

## Economic Growth and Development Research

Open  
Access

### ORIGINAL ARTICLE

# Evaluating the Effectiveness of Scientific Innovation on Labor Productivity in the Group of Islamic Countries (Use of Health Mediator Variable)

**Samira Motaghi**

Associate Professor,  
Department of Economics,  
Allameh Tabataba'i  
University, Tehran, Iran.

#### Correspondence

Samira Motaghi  
Email: [S.motaghi@atu.ac.ir](mailto:S.motaghi@atu.ac.ir)

#### How to cite:

Motaghi, S. (2024).  
Evaluating the Effectiveness  
of Scientific Innovation on  
Labor Productivity in the  
Group of Islamic Countries  
(Use of Health Mediator  
Variable). *Economic Growth  
and Development Research*,  
14(55), 73-91.

#### ABSTRACT

With the advancement of technology and the increasing use of new sciences, we see modern and developed economies. Considering that, on the one hand, innovation increases the desire of the labor force to continue the production process, and on the other hand, by creating fast-yielding paths, it enables the achievement of the goal, which is the same amount of production, in a short time; Therefore, the present research aims to investigate the effectiveness of scientific innovation on labor productivity in Islamic countries with the use of the mediating variable of health during the time period of 2010-2022 and using the panel data method and Eviews 13 software with an analytical approach. The variables examined in this research show that the variable index of physical and human capital has a positive effect on labor productivity, and the index of the number of articles published in scientific and technical journals is a substitute for the variable of innovation and export of advanced technology, which is a representative title for the variable of technology, and the related index To measure health that life expectancy and health cost per capita is considered as a surrogate for the level of health and health, by improving itself, increase the level of productivity of the labor force. The results of the research show that all the variables used in the research have a positive and significant effect on the growth of labor productivity in the group of Islamic countries.

#### KEYWORDS

Productivity, Innovation, Islamic Countries, Workforce, Health.

**JEL Classification:** O47, J24, C23.



فصلنامه علمی

## پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی

«مقاله پژوهشی»

# اثرسنجی نوآوری علمی بر بهره‌وری نیروی کار در گروه کشورهای اسلامی (کاربرد متغیر میانجی سلامت)

سمیرا متقی

### چکیده

از آنجایی که نیروی کار مهم‌ترین و تأثیرگذارترین داده‌های تولید در هر سازمان و صنعتی محسوب می‌گردد، بررسی عوامل مؤثر بر بهره‌وری آن موجب ارتقای کمی و کیفی سطح تولیدات می‌گردد. با پیشرفت تکنولوژی و استفاده هر چه بیشتر از علوم جدید شاهد اقتصادهای مدرن و توسعه‌یافته هستیم. بدین صورت که نوآوری از سویی باعث افزایش میل نیروی کار برای ادامه روند تولید شده و از سویی دیگر با ایجاد مسیرهای زودبازده، رسیدن به هدف که همان مقدار تولید زیاد است را در زمانی کوتاه میسر می‌کند؛ لذا پژوهش حاضر بر آن است تا با رویکردی تحلیلی به بررسی اثرسنجی نوآوری علمی بر بهره‌وری نیروی کار در کشورهای اسلامی با کاربرد متغیر میانجی سلامت بپردازد. در این مطالعه از پانل دیتا و نرم‌افزار Eviews 13 استفاده شده است که طی دوره زمانی ۲۰۱۰-۲۰۲۲ به بررسی و تحلیل متغیرهای مستقل بر بهره‌وری نیروی کار می‌پردازد. متغیرهای مورد بررسی در این پژوهش شامل سرمایه فیزیکی سرانه، تکنولوژی، نوآوری، آموزش، مخارج بهداشت و درمان و امید به زندگی می‌باشد. شاخص متغیر سرمایه فیزیکی و انسانی به ترتیب نسبت تشکیل سرمایه خالص بر تعداد شاغلان و متوسط سال‌های تحصیل است که تأثیر مثبتی بر بهره‌وری نیروی کار داشته، همچنین شاخص تعداد مقالات چاپ شده در ژورنال‌های علمی و فنی جانشین برای متغیر نوآوری و صادرات فناوری پیشرفته عنوان نماینده‌ای برای متغیر تکنولوژی است و شاخص مربوط به اندازه‌گیری سلامتی که امید به زندگی و هزینه سلامت سرانه به عنوان جانیشینی برای سطح بهداشت و سلامت در نظر گرفته شده است با بهبود خود باعث افزایش سطح بهره‌وری نیروی کار می‌شود. نتایج حاصل از پژوهش بیان می‌کند که تمامی متغیرهای مورد استفاده در تحقیق تأثیر مثبت و معنی‌داری بر رشد بهره‌وری نیروی کار در گروه کشورهای اسلامی دارد.

### واژه‌های کلیدی

بهره‌وری، نوآوری، کشورهای اسلامی، نیروی کار، سلامت.

طبقه‌بندی JEL: O47, J24, C23.

دانشیار، گروه اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.  
نویسنده مسئول:  
سمیرا متقی  
رایانامه:

S.motaghi@atu.ac.ir

استناد به این مقاله:

متقی، سمیرا (۱۴۰۳). اثرسنجی نوآوری علمی بر بهره‌وری نیروی کار در گروه کشورهای اسلامی (کاربرد متغیر میانجی سلامت). فصلنامه علمی پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، ۱۴(۵۵)، ۷۳-۹۱.

[https://egdr.journals.pnu.ac.ir/article\\_10799.html](https://egdr.journals.pnu.ac.ir/article_10799.html)

## ۱- مقدمه

اصطلاح بهره‌وری از دیدگاه سازمان‌ها و دانشمندان به روش‌های مختلفی تعریف شده است. از دیدگاه کشورهای عضو سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (OECD) بهره‌وری برابر است با خارج‌قسمت خروجی (میزان تولید) بر یکی از (کل) عوامل تولید. بهره‌وری نیروی کار به مفهوم توجه به نیازها، آموزش، توسعه و رضایت کارکنان می‌باشد. این موضوع بسیار مهم است؛ زیرا نیروی کار، پایه و اساس هر سازمان و شرکتی است. رضایت کارکنان در کیفیت کار، تولید و خدمات ارائه شده خود را نشان می‌دهد (نگوین، ۲۰۲۰: ۳۷۵) و عملکرد سازمان را تحت‌الشعاع قرار می‌دهد (ناگاراچو و آرچانا، ۲۰۱۵: ۹). همچنین، بهره‌وری نیروی کار می‌تواند به افزایش بازدهی و کارایی کارکنان کمک نماید (داویدسکو و همکاران، ۲۰۲۰: ۲۵). ارائه آموزش‌های مناسب، ارتقاء سطح دانش، تجربه کارکنان و فراهم کردن شرایط مناسب برای کار منجر به کیفیت عملکرد و افزایش تولید می‌گردد و رضایت مشتریان را افزایش می‌دهد (ریوالدو و نابلا، ۲۰۲۳: ۱۸۴).

مطالعات اقتصادی در خصوص بهره‌وری نیروی کار به دوران قبل از انقلاب صنعتی در انگلستان بازمی‌گردد. در آن زمان، افزایش بهره‌وری نیروی کار با استفاده از ماشین‌آلات و فناوری‌های جدید، به‌عنوان راه‌حل برای افزایش تولید و سودآوری در صنایع محسوب می‌شد. در دهه ۱۹۵۰، مطالعات بسیاری در خصوص بهره‌وری نیروی کار به صنایع تولیدی مرتبط بوده و با هدف بهبود فرایندهای تولید، کاهش هزینه‌ها و افزایش تولید صورت‌گرفته است (کارلسون، ۱۹۸۲: ۲۳). در دهه ۱۹۶۰، بیشتر مطالعات بهره‌وری نیروی کار به تحقیقات بازاری و با هدف بهبود روابط بین کارکنان و مدیران، کاهش ناتوانی‌های سازمانی و افزایش رضایت کارکنان انجام شده است (گالدون سانچز و اشمیتز جونیور، ۲۰۰۲: ۱۲۲۷). مطالعات تحقیقات عملیاتی: در دهه ۱۹۷۰، مطالعات بسیاری در خصوص بهره‌وری نیروی کار با استفاده از روش‌های تحقیقات عملیاتی و با هدف بهبود فرایندهای کاری، افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه‌ها بوده است. مطالعات تحقیقات اجتماعی: در دهه ۱۹۸۰، بسیاری از پژوهش‌های مربوط به

بهره‌وری نیروی کار با تمرکز بر روابط اجتماعی و فرهنگ سازمانی تمرکز داشته است (دراکر، ۱۹۹۹: ۸۱؛ سالیمو و همکاران<sup>۷</sup>، ۲۰۲۲: ۷۹۱) در حالی که مطالعات تحقیقات سیستمی: در دهه ۱۹۹۰، مطالعات مرتبط به بهره‌وری نیروی کار با استفاده از روش‌های تحقیقات سیستمی و با نگرش بهبود فرایندهای کاری، کاهش هزینه‌ها و افزایش بهره‌وری بوده است (کاستاندا-کاسترو و همکاران<sup>۸</sup>، ۲۰۲۲: ۵؛ دیکست و همکاران<sup>۹</sup>، ۲۰۱۹: ۵۵۹).

عوامل زیادی در بهره‌وری نیروی کار مؤثر هستند که با توجه به مطالعات صورت‌گرفته از آموزش و توسعه (رهايو و همکاران، ۲۰۱۹: ۸۳؛ زوتبرود، ۲۰۲۱: ۱۱)، شرایط کاری (مستجاب و همکاران، ۲۰۲۰: ۱۵)، حقوق و مزایا (سالیمو و همکاران، ۲۰۲۲: ۷۸۸؛ سورور و همکاران<sup>۱۰</sup>، ۲۰۲۰: ۱۱۹۹)، رهبری (جباردیلی و همکاران<sup>۱۱</sup>، ۲۰۲۳: ۱۵۰۶؛ جازیلان و عارفین<sup>۱۲</sup>، ۲۰۲۲: ۲۷)، فرهنگ سازمانی و مدیریت (پایس و پاتیروها<sup>۱۳</sup>، ۲۰۲۰: ۵۸۰؛ یاندی<sup>۱۴</sup>، ۲۰۲۲: ۱۴)، تخصص و مهارت (هندریکس و شولمن<sup>۱۵</sup>، ۲۰۲۳: ۲۴۴؛ مورا و همکاران<sup>۱۶</sup>، ۲۰۲۰: ۷۵۴)، فناوری (دینلرسوز و ولف<sup>۱۷</sup>، ۲۰۲۳: ۱۱) و ... نام برد.

از دیدگاه اقتصادی، بهره‌وری نیروی کار یکی از عوامل مهم در رشد اقتصادی می‌باشد. افزایش بهره‌وری نیروی کار منجر به بهبود تولید و خدمات شده و باعث افزایش رشد اقتصادی می‌شود. همچنین، بهره‌وری نیروی کار، با افزایش بازدهی کارکنان و کاهش تعداد ساعات کاری و هزینه‌های مرتبط با آموزش و توسعه، تأثیر مستقیمی در کاهش هزینه‌های تولید دارد. بهره‌وری نیروی کار، بهبود رضایت کارکنان و ماندگاری آنها در سازمان را تضمین می‌کند و باعث کاهش هزینه‌های مربوط به جذب و آموزش کارکنان جدید

7. Drucker

8. Salimova et al.

9. Castañeda-Castro et al.

10. Dixit et al.

11. Rahayu et al.

12. Zoetbrood

13. Mustajab et al.

14. Salimova et al.

15. Surur et al.

16. Giardili et al.

17. Djazilan &amp; Arifin

18. Paais &amp; Pattiruhu

19. Yandi

20. Hendricks &amp; Schoellman

21. Mora et al.

22. Dinlersoz &amp; Wolf

1. Nguyen

2. Nagaraju &amp; Archana

3. Davidescu et al.

4. Rivaldo &amp; Nabella

5. Carlson

6. Galdón-Sánchez &amp; Schmitz Jr

تجربی اشاره شده است. بخش سوم به روش تحقیق و مدل اختصاص دارد و در نهایت بخش چهارم شامل نتیجه‌گیری پژوهش می‌شود.

## ۲- مبانی نظری و پیشینه تحقیق

### ۲-۱- مبانی نظری

بهره‌وری مفهومی جامع و کلی است که افزایش آن ضرورتی جهت ارتقای زندگی انسان‌ها و ساختن اجتماعی مرفه‌تر همواره مدنظر صاحب‌نظران اقتصاد بوده است. امروزه بهره‌وری بهترین و مؤثرترین روش دستیابی به رشد اقتصادی، با توجه به کمبایی منابع تولید است. شاید به طور رسمی لغت بهره‌وری را اولین بار فرانسوا کنه در سال ۱۷۶۶ میلادی منتشر کرد. پس از گذشت بیشتر از یک سده، فردی به نام لیتر در سال ۱۸۸۳ میلادی بهره‌وری را "قدرت و توانایی تولید کردن" تعریف و معرفی کرد و از این مفهوم به شکل عملی استفاده نمود. از اوایل سده بیستم این واژه مفهوم دقیق‌تری یافت و در سال ۱۹۶۵ کندریک و کریمر برای اولین بار به مفهوم بهره‌وری کل عوامل تولید در کنار بهره‌وری جزئی اشاره کردند (باقرزاده و کمیجانی، ۱۳۸۹: ۹۵).

دستیابی به بهره‌وری پایدار، خلاقیت، نوآوری علمی و کیفیت مناسب زندگی در گرو مدیریت و نیروی انسانی کارا، اثربخش، هوشمند و متعهد است. یکی از عوامل سد راه توسعه و پیشرفت خصوصاً در کشورهای جهان سوم، کمبود نیروی انسانی متخصص و واجد تعلیم و تربیت صحیح است. امروزه شرط بقای هر سیستم سازمانی، توجه عمیق و کافی نمودن به نیروی انسانی موجود در سازمان و تلاش برای پدیدآوردن زمینه ارزشی تحت عنوان "کارمندان ما ارزشمندترین دارایی ما هستند" مدنظر می‌باشد (حقیقت‌جو و ناظم، ۱۳۸۶: ۱۴۴-۱۴۳).

امروزه دانایی، مهم‌ترین شاخصه توسعه‌یافتگی و بالاترین ثروت ملی به شمار می‌رود. یعنی اگر روزی منابع مادی و فیزیکی منابع اصلی توسعه و پیشرفت ملت‌ها و کشورها محسوب می‌شدند، امروزه میزان سواد و دانش، وجود پژوهشگران، اندیشمندان و به‌طورکلی شاخص بهره‌وری از فناوری و اندیشه‌های انسانی نماد اصلی رشد یا عقب‌ماندگی کشورها به حساب می‌آیند؛ لذا شناخت عوامل مؤثر بر بهره‌وری نیروی کار و میزان تأثیرگذاری آنها بسیار اهمیت دارد؛ از این‌رو میزان بهره‌وری نیروی کار در سطح اقتصادهای ملی لازم و مفید است. از این‌رو بر اساس دیدگاه‌های موجود

می‌گردد (یونگ و لیم<sup>۱</sup>؛ ۲۰۲۰: ۶)؛ لذا بهره‌وری نیروی کار برای رشد اقتصادی دارای اهمیت بالایی می‌باشد.

علی‌رغم انجام مطالعات بسیاری در خصوص بهره‌وری نیروی کار در دنیا، می‌توان؛ نادیده گرفتن عوامل انسانی، نادیده گرفتن عوامل محیطی، عدم توجه به تأثیرات طولانی‌مدت، نادیده گرفتن تنوع فردی و اثرات تکنولوژی و نوآوری‌های جدید را از نواقص در پژوهش‌های گذشته نام برد که نیاز به تحقیقات جدید در مورد بهره‌وری نیروی کار را نشان می‌دهند.

با توجه به مطالبی که ذکر گردید، یکی از متغیرهایی که می‌تواند بر بهره‌وری نیروی کار اثرگذار باشد نوآوری است. در دنیای رقابت شدید امروزه، سازمان‌هایی موفق هستند که دست به نوآوری و ابتکار بزنند. نوآوری راهی به سوی پیشرفت و پیشی گرفتن از رقبا در دنیای رقابت است. به تعبیر دراکر نوآوری به معنای تغییری است که بعد تازه‌ای از عملکرد را خلق می‌کند و از دیدگاه سازمانی به معنای بهره‌برداری از ایده نوین است (آلگری و شیوا<sup>۲</sup>، ۲۰۱۱: ۳۱۸). در واقع به فرایند خلق، توسعه و اجرای یک ایده نوین یا رفتار تازه نوآوری گفته می‌شود، باید دانست که نوآوری به‌عنوان تغییر، برای پاسخ به محیط خارجی یا نفوذ بر آن در نظر گرفته می‌شود (اندرسون و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۰۷). دراکر بر این باور است که نوآوری موفق مستلزم کار سخت به گونه متمرکز و هدفمند است. نوآوری یک عامل اساسی در ایجاد رقابت در سطح جهانی است که منجر به رشد می‌شود، موفقیت آینده را دربردارد و همانند موتوری است که به سازمان‌ها اجازه می‌دهد در اقتصاد جهانی از کارایی مستمری برخوردار شوند. (ین لین و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۰۷: ۱۲۲)

از این‌رو با در نظر گرفتن بهره‌وری و مهم‌تر از آن شناسایی عوامل مؤثر بر بهره‌وری، در این مطالعه به اثرسنجی نوآوری علمی بر بهره‌وری نیروی کار با کاربرد متغیر میانجی سلامت و آزمون سایر عوامل تأثیرگذار بر روی آن در گروه کشورهای اسلامی می‌پردازیم؛ و نیز قصد داریم در این پژوهش به این پرسش پاسخ دهیم که شاخص‌های سلامت و نوآوری چه تأثیری بر بهره‌وری نیروی کار در کشورهای اسلامی دارد؟ به این ترتیب در بخش دوم مقاله، به ادبیات موضوعی پژوهش شامل مبانی نظری و پیشینه مطالعات

1. Jung & Lim
2. Alegri & chiva
3. Anderson et al.
4. Yen Lin et al.

افزایش می‌یابد. در سطح کلان این افزایش تولید فردی می‌تواند افزایش در بهره‌وری نیروی کار و یا استانداردهای زندگی (GNP سرانه) را از طریق افزایش در تعداد نیروی کار فعال به نسبت جمعیت در سن کار توجیه نماید. (تومپا<sup>۱</sup>)، ۲۰۰۲: ۱۸۶)

یکی از عوامل اساسی در بهره‌وری نیروی کار، سرمایه انسانی می‌باشد. سرمایه انسانی شامل دانش، مهارت‌ها، تجربه، خلاقیت و رفتارهای کارکنان است که منجر به بهبود بهره‌وری نیروی کار می‌گردد (ارشد و آب مالیک<sup>۲</sup>، ۲۰۱۵: ۱۵۲؛ بحرین و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۲۰: ۱۴۵) با بهبود سطح دانش و مهارت‌های کارکنان، انجام کارهای پیچیده و پرریسک باکیفیت بالاتر و در زمان کوتاه‌تر امکان‌پذیر می‌شود. همچنین، رفتارهای شایسته کارکنان مانند تعهد، مشارکت، ارتباطات مؤثر و خوب، می‌تواند بهبود بهره‌وری نیروی کار را به همراه داشته باشد؛ لذا، سرمایه انسانی به‌عنوان یکی از عوامل پایه و اساسی در بهره‌وری نیروی کار دارای اهمیت فراوانی است و باید در تمام تحقیقات و برنامه‌های بهبود بهره‌وری نیروی کار مورد عنایت قرار گیرد (مارچانته و اورتگا<sup>۴</sup>، ۲۰۱۲: ۳۳)

مطالعات نشان می‌دهند که در شرایط تحت کنترل، تولید روزانه کارگران بیمار از نیروی کار سالم کمتر است، ولی این معنا را ندارد که شرایط بهداشتی به‌خودی‌خود می‌تواند منجر به افزایش تولید ملی شود (آصف‌زاده، ۱۳۸۲: ۴۶). به هر صورت نباید از نظر دور داشت که وقتی افراد به نوعی رنجور از بیماری باشند، کل جامعه و در نهایت کل تولید ملی تضعیف می‌شود. در واقع شواهد بیانگر آن است که افزایش نرخ ابتلا به بیماری و مرگ و میر موجب کاهش شدید تولید می‌شود. سوء تغذیه، میزان شیوع بیماری‌ها و بیماری‌های مزمن بر سطح اشتغال و کیفیت نیروی کار مؤثرند. در کشورهایی که کمبود نیروی انسانی دارند حفظ سلامتی نیروی انسانی و بهداشت در جهت غیبت کمتر نیروی کار، اهمیت بیشتری دارد. لذا سرمایه‌گذاری در بهداشت، علاوه بر تأثیر مستقیمی که بر بهره‌وری نیروی کار دارد، می‌تواند بازده سایر سرمایه‌گذاری‌های انسانی، مانند آموزش را افزایش دهد، زیرا سلامت بیشتر معمولاً قدرت و سرعت یادگیری را بهبود

عوامل متعددی از جمله سرمایه فیزیکی، صادرات با فناوری پیشرفته، شاخص‌های نوآوری و سرمایه انسانی بر میزان بهره‌وری نیروی کار اثرگذار می‌باشد که در زیر به‌اختصار به بررسی این عوامل می‌پردازیم.

## ۲-۱-۱- سرمایه انسانی و ارتباط آن با بهره‌وری

سرمایه انسانی عبارت است از علم، دانش، مهاجرت، تجربه، سلامتی، قابلیت‌ها و نظم و انضباطی که توسط آموزش و بهداشت نیروی کار ذخیره می‌شود و سبب افزایش بهره‌وری در امر تولید می‌گردد. مفهوم سرمایه انسانی نه فقط برای آموزش و پرورش و کارآموزی به کار می‌رود، بلکه به هر فعالیتی که کمیت و بهره‌وری نیروی کار را افزایش دهد و باعث بالارفتن سطوح درآمدهای آتی می‌گردد نیز اطلاق می‌شود. بدین ترتیب هزینه‌های بهداشت و درمان و امید به زندگی را نیز می‌توان جزء سرمایه‌گذاری در سرمایه انسانی محسوب نمود.

آموزش می‌تواند وسیله‌ای مهم در جهت تسریع و پیشرفت کیفی نیروی کار تلقی شود. سیستم آموزشی بهره‌وری نیروی کار را افزایش می‌دهد، این امر هنگامی اتفاق می‌افتد که برنامه‌ریزی آموزش و اشتغال هماهنگ بوده و از افزایش سطح آموزش و مدارک تحصیلی به طور کامل استفاده شود. به‌طوری‌که می‌توان گفت رابطه مستقیم و معناداری بین بهره‌وری و آموزش است، رابطه‌ای که صراحتاً به ما می‌آموزد: آموزش بهتر مساوی با بهره‌وری بیشتر است. (نصیری، ۱۳۹۹: ۳۸).

از سویی دیگر بهداشت خوب، موجب تندرستی مردم و افزایش توان بالقوه و بالفعل نیروی کار می‌شود و نیروی کار نیز سهم بسیار مؤثری در افزایش تولید و رشد اقتصادی خواهد داشت. کارشناسان بهداشت اغلب بر این باورند که کارگران تندرست کار بیشتری در هر ساعت انجام می‌دهند، زیرا توان جسمی و ذهنی بیشتری دارند. در مجموع، ساعات بیشتری کار می‌کنند، زیرا کمتر به دلیل بیماری خود و خانواده‌شان غیبت می‌کنند و منظم‌تر از کارگران ضعیف در سرکار خود حاضر می‌شوند. به همین دلیل کارگر سالم از طول عمر بیشتر و عمر کاری زیادتری بهره‌مند است. در سطح فردی، سلامتی و بهداشت می‌تواند به طور مستقیم محصول کل را از طریق افزایش در قوای جسمی و ذهنی افزایش دهد. همچنین، تولید سالانه از طریق کاهش غیبت ناشی از بیماری و نیز تولید در طول عمر کاری به دلیل کاهش نرخ ابتلا به بیماری یا افزایش طول عمر و در نتیجه یک‌عمر کاری بالاتر،

1. Tompa
2. Arshad & Ab Malik
3. Baharin et al.
4. Marchante & Ortega

ریورا، باتیز و رومر<sup>۳</sup> (۱۹۹۱) در یک الگوی رشد درون‌زا مطرح می‌کنند که چرا مشارکت بیشتر در اقتصاد جهانی ممکن است منجر به تقویت رشد بلندمدت گردد. اولاً، کشورهایی که همگرایی بیشتری در اقتصاد جهانی دارند، نسبت به کشورهای منزوی‌تر از احتمال دسترسی بیشتری به دانش نوین برخوردار هستند که به نوبه خود باعث بالارفتن نرخ رشد بلندمدت خواهد شد. ثانیاً، بهبود گسترش فناوری در اثر افزایش مبادله کالاها و دانش، شرکت‌ها را به توسعه فناوری‌های نوآورانه نه تنها در بازارهای داخلی بلکه در پهنه جهانی وادار می‌کند. این امر نیز از دوباره‌کاری پژوهش‌های صنعتی که نوآوری چندانی ندارد، خواهد کاست (کميجانی و همکاران، ۱۳۸۰: ۳۵).

شاخص‌های نوآوری شامل ایده‌پردازی، تحقیق و توسعه، طراحی و فناوری‌های پیشرفته هستند و می‌توانند، نقش قابل‌توجهی در بهبود بهره‌وری نیروی کار ایفا نمایند. ایده‌پردازی و تحقیق و توسعه، کیفیت و کارایی محصولات و خدمات را افزایش داده و باعث بهبود قابل‌توجه در بهره‌وری نیروی کار می‌شود.

همچنین، طراحی نوآورانه و فناوری‌های پیشرفته منجر به بهبود قابل توجهی در بهره‌وری نیروی کار می‌گردد. طراحی نوآورانه محصولات و خدمات باعث ارتقاء رضایت مشتریان و جذب بیشتر بازار می‌شود. از سوی دیگر، بکارگیری فناوری‌های پیشرفته در فرآیندهای تولید و عرضه محصولات، منجر به افزایش بهره‌وری می‌شود (وو و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۲۲). لذا، شاخص‌های نوآوری با بهره‌وری نیروی کار ارتباط تنگاتنگی دارد و توسعه آنها در بهره‌وری نیروی کار نقش حیاتی و مهمی دارد. مطالعات تجربی بسیاری اثرات مثبت نوآوری علمی را بر ارتقای بهره‌وری نیروی کار تصدیق کرده‌اند (نجفی و آذربایجانی، ۱۳۹۶؛ ۱۴۴) به طوری که سرمایه‌گذاری بیشتر در تحقیق و توسعه، مقالات علمی، فناوری اطلاعات که در مطالعات متعددی به عنوان شاخص نوآوری جایگزین شده‌اند زمینه لازم را برای پیشرفت در زمینه نوآوری فراهم می‌کند. به عبارت دیگر نوآوری در امر تولید باعث استفاده کمتر از سرمایه‌های فعلی می‌گردد و این موضوع سبب به کارگیری سرمایه‌های اضافی باقی مانده در دیگر زمینه‌های تولیدی می‌گردد، در نتیجه راه اندازی خطوط تولیدی جدید با استفاده از سرمایه اضافی باقی مانده میسر

می‌بخشد و از این طریق به طور غیرمستقیم بر بهره‌وری نیروی کار تأثیر دارد. همچنین شاخص امید به زندگی نشان دهنده کیفیت زندگی و متاثر از برنامه‌های اجتماعی، مراقبت بهداشتی، آرامش روانی و تغذیه سالم است. رشد این شاخص می‌تواند نشان دهنده کیفیت استفاده از هزینه‌های بهداشتی در یک کشور باشد. به عبارت دیگر، اگر هزینه‌های بهداشت و درمان به میزان کافی باشد و کارایی استفاده از این منابع در سطح بالایی باشد، می‌توان انتظار داشت شاخص‌های مربوط به سطح سلامت ارتقا یابند.

## ۲-۱-۲- شدت سرمایه و ارتباط آن با بهره‌وری:

موجودی سرمایه عبارت است از مجموع کالاهای سرمایه‌ای در یک اقتصاد که با معیار واحد اندازه‌گیری می‌شود. به عبارت دیگر، کالاهای سرمایه‌ای از قبیل کارخانه‌ها، ماشین‌آلات، جاده‌ها، ساختمان‌های مسکونی و غیرمسکونی و موجودی انبار (که خود تولیدکننده کالاها و خدمات دیگر هستند) وقتی با یک واحد مشترک تبدیل و با هم جمع می‌شوند، ملاکی از موجودی سرمایه فیزیکی جامعه به دست می‌آید. شدت سرمایه یا نسبت موجودی سرمایه به تعداد نیروی کار، بیانگر گستردگی نیروی کار یا سرمایه به کار گرفته در تولید است. از آنجاکه این نسبت مشخص‌کننده میزان سرمایه مورد نیاز جهت ایجاد یک شغل جدید در صنعت می‌باشد، می‌تواند از زاویه دیگر معرف سرمایه بر یا کاربر بودن تکنولوژی در صنعت باشد.

سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های فنی و تولیدی، بهبود فرآیندهای تولید و عرضه محصولات، افزایش سطح تحصیلات و مهارت‌های نیروی کار و استفاده از فناوری‌های پیشرفته، همگی می‌توانند بهبود قابل توجهی در بهره‌وری نیروی کار را به همراه داشته باشند (بلوچی و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۲۳: ۶۱۵).

بنابراین، ارتباط شدت سرمایه با بهره‌وری نیروی کار بسیار مستقیم است و سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های فنی و تولیدی، بهبود فرآیندهای تولید و عرضه محصولات و استفاده از فناوری‌های پیشرفته، می‌تواند بهبود قابل توجهی در بهره‌وری نیروی کار را به همراه داشته باشد (سو و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۲۳: ۱۶۲).

## ۲-۱-۳- شاخص‌های نوآوری و بهره‌وری

1. Bellocchi et al.

2. Xu et al.

3. Rivera, Batiz & Romer (1991)

4. Wu et al.

به‌کارگیری فناوری‌های پیشرفته در فرایندهای تولید و عرضه محصولات باعث ارتقا و بهبود قابل توجه در بهره‌وری می‌شود. با در نظر گرفتن اینکه صادرات نقش مهمی در توسعه اقتصادی کشورها دارد، افزایش آن در توسعه فناوری‌های پیشرفته و افزایش کیفیت محصولات امری ضروری و مهم می‌باشد. از طرف دیگر، افزایش صادرات، ایجاد اشتغال و رشد اقتصادی را در کشور به همراه دارد و اثر قابل توجهی در بهبود بهره‌وری نیروی کار دارد؛ لذا ارتباط بین صادرات و فناوری پیشرفته با بهره‌وری نیروی کار، از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است (یانگ<sup>۴</sup>، ۲۰۲۲).

## ۲-۲- پیشینه تحقیقات

حسن‌نژاد و همکاران در مقاله خود با هدف، تعیین تأثیردستمزد و تورم بر بهره‌وری نیروی کار با استفاده از تکنیک اقتصادسنجی مارکوف سوئیچینگ در ۱۵ کشور منتخب درحال توسعه طی بازه زمانی ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۷ می‌پردازند. در این مقاله شاخص‌های سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، سرمایه انسانی، فضای کسب و کار، کنترل فساد و آزادسازی تجاری به عنوان متغیرهای کنترل در مدل لحاظ شدند. نتایج برآوردها حاکی از آن است که، تورم در هر دو رژیم (رونق و رکود) بر بهره‌وری نیروی کار تأثیر منفی داشته و تأثیر دستمزد بر بهره‌وری نیروی کار در هر دو رژیم (رونق و رکود)، مثبت است. ولی، در مورد متغیرهای سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و کنترل فساد، در رژیم اول (رونق) شاهد رابطه مثبت و در رژیم دوم (رکود) شاهد رابطه منفی می‌باشیم. همچنین جهت بررسی‌های دقیق‌تر، به بررسی رابطه علیّی تورم و دستمزد با بهره‌وری نیروی کار با روش گرنجر پرداخته شده است که نتایج مبین رابطه علیّت دوسویه بین متغیرهای مورد بررسی می‌باشد (حسن‌نژاد و همکاران، ۱۴۰۲: ۱۸۴).

نیک‌بی‌پسیان و همکاران در پژوهش خود بیان می‌کنند که اهمیت بهره‌وری نیروی کار و لزوم بررسی آن با توجه به گسترش سطوح رقابت، پیچیدگی تکنولوژی، کمبود منابع و سرعت تبادل اطلاعات بر کسی پوشیده نیست. هر کشوری به‌دنبال افزایش تولید متوسط نیروی کار خود جهت افزایش تولید و رشد اقتصادی است. توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌تواند منافعی از قبیل ارز آوری از طریق صادرات

می‌گردد و در نهایت میزان تولید با استفاده از همان تعداد نیروی کار امکان پذیر خواهد شد و این حقیقت همان افزایش بهره‌وری نیروی کار می‌باشد. همچنین سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات نیز می‌تواند به عنوان عاملی جهت نمود نوآوری باشد. همان طور که مطالعات بیان می‌کنند فناوری اطلاعات و ارتباطات منبع نوآوری در تولید کالاها و ارائه خدمات است و نوآوری کلیدی برای رشد بهره‌وری به شمار می‌رود لذا افزایش نوآوری باعث ارتقای سطح صنایع از لحاظ کارایی و اثر بخشی در امر تولید می‌گردد (جالاوا و پوجولا<sup>۱</sup>، ۲۰۰۷: ۴۶۷).

## ۲-۱-۴- صادرات با فناوری پیشرفته و بهره‌وری

در اقتصاد مبتنی بر دانش، چگونگی ارائه خدمات در صنایع سهم بسزایی در تولید اقتصادهای دانش‌محور دارند و در مقابل منجر به کاهش سهم صنایع با فناوری پایین و مبتنی بر منابع طبیعی و مواد اولیه در کشورهای در حال توسعه می‌شود. در حقیقت سهم صنایع با فناوری پایین و تبعات ناشی از آن در کشورهای در حال توسعه، توجه را به سمت دانش و فناوری جدید سوق می‌دهد تا شرایط را برای تولید صنایع و خدمات با فناوری برتر و در نهایت صادرات آنها فراهم نمایند. زیرا فناوری و دانش برتر می‌تواند منشأ اصلی رشد و پایدار صادرات باشد (اسمیت و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۱۹: ۵۲؛ شاه‌آبادی و ثمری، ۱۳۹۶: ۹۶). صادرات با فناوری پیشرفته به عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل رشد اقتصادی مستمر و با ثبات کشورها مطرح است که در این میان فناوری برتر در رشد کشورها بسیار تعیین کننده است و قدرت رقابت‌پذیری را در عرصه جهانی افزایش می‌دهد (سولارین و یین<sup>۳</sup>، ۲۰۱۵: ۸۶۳). در تقسیم‌بندی که از فناوری در تولید و صادرات محصولات شده این فناوری شامل فناوری ساده، فناوری متوسط و فناوری برتر ارائه می‌شود. فناوری برتر از جایگاه ویژه‌ای در توسعه برخوردار است و باعث ارزش افزوده و ارتقا بهره‌وری می‌شود. ارتباط صادرات با فناوری پیشرفته و بهره‌وری به دو صورت مستقیم و غیرمستقیم قابل تحلیل و بررسی می‌باشد. دسترسی یک کشور به فناوری‌های پیشرفته، باعث تولید محصولات باکیفیت و قابل رقابتی می‌شود که مورد استقبال در بازار جهانی شده و منجر به افزایش صادرات و درآمد کشور می‌گردد (سپهردوست و همکاران، ۱۳۹۹: ۱۰۱). همچنین،

1. Jalava & Pohjola  
2. Smith et al.  
3. Solarin & Yen

4. Yang

سن جمعیت شاغل و هزینه‌های بهداشتی دولت بر رشد بهره‌وری با استفاده از داده‌های کشورهای مربوط به ASEAN+3 در دوره ۲۰۰۸-۲۰۰۹ با استفاده از روش پانل می‌پردازد. نتایج نشان می‌دهد که هزینه‌های بهداشتی دولت زمانی که نرخ مشارکت نیروی کار کمتر از ۵۱ درصد باشد بهره‌وری را به طور مؤثر افزایش می‌دهد استنکل و همکاران، ۲۰۲۳: ۴۵۲).

ژای و همکاران<sup>۲</sup> به طور تجربی تأثیر نوآوری فناوری هوش مصنوعی (AI) را بر بهره‌وری با استفاده از نمونه‌ای از شرکت‌های منتخب چینی بررسی می‌کند. نتایج نشان می‌دهد که نوآوری‌های فناوری هوش مصنوعی می‌توانند به طور قابل توجهی بهره‌وری کل عوامل شرکت‌ها را افزایش دهند. علاوه بر این، در حالی که این تأثیر مثبت در بین شرکت‌ها قابل تعمیم است، در شرکت‌های بزرگ، شرکت‌های دولتی و صنایع کارگر شدت بیشتری دارد. علاوه بر این، تجزیه و تحلیل مکانیسم‌ها نشان می‌دهد که کاهش هزینه، افزایش استفاده از ورودی‌های نیروی کار بسیار ماهر، تسهیل تحول دیجیتال و بهبود کارایی نوآوری مکانیسم‌هایی هستند که از طریق آنها نوآوری فناوری هوش مصنوعی بهره‌وری را افزایش می‌دهد (ژای و همکاران، ۲۰۲۳).

نور و همکاران<sup>۳</sup> در مقاله خود رابطه بین سرمایه، سلامت و کارگران متشکل از نیروی کار خارجی و داخلی را با بهره‌وری نیروی کار در صنعت تولید مالزی از سال ۱۹۸۶ تا ۲۰۲۰ و با استفاده از تابع تولید کاب-داگلاس مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که تمامی متغیرها معنادار هستند که در آنها سرمایه و سلامت رابطه مثبت دارند، در حالی که عامل نیروی کار شامل نیروی کار داخلی و خارجی با بهره‌وری نیروی کار رابطه منفی دارد (نور و همکاران، ۲۰۲۳: ۱۲۳).

محمود و همکاران<sup>۴</sup> به بررسی تأثیر سلامت انسان بر بهره‌وری کارگران پرداختند. شاخص سلامتی که در این مطالعه استفاده شده است امید به زندگی است که شاخص آموزش و ثبت نام مدارس در مقطع متوسطه است. نیروی کار و تشکیل سرمایه ناخالص نیز به عنوان متغیرهای مستقل استفاده می‌شود. در این مطالعه از پانل کشورهای آسیای جنوبی از سال ۱۹۹۱ تا ۲۰۱۹ با استفاده از پانل OLS، مدل اثرات ثابت، مدل اثرات تصادفی و روش تعمیم یافته گشتاورها

خدمات، ایجاد اشتغال و افزایش بهره‌وری را به همراه داشته باشد. بنابراین، تمرکز هرچه بیشتر بر توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات به خصوص در استان‌های کشور می‌تواند نتایج مفیدتر در عملکرد متغیرهای کلان اقتصادی از جمله افزایش تولید سرانه نیروی کار داشته باشد. از این رو، هدف اصلی تحقیق حاضر بررسی تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر تولید سرانه هر کارگر در استان‌های ایران با استفاده از تکنیک گشتاور تعمیم یافته‌ی پویا (GMM) و همچنین روش حداقل مربعات معمولی اصلاح شده (FMOLS) طی بازه زمانی ۱۳۸۵-۱۳۹۸ است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که با افزایش یک درصد در تعداد کاربران اینترنت همراه، مشترکین تلفن همراه تولید سرانه کارگر در کوتاه‌مدت و بلندمدت به ترتیب ۰/۲۷ و ۰/۱۲ درصد افزایش داشته است، در حالی که با افزایش یک درصد مشترکین اینترنت ثابت تولید سرانه کارگر در کوتاه‌مدت و بلندمدت به ترتیب ۰/۲۳ و ۰/۱۹ در استان‌های ایران کاهش می‌یابد. بنابراین نتیجه سیاستی تحقیق حاضر مبنی بر این است که فناوری اطلاعات و ارتباطات در حوزه دیتا و صوت با قابلیت موبیلیتی تولید سرانه هر کارگر در استان‌های کشور را افزایش می‌دهد (نیک‌پی سپیان و همکاران، ۱۴۰۰: ۶۲).

بهمنی و همکاران در پژوهش خود که با هدف، بررسی اثر سرریز فناوری ناشی از سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر بهره‌وری نیروی کار در صنایع کارخانه‌ای ایران در سال‌های ۱۳۷۶-۱۳۹۰ است، با استفاده از روش داده‌های تابلویی به این نتیجه می‌رسد که سرریز فناوری ناشی از سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی تأثیر مثبت و معنی‌داری بر بهره‌وری نیروی کار دارد. همچنین، تأثیرمخارج تحقیق و توسعه داخلی و واردات فناوری بر بهره‌وری نیروی کار مثبت و معنی‌دار است (بهمنی و همکاران، ۱۳۹۶: ۸۸).

رحمتی و اسفندیاری در مقاله خود با عنوان تأثیرات خلاقیت و نوآوری بر بهره‌وری نیروی کار، به بررسی تأثیر فعالیت‌های تحقیق و توسعه و فناوری اطلاعات و ارتباطات در صنایع کارخانه‌ای پرداخته‌اند. دو مدل جداگانه برآورد شد و نتایج نشان داد که بهره‌وری نیروی کار با فعالیت‌هایی که منجر به ایجاد نوآوری و خلاقیت کارکنان و مدیران در امر تولید می‌شود ارتباطی مثبت و معنادار دارد (رحمتی و اسفندیاری، ۱۳۸۸: ۱۲).

استنکل و همکاران<sup>۱</sup> در مقاله خود به بررسی تأثیر تغییرات

2. Zhai et al.

3. Nor et al.

4. Mehmood et al.

1. Osathanunkul



حالی که تأثیر مخارج آموزشی بر تولید ناخالص داخلی این کشور از طریق افزایش بهره‌وری مثبت و معنی‌دار می‌باشد (فیصل سلطان و عبدالوحدید، ۲۰۱۴: ۶۸).

علی‌رغم تعدد و تنوع مطالعات موجود در زمینه بهره‌وری نیروی کار و تأثیر سرمایه‌های فیزیکی و انسانی بر روی آن؛ تقریباً در زمینه بهره‌وری نیروی کار در کشورهای اسلامی و همچنین نقش متغیرهای تعداد مقالات چاپ شده در مجلات علمی و فنی (به‌عنوان شاخصی از نوآوری) و امید به زندگی و هزینه سلامت سرانه (به‌عنوان جانشینی برای شاخص سلامت) در گروه کشورهای اسلامی مطالعه‌ای صورت نگرفته است؛ لذا، در این پژوهش سعی بر آن است که به اثرسنجی نوآوری علمی بر بهره‌وری نیروی کار در گروه کشورهای اسلامی با کاربرد متغیر میانجی سلامت طی دوره زمانی ۲۰۱۰-۲۰۲۲ پرداخته شود.

### ۳- روش تحقیق

#### ۳-۱- الگوی مفهومی پژوهش

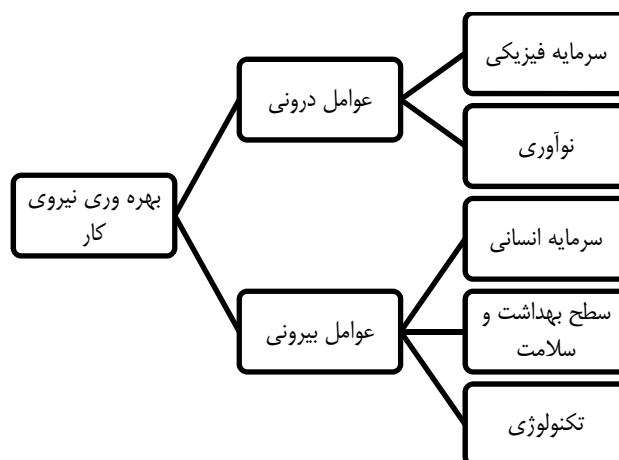
شناخت نحوه اثرگذاری متغیرهای مؤثر بر بهره‌وری نیروی کار فرصت‌های زیادی را برای کشورها فراهم می‌نماید و کشورها با استفاده از این فرصت‌ها می‌توانند موقعیت خود را در ایجاد روابط تجاری و افزایش سطح بهره‌وری نیروی کار در راستای تولید کالاها و خدمات باکیفیت‌تر و با سطح هزینه پایین‌تر صادر نمایند؛ لذا در این قسمت با توجه به مبانی نظری و تجربی موجود، مدل مفهومی پژوهش در شکل (۱) ارائه شده است.

(GMM) استفاده شد. نتایج نشان می‌دهد که سلامت و آموزش به طور معنادار و مثبت بر بهره‌وری تأثیر می‌گذارد (محمود و همکاران، ۲۰۲۲: ۳).

فیاض و کوار<sup>۱</sup> با استفاده از روش‌های تلفیقی و علیت گرنجری به بررسی عوامل مؤثر بر صادرات با فناوری پیشرفته در کشور هند طی دوره ۲۰۱۶-۱۹۸۰ پرداختند و نتایج مطالعه نشان داد متغیرهای تقاضای جهانی، FDI و تحقیق و توسعه در تعیین صادرات با تکنولوژی پیشرفته تأثیرگذار و با اهمیت است. بنابراین نیاز به ایجاد محیطی مناسب برای سرمایه‌گذاری در فعالیتهای فناوری پیشرفته دیده می‌شود و هزینه‌های تحقیق و توسعه باید در زمینه گسترش نوآوری‌های فنی افزایش یابد. همچنین نتایج بیانگر وجود رابطه تعادلی بلندمدت صادرات با تکنولوژی پیشرفته هند است. علاوه بر این، آزمون علیت گرنجر جهت گیری علیت را از فعالیتهای فناوری، تحقیق و توسعه و تقاضای جهانی به صادرات با فناوری پیشرفته نشان می‌دهد (فیاض و کوار، ۲۰۱۹: ۳۱).

فیصل سلطان و عبدالوحدید<sup>۲</sup> در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر سرمایه انسانی بر بهره‌وری در پاکستان در قالب یک الگوی اقتصاد کلان پرداختند. آنها در این مطالعه متغیرهای بخش عرضه اقتصاد مانند نیروی کار، سرمایه فیزیکی و انسانی و متغیرهای بخش تقاضا مانند مصرف و سرمایه‌گذاری را به‌صورت هم‌زمان مورد بررسی قرار دادند. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که رابطه بین سرمایه انسانی و بازار کار در پاکستان طی دوره زمانی ۲۰۱۲-۱۹۹۶ ضعیف است در

1. Fayaz & Kaur
2. Faisal Sultan Qadri, Abdul Waheed



شکل ۱. الگوی مفهومی عوامل مؤثر بر بهره‌وری نیروی کار و متغیرهای به کار رفته در مدل (مأخذ: مؤلف)

مؤثر خواهد بود؛ لذا انتظار می‌رود هریک از شاخص‌های بالا با بهبود خود باعث افزایش سطح بهره‌وری نیروی کار شوند. در ادامه لازم است به تبیین مدل مورد برآورد پرداخته شود شکل کلی این معادله که توسط آپاریسیو و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۱۶) ارائه شده است، به صورت زیر است. متغیرهای مورد بررسی به صورت زیر هستند:

معادله (۱)، بیانگر ستاده اقتصادی است، که در آن  $Y_t$  تولید ناخالص داخلی (GDP) و  $L_t$  کل نیروی کار شاغل هستند، از این رو عدد حاصل از تقسیم این دو، دلالت بر بهره‌وری نیروی کار شاغل در کشور  $i$  و در سال  $t$  دارد.  $S_t$ : به عنوان جانشین شاخص نوآوری، دلالت بر تعداد مقالات چاپ شده در ژورنال‌های علمی در کشور  $i$  دارد.  $K_t$ : دلالت بر سرمایه فیزیکی در کشور  $i$  دارد که شاخص آن نسبت تشکیل سرمایه خالص بر تعداد شاغلان می‌باشد.  $X_t$ : به عنوان جانشین شاخص تکنولوژی، دلالت بر صادرات فناوری‌های پیشرفته در کشور  $i$  دارد.

$P_t$ : به عنوان شاخص سلامت، دلالت بر سلامت و بهداشت نیروی کار دارد که معرف امید به زندگی در کشور  $i$  می‌باشد.  $H_t$ : به عنوان شاخص سلامت، دلالت بر هزینه سلامت سرانه دارد که معرف مخارج بهداشت و درمان در کشور  $i$  می‌باشد.

$E_t$ : سرمایه انسانی در کشور  $i$  که از شاخص متوسط سال‌های تحصیل استفاده شده است.

شایان ذکر است که محدوده مکانی این پژوهش شامل ۲۴ کشور منتخب گروه اسلامی (آلبانی، الجزایر، آذربایجان، بنگلادش، بورکینافاسو، کامرون، مصر، اندونزی، ایران، اردن، قزاقستان، قرقیزستان، مالزی، مالی، مراکش، موزامبیک، پاکستان، سنگال، سودان، تاجیکستان، تونس، ترکیه، اوگاندا و امارات متحده عربی) می‌باشد. تمامی متغیرها برای بازه زمانی ۲۰۲۲-۲۰۱۰ گردآوری شده‌اند، که از داده‌های بانک جهانی استخراج شده است.

### ۳-۲- تجزیه و تحلیل یافته‌ها

مدل پنل -

دیتا روشی برای تلفیق داده‌های مقطعی و سری زمانی است. معمولاً روش‌های سنتی اقتصادسنجی، سری‌های زمانی و

داده‌های مورد استفاده در این پژوهش از سایت بانک جهانی استخراج شده است. لازم به توضیح است که شاخص متغیر سرمایه فیزیکی و انسانی به ترتیب نسبت تشکیل سرمایه خالص بر تعداد شاغلان و متوسط سال‌های تحصیل است که انتظار می‌رود تأثیر مثبتی بر بهره‌وری نیروی کار داشته باشند، همچنین همان‌طور که در مدل مفهومی بالا نشان داده شده (نشان شاخص کل GDP)  $Y_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 S_{it} + \alpha_2 K_{it} + \alpha_3 X_{it} + \alpha_4 P_{it} + \alpha_5 H_{it} + \alpha_6 E_{it}$  (۲) و متغیر نوآوری و صادرات فناوری پیشرفته به عنوان نماینده‌ای برای متغیر تکنولوژی است و از آنجا که سلامتی مؤلفه‌ای است که می‌توان سطح رضایت و نهایتاً بهره‌وری افراد را افزایش دهد و اندازه‌گیری سلامتی نیز به صورت مستقیم امکان‌پذیر نیست، لذا امید به زندگی و هزینه سلامت سرانه به عنوان جانشینی برای سطح بهداشت و سلامت در نظر گرفته شده است به بیان دیگر سلامت و سلامتی مقوله‌ای است که ارتباط نزدیکی با پیشرفت و توسعه همه‌جانبه، از جمله رشد و توسعه اقتصادی دارد. افراد جامعه سالم از یک سو بانشاط‌تر و شاداب‌تر و بانگیزه بیشتری تلاش و فعالیت دارند و از طرف دیگر، هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیمی که به کاهش درآمد ملی و در نتیجه رشد و توسعه منجر می‌گردد، کاهش می‌یابد. به همین دلیل، امروزه کلیه جوامع توجه ویژه‌ای به افزایش شاخص‌های سلامت جامعه داشته‌اند. سلامت، از طریق کانال‌های مختلفی می‌تواند سطح تولید و بهره‌وری یک کشور را تحت تأثیر قرار دهد. اولین کانالی که در بیشتر مطالعات نیز به اثر آن اشاره شده است، کارایی بهتر کارگران سالم در مقایسه با دیگران است. کارگران سالم بیشتر و بهتر از دیگران کار می‌کنند و ذهن خلاق و آماده‌تری دارند. در کنار این اثر مستقیم، سلامتی، اثرات غیرمستقیمی نیز بر روی تولید و بهره‌وری دارد. برای نمونه، بهبود سلامت در نیروی انسانی، انگیزه ادامه تحصیل و کسب مهارت‌های بهتر را به دنبال خواهد داشت، زیرا بهبود شرایط بهداشتی، از یک سو جذابیت سرمایه‌گذاری در آموزش و فرصت‌های آموزشی را افزایش خواهد داد و از سوی دیگر، با افزایش توانایی یادگیری، افراد را برای ادامه تحصیل و کسب مهارت‌های پیش‌تر و مستعدتر خواهد کرد. همچنین افزایش بهداشت و شاخص‌های بهداشتی در جامعه با کاهش مرگ‌ومیر و افزایش امید به زندگی، افراد را به پس‌انداز بیشتر تشویق خواهد کرد. به دنبال افزایش پس‌انداز در جامعه، سرمایه فیزیکی افزایش یافته و این موضوع نیز به صورت غیرمستقیم بر بهره‌وری نیروی کار و

می‌گیرد. اساس آزمون ریشه واحد بر این منطق استوار است که وقتی در یک فرایند خود رگرسیون،  $b=1$  باشد در آن صورت متغیر  $y_t$  دارای ریشه واحد بوده و غیر ایستا است. در چنین شرایطی جهت ایستا نمودن متغیرها معمولاً از تکنیک تفاضل‌گیری استفاده می‌شود.  $(\Delta y_t = y_t - y_{t-1})$  یعنی به جای استفاده از سری زمانی در سطح از تفاضل آن استفاده می‌شود. حال اگر یک متغیر بعد از یک بار تفاضل گرفتن ایستا شود، انباشته از مرتبه اول می‌باشد. به طور کلی اگر یک متغیر بعد از  $d$  بار تفاضل‌گیری ایستا گردد انباشته از درجه  $d$  می‌باشد. جهت بررسی ایستایی یا نایستایی متغیرها در این پژوهش از آزمون ریشه واحد پانل<sup>۲</sup>، ایم، پسران و شین<sup>۳</sup> (IPS) استفاده شده است. این آزمون از آزمون لوین و لین<sup>۴</sup> و آزمون هریس و زاوالیس<sup>۵</sup> دارای محدودیت‌های کمتری است.

$$1. y_t = by_{t-1} + U_t$$

2. Panel Unit Root test

3. Im, Pesaran and Shin (IPS)

4. Levin and Lin

5. Harris and Tzavalis

داده‌های مقطعی، ناهمگنی‌های مربوط به مقاطع را در نظر نمی‌گیرند و نتایج تخمین دارای ریسک تورش هستند. اما استفاده از داده‌های پانل، تورش برآورد را از بین می‌برد یا کم می‌کند، در حقیقت اثرات فردی ناهمگن بنگاه‌ها را به حساب می‌آورد. از طرفی بالا بودن حجم مشاهدات باعث می‌شود مسئله هم‌خطی در اقتصادسنجی تا حدودی رفع شود.

مدل مورد بررسی برای تحلیل اثرسنجی نوآوری علمی بر بهره‌وری نیروی کار در گروه کشورهای اسلامی (کاربرد متغیر میانجی سلامت) به صورت معادله زیر می‌باشد:

در این مدل اثرات تمام متغیرهای تأثیرگذار شامل: نوآوری، سرمایه فیزیکی، تکنولوژی، امید به زندگی، متوسط سال‌های تحصیل و مخارج بهداشت و درمان وارد گردیده است.

بنابراین، مدل بالا برای انتخابی از گروه کشورهای اسلامی (i) در زمان t تخمین زده شد.

### ۳-۳- آزمون ریشه واحد

آزمون ریشه واحد یکی از معمول‌ترین آزمون‌هایی است که امروزه برای تشخیص ایستایی متغیرها مورد استفاده قرار

جدول ۱. بررسی ایستایی و نایستایی متغیرها در گروه کشورهای منتخب اسلامی

H	P	S	X	K	E	نوع رگرسیون
./.....	./.....	./.....	./.....	./.....	./.....	آزمون ایم، پسران و شین
I <sub>0</sub>	I <sub>0</sub>	I(0)	I(0)	I(1)	I(1)	نتیجه

معنی‌دار بودن در سطح ۵٪

مأخذ: یافته‌های پژوهش

مربوط به این الگو با احتمال ۰/۰۰۰۰ به دست آمده است که نشان می‌دهد فرضیه صفر مبنی بر این که داده‌ها به صورت تلفیقی هستند، به نفع فرضیه مقابل یعنی وجود قابلیت در روش داده‌های تابلویی رد می‌شود. لذا این الگو با حداکثر ۵ درصد خطای نوع اول به صورت داده‌های تابلویی تخمین زده می‌شود.

جدول ۲. نتایج آزمون F لیمر

آماره	مقدار	احتمال	نتیجه
F لیمر	۶۴۴/۱	۰/۰۰۰۰	داده‌های تابلویی

معنی‌دار بودن در سطح ۵٪

مأخذ: یافته‌های پژوهش

همان‌طور که در جدول بالا مشاهده می‌شود بر اساس آماره لوین تمام متغیرهای مورد استفاده در این پژوهش در سطح ایستا هستند و بنابراین فرضیه صفر مبنی بر وجود ریشه واحد رد می‌شود. در نتیجه پایداری داده‌های مورد استفاده در پژوهش قبل از برآورد مدل‌های پژوهش مورد تأیید واقع می‌شوند.

### ۳-۴- برآورد مدل

برای انتخاب نوع تخمین به‌وسیله روش داده‌های تلفیقی و داده‌های تابلویی از آزمون F لیمر استفاده شده است. فرض صفر این آزمون مبنی بر عدم وجود اثرات ثابت است که طبق آن عرض از مبدأ ثابت می‌باشد (سوری، ۱۳۹۴).

همان‌طور که جدول ۲ نشان می‌دهد مقدار آماره F لیمر

تایید می‌شود.

جدول ۳. نتایج آزمون هاسمن

آماره	مقدار	احتمال	نتیجه
هاسمن	۱۹۲/۹	۰/۰۰۰۰	اثرات ثابت

معنی‌دار بودن در سطح ۵٪

مأخذ: یافته‌های پژوهش

در ادامه جهت تعیین تخمین مدل، در داده‌های پانلی برای برآورد الگو دو روش اثرات ثابت و تصادفی وجود دارد. در جدول ۳. نتایج آزمون هاسمن از آزمون هاسمن ۶۳ برای انتخاب بین دو روش ذکر شده استفاده گردید. فرض صفر این آزمون مبنی بر عدم همبستگی بین اثرات فردی با متغیرهای توضیحی (اثرات تصادفی) است. (سوری، ۱۳۹۴)

مقدار آماره آزمون هاسمن با احتمال ۰/۰۰۰۰ به دست آمده است، لذا فرضیه صفر مبنی بر انتخاب روش اثر تصادفی

جدول ۴. نتایج برآورد مدل تأثیر شاخص‌های اقتصاد دانش بنیان بر رشد بهره‌وری نیروی کار در گروه کشورهای منتخب اسلامی (۲۰۱۰-۲۰۲۲)

آماره t	t-statistic	Coefficient	متغیرهای توضیحی
۰/۰۰۰۰	۵/۹۶۸۳۳۸۵	-۰.۵E۱/۶۶	LK
۰/۰۰۰۰	۴/۶۶۳۵۷۰	۰/۰۰۸۶۶۷	LH
۰/۰۰۰۰	۱/۶۹۱۱۸۶	۰/۰۱۷۵۴۰	LS
۰/۰۹۱۹	۲/۵۹۱۶۲۹	۰/۰۰۱۷۲۶	LX
۰/۰۱۰۰	۴/۷۷۱۰۴۳	۰/۰۰۶۰۷۲	LE
۰/۰۰۰۰	۰/۰۷۷۴۰۸	۰/۰۲۳۷۶۶	LP
۰/۰۳۸۷	۸۵۸/۴۸۵۹	۹/۹۱۷۰۸۰	C
	۰/۹۹۱۵۶۲		R <sup>2</sup>
P-value= ۰/۰۰۰۰	F (۲۳/۲۸۲)=۶۴۴/۱۶۷۲۴۵		آماره F
P-value= ۰/۰۰۰۰	CHISQ(۶)= ۱۴۶/۳۷۵۴۳۸		آماره هاسمن

مأخذ: یافته‌های پژوهش

### ۳-۴-۱- نتایج برآورد مدل

نتایج حاصل در جدول ۴، نتایج برآورد مدل تأثیر شاخص‌های اقتصاد دانش بنیان بر رشد بهره‌وری نیروی کار در گروه کشورهای منتخب اسلامی (۲۰۱۰-۲۰۲۲) را نشان می‌دهد:

شدت سرمایه یا نسبت موجودی سرمایه به تعداد نیروی کار، بیانگر گستردگی نیروی کار یا سرمایه به کار گرفته در تولید است. از آنجاکه این نسبت مشخص‌کننده میزان سرمایه مورد نیاز جهت ایجاد یک شغل جدید در صنعت می‌باشد، می‌تواند از زاویه دیگر معرف سرمایه‌بر یا کاربر بودن تکنولوژی در صنعت باشد. از دیدگاه هارود - دومار نقش اساسی و کلیدی رشد اقتصادی سرمایه‌گذاری است که دارای خصوصیات دوگانه می‌باشد: هم ایجاد درآمد می‌کند و هم از طریق افزایش موجودی سرمایه، ظرفیت‌های تولیدی اقتصادی را افزایش می‌دهد که می‌تواند اشتغال را افزایش دهد و لذا نسبت موجودی سرمایه بر بهره‌وری عوامل تولید و نیز بهره‌وری نیروی کار و سطح تولید تأثیر مستقیم دارد. با توجه به جدول (۴) شاخص سرمایه فیزیکی سرانه تأثیر مثبت و معنی‌دار بر رشد بهره‌وری نیروی کار در گروه کشورهای منتخب اسلامی دارد. به طوری که یک درصد افزایش در

سرمایه فیزیکی سرانه، بهره‌وری نیروی کار را به میزان بالایی افزایش می‌دهد. بدین معنی که افزایش سرمایه سرانه و دسترسی بیشتر نیروی کار به تکنولوژی و ابزارهای سرمایه‌ای سبب افزایش بهره‌وری نیروی کار می‌شود. افزایش مخارج بهداشتی در بودجه عمومی انتظار می‌رود سبب ارتقای سلامت گردد، سلامت از طریق کانال‌های مختلفی می‌تواند سطح تولید و افزایش بهره‌وری یک کشور را تحت تأثیر قرار دهد. بهبود و افزایش بهره‌وری نیروی کار در سایه سالم بودن جسم و روان نیروی کار خواهد بود، بنابراین می‌توان اذعان داشت که با افزایش میزان هزینه‌های سلامت و بهداشت می‌توان شاهد افزایش بهره‌وری نیروی کار شد. با توجه به جدول (۴) افزایش مخارج بهداشت و درمان عمومی تأثیر مثبت و معنی‌دار بر رشد بهره‌وری نیروی کار در گروه کشورهای اسلامی دارد. به طوری که یک درصد افزایش در مخارج بهداشت بهره‌وری نیروی کار را به میزان ۰/۰۰۸ درصد افزایش می‌دهد؛ لذا با بالارفتن مخارج بهداشتی ارائه خدمات به خانوارها بیشتر شده و با افزایش سلامت بهره‌وری نیروی کار افزایش می‌یابد؛ بنابراین، فرضیه مربوط به ارتباط مثبت و معنی‌دار میان شاخص سلامت و رشد بهره‌وری نیروی کار در

گروه کشورهای منتخب اسلامی را نمی‌توان رد کرد. نوآوری علمی به‌عنوان سطح انتشار علمی تعریف می‌شود که به کمک شاخص‌های مختلفی مورد سنجش قرار می‌گیرد. تعداد آثار علمی به‌ویژه مقالات منتشر شده در مجلات علمی از نخستین شاخص‌های نوآوری علمی است که مبنای تولید دانش و فناوری جدید می‌باشد و نظرها را به سمت اقتصاددانش بنیان در جهت تولید کالا و خدمات برتر سوق می‌دهد. به‌عبارت‌دیگر نوآوری علمی زمینه را برای بهبود و تغییر در تولیدات فراهم نموده و مزیت رقابتی را برای حضور در بازارهای خارجی نیز مهیا می‌سازد و با تمرکز بر مؤلفه‌های دانش و نوآوری علمی شرایط را برای بهره‌وری نیروی کار و دستیابی به توسعه فراهم می‌کند. با توجه به جدول (۴) تعداد مقالات منتشر شده در مجلات علمی فنی به‌عنوان شاخص نوآوری تأثیر مثبت و معنی‌داری بر رشد بهره‌وری نیروی کار در گروه کشورهای اسلامی دارد. به‌طوری‌که یک درصد افزایش در شاخص نوآوری، بهره‌وری نیروی کار را به میزان ۰/۰۱ درصد افزایش می‌دهد؛ بنابراین فرضیه مربوط به ارتباط مثبت و معنی‌دار میان شاخص نوآوری و رشد بهره‌وری نیروی کار در گروه کشورهای منتخب اسلامی را نمی‌توان رد کرد. صادرات با فناوری پیشرفته به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل رشد اقتصادی مستمر و باثبات کشورها مطرح است که در رشد کشورها تعیین‌کننده است و قدرت رقابت‌پذیری کشورها را در عرصه تجارت جهانی افزایش می‌دهد؛ لذا یکی از مهم‌ترین راهبردهایی که موجب پایداری بنگاه‌ها می‌شود تقویت و استفاده از تکنولوژی پیشرفته به‌منظور تهیه محصولات و انجام کارهای مؤثرتر برای پاسخگویی به نیاز جامعه است. در دنیای امروز کشورهایی که در زمره کشورهای توسعه‌یافته محسوب می‌شوند از سطح بالایی از تکنولوژی برخوردار هستند. در جدول (۴) صادرات با فناوری پیشرفته به‌عنوان شاخص تکنولوژی تأثیر مثبت و معنی‌داری بر رشد بهره‌وری نیروی کار در گروه کشورهای اسلامی دارد. به‌گونه‌ای که یک درصد افزایش در تکنولوژی، بهره‌وری نیروی کار را به میزان ۰/۰۰۱ درصد افزایش می‌دهد؛ بنابراین فرضیه مربوط به ارتباط مثبت و معنی‌دار میان شاخص تکنولوژی و رشد بهره‌وری نیروی کار در گروه کشورهای منتخب اسلامی را نمی‌توان رد کرد. دوان و کرامر<sup>۱</sup> و پاچولا<sup>۲</sup> این تأثیرضعیف شاخص تکنولوژی در کشورهای در حال

توسعه را فقدان دارائی‌های مکمل و زیر ساخت لازم از قبیل ساختار دانش - پایه برای حمایت از استفاده کالای تکنولوژی می‌دانند.

سرمایه انسانی نقش مهمی در فرایند پیشرفت کشورهای صنعتی بر عهده داشته و مهم‌ترین اختلاف بین این کشورها و کشورهای کم‌درآمد نیز ناشی از سرمایه انسانی است. به‌طور کلی آموزش از طریق زیر بهره‌وری نیروی کار را افزایش می‌دهد؛ افراد تحصیل‌کرده موجب می‌شوند تا بهره‌وری نهایی عامل سرمایه و به‌ویژه تجهیزات و تأسیسات تولیدی افزایش یابد و با افزایش تولید ملی، زمینه و دستیابی به رشد اقتصادی را در جامعه فراهم می‌کنند. از طرفی دیگر افراد تحصیل‌کرده در شرایط مساوی قادرند اختراع، اکتشاف و نوآوری بیشتری را انجام دهند که این نیز بهره‌وری را به‌سرعت افزایش می‌دهد. با توجه به جدول (۴) متوسط سال‌های تحصیل به‌عنوان شاخص آموزش دارای تأثیر مثبت و معنی‌دار بر رشد بهره‌وری نیروی کار در گروه کشورهای منتخب اسلامی می‌باشد. به طوری که یک درصد افزایش در میزان تحصیلات، بهره‌وری نیروی کار را به میزان ۰/۰۰۶ افزایش می‌دهد. بنابراین افرادی که از آموزش‌های بیشتری برخوردار هستند در مدت زمان کوتاه‌تری آموزش‌ها و مهارت‌ها را فرا گرفته و ماهر می‌شوند و افراد باسوادتری وارد بازار می‌شوند در نتیجه هزینه آموزش کارگران کاهش یافته و این کاهش، سطح تولید را بالا می‌برد که منجر به افزایش بهره‌وری خواهد شد. شاخص امید به زندگی نشان دهنده کیفیت زندگی، متاثر از برنامه‌های اجتماعی، مراقبت‌های بهداشتی، آرامش روانی و تغذیه سالم است. رشد این شاخص می‌تواند نشان دهنده کیفیت استفاده از هزینه‌های بهداشتی در کشور باشد. به این ترتیب که افراد با امید به زندگی بالاتر، انگیزه بیشتری برای سرمایه‌گذاری در تحصیلات دارند و بازده بالاتری از این سرمایه‌گذاری‌ها را به دست می‌آورند، همچنین با افزایش طول عمر افراد در اثر ارتقای سلامتی، میزان پس اندازها افزایش یافته و در نتیجه روند سرمایه‌گذاری تسهیل خواهد شد. بنابراین به سبب انگیزه احتیاطی برای تامین نیازهای دوران سالمندی، پس انداز و ساعت کاری خود را در دوران جوانی افزایش می‌دهند و به دلیل تمایل نیروی کار به پس انداز بیشتر و همچنین ساعت کاری بیشتر کارگران بهره‌وری کاهش نخواهد یافت. با توجه به جدول (۴) امید به زندگی تأثیر مثبت و معنی‌داری بر رشد بهره‌وری نیروی کار در گروه کشورهای اسلامی دارد. به طوری که یک درصد افزایش در امید به زندگی، بهره‌وری

1. Dewan & Kraemer (2022).

2. Pahjola (2023).

نیروی کار را به میزان ۰/۰۲ درصد افزایش می‌دهد.

#### ۴- نتیجه‌گیری

در این مطالعه، اثرسنجی نوآوری علمی بر بهره‌وری نیروی کار در کشورهای اسلامی (کاربرد متغیر میانجی سلامت) در سال‌های ۲۰۲۰-۲۰۱۰ بررسی شده است. علاوه بر نوآوری علمی و سطح سلامتی و بهداشت از متغیرهای دیگر مانند تکنولوژی (صادرات با فناوری پیشرفته)، آموزش و سرمایه فیزیکی سرانه برای تبیین تغییرات بهره‌وری نیروی کار استفاده شده است. در ضمن برای اندازه‌گیری نوآوری علمی، متغیر تعداد مقالات منتشر شده در مجلات علمی؛ برای اندازه‌گیری سطح سلامت و بهداشت، متغیر مخارج مراقبت‌های بهداشتی و درمان و متغیر امید به زندگی به کار گرفته شده است. بر اساس متغیر وابسته بهره‌وری نیروی کار در کشورهای اسلامی، نتایج به دست آمده حاکی از آن است که تمام متغیرهای مورد بررسی اثر مثبتی بر متغیر وابسته دارند. در این میان متغیر سرمایه فیزیکی بیشترین تأثیر را بر متغیر وابسته داشته است.

سرمایه فیزیکی در کشورهای در حال توسعه با مشکلات تراکم نیروی کار و کمبود سرمایه در بخش‌ها مواجه است؛ لذا هم نیاز به سرمایه‌گذاری خارجی و هم نیاز به ایجاد سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها وجود دارد که منجر به بهبود نیروی کار خواهد شد. افزایش سرمایه فیزیکی تأثیر مثبت و معناداری بر بهره‌وری نیروی کار دارد. به طوری که یک درصد افزایش در سرمایه فیزیکی تأثیر بسزایی بر افزایش بهره‌وری نیروی کار دارد. با افزایش حجم سرمایه، بهره‌وری نیروی کار افزایش می‌یابد، این یافته‌ها با مطالعات ورنر (۱۹۹۹) و جرجرزاده و همکاران (۱۳۹۵) مطابقت دارد. بر این اساس مشاهده می‌شود که موجودی سرمایه نقشی فراتر از تأثیر مستقیم خود در مسیر افزایش تولید ایفا می‌کند به این معنا که علاوه بر نقش مستقیم خود به عنوان یک نهاده تولید، با افزایش بهره‌وری نیروی کار و نیز بهره‌وری کل عوامل تولید به طور غیرمستقیم، موجبات افزایش تولید را فراهم می‌آورد.

حفظ و ارتقای سلامت و بهداشت نیروی کار به بهره‌وری بیشتر نیروی کار می‌انجامد (ناظم الحق و همکاران، ۲۰۱۴) و نیز رشد اقتصادی را در پی دارد. نتایج حاکی از آن است که افزایش مخارج بهداشت و درمان عمومی تأثیر مثبت و معنی دار بر رشد بهره‌وری نیروی کار در گروه کشورهای اسلامی دارد. به طوری که یک درصد افزایش در مخارج بهداشت،

بهره‌وری نیروی کار را به میزان ۰.۰۰۸ درصد افزایش می‌دهد که با مطالعات جرجرزاده (۱۳۹۵) همسو می‌باشد. لذا افزایش سهم مخارج بهداشتی از کل تولید ناخالص داخلی برای تربیت نیروی کار متخصص و فراهم کردن امکانات مختلف بهداشتی برای مناطق مختلف در جهت به کارگیری متخصصان کارآمد و محروم زدایی بهداشت در مناطق کمتر توسعه یافته کاربرد دارد. از سویی دیگر نتایج پژوهش نشان می‌دهد که امید به زندگی هم به عنوان یک متغیر شاخص سلامت تأثیر مثبت و معنی‌داری بر رشد بهره‌وری نیروی کار در گروه کشورهای اسلامی دارد. به طوری که یک درصد افزایش در امید به زندگی، بهره‌وری نیروی کار را به میزان ۰.۰۲ درصد افزایش می‌دهد. که یافته این پژوهش با مطالعات امینی و همکاران (۱۳۸۶) مطابقت دارد. لذا مواردی چون بهبود کیفیت تغذیه‌ای نیروی کار، رعایت اصل ایمنی کار، کاهش استرس و فشارهای روانی، انجام آزمایش و غربالگری‌های سالانه سلامت کارکنان، توجه به ارگونومی در طراحی مشاغل می‌تواند در سلامت جسمی و فکری کارکنان مؤثر بوده چرا که افزایش طول عمر و سلامتی و بهبود توان فیزیکی و فکری کارکنان باعث افزایش قابلیت تولیدی آن‌ها می‌شود و افراد سالمی که با مقادیر مشخصی از عوامل تولید مشغول به کار هستند بهره‌وری بالاتری نسبت به افراد بیمار دارند و در نهایت موجب افزایش بهره‌وری نیروی کار می‌شود.

توجه به نوآوری و تغییرات فناورانه و مبتکرانه، چه در سطح شرکت و چه در سطح ملی می‌تواند با تمرکز بر شمار پژوهشگران، آزمایشگاه‌ها و مجلات علمی زمینه‌ساز بهره‌وری بالای نیروی کار شود. با توجه به نتایج، تعداد مقالات چاپ شده در مجلات علمی فنی به عنوان شاخص نوآوری تأثیر مثبت و معنی‌داری بر رشد بهره‌وری نیروی کار در گروه کشورهای اسلامی دارد. به طوری که یک درصد افزایش در شاخص نوآوری، بهره‌وری نیروی کار را به میزان ۰.۰۱ درصد افزایش می‌دهد و این نتایج با مطالعات رحمتی و همکاران (۱۳۸۸) مطابقت دارد. بنابراین اقداماتی چون حمایت بیشتر از شرکت‌های دانش بنیان، توسعه پارک‌های علم و فناوری و ارتقای جایگاه تحقیق و توسعه و مجلات علمی در کشورها علاوه بر هموار شدن مسیر دستیابی به اقتصاد دانش بنیان، بهره‌وری نیروی کار را ارتقا خواهد بخشید.

تکنولوژی به عنوان کانالی مهم جهت تحقق نرخ‌های رشد تجاری سریع کشورهای توسعه یافته است. فناوری پیشرفته منجر به ایجاد مزیت نسبی می‌شود و می‌تواند موقعیت

گرفته و ماهر می‌شوند و افراد باسوادتری وارد بازار می‌شوند. نتایج نشان می‌دهد که متوسط سال‌های تحصیل به‌عنوان شاخص آموزش دارای تأثیر مثبت و معنی‌دار بر رشد بهره‌وری نیروی کار در گروه کشورهای منتخب اسلامی می‌باشد. به‌طوری‌که یک درصد افزایش در میزان تحصیلات بهره‌وری نیروی کار را به میزان ۰/۰۰۶ افزایش می‌دهد. این نتایج با مطالعات افروزنیا و همکاران (۱۳۹۵) و ریسکس و همکاران (۲۰۱۵) همخوانی دارد. با توجه به اینکه آموزش نیروی کار، بهره‌وری نیروی کار را بهبود می‌دهد؛ بنابراین سرمایه‌گذاری در این بخش را نباید هزینه پنداشت، چرا که این هزینه مهارت و تخصص و توانمندی بیشتر کارکنان را به همراه داشته و بهره‌وری نیروی کار را افزایش خواهد داد.

در نهایت با توجه به این موضوع که نیروی کار به‌عنوان یکی از منابع اصلی تأمین رشد اقتصادی کشورها به شمار می‌رود؛ بنابراین استفاده بهینه از عوامل مؤثر بر بهره‌وری نیروی کار، از جمله تمرکز بر مؤلفه‌های دانش و نوآوری‌های علمی و افزایش میزان هزینه‌های سلامت و بهداشت باید در مرکز توجه برنامه‌ریزان قرار گیرد تا شاهد افزایش بهره‌وری نیروی کار شد.

صادراتی یک کشور را به‌وسیله ایجاد زمینه برای تولید محصول جدید و کاهش هزینه تولیدات موجود ارتقا دهد، زیرا فناوری و دانش جدید به ایجاد روش‌های جدید تولید کالاها و خدمات با هزینه‌های پایین منجر می‌شود و کشور را در موقعیت رقابتی بهتر قرار می‌دهد. نتایج نشان می‌دهد صادرات فناوری پیشرفته به‌عنوان شاخص تکنولوژی می‌باشد که تأثیر مثبت و معنی‌داری بر رشد بهره‌وری نیروی کار در گروه کشورهای اسلامی دارد. به‌گونه‌ای که یک درصد افزایش در تکنولوژی، بهره‌وری نیروی کار را به میزان ۰/۰۰۱ درصد افزایش می‌دهد. این تأثیر ضعیف شاخص تکنولوژی در کشورها را می‌توان فقدان دارایی‌های مکمل و زیرساخت لازم از قبیل ساختار دانش پایه برای حمایت از استفاده کالای تکنولوژی دانست که با مطالعات دوان و کرامر<sup>۱</sup> و پاچولا<sup>۲</sup> مطابقت دارد؛ بنابراین گسترش تکنولوژی، تقاضا برای نیروی کار ماهر را افزایش داده و این افزایش موجب افزایش بهره‌وری نیروی کار می‌شود.

وجود رابطه مثبت بین سرمایه انسانی و بهره‌وری نیروی کار نشان می‌دهد افرادی که از آموزش‌های بیشتری برخوردار هستند در مدت زمان کوتاه‌تری آموزش‌ها و مهارت‌ها را فرا

1. Dewan & Kraemer (2022).

2. Pahjola (2023).

## منابع

- Afrozenia, A. & Tawakoli, A (2015). "Comparative Study of Labor Productivity in Iran". *Quarterly Journal of Human Resource Management Research of Imam Hossein (AS) University*, 8(4), 105-125 (In Persian).
- Alegre, J. & Chiva, R. (2011). "Assessing the Impact of Organizational Learning Capability on Product Innovation Performance: An Empirical Test". *Technovation*, 28(6), 315-326 (In Persian).
- Amini, A. & Hejzi Azad, Z. (2016). "Analysis and Evaluation of the Role of Health and Hygiene in Improving labor Productivity in Iran's Economy". *Iranian Economic Research Quarterly*, 9(30), 137-163 (In Persian).
- Anderson, N., De Dreu, C. K. & Nijstad, B. A. (2007). "The Routinization of Innovation Research: A Constructively Critical Review of the State of the Science". *Journal of Organizational Behavior*, 25(2), 147-173.
- Aparicio, S., Urbano, D. & Audretsch, D. (2016). "Institutional Factors, Opportunity Entrepreneurship and Economic Growth: Panel Data Evidence". *Technological Forecasting and Social Change*, 102, 45-61.
- Arshad, M. N. M. & Ab Malik, Z. (2015). "Quality Of Human Capital and Labor Productivity: a Case of Malaysia". *International Journal of Economics, Management and Accounting*, 23(1), 37-55.
- Asefzadeh, S. (1382). "Fundamentals of Health Economics, Qazvin University of Medical Sciences and Health Services". *Deputy Research Assistant, Hadith Today*, 1-1-272 (In Persian).
- Bagherzadeh, A. & Komeijani, A. (2010). "Analysis of the Effect of Domestic and Foreign Research and Development on

- the Total Productivity of Production Factors in Iran's Agricultural Sector". *Economic Modeling Quarterly*, 1, 93-119 (In Persian).
- Baharin, R., Syah Aji, R. H., Yussof, I. & Mohd Saukani, N. (2020). "Impact of Human Resource Investment on Labor Productivity in Indonesia". *Iranian Journal of Management Studies*, 13(1), 139-164.
- Bahmani, M., Hassankhani, M. & Shakibaei, A. (2016). "Evaluating the Effect of Technology Spillover Caused by Foreign Direct Investment on Labor Productivity in Iran's Manufacturing Industries". *Scientific Quarterly of Industrial Economics Research*, 1(2), 87-100 (In Persian).
- Bellocchi, A., Travaglini, G. & Vitali, B. (2023). "How Capital Intensity Affects Technical Progress: An Empirical Analysis for 17 Advanced Economies". *Metroeconomica*, 74(3), 606-631.
- Carlson, N. W. (1982). "Time Rates Tighten their Grip on Manufacturing Industries". *Monthly Lab*, 105, 15-32.
- Castañeda-Castro, M., Recines-Padilla, A. A., Baldeón-De La Cruz, P. B., Méndez, J. & Edward, F. (2022). "Internal Control and its Impact on Labor Productivity in Public Educational Institutions: Systematic Review". *International Journal of Mechanical Engineering*, 7, 1-10.
- Davidescu, A. A., Apostu, S. A., Paul, A. & Casuneanu, I. (2020). "Work Flexibility, Job Satisfaction, and Job Performance Among Romanian Employees Implications for Sustainable Human Resource Management". *Sustainability*, 12(15), 6086. doi:10.3390/su12156086
- Dinlersoz, E. & Wolf, Z. (2023). "Automation, Labor Share, and Productivity: Plant-Level Evidence from US Manufacturing". *Economics of Innovation and New Technology*, 1-23.
- Dixit, S., Mandal, S. N., Thanikal, J. V. & Saurabh, K. (2019). "Evolution of Studies in Construction Productivity: A Systematic Literature Review (2006–2017)". *Ain Shams Engineering Journal*, 10(3), 555-564.
- Djazilan, M. S. & Arifin, S. (2022). "Analysis of Factors Affecting Employee Work Productivity". *International Journal of Service Science, Management, Engineering, and Technology*, 2(1), 26-30.
- Drucker, P. F. (1999). "Knowledge-worker Productivity: The Biggest Challenge". *California Management Review*, 41(2), 79-94.
- Fayaz, M. & Kaur, S. (2019). "The Determinants of High-Tech Exports of India: an Empirical Analysis". *Estudios Economicos Regionales y Sectoriales: EERS: Regional and Sectoral Economic Studies: RSES*, 19(2), 29-44.
- Galdón-Sánchez, J. & Schmitz Jr, J. A. (2002). "Competitive Pressure and Labor Productivity: World Iron-Ore Markets in the 1980's". *American Economic Review*, 92(4), 1222-1235.
- Giardili, S., Ramdas, K. & Williams, J. W. (2023). "Leadership and Productivity: a Study of US Automobile Assembly Plants". *Management Science*, 69(3), 1500-1517.
- Haghighatjo, Z. & Nazem, F. (2006). "Creativity of Managers, Organizational Health and Employee Productivity of Medical Sciences Universities of the country". *Journal of Health Information Management*, Volume 4, Number 1. 143-151. (In Persian).
- Hassannejad, A, Moradi, M, & Eskandari Sabzi, S. (2023). "The impact of wages and inflation on labor productivity in selected developing countries". *Regional Economy and Development*, 30, 180-214 (In Persian).
- Hendricks, L. & Schoellman, T. (2023). "Skilled Labor Productivity and Cross-Country Income Differences". *American Economic Journal: Macroeconomics*, 15(1), 240-268. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131070>
- Jalava, J. & Pohjola, M. (2007). "ICT as a Source of Output and Productivity Growth in Finland". *Telecommunications Policy*, 31(8-9), 463-472.
- Jarjarzadeh, A., Kheirizad, Sh. & Bisrat, M.



- (2015). "The Relationship Between Health and Labor Productivity in Developing Countries". *Productivity Management*, Volume 10, Number 37, 71-80 (In Persian).
- Jung, J. H. & Lim, D. G. (2020). "Industrial Robots, Employment Growth, and Labor Cost: A Simultaneous Equation Analysis". *Technological Forecasting and Social Change*, 159, 120202. 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120202>
- Kazekami, S. (2020). "Mechanisms to Improve Labor Productivity by Performing Telework". *Telecommunications Policy*, 44(2), 101868. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2019.101868>
- Komeijani, A. & Shahabadi, A. (2010). "Investigation of Domestic and Foreign R&D Activities (Through Foreign Trade) on the Productivity of the Total Factors of Production". *Journal of Business Research*, 18, 29-68 (In Persian)
- Marchante, A. J. & Ortega, B. (2012). "Human Capital and Labor Productivity: A Study for the Hotel Industry". *Cornell Hospitality Quarterly*, 53(1), 20-30.
- Mehmood, A., Siddique, H. M. A. & Ali, A. (2022). "Impact of Health on Worker Productivity: Evidence from South Asia". *MPRA\_paper\_113557*. 1-22.
- Mora, Z., Suharyanto, A. & Yahya, M. (2020). "Effect of Work Safety and Work Healthy Towards Employee's Productivity in PT. Sisirau Aceh Tamiang". *Burns*, 2(1), 753-760.
- Motaghi, S., Assari, A. & Agheli, L. (2016). "The Role of Health in Labor Productivity: A Case Study of Member Countries of Organization of Islamic Cooperation". *The International Journal of Humanities*, 22(3), 147-157.
- Mustajab, D., Bauw, A., Rasyid, A., Irawan, A., Akbar, M. A. & Hamid, M. A. (2020). "Working from Home Phenomenon as an Effort to Prevent COVID-19 Attacks and its Impacts on Work Productivity". *TIJAB (The International Journal of Applied Business)*, 4(1), 13-21.
- Nagaraju, B. & Archana, M. V. (2015). "Job Satisfaction Through Training and Development Programmes-A Case Study at JK Tyre Ltd, Mysore". *Journal of Business and Management (IOSR-JBM)*, 17(4), 5-13.
- Najafi, Z. & Azarbaijani, K. (2016). "The Role of Research and Development Expenses Among Factors Affecting Labor Productivity (the Case of Iran and Selected Business Partners)". *Innovation Management*, 6(2), 139-162 (In Persian).
- Nasiri, N. (2019). "The Role of Education on the Productivity of Manpower". *A Quarterly Journal of Approaches in Business Management*, 1(2), 30-44 (In Persian).
- Nguyen, C. (2020). "The Impact of Training and Development, Job Satisfaction and Job Performance on Young Employee Retention". *Job Satisfaction and Job Performance on Young Employee Retention (May 1, 2020)*. 373-386.
- Nguyen, C. (2020). "The Impact of Training and Development, Job Satisfaction and Job Performance on Young Employee Retention". *International Journal of Future Generation Communication and Networking*. 13(3). 373-386.
- Nik Pesian, V., Isazadeh Roshan, Y. & Ahmadinejad, H. (1400). "The Effect of Information and Communication Technology on the Production Per Capita of Each Worker in the Provinces of Iran: a Generalized Dynamic Torque Approach". *Scientific Journal of Innovations in Information Technology and User Communication*, 1(4). 61-70 (In Persian).
- Nor, S. M., Sahudin, Z. & Subramaniam, G. (2023). "The Effects of Health, Labor and Capital Towards Labor Productivity in Manufacturing Industries". *Information Management and Business Review*, 15(1), 121-130.
- Osathanunkul, R., Dumrong, P., Yamaka, W. & Maneejuk, P. (2023). "The Nonlinear Impacts of Aging Labor and Government Health Expenditures on Productivity in ASEAN+ 3 Economies". *Economic Analysis and Policy*, 80, 450-470.
- Paais, M. & Pattiruhu, J. R. (2020). "Effect of Motivation, Leadership, and Organizational Culture on Satisfaction

- and Employee Performance". *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 7(8), 577-588.
- Qadri, F. S. & Waheed, A. (2014). "Human Capital and Economic Growth: A Macroeconomic Model for Pakistan". *Economic Modelling*, 42, 66-76.
- Rahayu, M., Rasid, F. & Tannady, H. (2019). "The Effect of Career Training and Development on Job Satisfaction and its Implications for the Organizational Commitment of Regional Secretariat (SETDA) Employees of Jambi Provincial Government". *International Review of Management and Marketing*, 9(1), 79-89.
- Rahmati Andami, P. & Esfandiari, M. (2009). "The Effects of Creativity and Innovation on Labor Productivity". The Second National Conference on Creativity, TRIZ and Engineering and Innovation Management of Iran and the Second National Conference on Thinking and Science Fiction Works and Their Applications in Education, *Research, Invention and Innovation*. www.IRANC.COM. 1-15 (In Persian).
- Rivaldo, Y. & Nabella, S. D. (2023). "Employee Performance: Education, Training, Experience and Work Discipline". *Calitatea*, 24(193), 182-188.
- Salimova, G., Ableeva, A., Galimova, A., Bakirova, R., Lubova, T., Sharafutdinov, A. & Araslanbaev, I. (2022). "Recent Trends in Labor Productivity". *Employee Relations: The International Journal*, 44(4), 785-802.
- Sepehrdoust, H., Tartar, M. & Davarikish, R. (2021). "Does Scientific Productivity Stimulate Intensified Technology Exports in Developing Economies?". *Journal of the Knowledge Economy*, 12(4), 2111-2135.
- Sepehrdoust, H., Tartar, M. & Davari Kish, R. (2019). "The Effect of Scientific Productivity on the Growth of the Economy Based on Superior Technology". *Economic Growth and Development Research Quarterly*, 11th Year, 41. 97-119 (In Persian).
- Shahabadi, A. & Samari, H. (2016). "Effective Factors on Export Based on Superior Technology Using the System of Simultaneous Equations Method". *Economic Modeling Research Quarterly*, 7(27), 85-122 (In Persian)
- Smith, M., Gorgoni, S. & Cronin, B. (2019). "International Production and Trade in a High-Tech Industry: A Multilevel Network Analysis". *Social Networks*, 59, 50-60.
- Solarin, S. A. & Yen, Y. Y. (2016). "A Global Analysis of the Impact of Research Output on Economic Growth". *Scientometrics*, 108, 855-874.
- Souri, A. (2014). "Advanced Econometrics". (Volume II), Tehran: Cultural publication (In Persian).
- Surur, M., Wibawa, R. P., Jaya, F., Suparto, A. A., Harefa, D., Faidi, A. & Purwanto, A. (2020). "Effect Of Education Operational Cost On The Education Quality With The School Productivity As Moderating Variable". *Psychology and Education*, 57(9), 1196-1205.
- Tompa, E. (2002). "The Impact of Health on Productivity: Empirical Evidence and Policy". *The Review of Economic Performance and Social Progress 2002: Towards a Social Understanding of Productivity*, 181-202.
- Wu, J., Xia, Q. & Li, Z. (2022). "Green Innovation and Enterprise Green Total Factor Productivity at a Micro Level: A Perspective of Technical Distance". *Journal of Cleaner Production*, 344, Page 131070.
- Xu, X., Fu, X., Gao, F., Li, Y., Xu, Y. & Wang, Y. (2023). "Does the Increase of Labor Protection Intensity Promote Regional Economic Growth? Evidence from China". *Electronic Commerce Research*, 23(1), 155-173.
- Yandi, A. (2022). "Literature Review Analysis of the Effect of Leadership, Organizational Culture, and Work Environment on Employee Productivity". *International Journal of Advanced Multidisciplinary*, 1(1), 12-24.
- Yang, C. H. (2022). "How Artificial Intelligence Technology Affects Productivity and Employment: Firm-Level Evidence from Taiwan". *Research Policy*, 51(6), 104536. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2022.104536>

- Yeh-Yun Lin, C. & Yi-Ching Chen, M. (2007). "Does Innovation Lead to Performance: An Empirical Study of SMEs in Tawian" *Management Reserarch News*, 30, 115-132
- Zhai, S. & Liu, Z. (2023). "Artificial Intelligence Technology Innovation and Firm Productivity: Evidence from China". *Finance Research Letters*, 58, page 104437.
- Zoetbrood, M. (2021). "Do Training and Development Practices help in Overcoming the "IT Productivity Paradox.?" *ICT Investments and Labor Productivity*, 2-70.