

## **Clustering of Countries in the World Based on the Legatum Prosperity Index and Determining Iran's Position**

Roya Akhavan Kharazian<sup>1</sup>

Bahar Hafezi<sup>2</sup>

Mostafa Rajabi<sup>3</sup>

Maryam Sharifdoust<sup>4</sup>

### **Abstract**

The main objective of the present research is to analyze the level of well-being of countries worldwide based on 12 components of the Legatum Prosperity Index and to determine Iran's position through clustering methods. In this research, using the K-Means algorithm in SPSS software, the clustering of countries worldwide based on 12 components of the Legatum Prosperity Index from 2007 to 2023 (for 167 countries) has been conducted to identify hidden patterns among countries and Iran's position within these clusters.

The research results indicate that, based on classifying countries into three clusters, Iran falls into a cluster with a medium level of welfare. Additionally, these results suggest that Iran is most similar to the countries of South Africa, Algeria, and Turkmenistan. The most essential variables in differentiating countries include "infrastructure and market access, education, and living conditions," the least important variables are assessed as "social capital and the natural environment."

Based on the research findings, it is necessary to consider the multidimensional aspects of welfare to increase the level of welfare in Iran. Therefore, economic policymakers should make greater efforts in open economy and inclusive societies.

**Keywords:** *Dimensions of Prosperity index, cluster analysis, welfare, Legatum Prosperity Index*

**JEL Classification:** *C38, D63, I31.*

---

<sup>1</sup> PhD student in health economic, Department of Economics, Khomeinishahr Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran, [Akhavan.roya@gmail.com](mailto:Akhavan.roya@gmail.com)

<sup>2</sup> Assistant Professor, Department of Economics, Khomeinishahr Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran, [hafezi@iaukhsh.ac.ir](mailto:hafezi@iaukhsh.ac.ir)

<sup>3</sup> Assistant Professor, Department of Economics, Khomeinishahr Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran, [rajabi@iaukhsh.ac.ir](mailto:rajabi@iaukhsh.ac.ir)

<sup>4</sup> Assistant Professor, Department of Mathematics & Statistics, Khomeinishahr Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran, [sharifdoust@iaukhsh.ac.ir](mailto:sharifdoust@iaukhsh.ac.ir)

## Introduction

Measuring and evaluating the level of welfare in human societies has always been a primary concern for researchers and policymakers. Welfare, as one of the key components in promoting the economic development of countries and the happiness of societies, plays an important role (Akar, 2014). Zhong (2010) points out that measuring well-being is a criterion for assessing economic progress and an indicator for evaluating quality of life, social justice, and sustainable development. In this context, developing composite indices that can comprehensively measure various dimensions of well-being is of special importance.

The Legatum Prosperity Index provides a unique insight into prosperity's material and non-material dimensions (Budsaratragoon and Jitmaneeroj, 2021). This index offers a comprehensive picture of the state of prosperity in different countries, enabling more precise comparison and analysis. The present study aims to determine Iran's position among the world's countries regarding the level of welfare based on 12 components of the Legatum Prosperity Index using the K-Means algorithm for the average years 2007-2023 in 167 countries. Using the clustering method, an effort has been made to divide countries into different groups based on their similarities in their level of well-being. Additionally, the extensive temporal coverage of this research has enabled the identification of gradual and long-term changes in the components of welfare and their mutual impacts, thereby determining Iran's position compared to other countries. In other words, this research will address the following three fundamental questions:

- 1- What variables are significant in distinguishing countries based on their level of welfare and influence?
- 2- What similarities or differences exist between the clusters formed based on the level of countries' welfare?
- 3- What position does Iran hold among these clusters?

## Methodology

This research is of a descriptive-analytical type and aims to analyze the level of welfare of countries based on 12 components of the Legatum Prosperity Index using cluster analysis and the K-Means algorithm in SPSS software for the average years 2007-2023 in 167 countries and to determine Iran's position through the clustering of countries (high, medium, and low welfare levels). The data used in this research have been extracted from the dataset of the Legatum Institute.

The data must be examined for a specific year to conduct cluster analysis. Therefore, in this study, to create a new variable for each of the 12 components of the Legatum Prosperity Index, the average values of these components have been calculated from 2007 to 2023.

The variables of the Legatum Prosperity Index include economic quality, investment environment, enterprise conditions, infrastructure and market access, education, health, living conditions, natural environment, safety and security, personal freedom, governance, and social capital.

**Results and discussion**

The results indicate that these countries have been classified into three clusters. Iran is placed in a cluster with a medium level of welfare. This analysis shows that the average variables in the three clusters are significantly different, and therefore, the countries in this clustering have been divided into three categories titled "low, medium, and high levels of welfare." The components of the Legatum Prosperity Index are highly significant in classifying countries into clusters, with the most important variables being "infrastructure and market access, education, and living conditions" in that order. In contrast, the least important variables include "social capital and the natural environment."

The results of the cluster analysis indicate that the 12 components of the Legatum Prosperity Index act as determining factors in differentiating countries based on levels of prosperity. Long-term data analysis also shows that long-term changes in the components of prosperity significantly impact the overall level of prosperity. These findings emphasize the necessity of adopting a comprehensive and multidimensional approach to policymaking. Solely focusing on traditional economic indicators can lead to the neglect of important dimensions of prosperity. To achieve sustainable development and enhance societal prosperity, policymakers should pay attention to all dimensions of prosperity and adopt an evidence-based approach.

Nevertheless, to increase the level of welfare in Iran, economic policymakers must make greater efforts in the areas of open economies and inclusive societies.

The first area is an open economy, which promotes entrepreneurship, creates job opportunities for the youth and community, increases investment and trade, and contributes to the country's economic growth. These actions can lead to income generation and wealth increase in society. On the other hand, in the second domain, inclusive societies, the interactions between individuals and institutions foster social cohesion and social progress. Developing inclusive societies means strengthening social relations, increasing solidarity, and ensuring the rights of all individuals. Therefore, cooperation between the government and civil societies and attention to the areas of open economy and inclusive societies are considered an effective path for improving the economic and social situation of the country.

فصلنامه نظریه‌های کاربردی اقتصاد / سال یازدهم / شماره ۴ / زمستان ۱۴۰۳ / صفحات ۱۳۰-۱۰۵

## خوشه‌بندی کشورهای جهان بر اساس شاخص رفاه لگاتوم و تعیین جایگاه ایران<sup>۱</sup>

روبا اخوان خرازیان

دانشجوی دکتری اقتصاد سلامت، گروه اقتصاد، واحد خمینی شهر، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران،  
Akhavan.roya@gmail.com

بهار حافظی\*

استادیار دانشگاه، گروه اقتصاد، واحد خمینی شهر، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران،  
hafezi@iaukhsh.ac.ir

مصطفی رجبی

استادیار دانشگاه، گروه اقتصاد، واحد خمینی شهر، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران،  
rajabi@iaukhsh.ac.ir

مریم شریف‌دوست

استادیار دانشگاه، گروه آمار و ریاضی، واحد خمینی شهر، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران،  
sharifdoust@iaukhsh.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۴/۲۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۲۰

### چکیده

هدف اصلی پژوهش حاضر، تحلیل سطح رفاه کشورهای جهان بر اساس ۱۲ مؤلفه شاخص رفاه لگاتوم و تعیین جایگاه ایران از طریق روش خوشه‌بندی است. در این پژوهش، با استفاده از الگوریتم K-Means در نرم‌افزار SPSS، خوشه‌بندی کشورهای جهان بر اساس ۱۲ مؤلفه شاخص رفاه لگاتوم در بازه زمانی سال‌های ۲۰۲۳-۲۰۰۷ (برای ۱۶۷ کشور) انجام شده است تا الگوهای پنهان میان کشورها و همچنین جایگاه ایران در این خوشه‌ها مشخص شود.

نتایج پژوهش نشان می‌دهد که با توجه به طبقه‌بندی کشورها در ۳ خوشه، ایران در خوشه‌ای با سطح رفاه متوسط قرار دارد. همچنین، این نتایج حاکی از آن است که ایران بیشترین شباهت را با کشورهای آفریقای جنوبی، الجزایر و ترکمنستان دارد. مهم‌ترین متغیرها در تفکیک کشورها شامل «زیرساخت و دسترسی به بازار، تحصیلات و شرایط زندگی» هستند، در حالی که کم‌اهمیت‌ترین متغیرها «سرمایه اجتماعی و محیط طبیعی» ارزیابی می‌شوند.

بر اساس نتایج پژوهش، برای افزایش سطح رفاه در ایران لازم است جوانب چندبعدی رفاه مورد توجه قرار گیرد. بنابراین، سیاست‌گذاران اقتصادی باید در حوزه‌های اقتصاد باز و جوامع فراگیر بیشتر تلاش کنند.

**کلیدواژه:** ابعاد شاخص رفاه، تحلیل خوشه‌ای، رفاه، شاخص رفاه لگاتوم  
**طبقه‌بندی JEL:** I31, D63, C38

<sup>۱</sup> این مقاله مستخرج از رساله دکترای نویسنده اول در دانشگاه آزاد اسلامی واحد خمینی شهر است.

\*نویسنده مسئول مکاتبات

## ۱- مقدمه

سنجش و ارزیابی سطح رفاه در جوامع انسانی همواره دغدغه‌ای اصلی برای پژوهشگران و سیاست‌گذاران بوده است. رفاه به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های کلیدی در ارتقای توسعه اقتصادی کشورها و شادکامی جوامع، نقش مهمی ایفا می‌کند (آکار<sup>۱</sup>، ۲۰۱۴). در دنیای امروز، رفاه بخشی از زندگی و فرهنگ انسانی تلقی می‌شود که با تمامی جوانب زندگی بشر گره خورده است. این مفهوم به دلیل پیچیده‌های ذاتی خود، نیازمند ادغام چندین شاخص در یک شاخص ترکیبی<sup>۲</sup> است که ابزاری شناخته‌شده برای ارزیابی عملکرد کشورها در ایجاد رفاه محسوب می‌شود (آریستی و پروجینی<sup>۳</sup>، ۲۰۱۰؛ سیفوننتس و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۱۶).

همان‌طور که ژونگ (۲۰۱۰) اشاره می‌کند، سنجش رفاه نه تنها معیاری برای سنجش پیشرفت اقتصادی است بلکه به‌عنوان شاخصی برای ارزیابی کیفیت زندگی، عدالت اجتماعی و توسعه پایدار نیز مطرح می‌شود. در این راستا، توسعه شاخص‌های ترکیبی که بتوانند ابعاد مختلف رفاه را به طور جامع مورد سنجش قرار دهند، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

شاخص‌های رفاه شامل شاخص کیفیت زندگی، شاخص توسعه انسانی، شاخص خوشبختی جهان و شاخص رفاه لگاتوم هستند. در میان این شاخص‌ها، شاخص رفاه لگاتوم<sup>۵</sup> بینشی منحصر به فرد از ابعاد مادی و غیرمادی رفاه ارائه می‌دهد (بودساراتراگون و جیتمانیروج<sup>۶</sup>، ۲۰۲۱). این شاخص با ارائه تصویری جامع از وضعیت رفاه در کشورهای مختلف، امکان مقایسه و تحلیل دقیق‌تر را فراهم می‌کند.

هدف پژوهش حاضر بررسی تعیین جایگاه ایران در میان کشورهای جهان از نظر سطح رفاه بر اساس ۱۲ مؤلفه شاخص رفاه لگاتوم با استفاده از الگوریتم K-Means برای میانگین سال‌های ۲۰۲۳-۲۰۰۷ در ۱۶۷ کشور است. با استفاده از روش خوشه‌بندی، تلاش شده است تا کشورها بر اساس شباهت‌هایشان در سطح رفاه به گروه‌های مختلف

---

<sup>1</sup> Akar

<sup>2</sup> Composite indicators

<sup>3</sup> Aristei & Perugini

<sup>4</sup> Cifuentes et al.

<sup>5</sup> Legatum Prosperity Index (LPI)

<sup>6</sup> Budsaratragoon and Jitmaneeeroj

تقسیم شوند. همچنین، پوشش زمانی گسترده این پژوهش، امکان شناسایی تحولات تدریجی و بلندمدت در مؤلفه‌های رفاه و تأثیر متقابل آن‌ها را فراهم کرده و بدین ترتیب تعیین جایگاه ایران در مقایسه با سایر کشورها مشخص می‌شود. به عبارت دیگر، در این پژوهش به سه سوال اساسی زیر پاسخ داده خواهد شد:

۱- چه متغیرهایی در تفکیک کشورها با توجه به سطح رفاه و میزان نفوذ آن‌ها قابل توجه است؟

۲- چه شباهت‌ها یا تفاوت‌هایی بین خوشه‌های پدیدآمده با توجه به سطح رفاه کشورها وجود دارد؟

۳- ایران در بین این خوشه‌ها چه جایگاهی دارد؟

## ۲- ادبیات موضوع

مفهوم جدید رفاه به برخورداری جامعه از استانداردهای بهتر زندگی اشاره دارد. در این راستا،

هدف اصلی سیاست‌گذاران افزایش رفاه جامعه همراه با رشد اقتصادی آن است (بویوکساریکولاک و قهرمان اوغلو<sup>۱</sup>، ۲۰۱۹). با این حال، اندازه‌گیری رفاه کشورها از دیرباز موضوعی بحث‌برانگیز بوده است و به‌عنوان یک مفهوم پویا و تغییرپذیر مورد بررسی قرار گرفته است. بنابراین، نمی‌توان رفاه را تنها از طریق شاخص‌های تک‌بعدی که نشان‌دهنده انباشت ثروت مادی هستند، ارزیابی کرد. از این‌رو، استفاده از شاخص‌های چندبعدی و جامع برای سنجش و ارزیابی رفاه اجتماعی ضروری است (شهاب و همکاران<sup>۲</sup>، ۱۴۰۲).

به‌طور کلی، دو نوع شاخص برای سنجش رفاه اجتماعی وجود دارد: شاخص‌های منفرد<sup>۳</sup> و شاخص‌های ترکیبی. شاخص‌های منفرد قادر به اندازه‌گیری و ارزیابی جنبه خاصی از رفاه اجتماعی هستند. به‌عنوان مثال، تولید ناخالص داخلی یک شاخص منفرد است که صرفاً بعد ثروت مادی را در رفاه اجتماعی در نظر می‌گیرد و پدیده‌ای تک‌بعدی است (پله‌ور و نگین‌تاجی<sup>۴</sup>، ۱۴۰۳). با گذشت زمان و تغییر شرایط جهانی، عواملی مانند

<sup>1</sup> Büyüksarıkulak & Kahramanoğlu

<sup>2</sup> Shahab et al. (2024)

<sup>3</sup> Single Indicator

<sup>4</sup> Pilehvar & Negintaji (2024)

سلامت، تغییرات اقلیمی و تهدیدهای جهانی بر کیفیت کلی زندگی در جوامع تأثیر گذار بوده‌اند. از این‌رو، نیاز به شاخص‌های گسترده‌تری احساس می‌شود که رفاه را به معنای جامع‌تری در بر گیرند (کولزا و اوچیکلاک-جیز<sup>۱</sup>، ۲۰۱۲). بنابراین، تکیه صرف بر معیار تولید ناخالص داخلی برای اندازه‌گیری رفاه کافی نیست و به این دلیل، شاخص‌های چند بعدی مورد نیاز است (استیگلitz و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۰۹).

جوزف استیگلitz<sup>۳</sup>، آمارتیا سن<sup>۴</sup> و ژان پل فیتوسی<sup>۵</sup> (۲۰۰۹) با ارائه «شاخص زندگی بهتر»<sup>۶</sup> که توسط سازمان اقتصادی همکاری و توسعه<sup>۷</sup> ابداع شده است، رویکردی نوین برای سنجش رفاه اجتماعی مطرح کردند. این شاخص به بررسی درآمد و رضایت از زندگی در ۹ بعد مختلف شامل مسکن، شغل، جامعه، آموزش، مشارکت مدنی، محیط زیست، تعادل کار و زندگی، سلامت و ایمنی می‌پردازد. این گزارش همچنین پیشنهادهایی را ارائه می‌دهد که شامل شاخص‌های چندبعدی و جامع برای سنجش و ارزیابی رفاه اجتماعی است (گرافلند<sup>۸</sup>، ۲۰۲۰). بنابراین، شاخص‌های ترکیبی مجموعه‌ای از شاخص‌های منفردی هستند که رفاه را از ابعاد مختلف ارزیابی می‌کنند. امروزه شاخص‌های ترکیبی به دلیل توانایی آن‌ها در خلاصه کردن حجم عظیمی از اطلاعات، سادگی در درک و نقش آن‌ها در تجزیه و تحلیل نهایی، توجه محققان زیادی را به خود جلب کرده‌اند (بختیاری و همکاران<sup>۹</sup>، ۱۳۹۱).

شاخص‌هایی همچون، شاخص سن<sup>۱۰</sup>، شاخص توسعه انسانی<sup>۱۱</sup>، شاخص توسعه خالص، شاخص رفاه اقتصادی و شاخص رفاه لگاتوم، از جمله شاخص‌های ترکیبی رفاه هستند که امروزه کاربرد بیشتری در پژوهش‌ها دارند. در این راستا، شاخص رفاه لگاتوم به دلیل جامعیت (شامل ۱۲ حوزه رفاه)، گنجاندن داده‌های ذهنی و عینی، پوشش جغرافیایی

<sup>1</sup> Kulesza & Ucieklak-Jez

<sup>2</sup> Stiglitz et al.

<sup>3</sup> Joseph Stiglitz

<sup>4</sup> Amartya Sen

<sup>5</sup> Jean-Paul Fitoussi

<sup>6</sup> Better Life Index

<sup>7</sup> OECD

<sup>8</sup> Graafland

<sup>9</sup> Bakhtiari et al. (2013)

<sup>10</sup> Sen Index

<sup>11</sup> Human Development Index (HDI)

گسترده کشورها (۱۶۷) و دوره زمانی (۲۰۰۷-۲۰۲۳) نسبت به سایر شاخص‌های رفاه، در این پژوهش انتخاب شده است.

## ۲-۱- شاخص رفاه لگاتوم

مؤسسه لگاتوم یک مؤسسه مستقل پژوهشی است که از سال ۲۰۰۷ در کشور بریتانیا تأسیس شده است. شاخص «رفاه لگاتوم» به عنوان یکی از شاخص‌های جهانی شناخته می‌شود و ترکیبی از دو عنصر اصلی، رفاه اقتصادی و اجتماعی است (سرگل‌زایی و همکاران<sup>۱</sup>، ۱۴۰۱). رفاه اقتصادی فراتر از تولید ناخالص داخلی است و شامل جنبه‌های کمی و کیفی می‌شود. از سوی دیگر، رفاه اجتماعی به عنوان یک مفهوم گسترده، تمام جنبه‌های زندگی، از جمله جنبه‌های ذهنی مانند شادی و رضایت از زندگی را اشاره دارد.

مفهوم رفاه به صورت کلی‌نگر در سه زیرسیستم یا حیطه تقسیم می‌شود که شامل جوامع فراگیر، اقتصادهای باز و مردم توانمند است که بنیان‌های ضروری رفاه را شکل می‌دهند. این سه زیرسیستم حاوی ۱۲ مؤلفه هم وزن است. رفاه ممکن است بین کشورها و دوره‌های زمانی مختلف در محدوده‌های مختلف قرار بگیرد، اما این شاخص داده‌های گسترده‌ای را فراهم کرده و بیش از ۹۹ درصد از جمعیت جهان را پوشش می‌دهد. شاخص رفاه لگاتوم به عنوان یک ابزار متحول‌کننده عمل می‌کند که مفاهیم کلیدی درباره شکل‌گیری و تکامل رفاه را ارائه می‌دهد.

### جدول (۱): متغیرهای شاخص رفاه لگاتوم

زیرسیستم		
اقتصادهای باز	مردم توانمند	جوامع فراگیر
کیفیت اقتصادی	تحصیلات	ایمنی و امنیت
محیط سرمایه‌گذاری	سلامت	آزادی شخصی
شرایط سازمانی	شرایط زندگی	حاکمیت
زیر ساخت و دسترسی به بازار	محیط طبیعی	سرمایه اجتماعی

منبع: گزارش لگاتوم ۲۰۲۳

بر اساس جدول (۱)، بخش اقتصادهای باز نشان‌دهنده این است که اقتصاد تا چه حد برای رقابت باز است. در این بخش، نوآوری، سرمایه‌گذاری، کسب و کار و تجارت تشویق

<sup>۱</sup> Sargolzaie et al. (2022)



می‌شود و رشد را تسهیل می‌کند تا جامعه بتواند در ثروت و رفاه رشد کند. به همین دلیل، اقتصاد باید با این ایده‌آل‌ها مطابقت داشته باشد. برعکس، بخش مردم توانمند عواملی را ارزیابی می‌کند که موجب رفاه اجتماعی افراد می‌شود و به آن‌ها کمک می‌کند تا به استقلال و حداکثر توانمندی خود برسند.

بخش جوامع فراگیر نیز ساختار ارتباطات بین افراد و نهادها و همچنین میزان تأمین یا ممانعت این روابط از همبستگی و پیشرفت اجتماعی را نشان می‌دهد. حضور نهادهای اجتماعی و حقوقی در حفاظت از آزادی‌های اساسی و قابلیت‌های توسعه افراد ضروری است (گزارش لگاتوم، ۲۰۲۳).

در این زمینه، مطالعات خارجی مختلفی به این موضوع پرداخته‌اند که نتایج مختلفی را به دست آورده‌اند و در زیر به برخی از آن‌ها اشاره شده است:

یلماز و شنر<sup>۱</sup> (۲۰۲۲)، با استفاده از تحلیل خوشه‌ای بر اساس داده‌های سال ۲۰۱۹ از ۱۶۷ کشور در ۱۲ مؤلفه از شاخص رفاه لگاتوم، کشورها به سه خوشه مختلف تقسیم شده‌اند. نتایج نشان داد که کشورها در سه گروه مختلف قرار دارند. مهم‌ترین شاخص‌ها در تفکیک کشورها شامل: زیرساخت و دسترسی به بازار و محیط سرمایه‌گذاری بوده است، در حالی که شاخص‌های کمتر اهمیت شامل سرمایه اجتماعی، محیط طبیعی، امنیت و ایمنی می‌باشد. در این مطالعه، ایران در سطح رفاه متوسط قرار دارد.

بودساراتراگون و جیت‌منیروچ<sup>۲</sup> (۲۰۲۱)، یک مدل چهار مرحله‌ای برای شناسایی روابط بین زیرشاخص‌های رفاه چندبعدی ارائه کردند. این مدل با استفاده از تحلیل خوشه‌بندی بر اساس داده‌های سال ۲۰۱۵ از ۱۴۲ کشور و در ۸ مؤلفه از شاخص رفاه لگاتوم تدوین شده است. نتایج نشان می‌دهد که آموزش و نسبت دانش‌آموز به معلم، از جمله محرک‌های اصلی ارتقاء رفاه هستند.

لویی - کارسینته و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۲۰)، یک تحلیل مقایسه‌ای ۱۲ ساله از رفاه برای سال‌های ۲۰۱۸-۲۰۰۷ با استفاده از ۹ مؤلفه از شاخص رفاه لگاتوم برای ۱۸ کشور آمریکای لاتین و اسپانیا ارائه شده است. آن‌ها با انجام تجزیه و تحلیل آماری توصیفی و اکتشافی به همراه تحلیل روند زمانی، نرخ تغییرات، توزیع و میانگین‌ها، کشورها را در ۳

<sup>1</sup> Yilmaz & Şener

<sup>2</sup> Budsaratragoon & Jitmaneeeroj

<sup>3</sup> Levy-Carciente et al.

خوشه با روش سلسله مراتبی دسته‌بندی کردند. مطالعات نشان داد که در روش‌های مختلف، از جمله در حوزه‌های خاص، یک روند مثبت همگرایی بین کشورها به استثنای ونزوئلا وجود دارد.

در ایران نیز تحقیقاتی در این زمینه، صورت گرفته است که با توجه به مدل‌ها و دوره زمانی منتخب به نتایج متفاوتی رسیده‌اند که در زیر به برخی از آن‌ها اشاره شده است: طاهری و حسین‌زاده<sup>۱</sup> (۱۳۹۸)، به تحلیل وضعیت رفاه در ایران بر اساس شاخص رفاه لگاتوم پرداخته‌اند. نتایج نشان می‌دهد، کشور ایران در شاخص رفاه لگاتوم در سال ۲۰۱۸ رتبه ۱۰۸ را کسب کرده است، که نسبت به سال ۲۰۱۷، ۹ رتبه ارتقا یافته است. محمدی و محمودی<sup>۲</sup> (۱۳۹۷)، با استفاده از مدل لاجیت ترتیبی و با توجه به رتبه‌بندی کشورها به چهار گروه (کشورهایی با رفاه پایین، رفاه پایین از متوسط، رفاه بالا از متوسط و رفاه بالا)، به بررسی اثرات متغیرهای مورد نظر شامل زیر شاخص‌های اقتصادی، کارآفرینی، حاکمیت، آموزش، سلامت و سرمایه اجتماعی از شاخص رفاه لگاتوم برای سال ۲۰۱۵ پرداختند. نتایج تحقیق نشان داد که تمامی متغیرها به جز زیر شاخص آموزش اثر مثبت و معنی‌داری بر شاخص رفاه دارند و همچنین ایران در گروه کشورهای با رفاه پایین‌تر از متوسط در بین ۱۴۲ کشور قرار گرفته است. در این پژوهش، برخلاف مطالعات قبلی، از میانگین سال‌های ۲۰۲۳-۲۰۰۷ و ۱۲ مؤلفه به‌روز شده شاخص رفاه لگاتوم برای خوشه‌بندی کشورهای با سطح رفاه «بالا، متوسط و پایین» استفاده شده است. این تحقیق به‌عنوان مرجعی مفید در زمینه خوشه‌بندی کشورها به چهارچوب نظری کمک خواهد کرد. سنجش رفاه نه تنها ابزاری تحلیلی برای پژوهشگران است، بلکه نیاز اساسی برای سیاست‌گذاران به شمار می‌آید تا برنامه‌ها و سیاست‌های مؤثری برای ارتقای کیفیت زندگی شهروندان طراحی کنند. با توجه به پیچیدگی‌های مفهوم رفاه، بررسی دقیق‌تر آن ضروری است تا راهکارهای مناسبی برای بهبود وضعیت جوامع ارائه شود.

<sup>۱</sup> Taheri & Hosseinzadeh (2019)

<sup>۲</sup> Mohammadi & Mahmoudi (2018)

### ۳- روش تحقیق

#### ۳-۱- خوشه‌بندی کشورها

داده‌کاوی<sup>۱</sup> یک فرایند جذاب و مفید است که به‌طور خودکار اطلاعات مورد نیاز را از حجم عظیمی از داده‌ها استخراج کرده و سپس این اطلاعات از جنبه‌های مختلف بررسی می‌شود. این روش به منظور شناسایی الگوهای نهفته در داده‌ها، از تکنیک‌های خوشه‌بندی بهره می‌برد (فیضان و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۲۰). خوشه‌بندی یکی از روش‌های تکنیکی برای گروه‌بندی داده‌ها به  $K$  خوشه متفاوت است، به‌گونه‌ای که داده‌های هر خوشه بیشترین همگنی را با یکدیگر داشته باشند و تفاوت بین خوشه‌ها بیشینه باشد (کافمن و راسیو<sup>۳</sup>، ۲۰۰۹).

شش مرحله خوشه‌بندی عبارت‌اند از: انتخاب متغیرهای خوشه‌بندی، انتخاب روش خوشه‌بندی، انتخاب معیار شباهت، انتخاب الگوریتم خوشه‌بندی، انتخاب تعداد خوشه و تفسیر نتایج خوشه‌بندی (رادمهر و الهدائی<sup>۴</sup>، ۱۳۹۳).

گام اول: انتخاب متغیرهای خوشه‌بندی است. در پژوهش حاضر ۱۲ مؤلفه شاخص رفاه لگاتوم «کیفیت اقتصادی، محیط سرمایه‌گذاری، شرایط سازمانی، زیرساخت و دسترسی به بازار، تحصیلات، ایمنی و امنیت، سلامت، آزادی شخصی، شرایط زندگی، حاکمیت، محیط طبیعی و سرمایه اجتماعی» متغیرهای پیش‌بینی‌کننده جهت خوشه‌بندی کشورها (۱۶۷) انتخاب خواهد شد.

گام دوم: انتخاب روش خوشه‌بندی است. روش‌های خوشه‌بندی به دو دسته قطعی (هر مشاهده در یک خوشه قرار می‌گیرد) و فازی (یک مشاهده می‌تواند به بیش از یک خوشه تعلق داشته باشد) تقسیم می‌شود (رادمهر و الهدائی<sup>۴</sup>، ۱۳۹۳). در این پژوهش، از خوشه‌بندی قطعی استفاده می‌شود که به سه دسته افرازی، سلسله‌مراتبی و مبتنی بر چگالی تقسیم می‌گردد (اوریت و همکاران<sup>۵</sup>، ۲۰۱۱). روش‌های متفاوتی برای خوشه‌بندی افرازی وجود دارد؛ اما به دلیل اینکه تکنیک  $K$ -means یک الگوریتم محبوب و پرکاربرد در داده‌کاوی است، از این روش برای خوشه‌بندی استفاده می‌شود (بهاتیا و

<sup>1</sup> Data Mining (DM)

<sup>2</sup> Faizan et al.

<sup>3</sup> Kaufman and Rousseeuw

<sup>4</sup> Radmehr & Alam El Hodaei (2014)

<sup>5</sup> Everitt et al.

خورانا<sup>۱</sup>، ۲۰۱۳) الگوریتم K-means از یک فرایند تکراری برای خوشه‌بندی پایگاه داده استفاده می‌کند. این الگوریتم تعداد خوشه‌های مورد نظر و میانگین‌های اولیه را به‌عنوان ورودی دریافت کرده و میانگین‌های نهایی را به‌عنوان خروجی تولید می‌کند. الگوریتم K-means سعی می‌کند اطلاعات را در مجموعه داده به تعداد مطلوب خوشه‌بندی کند و تا زمانی که الگوریتم همگرا شود، تعدادی تکرار انجام می‌دهد. پس از هر تکرار میانگین‌های محاسبه شده به‌روزرسانی می‌شوند تا به میانگین‌های نهایی نزدیک‌تر شوند. در نهایت، الگوریتم همگرا شده و تکرار کار خود را متوقف می‌کند (بانگوریا بومی<sup>۲</sup>، ۲۰۱۴).

گام سوم: برای انجام خوشه‌بندی، انتخاب معیار شباهت است تا بتوان فاصله دو مشاهده را به‌صورت مقدار عددی مشاهده کرد (کافمن و راسیو<sup>۳</sup>، ۲۰۰۹). بسته به ماهیت داده‌ها، معیارهای شباهت متفاوت است. معمولاً در مطالعات کمی از متر اقلیدسی استفاده می‌شود (ابونی و فیل<sup>۴</sup>، ۲۰۰۷ و موئی و سارستد<sup>۵</sup>، ۲۰۱۱).

گام چهارم: برای انتخاب الگوریتم خوشه‌بندی، متغیرها باید دارای مقیاس یکسانی باشند تا نتایج خوشه‌بندی تحت تأثیر متغیرهای با واریانس بالا قرار نگیرند (هنکاک و همکاران<sup>۶</sup>، ۲۰۱۰).

گام پنجم: برای تعیین تعداد خوشه در روش K-means از روش‌های مختلفی استفاده می‌شود که یکی از این روش‌ها، استاندارد نسبت واریانس است. این معیار در جدول آنالیز واریانس برای آزمون همانند بودن شاخص‌ها<sup>۷</sup> قابل مشاهده می‌باشد (رادمهر و الهدائی، ۱۳۹۳).

گام ششم: برای تفسیر نتایج، میانگین همه مشاهدات داخل هر خوشه (مرکز خوشه) محاسبه شد و تفاوت معنی‌داری در متغیرهای یک خوشه توسط آنالیز واریانس بررسی

<sup>1</sup> Bhatia & Khurana

<sup>2</sup> Bangoria Bhoomi

<sup>3</sup> Kaufman & Rousseeuw

<sup>4</sup> Abonyi & Feil

<sup>5</sup> Mooi & Sarstedt

<sup>6</sup> Hancock et al.

<sup>7</sup> ANOVA

گردید. بر اساس نتایج، محقق می‌تواند خوشه‌های مختلف را نام‌گذاری کند (رادمهر و الهدائی، ۱۳۹۳).

### ۲-۲- روش

این پژوهش از نوع توصیفی - تحلیلی است. هدف این مطالعه، تحلیل سطح رفاه کشورها بر اساس ۱۲ مؤلفه از شاخص رفاه لگاتوم با استفاده از تحلیل خوشه‌بندی<sup>۱</sup> و به کارگیری الگوریتم K-Means<sup>۲</sup> در نرم‌افزار SPSS برای میانگین سال‌های ۲۰۰۷-۲۰۲۳ در ۱۶۷ کشور و تعیین جایگاه ایران از طریق خوشه‌بندی کشورها (سطح رفاه بالا، متوسط و پایین) تدوین گردیده است. داده‌های مورد استفاده در این پژوهش از مجموعه داده‌های مؤسسه لگاتوم استخراج شده است.

به منظور انجام تحلیل خوشه‌بندی، ضروری است که داده‌ها برای یک سال مشخص مورد بررسی قرار گیرند. لذا، در این پژوهش، به منظور ایجاد یک متغیر جدید برای هر یک از ۱۲ مؤلفه شاخص رفاه لگاتوم، میانگین مقادیر این مؤلفه‌ها در بازه زمانی سال‌های ۲۰۰۷-۲۰۲۳

محاسبه شده است. بدین ترتیب، با در نظر گرفتن وزن مساوی برای تمامی مؤلفه‌ها، امکان خوشه‌بندی دقیق کشورهای مورد مطالعه فراهم گردیده است.

متغیرهای مورد استفاده در خوشه‌بندی در سه زیرسیستم (اقتصادهای باز، مردم‌توانمند و جوامع فراگیر) به شرح زیر می‌باشد:

#### ۱- اقتصادهای باز

کیفیت اقتصادی: شاخص کیفیت اقتصادی به ارزیابی عملکرد کشورهای مختلف در زمینه‌های اقتصادی می‌پردازد و شامل چهار حوزه اصلی است: باز بودن اقتصاد، شاخص‌های کلان اقتصادی، پایه‌های رشد و کارایی بخش مالی. این شاخص نشان‌دهنده توانایی یک کشور در ایجاد محیط مناسب برای رشد و توسعه اقتصادی و تأثیر آن بر رفاه شهروندان است (گزارش لگاتوم، ۲۰۲۳).

محیط سرمایه‌گذاری: شاخص محیط سرمایه‌گذاری به ارزیابی شرایط کارآفرینی یک کشور، زیرساخت‌های تجاری، موانع نوآوری و انعطاف‌پذیری بازار کار می‌پردازد. این

<sup>۱</sup> Cluster Analysis (CA)

<sup>۲</sup> K-means Algorithm

معیار نشان‌دهنده توانایی کشور در جذب سرمایه‌گذاری‌های مناسب و فراهم کردن بسترهای لازم برای رشد و توسعه کسب‌وکارها است. به عبارتی، محیط سرمایه‌گذاری تأثیر مستقیمی بر پویایی اقتصادی و موفقیت کارآفرینان دارد (گزارش لگاتوم، ۲۰۲۳). زیرساخت و دسترسی به بازار: شاخص زیرساخت و دسترسی به بازار، ابزاری است که برای ارزیابی کیفیت زیرساخت‌ها و سهولت دسترسی به بازار کالاها و خدمات مورد استفاده قرار می‌گیرد. این شاخص، توانایی یک کشور در تسهیل فعالیت‌های اقتصادی و جذب سرمایه‌گذاری را نشان می‌دهد (گزارش لگاتوم، ۲۰۲۳).

## ۲- مردم توانمند

تحصیلات: شاخص تحصیلات ابزاری است که برای سنجش کیفیت و سطح توسعه نظام آموزشی یک کشور به کار می‌رود. این شاخص با بررسی عواملی همچون دسترسی عادلانه به آموزش باکیفیت در تمامی سطوح، میزان سرمایه‌گذاری در آموزش و پژوهش، سطح سواد و مهارت نیروی کار، و توانایی رقابت در بازار جهانی، به ارزیابی وضعیت آموزش در یک کشور می‌پردازد. آموزش به‌عنوان یک سرمایه ملی و محرک اصلی توسعه پایدار، نقش کلیدی در رشد اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی یک کشور ایفا می‌کند (گزارش لگاتوم، ۲۰۲۳).

سلامت: این معیار عملکرد یک کشور را در سه حوزه سلامت اولیه جسمی و روانی، زیرساخت‌های بهداشتی و مراقبت‌های پیشگیرانه ارزیابی می‌کند (گزارش لگاتوم، ۲۰۲۳).

شرایط زندگی: این معیار به ارزیابی کیفیت زندگی افراد در جامعه می‌پردازد و شامل عواملی است که تجربه زندگی معقول را برای همه فراهم می‌آورد، از جمله دسترسی به منابع مادی، سرپناه، خدمات اساسی و ارتباطات. به‌طور کلی، شرایط زندگی نشان‌دهنده توانایی افراد در تأمین نیازهای اولیه و دستیابی به کیفیت زندگی مطلوب در محیط‌های اجتماعی و اقتصادی است (گزارش لگاتوم، ۲۰۲۳).

محیط طبیعی: این شاخص به ارزیابی جنبه‌های محیط فیزیکی می‌پردازد که تأثیر مستقیمی بر زندگی روزمره افراد دارد و تغییراتی که ممکن است بر رفاه نسل‌های آینده تأثیر بگذارد. این معیار عملکرد یک کشور را در سه حوزه کیفیت محیط طبیعی، فشارهای محیطی و تلاش‌ها برای حفظ آن می‌سنجد. به‌عبارت دیگر، این شاخص به

بررسی تعامل انسان با محیط زیست و تأثیرات آن بر زندگی و رفاه جامعه می‌پردازد (گزارش لگاتوم، ۲۰۲۳).

### ۳- جوامع فراگیر

ایمنی و امنیت: این شاخص به ارزیابی امنیت ملی و شخصی می‌پردازد که تحت تأثیر جنگ، درگیری، ترور و جنایت قرار دارد و این عوامل می‌توانند امنیت افراد را به‌طور فوری و همچنین از طریق اثرات طولانی‌مدت بی‌ثبات کنند. تهدیدات امنیت ملی و شخصی، رفاه اقتصادی و اجتماعی را به خطر می‌اندازند (گزارش لگاتوم، ۲۰۲۳).

آزادی شخصی: این معیار بر اساس ارزیابی حقوق و آزادی‌های بنیادی قانونی و فردی، از جمله آزادی بیان، آزادی عقیده، آزادی تشکل و همچنین میزان تحمل‌پذیری اجتماعی در یک جامعه تعیین می‌شود. مطالعات نشان داده‌اند که جوامعی که حقوق و آزادی‌های مدنی قوی را توسعه می‌دهند، از سطوح بالاتری از رفاه برخوردار هستند (گزارش لگاتوم، ۲۰۲۳).

حاکمیت: شاخص حاکمیت به وسیله معیارهایی همچون حاکمیت قانون، حکومت‌داری مؤثر، دموکراسی و مشارکت سیاسی، میزان فساد و مشارکت شهروندان در فرآیندهای سیاست‌گذاری ارزیابی می‌شود. این عوامل نه‌تنها نشان‌دهنده کیفیت نظام حکومتی هستند، بلکه تأثیر مستقیمی بر رضایت شهروندان و بهبود وضعیت اجتماعی و اقتصادی جامعه دارند (گزارش لگاتوم، ۲۰۲۳).

سرمایه اجتماعی: شاخص سرمایه اجتماعی به ارزیابی قدرت روابط فردی و اجتماعی، اعتماد به نهادها، هنجارهای اجتماعی و مشارکت مدنی در یک کشور می‌پردازد. این شاخص نشان‌دهنده میزان همکاری و تعامل مثبت میان افراد جامعه است که می‌تواند به تقویت انسجام اجتماعی و بهبود کیفیت زندگی کمک کند. سرمایه اجتماعی همچنین به‌عنوان عاملی کلیدی در توسعه اقتصادی و اجتماعی شناخته می‌شود، زیرا اعتماد و همکاری میان افراد موجب تسهیل فرآیندهای اجتماعی و اقتصادی می‌گردد (گزارش لگاتوم، ۲۰۲۳).

### ۴- تحلیل‌های تجربی

در این پژوهش، از الگوریتم K-Means به‌منظور شناسایی شاخص‌های مرتبط که نقش اساسی در تفکیک کشورها به خوشه‌های مجزا ایفا می‌کنند و همچنین تعیین

شباهت‌های ناشی از این فرایند استفاده خواهد شد. کشورهای مورد بررسی بر اساس سطح رفاه، با استفاده از میانگین سال‌های ۲۰۲۳-۲۰۰۷ و با توجه به ۱۲ مؤلفه شاخص رفاه لگاتوم، خوشه‌بندی خواهند شد. این فرایند خوشه‌بندی نه تنها امکان شناسایی شباهت‌های موجود بین کشورها را فراهم می‌آورد، بلکه به تحلیل دقیق‌تر عوامل مؤثر بر سطح رفاه نیز کمک خواهد کرد.

جدول (۲): خوشه‌بندی کشورها بر اساس سطح رفاه: مطالعه‌ای مبتنی بر ۱۲ مؤلفه

شاخص رفاه لگاتوم

کشورها	سطح رفاه	خوشه‌ها
اتیوپی، اریتره، اسواتینی (سوازیلند)، افغانستان، اوگاندا، آنگولا، بروندي، بنگلادش، بنین، بورکینافاسو، پاپوا گینه‌نو، پاکستان، تانزانیا، توگو، جمهوری دموکراتیک کنگو، جمهوری آفریقا مرکزی، جیبوتی، چاد، رواندا، زامبیا، زیمبابوه، ساحل عاج، سنگال، سودان جنوبی، سودان، سوریه، سومالی، سیرالئون، عراق، کامبوج، کامرون، کنگو، کنیا، کوموروس، گابن، گامبیا، گینه استوایی، گینه بیسائو، گینه، لائوس، لسوتو، لیبریا، لیبی، ماداگاسکار، مالاوی، مالی، موریتانی، موزامبیک، میانمار، نپال، نیجر، نیجریه، هائیتی و یمن.	پایین	C <sub>۱</sub>
اردن، ارمنستان، ازبکستان، اکوادور، امارات متحده عربی، اندونزی، اوکراین، ایران، آذربایجان، آرژانتین، آفریقای جنوبی، آلبانی، بحرین، برزیل، بلاروس، بلغارستان، بلیز، بوتسوانا، بوسنی و هرزگوین، بولیوی، پاراگوئه، پاناما، پرو، تاجیکستان، تایلند، ترکمنستان، ترکیه، ترینیداد و توباگو، تونس، جامائیکا، الجزایر، جمهوری دومینیکن، چین، روسیه، رومانی، السالوادور، سائوتومه و پرنسیپ، سری لانکا، سورینام، سیشل، صربستان، عربستان سعودی، عمان، غنا، فیلیپین، قرقیزستان، قزاقستان، قطر، کلمبیا، کوبا، کویت، کیپ ورد، گرجستان، گواتمالا، گویانا، لبنان، مالزی، مراکش، مصر، مغولستان، مقدونیه شمالی، مکزیک، موریس، مولداوی، مونتنگرو، نامیبیا، نیکاراگوئه، ونزوئلا، ویتنام، هند و هندوراس.	متوسط	C <sub>۲</sub>
اتریش، اروگوئه، اسپانیا، استرالیا، استونی، اسلواکی، اسلوانی، انگلستان، ایالات متحده آمریکا، ایتالیا، ایرلند، ایسلند، آلمان، بلژیک، جمهوری چک، دانمارک، ژاپن، سنگاپور، سوئد، سوئیس، شیلی، فرانسه، فلسطین اشغالی، فنلاند، قبرس، کاستاریکا، کانادا، کرواسی، کره جنوبی، کشور پرتغال، لتونی، لوکزامبورگ، لهستان، لیتوانی، مالت، مجارستان، نروژ، نیوزلند، هلند، هنگ کنگ و یونان.	بالا	C <sub>۳</sub>

منبع: یافته‌های تحقیق



بر اساس نتایج جدول (۲)، مشاهده می‌شود که ۱۶۷ کشور در سه خوشه طبقه‌بندی شده‌اند. در خوشه  $C_1$ ، ۵۴ کشور، در خوشه  $C_2$ ، ۷۱ کشور و در خوشه  $C_3$ ، ۴۲ کشور وجود دارد. کشور ایران با فاصله اقلیدسی  $۴۷/۰۳$  در خوشه  $C_3$  قرار گرفته است. کشورهای آفریقای جنوبی، الجزایر و ترکمنستان در خوشه  $C_3$  بیشترین شباهت را با ایران داشته است.

### جدول (۳): فواصل بین مراکز خوشه نهایی

خوشه‌ها	$C_1$	$C_2$	$C_3$
$C_1$		۵۶/۳۸	۱۱۸/۱۵
$C_2$	۵۶/۳۸		۶۷/۳۷
$C_3$	۱۱۸/۱۵	۶۷/۳۷	

منبع: یافته‌های تحقیق

باتوجه به جدول (۳)، مشاهده می‌شود، خوشه  $C_1$  و خوشه  $C_2$  نزدیک‌ترین ( $۵۶/۳۸$ ) خوشه‌ها به یکدیگر هستند، درحالی‌که خوشه  $C_1$  و خوشه  $C_3$  دورترین خوشه‌ها ( $۱۱۸/۱۵$ ) هستند. این بدان معناست که کشورهای خوشه  $C_1$  و خوشه  $C_3$  از نظر شاخص‌ها شباهت بیشتری به یکدیگر دارند، درحالی‌که کشورهای خوشه  $C_1$  و خوشه  $C_3$  کمترین شباهت را به یکدیگر دارند.

### جدول (۴): آنالیز واریانس برای آزمون همانند بودن شاخص‌ها

معنی‌داری	آماره f	میانگین مربعات خطاها		خوشه		متغیرها	زیرسیستم
		درجه آزادی	میانگین مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات		
<۰/۰۰۱	۱۹۲/۰۵	۱۶۴	۴۸/۶۶	۲	۹۳۴۴/۰۴	کیفیت اقتصادی	اقتصادهای باز
<۰/۰۰۱	۲۷۸/۶۶	۱۶۴	۶۴/۱۹	۲	۱۷۸۸۶/۷۹	محیط سرمایه‌گذاری	
<۰/۰۰۱	۱۴۸/۴۴	۱۶۴	۵۴/۵۷	۲	۸۱۰۰/۴۸	شرایط سازمانی	
<۰/۰۰۱	۴۱۴/۳۱	۱۶۴	۴۳/۶۸	۲	۱۸۰۹۸/۶۷	زیرساخت و دسترسی به	

خوشه‌بندی کشورهای جهان بر اساس شاخص رفاه لگاتوم و ...						۱۲۲	
بازار							
<۰/۰۰۱	۳۸۴/۰۴	۱۶۴	۷۳/۰۳	۲	۲۸۰۴۴/۷۳	تحصیلات	مردم توانمند
<۰/۰۰۱	۲۵۸/۸۳	۱۶۴	۳۶/۴۲	۲	۹۴۲۵/۹۶	سلامت	
<۰/۰۰۱	۳۷۹/۷۸	۱۶۴	۷۷/۷۳	۲	۲۹۵۱۸/۷۰	شرایط زندگی	
<۰/۰۰۱	۷۱/۲۱	۱۶۴	۴۱/۷	۲	۲۹۶۹/۳۶	محیط طبیعی	
<۰/۰۰۱	۹۵/۲۳	۱۶۴	۱۰۸/۸۷	۲	۱۰۳۶۷/۵۹	ایمنی و امنیت	جوامع فراگیر
<۰/۰۰۱	۹۵/۵۶	۱۶۴	۱۷۲/۲۶	۲	۱۶۴۶۰/۸۳	آزادی شخصی	
<۰/۰۰۱	۲۴۱/۴	۱۶۴	۷۵/۹۶	۲	۱۸۳۳۷/۵۲	حاکمیت	
<۰/۰۰۱	۵۲/۴۳	۱۶۴	۶۱/۹۴	۲	۳۲۴۷/۵۳	سرمایه اجتماعی	

منبع: یافته‌های تحقیق

باتوجه به جدول (۴)، مشاهده می‌شود که ۱۲ مؤلفه شاخص رفاه لگاتوم در تفکیک کشورها به خوشه‌ها معنادار بوده است ( $P < ۰/۰۰۱$ )؛ بنابراین، ۳ خوشه متفاوت از یکدیگر ارائه شده است. متغیرهایی که بیشترین آماره  $f$  را دارند، بیشترین جداسازی را بین خوشه‌ها ایجاد می‌کنند. به عبارت دیگر، متغیرهایی که بیشترین اهمیت را برخوردار خواهند بود به ترتیب «زیرساخت و دسترسی به بازار، تحصیلات و شرایط زندگی» هستند. در مقابل، متغیرهایی که کمترین آماره  $f$  را دارند، کمترین جداسازی را بین خوشه‌ها ایجاد می‌کنند. به عبارت دیگر، متغیرهایی که کمترین اهمیت را برخوردار خواهند بود به ترتیب «سرمایه اجتماعی و محیط طبیعی» هستند.

جدول (۵): مراکز خوشه نهایی

خوشه‌ها			متغیرها	زیرسیستم
$C_1$	$C_2$	$C_3$		
۳۹/۶۸	۵۱/۶۸	۶۷/۸۰	کیفیت اقتصادی	اقتصادهای باز
۳۶/۴۴	۵۱/۸۷	۷۵/۳۰	محیط سرمایه‌گذاری	

۴۴/۷۳	۵۱/۶۵	۷۰/۳۱	شرایط سازمانی	مردم توانمند
۳۲/۱۵	۵۰/۷۹	۷۱/۲۴	زیر ساخت و دسترسی به بازار	
۳۲/۵۸	۶۰/۶۰	۸۰/۴۰	تحصیلات	
۵۱/۷۱	۷۰/۷۸	۷۸/۱۸	سلامت	
۴۱/۹۶	۷۲/۴۲	۹۰/۴۵	شرایط زندگی	
۵۱/۴۵	۵۳/۰۸	۶۶/۰۳	محیط طبیعی	
۵۵/۶۴	۶۵/۶۵	۸۵/۰۳	ایمنی و امنیت	جوامع فراگیر
۴۵/۶۷	۵۴/۲۳	۸۱/۷۷	آزادی شخصی	
۳۶/۴۵	۴۷/۱۱	۷۵/۰۰	حاکمیت	
۴۵/۱۳	۵۰/۹۹	۶۱/۶۱	سرمایه اجتماعی	

منبع: یافته‌های تحقیق

باتوجه به جدول (۵)، مشاهده می‌شود که میانگین متغیرها در ۳ خوشه کاملاً متفاوت است. براین اساس، خوشه  $C_1$  کمترین میانگین را در بین همه خوشه‌ها دارد. این بدان معناست که کشورهایی با سطح رفاه «پایین» در این خوشه قرار گرفته‌اند. مؤثرترین متغیرها در ایجاد خوشه  $C_1$  با پایین‌ترین میانگین را به ترتیب عبارتند از: «زیرساخت و دسترسی به بازار، تحصیلات، محیط سرمایه‌گذاری و حاکمیت» هستند. در مقابل، به ترتیب متغیرهای «ایمنی و امنیت، سلامت و محیط طبیعی» با بیشترین میانگین، کمترین تأثیر در ایجاد خوشه  $C_1$  داشته‌اند.

خوشه  $C_2$  بالاترین مقادیر میانگین را در بین همه خوشه‌ها دارد؛ بنابراین، کشورهایی با سطح رفاه «بالا» در این خوشه قرار گرفته‌اند. مؤثرترین متغیرها در ایجاد خوشه  $C_2$  با پایین‌ترین میانگین به ترتیب شامل «سرمایه اجتماعی، محیط طبیعی و کیفیت اقتصادی» هستند. در مقابل، به ترتیب «شرایط زندگی، ایمنی و امنیت و آزادی شخصی» با بیشترین میانگین، کمترین تأثیر در ایجاد خوشه  $C_2$  داشته‌اند.

خوشه  $C_3$  در سطح رفاه «متوسط» قرار گرفته است. مؤثرترین متغیرها در ایجاد خوشه  $C_3$  با پایین‌ترین میانگین به ترتیب شامل «حاکمیت، زیرساخت و دسترسی به بازار و سرمایه اجتماعی» هستند. در مقابل، به ترتیب متغیرهای «شرایط زندگی، سلامت و ایمنی و امنیت» با بیشترین میانگین، کمترین تأثیر در ایجاد خوشه  $C_3$  داشته است. ایران در این خوشه با سطح رفاه متوسط مشاهده می‌شود.

### ۵- نتیجه‌گیری

در پژوهش حاضر، تحلیل سطح رفاه کشورها بر اساس ۱۲ مؤلفه شاخص رفاه لگاتوم با استفاده از الگوریتم K-Means انجام شده است. داده‌های تجمعی مربوط به میانگین سال‌های ۲۰۲۳-۲۰۰۷ از ۱۶۷ کشور مورد بررسی قرار گرفته است.

نتایج نشان می‌دهد که این کشورها در ۳ خوشه طبقه‌بندی شده‌اند و ایران در خوشه C<sub>۲</sub> قرار گرفته است. این تحلیل همچنین نشان می‌دهد که میانگین متغیرها در ۳ خوشه به طور قابل توجهی متفاوت است و به همین دلیل، کشورها در این خوشه‌بندی به ۳ دسته با عناوین «سطح رفاه پایین، متوسط و بالا» تقسیم شده‌اند. مؤلفه‌های شاخص رفاه لگاتوم در تفکیک کشورها به خوشه‌ها از اهمیت بالایی برخوردار هستند؛ به طوری که مهم‌ترین متغیرها به ترتیب شامل «زیرساخت و دسترسی به بازار، تحصیلات و شرایط زندگی» هستند. در مقابل، کم‌اهمیت‌ترین متغیرها شامل «سرمایه اجتماعی و محیط طبیعی» ارزیابی شده‌اند.

یافته‌های این پژوهش با مطالعات یلماز و شنر (۲۰۲۲) تفاوت دارد. در حالی که یلماز و شنر بر مؤلفه محیط سرمایه‌گذاری تمرکز کرده‌اند، پژوهش حاضر بر مؤلفه شرایط زندگی تأکید دارد. همچنین، توجه به طول دوره زمانی مطالعه اهمیت دارد. در پژوهش حاضر، تغییرات مؤلفه‌ها و تأثیر آن‌ها بر رفاه در بازه زمانی ۲۰۲۳-۲۰۰۷ بررسی شده است، در حالی که مطالعه یلماز و شنر به سال ۲۰۱۹ محدود می‌شود. این تفاوت در دوره زمانی، امکان شناسایی روندهای بلندمدت تغییرات در مؤلفه‌ها و تأثیر آن‌ها بر رفاه را فراهم آورده است.

یافته‌های این پژوهش با مطالعات محمدی و محمودی (۱۳۹۷) تفاوت دارد. در حالی که محمدی و محمودی به این نتیجه رسیده‌اند که شاخص آموزش تأثیر مثبت و معناداری بر شاخص کلی رفاه ندارد و ایران در گروه کشورهای با سطح رفاه پایین‌تر از متوسط قرار گرفته است، پژوهش حاضر نشان داد که تحصیلات مؤثرترین مؤلفه بر سطح رفاه است و ایران در سطح رفاه متوسط قرار گرفته است. همچنین، طول دوره زمانی و تعداد شاخص‌ها اهمیت دارد؛ در حالی که پژوهش محمدی و محمودی از مدل لاجیت ترتیبی و ۶ شاخص رفاه لگاتوم در سال ۲۰۱۵ محدود شده است، پژوهش حاضر با استفاده از خوشه‌بندی کشورها بر اساس ۱۲ مؤلفه شاخص رفاه لگاتوم در بازه زمانی ۲۰۲۳-۲۰۰۷

انجام شده است. این تفاوت در روش پژوهش، دوره زمانی بررسی و همچنین تعداد و نوع شاخص‌های مورد استفاده، این امکان را فراهم کرده است که تغییرات مؤلفه‌ها و تأثیر آن‌ها بر رفاه را در بلندمدت به خوبی نشان داده شود.

از سوی دیگر، مطالعات بودساراتراگون و جیت‌منیروج (۲۰۲۱) بر اهمیت آموزش به عنوان محرک اصلی ارتقاء سطح رفاه تأکید کرده‌اند. در این پژوهش، تحصیلات به عنوان دومین شاخص تعیین‌کننده سطح رفاه و به طور کلی به عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر رفاه شناسایی شده است. این یافته‌ها با نتایج پژوهش حاضر همسو بوده و بر نقش محوری آموزش در بهبود کیفیت زندگی تأکید می‌نمایند.

خوشه C<sub>۳</sub>، کشورهای با سطح رفاه بالا مشخص شده‌اند که متغیر «شرایط زندگی» زیرسیستم حوزه مردم توانمند و متغیرهای «ایمنی و امنیت و آزادی شخصی» از زیرسیستم جوامع فراگیر، بالاترین مقادیر میانگین را در بین متغیرهای شاخص رفاه لگاتوم دارند. کشورها با سطح رفاه اجتماعی بالا، افراد را قادر می‌سازند که به حداکثر پتانسیل خود برسند و به این ترتیب، ارتباطات بین افراد و نهادها باعث انسجام اجتماعی و پیشرفت اجتماعی می‌شود. بر اساس گزارش شاخص رفاه لگاتوم (۲۰۲۳)، موفق‌ترین کشورها در مسیر توسعه، متغیرهای «ایمنی و امنیت و آزادی شخصی» را به عنوان پیش‌نیاز ایجاد یک اقتصاد کارآمد شناسایی کرده‌اند.

یافته‌های این پژوهش با مطالعات لویی-کارسینته، فیلان و پردومو (۲۰۲۰) تفاوت دارد. در حالی که لویی-کارسینته و همکاران به بررسی رفاه در ۱۸ کشور آمریکای لاتین و اسپانیا پرداخته‌اند و نتایج نشان می‌دهد ونزوئلا از نظر تمامی شاخص‌ها منفی‌ترین کشور به‌شمار می‌رود، در پژوهش حاضر ونزوئلا در خوشه‌ای با سطح رفاه متوسط قرار گرفته است. این پژوهش با گستردگی بیشتری به بررسی وضعیت رفاه در ۱۶۷ کشور جهان پرداخته است. این گسترش نمونه آماری، امکان شناسایی الگوهای پیچیده‌تر و جامع‌تری از رفاه در سطح بین‌المللی را فراهم آورده است و می‌توان به درک دقیق‌تر و جامع‌تری از عوامل مؤثر بر سطح رفاه در جوامع مختلف دست یافت.

خوشه C<sub>۱</sub>، کشورهای با سطح رفاه پایین مشخص شده‌اند که در آن‌ها متغیرهای «زیرساخت و دسترسی به بازار، محیط سرمایه‌گذاری» از زیرسیستم حوزه اقتصاد باز، همچنین متغیر «تحصیلات» از زیرسیستم مردم توانمند و متغیر «حاکمیت» از

زیرسیستم جوامع فراگیر، پایین‌ترین مقادیر میانگین را در بین متغیرهای شاخص رفاه لگاتوم دارند. در کشوری با سطح رفاه پایین و عدم وجود یک اقتصاد باز، بازارها به‌طور غیررقابتی عمل می‌کنند و محیط کارآفرینی و سرمایه‌گذاری به‌خوبی جذب نمی‌شوند که باعث راکد ماندن رشد اقتصادی کشور می‌گردد. همچنین، کیفیت و دسترسی به آموزش برای توانمندسازی افراد در جامعه ناکافی است و افراد قادر به ایجاد مشاغل نیستند و نمی‌توانند از حداکثر توانمندی و استعداد خود استفاده کنند. در صورتی که در تأمین منابع مالی برای خدمات عمومی به دلیل فقر و بی‌ثباتی اقتصادی مشکل مواجه باشد و فساد در سیستم حاکمیت گسترده باشد، این عوامل مانع از انسجام اجتماعی و پیشرفت اجتماعی خواهد شد.

به‌منظور ارزیابی سطح رفاه ایران، این کشور در خوشه  $C_2$  و در گروه کشورهای با سطح رفاه متوسط طبقه‌بندی شده است. بررسی‌ها نشان می‌دهد که ایران بیشترین شباهت را با کشورهای آفریقای جنوبی، الجزایر و ترکمنستان دارد. پایین‌ترین میانگین در بین متغیرها در خوشه  $C_2$  به ترتیب شامل «حاکمیت، زیرساخت و دسترسی به بازار و سرمایه اجتماعی» است. بر اساس یافته‌های پژوهش، «حاکمیت و سرمایه اجتماعی» زیرسیستم جوامع فراگیر و «زیرساخت و دسترسی به بازار» زیرسیستم اقتصاد باز است. همچنین، متغیرهای «حاکمیت، زیرساخت و دسترسی به بازار» به عنوان دو عامل کلیدی در شکل‌گیری خوشه‌های خوشه  $C_1$  و خوشه  $C_2$  شناسایی شده‌اند. کشورهای با سطح رفاه متوسط، از جمله ایران، نسبت به کشورهای با سطح رفاه پایین، از مشارکت بیشتری از سوی شهروندان و نهادهای اجتماعی برخوردار هستند. این امر منجر به افزایش نرخ نوآوری، سرمایه‌گذاری و انگیزه‌های تجاری می‌شود و در نهایت به بهبود سطح رفاه منجر خواهد شد.

یافته‌های این پژوهش با مطالعات طاهری و حسین‌زاده (۱۳۹۸) تفاوت دارد. مطالعه طاهری و حسین‌زاده با تمرکز بر وضعیت رفاه در ایران، به بررسی ابعاد محدودتری از رفاه پرداخته است، در حالی که پژوهش حاضر با رویکردی جهانی و با استفاده از ۱۲ مؤلفه شاخص رفاه لگاتوم، به خوشه‌بندی کشورهای جهان بر اساس سطح رفاه پرداخته است.

نتایج تحلیل خوشه‌بندی حاکی از آن است که ۱۲ مؤلفه شاخص رفاه لگاتوم به عنوان عوامل تعیین‌کننده در تفکیک کشورهای مختلف بر اساس سطوح رفاه عمل می‌کنند. بررسی طولانی‌مدت داده‌ها نیز نشان می‌دهد که تغییرات بلندمدت در مؤلفه‌های رفاه تأثیر قابل توجهی بر سطح کلی رفاه دارد. این یافته‌ها بر ضرورت اتخاذ رویکردی جامع و چندبعدی در سیاست‌گذاری تأکید دارند. تمرکز صرف بر شاخص‌های اقتصادی سنتی می‌تواند منجر به نادیده گرفته شدن ابعاد مهمی از رفاه شود. برای دستیابی به توسعه پایدار و ارتقای سطح رفاه جامعه، سیاست‌گذاران باید به تمامی ابعاد رفاه توجه کرده و از رویکردی مبتنی بر شواهد استفاده نمایند.

با این وجود، برای افزایش سطح رفاه در ایران، سیاست‌گذاران اقتصادی باید تلاش بیشتری در حوزه‌های اقتصاد باز و جوامع فراگیر داشته باشند. اولین حوزه، اقتصاد باز است که با ترویج کارآفرینی، ایجاد فرصت‌های شغلی برای جوانان و جامعه، افزایش سرمایه‌گذاری و تجارت به رشد اقتصادی کشور کمک می‌کنند. این اقدامات می‌تواند به ایجاد درآمد و افزایش ثروت در

جامعه منجر شود. از سوی دیگر، در حوزه دوم یعنی جوامع فراگیر، ارتباطات میان افراد و نهادها باعث انسجام اجتماعی و پیشرفت اجتماعی می‌شود. توسعه جوامع فراگیر به معنای تقویت روابط اجتماعی، افزایش همبستگی و تضمین حقوق همه افراد است. بنابراین، همکاری بین دولت و جوامع مدنی و توجه به حوزه‌های اقتصاد باز و جوامع فراگیر، مسیری مؤثر برای بهبود وضعیت اقتصادی و اجتماعی کشور محسوب می‌شود.

### تضاد منافع

نویسندگان نبود تضاد منافع را اعلام می‌دارند.

## فهرست منابع

۱. بختیاری، صادق، رنجبر، همایون و قربانی، سمیه (۱۳۹۱). شاخص ترکیبی رفاه اقتصادی و اندازه‌گیری آن برای منتخبی از کشورهای در حال توسعه. *پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*، ۳(۹)، ۴۱-۵۸.
  ۲. پیله ور، مسعود و نگین تاجی، زریب (۱۴۰۳). اثرات دینامیکی متغیرهای جمعیتی و اقتصادی بر سطح رفاه خانوارهای ایرانی در افق ۱۴۲۰. *نظریه‌های کاربردی اقتصاد*، ۱۱(۱)، ۲۷۸-۲۴۱.
  ۳. رادمهر، فرزاد و علم الهدائی، سیدحسن (۱۳۹۳). خوشه‌بندی: ابزاری برای آنالیز داده‌ها در مطالعات کمی و آمیخته. *فصلنامه علمی روش‌ها و مدل‌های روانشناختی*، ۴(۱۵)، ۳۶-۱۳.
  ۴. شهاب، آزاده، شریف‌کریمی، محمد و دل انگیزان، سهراب (۱۴۰۲). تأثیر عوامل اقتصادی و اجتماعی بر فقر مسکن در ایران. *نظریه‌های کاربردی اقتصاد*، ۱۰(۴)، ۱۴۰-۱۰۳.
  ۵. طاهری، سعید و حسین‌زاده، مریم (۱۳۹۸). تحلیل وضعیت رفاه در ایران بر اساس شاخص‌های استاندارد جهانی. *مجله بررسی‌های آمار رسمی ایران*، ۳۰(۱)، ۲۸۱-۲۳۷.
  ۶. محمدی، حسین، و محمودی، مهدی (۱۳۹۷). بررسی نقش متغیرهای مؤثر بر شاخص رفاه مؤسسه لگاتوم با رویکرد لاجیت ترتیبی. *اقتصاد و توسعه منطقه‌ای*، ۲۵(۱۶)، ۱-۲۰.
1. Abonyi, J., & Feil, B. (2007). *Cluster analysis for data mining and system identification*. Springer Science & Business Media.
  2. Akar, H. (2015). Farklılaşan refah ölçüm yöntemleri ve eğitim açısından Türkiye'nin değerlendirilmesi. *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar*, (606), 23-40.
  3. Akar, S. (2014). TÜRKİYE'DE DAHA İYİ YAŞAM ENDEKSİ: OECD ÜLKELERİ İLE KARŞILAŞTIRMA. *Journal of Life Economics*, 1(1), 1-12.
  4. Aristei, D., & Perugini, C. (2010). Preferences for redistribution and inequality in well-being across Europe. *Journal of Policy Modeling*, 32(2), 176-195.
  5. Bakhtiari, S., Ranjbar, H., & Ghorbani, S. (2013). Composite Index of Economic Well Being and its Measurement for Selected Developing



- Countries. *Economic Growth and Development Research*, 3(9), 58-41 (In Persian).
6. Bangoria Bhoomi, M. (2014). Enhanced K-Means clustering algorithm to reduce time complexity for numeric values. *International Journal of Computer Science and Information Technologies*, 5(1), 876-879.
  7. Bhatia, M. P. S., & Khurana, D. (2013). Experimental study of Data clustering using k-Means and modified algorithms. *International Journal of Data Mining & Knowledge Management Process*, 3(3), 17.
  8. Budsaratagoon, P., & Jitmaneroj, B. (2021). Reform priorities for prosperity of nations: The Legatum Index. *Journal of Policy Modeling*, 43(3), 657-672.
  9. Büyüksarıkulak, A. M., & Kahramanoğlu, A. (2019). The prosperity index and its relationship with economic growth: Case of turkey. *Journal of Entrepreneurship, Business and Economics*, 7(2), 1-30.
  10. Cifuentes, M. P., Doogan, N. J., Fernandez, S. A., & Seiber, E. E. (2016). Factors shaping Americans' objective well-being: A systems science approach with network analysis. *Journal of Policy Modeling*, 38(6), 1018-1039.
  11. Brian, E., Landau, S., Leese, M., & Stahl, D. (2011). Cluster analysis (> wiley series in probability and statistics).
  12. Faizan, M., Zuhairi, M. F., Ismail, S., & Sultan, S. (2020). Applications of clustering techniques in data mining: a comparative study. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 11(12).
  13. Graafland, J. (2020). When does economic freedom promote well being? On the moderating role of long-term orientation. *Social Indicators Research*, 149(1), 127-153.
  14. Hancock, G. R., Mueller, R. O., & Stapleton, L. M. (2010). *The reviewer's guide to quantitative methods in the social sciences*. Routledge.
  15. Kaufman, L., & Rousseeuw, P. J. (2009). *Finding groups in data: an introduction to cluster analysis*. John Wiley & Sons.
  16. Kulesza, M., & Ucieklak-Jez, P. (2012). Poland and Selected Countries in the Light of OECD's Better Life Index. *Prace Naukowe Akademi im. Jana Długosza w Czstochowie, Pragmata tes Oikonomia*, z. VI, ss, 183-191.
  17. Levy-Carciente, S., Phélan, C. M., & Perdomo, J. (2020). Prosperity in Spain and Latin America: myths and facts. *International Journal of Advance Study and Research Work*, 3(7), 2581-5997.

18. Mohammadi, H., & Mahmoudi, M. (2018). Investigating the Role of Variables Affecting the Legatum Prosperity Index Using Ordered Logit Regression approach. *Journal of economics and regional development*, 25(16), 1-20. doi: 10.22067/erd.v25i15.64435 (In Persian).
19. Mooi, E., & Sarstedt, M. (2011). A concise guide to market research: The process, data, and methods using IBM SPSS statistics. *Springer*.
20. People E. 2023 *Prosperity Index*.
21. Pilehvar, M., & Negintaji, Z. (2024). The Dynamic Effects of Demographic and Economic Variables on the Welfare Level of Iranian Households in the Horizon of 1420. *Quarterly Journal of Applied Theories of Economics*, 11(1), 241-278. doi: 10.22034/eoj.2024.57542.3215 (In Persian).
22. R, F., & A, S. (2014). Cluster analysis: a Tool for Analyzing Data in Quantitative and Mixed Method Studies. *Psychological Models and Methods*, 4(15), 13-36 (In Persian).
23. Sargolzaie, A., Lotfalipour, M. R., & Salehnia, N. (2022). Investigating the Impact of Natural Resource Rents and Good Governance on the Welfare of Developing Countries: The Welfare Curse Phenomenon and the Quantile Regression Approach. *Quarterly Journal of Applied Theories of Economics*, 9(2), 1-34. doi: 10.22034/eoj.2022.46618.2904 (In Persian).
24. Shahab, A., Karimi, M. S., & Delangizan, S. (2024). The Effect of Economic and Social Factors on Housing Poverty in Iran. *Quarterly Journal of Applied Theories of Economics*, 10(4), 103-140. doi: 10.22034/eoj.2024.59220.3254 (In Persian).
25. Stiglitz, J. E., Sen, A., & Fitoussi, J. P. (2009). *The measurement of economic performance and social progress revisited* (Vol. 33, pp. 1-63). France: Ofce.
26. Taheri S, Hosseinzadeh M. (2019). Analysis of the Welfare Situation in Iran Based on Global Standard Indicators. *Iranian official statistics review magazine*. 30 (1): 281-237 (In Persian).
27. Yılmaz, Ş. K., & Şener, S. (2022). Analysis of the countries according to the prosperity level with data mining. *Alphanumeric Journal*, 10(2), 85-104.
28. Zhong, Y. (2010). *The economic theory of developing countries' rise: Explaining the myth of rapid economic growth in china*. University Press of America.