

Assessing the Relative Performance of International Trade and Human Freedom Index

Mojtaba Karimaghaei*

Mehrzad Ebrahimi**

Hashem Zare***

Received: 2025/04/15

Accepted: 2025/09/22

Vol.6, No.23, Autumn 2025

Abstract

Measuring relative international trade performance and the relationship between its components and economic development has an important position in economic studies. The aim of the research is to measure trade relative performance and examine its components with the Human Freedom Index (as an important index in economic development) in order to determine position of countries and relationship of variables. The study method is output oriented Data Envelopment Analysis with constant returns to scale in 2013-2020. For this purpose, by using models based on Slacks Based Measure and Super Efficiency in order to measure and rank Trade Efficiency and also Malmquist Index to measure the Trade Total Factor Productivity Growth, the relationships of trade performance indicators based on the Human Freedom Index of 32 selected countries have been studied. According to the results, Italy has the highest trade efficiency and Australia is at the top of the Trade Total Factor Productivity Growth. Then, by creating categories and examining the matrix of sub indices of trade performance and the Human Freedom Index, a positive and significant correlation between the Human Freedom Index and Trade Efficiency and a weak and insignificant correlation between the Human Freedom Index and Trade Total Factor Productivity Growth can be observed.

Keywords: International Trade Performance, Human Freedom Index, Data Envelopment Analysis, Malmquist Index

Classification JEL: F13, F14, O15, O24

* Department of Economics, Shi.C., Islamic Azad University, Shiraz, Iran.

** Department of Economics, Shi.C., Islamic Azad University, Shiraz, Iran, (Corresponding author). Email: Ebrahimi46@iau.ac.ir

*** Department of Economics, Shi.C., Islamic Azad University, Shiraz, Iran.

Extended abstract

1.Introduction

Measuring international trade performance and the relationship between its components and economic development has an important role in economic studies. The expansion of international trade in addition to direct effects on economic development, can also be affected by improving its performance and lead to welfare changes. Therefore, it is important to measure relative trade performance and examine its components with the Human Freedom Index (as an important indicator of economic development) in order to determine the position of countries and International relationships. In order to act as a driving force for development, trade must lead to continuous improvement by expanding people's choices (concept that some aspects of economic development, especially human dimension, have attempted to achieve). Data extracted from trade performance assessment are essential for determining the trade countries position, making economic policies, development planning and understanding the competitiveness. Therefore, it is important to measure international trade performance and understand the relationship between its components and the Human Freedom Index. This study focuses on explaining the performance of international trade and examines the measurement of trade technical efficiency, ranking and efficiency fluctuations. In addition, it measures the growth of total trade factor productivity in the time horizon of 2013 to 2020 in 32 selected countries. In the following and based on the defined classifications, the relationship between Human Freedom and trade performance indexes is examined

2. Method

In order to measure trade performance, the method of the current study is output oriented Data Envelopment Analysis with constant return to scale in the period from 2014 to 2020. This method is a non-parametric mathematical programming technique used to evaluate the relative efficiency of a set of units with multiple inputs and outputs. The aforementioned method, constructs an efficient frontier based on the observed data and then compares each unit to this frontier to determine its efficiency score. The models used in this study to measure trade efficiency are Slacks-Based Measure (SBM) and Super Slacks-Based

Measure. The Slacks-Based Measure and Super SBM models are both used in Data Envelopment Analysis to assess the efficiency of units, but they differ in their approach to handling efficient units. SBM can identify efficient and inefficient units but doesn't rank efficient ones. Super SBM, on the other hand, is designed to rank efficient units by evaluating them against a frontier formed by other efficient units. Also the Malmquist Productivity Index has been used in order to measure changes in trade productivity. In fact, this model is a tool used to measure changes in productivity over time, specifically for units with multiple inputs and outputs. It decomposes productivity change into two components: efficiency change (catching-up effect) and technical change (frontier-shift effect). In this regard and after selecting the variables (input variable: Country Risk Index, Real Effective Exchange Rate, Export Product Concentration Index, Product Diversification Index, Tariff Rate Index and output variable: Export Market Penetration Index, Export-Import Ratio Index, Industrial Export Quality Index), trade efficiency has been measured with using a SBM and Super SBM Models and the Malmquist index has been used to measure the growth of total trade factor productivity in 32 selected countries. It also examines the relationship between the growth index of total trade factor productivity and its related sub components. In the following, in a matrix space and based on the defining and classifying the indicators, the relationship and correlation of the Human Freedom Index (as a comprehensive indicator of economic development) with trade technical efficiency and growth of total trade factor productivity are evaluated.

3. Results and Discussion

According to the Super Slacks Based Measure trade efficiency measurement, Italy has the highest score of trade efficiency and followed by Germany, United States, Mexico, South Korea, Japan, and Hungary. In terms of the most unfavorable trade efficiency situation, Iran, Oman, Saudi Arabia, Egypt, and Pakistan can be mentioned. The countries with the highest standard deviation of trade efficiency are Qatar, Russia, and Australia, which indicates high instability in their scores. In accordance with the results of the Malmquist index, the average change in total trade factor productivity in the selected countries and during the period has

increased relatively, which is mainly due to positive technological changes. Brazil, Turkey and Australia are at the top with the highest average changes in total trade factor productivity, 23.4, 30.4 and 60.5 percent and Norway, Qatar and Iran are at the bottom of the table with -7.9, -18.6 and -22.5 percent. Also, the correlation coefficient of the total trade factor productivity index with its components, is positive and significant. Then, in a matrix space and based on the defining and classifying the indicators, the correlation coefficient between Human Freedom Index and trade efficiency shows a positive and significant relationship. Also, this coefficient, shows a weak and non significant correlation between Human Freedom Index and total trade factor productivity growth. Certainly, the above classifications, contribute to a more appropriate view of trade performance and economic development

4. Conclusion

The importance of the issue, lies in the fact that improving trade performance is an effective factor in competitiveness and economic development. it is important to measure relative trade performance and examine its components with the Human Freedom Index, in order to determine the position of countries and International relationships. The ranking of trade efficiency scores indicates the relative level and position of countries in terms of trade. Also, the growth of total trade factor productivity shows the rate of changes in factors. The correlation coefficient of the total trade factor productivity growth with its components, has positive and significant relationship. The performance of the efficiency component indicate that the use of trade capacity and the combination of resources over the period, improved. On the other hand, increases in the average changes in technology, indicate that, the use of new technologies has improved and the driving forces behind the growth of total trade factor productivity is supported by technological changes. Also, the correlation coefficient between Human Freedom Index and trade efficiency shows a positive and significant relationship. It describes that most countries with high Human Freedom rankings, have high trade efficiency and vice versa. This result is consistent with the thinking of supporters of the positive effect of trade on economic growth and development. Also, the correlation coefficient between Human Freedom

Index and total trade factor productivity growth is weak and insignificant. Meanwhile, Iran's trade performance indicators is in a critical condition compared to other countries and require urgent reforms and revisions in its policies. In order to improve relative trade performance and economic development, countries must adopt more effective technology, combinations of inputs and reconsideration in some policies. At the end, the present study can provide a useful insight into the prediction of trade performance and hence it will be a light for prioritizing trade policies, economic growth and development.

Funding

There is no funding support.

Conflicts of Interest Authors

The authors declare no conflict of interest.

Authors' Contribution

The authors contributed to the conceptualization and writing of the article. All of the authors approved the content of the manuscript and agreed on all aspects of the work.

Acknowledgments

The authors express their gratitude to the journal officials and refere

ارزیابی عملکرد نسبی تجارت بین‌الملل و شاخص آزادی انسانی

مجتبی کریم آفایی *

مهرزاد ابراهیمی **

هاشم زارع ***

سال ششم، شماره ۲۳، پاییز ۱۴۰۴ تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۱/۲۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۳۱

چکیده

اندازه‌گیری عملکرد نسبی تجارت بین‌الملل و ارتباط مؤلفه‌های آن با توسعه اقتصادی، جایگاه بااهمیتی در مطالعات اقتصادی دارد. هدف پژوهش، اندازه‌گیری عملکرد نسبی تجاری و بررسی مؤلفه‌های مربوطه با شاخص آزادی انسانی (به‌عنوان شاخصی بااهمیت در توسعه اقتصادی)، به‌منظور تعیین جایگاه کشورها و ارتباط متغیرهای مربوطه است. روش مطالعه، تحلیل پوششی داده‌ها با ماهیت خروجی‌محور و با بازده ثابت به‌مقیاس در دوره ۲۰۱۳ تا ۲۰۲۰ است. در این راستا، ضمن استفاده از مدل‌های مبتنی بر متغیرهای کمکی و ابرکارایی به‌منظور سنجش و رتبه‌بندی کارایی تجاری و همچنین شاخص مال‌کوئیست جهت اندازه‌گیری رشد بهره‌وری عوامل تجاری، به بررسی روابط شاخص‌های عملکردی تجارت بر مبنای شاخص آزادی انسانی ۳۲ کشور منتخب پرداخته شده است. براساس نتایج، ایتالیا بالاترین کارایی تجاری و استرالیا در صدر رشد بهره‌وری کل عوامل تجاری قرار دارد. همچنین ایران در انتهای جداول شاخص‌های عملکرد تجاری قرار دارد. در ادامه و با ایجاد دسته‌بندی‌ها و بررسی ماتریسی زیرشاخص‌های عملکردی تجارت و شاخص آزادی انسانی، همبستگی مثبت و معناداری میان شاخص آزادی انسانی و کارایی تجاری و همبستگی ضعیف و غیرمعنادار میان شاخص آزادی انسانی و رشد بهره‌وری کل عوامل تجاری قابل مشاهده است.

واژه‌های کلیدی: عملکرد تجارت بین‌الملل، شاخص آزادی انسانی، تحلیل پوششی داده‌ها، شاخص مال‌کوئیست

طبقه‌بندی JEL: F14, F13, O24, O15

* گروه اقتصاد، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران.

** گروه اقتصاد، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران (نویسنده مسئول).

Email: Ebrahimi46@iau.ac.ir

*** گروه اقتصاد، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران.

از ماندگارترین پرسش‌های اقتصادی آن است که کشورها چگونه می‌توانند از اقتصادهایی عامل‌محور به اقتصادهایی کارآمد و بهره‌ور تغییر یابند (کروگمن^۱، ۲۰۱۱). رقابت‌پذیری، بسط ظرفیت تولید و توسعه‌یافتگی از جمله موضوعات اقتصادی‌ای است که می‌تواند در شاخص‌های مرتبط با تجارت بین‌الملل، رشد و توسعه اقتصادی تجلی یابد. تجارت بین‌الملل می‌تواند از جمله مؤلفه‌های مؤثر بر رشد و توسعه اقتصادی باشد. براساس دیدگاه حامیان رابطه تجارت و توسعه، تجارت به‌عنوان موتور توسعه عمل می‌کند و برای تحقق این نقش، ضروری است که با گسترش دامنه انتخاب‌ها، منجر به بهبود مستمر کیفیت زندگی انسانی شود. به‌منظور سنجش کیفیت و ارتقای زندگی انسانی، می‌توان از شاخصی مهم در حوزه توسعه اقتصادی، تحت عنوان شاخص آزادی انسانی، بهره گرفت. بررسی رابطه این شاخص با شاخص‌های عملکردی تجارت، اهمیت قابل توجهی دارد؛ زیرا روند جهانی شدن اقتصاد اهمیت ارزیابی عملکرد تجاری را افزایش داده و نقش آن را به‌عنوان کاتالیزوری در بهبود رشد و توسعه اقتصادی تقویت کرده است (سیزکا^۲، ۲۰۲۴). در مجموع و به‌منظور ارزیابی عملکرد نسبی، به موقعیت واحدها در مقایسه با سایرین پرداخته می‌شود. موقعیت نسبی یک کشور یا محصول در بازارهای جهانی براساس شاخص‌های عملکردی تجارت می‌تواند دیاگرام مناسبی جهت وضعیت رقابت‌پذیری باشد (داسکاپان^۳، ۲۰۰۸). اصولاً، اندازه‌گیری عملکرد تجاری با بررسی تعداد قابل ملاحظه‌ای از کشورها به‌دست آمده و می‌تواند به‌دلیل ویژگی‌های مربوطه، چالش‌برانگیز، جاری و پیچیده باشد (لوکیچ^۴، ۲۰۲۴). ارزیابی عملکرد تجاری، محتوایی چندبعدی و ترکیبی داشته و بیان می‌دارد که تجارت و توسعه چگونه با طیف وسیعی از انتخاب‌های موجود در یک کشور و در یک مقطع یا بازه زمانی خاص مرتبط هستند. میزان چنین انتخابی، بستگی به تأثیر متقابل بین عوامل و شاخص‌های متنوعی دارد که هم روی نتایج تجاری و هم توسعه اثرگذار است.

-
1. Krugman
 2. Cizakca
 3. Daskapan
 4. Lukic

بیان مسئله

با وجود گذشت چنددهه تحقیق و به‌کارگیری رویکردهای متنوع برای ارزیابی رابطه عملکرد تجارت بین‌الملل و توسعه اقتصادی، به‌ویژه از منظر شاخص‌های انسانی، بررسی این متغیرها در چارچوب افزایش رقابت‌پذیری جهانی و تقویت توان اقتصادی همچنان موضوعی پویا و کلیدی در علم اقتصاد محسوب می‌شود. یافته‌های پژوهش‌ها به‌طور عمده نشان می‌دهند که مشارکت فعال کشورها در عرصه تجارت بین‌الملل می‌تواند نقش مؤثری در رشد تولید و توسعه اقتصادی ایفا کند در واقع، تجارت بین‌الملل می‌تواند کاتالیزور رشد و توسعه اقتصادی باشد و با کاهش موانع و دسترسی به بازارها، بر آزادی و رفاه انسان اثر بگذارد. رشد منتج‌شده از بهبود عملکرد تجارت نیز باعث دسترسی بهتر افراد به خدمات رفاهی (آموزشی، بهداشتی و...) شده و این مهم نیز توسعه اقتصادی را ارتقا می‌دهد؛ لذا بازارهای آزاد و آزادی تجارت می‌توانند رشد و رفاه را تحت‌تأثیر قرارداده و منجر به کاهش قیمت‌ها و افزایش حق انتخاب شوند.

براین‌اساس، در مطالعه حاضر، شاخص آزادی انسانی به‌عنوان نماینده‌ای جامع و مهم از توسعه اقتصادی در نظر گرفته شده که بیانگر سطح رفاه و کیفیت زندگی انسانی در کشورها است. البته، بازترشدن اقتصاد و پیوستن به نظام یکپارچه جهانی نیز عاری از پیامدهای منفی نخواهد بود؛ لذا، لزوم اندازه‌گیری شاخص‌های عملکردی تجارت، تعیین جایگاه نسبی و مقایسه‌ای کشورها در صحنه بین‌المللی و همچنین تعیین روابط شاخص‌های مذکور با شاخص آزادی انسانی (مشخص کردن بزرگی و جهت رابطه کارآیی و بهره‌وری تجاری و شاخص آزادی انسانی) به‌منظور درک رابطه متغیرهای تجارت و توسعه، انجام برنامه‌ریزی‌های بهبود تجاری، سیاست‌های کنترلی، بررسی‌های تحقیقاتی و... ضروری است. بدین‌منظور، تلاش مطالعه حاضر بر تبیین و توصیف عملکرد تجارت بین‌الملل با استفاده از برنامه‌ریزی ریاضی و در قالب روش تحلیل پوششی داده‌ها بوده و ضمن بررسی مدل‌های مبتنی بر متغیر کمکی و ابرکارآیی جهت اندازه‌گیری کارآیی فنی تجاری، رتبه‌بندی و بررسی نوسانات کارآیی واحدهای تصمیم‌گیرنده، نسبت به اندازه‌گیری رشد بهره‌وری کل عوامل تجاری براساس مدل مال‌کوئیست در افق زمانی ۲۰۲۰-۲۰۱۳ (۱۳۹۱ الی ۱۳۹۹) جهت ۳۲ کشور منتخب اقدام و ارتباط شاخص رشد بهره‌وری کل عوامل تجاری با زیرمؤلفه‌های خود (تغییرات کارآیی فنی و تکنولوژی) را مورد بررسی قرار داده است.

در ادامه و در فضایی ماتریسی، ضمن تعریف و تقسیم‌بندی شاخص‌های مورد بررسی، ارتباط شاخص آزادی انسانی با کارآیی فنی تجاری و رشد بهره‌وری کل عوامل تجاری مورد بررسی قرار گرفته است. پژوهش حاضر، در هفت بخش تنظیم و از نظر هدف، کاربردی و از لحاظ شیوه اجرا، توصیفی و ریاضی بوده و تمامی داده‌ها از سایت‌های معتبری مانند بانک جهانی، یونیدو و... جمع‌آوری و در نرم‌افزارهای اکسل و استاتا پردازش شده است. بخش سوم و چهارم به تبیین مبانی نظری پیرامون موضوع پرداخته‌اند. بخش پنجم، بر روش‌شناسی رویکرد مدل‌ها و معرفی شاخص‌ها معطوف و در ادامه، تمرکز بخش ششم بر اندازه‌گیری وضعیت عملکردی تجاری و بررسی رابطه میان زیرشاخص‌های مذکور با شاخص آزادی انسانی در چارچوب ماتریسی است. در نهایت، این پژوهش با نتیجه‌گیری به پایان خواهد رسید.

مبانی نظری

به‌طور عمده اقتصادها در محیط امروز جهانی‌شدن با درجهٔ بازبودن متوسط و گاه روبه‌بالا همراه هستند و هیچ کشوری بدون تجارت، رشد شایان توجهی نداشته است. تجارت بین‌الملل به‌عنوان شاخصی از درجهٔ بازبودن اقتصاد و میزان ارتباط کشورها با اقتصاد جهانی، همواره مورد توجه بوده است (میرزبابازاده و همکاران، ۱۴۰۳). در نگرش تاریخی به نظریه‌های تجارت و مراحل تکوین آن ۵ مرحله قابل بیان است. مرحلهٔ اول از اواخر قرن ۱۵ تا پایان قرن ۱۸ که شامل نظریهٔ مرکانتیلیسم، مرحلهٔ دوم، از ۱۷۶۰ میلادی تا پایان قرن ۱۹ که شامل نظریهٔ تجارت کلاسیک (نظریهٔ تجارت آزاد (مزیت مطلق و نسبی))، مرحلهٔ سوم، پایان قرن ۱۹ که شامل نظریه‌های تجارت نئوکلاسیک و مدل هکشر اوهلن، مرحلهٔ چهارم و هم‌زمان با پایان جنگ جهانی دوم تا دههٔ ۱۹۸۰ که شامل نظریهٔ تجارت جدید و مرحلهٔ پنجم از دههٔ ۱۹۸۰ به بعد که دربرگیرندهٔ نظریهٔ تجارت جدید-جدید است (ژونگ^۱، ۲۰۲۴).

همچنین با بررسی و تدقیق در مفهوم توسعهٔ اقتصادی می‌توان به محتوایی چندبُعدی دست یافت که عموماً با مفهوم رشد مترادف شده است (عزیزی، ۱۳۹۵). رشد، محصول بیشنیه‌سازی تولید و کمی و توسعهٔ محصول بهینه‌سازی جوامع، کمی و کیفی است.

1. Zhong

اثر تجارت بین‌الملل بر رشد و توسعه می‌تواند براساس دو دیدگاه مورد بررسی قرار گیرد:

الف) حامیان تجارت بین‌الملل (آزاد): این دیدگاه اغلب توسط مکاتب کلاسیک و نئوکلاسیک مطرح و به دیدگاه طرف عرضه شهره است. این مکاتب بیان می‌دارند که تجارت به دلیل مزیت‌ها رخ می‌دهد و موتور رشد و توسعه اقتصادی است. براین اساس، تجارت با افزایش درآمد بر سطح زندگی انسان‌ها اثر گذاشته و دلیلش آن است که رشد درآمد به نوبه خود، فرصت‌های آموزشی و سلامتی بهتری را موجب می‌شود. راهبرد اصلی این دیدگاه، سیاست توسعه صادرات بوده و آن را مسیری برای توسعه دانسته و به‌طور عمده در قالب توجه برون‌زا است.

ب) مخالفان تجارت بین‌الملل: این دیدگاه به طرفداران تقاضا مشهور بوده و طرفدار توسعه تجارت، برگرفته از رشد بخش‌های داخلی (به دلیل پیشرفت تکنولوژی یا ارتقای بهره‌وری نیروی کار) است. براساس این دیدگاه و باوجود آنکه تجارت می‌تواند منجر به توسعه شود، ممکن است مانع آن نیز شود. راهبرد اصلی این دیدگاه، سیاست جانشینی واردات بوده و آن را مسیری برای توسعه دانسته و به‌طور عمده در قالب توجه درون‌زا یا روش حمایتی قرار داده می‌شود. البته، رشد و توسعه نیز می‌تواند بر تجارت بین‌الملل تأثیرگذار باشد. در کلیات، جواب متقن در مورد اینکه آیا (و چگونه) تجارت مؤثر بر رشد و توسعه بوده و بالعکس، بی‌پاسخ مانده و دلیلش آن است که نتایج مطالعات نظری و تجربی نسبت به تغییر در مفروضات متفاوت عمل می‌کند (کالی و همکاران^۱، ۲۰۰۷)؛ لذا این رابطه، رابطه‌ای در چارچوب گزاره سهل‌ممتنع است که جهت علّیت و زمان در آن، بسته به شرایط، شکل متفاوتی از روابط و نتایج را رقم می‌زند. ترکیب تجارت و توسعه، منجر به شکل‌گیری نظام اقتصادی به‌هم‌وابسته جهانی (تقسیم کار در سطح بین‌المللی) شده است.

جهانی‌شدن در برداشت اول، معنایی مترادف با بین‌المللی‌شدن دارد که دربرگیرنده رشد مبادلات و تعاملات بین‌المللی بوده و دومین برداشت، معادل آزادسازی و به فرآیند حذف محدودیت‌های تحمیل‌شده دولت بر روابط خارجی کشورها به‌منظور دستیابی به یک اقتصاد جهانی باز اشاره دارد (دادگر، ۱۳۸۲). اگر

گام به گام، سرچشمه این دو مقوله را جستجو کرده به فصل مشترکی دست خواهیم یافت که منشأ ادبیات اقتصادی تجارت و توسعه، مزیت نسبی و مطلق (عصاره توانایی تجارت در بازارها و ساختار تجاری تولید کشورها) است (هالکوس و تزریمس^۱، ۲۰۰۸). تجارت بر مبنای اصل مزیت نسبی، کشورها را مجاز می‌داند که از راه صادراتی که در تولید آنها دارای مزیتی نسبی بوده و وارداتی که در آنها مزیت نسبی ندارند، منفعت کسب کرده و موجب افزایش کارآمدی در تخصیص منابع و تغییر در بهره‌وری شوند. در ژرفای مقوله مزیت که مبنایی برای انتخاب تولید و تجارت است، می‌توان به مفاهیم مهمی همچون تقسیم کار، هزینه فرصت، کارایی و بهره‌وری دست یافت که پذیرش فرض کمیابی منابع، توجه به همین مفاهیم است (تمایل انسان به حداکثر نتیجه با کمترین منابع). پیوند این مفاهیم و توجه به مقوله هزینه و فایده، اهمیت اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری را مضاعف کرده است. این مؤلفه‌های مهم عملکردی، مفاهیم و مصادیقی است که به‌خصوص در بلندمدت، حائز اهمیت بوده و واسطه‌ای اثرگذار بر رشد و توسعه اقتصادی هستند. ایجاد تعریفی جامع و مانع از عملکرد تجاری موفق، دشوار بوده و به‌منظور بررسی عملکرد مؤثر تجاری به طیف وسیعی از شرایط نیاز دارد (هریسون و مک‌میلان^۲، ۲۰۰۷). در تعریفی، عملکرد تجاری به اثربخشی، کارایی و بهره‌وری فعالیت‌های تجاری، از جمله جنبه‌هایی مانند حجم تجارت، تنوع تجارت، موانع بازار و... اشاره دارد که بر گردش کالاها و خدمات در اقتصاد تأثیر می‌گذارد و لذا اندازه‌گیری آن به‌دلیل نقش قابل توجهی که در رشد و توسعه اقتصادی ایفا می‌کند، مورد توجه کشورها است (آکار و تورگالوز^۳، ۲۰۲۲).

عملکرد مثبت تجاری به اصلاح ساختار تولید و بازبودن بازارها کمک کرده و پیشرفت تدریجی آن می‌تواند با ثبات اقتصادی، بهینه‌ساختن کیفیت و... در کالاها و خدمات مورد انتخاب مردم، به بهبود پیوسته در شرایط انسانی منجر شود که این، بخشی از مفهومی است که شاخص‌های مختلف توسعه سعی در نقش‌بندی آن دارند. در این میان، شاخص‌هایی با رویکرد انسانی در توسعه اقتصادی همچون توسعه انسانی و آزادی انسانی بسیار با اهمیت هستند. در این شاخص‌ها، انسان به‌عنوان عامل

-
1. Halkos and Tzeremes
 2. Harrison and Mcmillan
 3. Acar and Torgalöz

توسعه در نظر گرفته می‌شود. در واقع، شاخص‌های انسانی معمولاً به‌عنوان شاخص‌های مکمل یا ابعاد توسعه اقتصادی در نظر گرفته می‌شوند. توسعه اقتصادی بیشتر به رشد تولید، درآمد، سرمایه‌گذاری، اشتغال و ساختار اشاره دارد. توسعه انسانی بُعد اجتماعی و انسانی توسعه، مانند آموزش، امید به زندگی، سطح زندگی می‌سجد و آزادی انسانی نیز جنبه نهادی، سیاسی و اجتماعی را می‌سجد؛ آزادی فردی، حقوق سیاسی، آزادی‌های مدنی و اقتصادی. در این میان، شاخص توسعه انسانی و شاخص آزادی انسانی به‌عنوان دو ابزار مکمل برای سنجش ابعاد مختلف رفاه و توانمندسازی انسان‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند. شاخص توسعه انسانی با تمرکز بر سلامت، آموزش و درآمد، کیفیت زندگی را اندازه‌گیری می‌کند؛ در حالی که شاخص آزادی انسانی با در نظر گرفتن آزادی‌های فردی، اقتصادی، مدنی و سیاسی، ظرفیت‌های انتخاب و کنشگری افراد را نشان می‌دهد. پیوند تجارت بین‌الملل با شاخص‌های انسانی چندوجهی است. از یک سو، افزایش تعاملات تجاری می‌تواند به بهبود شاخص‌های توسعه انسانی از طریق افزایش منابع مالی دولت‌ها، گسترش آموزش و بهداشت و ارتقای سطح زندگی منجر شود. از سوی دیگر، آزادی اقتصادی و آزادی‌های فردی پیش‌شرط‌های مهمی برای بهره‌برداری مؤثر از منافع تجارت آزاد محسوب می‌شوند؛ کشورهایی که سطح بالاتری از آزادی انسانی دارند، معمولاً نهادهای کارآمدتر و محیط کسب و کار بازاری دارند که این امر، زمینه‌ساز رشد تجارت و جذب سرمایه خارجی است.

به صورت اجمالی می‌توان بیان کرد که تجارت بین‌الملل می‌تواند از چند مسیر کلیدی بر شاخص‌های آزادی انسانی اثر بگذارد: نخست، از طریق کانال نهادی، کشورها را در معرض نهادهای شفاف‌تر و کارآمدتر قرار داده و فشار برای اصلاحات داخلی را افزایش می‌دهد. دوم، کانال فرهنگی و اطلاعاتی، با گسترش ارتباطات فراملی، ارزش‌ها و هنجارهای آزادی‌محور را منتقل کرده و تقاضا برای آزادی‌های شخصی را تقویت می‌کند. سوم، از مسیر کانال اقتصادی، رشد درآمد و شکل‌گیری طبقه مطالبه‌گر، بستر اجتماعی لازم را برای گسترش آزادی فراهم می‌سازد. چهارم، رقابت و فشار خارجی، دولت‌ها را وادار می‌کند برای حفظ روابط تجاری، استانداردهای آزادی و حقوق بشر را رعایت کنند. پنجم، از طریق انتقال فناوری نهادی، ساز و کارهای حکمرانی و شفافیت اداری به کشورها سرریز می‌شود و کیفیت

نهادها را ارتقا می‌دهد. مجموع این کانال‌ها موجب افزایش آزادی شخصی و اقتصادی شده و در شاخص آزادی انسانی بازتاب می‌یابد.

بنابراین، می‌توان استدلال کرد که تجارت بین‌الملل یک پدیده صرفاً اقتصادی نیست؛ بلکه یک بستر قدرتمند (و درعین حال بالقوه خطرناک) برای پیشبرد اهداف توسعه انسانی است.

ممکن است کشوری از نظر شاخص‌های تولیدی، رشد قابل توجهی داشته باشد؛ اما به دلیل ضعف در آزادی‌های فردی و اجتماعی یا نابرابری‌های ساختاری، در توسعه انسانی عقب بماند. برعکس، کشورهایی با سطح بالای آزادی انسانی و سرمایه اجتماعی، حتی با رشد اقتصادی متوسط، می‌توانند در بهبود کیفیت زندگی و رفاه انسانی موفق‌تر باشند؛ لذا، توسعه اقتصادی یکی از ابعاد توسعه کلی است و در کنار توسعه انسانی و آزادی انسانی، مجموعه‌ای چندبُعدی را تشکیل می‌دهد. توسعه انسانی در کلیات، مستلزم مجموعه‌ای از آزادی‌ها بوده که مرتبط با یکدیگرند (سن^۱، ۱۹۹۹). آزادی انسانی، فرآیند گسترش آزادی‌های فردی و به‌عنوان شاخصی نوپا و بااهمیت در توسعه اقتصادی است. این معیار دربرگیرنده دو زیرشاخص کلی آزادی اقتصادی و آزادی شخصی است و نشان می‌دهد که انسان‌ها در کشور خود می‌توانند تا چه میزان در فعالیت‌های اقتصادی، سیاسی و... آزادی انتخاب داشته باشند و کیفیت و سطح رفاه خویش را بهبود بخشند. آزادی اقتصادی شامل آزادی تجارت بین‌الملل، اندازه دولت، هزینه‌ها، مصارف، خالص پرداخت‌های انتقالی سیستم قانونی، حقوق مالکیت، پول سالم و... است. آزادی شخصی نیز شامل حکومت قانون، امنیت فردی، آزادی مذهب، آزادی احزاب و تشکل‌های سیاسی، آزادی اجتماعات و اعتراضات و آزادی قلم و بیان و... است.

براساس نظریات اقتصادی و روابط بین‌الملل، می‌توان میان شاخص آزادی انسانی و عملکرد تجاری پلی ارتباطی برقرار کرد. به‌عنوان مثال و براساس نظریه مدرنیزاسیون، توسعه اقتصادی (از جمله از طریق تجارت) باعث ارتقای سطح سواد، آگاهی سیاسی و درنهایت، گسترش آزادی‌های فردی و مدنی می‌شود. مطابق با این نظریه، تجارت، نه فقط عامل رشد؛ بلکه انتقال‌دهنده ارزش‌های دموکراتیک نیز خواهد بود. از دیگر نظریه‌ها، نظریه نهادگرایی است. بر این مبنای نهاد‌های رسمی

(قوانین، حقوق مالکیت، سیستم‌های قضایی) و غیررسمی (هنجارها، ارزش‌ها) به‌عنوان قواعد بازی در اقتصاد، عملکرد اقتصادی و تجاری کشورها را تعیین می‌کنند. کشورهایی با نهادهای قوی، هزینه مبادلات تجاری کمتری دارند و بیشتر درگیر تجارت بین‌الملل می‌شوند. در نتیجه، آزادی انسانی بالاتر منجر به شکل‌گیری نهادهای بهتر و عملکرد تجاری مناسب‌تر می‌شود. همچنین براساس دیدگاه لیبرالیسم در روابط بین‌الملل، تجارت آزاد با کشورهایی که دارای سطوح بالای آزادی انسانی هستند، پایدارتر، کم‌هزینه‌تر و با ریسک کمتری همراه خواهد بود. این کشورها به دلیل چارچوب‌های قانونی محکم، برای سرمایه‌گذاران و شرکای تجاری جذاب‌ترند.

براساس نظریه‌ها و دیدگاه‌های مطرح‌شده، می‌توان نتیجه گرفت که شاخص آزادی انسانی از دو مسیر مستقیم (از طریق کاهش موانع نهادی و تسهیل فرآیندهای تجاری) و غیرمستقیم (با تقویت سرمایه‌گذاری، نوآوری، شفافیت و اعتمادسازی) می‌تواند بر عملکرد تجاری تأثیرگذار باشد. همچنین با بررسی بیشتر در مطالعات، می‌توان به ارتباطی دیگر مابین آنها پی‌برد و دلایل آن است که در اعداد بالاتر شاخص آزادی انسانی، بازاری بازتر و آزادتر (دخاله کمتر دولت) قابل مشاهده است که مشارکت و کارآیی تجاری بیشتری را تقویت می‌کند؛ بنابراین، کشورهایی که از سطح بالاتری از آزادی‌های انسانی برخوردارند، احتمال دارد توانایی بیشتری برای توسعه و بهبود عملکرد تجارت خارجی و همچنین جذب سرمایه داشته باشند.

آدام اسمیت^۱، سال‌ها قبل از ایجاد شاخص آزادی انسانی، فضایل آزادی فردی، سیاسی و اقتصادی را تمجید و بر مبنای لیبرالیسم اقتصادی بیان کرد که سرریز آزادگذاشتن انسان در مبادله (به‌عنوان یک حق انسانی)، منجر به توسعه ثروت و رفاه می‌شود. همچنین، اثر آزادی بر توسعه موضوع مورد علاقه اقتصاددانانی مانند بائر^۲ و هایک^۳ نیز بوده و می‌توان بیان کرد که از جمله شروط لازم برای توسعه، حداقل سطح آزادی انسانی؛ به‌ویژه در تخصیص منابع کمیاب است (سونورا^۴، ۲۰۰۵).

از این‌رو، آزادی انسانی مفهومی اقتصادی و اجتماعی است که سعادت انسان را

-
1. Adam Smith
 2. Bauer
 3. Hayek
 4. Sonora

به رسمیت می‌شناسد و با جنبه‌های دیگر نیز مرتبط است (کوچوسکا و دیسوسکا^۱، ۲۰۲۱). در برنامه توسعه سازمان ملل و در گزارش آسیا و اقیانوسیه در سال ۲۰۰۶، چارچوبی ارائه شده که تجارت را به شاخص‌های انسانی (به‌عنوان یکی از مهمترین عوامل مزیت‌های رقابتی در سطح بین‌الملل) مرتبط کرده و به‌عنوان عاملی معرفی می‌شود که توانایی تغییر ساختار اقتصادی را دارد (میرزابازاده و همکاران، ۱۴۰۳). در حال حاضر، تلاش در به‌تصویر کشیدن وضعیت شاخص‌های عملکردی نسبی تجارت در کشورها و ارتباط این شاخص‌ها با شاخص آزادی انسانی (به‌عنوان دو مؤلفه کلیدی در توسعه و پایداری نظام‌های سیاسی و اجتماعی)، مورد توجه این مطالعه است.

مروری بر ادبیات تحقیق

تسکین و زعیم^۲ (۲۰۰۱) به بررسی رابطه بین عملکرد تجارت و شرایط محیطی با استفاده از رویکرد مرزی تولید ناپارامتریک پرداخته‌اند و یک شاخص کارایی محیطی جهت نمونه‌ای از کشورهای پردرآمد، کم‌درآمد و متوسط تعریف و سپس نقش تجارت را بر تغییرات کارایی محیطی مورد ارزیابی قرار می‌دهند. نتایج نشان می‌دهد که علاوه بر درآمد سرانه، متغیرهای مرتبط با تجارت همچون ترکیب تجاری، سهم صادرات و بازبودن تجاری از جمله عوامل تعیین‌کننده عملکرد تجاری هستند. دیویس و کوینلیوان^۳ (۲۰۰۶) به منظور بررسی ارتباط تجارت و شاخص توسعه انسانی از داده‌های پانل ۱۵۴ کشور طی سال‌های ۱۹۷۵ الی ۲۰۰۲ استفاده کرده‌اند. نتیجه نشان از ارتباط مثبت بین تجارت و توسعه انسانی دارد.

هالکوس و تزیمس (۲۰۰۸) در مطالعه‌ای با عنوان کارایی تجارت و توسعه، بیان می‌دارند که براساس برخی از نظریه‌ها، توسعه اقتصادی‌ای از طریق رشد درآمدی بهبود خواهد یافت که از طریق بسط تجارت صورت گرفته شده باشد؛ اما براساس نتایج، گاهی شواهد تجربی چنین رابطه‌ای ضعیف بوده است. در این مطالعه، با کمک روش تحلیل پوششی داده‌ها جهت ۱۶ کشور، نمرات کارایی و سطح خروجی مطلوب برای ۵ سال اندازه‌گیری شده است. در نتیجه، کشورهای با تجارت کارآمد،

-
1. Kocevaska and Disoska
 2. Taskin and Zaim
 3. Davis and Quinlivan

دارای ویژگی‌هایی مانند نرخ ارز پایین برای صادرات، شدت تحقیق و توسعه کم و ارزش تجارت بالا در صنعت هستند.

ویوریکا^۱ (۲۰۱۵) به پژوهشی درباب تحلیل کارآیی تجارت خارجی کشور رومانی و مقایسه آن با دیگر کشورهای عضو اتحادیه اروپا در دوره زمانی ۲۰۰۱ الی ۲۰۱۰ پرداخته است. او از روش تحلیل مرز تصادفی به جهت تخمین مؤلفه کارآیی تجارت خارجی رومانی و کشورهای اتحادیه اروپا استفاده کرده است. براساس نتایج، بحران‌های اقتصادی به طور قابل توجهی الگوهای تجاری بین کشورها را تغییر نداده و تنها، امتیاز شاخص‌های عملکرد تجاری کاهش می‌یابد.

راسخی و همکاران (۲۰۱۷) در مطالعه‌ای به بررسی رابطه علی بین کارآیی اقتصادی و تجاری براساس مدل معادلات هم‌زمان برای پانلی از ۵۰ کشور طی دوره ۲۰۰۰ الی ۲۰۱۴ پرداخته‌اند. در ادامه، رابطه‌ای متقابل جهت دو گروه از کشورها و براساس سطح توسعه آنها، پیاده‌سازی و دو مدل با عوامل مختلف و منعکس‌کننده سیاست‌های اقتصادی و تجاری کشورها با کمک روش تحلیل پوششی داده‌ها پیشنهاد می‌شود. در نتیجه هر دو عامل اقتصادی و نهادی اثر مثبت و معناداری بر عملکرد تجارت و رشد دارند. لوکیچ و همکاران^۲ (۲۰۲۰) در مطالعه‌ای به تحلیل سودآوری و کارآیی تجارت در کشور صربستان در دوره زمانی ۲۰۱۳ الی ۲۰۱۹ پرداخته‌اند. روش تحقیق آنها مبتنی بر مدل سود و تحلیل پوششی داده‌ها است. نتایج بیان می‌کند که سودآوری و کارآیی تجارت در طی دوره، بهبود یافته است.

ماریانو و همکاران^۳ (۲۰۲۱) با استفاده از چندین رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها، شاخص توسعه انسانی را بازنگری کرده‌اند. در این پژوهش، داده‌های ۱۸۹ کشور بررسی شده و از روش‌هایی مانند مدل مبتنی بر متغیرهای کمکی، مدل تعدیل‌شده دامنه و روش‌های وزن‌دهی مشترک استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد انتخاب نوع مدل می‌تواند رتبه‌بندی کشورها را تغییر دهد و تصویر دقیق‌تری از وضعیت کارآیی ارائه کند. این تحقیق امکان تحلیل چندبُعدی شاخص‌های انسانی را نیز فراهم می‌کند و می‌تواند برای بررسی رابطه آزادی انسانی و تجارت نیز به کار رود.

1. Viorica

2. Lukic et al

3. Mariano et al

هرچند تمرکز اصلی مقاله بر توسعه انسانی است؛ اما روش ارائه‌شده قابلیت تعمیم به شاخص آزادی انسانی را نیز دارد.

واسکس و پورچنیک^۱ (۲۰۲۲)، تحقیقی درخصوص شاخص آزادی انسانی تهیه کرده‌اند که از جامع‌ترین منابع اندازه‌گیری آزادی انسانی در سطح جهانی است. این شاخص ترکیبی از آزادی شخصی (مانند آزادی بیان، مذهب، حرکت و روابط) و آزادی اقتصادی (مانند حقوق مالکیت، تجارت آزاد و سیاست‌های مالی) را برای بیش از ۱۶۰ کشور ارائه می‌دهد. این شاخص امکان مقایسه روند آزادی انسانی در طول زمان و بین کشورها را فراهم می‌کند. همچنین می‌توان از آن به‌عنوان متغیر خروجی در تحلیل پوششی داده‌ها استفاده کرد تا میزان کارآیی کشورها در تولید آزادی انسانی با منابع موجود سنجیده شود. این منبع برای ترکیب تجارت بین‌الملل و کارآیی در پژوهش بسیار کاربردی است.

آکار و تورگالوز (۲۰۲۲) به اندازه‌گیری کارآیی تجاری کشورهای عضو سازمان همکاری و توسعه در سال‌های ۲۰۰۷ الی ۲۰۱۸ با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها و مالم کوئیست پرداخته‌اند. در این مطالعه، پرونده ترکیه به تفصیل مورد بررسی قرار گرفته است. یافته‌ها بیان می‌دارد که کارآیی ترکیه در دوره موردنظر در سطح پایینی قرار دارد.

فرنودکیا^۲ (۲۰۲۳) در مطالعه‌ای به دنبال ارائه یک نمای کلی از تغییرات شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید برای بیشتر کشورهای جهان در دوره ۲۰۰۰ الی ۲۰۱۹ بوده است. مجموعه داده‌های پژوهش از ۱۶ شاخص اقتصادی تشکیل و کشورها براساس شاخص مالم کوئیست به چهار دسته تقسیم و به بررسی رشد بهره‌وری کل عوامل پرداخته می‌شود. این تحقیق بینش‌هایی درمورد منابع رشد بهره‌وری (تغییرات در تکنولوژی یا بهبود کارآیی) ارائه و نشان می‌دهد در هر دوره، چگونه عملکرد هر کشور درمقایسه با سایرین تغییر کرده است.

ازکین^۳ (۲۰۲۴) در مطالعه‌ای به بازمحاسبه شاخص توسعه انسانی با استفاده از رویکرد غیرپارامتریک می‌پردازد. ایشان با به‌کارگیری روش‌های مبتنی بر تحلیل

1. Vázquez and Porčnik
2. Farnoudkia
3. Özekin

پوششی داده‌ها نشان می‌دهد که وزن‌دهی و ترکیب متغیرهای سازنده این شاخص، می‌تواند نقش مهمی در رتبه‌بندی کشورها داشته باشد. مدل پیشنهادی نسبت به روش‌های خطی سنتی حساسیت کمتری به مقیاس و توزیع داده‌ها نشان می‌دهد و تفاوت‌های ساختاری میان کشورها را بهتر بازتاب می‌دهد. این رویکرد امکان استخراج متغیرهای کمکی و سهم هر مؤلفه در نمره نهایی را فراهم می‌آورد و برای تحلیل دقیق‌تر سیاست‌گذاری مفید است. همچنین این روش قابل تعمیم به شاخص‌هایی مثل آزادی انسانی است تا کارایی تولید آزادی انسانی توسط کشورها سنجیده شود.

کامانیو و همکاران^۱ (۲۰۲۴) با مرور بر ادبیات ارزیابی‌های تحلیل پوششی داده‌ها به بررسی عملکرد تجاری و اقتصادی کشورها مبادرت کرده‌اند. آنها از مدل‌هایی برای اندازه‌گیری کارایی اقتصادی استفاده کرده‌اند که شامل بهینه‌سازی هزینه، درآمد و سود است و در ادامه به بررسی کاربردی روش‌های مختلف مدل‌سازی پرداخته‌اند.

دادگر (۱۳۸۶) در پژوهشی به بررسی مسئله کارایی اقتصادی پرداخته و آن را از موضوعات اساسی علم اقتصاد دانسته و بیان کرده است که خاستگاه کارایی و بهره‌وری در علم اقتصاد است و امروزه می‌تواند کاربردی میان‌رشته‌ای داشته باشد. عزیزی (۱۳۹۵) با استفاده از داده‌های ۱۰۴ کشور در دوره ۱۹۹۴ الی ۲۰۱۰، رابطه تجارت و سه شاخص مختلف توسعه (درآمد سرانه، توسعه انسانی و پیشرفت انسانی) را ارزیابی کرده و براساس نتایج حاصل، اثر مثبت رشد تجارت سرانه و وقفه‌های آن بر رشد شاخص‌ها، مورد تأیید قرار می‌گیرد.

بهشتی جزن‌آبادی و همکاران (۱۴۰۲) در مطالعه‌ای با عنوان رتبه‌بندی معیارهای ارزیابی عملکرد تجاری در کشور با استفاده از روش تصمیم‌گیری چندمتغیره، به معرفی مجموعه‌ای از معیارها برای ارزیابی عملکرد تجاری پرداخته‌اند. آنها ضمن توجه به ابعاد مختلف عملکرد، اولویت‌بندی و روابط علی موجود بین معیارها را نیز در نظر گرفته‌اند. طبق نتایج، تعداد پانزده شاخص در سه بُعد، مورد دسته‌بندی قرار گرفته که ابعاد صادرات، واردات و عمومی، به ترتیب بیشترین اهمیت را دارند.

1. Camanho et al

روش‌شناسی و روش تحقیق

در این قسمت، به بیان روش و مدل‌های اندازه‌گیری عملکرد (کارآیی و بهره‌وری) پرداخته و پس از توضیح روش‌های فوق، در قسمت یافته‌های پژوهش، همبستگی متغیرهای اندازه‌گیری شده با شاخص آزادی انسانی مورد بررسی قرار خواهد گرفت. ارزیابی عملکرد از ضروریات هر واحد اقتصادی به منظور برنامه‌ریزی و کنترل بوده و بدون سنجش، مبنایی جهت ارزیابی و مقایسه وجود نخواهد داشت و آنچه را که نتوان ارزیابی کرد، اداره صحیح آن نیز به راحتی امکان نخواهد داشت. اندازه‌گیری و تحلیل عملکرد تجارت نیز از این بنیان مستثنی نبوده و باتوجه به ویژگی‌های خاص خود می‌تواند پیچیده باشد. در این راستا از روش‌های مختلفی استفاده می‌شود که به تازگی مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها، اهمیت فزاینده‌ای یافته‌اند (لوکیچ، ۲۰۲۴).

درواقع، تحلیل پوششی داده‌ها، تکنیکی الگوبرداری و مبتنی بر یک‌سری بهینه‌سازی (با استفاده از برنامه‌ریزی خطی) است که در نتیجه آن، نموداری مرزی ایجاد می‌شود که تمامی ترکیب داده‌های ممکن واحدها را دربر گرفته و رویکرد آن، اندازه‌گیری فاصله‌ها است. نقاط واقع در این مرز با مجموعه‌ای از ترکیبات کارآمد ورودی‌ها و خروجی‌ها یا به عبارتی بهترین شیوه‌ها مطابقت دارد. رتبه‌بندی کارآیی واحدها متعاقباً در رابطه با این مرز محاسبه می‌شود. از انواع کارآیی، کارآیی فنی است که به‌طور مستقیم از تابع تولید مرزی پارتو کوپمن^۱ مشتق می‌شود که مورد توجه این مطالعه است. بر این مبنای، مدل‌های متعددی رشد یافته که هر کدام دارای خصوصیات متفاوتی مانند بازده به مقیاس و ماهیت بهبود است. در مدل‌های پایه تحلیل پوششی داده‌ها و براساس معیارهای شعاعی که خروجی مربوطه (به دلیل وجود متغیرهای کمکی (مآزاد ورودی یا کمبود خروجی)) همه مؤلفه‌های ناکارآمدی را دربر نمی‌گیرد، ممکن است واحدی دارای نمره کارآیی یک، کارآیی ضعیف باشد. براساس مدل‌های تکاملی، اندازه‌گیری غیرشعاعی براساس متغیرهای کمکی پیشنهاد شده است (لی^۲، ۲۰۲۲).

1. Pareto & Koopman Frontier

2. Lee

مدل اندازه‌گیری کارآیی مبتنی بر متغیرهای کمکی در تحلیل پوششی داده‌ها، مدلی است که با مازاد ورودی‌ها و کمبود خروجی‌ها سر و کار داشته و از مدل جمعی استفاده می‌کند. در مدل جمعی، ماکزیمم فاصله واحد از مرز کارآیی مورد سنجش و هم‌زمان کاهش ورودی‌ها و افزایش خروجی‌ها به سمت مرز نشان داده می‌شود. متغیرهای کمکی به‌طور مستقیم در تابع هدف در نظر گرفته شده و در نهایت واحدهای کارآ و ناکارآ را از یکدیگر تفکیک می‌کند. عمق ناکارآیی به‌مانند مدل‌های پایه، اندازه‌گیری نشده و امتیاز کارآیی به‌طور صریح محاسبه نمی‌شود و به‌طور ضمنی در متغیرهای کمکی لحاظ شده (فقط کارآبودن یا نبودن واحد تعیین) که از ضعف‌های مدل است. مجموعه امکان تولید مدل مذکور به شرح ذیل است:

$$\left[(x, y) \left| \sum_{j=1}^n \lambda_j x_j \leq x, \sum_{j=1}^n \lambda_j y_j \geq y \geq 0, \lambda_j \geq 0 \right. \right] \quad (1)$$

جهت برطرف کردن ضعف فوق، مدل کارآیی مبتنی بر متغیرهای کمکی به‌صورت یک اسکالر معرفی شده که امتیازی به‌عنوان امتیاز کارآیی برای هر واحد ارائه می‌کند. این اسکالر به‌طور مستقیم مازاد ورودی‌ها و کمبود خروجی‌های هر واحد را در تابع هدف مورد آنالیز قرار می‌دهد. براین اساس، می‌توان تغییرات نامتناسب را در ورودی‌ها و خروجی‌ها اعمال و انتخاب حالت‌ها به‌صورت جهت‌گرا و بدون جهت و در دو حالت بازده نسبت به مقیاس ثابت و متغیر را بررسی و در محاسبه امتیاز کارآیی همه ناکارآیی‌ها (شامل تکنیکی و ترکیبی) را به حساب آورد (در مدل‌های پایه فقط ناکارآیی فنی ملاحظه می‌شود). ویژگی اصلی این مدل‌ها، غیرشعاعی بودن است که موجب می‌شود نسبت به مدل‌های شعاعی، در تفکیک امتیازات قدرت بیشتری داشته باشند. در این حالت واحد مورد بررسی بهینه پارتوست، اگر و فقط اگر، امتیاز کارآیی حاصله یک (کارآی ضعیف) و متغیرهای کمکی صفر باشند (هر دو شرط: کارآیی قوی). بدین معنا که واحد به‌طور هم‌زمان با حذف مازاد ورودی‌ها و کمبود خروجی‌ها می‌تواند کارآ شود. در نتیجه، اگر مدل تشخیص دهد که واحد کارآست، کارآیی از نوع پارتو بوده و دلیلش آن است که تمام ناکارآیی‌ها لحاظ می‌شود (جهان‌شاهلو و همکاران، ۱۳۹۱).

$$\rho_{io}^* = \text{Min} \frac{1 - (1/m) \sum_{i=1}^m (s_i^- / x_{io})}{1 + (1/s) \sum_{r=1}^s (s_r^+ / y_{ro})} \quad (2)$$

s.t :

$$x_{io} = \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + s_j^-, (i = 1, \dots, m),$$

$$y_{ro} = \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - s_r^+, (r = 1, \dots, s),$$

$$\lambda_j \geq 0, \quad j = 1, \dots, n,$$

$$s_i^- \geq 0, \quad i = 1, \dots, m,$$

$$s_r^+ \geq 0, \quad r = 1, \dots, s,$$

تابع هدف مدل فوق نسبت به تغییر واحد، در ورودی‌ها و خروجی‌ها پایدار بوده و مدل مستقل از واحد اندازه‌گیری است و دلیلش آن است که همه جملات صورت و مخرج کسر در تابع هدف با یک واحد اندازه‌گیری می‌شوند. با معرفی متغیر مثبت t و با استفاده از بردارهای متغیرهای کمکی، می‌توان مدل کسری فوق را به صورت مدل خطی زیر نوشت:

$$\tau^* = \text{Min} \quad t - \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \frac{ts_i^-}{x_{io}} \quad (3)$$

$$s.t \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + s_j^- = tx_{io}, i = 1, \dots, m,$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - s_r^+ = ty_{ro}, r = 1, \dots, s,$$

$$1 = t + \frac{1}{s} \sum_{r=1}^s \frac{ts_r^+}{y_{ro}},$$

$$\lambda_j \geq 0, \quad j = 1, \dots, n,$$

$$s_i^- \geq 0, \quad i = 1, \dots, m,$$

$$s_r^+ \geq 0, \quad r = 1, \dots, s,$$

$$t > 0.$$

حال مدل را برحسب (t, λ, s^-, s^+) به صورت زیر خواهیم داشت:

$$\tau^* = \text{Min } t - 1 / m \sum_{i=1}^m S_i^- / x_{io} \quad (4)$$

$$s.t. \sum_{j=1}^n \wedge_j x_{ij} + S_j^- = t x_{io}, i = 1, \dots, m,$$

$$\sum_{j=1}^n \wedge_j y_{rj} - S_r^+ = t y_{ro}, r = 1, \dots, s,$$

$$1 = t + 1 / s \sum_{r=1}^s S_r^+ / y_{ro},$$

$$\wedge_j \geq 0, \quad j = 1, \dots, n,$$

$$S_i^- \geq 0, \quad i = 1, \dots, m,$$

$$S_r^+ \geq 0, \quad r = 1, \dots, s,$$

$$t > 0.$$

اگر فرض کنیم $(\tau^*, t^*, \wedge^*, s^{*-}, s^{*+})$ ، جواب بهینه مدل فوق باشد، آنگاه یک جواب بهینه مدل عبارت است از $\tau^* = \rho^*$ ، $\wedge^* = \lambda^*$ ، $S_i^{*-} = s^{*-}$ ، $S_r^{*+} = s^{*+}$ می توان مشخص کرد که آیا واحد کارآست یا خیر. مدل این مبنا و براساس $\rho^* = 1$ معرفی شده تحت بازده به مقیاس ثابت است. در مجموع، این مدل با اصلاح محدودیت های ورودی و خروجی به صورت ورودی محور و خروجی محور قابل تعریف است. فرمول فوق را می توان به صورت زیر نیز مورد نگارش قرار داد:

$$\rho^* = \frac{1 / m \sum_{i=1}^m x_{io} - S_i^- / x_{io}}{1 / m \sum_{r=1}^s y_{ro} - S_r^- / y_{ro}} \quad (5)$$

نسبت اول نرخ کاهش نسبی ورودی نام را تعیین و در نتیجه، اولین عبارت، متوسط نرخ کاهش نسبی ورودی ها یا ناکارایی ترکیبی ورودی است و عبارت دوم، نرخ افزایش خروجی نام را تعیین می کند که بیانگر متوسط نرخ افزایش نسبی خروجی هاست. با فرض بازده به مقیاس ثابت، مدل مبتنی بر متغیرهای کمکی خروجی محور به صورت زیر است:

$$\frac{1}{\rho_o^*} = \text{Max } 1 + \frac{1}{s} \sum_{r=1}^s \frac{s_r^+}{y_{r0}} \quad (6)$$

s.t :

$$x_{io} = \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + s_j^-, (i = 1, \dots, m),$$

$$y_{r0} = \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - s_r^+, (r = 1, \dots, s),$$

$$\lambda_j \geq 0, \quad j = 1, \dots, n,$$

$$s_i^- \geq 0, \quad i = 1, \dots, m,$$

$$s_r^+ \geq 0, \quad r = 1, \dots, s,$$

در ادامه و از جمله مباحث کلیدی، رتبه‌بندی واحدهای کارآمدی است که دارای کارایی یکسان هستند. واحدهای ناکارآ با کسب امتیاز کارایی قابل رتبه‌بندی بوده؛ اما واحدهای کارآ با استفاده از این مدل‌ها قابل رتبه‌بندی نیستند. در این خصوص، مدل‌های مختلفی جهت رتبه‌بندی پیشنهاد شده که از جمله آنها، مدل ابرکارایی است (منصوری کلپور و اشرفی، ۱۳۹۸). این مدل جهت رتبه‌بندی واحدهای کارآی مبتنی بر متغیرهای کمکی ارائه شده و قادر است یک واحد کارآ را با مقدار کارایی بزرگتر از یک مشخص کند. اساس کار، حذف واحد کارآی مورد ارزیابی از مجموعه امکان تولید و اجرای مدل برای واحدهای دیگر است؛ بنابراین، برای واحدهای کارآ مرز ابرکارآ، متفاوت از مرز کارآی اصلی بوده و هر واحد، مرز ابرکارآی منحصر به فرد خود را دارد. تابع هدف مدل، شکلی کسری از متغیرهای کمکی است و تحت فرض بازده به مقیاس ثابت خروجی محور به صورت زیر مدل می‌شود:

$$\delta_o^+ = \text{Min } \frac{1}{1 - \frac{1}{s} \sum_{r=1}^s \Psi_r} \quad (7)$$

s.t :

$$x_{io} \geq \sum_{j=1, j \neq o}^n \lambda_j x_{ij}, (i = 1, \dots, m),$$

$$y_{r0} \leq \sum_{j=1, j \neq o}^n \lambda_j y_{rj} + y_{r0} \psi_r, (r = 1, \dots, s),$$

$$\lambda_j, \psi_r \geq 0,$$

همچنین مفهوم رشد بهره‌وری کل عوامل، مقدار ستاده یا تولید نیست؛ بلکه نسبتی است که نشان‌دهنده نحوه ترکیب و استفاده از منابع در راستای اهداف به‌شکلی است که بیشترین نتایج با کمترین هزینه حاصل شود. از مناسب‌ترین مدل‌های محاسبه این شاخص در زمانی که شکل تابع تولید و قیمت مربوطه مشخص نیست، استفاده از شاخص مالم کوئیست و ترکیب آن با روش ناپارامتری تحلیل پوششی داده‌هاست که معیاری برای تعیین پیشرفت یا پسرفت واحدها به‌شمار می‌آید. این شاخص سعی می‌کند اختلاف مرزهای کارآ را شناسایی و به جداسازی و تحلیل تغییرات کارآیی واحدها در بین دوره‌های مورد بررسی بپردازد. اندیس مالم کوئیست، تغییرات کارآیی یک واحد تصمیم‌گیرنده را بین دو دوره زمانی (۱ و ۲) اندازه‌گیری و الگوی ریاضی آن بر مبنای تابع مسافت است که در آن، تغییر در بهره‌وری کل عوامل در بین دو نقطه از داده‌ها، از طریق محاسبه نسبت فاصله هریک از این نقاط از سطح یک تکنولوژی معین، مشخص می‌شود. در این شاخص، تغییرات بهره‌وری شامل تغییرات تکنولوژیکی (انتقال مرز کارآیی^۱) و تغییرات کارآیی کارآیی فنی (رسیدن به مرز کارآیی^۲) است که تغییرات تکنولوژیکی (به‌مفهوم نوآوری^۳ و به‌طور عمده، برون‌زا) نشان‌دهنده تغییر در مرزهای کارآمد واحد موردنظر بین دو بازه زمانی ۱ و ۲ و تغییرات کارآیی فنی (به‌مفهوم جبران و بهبود^۴ و به‌طور عمده، درون‌زا) مربوط به درجه تلاش‌هایی است که واحد برای بهبود کارآیی خود به‌دست آورده است. اگر یک واحد، تصمیم‌گیرنده در نظر گرفته شود، با استفاده از عامل تولید x ، ستاده y تولید می‌شود. این واحد در دو زمان $t, t+1$ در دو موقعیت متفاوت قرار دارد. تکنولوژی در زمان $t+1$ با تکنولوژی زمان t (F_t) متفاوت است. چون واحد موردنظر در هر دو زمان پایین‌تر از سطح تکنولوژی دوره عمل می‌کند، در زمان‌های $t, t+1$ ناکار است. با استفاده از نمودار فوق و از سمت راست به چپ، محاسبه شاخص مالم کوئیست، تغییرات تکنولوژیکی و تغییرات کارآیی فنی به‌صورت زیر خواهد بود:

-
1. Frontier-shift
 2. Catch-up
 3. Innovation
 4. Recovery

$$E^{t+1} = \begin{bmatrix} \frac{Y_{t+1}}{Y_C} \\ \frac{Y_{t+1}}{Y_a} \end{bmatrix} \quad T^{t+1} = \begin{bmatrix} \frac{Y_{t+1}}{Y_b} & \frac{Y_t}{Y_b} \\ \frac{Y_{t+1}}{Y_c} & \frac{Y_t}{Y_b} \end{bmatrix}^{\frac{1}{2}} \quad M^{t+1} = \begin{bmatrix} \frac{Y_{t+1}}{Y_b} & \frac{Y_{t+1}}{Y_c} \\ \frac{Y_t}{Y_b} & \frac{Y_t}{Y_c} \end{bmatrix}^{\frac{1}{2}} \quad (8)$$

در حالت خروجی محور شاخص مالم کوئیست، به شکل زیر تفسیر می شود:
 ۱ > شاخص مالم کوئیست: پیشرفت در بهره‌وری واحد را از دوره ۱ به ۲ نشان می دهد.

۱ = شاخص مالم کوئیست: هیچ تغییر بهره‌وری‌ای برای زمان‌های ۱ و ۲ رخ نداده است.

۱ < شاخص مالم کوئیست: پسرفت در بهره‌وری واحد را از دوره ۱ به ۲ نشان می دهد.

در چارچوب روش‌های اندازه‌گیری غیرپارامتری، شاخص مالم کوئیست با استفاده از تکنولوژی تحلیل پوششی داده‌ها ایجاد شده است که در این مطالعه، مدل شعاعی با بازده نسبت به مقیاس ثابت مورد بررسی قرار می گیرد. در الگو مالم کوئیست، مرز کارآیی هر سال تحت عنوان تکنولوژی آن سال تعریف می شود (کوپر و همکاران^۱، ۲۰۰۰). مجموعه امکان تولید مدل:

$$\left[(x, y) \mid \sum_{j=1}^n \lambda_j x_j \leq x, \sum_{j=1}^n \lambda_j y_j \geq y \geq 0, L \leq e\lambda \leq U, \lambda_j \geq 0, \nabla j = 1, \dots, n \right] \quad (9)$$

اندازه‌گیری شاخص در حالت خروجی محور با بازده ثابت نسبت به مقیاس :

$$\delta^s((x_s, y_s)^s) = \text{Min}_{\theta, \lambda} \theta \quad (10)$$

st :

$$x^s \geq X^s \lambda$$

$$\left(\frac{1}{\theta} \right) y^s \leq Y^s \lambda$$

$$\lambda \geq 0$$

X^s و Y^s به ترتیب ماتریس ورودی و خروجی (داده‌های مشاهده‌شده) در دوره S $isjkn$. بردار ستاده‌ها و x بردار نهاده‌های بخش‌های اقتصاد و k بردار وزن‌ها و θ امتیاز کارآیی است. فرمول فوق برای $s = 1$ و $s = 2$ قابل حل است.

مدل مذکور برای هر جفت قابل حل است؛ به این معنا که بازه زمانی آن به صورت «بین زمانی» شیفت داده شده است. معیار اندازه‌گیری دوره مختلط که برای هر واحد تعریف می‌شود، به عنوان مقدار مطلوب برای مسئله برنامه‌ریزی خطی فوق محاسبه می‌شود. می‌توان مدل‌های فوق را با افزودن قید تحدب به شکل بجای به دست آورد و مدل را تحت بازده متغیر نسبت به مقیاس حل کرد؛ البته ممکن است در حالتی که فرض شود تکنولوژی تولید دارای بازدهی متغیر نسبت به مقیاس باشد، امتیاز را صحیح اندازه‌گیری نکند. پس از ارائه مدل‌های اندازه‌گیری کارآیی و بهره‌وری تجاری، متغیرها معرفی شده و همبستگی نتایج این شاخص‌ها با شاخص آزادی انسانی مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

معرفی متغیرها و اندازه‌گیری مدل‌ها

به دلیل پیچیدگی‌ها و پویایی‌های موجود، ابعاد متعددی از تجارت و توسعه وجود دارند که هر یک شاخص‌ها و زیرشاخص‌های مختلفی را پوشش می‌دهند؛ با این حال، ارقام مربوط به یک شاخص به تنهایی نمایانگر کیفیت تجارت یا توسعه برای افراد یک کشور نیست و معمولاً ترکیب شاخص‌هاست که اهمیت واقعی را نشان می‌دهد. انتخاب مناسب ورودی‌ها و خروجی‌ها اهمیت بالایی دارد؛ اما این مسئله بحثی پایان‌ناپذیر است و نمی‌توان آن را از یک منبع علمی خاص استخراج کرد. در این پژوهش، ورودی‌ها و خروجی‌ها با استفاده از روش اجماع و مطالعه کتاب‌ها و مقالات متعدد در حوزه عملکرد تجارت و توسعه، انتخاب شده‌اند و به‌طور عمده تمرکز بر شاخص‌هایی بوده که ترکیب تولید و تجارت را دربر می‌گیرند، نه صرفاً تجارت.

جدول ۱. متغیرهای ورودی و خروجی اندازه‌گیری عملکرد تجاری

ورودی‌ها	خروجی‌ها
شاخص ریسک کشوری (اعتباری)-(CREX)	شاخص نفوذ در بازارهای صادراتی-(EMP)
شاخص نرخ ارز مؤثر واقعی-(REEXCR)	شاخص نسبت صادرات به واردات-(X/M)
شاخص تمرکز تولید صادراتی-(PCI)	شاخص کیفیت صادرات صنعتی-(IEQ)
شاخص ساختار تجاری-(PDI)	
شاخص نرخ تعرفه (میانگین وزنی)-(WTAR)	

منبع: نگارندگان پژوهش

متغیرهای ورودی جهت اندازه‌گیری عملکرد تجاری به شرح ذیل است:

۱. شاخص ریسک کشوری (اعتباری): مجموعه‌ای از خطرات ناخواسته که امکان دارد در زمان تجارت خارجی روی دهد. این شاخص نشان‌دهنده ناطمینانی در عایدی سرمایه‌گذاری‌ها است که در اثر آن، کارگزاران قادر به پیش‌بینی درآمد خود نبوده و اثر منفی بر رشد دارد. بالا بودن آن، می‌تواند بازده موردانتظار در سرمایه‌گذاری خارجی را کاهش دهد. حد بالای این شاخص چندبُعدی، هفت است که با حرکت به سمت صفر، کشور با ریسک کمتری همراه است.

۲. شاخص نرخ ارز مؤثر حقیقی: نرخ ارز نقش حیاتی‌ای در تعیین درجه رقابت خارجی و وضعیت اقتصاد داخلی دارد. این شاخص، ارزش یک ارز را در برابر میانگین موزون چندین ارز خارجی تقسیم بر تعدیل‌کننده قیمت یا شاخص هزینه‌ها محاسبه می‌کند. افزایش شاخص به معنی ازدست‌دادن رقابت تجاری، صادرات گران‌تر و واردات ارزان‌تر است و برعکس.

۳- شاخص تمرکز صادرات: تنوع بیشتر اقلام صادراتی از راهکارهای کاهش تهدیدهای تجاری‌ای مانند قطع ناگهانی روابط با برخی از شرکا در اثر اتفاقات غیرمترقبه‌ای مانند جنگ، بیماری و... است. هرچه این شاخص به صفر نزدیک‌تر باشد، حاکی از آن است که ترکیب صادراتی در تعداد بیشتری از کالاها متمرکز شده و در نتیجه، متنوع‌سازی بیشتر است.

۴- شاخص ساختار تجاری (تنوع تولید صادراتی): نشان می‌دهد که ساختار صادرات یا واردات محصول یک اقتصاد معین یا گروهی از اقتصادها تا چه اندازه با الگوی جهانی متفاوت است. این شاخص با اندازه‌گیری انحراف سهم کشور از ساختار جهانی محاسبه می‌شود. هرچه این شاخص به عدد یک نزدیک‌تر، نشان‌دهنده عدم تشابه ساختار صادراتی آن کشور با الگوی جهانی است و بالعکس. در این مطالعه بخش صادراتی آن مدنظر است.

۵- شاخص نرخ تعرفه تولیدات (میانگین وزنی): در تعریف این شاخص، میانگین وزنی تعرفه اعمال‌شده، میانگین نرخ‌های مؤثر وزن داده‌شده توسط سهم واردات محصولات مربوط به کشورهای شریک تبادلات تجاری است. تجارت آزاد با افزایش کارایی تولید، باعث ایجاد رفاه بیشتر برای شهروندان می‌شود؛ از این رو، آزادی تجارت

در استراتژی کشورها یک اصل پذیرفته‌شده است. نرخ تعرفه بالاتر از میانگین جهانی باعث می‌شود که کشورها مزیت تجاری خود را ازدست بدهند و به این دلیل، وضع تعرفه بر روی کالاهای دیگر کشورها در بلندمدت نقش کشورها را در تجارت جهانی کم‌رنگ می‌کند.

همچنین متغیرهای خروجی جهت اندازه‌گیری عملکرد تجاری به شرح ذیل است:

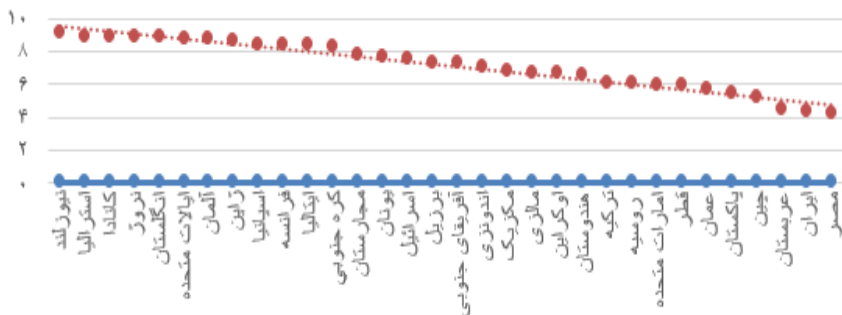
۱- شاخص نفوذ بازار صادراتی: نفوذ اندک یک کشور در بازارهای صادراتی، نشان‌دهنده وجود موانعی بوده که باعث جلوگیری از گسترش بازارهای صادراتی می‌شود. این شاخص بیانگر آن است که کشورها در صادرات تولیدات تا چه میزان موفق به دسترسی و ماندگاری در بازارهای باثبات شده‌اند. مقادیر بالا بیانگر آن است که صادرات کالاهای موردنظر توسط کشور صادرکننده به همه کشورهای واردکننده صورت می‌گیرد.

۲- شاخص نسبت ارزش کل صادرات به واردات: از مهم‌ترین ابزار تحلیل مسائل اقتصاد بین‌الملل و توسعه اقتصادی (از قبیل منافع حاصل از تجارت، تحولات حجم و ترکیب مبادلات و درآمد ملی) محسوب می‌شود. این رابطه می‌تواند به‌عنوان شاخصی از رفاه عمومی و به‌زعمی، رابطه مبادله باشد. اگر شاخص کمتر از ۱۰۰ باشد، میزان ارزش صادراتی کمتر از واردات و کسری تجاری وجود دارد و بالعکس.

۳- شاخص کیفیت صادرات صنعتی: توانایی حفظ روابط تجاری به‌واسطه کیفیت صنعتی، نشانه خوبی از یک اقتصاد توسعه‌یافته است که منجر به تطویل مدت روابط تجاری (از مؤلفه‌های مهم بر بسط تجارت و استراتژی توسعه صادرات) می‌شود. بهبود کیفیت، باعث ماندگاری در بازارهای تجاری و توسعه اقتصادی می‌شود. دامنه آن بین صفر و یک و هرچه به‌سمت عدد یک نزدیک‌تر باشد، کشورها از کیفیت بالاتری برخوردار هستند و بالعکس.

همچنین جهت بررسی رابطه مؤلفه‌های عملکردی تجارت با شاخصی مهم از توسعه، از شاخص آزادی انسانی استفاده شده است.

۱- متغیر توسعه (آزادی انسانی): براساس توضیحات صورت‌پذیرفته گفته‌شده، جهت بررسی رابطه مؤلفه‌های عملکردی تجارت با توسعه اقتصادی از شاخص آزادی انسانی استفاده شده است.



شکل ۱. رتبه بندی میانگین شاخص آزادی انسانی

منبع: داده‌های <https://www.cato.org>

یافته‌های پژوهش

تحلیل یافته‌های کارآیی تجاری براساس مدل‌های مبتنی بر متغیرهای کمکی و ابرکارآیی

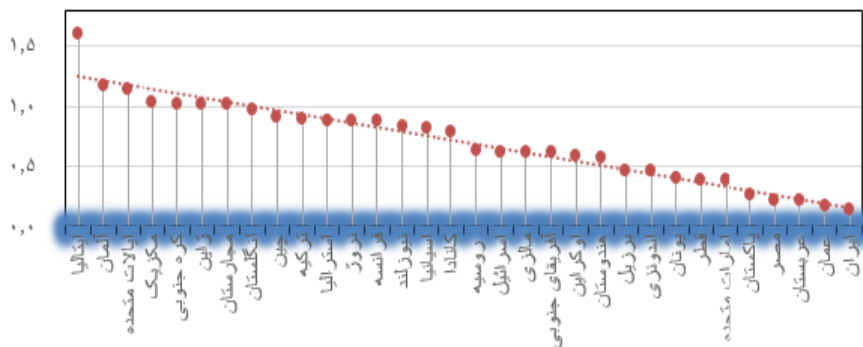
در مطالعه حاضر و به جهت اندازه‌گیری امتیاز کارآیی تجاری مبتنی بر متغیرهای کمکی، فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس و ماهیت بهبود خروجی محور موردنظر است. مدل‌های غیرشعاعی به‌طورمستقیم با متغیرهای کمکی سر و کار داشته و به تغییر متناسب به‌مانند مدل‌های شعاعی پایبند نیستند. امتیاز این مدل‌ها به‌دلیل متغیرهای کمکی، از مدل‌های پایه‌ای تحلیل پوششی داده‌ها کمتر و امکان کاهش ورودی و افزایش خروجی به‌صورت هم‌زمان در مدل قابل انجام است. در راستای اجرای مدل و به جهت هر کشور و در دوره زمانی یک‌ساله، یک بردار ورودی و یک بردار خروجی چندبُعدی وجود دارد که باتوجه به ۳۲ کشور، اندازه‌گیری کارآیی تجاری در ۸ نوبت اجرا می‌شود. بر مبنای مجموعه امکان تولید و مرز حاصله، کشورهای مرجع جهت هر کشور ناکارآ (برطبق قیمت‌های سایه غیرصفر منتج از حل مسئله مربوط به واحد ناکارآ)، اوزان درون‌زا، واحدهای مجازی و متغیرهای کمکی تعیین می‌شود. مطابق با یافته‌های مندرج در جدول ۲، اغلب کشورهای صنعتی و توسعه‌یافته در صدر جدول کارآیی نسبی تجاری قرار دارند. ۲۱/۸۸ درصد از کشورهای منتخب، شامل ژاپن، ایالات متحده، ایتالیا، مکزیک، آلمان، کره جنوبی و مجارستان با کارآیی تجاری ۱۰۰ درصد، روی مرز قرار داشته و متعاقباً انگلستان و

چین به ترتیب با امتیازهای بیش از ۹۶ و ۹۰ درصد پیشتاز هستند. در این میان، کشورهای ناکارآ با کسب امتیاز کارآیی، قابل رتبه‌بندی هستند و تنها ۷ کشور کارآ با امتیاز کارآیی کامل با استفاده از مدل فوق، قابل رتبه‌بندی نخواهند بود. بدین منظور از مدل ابرکارآیی با فرض‌های بازده ثابت نسبت به مقیاس و خروجی محور استفاده شده است. براساس این مدل، کشورهای کارآ، مرز ابرکارآ (و نقطه مرجع) متفاوت از مرز کارآیی اصلی ایجاد و هر کشور مرز ابرکارآیی منحصر به فردی خواهد داشت و مدل جهت هر سال اجرا و برطبق نتایج به دست آمده، کشورهای ایتالیا، آلمان، ایالات متحده، مکزیک، کره جنوبی، ژاپن و مجارستان به ترتیب با میانگین‌های ۱/۶۰، ۱/۱۶، ۱/۱۴، ۱/۰۲۷، ۱/۰۲۱، ۱/۰۲۰، ۱/۰۱، پیشتاز هستند. از لحاظ نامناسب‌ترین وضعیت کارآیی تجاری، جواب هر دو مدل (مبتنی بر متغیرهای کمکی و ابرکارآیی) یکسان بوده و می‌توان به ترتیب به عربستان، عمان و ایران به ترتیب با میانگین‌های ۲/۱۳، ۱۶/۴ و ۱۳ اشاره کرد. با تدقیق در نتایج، عموماً کشورهای آسیایی و به ویژه کشورهای منتخب حوزه خاورمیانه در رتبه‌های پایین قابل مشاهده بوده که نیاز به بررسی و بازنگری در سیاست‌های کلی و عملکردی تجارت دارند. در میان کشورهای خاورمیانه‌ای منتخب، تنها کشور ترکیه با کارآیی نسبی تجاری در حدود ۹۰ درصد، جزء ۱۰ کشور برتر است و ایران به عنوان کشور هم‌جوار ترکیه، با داشتن ۱۵ همسایه (دومین کشور جهان از نظر تعداد همسایه)، مواهب نفتی، گازی و... و دسترسی به کریدورهای تجاری جهانی، در پایین‌ترین رتبه جدول قرار دارد که البته بخشی از این ناکارآمدی، احتمالاً توسط عامل برون‌زای تحریم‌های جهانی قابل توضیح است. همچنین، بر مبنای مدل مبتنی بر متغیرهای کمکی، بالاترین انحراف از میانگین کارآیی کشورها، مربوط به استرالیا، روسیه و قطر با ۰/۲۶، ۰/۲۹ و ۰/۳۷ است که نشان‌دهنده بی‌ثباتی نسبی در امتیاز کارآیی تجاری آنهاست. براساس شاخص میانگین نیز امتیاز کارآیی و ابرکارآیی تجاری در طول دوره و جهت تمامی کشورها به ترتیب ۶۷ و ۷۱ درصد است. شایان ذکر است که باتوجه به ماهیت کلان پژوهش و مطابق با جداول و نمودارها، کمتر به جزئیات خرد کشورها پرداخته شده است و مطالعه‌کنندگان قادرند به بررسی کارآیی تجاری هر کشور بپردازند.

جدول ۲. امتیاز کارآیی تجاری در حالت بازده ثابت نسبت به مقیاس، رتبه‌بندی و انحراف از معیار

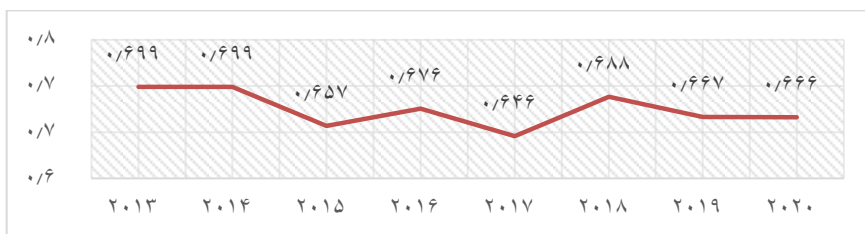
کشورها	میانگین کارآیی مبتنی بر متغیرهای کمکی	میانگین ابر کارآیی	رتبه‌بندی کشورها	امتیاز ابر کارآیی	کشورها	انحراف از معیار
استرالیا	۰/۸۷۸	۰/۸۷۸	ایتالیا	۱/۶۰۸	آلمان	۰
برزیل	۰/۴۶۷	۰/۴۶۷	آلمان	۱/۱۶۵	مجارستان	۰
کانادا	۰/۷۸۰	۰/۷۸۰	ایالات متحده	۱/۱۴۲	ایتالیا	۰
چین	۰/۹۰۴	۰/۹۰۴	مکزیک	۱/۰۲۷	ژاپن	۰
مصر	۰/۲۲۲	۰/۲۲۲	کره جنوبی	۱/۰۲۲	کره جنوبی	۰
فرانسه	۰/۸۷۲	۰/۸۷۲	ژاپن	۱/۰۲۱	مکزیک	۰
آلمان	۱	۱/۱۶۵	مجارستان	۱/۰۲۰	ایالات متحده	۰
یونان	۰/۴۰۶	۰/۴۰۶	انگلستان	۰/۹۷۰	فرانسه	۰/۰۰۸
مجارستان	۱	۱/۰۲۰	چین	۰/۹۰۴	اسپانیا	۰/۰۰۸
هند	۰/۵۷۱	۰/۵۷۱	ترکیه	۰/۸۹۳	اندونزی	۰/۰۱۱
اندونزی	۰/۴۶۵	۰/۴۶۵	استرالیا	۰/۸۷۸	عربستان	۰/۰۱۵
ایران	۰/۱۳۱	۰/۱۳۱	نروژ	۰/۸۷۷	یونان	۰/۰۱۹
اسرائیل	۰/۶۲۲	۰/۶۲۲	فرانسه	۰/۸۷۲	ایران	۰/۰۲۱
ایتالیا	۱	۱/۶۰۸	نیوزلند	۰/۸۲۷	هندوستان	۰/۰۲۶
ژاپن	۱	۱/۰۲۱	اسپانیا	۰/۸۱۱	پاکستان	۰/۰۲۶
کره جنوبی	۱	۱/۰۲۲	کانادا	۰/۷۸۰	عمان	۰/۰۳۲
مالزی	۰/۶۲۲	۰/۶۲۲	روسیه	۰/۶۳۷	مصر	۰/۰۴۰
مکزیک	۱	۱/۰۲۷	اسرائیل	۰/۶۲۲	برزیل	۰/۰۵۳
نیوزلند	۰/۸۲۷	۰/۸۲۷	مالزی	۰/۶۲۲	انگلستان	۰/۰۶۲
نروژ	۰/۸۷۷	۰/۸۷۷	آفریقای جنوبی	۰/۶۰۹	امارات متحده	۰/۰۶۷
عمان	۰/۱۶۵	۰/۱۶۵	اوکراین	۰/۵۸۱	چین	۰/۰۷۷
پاکستان	۰/۲۶۵	۰/۲۶۵	هندوستان	۰/۵۷۱	ترکیه	۰/۱۱۵
قطر	۰/۳۸۹	۰/۳۸۹	برزیل	۰/۴۶۷	کانادا	۰/۱۳۸
روسیه	۰/۶۳۷	۰/۶۳۷	اندونزی	۰/۴۶۵	آفریقای جنوبی	۰/۱۴۸
عربستان	۰/۲۱۳	۰/۲۱۳	یونان	۰/۴۰۶	مالزی	۰/۱۸۶
آفریقای جنوبی	۰/۶۰۹	۰/۶۰۹	قطر	۰/۳۸۹	نیوزلند	۰/۲۱۰
اسپانیا	۰/۸۱۲	۰/۸۱۲	امارات متحده	۰/۳۸۲	اوکراین	۰/۲۳۵
ترکیه	۰/۸۹۳	۰/۸۹۳	پاکستان	۰/۲۶۵	نروژ	۰/۲۵۱
اوکراین	۰/۵۸۱	۰/۵۸۱	مصر	۰/۲۲۲	اسرائیل	۰/۲۵۷
امارات متحده	۰/۳۸۲	۰/۳۸۲	عربستان	۰/۲۱۳	استرالیا	۰/۲۶۶
انگلستان	۰/۹۷۰	۰/۹۷۰	عمان	۰/۱۶۵	روسیه	۰/۲۹۱
ایالات متحده	۱	۱/۱۴۲	ایران	۰/۱۳۱	قطر	۰/۳۷۰
میانگین	۰/۶۷	۰/۷۱				

منبع: محاسبات پژوهش



شکل ۲. رتبه‌بندی کارآیی تجاری

منبع: محاسبات پژوهش



شکل ۳. میانگین تغییرات کارآیی فنی تجارت مبتنی بر متغیرهای کمکی در طول دوره

منبع: محاسبات پژوهش

تحلیل مالم کوئیست

نتایج اندازه‌گیری تغییرات بهره‌وری کل عوامل تجاری، تغییرات کارآیی و تغییرات فناوری برای هریک از کشورها در بازه زمانی ۲۰۱۳ تا ۲۰۲۰ در جدول ۳ ارائه شده است. مقادیر بزرگتر از ۱ نشان‌دهنده رشد مثبت و مقادیر کوچکتر از ۱ بیانگر کاهش (رشد منفی) هستند. تفکیک دوره‌های زمانی به ترتیب طی سال‌های ۲۰۱۳ الی ۲۰۱۷، ۲۰۱۴ الی ۲۰۱۸، ۲۰۱۵ الی ۲۰۱۹ و ۲۰۱۶ الی ۲۰۲۰ در نظر گرفته شده است. با وجود اینکه نوسانات و تفاوت‌های قابل توجهی در کشورها به چشم می‌خورد، میانگین تغییرات در بهره‌وری کل عوامل تجاری در دوره مورد بررسی از متوسط رشد سالانه مثبت ۶ درصد برخوردار و بهره‌ورترین دوره زمانی با توجه به تقسیم‌بندی فوق، مربوط به دوره ۲۰۱۶ الی ۲۰۲۰ و ۱۰ درصد است. این، درحالی است که در مجموع میانگین تغییرات کارآیی ۲/۹ درصد و تغییرات تکنولوژی با رشد

۳/۱ درصدی همراه بوده‌اند. براساس شاخص پراکندگی دامنه تغییرات، به ترتیب میانگین تغییرات بهره‌وری کل عوامل تجاری، تغییرات کارآیی و تغییرات تکنولوژی بین (۲۲/۵- الی ۶۰/۵+)، (۱۵/۱- الی ۲۱/۷+)، (۱۸/۴- الی ۳۸/۶+) است. کشورهای برزیل، ترکیه و استرالیا بالاترین میانگین امتیاز تغییرات بهره‌وری کل عوامل تجاری به ترتیب با ۲۳/۴، ۳۰/۴ و ۶۰/۵ درصد در صدر و نروژ، قطر و ایران با کمترین میزان، به ترتیب با ۷/۹-، ۱۸/۶- و ۲۲/۵- درصد در انتهای جدول هستند.

با مشاهده ارقام به دست آمده مشاهده می‌شود که در ۹ کشور، میانگین تغییرات بهره‌وری کل عوامل تجاری در دوره، کاهش یافته که کشورهای ایران و قطر در هر دو مورد تغییرات کارآیی و تکنولوژی، اوکراین، امارات و هند در تغییرات کارآیی و ایالات متحده، ژاپن، اسرائیل و نروژ در تغییرات تکنولوژی و در سایر کشورها میانگین تغییرات بهره‌وری کل عوامل تجاری مثبت است. در مجموع و به‌طور میانگین ۷۱/۸ درصد کشورهای مورد بررسی در زمینه تغییرات بهره‌وری کل عوامل تجاری از میانگین مثبتی برخوردارند.

در این ارتباط، کشورهای برزیل، روسیه و عربستان سعودی بالاترین میانگین تغییرات کارآیی به ترتیب با ۱۹/۷، ۲۱/۳ و ۲۱/۷ درصد در صدر و اوکراین، پاکستان و ایران با کمترین میزان، به ترتیب با ۶/۷-، ۱۰/۴- و ۱۵- درصد در انتهای جدول قرار دارند. همچنین کشورهای یونان، فرانسه، نیوزلند، کانادا، اسپانیا، قطر، عمان و هند در جهت پسرقت در تغییرات کارآیی و ژاپن، آلمان، ایتالیا، ایالات متحده، کره جنوبی و مجارستان تغییری در کارآیی نداشته‌اند. در مجموع و براساس میانگین تغییرات کارآیی، ۴۶/۹ درصد از کشورهای مورد بررسی دارای پیشرفت، ۱۸/۷ درصد، نرخ رشد ثابت و ۳۴/۴ درصد، پسرقت را تجربه کرده‌اند. کشورهای پاکستان، نیوزلند و استرالیا بالاترین میانگین تغییرات تکنولوژیکی، به ترتیب با ۱۳/۸، ۱۴/۷ و ۳۸/۶ درصد در صدر و روسیه، عربستان و قطر با کمترین میزان، به ترتیب با ۱۰-، ۱۴/۲- و ۱۸/۳- درصد در انتهای جدول هستند. ژاپن، اندونزی، ایالات متحده، چین، اسرائیل، ایران، نروژ و امارات در تغییرات تکنولوژی پسرقت داشته‌اند. در مجموع و براساس میانگین تغییرات تکنولوژی ۶۵/۶ درصد از کشورهای مورد بررسی دارای پیشرفت و ۳۴/۴ درصد، پسرقت را تجربه کرده‌اند.

جدول ۳. تغییرات بهره‌وری کل عوامل تجاری به تفکیک اجزا و رتبه‌بندی

رتبه	رتبه‌بندی واحدهای تصمیم‌گیرنده	میانگین تغییرات بهره‌وری کل عوامل	میانگین میزان تغییرات تکنولوژی	میانگین میزان تغییرات در کارآیی فنی	واحدهای تصمیم‌گیرنده
۱	استرالیا	۱/۶۰۵	۱/۳۸۷	۱/۱۶۹	استرالیا
۲	ترکیه	۱/۲۳۴	۱/۰۳۵	۱/۱۹۸	برزیل
۳	برزیل	۱/۰۳۵	۱/۰۵۵	۰/۹۸۹	کانادا
۴	مصر	۱/۰۳۶	۰/۹۷۳	۱/۰۶۴	چین
۵	انگلستان	۱/۱۹۱	۱/۱۰۳	۱/۰۸۱	مصر
۶	مکزیک	۱/۰۸۵	۱/۰۹۱	۰/۹۹۶	فرانسه
۷	نیوزلند	۱/۰۵۲	۱/۰۵۲	۱	آلمان
۸	مجارستان	۱/۰۱۷	۱/۰۲۳	۰/۹۹۸	یونان
۹	فرانسه	۱/۰۹۵	۱/۰۹۵	۱	مجارستان
۱۰	آفریقا جنوبی	۰/۹۷۷	۱/۰۲۷	۰/۹۵۲	هند
۱۱	روسیه	۱/۰۵۸	۰/۹۹۵	۱/۰۶۵	اندونزی
۱۲	اندونزی	۰/۷۷۵	۰/۹۳۴	۰/۸۴۹	ایران
۱۳	عربستان	۰/۹۸۶	۰/۹۶۸	۱/۰۱۹	اسرائیل
۱۴	آلمان	۱/۰۱۸	۱/۰۱۸	۱	ایتالیا
۱۵	عمان	۰/۹۹۹	۰/۹۹۹	۱	ژاپن
۱۶	چین	۱/۰۲۱	۱/۰۲۱	۱	کره جنوبی
۱۷	کانادا	۱/۰۲۹	۱/۰۰۱	۱/۰۲۸	مالزی
۱۸	مالزی	۱/۱۴۸	۱/۱۲۹	۱/۰۱۶	مکزیک
۱۹	پاکستان	۱/۱۴۱	۱/۱۴۸	۰/۹۹۴	نیوزلند
۲۰	کره جنوبی	۰/۹۲۱	۰/۹۲۱	۱/۰۰۰	نروژ
۲۱	ایتالیا	۱/۰۳۸	۱/۰۶۸	۰/۹۷۷	عمان
۲۲	یونان	۱/۰۲۲	۱/۱۳۸	۰/۸۹۵	پاکستان
۲۳	اسپانیا	۰/۸۱۴	۰/۸۱۶	۰/۹۸۶	قطر
۲۴	ژاپن	۱/۰۶۸	۰/۸۹۹	۱/۲۱۴	روسیه
۲۵	اسرائیل	۱/۰۵۳	۰/۸۵۷	۱/۲۱۸	عربستان
۲۶	ایالات متحده	۱/۰۷۹	۱/۰۳۱	۱/۰۵۱	آفریقا جنوبی
۲۷	هند	۱/۰۰۹	۱/۰۲۲	۰/۹۸۸	اسپانیا
۲۸	اوکراین	۱/۳۰۴	۱/۱۳۳	۱/۱۵۰	ترکیه
۲۹	امارات متحده	۰/۹۷۲	۱/۰۵۲	۰/۹۳۲	اوکراین
۳۰	نروژ	۰/۹۴۱	۰/۹۰۲	۱/۰۴۱	امارات متحده
۳۱	قطر	۱/۱۷۲	۱/۱۱۰	۱/۰۵۸	انگلستان
۳۲	ایران	۰/۹۸۰	۰/۹۸۰	۱	ایالات متحده
		۱/۰۶۰	۱/۰۳۱	۱/۰۲۹	میانگین
		۱/۶۰۵	۱/۳۸۷	۱/۲۱۸	بیشترین
		۰/۷۷۵	۰/۸۱۶	۰/۸۴۹	کمترین
		۰/۱۴۵	۰/۱۰۵	۰/۰۸۵	انحراف از معیار

منبع: محاسبات پژوهش

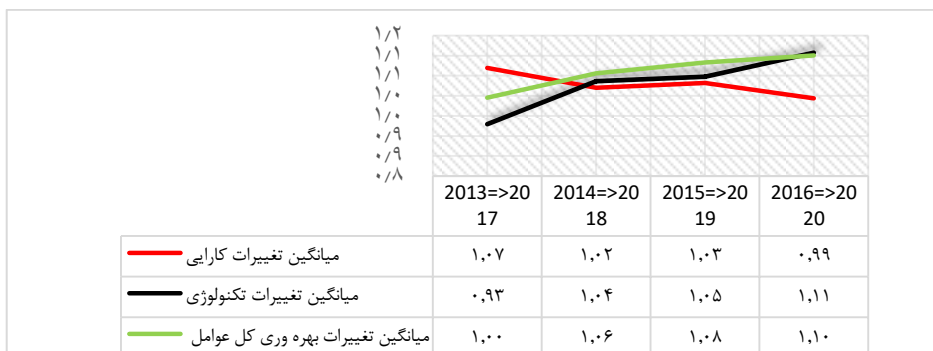
در تغییرات کارآیی، داده‌ها به میانگین نزدیکتر و نسبت به تغییرات تکنولوژی نوسان کمتری داشته و انحراف از معیار آن نسبت به تغییرات تکنولوژی کمتر است. میانگین تغییرات بهره‌وری کل عوامل تجاری در بیشتر کشورها مثبت و در ۱۲ کشور، توأمان میانگین تغییرات کارآیی و تکنولوژی، مثبت و اثری هم‌سو بر تغییرات بهره‌وری کل داشته و تنها در ۲ کشور قطر و ایران در هردو مورد پسرقت مشاهده شده است. تغییرات کارآیی در ۱۱ کشور منفی و در ۱۱ کشور (نه لزوماً هم‌سان با کشورهای دارای تغییرات کارآیی منفی)، تغییرات تکنولوژی منفی بوده است. مطابق با وضعیت جدول ۴، ضریب همبستگی میان شاخص بهره‌وری کل عوامل تجاری و تغییرات کارآیی، نشان از ارتباط مثبت (۰/۵۹۶) و معنادار دارد. همچنین این ضریب درخصوص شاخص بهره‌وری کل عوامل تجاری و تغییرات تکنولوژی، از ارتباط مثبت (۰/۶۶۰۳) و معنادار خبر داده و چون این مقدار کمتر از ۰/۰۵ است، از نظر آماری همبستگی بین این دو متغیر معنادار است. به عبارت دیگر، تغییرات مؤلفه‌های فوق اثری هم‌سو بر تغییرات بهره‌وری کل عوامل در دوره مورد بررسی داشته‌اند.

جدول ۴. ضریب همبستگی بهره‌وری کل عوامل تجاری و مؤلفه‌ها (تغییرات در تکنولوژی و کارآیی)

. summarize tech prod						. summarize eff prod					
Variable	Obs	Mean	Std. dev.	Min	Max	Variable	Obs	Mean	Std. dev.	Min	Max
tech	32	1.030719	.1046503	.816	1.387	eff	32	1.029	.084701	.849	1.218
prod	32	1.058594	.144853	.775	1.605	prod	32	1.058594	.144853	.775	1.605

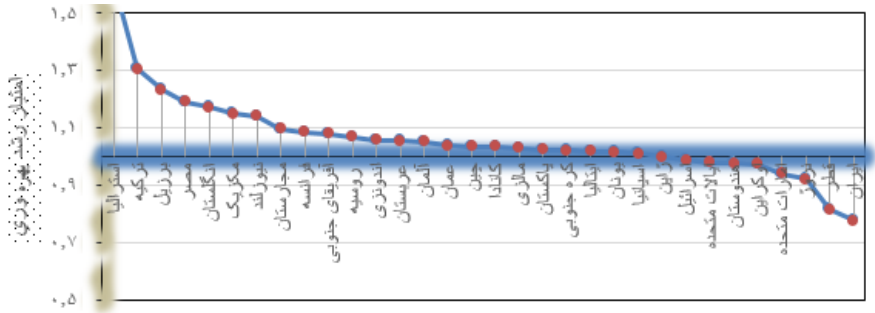
. spearman tech prod, stats(rho p)		. spearman eff prod, stats(rho p)	
Number of obs =	32	Number of obs =	32
Spearman's rho =	0.6603	Spearman's rho =	0.5969
Test of H0: tech and prod are independent		Test of H0: eff and prod are independent	
Prob > t =	0.0000	Prob > t =	0.0003

منبع: محاسبات پژوهش



شکل ۴. روند تغییرات در کارآیی، تغییرات تکنولوژی و تغییرات بهره‌وری کل عوامل تجاری

منبع: محاسبات پژوهش



شکل ۵. میانگین رشد بهره‌وری کل عوامل تجاری کشورها

منبع: محاسبات پژوهش

تحلیل شاخص‌های عملکردی تجارت و آزادی انسانی

باتوجه به نتایج شاخص‌های عملکرد تجاری، وضعیت آنها در مقایسه با شاخص آزادی انسانی کشورهای منتخب در دوره مورد بررسی تحلیل شده است. به‌همین منظور، شاخص‌های مورد بررسی در چارچوب یک فضای ماتریسی دسته‌بندی شده‌اند. جهت شاخص آزادی انسانی، ۴ طبقه در نظر گرفته شده و براین اساس، اگر شاخص بین اعداد ۰/۸ تا ۱، سطح آزادی انسانی «بسیار بالا»، اگر بین ۰/۷ تا ۰/۷۹۹، سطح آزادی انسانی «بالا»، اگر بین ۰/۵۹۹ تا ۰، سطح آزادی انسانی «متوسط» و اگر بین ۰ تا ۰/۵۹۹ باشد، در سطح آزادی انسانی «پایین» دسته‌بندی می‌شود. براساس میانگین امتیازات شاخص برون‌زای آزادی انسانی در کشورهای منتخب، کشورهای نیوزلند، استرالیا و کانادا به ترتیب با نمرات ۹/۱۶، ۸/۹۰ و ۸/۸۵ در رتبه‌های بالا و در جهت مخالف، عربستان، ایران و مصر به ترتیب با امتیازات ۴/۵۲، ۴/۳۴ و ۴/۲۴ در قعر جدول قرار دارند. کشورهای عضو قاره‌های اقیانوسیه، آمریکای شمالی، اروپا و آسیا (ژاپن و کره جنوبی) در بالاترین رتبه‌ها قرار دارند و در پایین جدول، بیشتر کشورهای آسیایی با فراوانی کشورهای حوزه خاورمیانه مشهود است. همچنین کشور چین، علی‌رغم داشتن رتبه‌های بالا در بیشتر شاخص‌های اقتصادی، در رتبه‌بندی شاخص آزادی انسانی از جایگاه مناسبی برخوردار نبوده و در نمونه مورد بررسی در رتبه ۲۹ قرار دارد.

در تقسیم‌بندی‌ای دیگر و به‌منظور بررسی کارایی فنی تجاری براساس روش ابرکارایی (مبتنی بر متغیرهای کمکی)، ۵ سطح در نظر گرفته شده است. اگر

شاخص بیشتر از عدد ۱ باشد، سطح کارآیی «بسیار بالا»، اگر زیر ۱ تا ۰/۶۹۹، سطح کارآیی «بالا»، اگر بین ۰/۶۹۹ تا ۰/۵، سطح کارآیی «متوسط»، اگر بین ۰/۴۹۹ تا ۰/۳، سطح کارآیی «پایین» و کمتر از ۰/۳ «بسیار پایین» دسته‌بندی می‌شود. همچنین در یک دسته‌بندی و به جهت ارزیابی تغییرات بهره‌وری کل عوامل تجاری براساس شاخص مال‌کوئیست، ۲ سطح در نظر گرفته شده که اگر شاخص، بالای عدد ۱ باشد، سطح شاخص «پیشرفت» و اگر زیر ۱ قرار داشته باشد، سطح شاخص «پسرفت» خواهد بود.

اکنون در یک فضای ماتریسی و باتوجه به جدول ۶ به بررسی میانگین شاخص‌های آزادی انسانی و کارآیی تجاری در دوره زمانی ۸ ساله پرداخته شده است. به ترتیب ۴۱/۶۷ و ۵۸/۳۳ درصد از کشورهای موجود در طبقه بسیار بالای شاخص توسعه انسانی، در طبقه بسیار بالا و بالای کارآیی تجاری قرار دارند و از طبقه بسیار بالای آزادی انسانی در سایر طبقات شاخص کارآیی تجاری مشاهده نمی‌شود. همچنین، به ترتیب ۱۶/۶۷، ۳۳/۳ و ۵۰ درصد از کشورهای موجود در طبقه بالای شاخص آزادی انسانی، در طبقات بسیار بالا، متوسط و پایین کارآیی تجاری قرار دارند. ۱۶/۶۷، ۱۶/۶۷ و ۶۶/۶۷ درصد از کشورهای موجود در طبقه متوسط شاخص آزادی انسانی، به ترتیب در طبقات بسیار بالا، بالا و متوسط کارآیی تجاری قرار دارند و در نهایت ۱۲/۵، ۲۵ و ۶۲/۵ درصد از کشورهای موجود در طبقه پایین شاخص آزادی انسانی در طبقات بالا، پایین و بسیار پایین کارآیی تجاری قرار دارند. بر مبنای بررسی دو شاخص مذکور، تمامی کشورهای در طبقه بسیار بالای شاخص آزادی انسانی در طبقات بسیار بالا و بالای کارآیی تجاری و همچنین ۸۷/۵ درصد از کشورهای با شاخص آزادی انسانی پایین در طبقات پایین و بسیار پایین کارآیی تجاری قرار داشته که نشان از همبستگی مثبت دارد. در این میان، کشور چین علی‌رغم قراردادن در طبقه پایین شاخص آزادی انسانی در طبقه بالای کارآیی تجاری قرار دارد. سهم طبقه بسیار بالای شاخص کارآیی تجاری متعلق به کشورهای دارای طبقات بسیار بالا، بالا و متوسط شاخص آزادی انسانی، به ترتیب با میزان ۷۱/۴۳، ۱۴/۲۹ و ۱۴/۲۹ درصد است. همچنین، سهم کشورهای موجود در طبقه بالای شاخص کارآیی تجاری از کشورهای حاضر در طبقات بسیار بالا، متوسط و پایین شاخص آزادی انسانی، به ترتیب به میزان ۷۷/۷۸، ۱۱/۱۱ و ۱۱/۱۱ درصد است

و کشورهای در طبقه بالای شاخص آزادی انسانی سهمی در این طبقه ندارند. در ادامه و به ترتیب ۳۳/۳۳ و ۶۶/۶۷ درصد از کشورهای موجود در طبقه متوسط کارآیی تجاری، از طبقات بالا و متوسط شاخص آزادی انسانی بوده و همچنین، به ترتیب ۶۰ و ۴۰ درصد از کشورهای موجود در طبقه پایین شاخص کارآیی تجاری از طبقات بالا و پایین شاخص آزادی انسانی هستند. درنهایت، تمامی کشورهای در طبقه بسیار پایین کارآیی تجاری مربوط به طبقه پایین شاخص آزادی انسانی هستند.

براساس جدول ۷ درخصوص بررسی میانگین شاخص‌های آزادی انسانی و شاخص مال‌کوئیست، ۲۳ کشور در طی دوره، رشد مثبت بهره‌وری کل عوامل تجاری و ۹ کشور، رشد منفی را تجربه کرده‌اند. براساس طبقه‌بندی، ۷۵ درصد کشورهای با طبقه بسیار بالای شاخص آزادی انسانی در طبقه پیشرفت (رشد مثبت) بهره‌وری تجاری قرار داشته و ۲۵ درصد باقیمانده (ایالات متحده، ژاپن و نروژ) پسرفت (رشد منفی) داشته‌اند. ۸۳/۳۳ درصد از طبقه بالای شاخص آزادی انسانی در طبقه پیشرفت بهره‌وری تجاری قرار داشته و مابقی پسرفت کرده‌اند. همچنین، ۶۶/۶۷ درصد از طبقه متوسط شاخص آزادی انسانی در طبقه پیشرفت بهره‌وری تجاری قرار دارند و مابقی تنزل کرده‌اند و درنهایت، ۶۲/۵ درصد از طبقه پایین شاخص آزادی انسانی در طبقه پیشرفت بهره‌وری تجاری قرار دارند و مابقی پسرفت داشته‌اند. سهم کشورهای حاضر در طبقه پیشرفت بهره‌وری تجاری از طبقات بسیار بالا، بالا، متوسط و پایین شاخص آزادی انسانی، به ترتیب ۳۹/۱۷، ۲۱/۷۴، ۳۹/۱۳ و ۲۱/۷۴ درصد و سهم کشورهای حاضر در طبقه پسرفت بهره‌وری تجاری از طبقات بسیار بالا، بالا، متوسط و پایین شاخص آزادی انسانی، به ترتیب ۱۱/۱۱، ۳۳/۳۳، ۲۲/۲۲ و ۳۳/۳۳ است.

براساس جدول ۵، ضریب همبستگی میان شاخص آزادی انسانی و کارآیی تجاری نشان از ارتباط مثبت (۰/۶۶۱۷) و معنادار (با P-Value صفر) دارد. همچنین این ضریب درخصوص شاخص‌های آزادی انسانی و مال‌کوئیست، همبستگی ضعیف (قابل اغماض) و غیرمعناداری را نشان می‌دهد. قدر مسلم این است که تقسیم‌بندی‌های فوق به ارائه تصویر واضح‌تر از سطح عملکرد تجاری و توسعه در کشورهای مختلف کمک می‌کند.

جدول ۵. ضریب همبستگی شاخص آزادی انسانی، تغییرات بهره‌وری کل عوامل تجاری و کارایی تجاری (از راست به چپ)

. summarize hfi prod					. summarize hfi eff						
Variable	Obs	Mean	Std. dev.	Min	Max	Variable	Obs	Mean	Std. dev.	Min	Max
hfi	32	7.148541	1.486159	4.2425	9.16	hfi	32	7.148541	1.486159	4.2425	9.16
prod	32	1.058616	.144981	.7745	1.6055	eff	32	.7050219	.3429032	.1307	1.6081

. spearman hfi prod, stats(rho p)		. spearman hfi eff, stats(rho p)	
Number of obs =	32	Number of obs =	32
Spearman's rho =	0.1210	Spearman's rho =	0.6617
Test of H0: hfi and prod are independent		Test of H0: hfi and eff are independent	
Prob > t =	0.5095	Prob > t =	0.0000

منبع: محاسبات پژوهش

جدول ۶. طبقات شاخص‌های آزادی انسانی و کارایی تجاری

رتبه‌بندی میانگین شاخص آزادی انسانی در دوره				رتبه‌بندی میانگین شاخص ابرکارایی در دوره				عنوان طبقه‌بندی	عنوان طبقه‌بندی	سهم هر طبقه ابرکارایی از هر طبقه آزادی انسانی	سهم هر طبقه آزادی انسانی در هر طبقه ابرکارایی
رتبه	کشور	امتیاز	عنوان طبقه‌بندی	کشور	امتیاز	عنوان طبقه‌بندی	عنوان طبقه‌بندی شاخص کارایی تجاری	عنوان طبقه‌بندی شاخص آزادی انسانی			
۱	نیوزلند	۹/۱۶	بسیار بالا	ایتالیا	۱/۶۱	بسیار بالا	بسیار بالا				
۲	استرالیا	۸/۹۱		آلمان	۱/۱۷				بسیار بالا	۴۱/۶۷٪	۷۱/۴۳٪
۳	کانادا	۸/۸۵		ایالات متحده	۱/۱۴				بالا	۱۶/۶۷٪	۱۴/۲۹٪
۴	نروژ	۸/۸۴		مکزیک	۱/۰۳				متوسط	۱۶/۶۷٪	۱۴/۲۹٪
۵	انگلستان	۸/۸۲		کره جنوبی	۱/۰۲				پایین	۰٪	۰٪
۶	ایالات متحده	۸/۸۱		ژاپن	۱/۰۲						
۷	آلمان	۸/۷۵		مجارستان	۱/۰۲	بالا	بالا				
۸	ژاپن	۸/۶۶		انگلستان	۰/۹۷				بسیار بالا	۵۸/۳۳٪	۷۷/۷۸٪
۹	اسپانیا	۸/۴۵		چین	۰/۹۰				بالا	۰٪	۰٪
۱۰	فرانسه	۸/۳۶		ترکیه	۰/۸۹				متوسط	۱۶/۶۷٪	۱۱/۱۱٪
۱۱	ایتالیا	۸/۳۶		استرالیا	۰/۸۸				پایین	۱۲/۵۰٪	۱۱/۱۱٪
۱۲	کره جنوبی	۸/۲۴		نروژ	۰/۸۸						

رتبه‌بندی میانگین شاخص آزادی انسانی در دوره				رتبه‌بندی میانگین شاخص ابرکاری در دوره								
رتبه	کشور	امتیاز	عنوان طبقه‌بندی	کشور	امتیاز	عنوان طبقه بندی	عنوان طبقه‌بندی شاخص کارآیی تجاری	عنوان طبقه‌بندی شاخص آزادی انسانی	سهم هر طبقه ابرکاری از هر طبقه آزادی انسانی	سهم هر طبقه آزادی انسانی در هر طبقه ابرکاری		
۱۳	مجارستان	۷/۷۵	بالا	فرانسه	۰/۸۷	متوسط	متوسط	بسیار بالا	۰٪	۰٪		
۱۴	یونان	۷/۶۶		نیوزلند	۰/۸۳				۳۳/۳۳٪	۳۳/۳۰٪		
۱۵	اسرائیل	۷/۵۹		اسپانیا	۰/۸۱				متوسط	۶۶/۶۷٪	۶۶/۶۷٪	
۱۶	برزیل	۷/۳۱		کانادا	۰/۷۸				پایین	۰٪	۰٪	
۱۷	آفریقا جنوبی	۷/۲۳		روسیه	۰/۶۴				پایین	پایین	بسیار بالا	۰٪
۱۸	اندونزی	۷/۰۳	اسرائیل	۰/۶۲	۶۰٪	۵۰٪						
۱۹	مکزیک	۶/۷۹	مالزی	۰/۶۲	۰٪	۰٪						
۲۰	مالزی	۶/۶۷	آفریقا جنوبی	۰/۶۱	۰٪	۰٪						
۲۱	اوکراین	۶/۶۲	اوکراین	۰/۵۸	پایین	پایین	بسیار بالا	۰٪				۰٪
۲۲	هندوستان	۶/۵۵	هندوستان	۰/۵۷				۶۰٪	۵۰٪			
۲۳	ترکیه	۶/۰۷	برزیل	۰/۴۷				۰٪	۰٪			
۲۴	روسیه	۶/۰۱	اندونزی	۰/۴۷				۰٪	۰٪			
۲۵	امارات متحده	۵/۹۰	یونان	۰/۴۱				۰٪	۰٪			
۲۶	قطر	۵/۸۹	قطر	۰/۳۹	پایین	پایین	بسیار بالا	۰٪	۰٪			
۲۷	عمان	۵/۷۰	امارات متحده	۰/۳۸				۴۰٪	۲۵٪			
۲۸	پاکستان	۵/۴۱	پاکستان	۰/۲۷				بسیار پایین	پایین	بسیار بالا	۰٪	۰٪
۲۹	چین	۵/۲۶	مصر	۰/۲۲							۰٪	۰٪
۳۰	عربستان	۴/۵۳	عربستان	۰/۲۱							۰٪	۰٪
۳۱	ایران	۴/۳۴	عمان	۰/۱۷	۰٪	۰٪						
۳۲	مصر	۴/۲۴	ایران	۰/۱۳	۱۰۰٪	۶۲.۵۰٪						

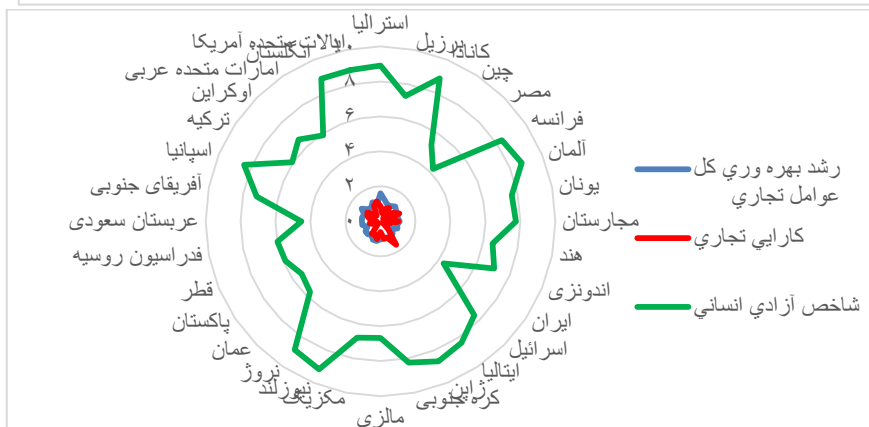
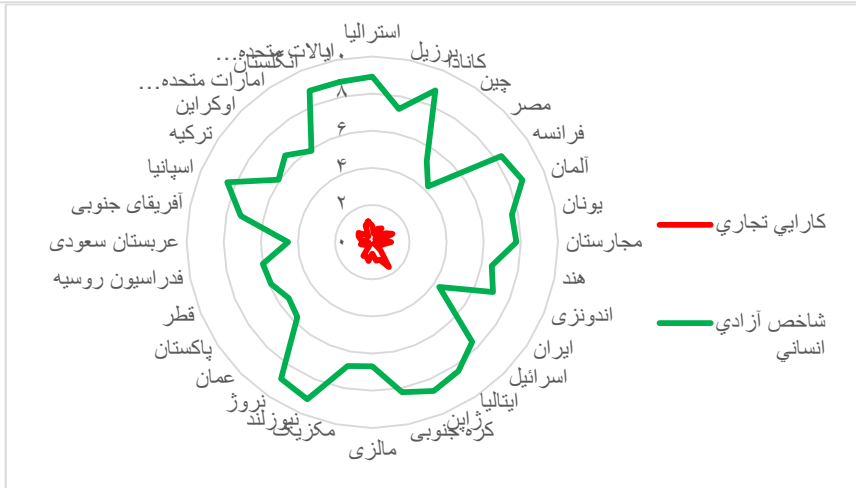
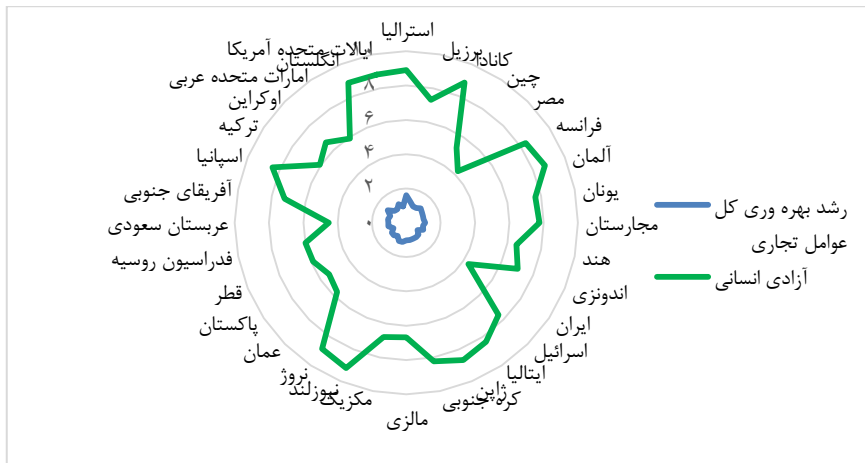
منبع: محاسبات پژوهش

جدول ۷. طبقات شاخص‌های آزادی انسانی و تغییرات بهره‌وری کل عوامل تجاری

رتبه‌بندی میانگین شاخص آزادی انسانی در دوره				رتبه‌بندی میانگین شاخص مال‌م کوئیت در دوره			عنوان طبقه‌بندی شاخص مال‌م کوئیت	عنوان طبقه‌بندی شاخص آزادی انسانی	سهم هر طبقه مال‌م کوئیت از هر طبقه آزادی انسانی	سهم هر طبقه آزادی انسانی در هر طبقه مال‌م کوئیت
رتبه	کشور	امتیاز	عنوان طبقه‌بندی	کشور	امتیاز	عنوان طبقه‌بندی				
۱	نیوزلند	۹/۱۶	بسیار بالا	استرالیا	۱/۶۱	پیشرفت				
۲	استرالیا	۸/۹۱		ترکیه	۱/۳۰					
۳	کانادا	۸/۸۵		برزیل	۱/۲۳					
۴	نروژ	۸/۸۴		مصر	۱/۱۹					
۵	انگلستان	۸/۸۲		انگلستان	۱/۱۷		پیشرفت	بسیار بالا	۳۹/۱۳٪	۷۵٪
۶	ایالات متحده	۸/۸۱		مکزیک	۱/۱۵			بالا	۲۱/۷۴٪	۸۳/۳۳٪
۷	آلمان	۸/۷۵		نیوزلند	۱/۱۴			متوسط	۱۷/۳۹٪	۶۶/۶۷٪
۸	ژاپن	۸/۶۶		مجارستان	۱/۱۰			پایین	۲۱/۷۴٪	۶۲/۵۰٪
۹	اسپانیا	۸/۴۵		فرانسه	۱/۰۹		پیشرفت			
۱۰	فرانسه	۸/۳۶		آفریقا جنوبی	۱/۰۸					
۱۱	ایتالیا	۸/۳۶		روسیه	۱/۰۷					
۱۲	کره جنوبی	۸/۲۴		اندونزی	۱/۰۶					
۱۳	مجارستان	۷/۷۵	عربستان	۱/۰۵						
۱۴	یونان	۷/۶۶	آلمان	۱/۰۵						
۱۵	اسرائیل	۷/۵۹	عمان	۱/۰۴						
۱۶	برزیل	۷/۳۱	چین	۱/۰۴						
۱۷	آفریقا جنوبی	۷/۲۳	کانادا	۱/۰۴						
۱۸	اندونزی	۷/۰۳	مالزی	۱/۰۳						

رتبه‌بندی میانگین شاخص آزادی انسانی در دوره			رتبه‌بندی میانگین شاخص مالم کوئیست در دوره			عنوان طبقه‌بندی شاخص مالم کوئیست	عنوان طبقه‌بندی شاخص آزادی انسانی	سهم هر طبقه از مالم کوئیست از هر طبقه آزادی انسانی	سهم هر طبقه آزادی انسانی در مالم کوئیست
رتبه	کشور	امتیاز	کشور	امتیاز	عنوان طبقه‌بندی				
۱۹	مکزیک	۶/۷۹	پاکستان	۱/۰۲	متوسط	پسرفت	بسیار بالا	۳۳/۳۳٪	۲۵٪
۲۰	مالزی	۶/۶۷	کره جنوبی	۱/۰۲					
۲۱	اوکراین	۶/۶۲	ایتالیا	۱/۰۲					
۲۲	هندوستان	۶/۵۵	یونان	۱/۰۲					
۲۳	ترکیه	۶/۰۷	اسپانیا	۱/۰۱					
۲۴	روسیه	۶/۰۱	ژاپن	۱/۰۰					
۲۵	امارات متحده	۵/۹۰	اسرائیل	۰/۹۹	پایین	پسرفت	متوسط	۲۲/۲۲٪	۳۳/۳۳٪
۲۶	قطر	۵/۸۹	ایالات متحده	۰/۹۸					
۲۷	عمان	۵/۷۰	هندوستان	۰/۹۸					
۲۸	پاکستان	۵/۴۱	اوکراین	۰/۹۷					
۲۹	چین	۵/۲۶	امارات متحده	۰/۹۴					
۳۰	عربستان	۴/۵۳	نروژ	۰/۹۲					
۳۱	ایران	۴/۳۴	قطر	۰/۸۱					
۳۲	مصر	۴/۲۴	ایران	۰/۷۸					

منبع: محاسبات پژوهش



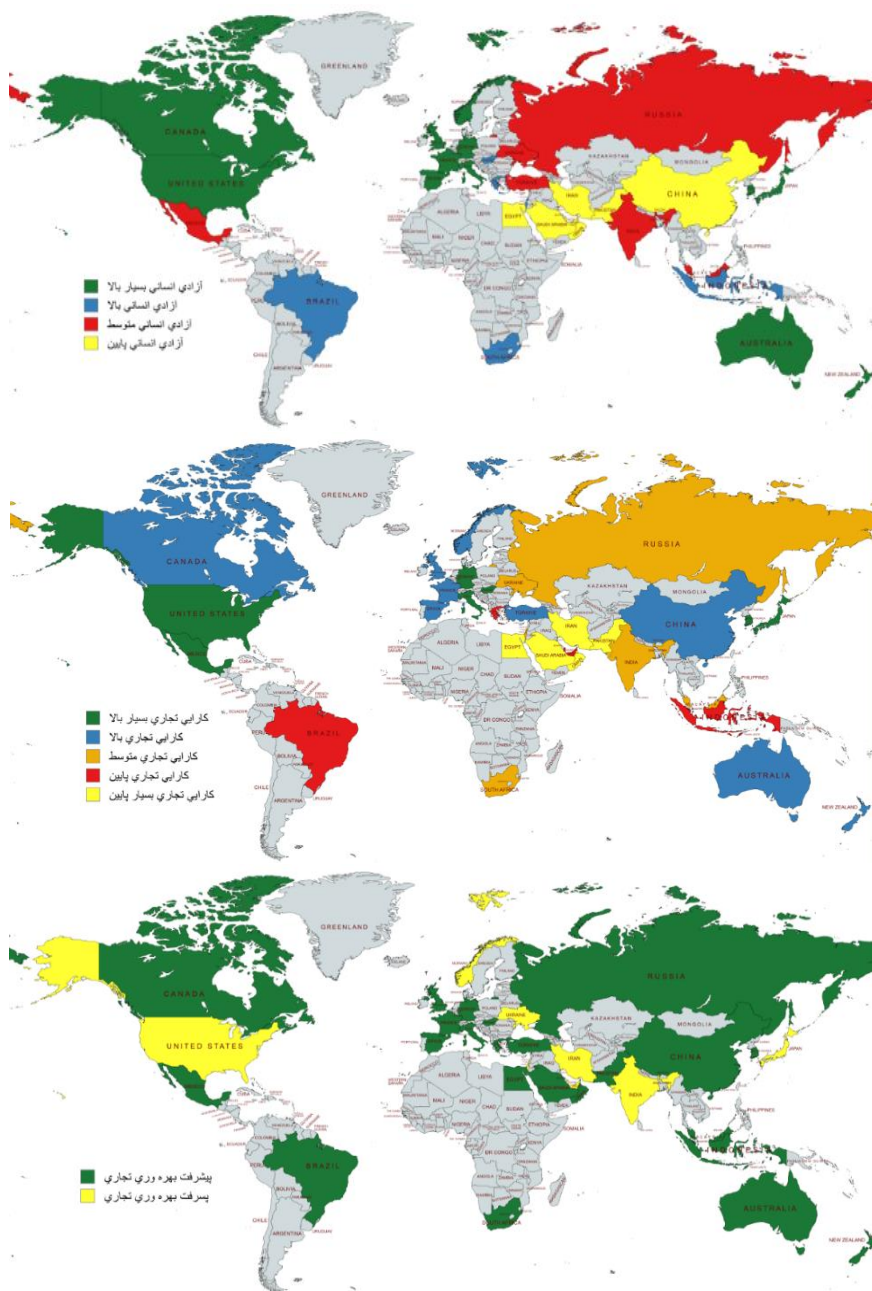
شکل ۶. نمودارهای عنکبوتی آزادی انسانی، کارایی تجاری و رشد بهره‌وری کل عوامل تجاری

منبع: محاسبات پژوهش

جدول ۸. رتبه‌بندی شاخص‌های عملکردی تجارت و آزادی انسانی

رتبه	رتبه‌بندی آزادی انسانی		رتبه‌بندی کارآیی تجاری (ابرکارآیی)		رتبه‌بندی رشد بهره‌وری کل عوامل تجاری	
۱	نیوزلند	۹/۱۶	ایتالیا	۱/۶۰۸	استرالیا	۱/۶۰۵
۲	استرالیا	۸/۹۰۸	آلمان	۱/۱۶۵	ترکیه	۱/۳۰۴
۳	کانادا	۸/۸۵	ایالات متحده	۱/۱۴۲	برزیل	۱/۲۳۴
۴	نروژ	۸/۸۳۸	مکزیک	۱/۰۲۷	مصر	۱/۱۹۱
۵	انگلستان	۸/۸۲	کره جنوبی	۱/۰۲۲	انگلستان	۱/۱۷۲
۶	ایالات متحده	۸/۸۱۱	ژاپن	۱/۰۲۱	مکزیک	۱/۱۴۸
۷	آلمان	۸/۷۴۹	مجارستان	۱/۰۲	نیوزلند	۱/۱۴۱
۸	ژاپن	۸/۶۶۴	انگلستان	۰/۹۷	مجارستان	۱/۰۹۵
۹	اسپانیا	۸/۴۴۸	چین	۰/۹۰۴	فرانسه	۱/۰۸۵
۱۰	فرانسه	۸/۳۵۶	ترکیه	۰/۸۹۳	آفریقا جنوبی	۱/۰۷۹
۱۱	ایتالیا	۸/۳۵۶	استرالیا	۰/۸۷۸	روسیه	۱/۰۶۸
۱۲	کره جنوبی	۸/۲۴۳	نروژ	۰/۸۷۷	اندونزی	۱/۰۵۸
۱۳	مجارستان	۷/۷۵۳	فرانسه	۰/۸۷۲	عربستان	۱/۰۵۳
۱۴	یونان	۷/۶۵۸	نیوزلند	۰/۸۲۷	آلمان	۱/۰۵۲
۱۵	اسرائیل	۷/۵۹۱	اسپانیا	۰/۸۱۱	عمان	۱/۰۳۸
۱۶	برزیل	۷/۳۰۹	کانادا	۰/۷۸	چین	۱/۰۳۶
۱۷	آفریقا جنوبی	۷/۲۲۹	روسیه	۰/۶۳۷	کانادا	۱/۰۳۵
۱۸	اندونزی	۷/۰۳۴	اسرائیل	۰/۶۲۲	مالزی	۱/۰۲۹
۱۹	مکزیک	۶/۷۹۴	مالزی	۰/۶۲۲	پاکستان	۱/۰۲۲
۲۰	مالزی	۶/۶۷۴	آفریقای جنوبی	۰/۶۰۹	کره جنوبی	۱/۰۲۱
۲۱	اوکراین	۶/۶۲۳	اوکراین	۰/۵۸۱	ایتالیا	۱/۰۱۸
۲۲	هندوستان	۶/۵۴۵	هندوستان	۰/۵۷۱	یونان	۱/۰۱۷
۲۳	ترکیه	۶/۰۶۸	برزیل	۰/۴۶۷	اسپانیا	۱/۰۰۹
۲۴	روسیه	۶/۰۰۵	اندونزی	۰/۴۶۵	ژاپن	۰/۹۹۹
۲۵	امارات متحده	۵/۹۰۴	یونان	۰/۴۰۶	اسرائیل	۰/۹۸۶
۲۶	قطر	۵/۸۸۹	قطر	۰/۳۸۹	ایالات متحده	۰/۹۸
۲۷	عمان	۵/۶۹۹	امارات متحده	۰/۳۸۲	هندوستان	۰/۹۷۷
۲۸	پاکستان	۵/۴۱۴	پاکستان	۰/۲۶۵	اوکراین	۰/۹۷۲
۲۹	چین	۵/۲۵۶	مصر	۰/۲۲۲	امارات متحده	۰/۹۴۱
۳۰	عربستان	۴/۵۲۸	عربستان	۰/۲۱۳	نروژ	۰/۹۲۱
۳۱	ایران	۴/۳۴	عمان	۰/۱۶۵	قطر	۰/۸۱۴
۳۲	مصر	۴/۲۴۳	ایران	۰/۱۳۱	ایران	۰/۷۷۵

منبع: محاسبات پژوهش



شکل ۷. تقسیم‌بندی طبقات مختلف آزادی انسانی، کارایی تجاری و تغییرات بهره‌وری کل عوامل تجاری

منبع. محاسبات پژوهش

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

در حالی که ادبیات زیادی مرتبط با تجارت و توسعه وجود دارد؛ اما کمتر مطالعه‌ای است که به بررسی تعامل بین مؤلفه‌های عملکردی تجارت و شاخصی از توسعه اقتصادی پرداخته باشد. اهمیت توجه به این موضوع از این منظر بوده که بهبود سطح عملکرد تجارت، مؤلفه مؤثری در رقابت‌پذیری، رشد و توسعه کشورها به‌شمار می‌رود. در این پژوهش و براساس شاخص‌های منتخب، به اندازه‌گیری کارایی فنی تجاری براساس مدل‌های مبتنی بر متغیرهای کمکی و ابرکارایی در یک دوره ۸ ساله پرداخته و همچنین تغییرات بهره‌وری کل عوامل تجاری در هریک از کشورها با استفاده از مدل مال‌کوئیست مورد سنجش قرار گرفته و نقش عناصر مؤثر بر این شاخص (تغییرات کارایی و تکنولوژی) تعیین شده است. در ادامه و براساس تقسیم‌بندی‌های صورت‌پذیرفته، ارتباط نتایج حاصله از شاخص‌های عملکردی تجارت به‌طور جداگانه در ماتریسی با شاخص آزادی انسانی بررسی و همبستگی بین متغیرها مشخص شده است. در سال‌های اخیر، شاخص‌های جدیدی جهت سنجش توسعه اقتصادی ارائه شده که اقبال به استفاده از شاخص آزادی انسانی به‌جای شاخص‌های صرفاً درآمدی بیشتر بوده که قاعدتاً بررسی مناسب‌تری را انجام می‌دهد. در نهایت، نتایج به شرح زیر است:

الف) بر مبنای مدل ابرکارایی خروجی محور با بازده ثابت نسبت به مقیاس، ایتالیا با شاخص کارایی تجاری ۱/۶۰۸، دارای بالاترین امتیاز و در ادامه، آلمان، ایالات متحده، مکزیک، کره جنوبی، ژاپن و مجارستان پیشتاز هستند؛ اما از لحاظ نامناسب‌ترین وضعیت کارایی تجاری می‌توان به ایران، عمان، عربستان، مصر و پاکستان، به ترتیب با میانگین‌های ۱۳/۱، ۱۶/۵، ۲۱/۳، ۲۲/۲ و ۲۶/۵ درصد اشاره کرد. بررسی شاخص‌ها، انجام رتبه‌بندی و ارزیابی نوسانات می‌تواند کمک شایانی به سیاست‌گذار در مورد ریسک‌های مرتبط با تجارت و توسعه، اصلاحات و یا تغییر ریل سیاست‌گذاری‌ها در هر کشور داشته باشد. همچنین، بیشترین انحراف از معیار، مربوط به قطر، روسیه و استرالیا است که نشان‌دهنده بی‌ثباتی زیاد در نمرات کارایی است.

ب) بر مبنای مدل مال‌کوئیست خروجی محور با بازده ثابت نسبت به مقیاس، میانگین تغییرات بهره‌وری کل عوامل تجاری در کشورهای منتخب و در طی دوره،

افزایش نسبی یافته که این رشد به‌طور عمده ناشی از تغییرات مثبت تکنولوژی بوده و تغییرات کارآیی و تکنولوژی اثری همسو بر تغییرات بهره‌وری کل عوامل تجاری داشته‌اند. بررسی این تغییرات در میان کشورها، نشان از تفاوت‌های قابل توجه و معناداری بین آنها دارد. روند میانگین تغییرات کارآیی در شاخص مال‌کوئیست در ۴ دوره ۲۰۱۳ الی ۲۰۱۷، ۲۰۱۴ الی ۲۰۱۸، ۲۰۱۵ الی ۲۰۱۹ و ۲۰۱۶ الی ۲۰۲۰ کاهشی و علی‌رغم مثبت‌بودن میانگین ۳ دوره اول، در دوره ۲۰۱۶ الی ۲۰۲۰ به‌سمت منفی شدن حرکت کرده که احتمال دارد پاندومی کرونا در این دوره بی‌تأثیر نبوده باشد. تغییر در کارآیی در شاخص مال‌کوئیست، افزایش در بهره‌وری کل عوامل تجاری را از طریق اندازه‌گیری حرکت یک اقتصاد به‌سمت مرز دنبال می‌کند. در مجموع، کاهش میانگین تغییرات کارآیی نشان‌دهنده این واقعیت است که در مجموع استفاده از ظرفیت‌های تجاری و نحوه ترکیب منابع در دوره مورد بررسی نه تنها بهبود نیافته؛ بلکه از سطح مطلوب نیز دورتر (پسرفت) شده است. میانگین تغییرات تکنولوژی ۸- درصدی در دوره اول، در دوره بعد (۲۰۱۴ تا ۲۰۱۸) رشد شایانی داشته و در دوره ۲۰۱۶ تا ۲۰۲۰ به‌اوج خود رسیده است. افزایش میانگین تغییرات تکنولوژی نشان‌دهنده آن است که در مجموع استفاده از تکنولوژی‌های جدید در دوره مورد بررسی بهبود یافته و موتور پیشران بهره‌وری از سمت این مؤلفه حمایت شده است. میانگین تغییرات بهره‌وری کل عوامل تجاری که توصیف‌کننده به‌کارگیری مناسب عوامل در طول زمان است در طی ۳ دوره ۲۰۱۴ الی ۲۰۱۸، ۲۰۱۵ الی ۲۰۱۹ و ۲۰۱۶ الی ۲۰۲۰، مثبت و بالاترین میزان آن در دوره ۲۰۱۶ الی ۲۰۲۰ است و تنها در دوره اول کاهش رشد را تجربه کرده که دلیل آن را می‌توان در کاهش میانگین تغییرات کارآیی مشاهده کرد. همچنین، بالاترین میزان تغییرات بهره‌وری کل عوامل تجاری در دوره ۲۰۱۶ الی ۲۰۲۰ حادث شده که با پسرفت تغییرات کارآیی (۰/۰۶-) و پیشرفت قابل توجه تغییرات تکنولوژی (۱۰/۸) همراه بوده و در نهایت موجب رشد شاخص شده است؛ لذا به‌جهت افزایش رشد بهره‌وری کل عوامل تجاری، باید استفاده مؤثرتر از تکنولوژی و ترکیبات فعلی نهاده‌ها به‌عنوان یک راهبرد اجرایی (به‌ویژه جهت کشورهای با وضعیت نامناسب جدول) اقدام کرد.

ج) براساس تقسیم‌بندی‌های شاخص‌های آزادی انسانی، کارآیی تجاری و رشد بهره‌وری کل عوامل تجاری، روابط فی‌مابین، به‌صورت ماتریسی مورد ارزیابی قرار

گرفت و با بررسی میانگین آزادی انسانی و کارآیی تجاری، به‌طورعمده کشورهای حاضر در طبقات مختلف دو شاخص، همگام با یکدیگر حرکت کرده‌اند. در این راستا، ضریب همبستگی شاخص‌های آزادی انسانی و کارآیی تجاری نشان از ارتباط مثبت و معنادار دارد و بیان می‌کند که به‌طورعمده کشورهای با رتبه بالای آزادی انسانی دارای کارآیی تجاری بالا بوده و بالعکس.

در ادامه و با بررسی میانگین شاخص‌های آزادی انسانی و تغییرات بهره‌وری کل عوامل تجاری، به‌طورعمده الگویی مشخص و معناداری مشاهده نشده و همبستگی ضعیف (قابل اغماض) و غیرمعناداری مشاهده می‌شود که بیان‌کننده این موضوع است که به‌طورلزوم کشورهای با رتبه بالای آزادی انسانی دارای نرخ‌های رشد بالای بهره‌وری کل عوامل تجاری نبوده و بالعکس. شاخص کارآیی تجاری، سطح امتیاز نسبی را بیان می‌کند و شاخص تغییرات بهره‌وری کل عوامل تجاری، نرخ رشد را نشان داده که بر مبنای داده‌ها، همبستگی ضعیفی مشاهده می‌شود.

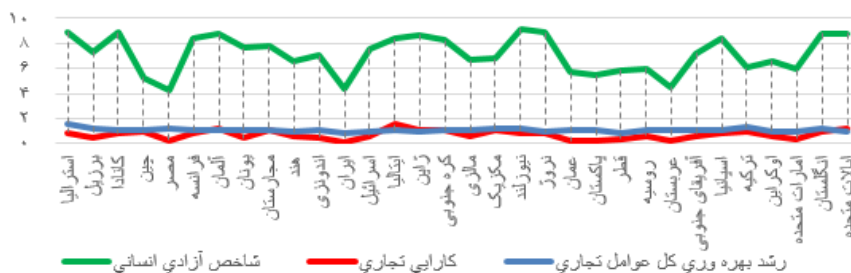
بر اساس یافته‌های کارآیی نسبی تجاری، اغلب کشورهای صنعتی و توسعه‌یافته در صدر جدول قرار دارند. کشورهای اروپایی (به‌غیر از یونان، اوکراین و روسیه)، کشورهای امریکا شمالی (ایالات متحده و کانادا)، کشورهای اقیانوسیه (استرالیا و نیوزلند) و نمایندگانی از قاره آسیا (کره جنوبی، ژاپن و چین) در طبقات بسیار بالا و بالای کارآیی نسبی تجاری قرار دارند. در کشورهای با سطح بالای کارآیی تجاری، کشورهای مجارستان و مکزیک مشاهده می‌شود که دارای اقتصادهایی تجارت‌محور هستند. بررسی داده‌های آماری تجارت خارجی مجارستان، بیانگر اهمیتی است که این کشور برای تجارت با کشورهای اتحادیه اروپا قائل است. کشور آلمان به‌عنوان غول صنعتی اتحادیه اروپا، شریک اول مجارستان در حوزه صادرات و واردات محسوب می‌شود. همچنین با بررسی اجمالی وضعیت تجاری کشور مکزیک، مشاهده می‌شود که تحت قراردادهای تجارت آزاد زیادی است و با کشورهای از جمله ایالات متحده و کانادا (در قالب قرارداد نفتا)، چین و کشورهای عضو اتحادیه اروپا شراکت دارد. در جهت مخالف و در طبقات پایین و بسیار پایین شاخص کارآیی نسبی تجاری، بیشترین فراوانی مرتبط با قاره آسیا و به‌ویژه کشورهای در حال توسعه خاورمیانه (ایران، عمان، عربستان، مصر و...) است که می‌بایست با بررسی وضعیت متغیرهای بررسی شده، نسبت به اصلاح و بهبود وضعیت کارآیی تجاری (به‌خصوص تجارت تولیدمحور) اقدام کنند. در نتیجه، شاخص آزادی انسانی و کارآیی تجارت

به هم مرتبط هستند و این به گونه‌ای است که نمرات بالاتر این شاخص عموماً با کارایی بیشتر تجارت مرتبط است. احتمال دارد دلیلش آن باشد که اعداد بالاتر شاخص، نشان‌دهنده بازاری بازتر و آزادتر است که مشارکت و کارایی تجاری بیشتری را تقویت می‌کند. به طور خلاصه، رابطه مذکور، رابطه‌ای مثبت است و نمرات بالاتر نشان‌دهنده آزادی بیشتر و دخالت کمتر دولت بوده و در واقع با تجارت کارآمدتر و قوی‌تری مرتبط است.

در جهت رشد بهره‌وری نسبی تجاری نیز استرالیا کشوری با درجه آزادی انسانی بسیار بالا، بیشترین تلاش (با رشد ۳۸/۷ درصد در تکنولوژی و ۱۶/۹ درصدی در کارایی) را در دوره مورد بررسی داشته و به دنبال آن، کشورهای ترکیه، برزیل و مصر به ترتیب از طبقات متوسط، بالا و پایین شاخص آزادی انسانی قرار دارند. ایالات متحده با قرارداشتن در طبقه بسیار بالای شاخص آزادی انسانی و کارایی تجاری، در رتبه ۲۶ و در طبقه پسرقت با امتیاز ۰/۹۸ (رشد منفی ۲ درصدی) قرار گرفته که این پسرقت از ناحیه تکنولوژی است. در این میان، تلاش کشورهای خاورمیانه‌ای ترکیه با رشد ۱۳/۳ درصد در تکنولوژی و ۱۵ درصدی در کارایی و به ویژه مصر (با کمترین امتیاز شاخص آزادی انسانی (۴/۲۴۳) و قرارداشتن در طبقه بسیار پایین کارایی تجاری (رتبه ۲۹)) و با رشد ۱۰/۳ در تکنولوژی و ۸/۱ درصدی در مؤلفه کارایی، قابل توجه بوده که نشان از تغییرات در جهت بهبود وضعیت تجاری دارد. همچنین در جهت عکس و براساس وضعیت پسرقت، شاخص بهره‌وری نسبی تجاری، کشورهای خاورمیانه‌ای (ایران، قطر و...) در قعر جدول قرار گرفته‌اند.

کشور ایران، برطبق نتایج دو شاخص درون‌زای مدل‌های کارایی و بهره‌وری نسبی تجاری، به ترتیب با امتیازهای ۱۳/۱ و ۷۷/۵ (رشد منفی ۲۲/۵-) درصد در انتهای جدول و مطابق با شاخص برون‌زای آزادی انسانی در بین ۳۲ کشور منتخب در رده ۳۱ با امتیاز ۴/۳۴۰ قرار دارد که نشان از وضعیت حساس این کشور و بررسی دقیق متغیرهای مربوط به هر شاخص و اصلاحات جدی در حوزه عملکرد تجاری و توسعه دارد. در نتیجه، به منظور به حداکثر رساندن منافع حاصل از تجارت و حرکت به سمت توسعه اقتصادی، باید به بررسی دقیق وضعیت نسبی عملکرد تجاری هر کشور، تشخیص نقاط ضعف (براساس متغیرها و شاخص‌ها) و تطبیق با شاخص‌های توسعه اقتصادی پرداخته و در ادامه به ارائه راهکار، برنامه بهبود و اصلاحات مورد نظر اقدام شود. مطالعه حاضر می‌تواند بینش مفیدی در مورد

پیش‌بینی عملکرد تجاری ارائه کند و از این‌رو، چراغ راهی برای اولویت‌بندی سیاست‌های تجاری و توسعه اقتصادی کشورها خواهد بود.



شکل ۸. سری زمانی آزادی انسانی، کارایی تجاری و رشد بهره‌وری کل عوامل تجاری
منبع: محاسبات پژوهش

منابع

- احمدی، علی‌محمد و حضارمقدم، نسرين (۱۳۹۲). «بررسی اثر آزادسازی تجاری روی شاخص توسعه انسانی در کشورهای در حال توسعه»، *مطالعات راهبردی سیاست‌گذاری عمومی*، سال چهارم، شماره ۱۱، ۱۳۴-۱۰۹.
- امامی‌میبیدی، علی (۱۳۹۰). *کارایی و بهره‌وری از دیدگاه اقتصادی*، تهران، مرکز انتشارات دانشگاه علامه طباطبایی، چاپ ۱.
- انصاری‌نسب، مسلم و نامداری، سیمین (۱۳۹۵). «بررسی تأثیر جهانی‌شدن و آزادسازی تجاری بر رشد بهره‌وری کل عوامل در کشورهای گروه EU15 و MENA»، *فصلنامه سیاست مالی و اقتصادی*، دوره چهارم، شماره ۱۴، ۱۷۰-۱۵۱.
- باقری، علی (۱۳۹۲). *نظریه تولید و کارایی اقتصادی*، تهران، انتشارات آراد کتاب.
- بهشتی‌جزن‌آبادی، الهام؛ آقازاده، هاشم و حیدری‌دهویی، جلیل (۱۴۰۲). «رتبه‌بندی معیارهای ارزیابی عملکرد تجاری در سطح کشور با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندمتغیره»، *پژوهشنامه بازرگانی*، ۲۷(۱۰۷)، ۳۸-۱.
- حکیمی‌پور، نادر (۱۳۸۶). «تحلیل مقایسه‌ای کارایی بخش صنایع بزرگ در استان‌های ایران با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها»، *مجله پیک نور*، سال پنجم، شماره ۲۰، ۱۴۷-۱۳۴.
- دادگر، یداله (۱۳۸۶). «مروری بر تحولات کارایی در ادبیات اقتصادی (نظریه‌ها و کاربردها)»، *مجله حقوق و سیاست*، سال نهم، شماره ۲۳، ۱۴۲-۱۰۴.

دادگر، یداله و ناجی میدانی، علی اکبر (۱۳۸۲). «شاخص‌های جهانی شدن اقتصاد و موقعیت ایران»، *مجله پژوهش‌نامه بازرگانی*، سال هشتم، شماره ۲۹، ۱۳۵-۱۰۳.

عزیزی، زهرا (۱۳۹۵). «بررسی اثر تجارت بر توسعه: ارزیابی و مقایسه شاخص‌های درآمد سرانه، توسعه انسانی و پیشرفت انسانی»، *فصلنامه برنامه‌ریزی و بودجه*، دوره ۲۱، شماره ۳، ۱۴۲-۱۱۹.

URL: <http://jpbud.ir/article-1-1252-fa.html>

فرجی دیزجی، سجاد (۱۳۹۲). *تئوری اقتصاد خرد*، تهران، انتشارات فوژان، چاپ ۴.

فرهادی، علیرضا (۱۳۸۴). «بررسی آثار تجارت خارجی بر رشد اقتصادی ایران»، *فصلنامه برنامه‌ریزی و بودجه*، دوره ۹، شماره ۱، ۵۸-۲۷.

فینسترا، رابرت سی. (۲۰۰۳). *تجارت بین‌الملل پیشرفته*، ترجمه مهدی تقوی و حشمت عسگری (۱۳۸۹)، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی، چاپ اول.

منصوری کلیبر، مژگان و اشرفی، علی (۱۳۹۸). «ابرقارایی بر پایه مدل SBM در تحلیل پوششی داده‌های فازی تعمیم‌یافته»، *مجله مدل‌سازی پیشرفته ریاضی*، دوره ۹، شماره ۲، ۱۴۵-۱۲۶.

DOI: 10.22055/jamm.2019.21655.1422

مهرگان، محمدرضا (۱۴۰۳). *تحلیل پوششی داده‌ها: مدل‌های کمی در ارزیابی عملکرد سازمان*، تهران، کتاب دانشگاهی، چاپ ۹.

میرزا بابازاده، نادیا؛ نورانی آزاد، سمانه؛ لطفی، احمد و اعمی بنده‌قرایی، حسن (۱۴۰۳). «نقش تجارت بین‌الملل بر توسعه شاخص سرمایه انسانی (مطالعه موردی: کشورهای OECD)»، *تحلیل‌های اقتصادی توسعه ایران*، دوره ۱۰، شماره ۱، ۱۴۵-۱۲۶.

DOI: 10.22051/ieda.2024.45772.139

Acar, M. F., & Özer Torgalöz, A. (2022). Measuring Foreign Trade-Logistics Efficiency: A DEA Approach and the Malmquist Index. *In New Perspectives in Operations Research and Management Science: Essays in Honor of Fusun Ulengin* (pp. 69-88). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-91851-4_3

Camanho, A. S., Silva, M. C., Piran, F. S., & Lacerda, D. P. (2024). A literature review of economic efficiency assessments using Data Envelopment Analysis. *European Journal of Operational Research*, 315(1), 1-18.

<https://doi.org/10.1016/j.ejor.2023.07.027>

- Cizakca, M. (2024). Understanding the Determinants of Foreign Trade Volume in Turkiye: An Empirical Analysis. *Journal of Business and Economic Options*, 7(1), 19-28.
- Cooper, W. W., Seiford, L. M., & Tone, K. (2007). *Data envelopment analysis: a comprehensive text with models, applications, references and DEA-solver software* (Vol. 2, p. 489). New York: springer.<https://doi.org/10.1007/b109347>
- Cullinane, K., Song, D. W., Ji, P., & Wang, T. F. (2004). An application of DEA windows analysis to container port production efficiency. *Review of network Economics*, 3(2).<https://doi.org/10.2202/1446-9022.1050>
- Daskapan, S. (2008). Trade performance indicators in the new economy. In *Biennial conference of the international telecommunications society.– 2008* (Vol. 15).
- Davies, A., & Quinlivan, G. (2006). A panel data analysis of the impact of trade on human development. *The Journal of Socio-Economics*, 35(5), 868-876. <https://doi.org/10.1016/j.socec.2005.11.048>
- Farnoudkia, H. (2023). Malmquist index evaluation of countries: 2000–2019. *RAIRO: Operations Research* (2804-7303), 57(6). <https://doi.org/10.1051/ro/2023118>
- Halkos, G., & Tzeremes, N. (2008). Trade efficiency and economic development: evidence from a cross country comparison. *Applied Economics*, 40(21), 2749-2764.<https://doi.org/10.1080/00036840600970302>
- Harrison, A., & McMillan, M. (2007). On the links between globalization and poverty. *The Journal of Economic Inequality*, 5, 123-134. <https://doi.org/10.1007/s10888-006-9041-9>
- Jahanshahloo, G. R., Lotfi, F. H., Jafari, Y., & Maddahi, R. (2011). Selecting symmetric weights as a secondary goal in DEA cross-efficiency evaluation. *Applied Mathematical Modelling*, 35, 544-549. <https://doi.org/10.1016/j.apm.2010.07.020>
- Kali, R., & Reyes, J. (2007). The architecture of globalization: a network approach to international economic integration. *Journal of International Business Studies*, 38, 595-620. <https://doi.org/10.3386/w5896>
- Kocevska, K. S., & Disoska, E. M. (2021). HUMAN FREEDOM AND ECONOMIC DEVELOPMENT: A GRANGER CAUSALITY ANALYSIS OF PANEL DATA. *Towards a Better Future: State and Society*, 299. <https://doi.org/10.47063/ebsf.2020.0016>

- Krugman, P. (2011). Increasing returns in a comparative advantage world. *Comparative Advantage, Growth, and the Gains from Trade and Globalization: A Festschrift in Honor of Alan V. Deardorff*. Singapore: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd, 43-51. https://doi.org/10.1142/9789814340373_0007
- Lee, H. S. (2022). Integrating SBM model and Super-SBM model: a one-model approach. *Omega*, 113. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2022.102693>
- Lukic, R., Hanic, H., & Bugarčić, M. (2020). Analysis of profitability and efficiency of trade in Serbia. *Economic Analysis*, 53(2), 39-50. <https://doi.org/10.28934/ea.20.53.2.pp39-50>
- Lukic, R., (2024). Application of the REF Method in the Evaluation of Trade Efficiency in Serbia. *Review of International Comparative Management/Revista de Management Comparat International*, 25(1). <https://doi.org/10.24818/rmci.2024.1.51>
- Mariano, E. B., Ferraz, D., & de Oliveira Gobbo, S. C. (2021). The Human Development Index with Multiple Data Envelopment Analysis Approaches: A Comparative Evaluation Using Social Network Analysis. *Social Indicators Research*, 157:443–500. DOI: 10.1007/s11205-021-02660-4.
- Özekin, A. (2024). Recalculation of the Human Development Index via a multiplicative non-parametric model (Manuscript)
- Rasekhi, S., Sheidaei, Z., & Asadi, S. P. (2017). A causal relationship between trade efficiency and economic efficiency: evidence from dynamic simultaneous equations models. *The Journal of International Trade & Economic Development*, 26(4), 473-487. <https://doi.org/10.1080/09638199.2016.1267788>
- Sen, A. (1999). Development as Freedom. *International Journal*, 55(1), 160. <https://doi.org/10.2307/40203469>
- Sonora, R. J. (2005). Asymmetric effects of economic freedom on international trade flows. *International Journal of Business*, 4(2), 141-155. <https://doi.org/10.4324/9780429053023-10>
- Taskin, F. & Zaim, O. (2001). The role of international trade on environmental efficiency: a DEA approach. *Economic Modelling*, 18(1), 1-17. [https://doi.org/10.1016/s0264-9993\(00\)00025-0](https://doi.org/10.1016/s0264-9993(00)00025-0)

- Teshayevich, B. M., Sergeevna, R. M., & Rozumbayevna, A. S. (2021). ANALYSIS OF SELECTED COUNTRIES' TRADE EFFICIENCY BASED ON THE DEA MODELS. *Наука и образование сегодня*, (6 (65)), 15-19.
<https://doi.org/10.21122/2309-6667-2022-15>
- Trade, D.G. (2010). "Trade, Growth and World Affairs. Trade Policy as a Core Component of the EU's Strategy." Brussels: European Communities.
- United Nations Development Programme. Regional Centre in Colombo. (2006). *Trade on Human Terms: Transforming Trade for Human Development in Asia and the Pacific*. Macmillan India.
- Vásquez, I., & Porčnik, T. (2022). *Human Freedom Index 2022*. Cato Institute & Fraser Institute.
- Viorica, E. D. (2015). Econometric analysis of foreign trade efficiency of EU members using gravity equations. *Procedia Economics and Finance*, 20, 670-678.
[https://doi.org/10.1016/s2212-5671\(15\)00122-7](https://doi.org/10.1016/s2212-5671(15)00122-7)
- Zhong, Y. (2024). Research of Theories on International Trade from the Perspective of Globalization. *Academic Journal of Business & Management*, , 6(2), 152-159.
<https://doi.org/10.25236/ajbm.2024.060222>