



Shahid Bahonar
University of Kerman



Iranian E-Commerce Scientific
Association

Comparative Analysis of the Impacts of Fintech and Energy Consumption on the Human Development Index in Developing and Developed Countries

Samira Motaghi^{1✉}, Mahdi Rostami Paein Afrakati² and Mohsen Sabour³

1. **Corresponding Author**, Department of Economics, Faculty of Economics, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran.

Email: s.motaghi@atu.ac.ir

2. Department of Economics, Payame Noor University, Tehran, Iran. **Email:** mehdi_rostami1362@pnu.ac.ir

3. Department of Economics, Payame Noor University, Tehran, Iran. **Email:** m.sabour@pnu.ac.ir

ARTICLE INFO

Article Type:

Research Article.

Article History:

Received: 1 July 2024

Received in revised form: 8 October 2024

Accepted: 10 December 2024

Available online: 5 August 2025

Keywords:

Fintech,
Energy Consumption,
Human Development,
Panel Data Analysis.

JEL Classification:

G20, G24, G29, O15.

A B S T R A C T

Objective: Fintech is an advanced type of technology that leads to an improved quality of life and enhancement of human development indicators. Since the use of this technology requires the proper utilization on energy and various resources, examining the relationship between energy consumption and Fintech in relation to human development is important. This study aims to explore this issue through a comparative analysis between developing and countries.

Method: The method used in the study is the panel data method. The period under review is from 2000 to 2022, and 20 developing and developed countries are examined.

Results: The results show that fintech has a positive and significant effect on HDI in developed countries. In developing countries, fintech also has a positive effect. Moreover, the impact of energy consumption on HDI in developed countries is greater than in developing countries.

Conclusion: The findings emphasize the importance of increasing fintech access and energy efficiency to enhance human development. Fintech can play a strategic role in boosting HDI, especially in developing countries that aim to bridge the development gap.

Cite this article: Motaghi, S., Rostami Paein Afrakati, M., & Sabour, M. (2025). Comparative analysis of the impacts of fintech and energy consumption on the human development index in developing and developed countries. *Journal of Development and Capital*, 10(2), 25-40. [In Persian].

DOI: <https://doi.org/10.22103/jdc.2024.23694.1483>



Publisher: Shahid Bahonar University of Kerman.

© Motaghi et al.

Introduction

In recent years, many researches have been focused on investigating indicators such as per capita income and the economic growth; but as these variables are one dimensional because they merely consider the economic aspect of household life and do not reflect the other dimensions as to health, social and welfare conditions of society; therefore, it would be necessary for economists to consider human development index (HDI) so as to fill the obtained void. The existence of concerns related to the human development index, which have been expressed in the United Nations Millennium Development Goals, has coerced governments to cover the majority of the costs related to this index. HDI includes different dimensions of health, education and economy. Thus, as detailed and comprehensive examination of this index has been associated with some problems, few studies have investigated HDI; rather, most studies done are concentrated to one dimensional indexes such as economic growth, Infant mortality rate, life expectancy at birth. On the other hand Energy is mentioned as one of the important factors of production that along with other production factors including labor, capital and raw materials, has a determining rule in the growth and economic development of countries. So, the efficient use of energy resources for improving human development indicators is one of the important solutions in achieving the development goals of countries.

The existence of abundant energy resources in MENA (Middle East and North Africa) countries, including Iran, has caused more focus on the use of natural resources and more pressure to achieve economic growth. The relationship between energy consumption and human development has been investigated by many researchers using various methods. In this regard, in most studies for measuring the human development index, the interrelationship of economic growth, energy consumption, etc., and economic growth are investigated. Besides, GDP indicators or gross national product indicators or the GDP per capita are used for this purpose. Economic growth is a necessary condition for improving the living standards of society, but it is not a sufficient condition for its realization. The use of human development index, along with the GDP variable makes it possible to further investigate the impact of energy consumption on development components. In examining the impact of energy consumption on economic growth, only the income dimension is considered; whereas, in the human development index, in addition to income, there are two other components being life expectancy and knowledge level which can consider the effect of energy consumption on economic growth. In addition to income, energy consumption has effect not only on income, but also on other components of human development. On the other hand, the advancement of technology and the achievements of human being in the field of fintech can have significant effects in promoting human development. The advancements of technologies can be seen as a driver influential in major transformations at macroeconomic levels. Financial technology is an important part in the development of financial markets, and the introduction of new financial technologies that are emerged by creating innovation and increasing creativity in financial management styles and the use of digital infrastructure. It might be stated that fintech is a business activity that uses new technologies and innovations in the financial service market, which includes advanced areas such as internet payments, mobile transactions, electronic wallets, online lending, collective funding, etc. In the recent years, increasing progress and development of fintech has been seen in developing countries, particularly in Iran. Further access to smartphones and development of infrastructure and start-ups in the field of fintech have made it more widespread in different countries. Thus the present research aims to analyze and compare the effects of fintech and energy consumption on the human development index in the developed and developing countries.

Method

The purpose of this research is to investigate the effect of financial technology and per capita energy consumption on the human development index in two groups of developed and

developing countries. For to do so, using the data of 20 developed and developing countries during the time period from 2000 to 2022 and the approach of panel data, model estimation is done.

The tools for collecting data and the information of the World Bank are the International Monetary Fund, and the Findex and Statista sites. Besides, following the model of [Etudaiye-Muhtar et al. \(2024\)](#), the research variables are modeled in the following form:

$$HDI_{it} = a + B1Fintech_{it} + B2electricity_{it} + B3inflation_{it} + B4GDP_{it} + \epsilon_{it}$$

Human Development Index (HDI): A statistic composed of life expectancy, education (average years of education completed and expected years of education when entering the education system and per capita income indicators that are used to rank countries in four levels of human development.

Financial technology index or fintech: In this study, the following indicators are used to show fintech: 1. the percentage of adults who use mobile services for paying bills. 2. The percentage of adults who use a mobile bank account for keeping their money. 3. The percentage of adults who have an active money account to paying, receiving or sending funds.

Inflation: It indicates the percentage of annual price change of goods and services of the desired country.

Electricity: The amount of electricity energy consumption in the desired countries.

GDP: The amount of gross domestic product of the countries.

Results

The results in the group of developing countries indicate the positive and significant effect of fintech and energy consumption (electricity) on the human development index; furthermore, in the group of developed countries, the positive and significant effect of fintech and energy consumption on human development was confirmed. The effect of fintech in developing countries was estimated to be lower than that in the developed countries, which shows that technology and financial technology in this group of countries are significantly different. Besides, energy consumption in the developed countries, compared to the developing countries, has higher effect on human development index, which is due to the presence of parallel relationship between fintech and energy consumption.

Conclusions

According to the results obtained for both groups of developing and developed countries, it can be concluded that the role of financial technology or fintech on the human development index is much stronger in the group of developed countries than that in developed countries. The coefficient obtained in the current study shows this issue. In fact, due to the further advancement of technology and financial technology in developed countries, the level of people's access to fintech, and consequently its effect on the human development index would be much higher than that in developing countries. Energy consumption is considered as one of the essential components in the discussion of financial technology or fintech; because without energy consumption, access to financial technologies wouldn't be possible; therefore, this shows a positive and consistent relationship between energy consumption and fintech. Normally, the faster the development speed of financial technologies in a country, the higher the energy consumption would be. The obtained results prove this claim that in developed countries, due to the greater development of fintech, the energy consumption is much higher than that in the group of developing countries; and subsequently, the effect of this variable on the human development index will be higher. The effect of economic growth in both groups of countries was positive and significant; but the effect rate in the group of developing countries was much higher than that in the group of developed countries. The reason for this can be attributed to the lack of these countries in reaching the least of development needed, the low quality of human development indicators. That's to say, this group of countries has not reached

4/ Comparative analysis of the impacts of fintech and energy consumption on the human...

the border of balance in the human development index. Eventually, the inflation rate in developing countries has a greater effect on the human development index. The reason can be the dependence of people's income on the informal sector of the economy, where the wages do not respond instantly to the inflation rates. In fact, there is a kind of Sticky wages; So, inflation leads to a decrease in the purchasing power of households and a decrease in their access to factors related to human development.

Author Contributions

All authors contributed equally to the conceptualization of the article and writing of the original and subsequent drafts.

Data Availability Statement

Not applicable.

Acknowledgements

The authors thank all participants in this study.

Ethical Considerations

The authors avoided data fabrication, falsification, plagiarism, and misconduct.

Funding

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Conflict of Interest

The authors declare no conflict of interest.





انجمن علمی تجارت الکترونیکی ایران

مجله توسعه و سرمایه

شماره چاپ: ۲۰۰۸-۲۴۲۸ شماره انگیزشی: ۲۴۴۵-۳۶۰۶

Homepage: <https://jdc.uk.ac.ir>



دانشگاه شهید باهنر کرمان

بررسی تحلیلی و مقایسه‌ای اثرات فین تک و مصرف انرژی بر شاخص توسعه انسانی در کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته

سمیرا متقی^۱، مهدی رستمی پایین افرکتی^۲ و محسن صبوری^۳

۱. نویسنده مسئول، گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران. s.motaghi@atu.ac.ir

۲. گروه اقتصاد، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران. mehdi_rostami1362@pnu.ac.ir

۳. گروه اقتصاد، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران. m.sabour@pnu.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی. تاریخ‌ها: تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۴/۱۱ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۷/۱۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۹/۲۰ تاریخ انتشار برخط: ۱۴۰۴/۵/۱۴ واژه‌های کلیدی: فین تک، مصرف انرژی، توسعه انسانی، پانل دیتا. طبقه‌بندی JEL: G20, G24, G29, O15.	هدف: امروزه با گسترش روزافزون فناوری، نقش بی‌بدیل فین تک بر ارتقای سطح زندگی افراد و بالتبع شاخص‌های توسعه انسانی، به وضوح ملموس و از آنجاکه لازمه بهره‌گیری از این نوع فناوری، استفاده مناسب از انرژی و منابع مختلف آن است، بررسی رابطه میان مصرف انرژی و فین تک بر توسعه انسانی، بسیار مورد توجه است که این مهم، به صورت بررسی مقایسه‌ای در کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته، هدف اصلی پژوهش حاضر محسوب می‌شود. روش: روش مورد استفاده در تحقیق، داده‌های تابلویی است که در دوره زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۲، داده‌های مربوط به ۲۰ کشور در حال توسعه و توسعه یافته را مورد برآورد قرار می‌دهد. یافته‌ها: نتایج در گروه کشورهای در حال توسعه حاکی از تأثیر مثبت و معنادار فین تک و مصرف انرژی (الکتریسته) بر شاخص توسعه انسانی است. همچنین در گروه کشورهای توسعه یافته تأثیر مثبت و معنادار فین تک و مصرف انرژی بر توسعه انسانی به تأیید رسید. میزان اثرگذاری فین تک در کشورهای در حال توسعه نسبت به کشورهای توسعه یافته پایین‌تر برآورد گردید که به معنای فاصله داشتن تکنولوژی و فناوری مالی در این گروه کشورها نسبت به کشورهای توسعه یافته است. همچنین مصرف انرژی در کشورهای توسعه یافته دارای تأثیری بالاتر بر شاخص توسعه انسانی نسبت به گروه کشورهای در حال توسعه است که به دلیل رابطه همسو و هم جهت فین تک و مصرف انرژی است. نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج به دست آمده برای هر دو گروه کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته می‌توان نتیجه گرفت نقش فناوری مالی یا فین تک بر شاخص توسعه انسانی در گروه کشورهای توسعه یافته پررنگ‌تر از کشورهای در حال توسعه است. ضریب به دست آمده در پژوهش حاضر مبین این موضوع است. در واقع به دلیل پیشرفت بیشتر تکنولوژی و فناوری مالی در کشورهای توسعه یافته میزان دسترسی افراد به فین تک و نتیجتاً اثرگذاری آن بر شاخص توسعه انسانی به مراتب بالاتر از کشورهای در حال توسعه خواهد بود.

استاد: متقی، سمیرا؛ رستمی پایین افرکتی، مهدی و صبوری، محسن (۱۴۰۴). بررسی تحلیلی و مقایسه‌ای اثرات فین تک و مصرف انرژی بر شاخص توسعه انسانی در کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته. *مجله توسعه و سرمایه*، ۱۰ (۲)، ۲۵-۴۰. <https://doi.org/10.22103/jdc.2024.23694.1483>



ناشر: دانشگاه شهید باهنر کرمان.

© متقی و همکاران.

۱- مقدمه

ادیات نظری توسعه انسانی صرفاً محدود به توسعه اقتصادی نمی‌شود و ایده توسعه انسانی با این پیش‌فرض اساسی ظهور پیدا کرد که درآمد همه زندگی انسانی نیست؛ بنابراین پیشرفت انسانی را نمی‌توان تنها با درآمد سرانه اندازه‌گیری کرد، بلکه لازمه دستیابی به زندگی بهتر علاوه بر داشتن درآمد بالاتر، پرورش استعدادها و ظرفیت‌های انسانی است که این نه تنها به درآمد؛ بلکه به عوامل دیگری مانند امید به زندگی، آموزش، سواد، بهداشت و ملاحظات زیست‌محیطی بستگی دارد (آناند و سن، ۲۰۰۰). در بحث توسعه انسانی، انسان مبدأ توسعه معرفی می‌شود و با رویکردی کل‌نگر به زندگی بهتر با تأکید بر افزایش حیطه انتخاب انسانی از یک سو به ایجاد ظرفیت‌ها به جای تأکید بر مصرف کالاها و خدمات و از سوی دیگر به پرورش استعدادها و قوای ذهنی در کنار رشد ظرفیت‌های مادی می‌پردازد و با هدف قراردادن زندگی بهتر، افق پویایی را فراروی انتخاب‌های انسانی قرار می‌دهد. به‌طور کلی در مفهوم توسعه انسانی انسان در مرکز الگوهای توسعه قرار دارد نه در حاشیه (صادقی و همکاران، ۱۳۸۹). شاخص توسعه انسانی به‌عنوان مقیاس جدیدی از توسعه در سال ۱۹۹۰ بر مبنای نظریات آرماتیا سن^۲ معرفی شد و از همان زمان توسط برنامه توسعه سازمان ملل^۳ مورد استفاده قرار گرفته است این شاخص مبتنی بر این ایده اساسی است که لازمه دستیابی به زندگی بهتر علاوه بر داشتن درآمد بالاتر، پرورش و بسط استعدادها و ظرفیت انسانی است. شاخص توسعه انسانی درصدد اندازه‌گیری متوسط دستیابی در یک کشور در سه بعد اساسی توسعه انسانی است که این ابعاد عبارت‌اند از زندگی طولانی توأم با سلامتی، دانش و استانداردهای شایسته زندگی (رفاه اقتصادی). این شاخص نتیجه کوششی است به منظور رها کردن دیدگاه تولید مدار که به تولید ناخالص داخلی با تولید ناخالص ملی تأکید دارد و جایگزین کردن دیدگاه دیگری که انسان‌مدار است. در این راستا عوامل متعددی باعث شد که شاخص توسعه انسانی جایگزین درآمد سرانه شود. از آن جمله می‌توان به لزوم پرورش استعدادها برای رسیدن به پیشرفت و رفاه اقتصادی و بهبودبخشیدن کیفیت زندگی اشاره داشت. این نگرش از یک‌طرف به پرورش قابلیت‌ها و از طرف دیگر به شیوه به کارگیری توانایی‌ها می‌انجامد (برنامه توسعه سازمان ملل، ۲۰۰۰).

از طرفی انرژی از عوامل اثرگذار بر تولید و رشد و توسعه اقتصادی کشورها محسوب (دریکوند و عسگری، ۱۳۹۹) که استفاده مناسب آن، هم به لحاظ اثرگذاری بر درآمد کشورها و هم به سبب آثار محیط زیستی و سلامتی، شاخص توسعه انسانی را تحت تأثیر قرار می‌دهد (محمدی و همکاران، ۱۳۹۸)؛ چرا که مصرف انرژی در قالب استفاده از منابع، بالاخص در مراحل اولیه رشد و توسعه کشورها، منجر به بهبود درآمدی شده و در مراحل بالاتر رشد، در قالب استفاده از انرژی‌های پاک، شاخص توسعه انسانی را تحت الشعاع خود قرار می‌دهد. شاخص اثرگذار دیگر بر توسعه انسانی که با گسترش روزافزون فناوری، نقش بی‌بدیلی بر ارتقای سطح زندگی در جوامع، ایفا می‌کند، فناوری مالی یا فین‌تک است (اربابیان و زمانی، ۱۴۰۲). فین‌تک‌ها یا فناوری‌های نوین مالی نیز اصطلاحی است که به راه‌حل‌های مالی مبتنی بر فناوری اشاره دارد و در بستر ادغام خدمات مالی با فناوری اطلاعات شکل می‌گیرد. به بیانی دیگر ادغام فعالیت‌های مالی (خرید و فروش سهام، وام‌دهی، انتقال پول و

1. Sen & Anand

2. Amartya Sen

3. United Nations Development Programme (UNDP)

... و تکنولوژی‌های جدید، فین‌تک نامیده می‌شود که معمولاً موجب تسریع، سهولت و در مواردی کاهش هزینه خدمات می‌شود (رضایی و پاک‌پرور، ۱۳۹۷). امروزه فناوری فین‌تک، به‌ویژه پس از بحران مالی جهانی در سال ۲۰۰۸ و تغییرات اساسی در بازارهای مالی، به تکامل نسبتاً قابل‌قبولی رسیده است؛ تا جایی که با کمک فناوری‌های مختلف و تحلیل داده‌ها، امکان شناسایی رفتار و انتظارات کاربران نیز فراهم شده است. تکنولوژی فین‌تک در حال تغییر نحوه عملکرد بازار مالی سنتی هستند. در سال‌های اخیر شاهد پیشرفت‌های روزافزون و توسعه فین‌تک در کشورهای در حال توسعه خصوصاً کشور ایران بوده‌ایم. دسترسی بیشتر به گوشی‌های هوشمند و توسعه زیرساخت‌ها و استارت‌آپ‌ها در حوزه فین‌تک سبب فراگیرتر شدن آن در کشورهای مختلف شده است. بنابراین، با توجه به گسترش فین‌تک و عجين شدن زندگي افراد با اين تکنولوژی لزوم توجه به اثرات این فناوری بر توسعه انسانی و سطح زندگی افراد اهمیت می‌یابد. از آنجایی که لازمه بهره‌گیری از این نوع فناوری، استفاده مناسب از انرژی و منابع مختلف آن است و از طرفی به نظر می‌رسد، نحوه و نوع اثرگذاری شاخص‌های مذکور در کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته، به سبب بهره‌گیری از فناوری و مصرف انرژی، متفاوت است، بررسی رابطه میان مصرف انرژی و فین‌تک بر توسعه انسانی بسیار مورد توجه است که این مهم، به صورت بررسی مقایسه‌ای در کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته، در تحقیق حاضر صورت گرفته است. به‌منظور دستیابی به این هدف، این مطالعه در ۴ بخش کلی تنظیم شده است. بعد از بیان مقدمه در بخش اول و دوم به ترتیب مبانی نظری و پیشینه تحقیق ارائه شده است سپس در بخش سوم الگوی تحقیق و روش برآورد مدل و آزمون‌ها بیان گردید در بخش چهارم به ارائه یافته‌ها پرداخته شده و در نهایت در بخش پایانی این مطالعه نتیجه‌گیری و پیشنهادها از پژوهش ارائه شده است.

۲- مبانی نظری

شاخص توسعه انسانی، شاخصی است که وضعیت سرمایه انسانی و به‌صورت جامع سطح توسعه انسانی کشورها را مشخص می‌کند. این شاخص دربرگیرنده شاخص‌های آموزش، بهداشت، سواد و ملاحظات زیست‌محیطی است (آناند و سن، ۲۰۰۰) که در مباحث گسترده‌تر، میانگینی از شاخص‌های امید به زندگی، آموزش و درآمد ناخالص ملی را در بر می‌گیرد (برنامه توسعه سازمان ملل، ۲۰۱۰). سیمون کوزنتس^۲، اعتقاد داشت مفهوم سرمایه که تنها سرمایه فیزیکی و کالایی را شامل می‌شود، مفهومی ناقص و نارساست. از این رو باید سرمایه انسانی و سرمایه فیزیکی هر دو به حساب آیند. او در این ارتباط می‌گوید: «توسعه انسانی یک کشور صنعتی پیشرفته، ابزارها و ادوات صنعتی آن کشور نیست؛ بلکه اندوخته دانش‌هایی است که از آزمایش‌ها به‌دست آمده و کار آموختگی افراد آن کشور برای به‌کاربردن این دانش است». او معتقد بود سرمایه‌گذاری در آموزش منبع مهمی برای تشکیل توسعه انسانی، نظیر توانا ساختن نیروی کار و پیشرفت دانش فنی در تولید محسوب می‌شود و توسعه انسانی را عامل مهمی در توسعه اقتصادی کشور به حساب می‌آورد (سالوادور و دومینیک، ۱۳۷۱).

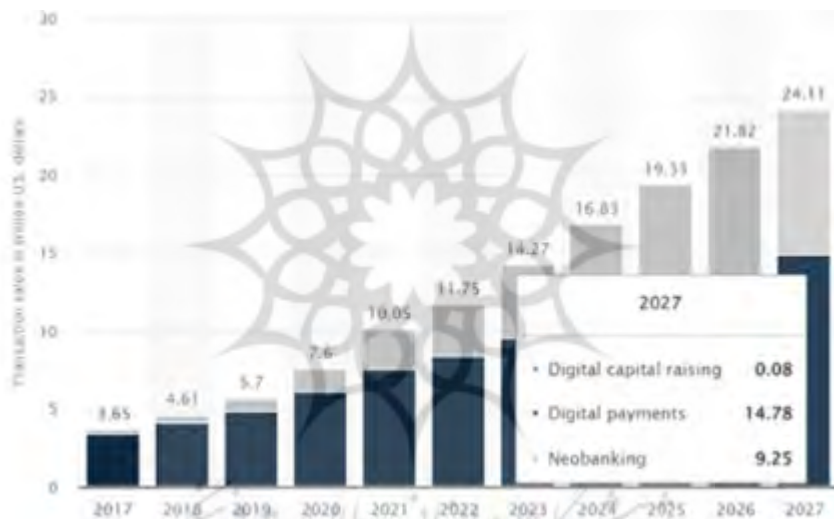
نکته حائز اهمیت این است که بر اساس مطالعات مختلف در کشورهای متعدد، عوامل اثرگذار بر توسعه انسانی متنوع بوده و نحوه اثرگذاری هر عامل بر اساس شرایط کشور موردنظر، متفاوت است؛ براین اساس لزوم توجه به عوامل مذکور و نوع و نحوه اثرگذاری با رویکرد مقایسه‌ای، بسیار حائز اهمیت است که این مهم در تحقیق حاضر مورد بررسی قرار می‌گیرد.

¹ Sen & Anand

² Kuznets

۲-۱- تکنولوژی مالی (فین‌تک) و توسعه انسانی

بازار بزرگ مرتبط با فین‌تک شامل پرداخت‌های دیجیتال، سرمایه‌گذاری دیجیتال و جذب سرمایه دیجیتال، دارایی‌های دیجیتال و بانکداری جدید است که عمدتاً به شرکت‌های نوپای کوچک مربوط و راه‌حل‌های فناوری نوآورانه را در حوزه‌های مختلفی شامل کیف پول‌ها و خدمات انتقال پول، شبکه‌های پرداخت و پرداخت وجه، انواع زیرساخت‌ها و سرویس‌های سرمایه‌گذاری از قبیل سرمایه‌گذاری جمعی و سرمایه‌گذاری بازار املاک به همراه مدیریت سرمایه‌گذاری و تجزیه و تحلیل سرمایه‌گذاری، سرویس‌های بلاک‌چین، سرویس‌های انطباق قانونی، انواع سرویس‌ها و ساختارهای وام‌دهی از قبیل وام‌های شخصی، وام‌های همتا به همتا و وام‌های کسب و کار، مدیریت دارایی‌ها، حسابداری و بانک‌داری شخصی، انواع خدمات بیمه و ... توسعه می‌دهد. دیجیتالی شدن مداوم خدمات مالی و پولی فرصت‌هایی را برای ایجاد خدمات مالی فراگیرتر و کارآمدتر و ارتقای توسعه اقتصادی ایجاد می‌کند. فین‌تک در سال‌های اخیر در حال رشد بوده است و همه‌گیری بیماری کووید، پذیرش خدمات مالی و پولی دیجیتالی را تسریع کرده است. بر اساس نمودار ۱، اندازه بازار جهانی فین‌تک در سال ۲۰۲۳ حدود ۱۴.۲۷ تریلیون دلار تخمین زده شده است و انتظار می‌رود تا سال ۲۰۲۷ به ۲۴.۱۱ تریلیون دلار برسد.



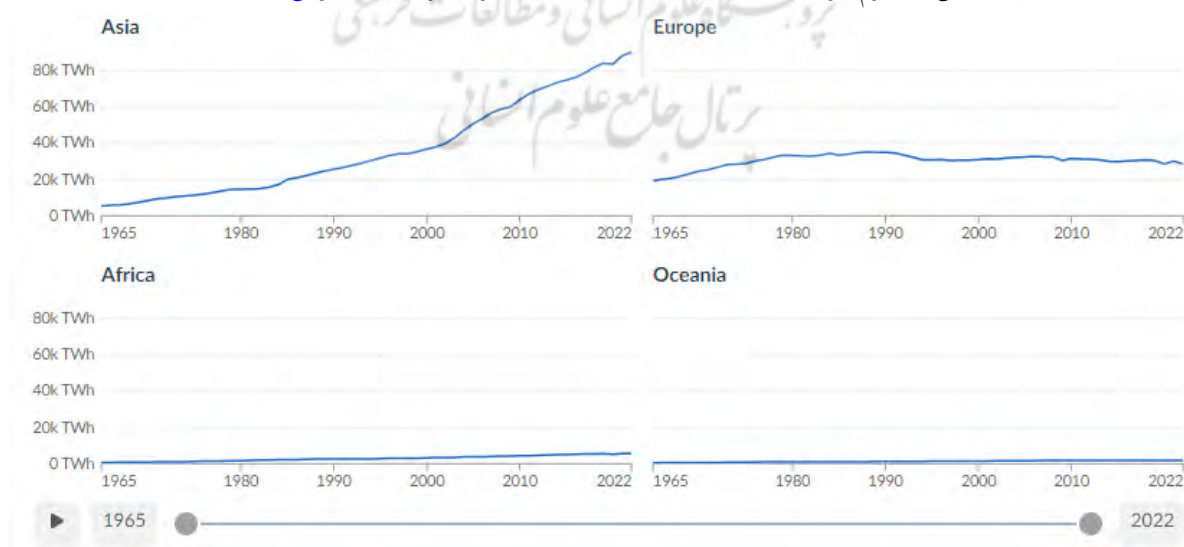
شکل ۱. ارزش معاملات صنعت فین‌تک از اسل ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۷

نوآوری فین‌تک که توسط نهادهای غیربانکی هدایت می‌شود به تدریج دیوارهایی را که مدت‌ها سیستم مالی و بانکی سنتی را احاطه کرده‌اند، تخریب می‌کند و با به چالش کشیدن زنجیره ارزش متعارف، مدل‌های کسب و کار و موقعیت‌یابی در بازار، باعث تغییر اساسی می‌شود و با ایجاد رقابت در بخش مالی و پولی باعث ارائه خدمات مالی و پولی فراگیرتر و کارآمدتر به متقاضیان می‌شود. به عبارت دیگر، نوآوری فین‌تک تجربه و انتظارات مشتریان را با ترویج رویکرد مشتری‌محوری و تعاملی‌تر برای درک هوشمندانه‌تر نیازهای آنان و طراحی محصولات و خدمات جدید مالی و پولی شخصی‌سازی شده، تغییر می‌دهد. از طرف دیگر، همان‌گونه که زیست‌بوم فین‌تک بالغ می‌شود، چارچوب‌های نظارتی بانکی و مالی نیز به سرعت در حال تکامل هستند. نهادهای نظارتی و تنظیم‌کننده مقررات مالی اکنون در حال ارزیابی قوانین موجود هستند و در حال بررسی تصویب آیین‌نامه‌های جدید برای رسیدگی بهتر به فرصت‌ها و چالش‌های ارائه شده توسط فناوری‌های جدید هستند تا بتوانند پتانسیل تخصیص کارآمدتر منابع و توسعه پایدار را عملیاتی سازند.

باتوجه به نقش پراهمیت و گسترده فین تک و فراگیری آن در سراسر دنیا به عنوان ابزاری قدرتمند در راستای توسعه انسانی ایفای نقش می کند که به نظر می رسد با دگرگون کردن نحوه ارائه خدمات مالی، فین تک پتانسیل توانمندسازی افراد، ایجاد فرصت های جدید و ترویج رشد اقتصادی را دارد.

۲-۲- مصرف انرژی و شاخص توسعه انسانی

دسترسی به انرژی برای برآوردن نیازهای اساسی رشد و توسعه اقتصادی و در نهایت رسیدن به سطوح بالاتر توسعه انسانی، از اهمیت بسیاری برخوردار است. در این میان استفاده از انرژی های پاک (مانند انرژی الکتریسته)، به سبب ماهیت زیست محیطی و اثرگذاری مستقیم بر سلامت انسان ها، شاخص توسعه انسانی را به شدت تحت الشعاع خود قرار می دهد. در گذشته مصرف انرژی بیشتر باعث افزایش توسعه انسانی می شد؛ ولی امروزه با تغییرات آب و هوایی محدودیت عرضه منابع انرژی استفاده نامناسب از انرژی و مانند آنها این ارتباط تغییر کرده است. کشورهای توسعه یافته با مصرف انرژی سرانه کمتر به شاخص توسعه انسانی بالاتری دست یافته اند در حالی که در کشورهای در حال توسعه یک رابطه مستقیم بین شاخص توسعه انسانی و مصرف انرژی وجود دارد (آژانس بین المللی انرژی^۱، ۲۰۰۴). شکل ۲ نشان می دهد با حرکت کشورهای آسیایی به سمت توسعه یافتگی میزان مصرف انرژی آنها به شدت در حال افزایش است. اما از آنجا که اغلب کشورهای اروپایی مرحله توسعه یافتگی را پشت سر گذاشته و به توسعه یافتگی نایل شده اند میزان مصرف انرژی را در شرایط متعادلی حفظ کرده و از دهه ۸۰ میلادی تا به امروز میزان مصرف انرژی تغییر چندانی را تجربه نکرده است (فرگوسن^۲، ۲۰۰۰). ادبیات موجود درباره تأثیر انرژی بر عملکرد اقتصادی متشکل از مطالعات تجربی است که عمدتاً به بررسی رابطه بین مصرف انرژی یا مصرف انرژی الکتریسته و رشد اقتصادی پرداخته اند. در این ادبیات اعتقاد بر این است که بین استانداردهای زندگی و مصرف انرژی یک رابطه مثبت وجود دارد این استاندارد زندگی در کشورهایی که مصرف انرژی بیشتری دارند بالاتر است (وو^۳ و همکاران، ۲۰۱۳). با این حال توجه اندکی به استفاده از شاخص های توسعه انسانی بجای GDP سرانه شده است. توسعه اقتصادی به عنوان پدیده ای پویا فرایند بهبود کیفیت زندگی انسان ها است. امروزه بهداشت و آموزش و پرورش که مؤلفه های اصلی توسعه انسانی اند همراه با مقوله های محیط زیست به عنوان بخش های نرم افزاری رشد و توسعه در کانون توجه قرار گرفته اند (فطرس و همکاران، ۱۳۹۱).



شکل ۲. میزان سرانه مصرف انرژی در جهان به تفکیک قاره (منبع سایت ourworldindata.org)

1. International Energy Agency

2. Fergosen

3. Wu

۳- پیشینه تحقیق

طی جستجوهای محقق مطالعاتی در زمینه رابطه بین فین تک و مصرف انرژی و توسعه انسانی برای بازه‌های زمانی مختلف و نیز کشورهای مختلف انجام شده است؛ اما اغلب مطالعات به تأثیر فین تک بر توسعه مالی و به تأثیر مصرف انرژی بر رشد اقتصادی و توسعه انسانی پرداخته‌اند که در زیر به چند مورد از آنها اشاره می‌شود:

معبودی و همکاران (۱۴۰۲) در مطالعه خود به بررسی تأثیر فین تک بر توسعه مالی در ایران پرداختند. برای تجزیه و تحلیل ارتباط بین متغیرها، از رویکرد رگرسیون آستانه‌ای و داده‌های فصلی دوره زمانی ۱۴۰۰-۱۳۹۲ استفاده شد. یافته‌ها نشان می‌دهند که فین تک، قبل و بعد از سطح آستانه، تأثیر مثبت و معناداری بر توسعه مالی دارد. اما، پس از عبور فین تک از سطح آستانه، میزان اثرگذاری فین تک بر توسعه مالی افزایش می‌یابد. فین تک، از طریق به کارگیری فناوری‌هایی مانند هوش مصنوعی به کاهش هزینه مالی، افزایش شفافیت اطلاعات و دسترسی کارا به خدمات مالی می‌انجامد. کاهش هزینه مالی و افزایش شفافیت اطلاعات، با افزایش مشارکت در بازارهای مالی، کارایی بخش مالی را افزایش می‌دهد. همچنین، افزایش بیشتر فین تک، با افزایش رقابت در بازارهای مالی، سبب ارتقای نوآوری در ارائه محصولات و خدمات مالی، تخصیص بهینه منابع و افزایش کارایی بخش مالی می‌شود که افزایش بیشتر توسعه مالی را به دنبال دارد. **اسماعیل پور مقدم و همکاران (۱۴۰۰)** در مطالعه خود اثر توسعه نوآوری فین تک را بر رشد سبز در ایران مورد بررسی قرار می‌دهند. برای این منظور تجزیه و تحلیل داده‌های تحقیق به صورت فصلی طی دوره زمانی ۱۴۰۰-۱۳۹۲ با استفاده از الگوی ARDL انجام گرفته است. نتایج تحقیق حاکی از آن است که با گسترش یک درصدی توسعه خدمات فین تک، رشد سبز به میزان ۰/۴۴ درصد بهبود می‌یابد. نوآوری فین تک ضمن کاهش هزینه‌ها و بهبود کیفیت خدمات مالی، از طریق اعتبار سبز و سرمایه‌گذاری سبز موجب بهبود رشد اقتصادی سبز می‌شود. بنابراین اقداماتی در جهت نظام‌مندی، یکپارچگی و هم‌افزایی توسعه خدمات فین تک از طریق گسترش سرمایه‌گذاری سبز و بهبود محیط زیست، می‌تواند به بهبود رشد سبز کمک نماید.

محمدی و همکاران (۱۳۹۸) در مطالعه‌ای ارتباط متقابل بین رشد اقتصادی، مصرف سرانه انرژی و توسعه انسانی و عوامل موثر بر آنها در یک مدل معادلات همزمان داده‌های تابلویی مبتنی بر روش گشتاورهای تعمیم یافته (GMM) برای ۱۲ کشور منتخب منطقه منا طی دوره ۱۹۹۷ تا ۲۰۱۵ پرداختند. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که بین رشد اقتصادی، مصرف انرژی و شاخص توسعه انسانی (HDI) کشورهای منتخب رابطه متقابل مثبت و معناداری وجود دارد. متغیرهای نیروی کار و حجم سرمایه‌گذاری تأثیر مثبت و معناداری بر رشد اقتصادی کشورهای منتخب دارند. از سوی دیگر، درجه باز بودن اقتصاد رابطه مثبت و نرخ مرگ و میر کودکان زیر ۵ سال و انتشار دی‌اکسید کربن رابطه منفی با شاخص توسعه انسانی دارد. همچنین، متغیرهای جمعیت و توسعه مالی طی دوره مورد نظر رابطه منفی و معناداری با میزان مصرف انرژی داشته‌اند. **نیزی و همکاران (۱۳۹۹)** در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر توسعه انسانی بر مصرف انرژی پرداخته است. یافته‌های تحقیق نشان داد شاخص توسعه انسانی بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدید ناپذیر تأثیر معنادار داشته است. دیگر یافته‌ها نشان داد میزان تولید و امید به زندگی اثرات مثبت و سطح سواد و آموزش اثر منفی بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و مصرف انرژی‌های تجدید ناپذیر دارد. در این رابطه بیان می‌شود که توسعه انسانی می‌تواند منجر به ارتقای سطح کمی و کیفی محصولات و خدمات، ایجاد محصولات جدید و تنوع دهی به محصولات قدیمی، ایجاد و تقویت مزیت نسبی در

تولید کالاهای مختلف و مواردی از این قبیل شود که دستیابی به هر کدام از مواردی که ذکر شد، نیاز به استفاده از انواع مختلف انرژی از جمله انرژی های تجدید پذیر و تجدید ناپذیر خواهد داشت. نتایج مربوط به سایر متغیرهای تحقیق نشان داد که توسعه مالی و نرخ تورم منجر به کاهش مصرف انرژی شده و شهرنشینی نیز می تواند منجر به مصرف بیشتر انرژی در بخش های مختلف شود. به علاوه بین توسعه انسانی و مصرف انرژی ارتباط علیت دوطرفه وجود دارد. بر اساس نتایج تحقیق پیشنهاد می شود سیاست گذاران کلان اقتصادی کشور، زمینه برای افزایش سطح سواد و آموزش عمومی و به طور خاص آموزش عالی را برای عموم افراد کشور فراهم سازند تا از این طریق، ضمن ارتقای سطح سرمایه انسانی در کشور، از طریق افزایش سطح اطلاعات افراد نسبت به اهمیت موضوع انرژی در کشور، میزان مصرف انرژی در کشور کنترل شود.

مزینی و همکاران (۱۳۹۴) در مطالعه ای به بررسی ارتباط میان مصرف انرژی و رشد اقتصادی کشور به صورت بخشی و بر حسب داده های استانی به وسیله ی رویکرد راه گزینی مارکف طی دوره ۱۳۸۹-۱۳۷۹ پرداختند. نتایج تحقیق حکایت از تأثیر مثبت رشد مصرف انرژی بر رشد ارزش افزوده بخش صنعت و حمل و نقل، هم در استان های توسعه یافته و هم در استان های در حال توسعه دارد. اما میزان اثرگذاری مثبت مصرف انرژی با حرکت از فاز رکود اقتصادی به فاز رونق اقتصادی افزایش می یابد. این موضوع در بخش صنعت در دوره رونق شدیدتر و معنادارتر است. این نتایج حکایت از وجود نوعی عدم تقارن در ارتباط میان مصرف انرژی و رشد اقتصادی در ایران (بسته به نوع: رژیم اقتصادی، بخش اقتصادی و میزان توسعه یافتگی استانی) دارد.

اوزجان^۱ (۲۰۱۹) چهار فرضیه در مورد ارتباط بین رشد اقتصادی و انرژی بیان کردند؛ فرضیه اول، هیچ علیتی بین رشد اقتصادی و انرژی وجود ندارد که به عنوان فرضیه خنثی مطرح شد. به عبارت دیگر سیاست های توسعه انرژی یا محدودیت آن هیچ یک بر رشد اقتصادی اثری نخواهد داشت. فرضیه دوم، علیت یک طرفه از رشد اقتصادی به مصرف انرژی است که «فرضیه حفاظت» نامیده می شود. این بدان معناست که سیاست های صرفه جویی در انرژی، اثر سوء بر رشد اقتصادی ندارد. فرضیه سوم، علیت یک طرفه از مصرف انرژی به رشد اقتصادی است که به عنوان «فرضیه رشد به رهبری انرژی» نامیده می شود. در این وضعیت، سیاست گذاران باید توجه ویژه ای به محدودیت استفاده از انرژی به دلیل تأثیر آن بر رشد اقتصادی داشته باشند؛ زیرا محدود کردن استفاده از انرژی منجر به اثرات مخرب بر رشد اقتصادی می شود. طرفداران این فرضیه بر این باورند انرژی نهاده حیاتی برای تولید است و محدودیت استفاده از انرژی عامل محدود کننده رشد اقتصادی است. در نهایت فرضیه چهارم، علیت دوطرفه بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی به عنوان «فرضیه بازخورد» شناخته شده است. به این معنی که مصرف انرژی و رشد اقتصادی مکمل یکدیگرند.

تکسیرا و کویرس^۲ (۲۰۱۶) در تحقیقی با عنوان «رشد اقتصادی، تغییرات ساختاری، و سرمایه انسانی: شواهدی مبتنی بر داده های تابلویی پویا» بیان می کنند سرمایه انسانی به عنوان یکی از شاخص های اصلی رشد اقتصادی شناخته شده است که نقش مهمی در توسعه تکنولوژیکی کشورها دارد. آنها با استفاده از مدل رشدی که متغیرهای دو طرف عرضه و تقاضا را با یکدیگر تلفیق می نماید، تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی از جمله تأثیر متقابل سرمایه انسانی با تخصیصی بودن صنایع کشورها را مورد ارزیابی قرار می دهند. آنها در مطالعه خود دریافتند که تأثیر متقابل میان سرمایه انسانی و تغییرات ساختاری در صنایع دانش بنیان اثر قابل توجهی بر رشد اقتصادی دارد. با این حال، تأثیر نهایی به نوع

¹ Ozcan² Teixeira & Queiros

کشور و دوره تجزیه و تحلیل بستگی دارد. به‌ویژه آنکه طی دوره زمانی طولانی مدت (۱۹۶۰-۲۰۱۱) و در کشورهای توسعه یافته تأثیر ارتباط میان سرمایه انسانی و تغییر ساختاری مثبت است. یافته‌های نهایی نشان می‌دهد فقدان ساختارهای کارآمد صنعتی جهت تلفیق صحیح افراد تحصیل کرده با سیستم‌های بهره‌وری، نتایج اقتصادی نامطلوبی را برای کشورها به ارمغان می‌آورد.

نیو و همکاران^۱ (۲۰۱۳) علیت بین مصرف الکتریسته و توسعه انسانی را با استفاده از تکنیک همانباشتگی پانل برای ۵۳ کشور در چهار گروه درآمدی و در دوره ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۹ بررسی کردند. آنها پنج شاخص که بازتاب سطح توسعه انسانی در کشورهای مورد مطالعه بود انتخاب کردند: تولید ناخالص داخلی سرانه، مخارج مصرفی سرانه، میزان شهرنشینی، امید به زندگی در بدو تولد و نرخ باسوادی بزرگسالان. نتایج نشان دهنده علیت دو طرفه در بلندمدت بین مصرف برق و پنج شاخص است.

امری^۲ (۲۰۱۳) با استفاده از تکنیک معادلات همزمان به بررسی ارتباط بین انتشار دی اکسید کربن، مصرف انرژی و رشد اقتصادی در ۱۴ کشور منطقه منا طی دوره ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۱ میلادی پرداخت. نتایج مطالعه نشان داد که بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی رابطه علی دو طرفه برقرار است، اما رابطه علی یک طرفه از مصرف انرژی به سمت انتشار دیاکسید کربن وجود دارد. همچنین بین رشد اقتصادی و انتشار دی اکسید کربن کشورهای منطقه رابطه علی دو طرفه حاکم است. **اوندراگا^۳ (۲۰۱۳)** با استفاده از تکنیک هم انباشتگی پانلی و مدل تصحیح خطا به بررسی ارتباط علی مصرف انرژی و توسعه انسانی در ۱۵ کشور درحال توسعه در بازه زمانی ۱۹۸۸ تا ۲۰۰۸ پرداخت. نتایج به دست آمده در بلندمدت رابطه منفی بین مصرف انرژی و شاخص توسعه انسانی را نشان می‌داد. درحالی که رابطه بین مصرف برق و شاخص توسعه انسانی مثبت بود.

۴- روش‌شناسی تحقیق

روش داده‌های ترکیبی (پانل دیتا) روشی برای تلفیق داده‌های مقطعی و سری زمانی است. مزیت این روش در این است که معمولاً روش‌های سنتی اقتصادسنجی بر سری‌های زمانی و داده‌های مقطعی، ناهمبستگی‌های مربوط به واحدها یا گروه‌ها را لحاظ نمی‌کنند و نتایج دارای ریسک تورش دار بودن است. این نوع ناهمبستگی‌ها در روش داده‌های پانل در نظر گرفته می‌شوند و برآوردهای ناریب و سازگارتری را ارائه می‌دهند. مهم‌ترین مزیت استفاده از روش داده‌های ترکیبی، کنترل نمودن خواص ناهمگن و در نظر گرفتن تک‌تک افراد، شرکت‌ها، ایالت و کشورها است. درحالی که مطالعات مقطعی و سری زمانی این ناهمبستگی‌ها را کنترل نمی‌کند و یا نتایج احتمال اریب بودن آن وجود دارد در واقع با استفاده از داده‌های ترکیبی، شناسایی و اندازه‌گیری تأثیراتی که به سادگی در داده‌های مقطعی و سری زمانی قابل شناسایی نیست، امکان پذیر می‌شود (هشیانلو^۴، ۲۰۰۳).

در حالت کلی مدل زیر نشان دهنده یک مدل با داده‌های پانل است:

$$Y_{it} = \alpha_{it} + \sum_{k=1}^k \beta_{kit} X_{kit} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

^۱ Niu

^۲ omri

^۳ ouedraogo

^۴ Hsiao

که در آن $i = 1, 2, \dots, n$ نشانگر واحدهای مقطعی (مثلاً شرکت ها) و $t = 1, 2, \dots, T$ نشانگر زمان است. Y_{it} متغیر وابسته را برای i امین واحد مقطعی در سال t نشان می دهد و X_{kit} نیز k امین متغیر مستقل غیر تصادفی برای i امین واحد مقطعی در سال t ام است. ε_{it} جمله اخلاط بوده و فرض می شود دارای میانگین صفر ($E[\varepsilon_{it}] = 0$) و واریانس ثابت ($E[\varepsilon_{it}^2] = \sigma_\varepsilon^2$) است. β_{kit} پارامترهای مدل است که واکنش متغیر وابسته نسبت به تغییرات k امین متغیر مستقل در i امین مقطع و t امین زمان را اندازه گیری می کند. برای برآورد مدل بر اساس داده های پانل روش های مختلفی همچون روش اثرات ثابت^۱ و روش اثرات تصادفی^۲ وجود دارد که بر حسب مورد، کاربرد خواهند داشت.

در بررسی داده ها و برآورد الگوها به صورت پانل دیتا دو رهیافت اثرات ثابت و اثرات تصادفی وجود دارد. اثرات ثابت بر این فرض استوار است که اختلاف بین کشورها را می توان به صورت تفاوت در عرض از مبدأ و به صورت فرم زیر نشان داده می شود:

$$Y_{it} = \alpha + \mu_i + \sum_{k=1}^k \beta_k X_{kit} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

اثرات تصادفی بر این فرض استوار است که جزء ثابت مشخص کننده مقاطع مختلف به صورت تصادفی بین واحدها و مناطق توزیع شده اند؛ بنابراین رابطه ۱ را می توان برای الگوی با اثرات تصادفی به صورت ذیل نوشت:

$$Y_{it} = \alpha + \sum_{k=1}^k \beta_k X_{kit} + \eta_i + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

در رابطه ۳، ε_i مشخص کننده جزء تصادفی مربوط به i امین واحد است. همچنین برای انتخاب بین الگوی عمومی و الگوی با اثرات تصادفی از آزمون بروج پاگان و برای انتخاب اینکه الگو به صورت اثرات ثابت یا تصادفی باشد از آزمون هاوسمن استفاده می شود (بالتاجی^۳ و همکاران، ۲۰۰۵).

۱-۴- تصریح مدل پژوهش

یکی از مهم ترین قسمت های تحقیق، ارائه و تصریح مدل مناسب برای رسیدن به هدف است؛ لذا در این بخش پس از جمع آوری داده ها و اطلاعات آماری مورد نیاز از بانک جهانی، صندوق بین المللی پول و سایت فیندکس و استاتیتسا؛ با استفاده از روش های اقتصادسنجی و با کاربرد نرم افزار Eviews 13 طی دوره زمانی ۲۰۰۰-۲۰۲۲ به بررسی ارتباط بین فین تک و مصرف سرانه انرژی با توسعه انسانی در گروه کشورهای منتخب در حال توسعه و توسعه یافته پرداخته شده است. با توجه به پژوهش های مختلفی که در این زمینه انجام گرفته و با توجه به مبانی نظری ارائه شده الگوی مدل مورد استفاده در این پژوهش به پیروی از مدل اتودایه-مختار^۴ (۲۰۲۴) به شکل زیر تصریح می شود:

$$HDI_{i,t} = f(Fintech_{i,t}, electricity_{i,t}, inflation_{i,t}, GDP_{i,t}) \quad (1)$$

$$HDI_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 Fintech_{i,t} + \beta_2 electricity_{i,t} + \beta_3 inflation_{i,t} + \beta_4 GDP_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

۲-۴- توصیف داده ها

شاخص توسعه (HDI): آماری مرکب از امید به زندگی، تحصیلات (میانگین سال های تحصیل تکمیل شده و سال های مورد انتظار تحصیل در هنگام ورود به سیستم آموزشی و شاخص های درآمد سرانه برای رتبه بندی کشورها در چهار سطح توسعه انسانی استفاده می شود.

¹ Fixed Effects

² Random Effects

³ Baltagi

⁴ Etudaiye-Muhtar

شاخص فناوری مالی یا فین تک^۱: در پژوهش حاضر از شاخص‌های زیر برای نشان دادن فین تک استفاده می‌شود: ۱. درصد بزرگسالانی که از خدمات همراه برای پرداخت قبوض استفاده می‌کنند. ۲. درصد بزرگسالانی که از حساب همراه بانکی همراه برای نگهداری پول خود استفاده می‌کنند. ۳. درصد بزرگسالانی که حساب پول فعال برای پرداخت، دریافت یا ارسال وجوه دارند.

نرخ تورم^۲: نشان‌دهنده درصد تغییر قیمت سالانه کالاها و خدمات کشور موردنظر است.

میزان مصرف انرژی^۳: میزان مصرف انرژی الکتریسیته در کشورها موردنظر است.

تولید ناخالص داخلی^۴: میزان تولید ناخالص داخلی کشور را نشان می‌دهد.

۳-۴- بررسی ایستایی متغیرها

برای دوری از رگرسیون کاذب تخمین مدل بایستی از پایابودن متغیرها اطمینان حاصل کنیم. جهت بررسی مانایی متغیرها از آزمون لوین، لوین و چو (LLC) استفاده شده است. این آزمون از مهم‌ترین آزمون‌های ریشه واحد در داده‌های پانل است. هرچند که ممکن روش‌های مختلف در آزمون‌های ریشه واحد مبتنی بر داده‌های پانلی نتایج متناقضی را نتیجه دهد. جدول ۱ نتایج حاصل از آزمون ریشه واحد LLC برای دو گروه کشورهای درحال توسعه و توسعه یافته است که نشان می‌دهد متغیرهای پژوهش در تقاضی مرتبه اول پایا شده‌اند.

۴-۴- آزمون چاو (F لیمر) و هاسمن

ابتدا باید مشخص کنیم رابطه رگرسیونی در نمونه مورد بررسی دارای عرض از مبداهای ناهمگن و شیب همگن است یا اینکه فرضیه عرض از مبداهای مشترک و شیب مشترک در بین مقاطع پذیرفته می‌شود. بدین منظور برای تخمین معادله، ابتدا برای تعیین وجود یا عدم وجود عرض از مبداهای جداگانه برای هر یک از مقاطع، از آماره F استفاده می‌کنیم. نتایج آزمون لیمر در جدول ۲ نشان می‌دهد مقدار قابل قبول آماره F لیمر و همچنین مقدار ارزش معناداری که کمتر از ۰/۰۵ است؛ بنابراین فرضیه صفر در هر دو گروه کشورها (مبنی بر استفاده از روش pool) رد شده و فرضیه مخالف مبنی بر استفاده از روش پانل دیتا مورد قبول واقع می‌شود.

جدول ۱. نتایج آزمون ریشه واحد

کشورهای توسعه یافته			کشورهای درحال توسعه			داده‌ها
وضعیت	احتمال	آماره t	وضعیت	احتمال	آماره t	
I(0)	۰/۰۴	-۱/۷۰	I(0)	۰/۰۰	-۴/۱۴	شاخص توسعه انسانی
I(1)	۰/۰۰	-۴/۴۰	I(0)	۰/۰۰	-۲/۶۹	میران مصرف انرژی
I(1)	۰/۰۰	-۴/۴۵	I(1)	۰/۰۰	-۳/۲۷	فین تک
I(0)	۰/۰۰	-۹/۳۳	I(0)	۰/۰۰	-۴/۴۵	نرخ تورم
I(0)	۰/۰۰	-۳/۰۲	I(0)	۰/۰۰	-۸/۵۸	تولید ناخالص داخلی

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول ۲. نتایج آزمون F لیمر

کشورهای توسعه یافته			کشورهای درحال توسعه			آماره
d.f	احتمال	مقدار آماره	d.f	احتمال	مقدار آماره	
(۶/۸۰)	۰	۸۲/۴۱	(۵/۶۷)	۰	۵۹/۴۷	سطح مقطع F
۶	۰	۱۷۹	۵	۵	۱۴۲	سطح مقطع کای دو

منبع: یافته‌های پژوهش

^۱ Fintech

^۲ Inflation

^۳ Electricity

^۴ GDP

جهت انتخاب کاراترین روش برای تخمین مدل بین دو اثرات ثابت و تصادفی از آزمون هاسمن استفاده می‌شود. فرض صفر این آزمون، بیانگر ارجحیت روش اثرات تصادفی بر اثرات ثابت بوده و فرض مقابل به‌عکس این قضیه اشاره دارد. نتایج به‌دست‌آمده از آزمون هاسمن برای هر دو گروه کشور نشان‌دهنده پرد شدن فرضیه صفر و بیانگر این است که برآورد مدل با روش اثرات ثابت کاراتر از روش اثرات تصادفی است.

جدول ۳. نتایج آزمون هاسمن

آماره	کشورهای درحال توسعه			کشورهای توسعه‌یافته		
	آماره کای دو	درجه آزادی	احتمال	آماره کای دو	درجه آزادی	احتمال
سطح مقطع تصادفی	۲۱۴/۴۲	۴	۰/۰۰	۵۹/۳۱	۴	۰/۰۰

منبع: یافته‌های پژوهش

۴-۵- آزمون ناهمسانی واریانس

اولین پذیره زیربنایی مورد بررسی برای مدل مربوط به آزمون فرضیه‌های پژوهش، عدم وجود ناهمسانی واریانس در باقیمانده‌های مدل است. برای این منظور از آزمون ضریب واریانس (Variance Ratio Test) استفاده نموده‌ایم که نتایج آن برای دو گروه کشور به شرح جدول زیر است:

جدول ۴. بررسی ناهمسانی واریانس

فرضیه	کشورهای درحال توسعه			کشورهای توسعه‌یافته		
	آماره کای دو	احتمال	نتیجه	آماره کای دو	احتمال	نتیجه
ناهمسانی واریانس دارد	۱۰/۶۲	۰	همسانی واریانس دارد	۱۴/۵۰	۰	همسانی واریانس دارد

منبع: یافته‌های پژوهش

۴-۶- آزمون خودهمبستگی

دومین فرض از مفروضات مدل‌های رگرسیونی، عدم وجود خودهمبستگی از مرتبه اول بین باقی‌مانده‌های مدل است. جهت بررسی این فرض از نمودار همبستگی (Correlogram) استفاده می‌نماییم. نتایج مربوط به نمودار همبستگی باقی‌مانده‌ها در ذیل ارائه شده است. با توجه به اینکه مقدار P-value در گروه کشورهای درحال توسعه و توسعه‌یافته بالاتر از ۰/۰۵ است، لذا فرضیه صفر این آزمون مبنی بر عدم وجود خود همبستگی سریالی بین اجزا اخلال مدل در دو گروه کشور پذیرفته خواهد شد و در نتیجه جملات خطا فاقد خودهمبستگی سریالی هستند.

جدول ۵. بررسی خودهمبستگی سریالی

فرضیه	کشورهای درحال توسعه			کشورهای توسعه‌یافته		
	آماره کای دو	احتمال	نتیجه	آماره کای دو	احتمال	نتیجه
عدم وجود خودهمبستگی سریالی	۹/۱۵	۰/۵۱	عدم وجود خودهمبستگی سریالی	۱۱/۲	۰/۶	عدم وجود خودهمبستگی سریالی

منبع: یافته‌های پژوهش

باتوجه به نتایج به‌دست‌آمده از پژوهش مبنی بر پانل بودن و استفاده از مدل اثرات ثابت نتایج به‌دست‌آمده در قالب جدول زیر ارائه می‌شود:

جدول ۶. برآورد نتایج به روش اثرات ثابت

متغیرها	کشورهای درحال توسعه			کشورهای توسعه‌یافته		
	ضرایب	آماره t	مقدار احتمال	ضرایب	آماره t	مقدار احتمال
تولید ناخالص داخلی	۰/۴۶	۴/۲۵	۰/۰۰	۰/۲۶	۲/۱۵	۰/۰۰
میران مصرف انرژی	۰/۱۵	۲/۲۶	۰/۰۰	۰/۲۲	۳/۸۲	۰/۰۰
فین تک	۰/۱۱	۲/۱۰	۰/۰۰	۰/۳۱	۳/۲۱	۰/۰۰
نرخ تورم	-۱۲	۲/۴۸	۰/۰۰	-۰/۰۱	-۱/۹۸	۰/۰۴

منبع: یافته‌های پژوهش

۵- یافته‌های پژوهش

باتوجه به نتایج به دست آمده متغیر تولید ناخالص داخلی دارای اثری مثبت و معنادار بر شاخص توسعه انسانی در گروه کشورهای در حال توسعه است. ضریب تأثیر این متغیر برابر با ۰/۴۶ درصد است بدین معنا که با افزایش یک درصدی در تولید ناخالص داخلی و رشد اقتصادی شاخص توسعه انسانی حدود ۴۶ درصد افزایش خواهد یافت. گوستاو^۱ (۲۰۰۴) در پژوهشی اثر مثبت رشد اقتصادی و افزایش درآمد بر توسعه انسانی را به اثبات رساندند. در واقع با افزایش درآمد و بهبود شرایط اقتصادی امکان فضای آموزشی بهتر و بهبود امکانات و مولفه های انسانی در جامعه فراهم خواهد شد در نتیجه بر شاخص توسعه انسانی اثرگذار خواهد بود. ضریب متغیر مصرف انرژی برابر با ۰/۱۵ است و بیانگر این موضوع است که با افزایش یک درصدی در مصرف انرژی، شاخص توسعه انسانی در حدود ۱۵ درصد بهبود خواهد یافت. در واقع استفاده از انرژی الکتریسته برای فناوری های جدید ضروری است و علاوه بر کیفیت و آلاینده گی کمتر، دسترسی آسان به این انرژی و استفاده از خدمات آن در بهبود استانداردهای زندگی افراد تأثیر بسزایی دارد. فطرس و همکاران (۱۳۹۳) در مطالعه ای تأثیر مستقیم مصرف انرژی بر توسعه انسانی را اثبات نمودند. متغیر فناوری مالی یا فین تک دارای اثری مثبت و معنادار با ضریب ۰/۱۱ است بدین معنا که با افزایش یک درصدی در فناوری و تکنولوژی مالی (فین تک) شاخص توسعه انسانی حدود ۱۱ درصد افزایش خواهد یافت. فین تک ابزاری قدرتمند برای ترویج توسعه انسانی در سراسر جهان است. فین تک می تواند با ارایه دسترسی به خدمات مالی مقرون به صرفه و در دسترس تر، توانمندسازی جوامع، ارتقای نوآوری و ترویج کارایی به طور قابل توجهی کیفیت زندگی افراد را بهبود بخشد. اسماعیل پورمقدم و همکاران (۱۴۰۰) در مطالعه خود به رابطه مثبت و معنادار میان فین تک و توسعه انسانی نایل شدند. نهایتاً اثر نرخ تورم بر شاخص توسعه انسانی منفی و معنادار است. با توجه به ضریب نرخ تورم بایستی چنین عنوان کرد که به ازای یک درصد افزایش در نرخ تورم، شاخص توسعه انسانی در جهت معکوس عمل کرده و حدود ۱۲ درصد کاهش می یابد. علت این نتیجه را می توان چنین عنوان کرد که با افزایش نرخ تورم، قدرت خرید دستمزدها که عمدتاً دارای چسبندگی هستند کاهش یافته و از این طریق امکانات انسان ها برای فرصت های بیشتر ارتقا و توسعه کاهش پیدا خواهد کرد؛ لذا شاخص توسعه انسانی کاهش می یابد. نوری نایینی (۱۳۹۶) در پژوهشی ارتباط منفی میان نرخ تورم و شاخص توسعه انسانی و رشد اقتصادی را ثابت کرد.

اما در خصوص کشورهای توسعه یافته نتایج متغیرها را باید چنین عنوان کرد که تولید ناخالص داخلی با ضریب ۰/۲۶ درصد دارای تأثیر مثبت و معنادار بر شاخص توسعه انسانی بوده ولی تأثیر آن نسبت به کشورهای در حال توسعه کمتر است. علت این امر پشت سر گذاشتن مراحل توسعه یافتگی و بهبود و کیفیت شاخص های توسعه انسانی در این گروه از کشورهاست و به نوعی به مرزی از تعادل در توسعه انسانی رسیده اند اما کشورهای در حال توسعه فضا و فرصت بیشتری برای پیشرفت در زمینه هایی مانند امید به زندگی، نرخ سواد و سطح زندگی دارند. متغیر مصرف سرانه انرژی دارای تأثیری مثبت و معنادار بر شاخص توسعه انسانی است بدین معنا که با افزایش مصرف انرژی شاخص توسعه انسانی به تبع آن افزایش خواهد یافت. به نوعی عدم دسترسی به خدمات انرژی مدرن می تواند چشم انداز توسعه اقتصادی و انسانی کشورها را مختل کند و تمام اهداف توسعه هزاره را برهم بزند. اوئدر اگا (۲۰۱۳) در مطالعه ای به بررسی ارتباط بین مصرف انرژی و شاخص توسعه انسانی پرداختند که نتایج حاکی از ارتباطی مثبت و معنادار مصرف انرژی بر شاخص توسعه انسانی بود. ضریب متغیر فناوری مالی یا فین تک دارای تأثیری مثبت و

¹ Gustav

معنادار بر توسعه انسانی بوده و به نوعی با افزایش یک درصد در توسعه فناوری مالی و فین تک توسعه انسانی به میزان ۳۱ درصد افزایش خواهد یافت. فناوری مالی می تواند با افزایش دسترسی افراد به خدمات مالی بویژه در مناطق دور دست به بهبود مدیریت مالی افراد کمک نموده و همچنین فرصت های اقتصادی جدید و بهتری را ایجاد نماید. نتایج به دست آمده از پژوهش **اتودایه- محتار (۲۰۲۴)** حاکی از ارتباط مثبت میان توسعه فین تک و شاخص توسعه انسانی است. متغیر نرخ تورم در گروه کشورهای توسعه یافته دارای تأثیری منفی و معنادار است ولی اثر آن نسبت به کشورهای در حال توسعه بسیار کمتر است.

۶- نتیجه گیری و پیشنهادها

باتوجه به نتایج به دست آمده برای هر دو گروه کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته می توان نتیجه گرفت نقش فناوری مالی یا فین تک بر شاخص توسعه انسانی در گروه کشورهای توسعه یافته بسیار پررنگ تر از کشورهای توسعه یافته است. ضریب به دست آمده در پژوهش حاضر مبین این موضوع است. در واقع به دلیل پیشرفت بیشتر تکنولوژی و فناوری مالی در کشورهای توسعه یافته میزان دسترسی افراد به فین تک و نتیجتاً اثرگذاری آن بر شاخص توسعه انسانی به مراتب بالاتر از کشورهای در حال توسعه خواهد بود. طی دهه اخیر کشورهای در حال توسعه نیز پیشرفت ها و توفیقات چشمگیری در حوزه فین تک داشته اند که در مبانی نظری به طور مبسوط و مفصل بدان اشاره شد و همان طور که نتایج تأیید کرد اثر فین تک بر شاخص توسعه انسانی در این گروه کشورها نیز مثبت و معنادار شد. در واقع دسترسی افراد به فناوری ها و تکنولوژی های مالی می تواند افراد را در زمینه های گوناگون از حیث حوزه های مالی، آموزشی، فرهنگی و سایر حوزه های مؤثر در توسعه انسانی ارتقا و بهبود دهد. مصرف انرژی یکی از مؤلفه های ضروری در بحث فناوری مالی یا فین تک قلمداد می شود چرا که بدون مصرف انرژی دسترسی به تکنولوژی های مالی امکان پذیر نیست؛ لذا این امر مبین ارتباطی مثبت و همسو در خصوص مصرف انرژی و فین تک است. طبیعتاً هرچه سرعت پیشرفت فناوری های مالی در کشوری بیشتر باشد میزان مصرف انرژی نیز در آن کشور بالاتر خواهد رفت. نتایج به دست آمده گواه این ادعاست که در کشورهای توسعه یافته به دلیل توسعه بیشتر فین تک میزان مصرف انرژی کشورهای توسعه یافته به مراتب بالاتر از گروه کشورهای در حال توسعه بوده و متعاقباً اثرگذاری این متغیر بر شاخص توسعه انسانی نیز بالاتر خواهد بود. میزان اثرگذاری رشد اقتصادی در هر دو گروه کشور مثبت و معنادار شد؛ ولی میزان اثرگذاری در گروه کشورهای در حال توسعه به مراتب بالاتر از گروه کشورهای توسعه یافته شد. دلی این امر را می توان عدم رسیدن به مرز توسعه یافتگی این کشورها پایین بودن کیفیت شاخص های توسعه انسانی عنوان کرد و به نوعی این گروه کشورها به مرزی از تعادل در شاخص توسعه انسانی نرسیده اند و لذا فضا و فرصت بیشتری برای پیشرفت در زمینه هایی مانند امید به زندگی، نرخ سواد و سطح زندگی دارند. نهایتاً نرخ تورم در کشورهای در حال توسعه تأثیر بیشتری بر شاخص توسعه انسانی دارد. تورم منجر به کاهش قدرت خرید خانوارها و نتیجتاً کاهش دسترسی آنها به عوامل مرتبط به توسعه انسانی می شود. باتوجه به نتایج به دست آمده پیشنهاداتی در ذیل ارائه می شود:

- سیاست گذاری و برنامه ریزی های مناسب برای کاهش تورم و پایین نگه داشتن آن در یک بازه زمانی بلندمدت، می تواند باعث کاهش تورم انتظاری شده و با کاهش نااطمینانی برای فعالیتهای اقتصادی، به افزایش رشد اقتصادی و در نهایت کیفیت سطح زندگی افراد جامعه کمک نماید.

- مصرف انرژی یکی از فاکتورهای اثرگذار بر شاخص توسعه انسانی بوده است. جهت ارتقای سلامت شاخص های انسانی کشورهای مورد بررسی باید به سرعت به سمت تکنولوژی های مدرن تر در جهت مصرف بهینه انرژی حرکت کنند،

تا علاوه بر کاهش آلاینده‌گی محیط بیشترین کارایی را از منابع طبیعی به دست آورند و همچنین در برنامه‌ریزی حوزه انرژی خود نیز به آماده‌سازی زیرساخت‌های انرژی تجدیدپذیر در کنار استفاده از انرژی‌های تجدیدناپذیر توجه کنند.

- فین‌تک می‌تواند با ارائه محصولات و خدمات مالی مقرون‌به‌صرفه و در دسترس، به‌ویژه در کشورهای درحال توسعه کمک کند تا به سیستم مالی رسمی دسترسی داشته باشند. این امر به افراد کمک می‌کند پس‌انداز و سرمایه‌گذاری کرده، وام بگیرند و کسب‌وکار خود را راه‌اندازی نمایند که تمامی این موارد می‌تواند به نوبه خود به کاهش فقر و ارتقای سطح زندگی مردم کمک کند.

- با توجه به اینکه اکثر کشورهای مورد مطالعه دارای اقتصاد دولتی و در اصطلاح بسته هستند؛ لذا حرکت به سمت خصوصی‌سازی، آزادی اقتصادی و گسترش تعاملات و مناسبات بین‌المللی می‌تواند منجر به بهبود شاخص توسعه انسانی شود.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

نویسندگان اصول اخلاقی را در انجام و انتشار این پژوهش علمی رعایت و این موضوع مورد تأیید همه آنهاست.

مشارکت نویسندگان

سهم نویسندگان در مقاله؛ نویسنده اول دکتر سمیرا متقی (۵۰ درصد)، نویسنده دوم جناب آقای مهدی رستمی افراکتی (۲۵ درصد) و نویسنده سوم جناب آقای محسن صبور (۲۵ درصد) است:

نویسنده اول: تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها، تحلیل و تفسیر نتایج، مطالعه و بازبینی مقاله.

نویسنده دوم: جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات، گردآوری مطالب.

نویسنده سوم: تهیه مبانی نظری و پیشینه تحقیقات.

تعارض منافع

بنا بر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

حامی مالی

نویسنده/ نویسندگان هیچگونه حمایت مالی برای تحقیق، تألیف و انتشار این مقاله دریافت نکرده‌اند.

تقدیر و تشکر

بدینوسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه‌های علامه طباطبائی و پیام نور به دلیل حمایت معنوی در اجرای پژوهش حاضر تقدیر به عمل می‌آید.

منابع

اربابیان، شیرین و زمانی، زهرا. (۱۴۰۲). تحلیل اثر تعاملی توسعه مالی و سرمایه انسانی بر کارآفرینی در کشورهای منتخب. *مجله توسعه و سرمایه*، ۸ (۱)، ۱-۲۰. DOI: 10.22103/jdc.2022.19537.1249

اسماعیل‌پور مقدم، هادی و کرمی، آرزو (۱۴۰۰). اثر نوآوری فین‌تک بر رشد سبز در ایران. *پژوهشنامه اقتصادی ایران*، ۱۰ (۳۰)، ۱۱-۳۴. <https://doi.org/10.22054/jiee.2022.66206.1890>

دریکوند، اکرم و عسگری، حشمت‌الله (۱۳۹۹). برآورد اثرات کوتاه‌مدت و بلندمدت برق بر تقاضای خانگی در استان‌های ایران. *توسعه و سرمایه*، ۵ (۲)، ۴۵-۳۱. DOI: 10.22103/jdc.2020.14660.1079

سالوادور، دومینیگ (۱۳۷۱). *تئوری و مسائل اقتصاد خرد*. [مترجم: حسن سبحانی]، تهران، نشر نی. <https://www.gisoom.com/book/11340210>

- رضایی، محمد و پاک پرور، لیلا (۱۳۹۷). فین تک‌ها و چشم‌انداز آن در امور بانکداری ایران. تهران، انتشارات نسل روشن. <https://www.gisoom.com>.
- صادقی، حسن؛ مسائلی، ارشک؛ باسقا، مهدی و کوهیان، مسعود (۱۳۸۹). محاسبه شاخص توسعه انسانی استان‌ها با استفاده از رتبه‌بندی فازی، رفاه اجتماعی. ۱۰ (۳۷)، ۱۵۳-۱۲۹. <https://refahj.uswr.ac.ir/article-1-310-fa.html>.
- فطرس، محمدحسن، آقازاده، اکبر و جبرائیلی، سودا (۱۳۹۳). رابطه علیت بین مصرف انرژی تجدیدپذیر و رشد اقتصادی، مقایسه مناطق مختلف جهان. پژوهش‌نامه اقتصادی کلان، ۹ (۱۸)، ۱۲۷-۱۴۹. https://jes.journals.umz.ac.ir/article_740.html.
- فطرس، محمدحسن، ترکمنی، اسماعیل (۱۳۹۱). توسعه انسانی تعدیل شده و پایداری رشد اقتصادی: مقایسه تطبیقی کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه. فصلنامه پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، ۲ (۷)، ۵۹-۹۲. https://egdr.journals.pnu.ac.ir/article_123.html.
- محمدی، وحید، مظفری، هاجر و اسعدی، فریدون (۱۳۹۸). بررسی ارتباط متقابل رشد اقتصادی، مصرف انرژی و توسعه انسانی در کشورهای منتخب حوزه منا. پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران، ۸ (۳۰)، ۱۸۴-۱۵۳. <https://doi.org/10.22054/jiee.2019.10490>.
- مزینی، امیرحسین؛ عصار، آرانی، عباس؛ افشاریان، بهناز و رسولی، احمد (۱۳۹۴). باز تعریف رابطه مصرف انرژی و رشد اقتصادی در ایران (رویکرد بخشی - استانی). فصلنامه علمی مدل‌سازی اقتصادی، ۹ (۳۰)، ۶۷-۸۹. <https://sanad.iau.ir/journal/eco/Article/557909?jid=557909>.
- معبودی، رضا و دره نظری، زینب (۱۴۰۲). تأثیر آستانه‌ای فین تک بر توسعه مالی در ایران. پژوهش‌های برنامه و توسعه، ۴ (۲)، ۳۵-۵۶. DOI: 10.22034/pbr.2023.385070.1311
- نوری نائینی، محمد سعید؛ قاسمی، حسام‌الدین و کاظمی تربقان، مریم سادات (۱۳۹۶). بررسی عوامل مؤثر بر شاخص توسعه انسانی در ایران با استفاده از رویکرد میانگین‌گیری بیزی. پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، ۸ (۲۹)، ۴۵-۶۰. https://egdr.journals.pnu.ac.ir/article_3039.html.
- نیازی، رکسانا؛ احمدزاده، خالدو حبیبی، فاتح (۱۳۹۹). بررسی تأثیر توسعه سرمایه انسانی بر مصرف انرژی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه کردستان، <https://ganj.irandoc.ac.ir/#/articles/5c91de821e08c2e267b9c699155b50fb>.

References

- Anand, S., & Sen, A. (2000). The income component of the human development index. *Journal of Human Development*, 1(1), 83-106. <https://doi.org/10.1080/14649880050008782>
- Arbaban, S., & Zamani, Z. (2023). The interactive effect of financial development and human capital on entrepreneurship in selected countries. *Journal of Development and Capital*, 8(1), 1-21. DOI: 10.22103/jdc.2022.19537.1249 [In Persian].
- Baltagi, B.H., Bratberg, E., & Holmås, T.H. (2005). A panel data study of physicians' labor supply: The case of Norway. *Health Economics*, 14(10), 1035-1045. DOI: 10.1002/hec.991.
- Derikvand, A., & Asgari, H. (2021). Estimating the short and long term effects of electricity price on household electricity demand in Iranian provinces. *Journal of Development and Capital*, 5(2), 31-45. DOI: 10.22103/jdc.2020.14660.1079 [In Persian].
- Esmailpour Moghadam, H., & Karami, A. (2021). The effect of fintech innovation on green growth in Iran. *Iranian Energy Economics*, 10(39), 11-34. DOI: 10.22054/jiee.2022.66206.1890 [In Persian].
- Etudaiye-Muhtar, F.O., Johan, S., Lawal, R., & Sakariyahu, R. (2024). Fintech, human development and energy poverty in sub-Saharan Africa. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 91, 101931. <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2023.101931>.
- Ferguson, R., Wilkinson, W., & Hill, R. (2000). Electricity use and economic development. *Energy Policy*, 28(13), 923-934. [https://doi.org/10.1016/S0301-4215\(00\)00081-1](https://doi.org/10.1016/S0301-4215(00)00081-1).
- Fotros, M.H., Aghazadeh, A., & Jabraeili, S. (2015). Causal relationship between renewable energy consumption and economic growth, comparing different regions of the world. *Macroeconomics Research Letter*, 9(18), 127-149. https://jes.journals.umz.ac.ir/article_740.html?lang=en [In Persian].
- Gustav Johannsen, C. (2004). Managing fee-based public library services: values and practices. *Library Management*, 25(6/7), 307-315. <https://doi.org/10.1108/01435120410547977>
- Hsiao, C., & Shen, Y. (2003). Foreign direct investment and economic growth: The importance of institutions and urbanization. *Economic Development and Cultural Change*, 51(4), 883-896. <https://doi.org/10.1002/hec.991>.
- Maaboudi, R., & Dare Nazari, Z. (2023). The threshold effect of fintech on financial development in Iran. *Program and Development Research*, 4(2), 35-56. DOI: 10.22034/pbr.2023.385070.1311 [In Persian].

- Mohamadi, V., Mozafari Shamsi, H., & Asadi, F. (2019). Investigating the relationship between economic growth, energy consumption and human development in selected MENA countries. *Iranian Energy Economics*, 8(30), 153-184. DOI: [10.22054/jiee.2019.10490](https://doi.org/10.22054/jiee.2019.10490) [In Persian].
- Mozayeni, A.H., Asari Arani, A., Afsharian, B., & Rasouli, A. (2014). Redefining the relationship between energy consumption and economic growth in Iran (sectoral-provincial approach). *Economic Modeling Scientific Quarterly*, 9(30), 67-89. <https://sanad.iau.ir/journal/eco/Article/557909?jid=557909> [In Persian].
- Niazi, R., Ahmadzadeh, Kh., & Habibi, F. (2019). Investigating the impact of human capital development on energy consumption. *Master Thesis*, University of Kurdistan, <https://ganj.irandoc.ac.ir/#/articles> [In Persian].
- Niu, S., Jia, Y., Wang, W., He, R., Hu, L., & Liu, Y. (2013). Electricity consumption and human development level: A comparative analysis based on panel data for 50 countries. *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*, 53, 338-347. <https://doi.org/10.1016/j.ijepes.2013.05.024>.
- Noori Naeini, M.S., Ghasemi, H., & Kazemi Torbaghan, M.S. (2017). Examination of affecting factors on Iran's human development index using bayesian model averaging approach. *Economic Growth and Development Research*, 8(29), 45-60. https://egdr.journals.pnu.ac.ir/article_3039.html?lang=en [In Persian].
- Omri, A. (2013). CO2 emissions, energy consumption and economic growth nexus in MENA countries: Evidence from simultaneous equations models. *Energy Economics*, 40, 657-664. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2013.09.003>.
- Ouedraogo, N. S. (2013). Energy consumption and human development: Evidence from a panel cointegration and error correction model. *Energy*, 63, 28-41. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2013.09.067>.
- Ozcan, B., & Ozturk, I. (2019). Renewable energy consumption-economic growth nexus in emerging countries: A bootstrap panel causality test. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 104, 30-37. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.104303>.
- Ozcan, B., & Ozturk, I. (2019). Renewable energy consumption-economic growth nexus in emerging countries: A bootstrap panel causality test. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 104, 30-37. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.104303>.
- Rezaei, M., & Pakparor, L. (2017). Fintechs and its perspective in Iran's banking affairs. Tehran, Nesl Roshan Publications. <https://www.gisoom.com/book/11419932> [In Persian].
- Sadeghi, H., Masaali, A., Basakha, M., & Kouhian, M. (2010). The estimation of human development index for provinces. *Refahj*, 10(37), 129-153. <http://refahj.uswr.ac.ir/article-1-310-fa.html> [In Persian].
- Salvador, D. (1992). Theory and issues of microeconomics. [Translator: Hassan Sobhani], Tehran, Nashr Nei. <https://www.gisoom.com/book/11340210> [In Persian].
- Teixeira, A.A., & Queirós, A.S. (2016). Economic growth, human capital and structural change: A dynamic panel data analysis. *Research Policy*, 45(8), 1636-1648. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.04.006>.
- Wu, H., Gu, S.Z., Guan, X.L., & Lu, S.S. (2013). Analysis on relationship between carbon emissions from fossil energy consumption and economic growth in China. *Journal of Natural Resources*, 28(3), 381-390. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.05.011>.