹۸۸) این نقد را بر برون‌زایی پیشرفت فناوری مدل نوکلاسیک سولو داشتند و این موضوع را که انباشت دانش و سرمایه انسانی از طریق اثرهای سرریز باعث رشد بهره‌وری کل عوامل تولید می‌شوند را اثبات کردند. رومر (۱۹۸۶) در مدل خود بیان

1. Caliendo
2. Rossi-Hansberg
3. romer
4. lucas

داشت که بهره‌وری کل از طریق انباشت دانش و ایجاد بازدهی فزاینده فراتر از سطح بنگاه، افزایش پیدا می‌کند. **لوکاس (۱۹۸۸)** یک مرحله فراتر می‌رود و با تأکید بر سرمایه انسانی مدل خود را تکمیل می‌کند و دو راه تأثیرگذار را از همدیگر تفکیک می‌کند: یعنی اثر سرمایه انسانی از طریق بهره‌وری هر کارگر و اثر خارجی بر اقتصاد کل. در سال ۱۹۹۲ مانکیو، رومر و وایل این رابطه را در مدل “مرو” در قالب تابع تولید تعمیم‌یافته بسط دادند که توجیه نظری لحاظ کردن همزمان انباشت سرمایه انسانی و نیروی کار در مدل رگرسیونی فراهم کردند.

فرضیه فاصله فناوری و ظرفیت جذب: **نلسون و فلیس^۲ (۱۹۶۶)** این باور را ترویج دادند که عامل سرمایه انسانی علاوه بر اینکه نهاده تولید است، عاملی مهمی برای ظرفیت جذب فناوری نیز است. کشورهایی که دارای سرمایه انسانی بالا هستند، توانسته‌اند که فناوری مرزی را سریع‌تر جذب کنند که این مهم خود موجب افزایش رشد بهره‌وری کل عوامل تولید شده است؛ بنابراین بهره‌گیری از مدل کوانتایل اثر سرمایه‌ای انسانی را بهتر توضیح می‌دهد. هرچند بهره‌وری کل عوامل تولید بالاتر رود ظرفیت جذب دانش افزایش می‌یابد و اثر سرمایه انسانی تشدید خواهد شد (**Nelson & Phelps, 1966**); **(Cohen & Levinthal, 1990)**.

کانال‌های نظری جهانی‌شدن و بهره‌وری کل عوامل تولید: در مطالعاتی که **کوو و هلیمن^۳ (۱۹۹۵)** داشتند این موضوع که تجارت بین‌الملل کانال اصلی انتشار فناوری میان کشورها است، را به‌خوبی تبیین کردند. کشورهای با واردات بالا دسترسی بالاتری به R&D خارجی و به تبع آن رشد بالاتر بهره‌وری عوامل تولید خواهند داشت (**Coe & Helpman, 1995**). در همین راستا کانال دوم توسط “میلتز” مطرح شد؛ آزادسازی تجاری از مسیر “انتخاب داروینی” باعث خارج شدن بنگاه‌های کم‌بهره‌ور و رشد و ارتقا بنگاه‌های با بهره‌وری بالاتر می‌شود که به تبع آن بهره‌وری کل عوامل تولید در سطح بنگاه شکل خواهد گرفت (**Melitz, 2003**). **درهر^۴ (۲۰۰۶)** بر اساس همان شاخص که در مقاله حاضر نیز به کار رفته است رابطه مثبت جهانی‌شدن و رشد بهره‌وری کل عوامل تولید مورد تأیید قرار داد (**Dreher, 2006**).

بهره‌وری کل عوامل تولید صرفاً قسمتی از رشد تولید را می‌تواند توضیح دهد که همیشه از افزایش کمی نهاده‌های تولید ناشی نمی‌شود و عمدتاً انعکاس‌دهنده پیشرفت فناوری، نوآوری، بهبود کارایی تخصیص منابع، کیفیت مدیریت و ارتقای دانش فنی در اقتصاد است (**Romer, 1986; Lucas, 1988**).

1. MRW
2. nelson and phelps
3. Coe & Helpman
4. Dreher

همان‌طور که گفته شد در چارچوب نظریه رشد درون‌زا، سرمایه فیزیکی و انسانی علاوه بر نقش مستقیم در تولید، از کانال‌های غیرمستقیم بر رشد بهره‌وری کل عوامل اثر می‌گذارد. سرمایه فیزیکی جدید با انتقال فناوری، نوسازی ماشین‌آلات، ارتقا زیرساخت‌ها و افزایش ظرفیت فناوری جدید باعث ارتقای کارایی تولید و درنهایت رشد بهره‌وری کل عوامل تولید شود. سرمایه انسانی نیز از کانال افزایش مهارت، دانش، توانایی نوآوری و ظرفیت یادگیری نیروی کار، شرایط بهره‌برداری از فناوری و بهبود عملکرد اقتصادی را فراهم می‌کند (Lucas, 1988; Benhabib & Spiegel, 1994). برای جهانی‌شدن باز همین‌گونه است که از طریق گسترش تجارت بین‌الملل، انتقال دانش و فناوری، رقابت‌های بین‌المللی و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی رشد بهره‌وری کل عوامل تولید را ارتقا می‌بخشد. درواقع مطالعات زیادی وجود دارد که سرمایه فیزیکی و انسان و جهانی‌شدن را به‌عنوان عامل تعیین‌کننده رشد بهره‌وری کل عوامل تولید معرفی کرده‌اند (Dreher, 2006; Chang & Lee, 2010; Solomon et al, 2022).

بنابراین در این مطالعه، هدف سنجش عوامل مؤثر بر رشد بهره‌وری کل عوامل تولید است که متغیرهای مستقل سرمایه انسانی و فیزیکی درصدد بررسی توضیح تغییرات رشد بهره‌وری کل عوامل تولید هستند (نه استخراج بهره‌وری کل عوامل از تابع تولید).

در خصوص اثر نرخ ارز بر بهره‌وری کل مطالعات زیادی وجود دارد که این ارتباط را مورد بررسی قرار داده‌اند؛ یکی از این کانال‌ها، تغییرات هزینه واردات نهاده‌های تولید تحت تأثیر تغییرات نرخ ارز خواهد بود که در ایران وابستگی بالایی به کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای دارد. این مهم دارای اهمیت زیادی است. با کاهش ارزش پول ملی و به‌تبع آن افزایش نرخ ارز نهاده‌های سرمایه‌ای با فناوری‌های جدید با فشار هزینه بالاتری روبه‌رو خواهند شد و این محدودیت در واردات به‌صورت مستقیم بر بهره‌وری کل عوامل تأثیر خواهد گذاشت (De long et al., 1991; Greenwood et al., 1997; Halpern et al., 2015; Aghion et al., 2024). عدم قطعیت و سرمایه‌گذاری شکل گرفته از طریق نوسانات نرخ ارز به محیط کسب‌وکار آسیب می‌زند و سرمایه‌گذاری در فناوری و نوآوری را کاهش خواهد داد (Pindyck, 1991; Bloom, Bond & Van Reenen, 2007)؛ بنابراین یکی از کانال‌های تأثیرگذار نوسانات نرخ ارز بر بهره‌وری کل عوامل این موضوع است که در نظریه آیزن و رزین (Aizenman & Marion, 1993) نیز مستند شده است. یکی دیگر از کانال‌های تأثیرگذار نظریه بیماری هلندی است که به‌واسطه آن از طریق افزایش نرخ ارز در بلندمدت شرایط شکل‌گیری انتقال منابع از بخش‌های مولد به بخش‌های نامولد فراهم می‌شود که بهره‌وری کل عوامل باز تحت تأثیر قرار می‌گیرد (Corden & Neary, 1982; Sachs & Warner, 1995).

مطالعات خارجی

دیگران و اسکودلنی^۱ (۲۰۰۰)، برای کشورهای اتحادیه اروپا در دوره ۱۹۷۰-۱۹۹۵ به رابطه بین جهانی‌شدن و بهره‌وری نیروی کار پرداختند و نشان دادند که رابطه مثبت و معناداری بین جهانی‌شدن و بهره‌وری نیروی کار وجود دارد.

برادا و دیگران^۲ (۲۰۰۰)، در بررسی رابطه جهانی‌شدن اقتصاد و بهره‌وری با روش جوهانسن-جوسلیوس در کشور چک طی دوره ۱۹۹۳ - ۱۹۹۸ نشان دادند که افزایش تجارت آزاد بر بهره‌وری نیروی کار اثر مثبت و معناداری داشته است.

ساکیس^۳ (۲۰۰۵)، به بررسی جهانی‌شدن و بهره‌وری نیروی کار در کشورهای اتحادیه اروپا از جمله رومانی با استفاده از داده‌های سه ماهه برای دوره ۱۹۹۰-۲۰۰۳ از طریق روش پانل دیتا پرداخت. نتایج نشان داد که جهانی‌شدن اثر مثبت و معناداری بر بهره‌وری نیروی کار در کشورهای مورد مطالعه طی دوره آن زمانی داشته است.

آمانو و دیگران^۴ (۲۰۰۹)، در قالب یک الگوی تعادل عمومی و با لحاظ کردن قراردادهای پرداخت دستمزد و قیمت‌های اسمی، به بررسی رابطه بین تجارت آزاد و بهره‌وری نیروی کار پرداخته که به این نتیجه رسیده‌اند، رشد آزادی تجاری از طریق دسترسی به فناوری‌های جدید و روش‌های نوین تولید، بهره‌وری نیروی کار را در کره جنوبی افزایش داده است.

مایکالییدس و میلیوس^۵ (۲۰۱۴)، بر اساس تابع تولید کاب - داگلاس^۶ و با استفاده از فیلتر هودریک - پروسکات^۷ رابطه تجارت با بهره‌وری و شکاف تولید^۸ در روسیه را بررسی کرده‌اند. نتایج نشان داد که رابطه مثبت و معناداری بین تجارت و بهره‌وری نیروی کار در روسیه وجود دارد.

چانگ^۹ (۲۰۱۸)، در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر آزادسازی تجاری و سرمایه انسانی بر رشد بهره‌وری نیروی کار در ایالات چین طی دوره زمانی ۱۹۹۰-۲۰۱۴ با رویکرد GMM پرداخت. نتایج این مطالعه نشان داد که آزادسازی تجاری و همچنین سرمایه انسانی تأثیر مثبت و معناداری بر رشد بهره‌وری

1. De Grauwe & Skudelny

2. Brada

3. Nikolaos Drit Sakis

4. Amano *et al*

5. Michaelides & Milios

6. Cobb-Douglas (CD) Production Function

7. Hodrick- Prescott Filter

8. Output Gap

9. Chang

نیروی کار در دوره مورد مطالعه داشته است.

سالومون و همکاران^۱ (۲۰۲۲)، در مطالعه‌ای به بررسی اثر جهانی شدن و سرمایه انسانی بر بهره‌وری نیروی کار در منتخبی از کشورهای آفریقایی طی دوره زمانی ۱۹۹۰-۲۰۱۹ با رویکرد پانل دیتا پرداختند. یافته‌های این مطالعه نشان داد که یک رابطه علی دوطرفه بین سرمایه انسانی و بهره‌وری در کشورهای مورد مطالعه وجود داشته است. همچنین بر اساس سایر نتایج این مطالعه، تأثیر جهانی شدن بر بهره‌وری نیروی کار نیز مثبت و معناداری بوده است.

عبدالرحمان و همکاران^۲ (۲۰۲۳)، در مطالعه‌ای به بررسی اثرهای جهانی شدن و سرمایه انسانی بر بهره‌وری نیروی کار در منتخبی از کشورهای درحال گذار طی دوره زمانی ۱۹۷۰ تا ۲۰۲۰ با روش CS-ARDL پرداختند. یافته‌های این مطالعه نشان داد که جهانی شدن و شاخص سرمایه انسانی دارای اثرهای مثبت و معناداری بر بهره‌وری کل عوامل تولید در کشورهای مورد مطالعه بوده‌اند.

آدین و همکاران (۲۰۲۴)، در پژوهش خود برای ۱۵۶ کشور در دوره ۲۰۰۲-۲۰۱۸ با استفاده از مدل‌های FMOLS و DOLS به دنبال بررسی عوامل مؤثر بر رشد اقتصادی بودند. نتایج حاکی از تأثیر مثبت شاخص مالی، جهانی شدن و سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی در کشورهای هدف بوده است.

محمد ریهان آدین و همکاران^۳ (۲۰۲۵)، در مطالعه که با مدل حداقل مربعات معمولی کاملاً اصلاح شده برای دوره ۱۹۹۰-۲۰۱۹ برآورد شده به این نتیجه رسیدند که سرمایه فیزیکی و انسانی و جهانی شدن دارای تأثیر مثبت بر رشد در بلندمدت است.

هاشمی دیزج و همکاران^۴ (۲۰۲۵)، در مطالعه خود برای دوره ۱۹۹۵-۲۰۲۲ با استفاده از الگوی خودتوضیح با وقفه‌های گسترده غیرخطی (NARDL) به این نتیجه رسیدند که تکانه‌های مثبت جهانی شدن تأثیر مثبت بر بهره‌وری دارد. همچنین سرمایه انسانی و سرمایه‌گذاری خارجی دارای تأثیر مثبت و معنادار بر بهره‌وری نیروی کار بوده‌اند.

هاشمی دیزج و همکاران (۲۰۲۵)، برای دوره ۱۹۹۰-۲۰۲۳ به بهره‌گیری از مدل خودرگرسیون با وقفه توضیحی نتایجی را برای بلندمدت به دست آوردند که نشان‌دهنده تأثیر مثبت سرمایه انسانی، مخارج دولت و توسعه مالی بر تولید ناخالص داخلی بوده و بیکاری دارای تأثیر منفی بوده است.

1. Solomon *et al.*

2. Abdur Rehman *et al.*

3. Uddin, Muhammad Raihan *et al.*

4. Hashemi Dizaj

مطالعات تجربی داخلی

صمدی و همکاران (۲۰۰۵)، به بررسی رابطه بلندمدت بین تجارت و بهره‌وری نیروی کار در اقتصاد ایران طی دوره ۱۳۳۸-۱۳۸۰ با استفاده از روش هم‌جمعی گریگور- هانسن و به‌وسیله یک الگوی چند متغیری پرداختند. در این پژوهش با توجه به مسئله شکست ساختاری در آزمون ریشه واحد و هم‌جمعی و با توجه به تخمین درون‌زای نقطه شکستگی، یک رابطه بلندمدت بین تجارت و بهره‌وری قابل توجیه به‌دست آمد. نتایج تخمین الگو که به روش حداقل مربعات معمولی پویا تخمین زده شده است، یک رابطه مثبت بین تجارت و بهره‌وری نیروی کار در اقتصاد ایران را تأیید می‌کند. **مهرآرا و محسنی (۲۰۰۵)**، با بررسی آثار تجارت خارجی بر سطح و رشد بهره‌وری پرداختند. آن‌ها نتیجه گرفتند که متغیرهای تجاری صادرات و نهاده‌های وارداتی پس از کنترل سایر عوامل، آثار مثبتی بر سطح بهره‌وری دارند.

ابریشمی و نوری (۲۰۱۰)، به بررسی رابطه تجارت و بهره‌وری در اقتصاد ایران طی دوره ۱۳۳۸-۱۳۸۵ با بهره‌گیری از روش‌های خطی و غیرخطی و با استفاده و ارائه روش‌های نوین مبتنی بر شبکه‌های عصبی و اقتصادسنجی پرداخته‌اند. نتایج نشان داد که علی‌رغم عدم وجود رابطه خطی میان تجارت و بهره‌وری، یک رابطه غیرخطی میان این دو متغیر با استفاده از روش علیت غیرخطی GMDH^۱ و نیز روش StR^۲ وجود دارد.

نجفی و آذربایجانی (۲۰۱۷)، در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر مخارج تحقیق و توسعه و سایر عوامل مؤثر بر بهره‌وری نیروی کار در ایران و شرکای تجاری منتخب طی دوره زمانی ۲۰۰۴-۲۰۱۴ با رویکرد داده‌های پانلی پرداختند. یافته‌های این مطالعه نشان داد که متغیر امید به زندگی بیش‌ترین و سرمایه انسانی کم‌ترین تأثیر را بر شاخص بهره‌وری نیروی کار داشته است. سایر نتایج این مطالعه نشان داد که متغیر مخارج تحقیق و توسعه دارای تأثیر مثبت و معناداری بر بهره‌وری نیروی کار بوده است،

معمدی و رحمانی (۲۰۱۸)، در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر تشکیل سرمایه، بهره‌وری نیروی کار و رشد اقتصادی در کشورهای درحال توسعه با رویکرد پانل معادلات هم‌زمان طی دوره زمانی ۱۹۹۵-۲۰۱۳ پرداختند. یافته‌های این مطالعه نشان داد که بهره‌وری تأثیر بیش‌تری بر رشد اقتصادی نسبت به تشکیل سرمایه داشته است. بر اساس سایر نتایج، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی از طریق افزایش بهره‌وری بر رشد اقتصادی اثر مثبت داشته است.

1. Group Method Data Handling
2. Smooth Transition Regression

اسدپور (۲۰۲۰)، در مطالعه‌ای به بررسی اثر باز بودن، رابطه مبادله و سرمایه انسانی بر بهره‌وری کل عوامل تولید در ایران با رویکرد ARDL و طی دوره زمانی ۱۳۶۳-۱۳۹۶ پرداخت. یافته‌ها نشان داد که سرمایه انسانی، باز بودن اقتصاد و رابطه مبادله تأثیر مثبت بر بهره‌وری کل عوامل و متغیرهای تورم، نرخ ارز تأثیر منفی بر بهره‌وری کل عوامل دارد. در ضمن هر چه اقتصاد نسبت به تجارت خارجی بازتر باشد و هر چه نیروی انسانی جامعه آموزش‌دیده‌تر باشد، بهره‌وری کل عوامل نیز بیش‌تر بود.

جعفری و همکاران (۲۰۲۰)، در مطالعه خود که به دنبال تأثیرگذاری عوامل سرمایه انسانی و انرژی‌های تجدیدپذیر بر بهره‌وری کل برای ایران در دوره ۱۳۵۹-۱۳۹۳ بوده‌اند، نتایج به‌دست آمده از مدل GMM حاکی از عدم تأثیرپذیری بهره‌وری عوامل از سرمایه انسانی و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بوده است.

شاه‌آبادی و همکاران (۲۰۲۲)، در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر متقابل جهانی شدن و نوآوری بر بهره‌وری کل عوامل در کشورهای منتخب تولیدکننده علم با درآمد سرانه بالا و پایین طی دوره ۲۰۱۹-۲۰۱۱ با روش GMM پرداختند. نتایج به‌دست آمده نشان‌دهنده تأثیر معنی‌داری و مثبت تأثیرات متقابل نوآوری و جهانی شدن با ضرایب برآوردی متفاوت بر بهره‌وری کل عوامل در هر دو نمونه از کشورهای موردبررسی است. ضرایب برآوردی متغیرهای کنترلی رژیم نهادی و مشوق‌های اقتصادی و آموزش و توسعه منابع انسانی در هر دو نمونه موردبررسی مثبت و معنادار است، همچنین متغیر کنترل آزادی اقتصادی در کشورهای با درآمد سرانه زیاد، مثبت و در کشورهای با درآمد سرانه کم، معنادار و منفی بوده است.

در ایران تاکنون مطالعه‌ای در زمینه جهانی شدن و بهره‌وری نیروی کار با توجه به حضور متغیرهای مستقل دیگر پژوهش، بر اساس آخرین داده‌های موجود در این زمینه انجام نشده است، همچنین در مطالعات داخلی بررسی تأثیر متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته رشد بهره‌وری از طریق مدل کوانتایل که در دهک‌ها و کوانتایل‌های مختلف این تأثیرگذاری‌ها را به‌صورت جزئی و دقیق‌تر محاسبه می‌کند، پژوهشی یافت نشد که در این مطالعه سعی شده است این شکاف پر شود.

روش تجزیه و تحلیل داده‌ها و مدل پژوهش

در این مطالعه برای تجزیه و تحلیل داده‌ها با توجه به ساختار داده‌ها و درجه مانایی متغیرهای پژوهش از رویکرد الگوی خودتوضیح با وقفه‌های گسترده (ARDL) و همچنین رگرسیون کوانتایل^۱ استفاده خواهد شد. در ادامه این دو رویکرد به‌صورت خلاصه شرح داده خواهد شد. رویکردهایی مانند **انگل-گرنجر^۲ (۱۹۸۹)** به این دلیل که واکنش‌های کوتاه‌مدت در بین متغیرها را در نظر نمی‌گیرند، از

1. Quantile Regression
2. Engel-Granger

لحاظ آماری اعتبار زیادی ندارند. به همین دلیل، رویکردهایی که قابلیت توضیح پویایی های کوتاه مدت را داشته باشند و سبب تخمین ضرایب دقیق تری شوند، امروزه بیش تر مورد توجه قرار گرفته است. به طور عمومی رویکرد پویا، الگویی است که در آن وقفه های متغیرها، همانند رابطه زیر وارد شوند.

$$Y_t = \alpha X_t + \beta X_{t-1} + \delta Y_{t-1} + u_t \quad (۱)$$

برای کاهش تورش ناشی از تخمین ضرایب الگو در نمونه های کوچک، بهتر است تا جایی که ممکن است الگویی به کار برود که تعداد وقفه های زیادی را برای متغیرها را در مدل لحاظ کند:

$$\phi(L, P)Y_t = \sum_{i=1}^k b_i(L, q_i)X_{it} + c'w_t + u_t \quad (۲)$$

رویکرد فوق به الگوی خودتوضیح با وقفه های گسترده (ARDL) مشهور است که با دو رویکرد برآورد می شود. در این مطالعه از رویکرد آزمون کرانه های^۱ پسران، شین و اسمیت^۲ (۲۰۰۱) استفاده خواهد شد که از روش برآورد الگوی تصحیح خطای غیرمقید^۳ (UECM) که دربرگیرنده رابطه کوتاه مدت (پویا)، بلندمدت و تصحیح خطا (ECM) است. رابطه بلندمدت در الگو، با استفاده از آماره F بررسی می شود. از طرفی چون توزیع F استاندارد نیست، پسران و همکاران^۴ (۲۰۰۱)، از مقادیر بحرانی متناظر با تعداد رگرسورها، جهت بررسی جزء ثابت یا روند استفاده کردند. همچنین وجود هم جمعی یا رابطه بلندمدت بین متغیرهای الگوی برآوردی، مبنای آماری استفاده از الگوهای تصحیح خطا (ECM) را نیز امکان پذیر می کند. ضریب ECM، نوسانات کوتاه مدت متغیرهای الگو را به مقدار بلندمدت آنها مرتبط می کند. رویکرد دیگری که در این مطالعه مورد استفاده قرار می گیرد، رگرسیون کوانتایل است که رویکردی پیشرفته محسوب می شود که در سال های اخیر به واسطه مزایای بسیار زیاد آن، به شکلی گسترده مورد توجه قرار گرفته است. در پژوهش های انجام شده در حوزه اقتصادسنجی به طور معمول از رویکردهای استاندارد (مانند OLS،^۴ متغیرهای ابزاری^۵ یا GMM^۶) استفاده شده است که متوسط اثرهای متغیرهای مستقل مدل را در کل توزیع متغیر وابسته توضیح داده است. تخمین ضریب متغیرهای مستقل در رگرسیون کوانتایل طبق یک تابع متقارن و نامتقارن انجام می شود و همانند برآورد پارامترها در رگرسیون حداقل مربعات قابل محاسبه است. رگرسیون حداقل مربعات معمولی

1. Bound Testing Approach
2. Pesaran, Shin and Smith
3. Unrestricted Error Correction Model
4. Ordinary Least Squares (OLS)
5. Instrumental Variables
6. Generalized Method of Moments

(OLS) یک زیرمجموعه از رگرسیون کوانتایل است که بر میانگین متمرکز است. از مزایای رگرسیون کوانتایل یا چندکی این است که محدودیت‌های فروض رگرسیون کلاسیک را ندارد و امکان دخالت متغیرهای مستقل در تمام بخش‌های توزیع به‌ویژه در دنباله‌های ابتدایی و انتهای را امکان‌پذیر می‌کند. رگرسیون کوانتایل زمانی که توزیع باقیمانده‌های مدل نرمال نباشند و حتی با وجود ناهمگنی رگرسیون، امکان برآوردی قابل اطمینان از پارامترهای مدل را امکان‌پذیر می‌کند (Koenker & Bassett, 1978). یک تفاوت اساسی دیگر بین رویکرد حداقل مربعات و رگرسیون کوانتایل این است که رگرسیون کوانتایل از مینیمم کردن مجموع قدر مطلق باقیمانده‌های موزون برای تخمین ضرایب مدل اقتصادسنجی استفاده می‌کند و به همین دلیل به آن رویکرد حداقل قدر مطلق انحرافات^۱ (LAD) نیز می‌گویند (Koenker & Machado, 1999). رگرسیون کوانتایل در این پژوهش بر اساس الگوی ارائه‌شده توسط اوکانده و همکاران^۲ (۲۰۲۰) به تعدیلاتی به شکل زیر تصریح می‌شود:

$$q\left(\frac{PG_{it}}{\Omega_t}\right) = \beta_0 + \sum \beta_i X_i + \varepsilon_{it}$$

در رابطه فوق، $q\left(\frac{PG_{it}}{\Omega_t}\right)$ کوانتایل شرطی^۳ نرخ رشد بهره‌وری است و Ω_t شامل اطلاعات مورد نظر در زمان t است. X_i نیز برداری از متغیرهای توضیحی مؤثر بر متغیر نرخ رشد بهره‌وری است که تعریف آن‌ها در جدول (۱) ارائه شده است.

جدول ۱: متغیرهای الگو

منبع	تعریف	نماد	متغیر	وابسته
بانک جهانی	نرخ رشد بهره‌وری کل	PG	رشد بهره‌وری	وابسته
بانک جهانی	بر اساس سال‌های تحصیل و بازگشت به تحصیل	HC	شاخص سرمایه انسانی	مستقل
بانک جهانی	موجودی سرمایه به قیمت ثابت سال ۲۰۱۰	PHC	سرمایه فیزیکی	
بنیاد ملی سوئیس	شاخص جهانی شدن بنیاد ملی سوئیس	GLO	شاخص جهانی شدن	
بانک جهانی	تعداد افراد شاغل (به میلیون)	LAB	نیروی کار	
بانک جهانی	نرخ ارز	EXCH	نرخ ارز	
بانک جهانی	شاخص توسعه مالی	PG	شاخص توسعه مالی	

منبع: نتایج پژوهش

1. Least Absolute Deviations
2. Okunade *et al.*
3. Conditional Quantile

داده‌های موردنیاز برای این مطالعه از تارنمای بانک جهانی^۱ و بنیاد ملی جهانی شدن سوئیس^۲ طی دوره زمانی ۱۴۰۲-۱۳۵۷ گردآوری شده است.

در این مطالعه متغیر وابسته رشد بهره‌وری کل عوامل تولید است و با توجه به اینکه روش‌های متعددی برای محاسبه آن وجود دارد؛ بنابراین این متغیر در پژوهش حاضر که داده‌های آن از بانک جهانی استخراج شده و بر اساس تابع کاب-داگلاس استخراج نشده است بلکه از چارچوب حسابداری رشد و داده‌های بین‌المللی استاندارد محاسبه می‌شود که متغیر وابسته "نرخ رشد بهره‌وری کل عوامل تولید" و نه "سطح بهره‌وری کل عوامل تولید" است. بر این اساس استفاده از سرمایه فیزیکی و انسانی به‌عنوان متغیرهای توضیحی با ادبیات نظری و مطالعات تجربی تعیین‌کننده‌های رشد بهره‌وری کل عوامل تولید سازگار است. این نگاه و رویکرد در مطالعات چانگ (۲۰۱۸) و آدین و همکاران (۲۰۲۵) به‌کار گرفته شده است. قابل‌ذکر است که استفاده از داده‌های بانک جهانی به‌عنوان شاخص استاندارد بین‌المللی، یک انتخاب روش شناختی جهت کاهش خطای اندازه‌گیری و افزایش قابلیت مقایسه نتایج بوده است.

در خصوص دو متغیر نیروی کار و سرمایه نیروی انسانی باید این موضوع را مطرح کرد که سرمایه انسانی کارافزا است، بدان معنا که بازده نیروی کار بر اساس بازده تحصیلی وی افزایش می‌یابد (Psacharopoulos & Patrinos, 2018; Feenstra et al., 2015). مانکیو و رومر و وایل^۳ (۱۹۹۲) در تابع تولید تعمیم یافته خود به‌صراحت سرمایه انسانی و نیروی کار را از همدیگر به‌عنوان دو متغیر مجزا وارد مدل کردند که نیروی کار کمیت اشتغال و سرمایه انسانی کیفیت و توان بهره‌وری نیروی کار را توضیح می‌دهد. این دو کانال تأثیرگذاری مجزا هستند و در نتایج مقاله نیز ضرایب و رفتار کوانتایلی متفاوتی دارند.

در این مطالعه شاخص جهانی شدن برگرفته شده از مطالعه گیگلی و همکاران (۲۰۱۹) بر خلاف بسیاری از مطالعات که بر باز بودن تجارتی که مبتنی بر تجارت خارجی به تولید ناخالص داخلی است، یک شاخص چندجانبه با ابعاد: اقتصادی، اجتماعی و سیاسی است (Gygli et al., 2019; Dreher, 2006). در شاخص مورد استفاده در بعد اقتصادی علاوه بر متغیر تجارت خارجی، عوامل دیگری همچون جریان سرمایه، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، محدودیت‌های تجاری و مالی و میزان یکپارچگی اقتصادی را دربر دارد. همچنین علاوه بر بعد اقتصادی، بعد اجتماعی و سیاسی به ترتیب

1. www.worldbank.org
2. www.globalization.kof.ethz.ch
3. Mankiw, Romer & Weil

عوامل؛ جریان اطلاعات، ارتباطات فرامرزی، تعاملات فرهنگی، مشارکت کشورها در نهادها و توافقات بین المللی را دربرمی گیرد (Dreher, 2006). وجود این همه متغیر نسبت به مداخلات داخلی وجه تمایز و نوآوری مطالعه را نشان می دهد.

نرخ ارز به عنوان یکی از متغیرهایی که به وفور در مطالعات مختلف (مراجعه شود به: Lucas, 1982؛ کامپانته و همکاران^۱، ۲۰۱۹؛ اسدپور، ۲۰۲۰) جهت تأثیر بر بهره‌وری کل عوامل استفاده شده دارای درجه اهمیت بالایی است که در بخش ادبیات نظری به کانال‌های اثرگذاری آن پرداخته شد. در مطالعات مختلف از نرخ ارزهای متفاوت استفاده شده است که در ایران به دلیل مشکل اندازه‌گیری CPI با توجه به نرخ با چند نرخ متفاوت از نرخ ارز اسمی استفاده شده است؛ بنابراین جهت اعتماد به این شاخص آزمون استحکام با نرخ ارز حقیقی (محاسبه شده بر اساس CPI نسبی) انجام شده که ضرایب و علامت نرخ ارز حقیقی مشابه بود و استفاده از نرخ ارز اسمی مورد تأیید قرار گرفت. در ادامه برآورد مدل به ترتیب انجام خواهد گرفت.

برآورد مدل

آزمون مانایی

اولین مرحله در برآورد الگوهای اقتصادسنجی برای جلوگیری از برآورد ضرایب کاذب، بررسی مانایی متغیرهای الگو است. با توجه به این موضوع که معمولاً برخی متغیرهای سری زمانی مربوط به الگوهای کلان اقتصادی مانا نیستند، از همین رو باید بر اساس نظریه هم‌جمعی با هدف پیشگیری از بروز رگرسیون کاذب، نسبت به مانایی متغیرها اطمینان ایجاد شود (نوفرستی، ۲۰۰۵). آزمون‌های مختلفی برای برآورد مانایی متغیرهای سری زمانی وجود دارد. در این مطالعه بدین‌منظور، مانایی متغیرهای الگو، از آزمون ریشه واحد دیکی-فولر تعمیم یافته (ADF) استفاده و درجه مانایی آن‌ها تعیین می‌شود. در جدول (۲) و (۳) نتایج آزمون مانایی متغیرهای الگو در سطح و تفاضل مرتبه اول نشان داده شده است.

1. Campante

جدول ۲: نتایج آزمون مانایی متغیرها در سطح

متغیر	نماد	آماره ADF	احتمال	مانایی در سطح
نرخ رشد بهره‌وری	PG	-۴/۶۵	۰/۰۰	مانا
شاخص سرمایه انسانی	HC	۰/۴۶	۰/۹۵	نامانا
سرمایه فیزیکی	PHC	-۱/۹۷	۰/۳۰	نامانا
شاخص جهانی‌شدن	GLO	-۳/۸۸	۰/۰۰۰	مانا
نیروی کار	LAB	-۱/۰۸۷	۰/۱	نامانا
نرخ ارز	EXCH	-۱/۳۱	۰/۵۵	نامانا
شاخص توسعه مالی	FD	-۱/۷۴	۰/۴۸	نامانا

منبع: نتایج پژوهش

فرض صفر در آزمون ریشه واحد، نامانایی متغیر است، در صورتی که احتمال آماره آزمون زیر ۰/۰۵ باشد، فرض صفر رد و فرض مانایی پذیرفته می‌شود. کلیه متغیرهای تحقیق به‌جز شاخص جهانی‌شدن و نرخ رشد بهره‌وری در سطح نامانا بوده‌اند. نتایج آزمون ریشه واحد مربوط به متغیرهای نامانا در جدول (۳) ارائه شده است.

جدول ۳: نتایج آزمون مانایی متغیرها در تفاضل اول

متغیر	نماد	آماره ADF	احتمال	مانایی تفاضل اول
شاخص سرمایه انسانی	HC	-۳/۴۳	۰/۰۰	مانا
سرمایه فیزیکی	PHC	-۴/۸۸	۰/۰۰	مانا
نیروی کار	LAB	-۴/۶۴	۰/۰۰	مانا
نرخ ارز	EXCH	-۴/۷۵	۰/۰۰	مانا
شاخص توسعه مالی	FD	-۵/۴۹	۰/۰۰	مانا

منبع: نتایج پژوهش

نتایج جدول (۳) نشان می‌دهد که کلیه متغیرهای فوق، با یکبار تفاضل‌گیری ایستا شده‌اند؛ زیرا احتمال آماره آزمون زیر ۰/۰۵ است و بنابراین فرض صفر آزمون مبنی بر نامانایی سری زمانی، برای این متغیرها رد شده است.

بررسی رابطه پویای کوتاه‌مدت

پس از بررسی مانایی متغیرهای مدل، برآورد مدل انجام می‌گیرد که اولین مرحله، بررسی رابطه پویای کوتاه‌مدت الگوی پژوهش است. در **جدول (۴)** نتایج رابطه پویای کوتاه‌مدت ارائه شده است.

جدول ۴: نتایج رابطه پویای کوتاه‌مدت

نماد	ضریب	آماره T	احتمال
LPG(-1)	۰/۳۳۰	۱/۹۲	۰۰/۰۶
LPG(-2)	۰/۳۶۵	۲/۶۸	۰/۰۱
LPHC	۰/۳۲۷	۱/۹۸	۰۰/۰۵۵
LPHC(-1)	-۰/۲۳۵	-۲/۱۷	۰/۰۴۷
LPHC(-2)	۱/۴۸	۲/۷۳	۰/۰۱
LLAB	۰/۰۵۹	۰/۱۵۴	۰/۹۳
LLAB(-1)	۰/۵۲۴	۱/۴۷	۰/۱۶
LHC	۰/۸۱۴	۱۰/۴۴	۰/۰۰
LHC(-1)	۰/۳۷۶	۲/۹۷	۰/۰۰۰
LHC(-2)	-۰/۳۰۶	-۴/۳۳	۰/۰۰۰
LGLO	۰/۲۶۱	۱/۷۸	۰۰/۰۸۴
LGLO(-1)	-۰/۲۵۳	-۱/۶۷	۰۰/۱۰
LFD	۰/۰۲۴	۰/۴۲	۰/۷۱
LEXCR	-۰/۱۲۳	-۲/۰۳	۰/۰۵
C	-۶/۹۱	۳/۹۷	۰/۰۰۰
ضریب تعیین	۰/۹۶	ضریب تعیین تعدیل شده	۰/۹۵

آزمون بررسی فروض کلاسیک

آزمون	آماره	احتمال
آزمون خودهمبستگی	۱/۳۷۹	۰/۲۸۸
آزمون واریانس ناهمسانی	۰/۵۵۶	۰/۸۹
آزمون نرمالیتی	۱/۱۱	۰/۵۷
فرم تبعی مدل	۲/۷۳	۰/۷۶

منبع: نتایج پژوهش - * معنی‌دار در سطح ۵ درصد، ** معنی‌دار در سطح ۱۰ درصد

نتایج رابطه کوتاه‌مدت در **جدول (۴)** نشان می‌دهد که بیش‌تر متغیرهای پژوهش در سطح ۵ درصد و ۱۰ درصد اطمینان معنی‌دار بوده‌اند. همچنین با توجه به اینکه فرض صفر مربوط به فروض کلاسیک رد نشده است، می‌توان گفت که فروض کلاسیک برقرار است و باقیمانده‌های مدل مشکل خودهمبستگی، ناهمسانی و نرمالیتی ندارند؛ بنابراین شکل تصریح‌شده مدل نیز صحیح بوده است.

بررسی هم‌جمعی

پیش از برآورد رابطه بلندمدت الگوی پژوهش، در مرحله اول باید وجود هم‌جمعی آزمون شود. برای بررسی وجود یا عدم وجود رابطه هم‌جمعی، مقادیر بحرانی **بنرجی، دونالدو و مستر^۱ (۱۹۹۲)** مورد بررسی قرار می‌گیرد. در این راستا باید مجموع ضرایب وقفه متغیر وابسته، از عدد یک، کم شود و بر انحراف معیار تقسیم گردد؛ اما رویکرد ارائه‌شده توسط **پساران، شین و اسمیث^۲ (۲۰۰۱)** با استفاده از آزمون باند، نتایجی باقابلیت اطمینان بالاتر ارائه می‌کند. فرضیه صفر این آزمون بیانگر عدم هم‌جمعی و فرض مقابل وجود هم‌جمعی است. این آزمون با توجه به آماره F برای متغیرهای کلی به روش $I(0)$ و $I(1)$ ارائه می‌گردد. نتایج آزمون باند در **جدول (۵)** ارائه شده است.

جدول ۵: نتایج آزمون باند

مقادیر بحرانی آماره باند در سطح ۵ درصد و ۱۰ درصد خطا		
سطح معناداری	$I(0)$ Bound	$I(1)$ Bound
۰/۱۰	۱۲/۲	۲۳/۳
۰/۰۵	۴۵/۲	۶۳/۳
مقدار آماره F	۵۰۳/۵	

منبع: نتایج پژوهش

با توجه به **جدول (۵)** و از آنجاکه مقدار آماره باند از مقادیر بحرانی ارائه‌شده از سطح ۵ درصد و ۱۰ درصد بیش‌تر است؛ بنابراین فرض صفر مبنی بر عدم هم‌جمعی رد و وجود هم‌جمعی در مدل پذیرفته می‌شود.

1. Banerjee, Dolado & Mester
2. Pesaran, Shin & Smith

بررسی رابطه بلندمدت

در ادامه برآورد مدل، **جدول (۶)** نتایج رابطه بلندمدت ارائه شده است.

جدول ۶: نتایج رابطه بلندمدت و ضریب ECM

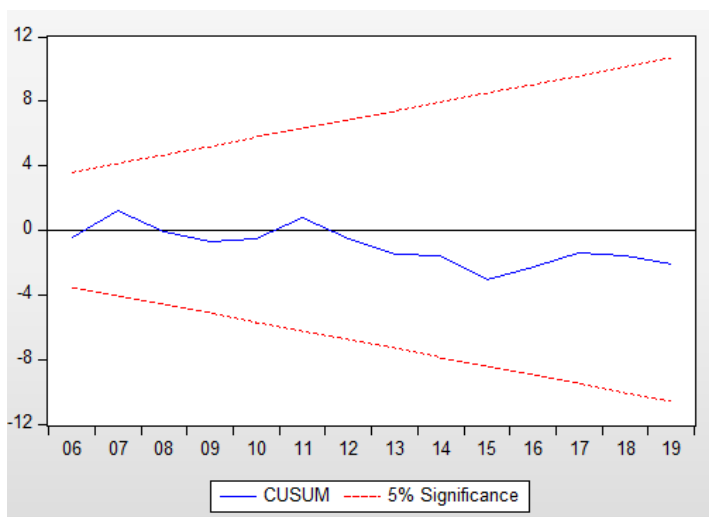
متغیر	نماد	ضریب	آماره T	احتمال
شاخص سرمایه انسانی	HC	۰/۱۹۸	۲/۸۰	۰/۰۰۱۱
سرمایه فیزیکی	PHC	۰/۷۹۴	۵/۷۵	۰/۰۰۰
شاخص جهانی شدن	GLO	۰/۰۰۲۴	۱/۹۴	۰۰/۰۵۶
نیروی کار	LAB	۰/۸۸۶	۱/۸۲	۰۰/۰۰۶
نرخ ارز	EXCH	-۰/۲۰۶	-۲/۵۷	۰/۰۱۶
شاخص توسعه مالی	FD	۰/۰۴۱۱	۰/۳۰۴	۰/۷۷
ضریب تصحیح خطا (ECM)				
ضریب تصحیح خطا	ECM	-۰/۶۱۰	-۴/۴۸۵	۰/۰۰۰

منبع: نتایج پژوهش - * در سطح ۵ درصد معنی دار، ** در سطح ۱۰ درصد معنی دار

نتایج رابطه بلندمدت نشان می‌دهد که به‌جز نرخ ارز، سایر متغیرهای پژوهش، تأثیر مثبت و معناداری بر رشد بهره‌وری داشته‌اند. تنها متغیری که در رابطه بلندمدت معنی‌دار نشده است، شاخص توسعه مالی است. معنی‌دار نبودن این متغیر را می‌توان به این موضوع نسبت داد که بخش مالی در ایران به‌خوبی نتوانسته است با بخش تولید مرتبط شود که می‌تواند به دلیل نرخ بهره بالای تأمین مالی پروژه‌های تولیدی و سرمایه‌گذاری باشد، از این‌رو اثر معناداری بر بهره‌وری این بخش نیز نداشته است. پس از برآورد رویکرد کوانتایل درباره ضرایب و تأثیرات متغیرهای مستقل بر رشد بهره‌وری به‌صورت جزئی‌تر بیش‌تر بحث خواهد شد.

همچنین در **جدول (۶)** برای بررسی نیروهای مؤثر در کوتاه‌مدت و سرعت تعدیل به مقدار تعادلی بلندمدت ضریب تصحیح خطا (ECM) برآورد شده است. از طرفی ذکر این نکته مهم است که علامت ضریب ECM منفی است که بیانگر این است که عدم تعادل‌ها در کوتاه‌مدت برای ایجاد رابطه تعادلی بلندمدت تعدیل می‌شوند. این ضریب نشان می‌دهد که در هر دوره چند درصد از عدم تعادل متغیر وابسته (رشد بهره‌وری) به سمت رابطه بلندمدت تعدیل شده است. در پژوهش حاضر این مقدار حدود ۰/۶۱- برآورد شده است و از آنجا که داده‌های مورد مطالعه در این پژوهش سالانه بوده است؛ بنابراین

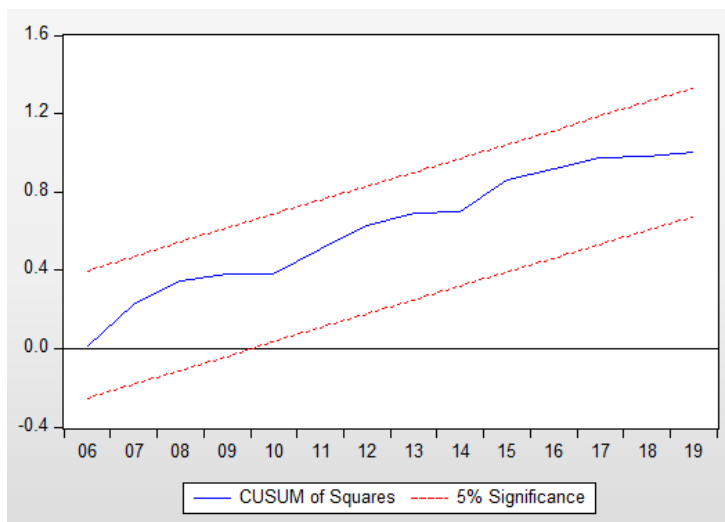
در هر سال، ۰/۶۱ درصد از عدم تعادل برای رسیدن به تعادل بلندمدت تعدیل شده است. در ادامه نیز ثبات ساختاری بررسی شده است. روش‌های مختلفی برای بررسی ثبات ضرایب برآوردی در یک الگو در طی زمان وجود دارد. در این پژوهش از الگوهای تکراری همبستگی جزء اختلال برای آزمون ثبات ضرایب مدل برآورد شده، استفاده شده است؛ چراکه این روش در حالتی که حتی احتمال تغییر ساختار هم وجود داشته باشد، قابلیت استفاده دارد. الگوهای تکراری به دو صورت آزمون‌های مجموع تجمعی باقیمانده‌ها^۱ و مجموع تجمعی مربعات باقیمانده‌ها^۲ محاسبه می‌شود که در نمودار (۱) و (۲) نشان داده شده است.



نمودار ۱: مجموع تجمعی باقیمانده‌ها (CUSUM)

منبع: نتایج پژوهش

1. CUSUM
2. CUSUMSQ



نمودار ۲: مجموع تجمعی باقیمانده‌ها (CUSUMQ)

منبع: نتایج پژوهش

با توجه به اینکه در نمودار (۱) و (۲)، آماره‌های محاسباتی در فاصله اطمینان ۹۵ درصد (بین دو خط قرمز) قرار گرفته‌اند، از همین رو فرضیه صفر مبنی بر ثبات ضرایب، در سطح ۹۵ درصد اطمینان پذیرفته می‌شود. در نهایت بر اساس جدول (۷) نتایج برآورد رگرسیون کوانتایل ارائه شده است.

جدول ۷: نتایج برآورد رگرسیون کوانتایل

متغیر	نماد	Q25	Q50	Q75
شاخص سرمایه انسانی	LHC	۰/۳۱۵ *(۴/۲۳)	۰/۱۹۳ *(۴/۶۸)	۰/۳۵۸ *(۵/۴۷)
سرمایه فیزیکی	LPHC	۰/۲۱۶ *(۳/۶۵)	۰/۲۱۱ *(۳/۸۹)	۰/۲۴۱ *(۶/۸۰)
شاخص جهانی شدن	LGLO	۰/۰۱۴ *(۲/۹۲)	۰/۰۱۱ *(۲/۱۷)	۰/۰۰۶ ***(۱/۹۰)
نیروی کار	LLAB	۰/۰۴۲ *(۲/۲۲)	۰/۰۴۷ *(۲/۰۰)	۰/۰۵۱ *(۲/۲۶۷)

ادامه جدول ۷: نتایج برآورد رگرسیون کوانتایل

متغیر	نماد	Q25	Q50	Q75
نرخ ارز	LEXCH	-۰/۲۲۵ (-۳/۸۳)°	-۰/۲۲۳ (-۹/۴۷)°	-۰/۲۰۸ (-۱۲/۶۷)°
شاخص توسعه مالی	LFD	-۰/۰۰۱ (-۰/۴۶)	۰/۰۰۰ (۰/۱۶)	-۰/۰۰۲ (-۱/۰۰۹)
عرض از مبدأ	C	۰/۲۷۶ (۴/۳۳)°	۰/۲۷۸ (۰/۴۸)°	۰/۲۹۶ (۴/۶۹)°

منبع: نتایج پژوهش (اعداد داخل پرانتز بیانگر آماره t است). * معنی دار در سطح ۵ درصد، ** معنی دار در سطح ۱۰ درصد

در جدول (۷) نتایج برآورد ضرایب در چندک‌های مختلف متغیر رشد بهره‌وری ارائه شده است.

تحلیل نتایج روش ARDL و کوانتایل

نتایج برآورد رابطه بلندمدت و همچنین رویکرد رگرسیون کوانتایل نشان می‌دهد که شاخص سرمایه انسانی تأثیر مثبت و معناداری بر رشد بهره‌وری داشته است. همچنین بر اساس روش کوانتایل، تأثیر شاخص سرمایه انسانی بر رشد بهره‌وری در کوانتایل بالای سرمایه انسانی تقویت شده است. این موضوع نشان می‌دهد که هرچه رشد بهره‌وری در طول زمان بیش‌تر و بیش‌تر شود، تأثیر شاخص سرمایه انسانی بر رشد بهره‌وری نیز افزایش می‌یابد. در تفسیر این رابطه مثبت می‌توان گفت که سرمایه انسانی به‌عنوان مهمترین رکن توسعه با استفاده از نوآوری، خلاقیت، فناوری‌های جدید، سبب رشد فزاینده و متراکمی می‌شود که در نهایت منجر به افزایش خروجی به ازای هر واحد نیروی کار یا سرمایه می‌شود. این تأثیر مثبت و معنادار سرمایه انسانی بر رشد بهره‌وری عوامل در مطالعات گذشته مورد تأیید قرار گرفته است (Chang, 2018; Solomon *et al.*, 2022; Abdur Rehman *et al.*, 2023; Uddin *et al.*, 2024; Uddin *et al.*, 2025; Hashemib Dizaj *et al.*, 2025؛ نجفی و آذربایجانی، ۲۰۱۷؛ اسدپور، ۲۰۲۰؛ جعفری و همکاران، ۲۰۲۰).

از سوی دیگر بر اساس نتایج رابطه بلندمدت و کوانتایل تأثیر سرمایه فیزیکی بر رشد بهره‌وری نیز مثبت و معنی‌دار شده است که قبلاً این نتیجه برای مطالعات (Uddin *et al.*, 2025؛ Hashemi Dizaj *et al.*, 2025b) به‌دست آمده بود. همانند شاخص سرمایه انسانی، در کوانتایل بالای رشد بهره‌وری، تأثیر موجودی سرمایه‌بر رشد بهره‌وری نیز افزایش می‌یابد. به بیانی دیگر با افزایش

بهره‌وری در طول زمان، تأثیر موجودی سرمایه بر رشد بهره‌وری نیز همراه با آن افزایش می‌یابد. بدان معنا با خرید ماشین‌آلات جدید و تجهیزات و ایجاد زیر ساخت‌ها همراه فناوری‌های جدید منجر به کاهش هزینه‌ها و افزایش بهره‌وری می‌گردد.

نتایج تأثیر جهانی‌شدن بر رشد بهره‌وری نیز مثبت و معنی‌دار بوده است، با عنایت به اینکه دوره زمانی پژوهش ۱۳۵۷ تا ۱۴۰۲ است در دهه‌های اولیه همبستگی مثبت جهانی‌شدن با بهره‌وری نسبت به دو دهه اخیر بیش‌تر بوده است که از دلایل آن می‌تواند وجود تحریم‌های کم‌تر برای آن دوران باشد؛ بنابراین تحریم‌ها نقش محدودکننده‌ای در تأثیر جهانی‌شدن بر بهره‌وری کل داشته است. بر اساس مطالعات هلیمن (۱۹۹۵) و میلنز (۲۰۰۳) شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید یک شاخص تک‌بعدی نیست بلکه دارای ابعاد مختلف اقتصادی، اجتماعی و سیاسی است که هر کدام دارای زیربخش‌هایی مختلف دسترسی به بازار، دانش تجاری و انتقال فناوری از طریق تجارت و ... است؛ بنابراین انتقال فناوری از طریق تجارت طبق این دیدگاه قابل مستند است.

اثر جهانی‌شدن در مقایسه با سایر متغیرها ناچیز بوده است و در کوانتایل‌های (چندک‌های) بالای رشد بهره‌وری نسبت به کوانتایل‌های پایین، اثر جهانی‌شدن، کم‌تر شده است. این موضوع بیانگر این مسئله است که اقتصاد ایران نتوانسته است به‌خوبی از مزایای جهانی‌شدن و به‌ویژه جذب سرمایه‌گذاری خارجی، فناوری‌های نوین به‌خوبی استفاده نماید که از دلایل آن ضعف زیرساخت‌های نهادی و حقوقی و محدودیت‌های تحریمی و سیاسی و عدم قرار گرفتن در پازل توسعه جهانی است؛ بنابراین می‌توان ادعا داشت الزاماً جهانی‌شدن نسبت به سایر عوامل شرط کافی برای رشد بهره‌وری در ایران نیست. نتایج به‌دست آمده نتوانسته است که مطالعات پیشین را در این خصوص تأیید کند (De Grauwe & Skudelny, 2000; Brada *et al.*, 2000; Sakis, 2005; Amano *et al.*, 2009; Chang, 2018; Solomon *et al.*, 2022; AbdurRehman *et al.*, 2023; Uddin *et al.*, 2024; Uddin *et al.*, 2025 صمدی و همکاران، ۲۰۰۵؛ مهرآرا و محسنی، ۲۰۰۵؛ ابریشمی و نوری، ۲۰۱۰؛ اسدپور، ۲۰۲۰؛ شاه‌آبادی و همکاران، ۲۰۲۲).

نتایج رگرسیونی نشان‌دهنده آن هستند که نیروی کار دارای اثر مثبت و معنادار در تمام دهک‌ها بوده است که در کوانتایل‌های پایین این اثر نسبت به کوانتایل‌های بالاتر کمتر است. این موضوع نشان‌دهنده آن است که در بنگاه‌های دارای بهره‌وری بالاتر نیروی کار اضافی بهره‌ورتر هستند؛ زیرا این بنگاه‌های از فناوری‌های نوین‌تر و مهارت‌های بیش‌تری برای نیروی کار برخوردار می‌باشند همچنین در کوانتایل‌های پایین تر عدم مهارت کافی و کمبود سرمایه فیزیکی و فناوری‌های ناکارآمد

از عوامل پایین بودن اثر نیروی کار بر رشد بهره‌وری در ایران بوده است.

اثر نرخ ارز بر نرخ رشد بهره‌وری در تمام کوانتایل‌ها نیز منفی و معنادار به‌دست آمده است. بر اساس رگرسیون کوانتایل، این اثر در کوانتایل‌های بالا نیز به‌تدریج بیش‌تر شده است. به بیانی دیگر با افزایش نرخ رشد بهره‌وری اثرهای منفی نرخ ارز بر رشد بهره‌وری در طی زمان تشدید می‌شود که نتایج مطالعات قبلی (اسدپور، ۲۰۲۰) نیز تأییدکننده این موضوع بوده است. یکی از دلایل آن می‌تواند وابستگی بالای بنگاه‌ها به کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای وارداتی باشد که از این طریق هزینه‌های تولید داخلی برای واردات نهاده‌های تولیدی افزایش می‌یابد و امکان واردات تجهیزات با فناوری‌های بالا محدود می‌شود؛ بنابراین در سطوح بالای رشد بهره‌وری حساسیت نسبت به واردات و کاهش بیش‌تر بهره‌وری تقویت می‌شود. از منظر نظری نیز این مسئله مورد بررسی قرار گرفته است که نرخ ارز از طریق تأثیر هزینه واردات کالاهای سرمایه‌ای، تجهیزات پیشرفته، فناوری و نهاده‌های واسطه‌ای تأثیر بالایی بر بهره‌وری دارد (Dollar, 1992; Rodrik, 2008)؛ بنابراین بر همین اساس در ایران که بخش قابل‌توجهی از تجهیزات و فناوری‌های تولید وارداتی است، افزایش نرخ ارز هزینه نوسازی سرمایه، انتقال فناوری و دسترسی به نهاده‌های با کیفیت را افزایش داده و درنهایت رشد بهره‌وری کاهش پیدا می‌کند. همچنین طبق نظریه وابستگی بنگاه‌های با بهره‌وری بالاتر وابستگی بالاتری به واردات تجهیزات سرمایه‌ای دارد؛ بنابراین افزایش نرخ ارز اثر قوی تری بر عملکرد آنها دارد (Aghion *et al.*, 2009). این موضوع با ادبیات مربوط به نقش نرخ ارز و بهره‌وری در کشورهای درحال توسعه سازگار است (Gala, 2007; Rodrik, 2008).

همچنین اثر توسعه مالی بر رشد بهره‌وری در هر دو روش معنادار نبوده است که این نتیجه بر خلاف مطالعات (Uddin *et al.*, 2025; Hashemi Dizaj *et al.*, 2025b؛ معتمدی و رحمانی، ۲۰۱۸) بوده است. معنی‌دار نبودن این اثر، می‌تواند به دلایل مختلفی باشد. از طرفی، بخش مالی در اقتصاد ایران با توجه به عملکرد شاخص‌های مختلف این بخش هنوز به‌خوبی توسعه پیدا نکرده است. همچنین برداشت‌ها و انتظارات ناصحیح از این بخش نیز بخشی دیگر از توسعه‌نیافتگی بخش مالی در ایران است و این ساختار نادرست، امکانات بالقوه آن را به‌جای هدایت به بخش تولید، به فعالیت‌های غیرمولد و بنگاه‌های دولتی یا شبه‌دولتی و بازارهای سفته‌بازانه هدایت کرده است. به شکلی دیگر، بخش مالی هنوز نتوانسته است در زمینه تأمین مالی یا سرمایه‌گذاری در بخش تولید به‌خوبی عمل نماید و حتی با تزریق پول به بخش‌های غیرمولد اقتصاد، اثرهای منفی نیز بر روی برخی از مهم‌ترین متغیرهای کلان اقتصادی نظیر تورم داشته باشد. علاوه‌بر آن سیاست‌های کنترل دستوری نرخ سود،

ضعف چارچوب‌های نظارتی و ریسک بالای نکول و کم عمقی بازار سرمایه باعث شده که توسعه مالی در ایران بیش‌تر جنبه کمی داشته باشد و از کیفیت چندانی برخوردار نیست. با توجه به عواملی که مطرح شد باور بر این است که سازوکار انتقال سرمایه به بخش‌های کارآمد مولد اقتصادی در ایران ضعیف است. در ادامه برای بررسی تقارن کوانتایل‌های موردبررسی آزمون نیووی و پاول^۱ (۱۹۸۷) که کاربردی گسترده در آزمون تقارن یا عدم تقارن ضرایب برآوردی دارد، استفاده شده است. نتایج آزمون نیووی و پاول (۱۹۸۷) در جدول (۸) ارائه شده است.

جدول ۸: نتایج تقارن برای کوانتایل‌های موردبررسی

متغیرهای مستقل	نماد	احتمال: کوانتایل (۰/۲۵-۰/۷۵)
شاخص سرمایه انسانی	LHC	۰/۷۲۵
سرمایه فیزیکی	LPHC	۰/۵۲۳
شاخص جهانی‌شدن	LGLO	۰/۹۰۸۸۷
نیروی کار	LLAB	۰/۹۲۴
نرخ ارز	LEXCH	۰/۸۱۲
شاخص توسعه مالی	FD	۰/۳۱۴

با توجه به میزان ارزش احتمال، در کوانتایل‌های موردبررسی، فرضیه صفر مبنی بر تقارن نتایج در تمامی متغیرها تأیید شده است. این نتایج نشان می‌دهد که با افزایش نرخ رشد بهره‌وری، تأثیر متغیرهای شاخص سرمایه انسانی، سرمایه فیزیکی، شاخص جهانی‌شدن، نیروی کار و نرخ ارز بر نرخ رشد بهره‌وری نیز افزایش می‌یابد.

نتیجه‌گیری

عوامل مختلفی جهت تأثیرگذاری بر رشد بهره‌وری و به تبع آن رشد اقتصادی وجود دارد که در این پژوهش متغیرهای اصلی و کلیدی، سرمایه فیزیکی و انسانی و شاخص جهانی‌شدن بررسی شدند. در کنار این سه متغیر اصلی متغیرهای کنترلی نرخ ارز، نیروی کار، توسعه مالی نیز بررسی شدند. نتایج برگرفته شده از مدل رگرسیونی (ARDL) و کوانتایل نشان‌دهنده عدم معناداری شاخص توسعه مالی بر رشد بهره‌وری بوده ولی برای سایر متغیرها این تأثیرگذاری معنادار بوده است.

نتایج این مطالعه نشان داد که جهانی‌شدن و سرمایه‌انسانی و فیزیکی اثر مثبت و معناداری بر رشد بهره‌وری داشته‌اند که برای جهانی‌شدن در کوانتایل‌های بالای رشد بهره‌وری، این اثر کاهش ولی بر سرمایه‌انسانی و فیزیکی افزایش داشته است. همچنین بر اساس سایر نتایج این مطالعه تأثیر جهانی‌شدن و سرمایه‌انسانی و فیزیکی بر رشد بهره‌وری کل متقارن بوده است. با توجه به تأثیر مثبت جهانی‌شدن بر رشد بهره‌وری، سیاست‌های دولت و تجارت آزاد و باز بودن مرزها یکی از عوامل مهمی است که جهانی‌شدن را برای تحریک رشد بهره‌وری هدایت می‌کند که البته برای ایران تحریم‌ها مانع بزرگی برای تأثیر جهانی‌شدن بر رشد بهره‌وری است؛ بنابراین تلاش دولت‌ها باید به سمت تنظیم سیاست‌های مناسب برای تحریک درجه بالایی از جهانی‌شدن از طریق تشویق صادرات، کاهش موانع واردات و کاهش محدودیت‌های حساب سرمایه برای تحریک تجارت بین‌المللی و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی هدایت شود. این سیاست همچنین می‌تواند شامل مشارکت فعال در سازمان‌های بین‌المللی و برقراری روابط اقتصادی گسترده با سایر کشورهایی که مراودات کم‌تری با ایران دارند باشد و در نتیجه جهانی‌سازی را ترویج کند. در کنار تلاش‌های دولت برای ایجاد زیرساخت‌های لازم برای تجارت آزاد، کیفیت تولیدات داخلی و رقابت‌پذیری آنها در سطح جهانی نیز باید در اولویت قرار گیرد.

سرمایه‌انسانی و فیزیکی به‌عنوان مهم‌ترین مؤلفه‌ها و نهاده‌های تولید با اثرگذاری مثبت بر رشد بهره‌وری، از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشند که تقویت دانش تخصصی و آموزش‌های مهارت‌محور برای نیروی انسانی با وجود سرمایه‌فیزیکی جهت تجهیز ماشین‌آلات با فناوری بالای جهانی از ضروریات افزایش بیش‌تر بهره‌وری و رشد اقتصاد می‌تواند باشد. تأثیرات مضاعف این متغیرها در دچارک‌های پایانی نشان‌دهنده درجه تأثیرپذیری و پذیرش بالای رشد از مسیر این متغیرها بر خلاف جهانی‌شدن است؛ زیرا جهانی‌شدن با اینکه داری اثر مثبت بر رشد بهره‌وری بود؛ اما در چارک‌های انتهایی این اثرگذاری کاهشی شده است. منفعل ماندن شاخص توسعه مالی، از رشد بهره‌وری عوامل در ایران نشان از ناکارآمدی سیستم بانکی و بورس و بیمه کشور است؛ بنابراین توجه به قرار گرفتن نقدینگی در مسیر عوامل مولد تولیدی در کشور باید در سیاست‌گذاری‌های دولتمردان قرار گیرد. بر اساس انتظاری که می‌رود افزایش نیروی کار آن هم اگر دارای مهارت باشد بهره‌وری رشد داشته است و تأثیرات نوسانات نرخ ارز با ایجاد بی‌ثباتی و ناطمینانی شرایط منفی برای رشد اقتصادی رقم زده است.

تشکر و تشکر

نویسندگان از حمایت و همکاری معنوی داوران ناشناس «پژوهشنامه اقتصاد و برنامه‌ریزی» کمال تشکر را دارد.

- Abdur Rehman, M; Ah mad Sabir, S; Ather Bukhari, A.A; Sharif, A. (2023). Do globalization and human capital an opportunity or threat to environmental sustainability? Evidence from emerging countries, *Journal of Cleaner Production* (418(3):345-356. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.138028>
- Abrishami, H., & Nouri, M. (2009). Examining the causal relationship between total factor productivity growth and economic growth. *Economic Research Quarterly*, 21(1), 111–135. (In Persian)
- Abubakar A; Kassim, S; Yusoff, M. (2015). Financial development, human capital accumulation and economic growth: Empirical evidence from the economic community of West African States. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.341>
- Aghion, P., Bacchetta, P., Ranciere, R., & Rogoff, K. (2009). Exchange rate volatility and productivity growth: The role of financial development. *Journal of monetary economics*, 56(4), 494-513. <https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2009.03.015>
- Ahsan, H., & Haque, M. E. (2017). Threshold effects of human capital: Schooling and economic growth. *Economics Letters*, 156, 48–52.
- Aizenman, J., & Marion, N. P. (1993). Macroeconomic uncertainty and private investment. *Economics Letters*, 41(2), 207–210. <https://doi.org/10.2307/3867368>
- Akinlo, A. E. (2003). Foreign direct investment and growth in Nigeria: An empirical investigation. *Journal of Policy modeling*, 26(5), 627-639.
- Alcalá, F., & Ciccone, A. (2004). Trade and productivity. *The Quarterly journal of economics*, 119(2), 613-646.
- Alimi, A; Okunade, O. (2020). Financial inclusion, ICT diffusion and poverty reduction: Evidence from sub-Saharan African Countries, *Asian Journal of Economics and Business*, 1 (2) (2020), pp. 139-152.
- Amano, R., Moran, K., Murchison, S., & Rennison, A. (2009). Trend inflation, wage and price rigidities, and productivity growth. *Journal of Monetary Economics*, 56(3), 353–364.
- Arcand, J. L., Berkes, E., & Panizza, U. (2012). Too much finance? IMF Working Paper, WP/12/161. International Monetary Fund. <https://doi.org/10.5089/9781475504668.001>
- Arrow, K. J. (1962). The economic implications of learning by doing. *Review of Economic Studies*, 29(3), 155-173. <https://doi.org/10.2307/2295952>
- Asadpour, A. A. (2020). The effects of openness, terms of trade, and human capital on total factor productivity in Iran. *Quarterly Journal of Economic Growth and Development Research*, 10(40), 109–122. (In Persian)
- Asongu, S. A., & Biekpe, N. (2018). Globalization and terror in Africa. *International Economics*. <https://doi.org/10.1016/j.inteco.2017.12.005>
- Banerjee, A., Dolado, J., & Mester, R. (1992). Testing for cointegration in economic time series: Some new tests (Bank of Spain Working Paper No. 9215). Bank of Spain.
- Benhabib, J., & Spiegel, M. M. (1994). The role of human capital in economic development: Evidence from aggregate cross-country data. *Journal of Monetary Economics*, 34(2), 143–173.
- Barro, R. J. (1991). Economic growth in a cross section of countries. *Quarterly Journal of Economics*, 106(2), 407-443. <https://doi.org/10.2307/2937943>

- Bhagwati, J.N. (1988). Export-promoting trade strategy: issues and evidence, *The World Bank Research Observer*, 3 (1): 27-57. <https://doi.org/10.1093/wbro/3.1.27>
- Bhagwati, J. (2005). In defense of globalization. Oxford: Oxford University Press.
- Bloom, N., Bond, S., & Van Reenen, J. (2007). Uncertainty and investment dynamics. *Review of Economic Studies*, 74(2), 391-415. <https://doi.org/10.1111/j.1467-937X.2007.00426.x>.
- Blomström, M., & Kokko, A. (1998). Multinational corporations and spillovers. *Journal of Economic Surveys*, 12(3), 247-277. <https://doi.org/10.1111/1467-6419.00056>
- Brada, J. C., King, A. E., & Kutan, A. M. (2000). Inflation bias and productivity shocks in transition economies: The case of the Czech Republic (ZEI Working Paper No. B 2/2000). Zentrum für Europäische Integrationsforschung.
- Cadila, J; Petkovova, Blatna, D. (2014). Human capital, economic structure and growth
- Cameron, G., & Proudman, J., & Redding, S. (1998). Deconstructing growth in UK manufacturing. Papers 28, Centre for Economic Performance & Institute of Economic <https://doi.org/10.2139/ssrn.64419>
- Campante, F. R., Chor, D., & Do, Q.-A. (2019). Globalization and productivity: The role of exchange rates (NBER Working Paper No. 25892). National Bureau of Economic Research.
- Caliendo, L., & Rossi-Hansberg, E. (2012). The impact of trade with China on US manufacturing. (Working Paper). Princeton University.
- Chang, Y.-C. (2018). Essays: Growth and return to education in China: 1988-2013 [Doctoral dissertation, University of California, Los Angeles].
- Chang, C; Lee, L. (2010). Globalization and economic growth: A political economy analysis for OECD countries, *Global Economic Review*, 39 (2) (2010), pp. 151-173. <https://doi.org/10.1080/1226508X.2010.483835>
- Coe, D. T., & Helpman, E. (1995). International R&D spillovers. *European Economic Review*, 39(5), 859-887. [https://doi.org/10.1016/0014-2921\(94\)00100-E](https://doi.org/10.1016/0014-2921(94)00100-E)
- Coe, D. T., Helpman, E., & Hoffmaister, A. W. (1997). North-South R&D spillovers. *Economic Journal*, 107(440), 134-149. <https://doi.org/10.1111/1468-0297.00146>
- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128-152. <https://doi.org/10.2307/2393553>.
- Corden, W. M., & Neary, J. P. (1982). Booming sector and de-industrialisation in a small open economy. *Economic Journal*, 92(368), 825-848. <https://doi.org/10.2307/2232670>.
- Clerides, S. K., Lach, S., & Tybout, J. R. (1998). Is learning by exporting important? Micro-dynamic evidence from Colombia, Mexico, and Morocco. *Quarterly Journal of Economics*, 113(3), 903-947. <https://doi.org/10.1162/003355398555784>
- De Grauwe, P., & Skudelny, F. (2000). Inflation and productivity differentials in EMU (CES Discussion Paper Series DPS 00.15). Katholieke Universiteit Leuven.
- De Long, J. B., & Summers, L. H. (1991). Equipment investment and economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 106(2), 445-502. <https://doi.org/10.2307/2937944>.
- Dollar, D. (1992). Outward—Oriented Developing Economies Really Do Grow. More Rapidly: Evidence from, 95, 1976-1985. <https://doi.org/10.1086/451959>
- Dreher, A. (2006). Does globalization affect growth? Evidence from a new index of globalization. *Applied Economics*, 38(10), 1091-1110.

<https://doi.org/10.1080/00036840500392078>.

- Esfandiyari, M., Jafari, S., & Pahlavani, M. (2020). Examining the factors affecting total factor productivity growth with emphasis on human capital and renewable and non-renewable energy. *Economic Policy*, 12(23), 321–344. <https://doi.org/10.22034/epj.2020.12612.2013> (In Persian)
- Farlex. (2009). The Free Dictionary. Farlex, Inc. <https://www.thefreedictionary.com>
- Feenstra, R. C., Inklaar, R., & Timmer, M. P. (2015). The next generation of the Penn World Table. *American Economic Review*, 105(10), 3150–3182. <https://doi.org/10.1257/aer.20130954>
- Dreher, A. (2006). Does Globalization Affect Growth? Evidence from a new Index of Globalization, *Applied Economics*, 38, 10: 1091-1110. <https://doi.org/10.1080/00036840500392078>
- Dreher, Axel; Noel, G; Pim M. (2008). *Measuring Globalization - Gauging its Consequence*, New York: Springer.
- Eigbiremolen, G. O., & Anaduaka, U. S. (2014). Human capital development and economic growth: The Nigeria experience. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 4(4), 25–35.
- Engle, R.F. and C.W.J. Granger. (1989). Co-integration and error correction: Representation, estimation and testing, *Econometrical*, Vol (55), PP: 251-276. <https://doi.org/10.2307/1913236>
- Gills, B. K. (2010). Globalization, crisis and transformation: World systemic crisis and the historical dialectics of capital. *Globalizations*, 7(1-2), 275–288.
- Gala, P. (2007). Real exchange rate levels and economic development: theoretical analysis and econometric evidence. *Cambridge Journal of economics*, 32(2), 273-288. <https://doi.org/10.1093/cje/bem042>
- Greenwood, J., Hercowitz, Z., & Krusell, P. (1997). Long-run implications of investment-specific technological change. *American Economic Review*, 87(3), 342–362.
- Gygli, S., Haelg, F., Potrafke, N., & Sturm, J.-E. (2019). The KOF Globalisation Index – revisited. *The Review of International Organizations*, 14(3), 543–574. <https://doi.org/10.1007/s11558-019-09344-2>
- Review of International Organizations, 14(3), 543–574.
- Hashemi Dizaj, A., & Mohammad Obaid, M. (2025a). Investigating the Nonlinear Effects of Globalization on Labor Productivity in Iraq country. *Journal of Sustainable Urban & Regional Development Studies (JSURDS)*, 6(3), 19-36.
- Hashemi Dizaj, A. , Hassanzadeh, M. and Meysam Javad, M. S. (2025b). Studying the Impact of Human Capital on Economic Development in Iraq. *Journal of Sustainable Urban & Regional Development Studies (JSURDS)*, 6(3), 186-198.
- Halpern, L., Koren, M., & Szeidl, A. (2015). Imported inputs and productivity. *American Economic Review*, 105(12), 3660–3703.
- Hulten, C. R. (2001). Total factor productivity: A short biography. In C. R. Hulten, E. R. Dean, & M. J. Harper (Eds.), *New developments in productivity analysis* (pp. 1-54). University of Chicago Press. <https://doi.org/10.7208/chicago/9780226360645.003.0001>
- Ibrahim, M., Ibrahim, O. A., & Sare, Y. A. (2019). Networking for foreign direct investment in Africa: How important are ICT environment and financial sector development? *Journal of Economic Integration*, 34(2), 141–164. <https://doi.org/10.11130/jei.2019.34.2.346>

- Joseph, A., & Varghese, T. (2019). Impact of globalization on productivity: A comparative study. *Journal of Economic Development*, 44(2), 45–67.
- Koenker, R; and Bassett, Jr. (1978). *Regression Quantiles*, *Econometrica*, 46(1), 33–50.
- King, R. G., & Levine, R. (1993). Finance and growth: Schumpeter might be right. *Quarterly Journal of Economics*, 108(3), 717–737. <https://doi.org/10.2307/2118406>
- Koenker, R., & Bassett, G. (1978). *Regression quantiles*. *Econometrica*, 46(1), 33–50. <https://doi.org/10.2307/1913643>
- Koenker, R; Machado, F. (1999). “Goodness of Fit and Related Inference Processes for Quantile Regression,” *Journal of the American Statistical Association*, 94(448), 1296–1310.
- Levine, R. (2005). Finance and growth: Theory and evidence. In P. Aghion & S. N. Durlauf (Eds.), *Handbook of economic growth* (Vol. 1A, pp. 865–934). Elsevier. [https://doi.org/10.1016/S1574-0684\(05\)01012-9](https://doi.org/10.1016/S1574-0684(05)01012-9)
- Lucas, R. E. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, 22(1), 3–42. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(88\)90168-7](https://doi.org/10.1016/0304-3932(88)90168-7)
- Mankiw, N. G., Romer, D., & Weil, D. N. (1992). A contribution to the empirics of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 107(2), 407–437. <https://doi.org/10.2307/2118477>.
- Mankiw, N. G., Romer, D., & Weil, D. N. (1992). A contribution to the empirics of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 107(2), 407–437. <https://doi.org/10.2307/2118477>
- Mehrara, M., & Mohseni, A. M. (2005). The effect of foreign trade on productivity in Iran. *Iranian Journal of Economic Research*, 40(1), 15–35. (In Persian)
- Melitz, M. J. (2003). The impact of trade on intra-industry reallocations and aggregate industry productivity. *Econometrica*, 71(6), 1695–1725. <https://doi.org/10.1111/1468-0262.00467>
- Michaelides, P. G., & Milios, J. G. (2014). Trade, productivity and output gap in Russia: A Cobb-Douglas approach. *Post-Communist Economies*, 26(2), 245–263.
- Motamedi, R., & Rahmani, A. (2018). The effect of foreign direct investment on labor productivity and economic growth in developing countries. *Journal of Economics and Regional Development*, 25(17), 45–63. (In Persian)
- Najafi, Z., & Azarbaijani, K. (2017). The role of research and development expenditure among the factors affecting labor productivity: The case of Iran and selected trading partners. *Journal of Innovation Management*, 6, 129–162. (In Persian)
- Nelson, R. R., & Phelps, E. S. (1966). Investment in humans, technological diffusion, and economic growth. *American Economic Review*, 56(1/2), 69–75.
- Newey, K, Powel, H. (1987). The Asymptotic Variance of Semiparametric Estimators, *Econometrica*, *Econometric Society*, vol. 62(6), PP: 1349–1382. <https://doi.org/10.2307/2951752>
- Nofresti, M. (2005). Unit root and cointegration in econometrics. Rasa Publications. (In Persian)
- Okunade, S. O. (2022). Institutional threshold in the nexus between financial openness and TFP in Africa. *Social Sciences and Humanities Open*, 5(1), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2021.100245>
- Okunade, S. O., & Ajisafe, R. A. (2022). Government expenditure and labour productivity in ECOWAS countries. *Journal of Economics and Sustainable Development*, 13(4), 1–12.
- Pesaran, H. Shin, Y. and Smith, R. (2001). Bound Testing Approaches to the

- Analysis of Level Relationships. *Journal of Applied Econometric*, 16, 289-326. <https://doi.org/10.1002/jae.616>
- Pindyck, R. S. (1991). Irreversibility, uncertainty, and investment. *Journal of Economic Literature*, 29(3), 1110-1148.
- Procedia Economics and Finance, 12 (2014), pp. 85-92. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(14\)00323-2](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(14)00323-2)
- Psacharopoulos, G., & Patrinos, H. A. (2018). Returns to investment in education: A decennial review of the global literature. *Education Economics*, 26(5), 445-458. <https://doi.org/10.1080/09645292.2018.1484426>.
- Rodrik, D. (2007). One economics, many recipes: Globalization, institutions, and economic growth. Princeton University Press. <https://doi.org/10.1515/9781400829354>
- Rodrik, D. (2008). The real exchange rate and economic growth. *Brookings papers on economic activity*, 2008(2), 365-412. <https://doi.org/10.1353/eca.0.0020>
- Romer, P. M. (1986). Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political Economy*, 94(5), 1002-1037. <https://doi.org/10.1086/261420>.
- Sachs, J. D., & Warner, A. M. (1995). Natural resource abundance and economic growth. NBER Working Paper No. 5398. *National Bureau of Economic Research*. <https://doi.org/10.3386/w5398>
- Samadi, A. A., Rostami, M., & Rahimi, R. (2005). The effect of foreign trade on labor productivity in Iran: The cointegration approach with structural break. *Iranian Journal of Economic Research*, 37, 125-147. (In Persian)
- Sakis, N. D. (2005). Globalization and labour productivity in European Union countries: A panel data approach. Doctoral dissertation. University of Athens.
- Shahabadi, A., Pouran, R., & Goli, P. (2022). The interaction effect of globalization and innovation on total factor productivity in selected science-producing countries. *Economic Modeling Research*, 13(48), 1-42. (In Persian)
- Solomon, O; Ahmed, A; Alimi, Abiodun, O. (2022). Do human capital development and globalization matter for productivity growth? New Evidence from Africa, *Social Sciences & Humanities*, Vol(6); PP: 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2022.100291>
- Solow, R. M. (1957). Technical change and the aggregate production function. *Review of Economics and Statistics*, 39(3), 312-320. <https://doi.org/10.2307/1926047>
- Uddin, I., & Azam Khan, M. (2024). Global evidence on the impact of globalization, governance, and financial development on economic growth. *Journal of the Knowledge Economy*, 15(3), 14546-14577. <https://doi.org/10.1007/s13132-023-01656-4>
- Uddin, M. R., Sadik, N., & Rahman, M. M. (2025). Globalization, physical capital, and human capital nexus with economic growth: evidence from BIMStEC. *Research in Globalization*, 100284. <https://doi.org/10.1016/j.resglo.2025.100284>

نحوه ارجاع به مقاله:

آزادی، عباس و کاکی، صفورا (۱۴۰۵). بررسی جهانی‌شدن و تأثیر سرمایه فیزیکی و انسانی بر رشد بهره‌وری کل عوامل در ایران: رویکرد رگرسیون کوانتایل. *پژوهشنامه/اقتصاد و برنامه‌ریزی*، ۳۱(۱)، ۱۶۴-۱۳۳.

Azadi, A & Kaki, S. (2025) Investigation of Globalization and the Impact of Physical and Human Capital on Total Factor Productivity Growth in Iran: A Quantile Regression Approach. *Economic and Planning Research*, 31(1). 133-164.

DOI: <https://doi.org/10.52547/eprj.31.1.133>

Copyrights:

Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted to Planning and Budgeting. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

