Journal of Economics and Food Security,Vol. 1, No 1, 2026 ……...p: 68-79

Research Paper

# The Effect of Knowledge-Based Economy Indicators on Employment in the Agricultural Sector (Case Study: OPEC Member Countries)

**Maryam Asadpour Kordi[1], Abdullah Rajabalinejad[2], and Mina Kaviani Darani[3]**

1- Assistant Professor, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agricultural Engineering, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Sari, Iran.
(Corresponding author: M.asadpourkordi@sanru.ac.ir)
2- Ph.D. in Agricultural Economics, Department of Agricultural Economy, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran
3- Ph.D. in Agriculture, Department of Agronomy, Shahr-e-Qods Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Received: 08 July, 2025 Revised: 20 October, 2025 Accepted: 15 November, 2025

## Extended Abstract

**Background:** The importance of employment creation in achieving economic and social stability in societies is undeniable and constitutes one of the fundamental pillars of sustainable development. Employment not only serves as the main source of household income but also plays a decisive role in improving overall welfare, reducing poverty, increasing social capital, and strengthening economic cohesion within society. Greater attention by policymakers to employment issues can lead to higher labor productivity, a reduction in economic inequalities, and, ultimately, the achievement of comprehensive and balanced development at the national level. In this context, member countries of the Organization of the Petroleum Exporting Countries (OPEC) hold a special position, as the abundance of natural resources—particularly revenues derived from oil exports—should potentially contribute to strengthening investment, developing infrastructure, and increasing employment-generating capacity in these countries. Nevertheless, the fundamental question remains: why do many oil-exporting countries, despite possessing substantial oil revenues that can be considered an important factor in mobilizing capital and financial resources, fail to achieve sustainable, diversified, and employment-generating economic growth? This situation, which often manifests in the form of phenomena such as oil dependence, the Dutch disease, and weak economic diversification, indicates structural challenges in transforming oil revenues into productive employment opportunities. On the other hand, the contemporary world is witnessing profound and fundamental changes in the economic structures of countries. One of the most important of these transformations is the movement of societies toward a knowledge-based and innovation-driven economy, in which knowledge, technology, and human capital are recognized as the most important factors of production. Within this framework, sustainable development and the enhancement of national competitiveness have become more dependent than ever on the production, dissemination, and application of knowledge. The agricultural sector, as one of the key sectors in employment creation, food security, and rural development, is not exempt from these transformations. Improvements and increases in agricultural productivity are primarily the result of a transition from resource-based and traditional production systems to knowledge-based and technology-oriented production systems. In this regard, the knowledge-based economy calls for the integration of knowledge, innovation, and modern technologies—particularly information and communication technologies (ICT)—into agricultural activities. Information and communication technologies, as powerful and transformative technologies, have the capacity to bring about fundamental changes in agricultural production systems and the food industry. ICT tools and systems, which are a combination of human and machine factors, can play an effective role in increasing productivity by improving access to information, enhancing resource management, reducing production costs, and increasing efficiency. Global experiences show that the introduction of information technology into any field is usually accompanied by higher efficiency, improved production quality, and the expansion of employment opportunities. Accordingly, the knowledge-based economy is one of the key factors in discussions related to employment and can have significant effects on job creation and employment development, particularly in the agricultural sector.

**Methods:** This research aims to investigate the effects of knowledge-based economy indicators on employment in the agricultural sector of OPEC member countries. The methodology used

Copyright ©2026. Asadpour Kordi et al. Published by Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University.
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 Unported License, which allows users to read, copy, distribute, and make derivative works for non-commercial purposes from the material, as long as the author of the original work is cited properly.

[ Downloaded from efs.sanru.ac.ir on 2026-11-27 ]

[ DOI: 10.66224/efs.2025.52 ]

involves sorting each country based on the raw value of the index and assigning the first rank to the country with the highest value. Four indicators from the World Bank, including economic, educational, innovation, and technology indicators, were used from 2000 to 2019. The fully modified ordinary least squares (FMOLS) method was used for estimation.

**Results:** Tests for the stationarity of the model variables showed that all variables were non-significant at the level of 1% and significant at the first-order difference level of 1%. The cointegration test, using the method provided by Cao, confirmed the existence of a long-term relationship between employment in the agricultural sector and the other model variables. The FMOLS model estimation showed that, apart from the economic index, the remaining components of the knowledge-based economy had a significant effect on employment in the agricultural sector.

**Conclusion:** The results of this study indicate that, with the exception of the economic index, the remaining components of the knowledge-based economy have a statistically significant impact on employment in the agricultural sector of the investigated countries. Specifically, the technology and innovation index has a negative effect on agricultural employment, which may indicate the substitution of technology for labor—particularly low-skilled labor—in the short run. In contrast, the education index exhibits a positive and statistically significant effect on employment in the agricultural sector, highlighting the importance of enhancing the level of knowledge, skills, and competencies of the workforce in creating sustainable employment opportunities. These findings suggest that the role of education within the knowledge-based economy, especially in the agricultural sector, is not only complementary to technology but can also mitigate the potential adverse effects of technological progress on employment. A set of policy recommendations can be proposed based on these findings. First, investment in workforce education—particularly technology-oriented training and modern agricultural skill development—should be prioritized within development policies, and such investments should be aligned with the objectives of sustainable development. Second, governments should improve agricultural education standards by creating incentives, enhancing capacities, and retraining teachers at all educational levels, while simultaneously expanding and upgrading educational infrastructure to ensure that the education system is capable of meeting the demands of a knowledge-based economy. Third, strengthening economic stability and growth, together with increased investment in agricultural innovations and appropriate technologies, can contribute to improving employment conditions in the agricultural sector. In this regard, the adoption of policies that promote technologies compatible with local conditions and labor market structures is of particular importance. Fourth, given the positive relationship between registered inventions and innovations and employment, governments are encouraged to provide broader support mechanisms for innovative activities. In this context, knowledge-based firms and academic institutions can play a potential and effective role in increasing employment—particularly knowledge-intensive employment in the agricultural sector—by financing the initial and final stages of invention and the commercialization of innovations.

**Keywords:** Agricultural sector employment, Fully Modified Ordinary Least Square (FMOLS), Knowledge-based economy, OPEC countries.

**How to Cite This Article:** Asadpour Kordi, M., Rajabalinejad, A & Kaviani Darani, M. (2026). The Effect of Knowledge Based Economy Indicators on Employment in the Agricultural Sector (Case Study: OPEC Member Countries). *J Economics Food Sec,* 1(1), 68-79. DOI:10.66224 /efs. 2025.52

[ Downloaded from efs.sanru.ac.ir on 2026-11-27 ]

[ DOI: 10.66224/efs.2025.52 ]

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

OPEN ACCESS

مقاله پژوهشی

# اثر شاخص‌های اقتصاد دانش‌بنیان بر اشتغال بخش کشاورزی (مطالعه موردی: کشورهای عضو اوپک)

مریم اسدپور کردی[۱]، عبداله رجبعلی نژاد[۲] و مینا کاویانی دارانی[۳]

۱- استادیار، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده مهندسی زراعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران، (نویسنده مسوول: m.asadpourkordi@sanru.ac.ir)

۲- دکتری تخصصی، گروه اقتصاد و مدیریت، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران

۳- دکتری تخصصی، گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، آب، غذا و فراسودمندها، واحد شهر قدس، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۴/۱۷ تاریخ ویرایش: ۱۴۰۴/۰۷/۲۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۸/۲۴

صفحه ۶۸ تا ۷۹

## چکیده مبسوط

**مقدمه:** اهمیت ایجاد اشتغال در تحقق ثبات اقتصادی و اجتماعی جوامع، موضوعی انکارناپذیر و از ارکان اساسی توسعه پایدار به‌شمار می‌رود. اشتغال نه‌تنها به‌عنوان منبع اصلی تأمین درآمد خانوارها مطرح است، بلکه نقش تعیین‌کننده‌ای در ارتقای سطح رفاه عمومی، کاهش فقر، افزایش سرمایه اجتماعی و تقویت انسجام اقتصادی جامعه ایفا می‌کند. توجه هرچه بیشتر سیاست‌گذاران به مقوله اشتغال می‌تواند زمینه‌ساز افزایش بهره‌وری نیروی کار، کاهش نابرابری‌های اقتصادی و در نهایت دستیابی به توسعه همه‌جانبه و متوازن در سطح ملی گردد. در این میان، کشورهای عضو سازمان کشورهای صادرکننده نفت (اوپک) از جایگاه ویژه‌ای برخوردارند چراکه وفور منابع طبیعی، به‌ویژه درآمدهای حاصل از صادرات نفت، باید به‌طور بالقوه زمینه‌ساز تقویت سرمایه‌گذاری، توسعه زیرساخت‌ها و افزایش ظرفیت‌های اشتغال‌زایی در این کشورها باشد. با این‌حال، پرسش اساسی این است که چرا بسیاری از کشورهای صادرکننده نفت، علی‌رغم برخورداری از درآمدهای سرشار نفتی که می‌تواند عامل مهمی در تجهیز منابع سرمایه‌ای و مالی تلقی شود، از رشد اقتصادی پایدار، متنوع و اشتغال‌زا برخوردار نیستند؟ این وضعیت که غالباً در قالب پدیده‌هایی نظیر «وابستگی به نفت»، «بیماری هلندی» و ضعف در تنوع‌بخشی اقتصادی بروز می‌یابد، نشان‌دهنده چالش‌های ساختاری در مسیر تبدیل درآمدهای نفتی به فرصت‌های مولد اشتغال است. از سوی دیگر، در دنیای امروز شاهد تحولات عمیق در ساختار اقتصادی کشورها هستیم. یکی از مهم‌ترین این تحولات، حرکت جوامع به سمت اقتصاد دانش‌بنیان و مبتنی‌بر نوآوری است، اقتصادی که در آن دانش، فناوری و سرمایه انسانی به‌عنوان مهم‌ترین عوامل تولید شناخته می‌شوند. در این چارچوب، توسعه پایدار و افزایش توان رقابتی کشورها بیش از هر زمان دیگری به‌میزان تولید، انتشار و به‌کارگیری دانش وابسته شده‌است. بخش کشاورزی نیز به‌عنوان یکی از بخش‌های کلیدی در ایجاد اشتغال، امنیت غذایی و توسعه روستایی، از این تحولات مستثنی نیست. بهبود و افزایش بهره‌وری در کشاورزی، بیش از هر چیز، نتیجه انتقال از نظام‌های تولید منبع‌محور و سنتی به نظام‌های تولید دانش‌بنیان و فناورمحور است. در این راستا، اقتصاد مبتنی بر دانش خواستار ادغام دانش، نوآوری و فناوری‌های نوین، به‌ویژه فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT)، با فعالیت‌های کشاورزی است. ابزارها و سامانه‌های ICT که ترکیبی از عوامل انسانی و ماشینی هستند، می‌توانند با بهبود دسترسی به اطلاعات، ارتقای مدیریت منابع، کاهش هزینه‌های تولید و افزایش کارایی، نقش مؤثری در افزایش بهره‌وری ایفا کنند. تجربه‌های جهانی نشان می‌دهند که ورود فناوری اطلاعات به هر حوزه‌ای، به‌طور معمول با افزایش کارایی، ارتقای کیفیت تولید و گسترش فرصت‌های شغلی همراه بوده است. بر این اساس، اقتصاد دانش‌بنیان به‌عنوان یکی از عوامل کلیدی در مباحث مرتبط با اشتغال، از اهمیت بسزایی برخوردار است و می‌تواند اثرات قابل‌توجهی بر ایجاد و توسعه اشتغال، به‌ویژه در بخش کشاورزی، داشته باشد.

**مواد و روش‌ها:** تحقیق حاضر به بررسی اثرات شاخص‌های اقتصاد دانش‌بنیان، بر اشتغال بخش کشاورزی کشورهای عضو اوپک پرداخته است. متدولوژی ارزیابی دانش و فرایند نرمال کردن متغیرها به این صورت است که در آغاز، هریک از کشورها بر مبنای مقدار خام نماگر مرتب و رتبه هر کشور مشخص می‌شود. رتبه اول به کشوری اختصاص می‌یابد که دارای بیشترین مقدار از متغیر مربوطه باشد. این روند ادامه پیدا می‌کند تا این که پایین‌ترین کشور نیز رتبه‌بندی شود. برای این منظور، از چهار شاخص معرفی شده توسط بانک جهانی شامل شاخص‌های اقتصادی، آموزشی، نوآوری و فناوری طی سال‌های ۲۰۰۰ الی ۲۰۱۹ استفاده شد و به‌کمک روش حداقل مربعات معمولی کاملاً اصلاح شده (FMOLS) برآورد گردید.

**یافته‌ها:** نتایج آزمون ایستایی نشان دادند که تمامی متغیرهای مدل در سطح یک درصد نامانا بودند و تفاضل مرتبه اول آن در سطح یک درصد مانا بود. در این مطالعه، برای بررسی آزمون هم‌انباشتگی در مدل از روش ارائه شده توسط کائو استفاده شده. با توجه به نتایج آزمون کائو، مقدار آماره ADF برای متغیر اشتغال در سطح اطمینان ۵ درصد کاملاً معنی‌دار بود. بنابراین، با توجه به نتایج آزمون کائو، وجود رابطه بلندمدت میان اشتغال بخش کشاورزی و سایر متغیرهای مدل مورد تأیید قرار گرفت. به بیان دیگر، فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود هم‌انباشتگی یا رابطه بلندمدت رد شد. پس از اثبات وجود هم‌انباشتگی در مدل، با استفاده از آزمون هم‌انباشتگی کائو به تخمین رابطه به‌روش FMOLS پرداخته شد. نتایج برآورد نشان دادند که به غیر از شاخص اقتصادی، مابقی مؤلفه‌های اقتصاد دانش‌بنیان بر اشتغال بخش کشاورزی کشورهای مورد بررسی اثر معنی‌داری داشت.

**نتیجه‌گیری:** نتایج این مطالعه نشان می‌دهند که به‌جز شاخص اقتصادی، سایر مؤلفه‌های اقتصاد دانش‌بنیان اثر معناداری بر اشتغال بخش کشاورزی در کشورهای مورد بررسی داشته‌اند. به‌طور مشخص، شاخص فناوری و نوآوری اثر منفی بر اشتغال کشاورزی داشته است که می‌تواند بیانگر جایگزینی فناوری به‌جای نیروی کار، به‌ویژه نیروی کار کم‌مهارت، در کوتاه‌مدت باشد. در مقابل، شاخص آموزش اثر مثبت و معناداری بر اشتغال بخش کشاورزی نشان داده است که اهمیت ارتقای سطح دانش، مهارت و توانمندی نیروی انسانی را در ایجاد فرصت‌های شغلی پایدار برجسته می‌سازد. این یافته‌ها نشان می‌دهند که نقش آموزش در اقتصاد دانش‌بنیان، به‌ویژه در بخش کشاورزی، نه‌تنها مکمل فناوری است، بلکه می‌تواند آثار منفی احتمالی ناشی از پیشرفت‌های فناورانه بر اشتغال را نیز تعدیل کند. بر این اساس، مجموعه‌ای از توصیه‌های سیاستی قابل ارائه است. نخست، سرمایه‌گذاری در آموزش نیروی کار، به‌ویژه آموزش‌های مبتنی‌بر فناوری و مهارت‌های نوین کشاورزی، باید در اولویت سیاست‌های توسعه‌ای قرار گیرد و این سرمایه‌گذاری‌ها در راستای تحقق اهداف توسعه پایدار هدایت شوند. دوم، دولت‌ها لازم است با ایجاد انگیزه، ارتقای توانمندی‌ها و بازآموزی معلمان در تمامی سطوح آموزشی، همراه با توسعه و بهبود زیرساخت‌های آموزشی، استانداردهای آموزش کشاورزی را ارتقا دهند تا نظام آموزشی بتواند پاسخگوی نیازهای اقتصاد دانش‌بنیان باشد. سوم، تقویت ثبات و رشد اقتصادی، همراه با افزایش سرمایه‌گذاری در نوآوری‌ها و فناوری‌های مناسب بخش کشاورزی، می‌تواند به بهبود وضعیت اشتغال در این بخش کمک کند. اتخاذ سیاست‌هایی که منجربه به‌کارگیری فناوری‌های متناسب با شرایط بومی و ساختار نیروی کار شود، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. چهارم، با توجه به رابطه مثبت میان اختراعات و نوآوری‌های ثبت‌شده با اشتغال، ضروری است دولت‌ها بسترهای لازم برای حمایت گسترده‌تر از فعالیت‌های نوآورانه را فراهم آورند. در این میان، شرکت‌های دانش‌بنیان و مراکز دانشگاهی می‌توانند با تأمین هزینه‌های اولیه و نهایی فرآیند اختراع و تجاری‌سازی نوآوری‌ها، نقش بالقوه و مؤثری در افزایش اشتغال، به‌ویژه اشتغال دانش‌محور در بخش کشاورزی، ایفا کنند.

**واژه‌های کلیدی:** اشتغال بخش کشاورزی، اقتصاددانش بنیان، حداقل مربعات معمولی کاملا اصلاح شده (FMOLS)، کشورهای اوپک

[ Downloaded from efs.sanru.ac.ir on 2026-11-27 ]

[ DOI: 10.66224/efs.2025.52 ]

## مقدمه

اقتصاد قوی و مقاوم، پایه‌های توسعه پایدار اقتصادی و اجتماعی را فراهم می‌کند (Opecfund, 2022). با به‌کارگیری سرمایه‌های انسانی متخصص در زمینه تحقیق و توسعه (با توجه به موجودی دانش)، در واقع دانش جدیدی تولید می‌گردد و طرح‌های جدیدی به فعالان در بازارها ارائه می‌شوند. با شوک نیروهای کار متخصص به‌ویژه نیروهای کار جوان، سطوح درآمدی ارتقا یافته، حجم پس‌انداز و ثروت جامعه افزایش می‌یابد و انگیزه سرمایه‌گذاری در زمینه فرصت‌های شغلی جدیدتر فراهم می‌شود (Zu & Hong, 2012).

واژه اقتصاد دانش‌بنیان نخستین بار توسط "سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی"[1] در سال ۱۹۹۶ ابداع و برای اقتصادهایی که بر اساس تولید، توزیع و استفاده از دانش و اطلاعات قرار دارند، تعریف شد. اقتصاد دانش‌بنیان واژه‌ای است که اشاره به استفاده از مدیریت و مهندسی دانش برای ایجاد مزایای اقتصادی دارد. کسب مزیت رقابتی در اقتصاد دانش‌بنیان توسط سازمان‌ها مستلزم بهره‌برداری آنها از دانش مورد نیاز است. در اقتصاد دانش‌بنیان، دارایی‌های نامشهود شامل دانش غیر رسمی نهفته در ساختارها و سیستم‌های متعلق به سازمان، گروه‌های کاری از جمله جماعات حرفه پیشه و شبکه‌های نوآوری و شایستگی‌ها و مهارت‌های مربوط به وظایف کاری هستند که منبع مهمی برای خلق ارزش به‌شمار می‌روند. توسعه و رشد این اقتصاد، مستلزم بهینه‌سازی همزمان مجموعه سیاست‌های صنعتی، سیاست‌های توسعه علوم پایه و سیاست‌های توسعه فناوری است. بنا بر این، تاکید اقتصاد دانش‌بنیان فقط تولید و توزیع اطلاعات و دانش نیست، بلکه نکته مهم به‌کارگیری آنها است، یعنی استفاده مؤثر و به‌کارگیری انواع مختلف دانش در تمام فعالیت‌های بخش‌های اقتصادی (Raspe & Oort, 2011). اقتصاد دانش‌بنیان یکی از مولفه‌های اقتصاد مقاومتی است، و هماهنگی بین آموزش کشاورزی و فعالیت‌های پژوهشی برای حرکت از کشاورزی مبتنی بر منابع به دانش‌بنیان ضروری است (Naghavi, 2019).

در دو دهه اخیر، بهبود محسوسی در عملکرد اقتصاد جهانی، چه به‌صورت مطلق و چه نسبی، به‌دلیل توسعه در تشکیل سرمایه انسانی صورت گرفته است. به‌عنوان مثال، تولید جهانی از ۳۱/۳ تریلیون دلار آمریکا (USD) در سال ۱۹۹۶ به ۷۳/۴ تریلیون دلار در سال ۲۰۱۵ افزایش یافت (با ۱۳۴/۴ درصد افزایش). با این حال، آمارهای رسمی، تعامل ضعیف بین سرمایه انسانی از طریق آموزش و سلامت بر فقر در کشورهای عضو اوپک را نشان داده است. به‌عنوان مثال، کاهش قیمت نفت در سال ۲۰۱۵ منجر به کاهش تولید کل نفت در همه کشورهای عضو و در نتیجه رکود در برخی از کشورهای عضو اوپک از جمله نیجریه و ونزوئلا شد (Olopade *et al.*, 2019).

نتایج تحقیق صمدیان و همکاران (Samadian, *et al.* 2017) نشان می‌دهند که وفور درآمدهای نفتی در کشورهای عضو اوپک با زیرساخت‌ها و نهادهای ناکارا به کاهش ظرفیت‌های اشتغال‌زایی آن‌ها منجر شده است. همچنین شواهد آماری، ظرفیت‌زدایی از اشتغال در اقتصادهای کشورهای عضو اوپک را از طریق کانال‌هایی همچون تحلیل بردن کیفیت نهادی در این کشورها تایید می‌کند. بر این اساس، می‌توان نتیجه گرفت که تزریق بی‌برنامه درآمدهای حاصل از صادرات نفت در اقتصادهای نفتی عضو اوپک با چارچوب نهادی ناکارا، با ضربه‌زدن به بنیان‌های تولیدی، ظرفیت‌های اشتغال را در این اقتصادها اندک و محدود می‌سازد و از این گذر فرصت‌های پیش‌روی این کشورها جهت دستیابی به رشد اقتصادی را به تهدیدی علیه توسعه و رشد پایدار برای آن‌ها تبدیل کرده است.

با این‌حال، چرا کشورهای صادرکننده نفت با وجود برخورداری از درآمدهای سرشار نفتی، که عامل مهمی برای تجهیز منابع سرمایه‌ای به‌شمار می‌آید، از رشد اقتصادی پایدار و مناسبی برخوردار نیستند؟

عموماً اعتقاد بر این است که سرمایه انسانی نقش مهمی در رشد و توسعه اقتصادی دارد. تأمین سرمایه‌گذاری در آموزش و سلامت به‌عنوان میانجی توسعه ملی در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه شناخته شده است. در دسترس بودن این خدمات به مردم یکی از راه‌های اصلی ارتقای کیفیت منابع انسانی است زیرا منابع انسانی آموزش دیده عالی مورد نیاز برای رشد و توسعه اقتصادی را در اختیار اقتصاد قرار می‌دهد (Olopade *et al.*, 2019). همچنین، تنظیم سیاست‌های اقلیمی بین‌المللی در پرتو منافع ملی و سیاست داخلی کشورها است؛ موضوعاتی مانند سیاست داخلی، رشد اقتصادی، سرمایه‌داری و اعتباربین‌المللی، در کانون توجه دیپلماسی زیست‌محیطی کشورهای قدرتمند صنعتی قرار دارند که بر بخش کشاورزی تأثیرگذارند. بنا بر این، توصیه می‌شود که در پرتو یک نگاه جامع، تمامی وجوه مربوط به سیستم و اجزای آن در نظر گرفته شود (Rajabalinejad, 2023).

## اثر اقتصاد دانش‌بنیان روی بخش کشاورزی

بهبود و افزایش بهره‌وری کشاورزی نتیجه انتقال از نظام‌های تولید منبع محور به نظام‌های تولید دانش‌بنیان است (Naghavi, 2019). اقتصاد مبتنی بر دانش، خواستار ادغام دانش فناوری ارتباطات و اطلاعات[2] (ICT) با کشاورزی است. قبلاً پروژه‌هایی مانند سیستم اطلاعات مدیریت کشاورزی[3] (AMIS) و بازاریابی الکترونیکی[4]، که ابزارهای تصمیم‌گیری قیمت را در اختیار کشاورزان قرار می‌دهند، مسیر توسعه اجتماعی- اقتصادی را از طریق کشاورزی در اختیار گذارده است (Zeyaei *et al*., 2018).

در مطالعات ضیائی و همکاران (Zeyaei *et al*., 2018) در مورد اقتصاد دانش‌بنیان، بر اهمیت اقتصاد دانش‌محور بر ارزش افزوده بخش کشاورزی تأکید گردیده است. سه شاخص مهم و تأثیرگذار اقتصاد دانش‌محور: شاخص ICT، شاخص D&R و شاخص هزینه ترویج و آموزش بر ارزش‌افزوده بخش کشاورزی هستند (Zeyaei *et al*., 2018).

[1] OECD: The Organisation for Economic Co-operation and Development
[2] Information and Communications Technology (ICT)
[3] Agriculture Management Information System (AMIS)
[4] Electronic Marketing

[ Downloaded from efs.sanru.ac.ir on 2026-11-27 ]
[ DOI: 10.66224/efs.2025.52 ]

شاخص فناوری ارتباطات و اطلاعات (ICT): در عرصه کشاورزی و توسعه روستایی نه‌تنها به‌عنوان یکی از اصلی‌ترین نهاده‌ها و سرمایه‌ها تلقی می‌گردد، بلکه کارآمدترین عامل ارتقای بازده و اثر بخشی دیگر منابع تولید و توسعه به‌شمار می‌آید. همچنین، ICT به‌عنوان یک فناوری قدرتمند، توانایی ایجاد تحول در سیستم کشاورزی و صنایع غذایی دنیا را دارد. کاربردها و پتانسیل‌های بالقوه ICT در کشاورزی و صنایع غذایی و حمایت از محیط‌زیست قابل مشاهده هستند. ابزارهای فناوری اطلاعات، ترکیبی از عوامل مختلف انسانی و ماشینی هستند. معمولاً فناوری اطلاعات وارد هر حوزه‌ای که شود باعث بهره‌وری بیشتر در آن حوزه می‌گردد.

شاخص تحقیق و توسعه (R&D): یکی از الزامات اقتصاد دانش‌محور، زیرساخت‌های تسهیل کننده تحقیق و توسعه است. تحقیق و توسعه با تولید دانش و اطلاعات، سبب ایجاد ارزش‌آفرینی در نظام اقتصاد دانش‌بنیان شده است. در بخش کشاورزی نیز فناوری‌های جدید برای نهاده‌ها و روش‌های تولید از رهگذر پژوهش فراهم می‌آید.

شاخص ترویج و آموزش کشاورزی: فرآیندی است که طی آن فعالیت‌هایی از طریق آموزش خارج از مدرسه و محیط دانشگاهی به‌ویژه در محیط روستا و بین کشاورزان به‌منظور ارتقای سطح زندگی روستاییان و کشاورزان و اصلاح وضع زندگی مادی خانواده‌های آنها به‌ویژه در بخش کشاورزی و تسریع در امر رفاه جوامع روستایی انجام می‌گیرد.

اثر اقتصاد دانش روی اشتغال بخش کشاورزی انتقال پارادایم از اقتصاد سنتی به اقتصاد مبتنی بر دانش مبتنی بر تولید، توزیع و استفاده از دانش به‌عنوان عامل اصلی در تمام جنبه‌های جامعه است. در الگوهای جدید توسعه کشاورزی، علم و فناوری نقش مهمی در رشد و توسعه پایدار کشاورزی دارد و از این الگوها به‌عنوان کشاورزی علمی، کشاورزی دانش‌بنیان و کشاورزی فناوری و دانش یاد می‌شود (Naghavi, 2019).

اولین شرط برای رشد و توسعه هر جامعه‌ای ایجاد اشتغال است (Bratpour Bajgiran *et al*., 2013). اشتغال و اشتغال‌زایی یکی از مشکلات فراروی هر جامعه است و از آنجا که بیکاری معضل عظیم اقتصادی و اجتماعی به‌همراه دارد، لذا توجه به رفع این مشکل در رأس برنامه‌های اقتصادی دولت‌ها قراردارد. آنچه در این راستا مهم است، اولویت بخشیدن برنامه‌های حمایتی دولت‌ها برای جهت‌دهی به آن دسته از فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی است که نیل به این هدف را در کوتاه‌ترین زمان و کمترین هزینه میسر سازد (Lotfalipour *et al*, 2017).

در مبحث اشتغال و در بحث آموزش به‌عنوان یکی از عوامل بسط دهنده بازار نیروی کار، موضوع اصلی به‌جای کمیت، بر سر کیفیت مخارج آموزشی و لذا تربیت نیروهای کار تحصیل‌کرده و ماهر است. کیفیت نیروی کار دارای چنان اهمیتی است، که به قول بعضی اقتصاددانان، نظیر کوزنتس[1] تفاوت بین سطح توسعه کشورها را می‌توان با تفاوت در کیفیت نیروی کار در این کشورها توجیه کرد. کوزنتس معتقد است که سرمایه اصلی یک کشور توسعه‌یافته ابزار و ادوات صنعتی آن کشور نیست، بلکه ظرفیت تکنیکی و کاردانی نیروی کار آن کشور است (همان نیروهای کار تحصیل‌کرده و ماهر به‌واسطه مخارج آموزشی) که می‌تواند انگیزه سرمایه گذاری‌های بیشتر را فراهم کند و زمینه‌ساز جذب نیروهای کار تحصیل‌کرده و ماهرتر شود، که همین امر نیز می‌تواند زمینه‌های اشتغال بیشتر را در جوامع فراهم سازد. چرا که اعتقاد بر این است که چنین نیروی کاری می‌تواند موجبات رشد و توسعه سازمان‌ها را به‌واسطه افزایش بهره‌وری، سطح درآمد و رفاه بالاتر فراهم سازد (Vaziri, 1978). از جمله عوامل متعددی که موجب ارتقای توسعه سرمایه انسانی می‌شوند می‌توان به سرمایه‌گذاری در سرمایه انسانی، ایجاد شغل، تحول ساختاری، کارآفرینی و حمایت اجتماعی و نهادها اشاره کرد (Olopade *et al*., 2019).

علی‌رغم بهبود محسوس در عملکرد اقتصاد جهانی، در دو دهه اخیر، آمارهای رسمی تعامل ضعیف بین سرمایه انسانی از طریق آموزش و سلامت بر فقر در کشورهای عضو اوپک را نشان داده‌اند. میزان تحصیلات در کشورهای عضو اوپک طی سال‌ها متفاوت بوده است. در سال ۲۰۱۰، نرخ ثبت نام مدارس متوسطه در آنگولا و نیجریه به‌ترتیب ۲۹ درصد و ۴۴ درصد بود. در مقابل، الجزایر، اکوادور، عربستان سعودی و قطر از ۱۰۰ درصد نرخ ناخالص ثبت نام فراتر رفته‌اند (World Bank, 2017). به‌همین ترتیب، شواهدی از وضعیت سلامت در کشورهای عضو اوپک، با استفاده از نرخ مرگ و میر نوزادان به‌عنوان نشانگر نشان می‌دهند که آنگولا و نیجریه تغییرات قابل‌توجهی را در طول دوره در دهه گذشته ثبت کرده‌اند، اما این نرخ‌ها در سایر کشورهای عضو اوپک به‌ویژه در کشورهای فرعی همچنان بسیار بالا هستند. در رابطه با سرمایه گذاری در آموزش، دولت های ایران و عربستان سعودی بیش از ۲۰ درصد (به طور متوسط) از هزینه‌های سالانه خود را در دهه گذشته برای توسعه بخش آموزش هزینه کردند. از سوی دیگر، هزینه‌های آنگولا به‌عنوان درصدی از کل مخارج دولت برای سلامت کمتر از ۱۰ درصد در طول دوره بوده است (World Bank, 2017). در سطح جهانی، کل هزینه‌های بهداشتی سرانه در سال ۲۰۱۴ بین ۹۶۷۳ دلار آمریکا برای سوئیس و ۱۳ دلار برای ماداگاسکار (World Bank, 2017) بودند؛ این محدوده بین ۹۹ دلار برای اندونزی و ۲۱۰۶ دلار برای قطر است (Olopade *et al*., 2019).

در مورد اثرگذاری نفت و ساختار نهادی بر ظرفیت‌های اشتغال‌زایی، با این که سهم عمده‌ای از درآمدهای حاصل از صادرات در کشورهای عضو اوپک مربوط به صادرات نفت است، اما این درآمدها هیچگونه رابطه معناداری با ظرفیت‌های اشتغال‌زایی در این کشورها برقرار نکرده‌اند و ظرفیت اشتغال‌زایی به مدد افزایش این درآمدها، رشد چندانی نداشته است. چارچوب نهادی ضعیف و شکننده در کشورهای عضو اوپک با ایجاد انحراف از تولید و افزایش هزینه‌های مبادلاتی به‌عنوان یک عامل بازدارنده در ایجاد ظرفیت‌های اشتغال‌زایی نقش ایفا کرده است. به این صورت که در بین کشورهای عضو اوپک، آن کشورهایی که در

[1] Simon Kuznets

[ Downloaded from efs.sanru.ac.ir on 2026-11-27 ]
[ DOI: 10.66224/efs.2025.52 ]

شاخص نهادی جایگاه ضعیف‌تری داشتند از ظرفیت‌های اشتغال‌زایی محدودتری نیز برخوردار بوده‌اند و برعکس. متوسط بیکاری در کشورهای صادرکننده نفت اوپک، دو رقمی است. از این رو، این اقتصادها نیازمند ایجاد اشتغال برای استفاده از ظرفیت‌های انسانی خود و درنتیجه برای دستیابی به رشد و توسعه هستند (Samadian *et al*., 2017).

در خصوص تاثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال و افزایش هزینه‌های سرمایه‌گذاری مربوط به این فناوری، دو نگرش وجود دارند: نگرش اول به ایجاد مشاغل جدید در عرصه فناوری اطلاعات و ارتباطات توجه دارد و ایجاد مشاغل در این حوزه را نوید بخش رشد اشتغال می‌داند. بر اساس این دیدگاه، فناوری اطلاعات زمینه‌ساز ایجاد فرصت‌های شغلی جدیدی خواهد بود که بر نرخ اشتغال می‌افزاید. به‌عنوان مثال، مشاغلی همانند برنامه‌نویس وب، برنامه بانک اطلاعاتی، برنامه‌نویس سایت، کارشناس امنیت اطلاعات و مدیر شبکه. در واقع با افزایش سرمایه‌گذاری در زمینه فناوری اطلاعات و ارتباطات، تمام حوزه‌های کاری با ارائه محصولات، توانمندی‌ها و آگهی استخدام خود در سایت‌ها، قادر خواهند بود انگیزه‌های اشتغال بیشتر را به ویژه در قشر جوان تحصیل‌کرده ایجاد نمایند. نگرش دوم که ارتقای نقش ماشین‌ها و سیستم‌های کامپیوتری در کسب وکار را مطرح می‌کند معتقد است که چنین حرکتی حذف تدریجی جایگاه انسان در مشاغل موجود و نتیجتا کاهش فرصت‌های شغلی را به‌دنبال دارد (Emadzadeh *et al*., 2016).

همچنین، مخارج تحقیق و توسعه می‌توانند تأثیر مثبتی بر اشتغال داشته باشند. به واسطه مخارج تحقیق و توسعه می‌توان شاهد رشد فناوری، کاهش هزینه‌های تولیدی، افزایش کیفیت تولیدی و خدماتی، افزایش بهره‌وری، بهبود وضعیت صادرات، افزایش تزریق ارز به جامعه و لذا رشد اقتصادی و افزایش درآمدها و ثروت کشور بود که به تبع آن نیز می‌توان شاهد بسط فضاهای کاری و شغلی جدیدتری بود که افزایش تقاضا برای نیروهای کار ماهر را به‌دنبال خواهد داشت (Rabiei, 2008).

محاسبه شاخص‌های دانش‌بنیان بانک جهانی از متدولوژی ارزیابی دانش جهت سنجش میزان آمادگی کشورها جهت تحقق اقتصاد دانش‌بنیان استفاده می‌کند. این متدولوژی با معرفی شاخص اقتصاد دانش‌بنیان، آمادگی کلی کشورها برای رقابت در اقتصاد دانش را مورد سنجش قرار می‌دهد. این معیار از چهار رکن: مشوق‌های اقتصادی و رژیم نهادی، آموزش و نیروی انسانی، سیستم نوآوری و زیرساخت اطلاعاتی و ارتباطی تشکیل شده است که با محاسبه امتیازات مربوط به آنها از فرمول بانک جهانی، شاخص اقتصاد دانش‌بنیان به دست می‌آید و ارزیابی وضعیت کشورها در دوره‌ای مشخص، و روند تغییرات شاخص‌های فرعی مربوط به ارکان آن می‌تواند در ارزیابی عملکرد برنامه‌های قبلی و جاری و لزوم تمرکز بر حوزه‌های خاص کشورهای مورد مطالعه مؤثر باشد. مدل‌ها و شاخص‌های منتخب سنجش توانمندی فناوری و نوآوری در جدول (۱) بیان شده‌اند.

جدول ۱- مدل‌ها و شاخص‌های منتخب سنجش توانمندی فناوری و نوآوری
Table 1. Selected models and indicators for measuring the capability of technology and innovation

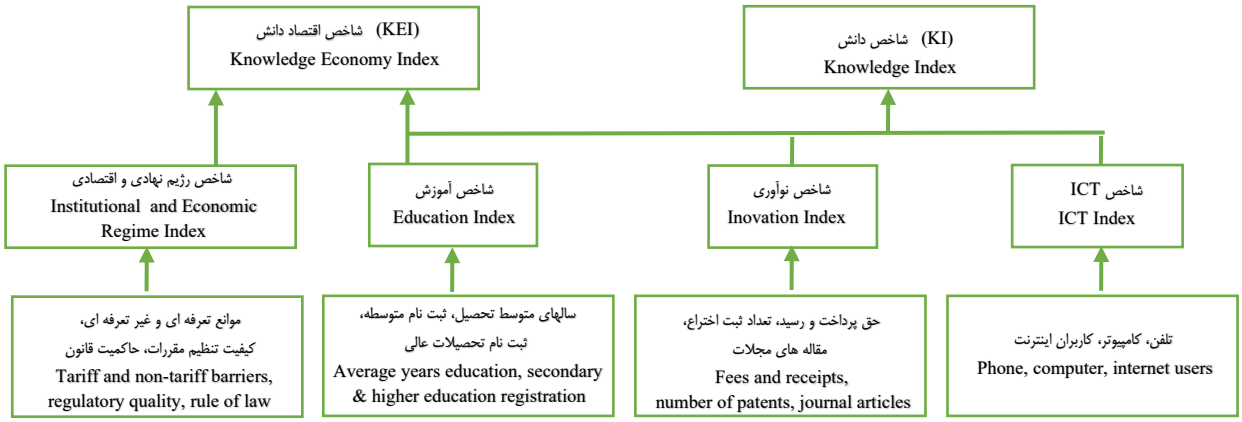
| ردیف Row | عنوان Title | سال Year | توضیحات Description |
|---|---|---|---|
| ۱ | شاخص دستیابی به فناوری (TAI)[1] Technology Attainment Index (TAI) | ۲۰۰۱ 2001 | این شاخص توسط برنامه توسعه سازمان ملل متحد ( UNDP) جهت ارزیابی ۷۲ کشور در سطح جهان مطرح شد و دربرگیرنده زیرشاخص های متعددی است. The United Nations Development Program (UNDP) proposed this index to evaluate 72 countries worldwide, which includes several sub-indices. |
| ۲ | مدل UNIDO[2] UNIDO model | ۲۰۰۳ 2003 | این مدل توسط سازمان توسعه صنعتی سازمان ملل ارایه گردید و در برگیرنده پنج گروه شاخص‌های تلاش فناورانه، واردات فناوری، زیرساخت، مهارت‌های انسانی و عملکرد رقابتی صنعت است. The model was presented by the United Nations Industrial Development Organization and consists of five groups of indicators: technological effort, technology import, infrastructure, human skills, and competitive performance of the industry. |
| ۳ | مدل بانک جهانی (WB)[3] The World Bank (WB) model | ۲۰۰۶ 2006 | این مدل بیشتر بر ابعاد مختلف اقتصاد دانش‌محور تمرکز دارد و شاخص‌های آن در چهار گروه ساختار و محرک‌های اقتصادی، ساختار نوآوری، ساختار آموزش و ساختار توسعه ICT خلاصه می‌شوند. This model focuses on various dimensions of the knowledge-based economy, with indicators summarized into four groups: economic structure and incentives, innovation structure, education structure, and ICT development structure. |
| ۴ | مدل اتحادیه اروپا European Union model | ۲۰۰۶ 2006 | نوعی مدل سنجش نوآوری است و شامل چهار گروه شاخص منابع انسانی، خلق دانش، انتقال و به کارگیری دانش، سرمایه‌گذاری و بازارهای نوآوری است. It is an innovation measurement model that includes four groups of indicators: human resources, knowledge creation, knowledge transfer and application, investment, and innovation markets. |

[1] Technology Achievement Index
[2] United Nations Industrial Development Organization (UNIDO)
[3] World Bank

[ Downloaded from efs.sanru.ac.ir on 2026-11-27 ]
[ DOI: 10.66224/efs.2025.52 ]

## تفکیک شاخص‌های اقتصاد دانش‌بنیان

شاخص‌های مدل بانک جهانی در چهار گروه شامل: ساختار و محرک‌های اقتصادی، ساختار نوآوری، ساختار آموزش و ساختار توسعه ICT در سال ۲۰۰۶ تعیین شده‌اندکه این مدل بیشتر بر ابعاد مختلف اقتصاد دانش‌محور تمرکز دارد. یکی از متداول‌ترین روش‌های جامع استفاده‌شده سنجش اقتصاد دانش ، روش‌شناسی ارزیابی دانش (KAM) است که توسط موسسه بانک جهانی تهیه شده است. این الگو در ابتدا شامل پنج مولفه بود اما از ویرایش سال ۲۰۰۸ به بعد الگوی اقتصادی دانش به چهار مولفه فوق‌الذکر تقلیل پیدا کرده است . شکل ۱ چارچوب کلی آن را نشان می‌دهد.




**Source: World Bank, 2019**

شکل ۱- چارچوب شاخص‌های اقتصاد دانش‌بنیان از دید بانک جهانی (KAM)

Figure 1. The framework of knowledge-based economy indicators from the perspective of the World Bank (KAM)

مرور مطالعات تأثیر اقتصاد دانش‌بنیان بر اشتغال کشورهای عضو اوپک را ازغدی (۱۳۹۵) با استفاده از رگرسیون مبتنی‌بر داده‌های تابلویی طی دوره زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۳ بررسی نمود. به این منظور، از شاخص‌های اقتصاد دانایی (شاخص رژیم‌های اقتصادی و نهادی، ابداعات و نوآوری، فناوری اطلاعات و ارتباطات و آموزش) که توسط بانک جهانی منتشر شده‌اند و درجه دانش‌محور بودن کشورها را نشان می‌دهند، استفاده کرد. نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهند که شاخص‌های اقتصاد دانایی (KEI) شامل شاخص‌های آموزش و وجود رژیم اقتصادی و نهادی مناسب باعث بهبود شرایط اشتغال نیروی کار و شاخص‌های سیستم پویای ابداعات و نوآوری و زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات، موجب کاهش تعداد شاغلین کشور می‌شود (Azghadi, 2016).

نقوی (۱۳۹۸) توزیع و استفاده از دانش به‌عنوان عامل اصلی در تمام جنبه‌های جامعه را محور انتقال پارادایم از اقتصاد سنتی به اقتصاد مبتنی بر دانش (مبتنی‌بر تولید) می‌داند. در این پژوهش، نقش اقتصاد دانش‌بنیان در رشد کشاورزی برخی از کشورهای منتخب با تاکید بر ایران با استفاده از روش اثرات ثابت و روش ارزیابی دانش بانک جهانی در دوره زمانی ۲۰۱۷-۲۰۰۸ بررسی شد. برای محاسبه شاخص دانش‌بنیان از روش ارزیابی اقتصاد دانش توسط موسسه بانک جهانی استفاده شد. نتایج نشان دادند که طی سال‌های ۸۸-۱۳۸۷ میانگین شاخص اقتصاد دانش‌بنیان از ۴/۰۷ به ۵ افزایش یاف که نشان‌دهنده عملکرد نسبتاً ضعیف ایران در شاخص اقتصاد دانش‌بنیان است. همچنین، متغیرهای موجودی سرمایه، اشتغال و شاخص اقتصاد دانش‌بنیان بر رشد کشاورزی کشورهای منتخب تأثیر مثبت و معناداری داشتند. از میان کشش‌های موجودی سرمایه (۰/۲۶)، اشتغال (۰/۰۷۵) و شاخص اقتصاد دانش‌بنیان (۰/۹۰)، بیشترین میزان مربوط به شاخص اقتصاد دانش‌بنیان بود و نشان‌دهنده اهمیت کشاورزی دانش‌بنیان است (Naghavi 2019).

در مطالعه صمدیان و همکاران (۲۰۱۷) به بررسی اثر درآمدهای نفتی و نهادها بر ظرفیت‌های اشتغال‌زایی کشورهای صادرکننده نفت براساس رویکرد نهادگرایی پرداخته شده است. مساله اصلی تحقیق این است که تزریق بی‌برنامه درآمد نفت در اقتصاد کشورهای صادرکننده نفت (اوپک) با چارچوب نهادی ناکارا و رانتی از چه کانال‌هایی و با چه سازوکارهایی منجر به ضربه‌زدن به بنیه تولیدی این کشورها و محدودکردن ظرفیت‌های اشتغال‌زایی در این اقتصادها می‌شود. فرضیه تحقیق بر این تاکید دارد که درآمدهای حاصل از صادرات نفت در اقتصادهای نفتی با چارچوب نهادی ناکارا بر توان اشتغال‌زایی این اقتصادها تاثیر منفی دارد. الگوی نظری مورد استفاده در این پژوهش براساس آموزه‌های نهادگرایان است و جهت برآورد مدل و آزمون فرضیه تحقیق از داده‌های ۱۲ کشور نفتی عضو اوپک طی سال‌های ۲۰۱۴-۲۰۰۲ استفاده شد (Samadian, *et al.*, 2017).

در پی ظهور اسلام در قرن هفتم، علم و فناوری در جهان اسلام به مراتب بیشتر از غرب شکوفا شد. حاکمان مسلمان ترجمه فلسفه و علم یونان را ترویج کردند و سپس اکتشافات علمی بیشتری را در زمینه‌های متعدد از جمله ریاضیات، ستاره شناسی، پزشکی، فارماکولوژی، اپتیک، شیمی و فیزیک، تشویق کردند. بخش عمده‌ای از دانش‌های توسعه‌یافته توسط مسلمانان و انتقال به اروپایی‌ها، اروپا را قادر ساخت تا از دوران تاریک به عصر رنسانس بیرون آید (Saliba, 2011). از آنجا که تجارت، رونق و اشتغال را به ارمغان آورد، دولت‌های محلی

[ Downloaded from efs.sanru.ac.ir on 2026-11-27 ]
[ DOI: 10.66224/efs.2025.52 ]

به دنبال جذب معامله‌گران، و فراهم کردن امکانات امنیتی و پشتیبانی برای سهولت روند تجارت و زندگی مسافران بودند. سیستم حمل و نقل عربی مسئول گردشِ چرخه گسترده مردم و اطلاعات بود. این چرخه شامل توزیع محصولات کشاورزی، اختراعات و انواع دانش بود. به این ترتیب، نظام تجارت و حمل و نقل تأثیر اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی قدرتمندی داشت. همچنین، اقتصاد کشورهای عربی را با یکدیگر و با اقتصاد آسیا، مدیترانه و آفریقا یکپارچه کرد (Stivachtis, 2019). قدرت جهان عرب و مسلمان بر اساس یک بازار مشترک بود و نه بر وحدت سیاسی. اما از آنجا که اعراب قادر به دست آوردن، اتخاذ یا توسعه فناوری‌های جایگزین، برای مهار چالش‌های تکنولوژیکی نبودند، در نهایت منجر به فروپاشی سیستم تجاری فراملی عرب شد، و انسجام جهان عرب رو به ضعف نهاد (Stivachtis, 2019).

علم و فناوری محرک‌های اصلی توسعه هستند. به همین دلیل است که انقلاب‌ها و نوآوری‌های فنی و علمی پشتوانه پیشرفت‌های اقتصادی هستند و به بهبود سیستم‌های بهداشت، آموزش و زیرساخت کمک می‌کنند. بنا بر این، تحولات علم و فناوری تأثیرات عمیقی بر توسعه اقتصادی و اجتماعی دارند (Stivachtis, 2019). با توجه به توسعه، فناوری به عنوان یک محرک اساسی و تعیین‌کننده تغییرات اجتماعی-اقتصادی، فرهنگی، زیست‌محیطی و سیاسی دیده می‌شود. از نظر اقتصادی، فناوری می‌تواند بهره‌وری ملی را از طریق بهبود کارایی تولید و لجستیک افزایش دهد و در عین حال، نوآوری و خلق دانش را تشویق و افزایش دهد. از طرف دیگر، فناوری می‌تواند تفاوت‌های اجتماعی–اقتصادی را تشدید کند و توسعه ناهمواری را در داخل و بین کشورها و مناطق ایجاد کند. از نظر فرهنگی، فناوری تأثیر عمیقی بر هنجارها و هویت‌هایی دارد که به تشکیل گروه‌های اجتماعی خاص کمک می‌کنند. از نظر زیست‌محیطی، فناوری می‌تواند به روش‌های قابل توجهی به جوامع سبزتر و پایدارتر کمک کند یا از طریق تأثیرات تشدید یا گسترش‌یافته در سطح محلی و جهانی، تخریب اکولوژیکی را تشدید کند. از نظر سیاسی، فناوری می‌تواند اثرات دموکراتیک کننده داشته باشد (مثلاً انقلاب‌های فیس‌بوک در خاورمیانه) یا می‌تواند اشکال افزایش‌یافته سرکوب یا نظارت توسط مقامات دولتی را تسهیل کند (Hanska, 2016).

اکنون ابزارهای عمده توسعه فناوری ملی، سیستم‌های آموزش دانشگاهی، تحقیق و توسعه (R&D)، بنگاه‌های مشاوره و قرارداد ملی، موسسات اقتصادی و مالی مربوطه برای حمایت از توسعه تکنولوژیک، و علم سیاست هستند (Zahlan, 1996).با این حال، کیفیت آموزش عالی در خاورمیانه در میان پایین‌ترین ها در جهان است. تنها دو یا سه دانشگاه عربی در فهرست ۵۰۰ دانشگاه برتر جهان قرار دارند و هیچ کدام در ۲۰۰ دانشگاه برتر قرار ندارد. کارفرمایان منطقه شکایت دارند که فارغ‌التحصیلان دانشگاه فاقد مهارت‌های مورد نیاز برای کار در بازار جهانی هستند. بسیاری از آنها در علوم، ریاضیات، مهندسی، و دیگر موضوعات فنی که در آن مشغول به کار هستند به خوبی آموزش ندیده‌اند. این فارغ‌التحصیلان فاقد 'مهارت‌های نرم' از جمله خلاقیت و کار گروهی هستند، تا حدودی به این دلیل که آموزش آنها بر حفظ و یادگیری تاکید کرده است (Devarajan, 2016).

در پژوهش گسترده‌ای، اولپاد و همکاران (۲۰۱۹) به بررسی رابطه تعاملی بین مؤلفه‌های سرمایه انسانی و کاهش فقر در کشورهای عضو اوپک پرداختند. از لحاظ نظری، فرضیه نفرین منابع تاکید می‌کند که منابع طبیعی به عنوان مانعی برای رشد، عمل می‌کنند. یافته‌های آنان نشان داد که اثرات متقابل مولفه‌های توسعه سرمایه انسانی، تاثیر بلندمدتی بر کاهش فقر در کشورهای عضو اوپک دارد. همچنین، مؤلفه‌های سرمایه انسانی تأثیر مثبتی بر کاهش فقر دارد. بنا بر این، از آنجایی که سرمایه انسانی یک عامل تعیین‌کننده برای بهبود رشد اقتصادی است، کشورهای عضو اوپک باید برای بهبود استاندارد زندگی مردم و رفاه اجتماعی، روی کیفیت سرمایه انسانی از طریق آموزش و سلامت سرمایه‌گذاری بیشتری کنند (Olopade *et al*., 2019). همچنین، دولت باید امکانات بهداشتی و درمانی را افزایش دهد و کارکنان بهداشتی را با دستمزد معقول ترغیب کند تا افزایش بهره‌وری را در تمام بخش‌های مختلف اقتصاد تضمین کند. علاوه بر این، دولت باید با ایجاد انگیزه و بازآموزی معلمان در تمام سطوح و در عین‌حال افزایش امکانات زیربنایی آموزشی، استانداردهای آموزشی را ارتقا دهد (Olopade *et al*., 2019).

اولپاد به همه کشورهای عضو اوپک تحت بررسی این مطالعه توصیه می‌کند که دولت باید بودجه‌های پولی خود را برای آموزش و تهیه مواد آموزشی افزایش دهد. از آنجا که ایجاد محیطی مناسب برای تدریس، سناریوی یادگیری با کیفیت و آموزنده را افزایش می‌دهد، در نتیجه منجر به کسب مهارت و خوداشتغالی عالی می‌شود (Olopade *et al*., 2019).

مطالعات فوق نمونه‌هایی از مطالعات صورت‌گرفته در سال‌های اخیر در ارتباط با تأثیر اقتصاد دانش‌بنیان بر اشتغال کشورهای عضو اوپک هستند. بر اساس الگوهای جدید توسعه، علم و فناوری نقش مهمی در رشد و توسعه پایدار بخش کشاورزی دارد و از آنجا که اولین شرط برای رشد و توسعه هر جامعه‌ای ایجاد اشتغال است، الگوهای کشاورزی علمی یا دانش‌بنیان و مبتنی بر فناوری، بهترین گزینه هستند. با توجه به مطالعات صورت‌گرفته در داخل و خارج از کشور، علم و فناوری محرک‌های اصلی توسعه هستند که می‌توانند بهره‌وری ملی را از طریق بهبود کارایی افزایش دهند و در عین حال، نوآوری و خلق دانش را تشویق و موجب فزایندگی تولید شوند. همچنین، حمایت ابزارهای عمده توسعه فناوری ملی، سیستم‌های آموزش، تحقیق و توسعه، بنگاه‌ها و موسسات اقتصادی و مالی از توسعه، بسیار مهم است. بنا بر این، آنچه که در این تحقیق به‌عنوان متغیرهای مهم ایجاد اشتغال در بخش کشاورزی مورد استفاده قرار گرفته است، شاخص‌های اقتصاد دانش‌بنیان هستند.

سازمان کشورهای صادرکننده نفت (اوپک) با امضای توافقنامه‌ای در سپتامبر ۱۹۶۰ توسط پنج کشور جمهوری اسلامی ایران، عراق، کویت، عربستان سعودی و ونزوئلا در بغداد، پایتخت عراق، تأسیس شد. آنها قرار بود اعضای موسس سازمان شوند. این سازمان در بازه زمانی سال‌های ۱۹۶۰ تا

[ Downloaded from efs.sanru.ac.ir on 2026-11-27 ]
[ DOI: 10.66224/efs.2025.52 ]

۱۹۷۱ میلادی گسترش یافت. قطر (۱۹۶۱)، اندونزی (۱۹۶۲)، لیبی (۱۹۶۲)، امارات متحده عربی (۱۹۶۷)، الجزایر (۱۹۶۹)، نیجریه (۱۹۷۱)، اکوادور (۱۹۷۳)، و گابن (۱۹۷۵) به جمع اعضای بنیانگذار پیوستند. همچنین آنگولا (۲۰۰۷)، گینه استوایی (۲۰۱۷) و کنگو (۲۰۱۸) به عضویت این سازمان در آمدند. با تغییرات انجام شده، در حال حاضر سازمان مجموعاً ۱۳ کشور عضو دارد (OPEC, 2022).

## مواد و روش‌ها

در این تحقیق، برای محاسبه شاخص ترکیبی اقتصاد دانش‌بنیان، از روش‌شناسی ارزیابی اقتصاد دانش که توسط مؤسسه بانک جهانی طراحی شده است، استفاده شد. متدولوژی ارزیابی دانش و فرایند نرمال‌کردن متغیرها به این صورت است که، در آغاز هریک از کشورها بر مبنای مقدار خام نماگر مرتب و رتبه هر کشور مشخص می‌شود. رتبه اول به کشوری اختصاص می‌یابد که دارای بیشترین مقدار از متغیر مربوطه باشد. این روند ادامه پیدا می‌کند تا این که پایین‌ترین کشور نیز رتبه‌بندی شود. در این رتبه‌بندی، به کشورهای با مقدار برابر از یک نماگر، رتبه یکسان داده می‌شود و کشورهایی که نماگر مربوطه برای آنها مشخص نیست و یا وجود ندارد، از رتبه‌بندی خارج می‌شوند. مقدار نرمال‌شده نماگر N(u) برای هر کشور بر مبنای رابطه (۱) به‌دست می‌آید:

$$(u) = 10(1 - N(w)/N(c)) \qquad (1)$$

در رابطه (۱)، u معیار سنجش به دست آمده برای هر متغیر، N(w) شمار کشورهایی که در شاخص موردنظر پایین‌تر و یا برابر کشور موردنظر قرار دارند (دارای عملکرد ضعیف‌تری در آن شاخص هستند) و N(c) کل کشورهای مورد بررسی (کشورهای نمونه) هستند (Azizi & Moradi, 2018).

هدف این مطالعه، اثر اقتصاد دانش‌بنیان بر اشتغال بخش کشاورزی کشورهای عضو اوپک طی سال‌های ۲۰۰۰ الی ۲۰۱۹ است و برای برآورد اثرات متغیرها از تکنیک هم‌انباشتگی پانلی و روش حداقل مربعات معمولی کاملا اصلاح‌شده (FMOLS) استفاده می‌شود. الگوی حداقل مربعات معمولی کاملاً اصلاح‌شده که توسط فیلیپس و هانس مطرح شد با اعمال اصلاحاتی در روش حداقل مربعات معمولی، تورش و درون‌زایی متغیرها را اصلاح می‌کند .مدل مورد بررسی در این مقاله با الهام از مقاله چیکا و دوآرته (۲۰۱۴)، مبانی نظری و مطالعات تجربی صورت گرفته به‌صورت رابطه (۲) معرفی می‌شود:

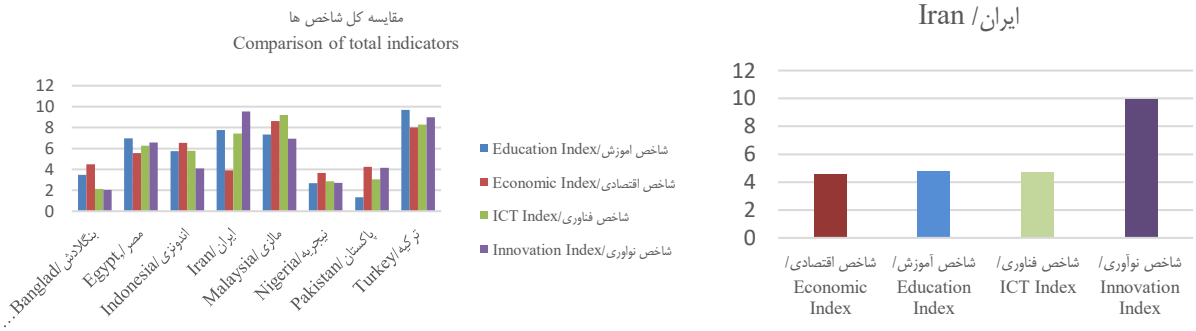
$$LY_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 LEIR_{it} + \alpha_2 LICT_{it} + \alpha_3 LEHR_{it} + \alpha_4 LINN_{it} + \varepsilon_{it}) \qquad (2)$$

در رابطه (۲)، $LY_{it}$ لگاریتم طبیعی اشتغال بخش کشاورزی، $LEIR_{it}$ لگاریتم طبیعی رژیم نهادی و اقتصادی، $LICT_{it}$ لگاریتم طبیعی زیرساخت‌های اطلاعات و ارتباطات، $LEHR_{it}$ لگاریتم طبیعی آموزش و منابع انسانی و $LINN_{it}$ لگاریتم شاخص نوآوری هستند.

تمام داده‌های مطالعه، شامل رشد اقتصادی، کیفیت مقررات و کنترل فساد برای رژیم نهادی و انگیزش اقتصادی، مقاله‌های مجله‌های علمی و درخواست‌های ثبت اختراع برای نظام نوآوری، کاربران اینترنت و کاربران تلفن همراه برای فناوری اطلاعات و ارتباطات، نرخ ثبت نام در دوره دوم تحصیلی و نرخ ثبت نام در دوره سوم راهنمایی برای آموزش و توسعه منابع انسانی، از سایت بانک جهانی تهیه شدند.

## نتایج و بحث

قبل از برآورد مدل، ابتدا چهار شاخص اقتصادی، نوآوری، آموزش و فناوری اطلاعات کشورهای عضو اوپک طی سال‌های ۲۰۰۰ الی ۲۰۱۹ محاسبه شدند که نتایج مقایسه‌ی متوسط کل شاخص‌ها و ایران به‌صورت شکل (۲) بیان شده است.




شکل ۲- مقایسه متوسط شاخص‌ها طی سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۹ برای کشورهای اوپک و ایران (منبع: یافته‌های تحقیق)
Figure 2. The average comparison of indicators during the years 2000 to 2019 for OPEC countries and Iran (Source: Research findings)

[ Downloaded from efs.sanru.ac.ir on 2026-11-27 ]
[ DOI: 10.66224/efs.2025.52 ]

شکل (۲) مقایسه‌ی متوسط چهار شاخص را در بین کشورها طی سال‌های ۲۰۰۰ الی ۲۰۱۹ نشان می‌دهد. وضعیت کشور ایران در این چهار شاخص، در سمت چپ نمودار به‌صورت جداگانه نشان داده شده است. با توجه به مقایسه چهار شاخص در ایران، بالاترین و پایین‌ترین شاخص به شاخص‌های نوآوری و اقتصادی تعلق دارند. همچنین، با توجه به شکل (۲)، در شاخص اقتصادی رتبه اول در بین ۱۲ کشور متعلق به کشور امارات و آخرین رتبه مربوط به کشور لیبی هستند و در این شاخص کشور ایران رتبه ۸ را به‌دست آورده است که نشان‌دهنده این است که ایران در این شاخص طی دوره مورد بررسی در بین کشورهای عضو اوپک رتبه‌ی مطلوبی نداشته است. در شاخص فناوری اطلاعات، مجددا امارات رتبه اول را دارد و رتبه ۱۲ مربوط به کشور آنگولا است. ایران در این شاخص در بین ۱۲ کشور رتبه‌ی ۷ را به‌دست آورده است.

در شاخص نوآوری، کشور ایران رتبه‌ی اول را دارد و اخرین رتبه مربوط به کشور آنگولا است. در نهایت در شاخص آموزش، رتبه‌ی اول متعلق به کشور الجزیره و آخرین رتبه مربوط به کشور نیجریه هستند.

پیش از تحلیل روابط میان متغیرها، باید مانایی سری‌های مورد بررسی را به‌کمک آزمون‌های ریشه واحد بررسی نمود. روش‌های معمول اقتصادسنجی در کارهای تجربی مبتنی بر فروض مانایی متغیرهای مورد مطالعه است، به این دلیل که امکان ساختگی‌بودن برآورد با متغیرهای نامانا وجود دارد و استناد به نتایج چنین برآوردهایی به نتایج گمراه‌کننده‌ای منجر خواهد شد. از این رو، در این مطالعه از دو آزمون پرکاربرد ریشه واحد در الگوهای پانلی شامل آزمون لوین، لین و چو[1] و آزمون ایم، پسران و شین[2] استفاده شده است. خلاصه نتایج این دو آزمون درسطح و تفاضل مرتبه اول در جدول (۲) نشان داده شده است.

جدول ۲- نتایج آزمون ریشه واحد متغیرها در سطح و تفاضل مرتبه اول
Table 2. Results of the unit root test of the variables at the level and the first order difference

| تفاضل مرتبه اول First order difference | | | | در سطح In level of | | | | متغیر Variable |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Im-Pesaran-Shin tes | | Levin-Lin-Chu test | | Im-Pesaran-Shin test | | Levin-Lin-Chu test | | |
| احتمال Prob | آماره t t- statistic | احتمال Prob | آماره t t- statistic | احتمال Prob | آماره t t- statistic | احتمال Prob | آماره t t- statistic | |
| 0.01 | -2.07*** | 0.01 | 1.90*** | 0.99 | 2.65 | 0.81 | 0.88 | Llabor |
| 0.00 | -6.97*** | 0.00 | -2.64*** | 0.70 | 0.52 | 0.85 | 1.03 | LICT |
| 0.00 | -1.89*** | 0.00 | -2.07*** | 0.078 | -1.56 | 0.068 | -1.78 | LEIR |
| 0.00 | -7.52*** | 0.00 | -5.89*** | 0.37 | -0.32 | 0.07 | -1.47 | LEHR |
| 0.00 | -4.72*** | 0.00 | 2.37*** | 0.58 | 0.22 | 0.12 | 0.13 | LINN |

منبع یافته‌های تحقیق (** و *** به‌ترتیب معنی‌داری در سطوح ۵ و ۱ درصد هستند)
Source: research findings (** and *** are significant at 5 and 1 percent levels)

با توجه به نتایج جدول (۲) که دو آزمون لوین- لین- چو و ایم- پسران- شین را برای ایستایی متغیرهای مدل در سطح و تفاضل مرتبه اول نشان می‌دهند، تمام متغیرهای مدل در سطح یک درصد نامانا هستند و تفاضل مرتبه اول آن در سطح یک درصد مانا است.

تخمین مدل در حالت نامانا بودن متغیرها منجر به ایجاد رگرسیون کاذب در مدل می‌شود که برای جلوگیری از اتکا به رگرسیون کاذب روش‌های تفاضل‌گیری و آزمون هم‌انباشتگی وجود دارد. اما هنگام استفاده از تفاضل متغیرها در برآورد ضرایب الگو اطلاعات ارزشمندی در رابطه با سطح متغیرها از دست می‌رود. به‌همین دلیل، استفاده از این روش برای جلوگیری از ایجاد رگرسیون کاذب مناسب نیست و می‌توان برای رفع این مشکل از آزمون‌های هم‌انباشتگی استفاده کرد. مفهوم هم‌انباشتگی تداعی‌کننده یک رابطه تعادلی بلندمدت است که سیستم اقتصادی در طول زمان به‌سمت آن حرکت می‌کند. بنا بر این، اگر با وجود متغیرهای نامانا در مدل، بین آنها هم‌انباشتگی برقرار باشد، نتایج حاصل از تخمین مدل قابل‌اعتماد خواهند بود. آزمون‌های هم‌انباشتگی در داده‌های پانلی دارای قدرت و اعتبار بیشتری نسبت به آزمون‌های هم- انباشتگی برای هر مقطع به‌صورت جداگانه هستند و حتی این آزمون‌ها در شرایطی که دوره زمانی کوتاه و حجم نمونه نیز کوتاه باشند، قابلیت استفاده دارند. در این مطالعه، برای بررسی آزمون هم‌انباشتگی در مدل از روش ارائه‌شده توسط کائو[3] استفاده شد. فرضیه صفر در این آزمون، عدم وجود هم‌انباشتگی یا رابطه بلندمدت است. نتایج آماره t در آزمون کائو در جدول (۳) به تفکیک هر سه شاخص آلودگی نشان داده شده‌اند.

[1].Levin, Lin, and Chu
[2].Im, Pesaran, and Shin
[3]. Kao

[ Downloaded from efs.sanru.ac.ir on 2026-11-27 ]
[ DOI: 10.66224/efs.2025.52 ]

جدول ۳- نتایج آزمون Kao

Table 3. Results of Kao test

| متغیر Variable | آماره Statistic | مقدارآماره t t- statistic | احتمال Prob |
|---|---|---|---|
| $CO_2$ | ADF | 1.879** | 0.03 |

منبع: یافته‌های تحقیق (** معنی‌داری در سطح ۵ درصد را نشان می‌دهد)

Source: research findings (** shows significance at the 5 percent level)

با توجه به نتایج آزمون کائو در جدول (۳)، مقدار آماره ADF برای متغیر اشتغال در سطح اطمینان ۵ درصد کاملاً معنی‌دار است. بنا بر این، با توجه به نتایج آزمون کائو، وجود رابطه بلندمدت میان اشتغال بخش کشاورزی و سایر متغیرهای مدل مورد تأیید قرار می‌گیرد. به‌بیان دیگر، فرضیه صفر مبنی‌بر عدم وجود هم‌انباشتگی یا رابطه بلندمدت رد می‌شود. پس از ثبات وجود هم‌انباشتگی در مدل، با استفاده از آزمون هم‌انباشتگی کائو به تخمین رابطه به روش FMOLS پرداخته می‌شود که در جدول (۴) نشان داده شده است.

جدول ۴- نتایج به‌دست آمده از برآورد مدل به‌روش حداقل مربعات معمولی کاملا اصلاح شده (FMOLS)

Table 4. Results obtained from the estimation of the Fully Modified Ordinary Least Square (FMOLS) model method

| | متغیر Variable | مقدار ضریب Coefficient value | انحراف معیار Standard deviation | آماره t **t-statistic** | ارزش احتمال Probability value |
|---|---|---|---|---|---|
| $LICT_{it}$ | لگاریتم طبیعی زیرساخت‌های اطلاعات و ارتباطات | -0.07*** | 0.027 | -2.673 | (0.00) |
| $LEIR_{it}$ | لگاریتم طبیعی رژیم نهادی و اقتصادی | -0.003 | 0.020 | -0.155 | (0.87) |
| $LEHR_{it}$ | لگاریتم طبیعی آموزش و منابع انسانی | 0.037* | 0.020 | 1.755 | (0.08) |
| $LINN_{it}$ | لگاریتم طبیعی نوآوری | -0.094*** | 0.040 | -2.351 | (0.01) |
| | $\bar{R}^2 = 94$ | | $R^2$=95 | | |

منبع: یافته‌های تحقیق (*، ** و *** معنی‌داری در سطوح ۱۰، ۵ و ۱ درصد را نشان می‌دهند)

Source: research findings (*, ** and, *** show significance at 10, 5, and 1 percent levels)

با توجه به نتایج برآورد در جدول (۳)، به غیر از شاخص اقتصادی مابقی مؤلفه‌های اقتصاد دانش‌بنیان بر اشتغال بخش کشاورزی کشورهای مورد بررسی اثر معنی‌داری دارند، به‌طوری که شاخص فناوری و نوآوری اثر منفی و شاخص آموزش اثر مثبت بر اشتغال بخش کشاورزی دارند. با توجه به این‌که تمامی متغیرها به‌صورت لگاریتمی وارد مدل شدند، بنا بر این ضرایب متغیرها معرف کشش خواهند بود. لذا، با توجه به کشش مؤلفه‌ها می‌توان بیان کرد که یک درصد افزایش در مؤلفه‌های زیرساخت‌های فناوری و شاخص نوآوری به‌ترتیب منجربه کاهش تقریبی ۰/۰۷ و ۰/۰۹درصدی بر اشتغال بخش کشاورزی کشورهای عضو اوپک در بازه زمانی ۲۰۰۰ الی ۲۰۱۹ می‌شود. همچنین، یک درصد افزایش در شاخص آموزش منجر به افزایش تقریبی ۰/۰۴ بر اشتغال بخش کشاورزی کشورهای عضو اوپک می‌شود. با توجه به نتایج و کشش‌های به‌دست آمده، شاخص نوآوری بیشترین اثر را در بین چهار شاخص اقتصاد دانش‌بنیان بر اشتغال بخش کشاورزی دارد و کمترین اثر مربوط به شاخص آموزش است.

## نتیجه‌گیری کلی

برای حرکت از کشاورزی مبتنی بر منابع به کشاورزی دانش‌بنیان، هماهنگی بین آموزش کشاورزی و فعالیت های پژوهشی لازم است و با توجه به اصل "فرضیه نفرین منابع" ضرورت دارد که سرمایه گذاری بر روی آموزش جامعه کار با تمرکز بر فناوری و با هدف توسعه پایدار صورت گیرد. دولت باید امکانات بهداشتی و درمانی را افزایش دهد و کارکنان بهداشتی را با دستمزد معقول ترغیب کند تا افزایش بهره‌وری را در تمام بخش های مختلف اقتصاد تضمین کند. همچنین، دولت باید با ایجاد انگیزه و بازآموزی معلمان در تمام سطوح و در عین حال افزایش امکانات زیربنایی آموزشی، استانداردهای آموزشی را ارتقا دهد. در طراحی سیاست‌های مربوط به بازای نیروی کار، به گسترش سرمایه‌گذاری در بخش آموزش و گسترش زمینه‌های فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات توجه شود، به ویژه ایجاد مراکز آموزشی در مناطق محروم می‌تواند نقش بالقوه‌تری را ایفا کند. لذا، افزایش سرمایه‌گذاری آموزشی و افزایش اعتبارات برنامه‌های تحقیق و توسعه در بودجه بخش کشاورزی و ایجاد انگیزه برای بخش خصوصی جهت سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه کشاورزی، به دولت ها پیشنهاد می‌شود. همچنین، با توجه به رابطه مثبت بین مخارج تحقیق و توسعه با اشتغال زنان، بهتر است تا در بخش هزینه های تحقیق و توسعه به‌ویژه در بعد آموزش عالی، سرمایه گذاری‌های بیشتری صورت گیرد.

با در نظرگرفتن رابطه مثبت بین اختراعات و نوآوری‌های ثبت شده با اشتغال، بهتر است دولت‌ها زمینه‌های گسترش حمایت از اختراعات را فراهم سازند که در این بین، شرکت‌های دانش‌بنیان و مراکز دانشگاهی می‌توانند با تأمین هزینه‌های اولیه و نهایی اختراعات، نقش بالقوه‌ای را در رشد میزان اشتغال ایفا کنند.

[ Downloaded from efs.sanru.ac.ir on 2026-11-27 ]

[ DOI: 10.66224/efs.2025.52 ]

با توجه به رابطه مثبت بین صادرات مبتنی بر تکنولوژی، با اشتغال، توصیه می‌شود که دولت‌ها توسعه صنایع خود را در برنامه‌های میان‌مدت و بلندمدت، مبتنی بر صنایع با فناوری بالا استوار کنند و از نوآوری نیروی کار ایده‌پرداز، که باعث ایجاد دگرگونی در صنعت کشاورزی و توسعه آن می‌شود، حمایت نمایند.

## References

Azizi, F., & Moradi, F. (2018). 08 Calculating the index and sub-indices of knowledge-based economy for Iran. *Journal of Economic Research and Policies,* 26(85), 243-270. [In Persian]

Devarajan, S. (2016). The paradox of higher education in MENA. Brookings: Future Development Blog. June, 27, 2016.

Emadzadeh M., Shahnazi, R. A., Babaki, R. A., & Mohammadzadeh, A. (2006). The Effect of ICT on Employment. *Tahghighat-e-Eghtesadi,* 75, 197-221. [In Persian]

Naghavi, S. (2019). "The role of knowledge-based economic in the agriculture growth of selected countries with an emphasis on Iran." Agricultural Economics (Karaj) 13(2).

OECD: The Organisation for Economic Co-operation and Development: https://www.oecd.org

Olopade, B. C., Okodua, H., Oladosun, M., & Asaleye, A. J. (2019). "Human capital and poverty reduction in OPEC member-countries." Heliyon 5(8): e02279.

OPEC. (2022) (Organization of the Petroleum Exporting Countries) www.opec.org, Opec Fund: https://opecfund.org/focus-areas/financial

Rabiei, N. (2008). The Role of Research and Development in Economic Development of the Countries. *Quarterly Roshd-e-Fanavari,* 15, 35-40. [In Persian]

Rajabalinejad, A. (2023). "Environmental Diplomacy and Climate Change (Integral view for Sustainable policymaker)". Foreign Policy Quarterly: 2- 2023

Raspe, O., & Oort, F. V. (2011). The Knowledge Economy and Urban Economic Growth. Urban and Regional research center Utrecht. Accessed at: http://econ.geog.uu.nl/peeg/peeg.html.

Saliba, George. (2011). Islamic Science and the Making of the European Renaissance. Cambridge, Mass: The MIT Press.

Samadian, F., Farzaneh, Momeni, Farshad and Amiri (2017). "Oil Revenues, Institutions and Employment Capacity: A Case Study of the Oil Exporting Countries (OPEC)." Economic Research Journal 17(65): 51-80.

Stivachtis, Y. A. (2019). Science, Technology and Security in the Middle East. Regional Security in the Middle East: Sectors, Variables and Issues, E-International Relations.

United Nations Development Program (UNDP). (2001). Human Development Report 2001. Making New Technologies Work or Human Development. Oxford University Press, New York, http://www.undp.org.

Vaziri, J. (1978). Economics of Education. by: M. Borhan, Tehran: Tehran Univercity Publishers. [In Persian]

World Bank. (2008). Measuring knowledge in the worlds economies, knowledge for development, World bank institute. The World Bank's Knowledge Assessment Methodology. available at: www.worldbank.org/kam.

World Bank. (2012). Knowledge Assessment Metodology (KAM), World bank institute. available at: www.worldbank.org/kam.

World Bank. (2017). World Development Indicators. Retrieved from http://www.worldbank.org/data/onlinedatabases.html.

World Bank. (2019). Knowledge Assessment Methodology (KAM), World bank institute. available at: www.worldbank.org/kam.

Zahlan, A. B., & Rosemarie Said Zahlan. Eds. (1996). Technology Transfer and Change in the Arab World. Oxford: Pergamon Press.

Zeyaei, S., Amirzadeh, S., Samrah, Kh., & Naroei, H. (2018) "The effect of knowledge-based economy on the added value of Iran's agricultural sector."

Zhang, C., & Liu, C. (2015). The impact of ICT industry on CO2 emissions: A regional analysis in China. *Renewable and Sustainable Energy Reviews,* 44, 12-19.

Zhang, J., Chang, Y., Zhang, L., & Li, D. (2018). Do technological innovations promote urban green development?—A spatial econometric analysis of 105 cities in China. *Journal of Cleaner Production,* 182, 395-403.

Zhang, L., Wang, Z., Zhou, W., Yang, X., Zhao, S., & Li, Q. (2022). GOSAT mapping of global greenhouse gas in 2020 and 2021. *Atmosphere,* 13(11), 1814.

Zhu, Y., Wang, Z., Yang, J., & Zhu, L. (2020). Does renewable energy technological innovation control China's air pollution? A spatial analysis. *Journal of Cleaner Production,* 250, 119515.

Zhu, Z., & Huang, F. (2012). The Effect of R&D Investment on Firms' Financial Performance: Evidence from the Chinese Listed IT Firms. *Modern Economy,* 3, 915-919

[ Downloaded from efs.sanru.ac.ir on 2026-11-27 ]

[ DOI: 10.66224/efs.2025.52 ]