

Estimating the Tax Capacity and Tax Effort of Different Countries in the World and Ranking Them Using Data Envelopment Analysis

Parisa Rahimi^{1*}, Farhad Dejpasand², Mohammad Khodabakhshi³

¹ PhD student of Applied and Industrial Mathematics, Department of Applied and Industrial Mathematics, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

² Department of Economics, Faculty of Economics and Political Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

³ Department of Applied and Industrial Mathematics, Faculty of Science Mathematical, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

* Corresponding author email address: p_rahimi@sbu.ac.ir

Article Info

Article type:

Original Research

How to cite this article:

Rahimi, P., et. al. (2024). Estimating The Tax Capacity and Tax Effort of Different Countries in The World and Ranking Them Using Data Coverage Analysis. *Decision Science and Intelligent Systems*. 1(1), 1-22.



© 2024 the authors. Published by KMAN Publication Inc. (KMANPUB), Ontario, Canada. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) License.

ABSTRACT

This study examines the tax capacity and tax effort of 149 countries, utilizing data envelopment analysis (DEA) combined with hierarchical clustering for differentiation. Tax capacity refers to the maximum potential tax revenue a country can achieve. While tax effort indicates the actual tax revenue collected relative to this potential. By categorizing countries into clusters, we uncover diverse levels of development and highlight strategies for improvement. Our methodology follows a four-step process involving correlation analysis, transformation of undesirable indicators, efficiency calculation, and rankings through the Anderson-Petersen method. Results reveal that economic indicators like GDP per capita influence tax capacities differently across nations. Some countries like Nepal and Mozambique outperform expectations in tax effort despite lower economic indicators, while others need significant policy reforms to optimize tax collection.

Keywords: tax economic capacity, tax effort, data envelopment analysis, hierarchical clustering, undesirable inputs.

Introduction

Tax performance is a crucial determinant of a nation's economic stability and development. While much research focuses on tax structures in developed economies, the global variation in tax capacity and effort remains underexplored. This paper aims to bridge this gap by utilizing data envelopment analysis (DEA) and hierarchical clustering to examine 149 countries. We categorize countries based on GDP per capita, analyzing how economic and non-economic factors contribute to their tax capacities and efforts. By investigating these profiles, our study aims to refine strategies for enhanced tax collection, shedding light on the necessary reforms required to maximum efficiency and equality in tax systems.

Studies on the economic capacity tax have been carried out since the mid-1960s and we mention some of these cases. In the research (Mawejje & Sebudde, 2019), the tax capacity and tax effort for 150 countries around the world have been discussed in a 20-year period, and in total, the results regarding tax economic capacity show that the countries that acted closer to their tax potential, have these features: High level of income, high share of non-agricultural income, large share of trade in GDP, more investment in the development of human capital sector, having more developed financial sectors, more stable domestic environment (with low inflation), more urbanization and less corruption. In the research (Serin & Demir, 2023), the tax efforts of 27 member states of the European Union and Turkey and 3 countries of the European Economic Area were evaluated and an attempt was made to determine the impact of vital factors affecting the taxable capacity, including sectors with inherent tax challenges. To reveal the dynamics of international trade, the scope of the shadow economy and the level of financial development. An article investigating the tax capacity of the Albanian economy compared to other transition economies with similar patterns of development has been discussed (Liko & Kola, 2024)

Tax effort is the ratio of the collected tax revenue to the potential tax capacity of the country, according to the existing economic capacity, which is calculated using the data envelopment analysis method, the system efficiency score represents the tax effort and in the input oriented, the efficiency score is between zero and one, and in the output oriented, the score is greater than one.

Methodology

The methodology comprises four primary steps:

1: Input Selection and Classification: We began by identifying relevant economic indicators through correlation analysis to distinguish desirable from undesirable inputs for tax capacity measurement.

2: Transformation Process: Undesirable inputs were mathematically inverted into positive indicators to facilitate accurate efficiency assessments.

3: Calculation of Tax Effort: Using DEA, we computed efficiency scores for each country, representing their tax effort relative to capacity.

4: Ranking Using the Anderson-Petersen method: To further differentiate countries with similar efficiency scores, we applied the AP method allowing for nuanced rankings and insightful comparisons among nations.

Findings and Results

Carefully in the clustering of the data, it seems that the clustering is more based on the per capita of gross domestic product index. In general, the results confirm that used indicators are effective factors on tax capacity and tax revenues. But regarding the tax effort, the results indicate that in addition to the influence of these indicators, probably other factors such as the tax structure, social, political, institutional indicators, and perhaps most importantly, the amount of government effort to collect tax revenues are very important.

Conclusion

Our findings emphasize the critical role of tailoring tax policies to the socio-economic contexts of different countries. High-effort countries demonstrate the potential for impactful tax strategies even with

limited resources, while others with high capacity but low effort need to focus on improving governance and reducing corruption. This study provides a framework for policymakers to evaluate and enhance their tax systems, ensuring a balanced approach to capacity and effort. Future research should investigate dynamic factors influencing tax efficiency, aiming for a holistic understanding of optimal tax policy development.

If you would like further revisions or more sections to be edited, please let me know, and I can continue refining other parts of the document.

برآورد ظرفیت مالیاتی و تلاش مالیاتی کشورهای مختلف جهان و رتبه بندی آنها با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها

پریسا رحیمی^{۱*}، فرهاد دژپسند^۲، محمد خدابخشی^۳

۱. دانشجوی دکتری ریاضی کاربردی و صنعتی، گروه ریاضیات کاربردی و صنعتی، دانشگاه شهید بهشتی تهران، ایران

۲. گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد و علوم سیاسی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

۳. گروه ریاضیات کاربردی و صنعتی، دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

* ایمیل نویسنده مسئول: p_rahimi@sbu.ac.ir

اطلاعات مقاله

چکیده

نوع مقاله

پژوهشی اصیل

نحوه استناد به این مقاله:

رحیمی، پریسا، و همکاران. (۱۴۰۳). برآورد ظرفیت مالیاتی و تلاش مالیاتی کشورهای مختلف جهان و رتبه بندی آنها با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها. علم تصمیم‌گیری و سیستم‌های هوشمند، ۱(۱)، ۱-۲۲.



© ۱۴۰۳ تمامی حقوق انتشار این مقاله متعلق به نویسنده است. انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با گواهی (CC BY-NC 4.0) صورت گرفته است.

ظرفیت مالیاتی، قابلیت‌های اقتصادی، سیاستی، نهادی و فنی برای جمع‌آوری درآمد مالیاتی - است و تلاش مالیاتی نسبت درآمدهای مالیاتی جمع‌آوری شده نسبت به ظرفیت موجود مالیاتی می‌باشد که برای دستیابی به اهداف توسعه پایدار ضروری است. در این مطالعه ظرفیت اقتصادی مالیاتی و تلاش مالیاتی برای ۱۴۹ کشور محاسبه شده و کشورها بر اساس میزان تلاش مالیاتی رتبه‌بندی شده‌اند. در این مطالعه بین تلاش مالیاتی و درآمدهای مالیاتی تمایز قایل شده‌ایم و نیز با توجه به این موضوع که کشورهای مورد مطالعه شامل کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه بوده و بنابراین از نظر اقتصادی و شاخص‌های مورد استفاده دارای شرایط بسیار متفاوت می‌باشند، لذا به منظور اینکه مقایسه کشورها در شرایط تقریباً مشابه صورت بگیرد و هر کشور بتواند از ظرفیت مالیاتی و تلاش مالیاتی موفق کشورهای مشابه خود به عنوان الگو بهره‌برد، قبل از تخمین تلاش مالیاتی و رتبه‌بندی، کشورها با استفاده از روش خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی به هفت خوشه تقسیم شده‌اند و تلاش مالیاتی کشورها در خوشه‌هایی که به آن تعلق دارند محاسبه شده است و از نتایج حاصل این است که برخی از کشورها علیرغم سطح توسعه‌یافتگی پایین و ظرفیت اقتصادی پایین دارای تلاش مالیاتی مناسبی بوده‌اند. بدین منظور روند مورد استفاده در این مطالعه به چهار گام تقسیم شده است: در گام اول نوع مطلوب یا نامطلوب بودن شاخص‌ها مشخص شده، در گام دوم شاخص‌های نامطلوب تبدیل به شاخص‌های مطلوب شده، در گام سوم تلاش مالیاتی کشورها محاسبه شده و در گام چهارم کشورها بر مبنای تلاش مالیاتی رتبه‌بندی می‌شوند.

کلیدواژه‌گان: ظرفیت اقتصادی مالیاتی، تلاش مالیاتی، تحلیل پوششی داده‌ها، خوشه بندی سلسله‌مراتبی، ورودی‌های نامطلوب.

مقدمه

کارآمدترین و مطمئن‌ترین روش تأمین مالی بودجه دولت دریافت مالیات است. علاوه بر موضوع تأمین منابع بودجه‌ای، دولت‌ها از ابزار مالیاتی برای پیشبرد اهداف دیگری مانند پیگیری و اجرای سیاست‌های توزیع عادلانه درآمد و ثروت، اجرای سیاست‌های اقتصادی تسهیل‌گر یا کنترل‌کننده فعالیت‌های اقتصادی و همچنین هدایت و تخصیص مطلوب منابع بین بخش‌های مختلف بهره‌مند می‌شوند (Totonchi, 2021).

به طور کلی نظام مالیاتی را می‌توان مشتمل بر سه رکن دانست: (۱) تولید ملی و نحوه توزیع آن، (۲) قوانین و مقررات مالیاتی، (۳) سازمان وصول مالیات. چنانچه در تحلیل خود دو رکن قوانین مالیاتی و سازمان وصول مالیاتی ثابت در نظر گرفته شود، ما با عملکرد مالیاتی و یا ظرفیت بالفعل مالیاتی روبرو هستیم. اگر در تحلیل خود رکن سوم را قابل تغییر فرض نماییم، ظرفیت بالقوه قانونی مالیاتی را خواهیم داشت، به عبارت دیگر ظرفیت بالقوه قانونی مالیاتی، حداکثر مالیات قابل وصول از منابع مختلف مالیاتی در چارچوب قوانین مالیاتی موجود و با فرض حداکثر کارایی سازمان وصول مالیات است. برعکس اگر رکن دوم و سوم یعنی قوانین مالیاتی و سازمان وصول مالیات، قابل تغییر و اصلاح فرض شود، در این صورت ظرفیت اقتصادی مالیاتی حاصل خواهد شد.

یک سیستم مالیاتی کارآمد برای اجرای مؤثر سیاست‌های مالی و تقویت توسعه اقتصادی بسیار مهم است. به میزانی که یک سیستم مالیاتی پتانسیل کامل خود را تحقق می‌بخشد، کارایی آن را تعیین می‌کند. با این وجود، ادبیات موجود نشان می‌دهد که عوامل مختلف اقتصادی، اجتماعی، جمعیتی و نهادی می‌توانند محدودیت‌هایی را بر تحقق ظرفیت مالیاتی بالقوه تحمیل کنند و در نتیجه سطح تلاش مالیاتی را محدود کنند (Serin & Demir, 2023).

مطالعات در زمینه ظرفیت اقتصادی مالیاتی از اواسط دهه ۱۹۶۰ میلادی انجام شده است که تعدادی از این موارد را ذکر می‌کنیم. در مقالاتی به بررسی عوامل مؤثر بر درآمدهای مالیاتی و ظرفیت‌های مالیاتی در ایران پرداخته شده است مانند (Mehrra, 2018; Saadatmehr, 2021). مطالعه (Ghetmiri, 2008) تلاش مالیاتی در ایران را با ۱۴ کشور در حال توسعه مقایسه نموده است. در مقاله (Sarlak, 2011) با به کارگیری داده‌های تابلویی ظرفیت‌های مالیاتی استان‌های ایران در بازه زمانی ۷ ساله برآورد شده و نتایج نشان می‌دهد که از ظرفیت مالیاتی کامل استفاده نشده است. در پژوهش (Mawejje & Sebudde, 2019) ظرفیت مالیاتی و تلاش مالیاتی برای ۱۵۰ کشور در سراسر جهان در بازه زمانی ۲۰ ساله پرداخته شده است و در مجموع نتایج در مورد ظرفیت اقتصادی مالیاتی نشان می‌دهد کشورهایهایی که به پتانسیل مالیاتی خود نزدیک‌تر عمل کرده‌اند دارای این ویژگی‌ها هستند: سطح بالای درآمد، سهم بالای درآمدهای غیر کشاورزی، سهم بزرگ تجارت در تولید ناخالص داخلی، سرمایه‌گذاری بیشتر در توسعه بخش سرمایه انسانی، داشتن بخش‌های مالی توسعه یافته بیشتر، محیط داخلی پایدارتر (با تورم پایین)، شهرنشینی بیشتر و فساد کمتر. در تحقیق (Serin & Demir, 2023) تلاش مالیاتی ۲۷ کشور عضو اتحادیه اروپا و ترکیه و ۳ کشور منطقه اقتصادی اروپا مورد ارزیابی قرار گرفته و تلاش شده تا تأثیر عوامل حیاتی مؤثر بر ظرفیت مشمول مالیات، از جمله بخش‌هایی با چالش‌های مالیاتی ذاتی، پویایی تجارت بین‌المللی، دامنه اقتصاد سایه و سطح توسعه مالی را آشکار کند. در مقاله‌ای به بررسی ظرفیت مالیاتی اقتصاد آلبانی نسبت به سایر اقتصادهای در حال گذار با الگوهای مشابه توسعه، پرداخته شده است (Liko & Kola, 2024). در تحقیق (Chigome & Robinson, 2021) عوامل تعیین‌کننده ظرفیت مالیاتی و تلاش مالیاتی در آفریقای جنوبی مورد بررسی قرار گرفته است. در مطالعه (Zayanderoodi, 2017) با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها به بررسی کارایی نظام مالیاتی در استان‌های ایران پرداخته‌اند.

روش پژوهش

بررسی کارایی یکی از مسایل مهم در ارزیابی عملکرد می‌باشد. در مسایل تصمیم‌گیری کارایی یعنی خوب کار کردن و هدف از کارایی یک واحد، موفقیت آن واحد در رسیدن به حداکثر خروجی با استفاده از سطح مشخص از ورودی است. به طور کلی برای ارزیابی کارایی دو روش پارامتری (اقتصادسنجی) و ناپارامتری (برنامه‌ریزی خطی) مورد استفاده قرار می‌گیرد. فارل در سال ۱۹۵۷ اولین روش ناپارامتریک را ارائه نمود. استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) برای تأثیرگذاری این ارزیابی‌ها تقریباً وابسته به داده‌ها است و نیازی به توصیف صریح روابط مانند خطی بودن، غیرخطی بودن و غیره ندارد، در حالی که معمولاً در رگرسیون‌های آماری و رویکردهای مرتبط این فرض‌ها به منظور مرتبط کردن ورودی به خروجی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در واقع در رویکرد پارامتریک از روش تابعی برای شناسایی مرز کارایی (کاب-داگلاس و...) استفاده می‌شود و با استفاده از روش‌های مرسوم آماری و اقتصادسنجی مرز تخمین زده می‌شود و نیاز به تخمین برخی پارامترها وجود دارد. تحلیل پوششی داده‌ها نه تنها نمره کارایی را برای واحدهای تصمیم‌گیرنده‌ی ناکارا نشان می‌دهد، بلکه می‌تواند تصویر کارایی این واحدها را روی مرز کارا نشان دهد. همچنین می‌تواند واحدهای کارا را رتبه‌بندی کند (Cooper et al., 2006). قبل از استفاده از رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها با توجه به هدف مورد نظر رویکرد مدل را تعیین می‌کنیم.

تعریف محوریت مدل: مدل‌های ورودی محور مدلهایی هستند که میزان خروجی‌ها را در سطح داده شده حفظ می‌کنند و تا حد امکان میزان ورودی‌ها را کاهش می‌دهند و مدل‌های خروجی محور مدلهایی هستند که با حفظ میزان ورودی‌ها، خروجی‌ها را افزایش می‌دهند. انتخاب محوریت مدل به هدف تحقیق بستگی دارد.

برای محاسبه ظرفیت اقتصادی مالیاتی هدف این است که بدانیم در شرایط اقتصادی موجود بیشترین میزان درآمدهای مالیاتی (خروجی) چقدر خواهد بود و بنابراین از مدل‌های خروجی محور استفاده می‌کنیم.

متغیرهای مدل DEA عبارت است از λ, φ که به ترتیب نمایانگر نمره کارایی و متغیر دوگان می‌باشند. هر واحد تصمیم‌گیرنده DMU ، واحدی است که با دریافت بردار ورودی X بردار خروجی Y را تولید می‌کند که شامل m نوع ورودی و S نوع خروجی می‌باشد و تعداد DMU ها هم n در نظر گرفته می‌شود به عنوان مثال بردار ورودی و بردار خروجی برای واحد تصمیم‌گیرنده j ام به صورت بردارهای (۱) می‌باشد:

$$\begin{aligned} x_j &= (x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{mj})^T \\ y_j &= (y_{1j}, y_{2j}, \dots, y_{sj})^T \end{aligned} \quad (1)$$

ورودی‌ها و خروجی‌های مطلوب را با X^g و Y^g و ورودی‌ها و خروجی‌های نامطلوب را با X^b و Y^b نشان می‌دهیم. کارایی با افزایش خروجی مطلوب و کاهش ورودی مطلوب یا با کاهش خروجی نامطلوب و افزایش ورودی نامطلوب می‌تواند بهبود یابد.

فرض می‌کنیم از میان m ورودی، k تا از آن‌ها و از میان S خروجی، l تا از آن‌ها نامطلوب باشند و نیز متغیرها را طوری مرتب می‌کنیم که ابتدا ورودی‌ها و خروجی‌های مطلوب قرار داشته باشند و بعد ورودی و خروجی نامطلوب، برای تبدیل ورودی‌ها و خروجی‌های نامطلوب به مطلوب از انتقال به صورت روابط (۲) استفاده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \bar{x}_{ij}^b &= x_{ij}^b + a_i, \quad i = m - k + 1, m - k + 2, \dots, m \\ \bar{y}_{rj}^b &= y_{rj}^b + b_r, \quad r = s - l + 1, s - l + 2, \dots, s \end{aligned} \quad (2)$$

که در آن

$$\begin{cases} a_i = \max_{1 \leq j \leq n} (x_{ij}^b) + c \\ b_r = \max_{1 \leq j \leq n} (y_{rj}^b) + c \end{cases} \quad (3)$$

(برای مطالعه بیشتر رجوع شود به (Cooper et al., 2006; Huang & Li, 2013; Li et al., 2013))

رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها روش‌های مختلفی برای تعیین کارایی واحدهای تصمیم گیرنده دارد (Khodabakhshi, et al 2014). در حالی که لازم است داده‌های اولیه منتقل شوند (نسبت به محورهای مختصات تغییر داده شود) قبل از انتخاب روش مناسب به تعریف زیر توجه می‌کنیم:

تعریف (تغییرناپذیری انتقال): در هر مسأله مفروض، یک مدل DEA نسبت به انتقال ثابت گفته می‌شود، اگر با انتقال داده‌های ورودی و یا خروجی اولیه که منجر به ایجاد یک مسأله جدید می‌شود، این مدل پوششی برای مسأله جدید جواب بهینه یکسان با جواب بهینه مسأله اولیه را نتیجه دهد.

از جمله مدل‌های ثابت نسبت به انتقال روش *BCC* می‌باشد (البته لازم به ذکر است زمانی که داده‌های ورودی منتقل می‌شوند می‌بایست از مدل *BCC* خروجی محور و با انتقال داده‌های خروجی می‌توان از مدل *BCC* ورودی محور استفاده نمود (Huang & Li, 2013; Li et al., 2013))

در این مسأله مورد مطالعه فقط برخی شاخص‌های ورودی نامطلوب بوده و برای تبدیل شدن به ورودی مطلوب با استفاده از روابط (۲) و (۳) منتقل می‌شوند و بنابراین مدل پوششی *BCC* خروجی محور به صورت مدل بیان شده با روابط (۴) مورد استفاده قرار می‌گیرد:

$$BCC - O \quad \text{Max } \varphi \quad (4)$$

$$\begin{aligned} S. t. \quad & \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj}^g \geq \varphi y_{ro}^g \quad r = 1, \dots, s - l \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j \bar{y}_{rj}^b \geq \varphi \bar{y}_{ro}^b \quad r = s - l + 1, \dots, s \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij}^g \leq x_{io}^g \quad i = 1, \dots, m - k \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j \bar{x}_{ij}^b \leq \bar{x}_{io}^b \quad i = m - k + 1, \dots, m \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \\ & \lambda_j \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n \end{aligned}$$

نمره کارایی حاصل از این مدل برای واحدهای تصمیم‌گیرنده بزرگتر مساوی ۱ خواهد بود و واحدها با نمره کارایی ۱، واحدهای کارا می‌باشند.

همان‌طور که گفته شد یکی از کاربردهای DEA، رتبه‌بندی واحدهای تصمیم‌گیرنده است. بعد از محاسبه نمره کارایی واحدها، آن‌ها را بر اساس نمره کارایی رتبه‌بندی می‌کنیم و هر چه نمره کارایی به ۱ نزدیکتر باشد، آن واحد کارا تر بوده و رتبه بهتری دارد، اما مشکلی که وجود دارد رتبه‌بندی واحدهای کارا می‌باشد که همگی دارای نمره کارایی ۱ می‌باشند، برای حل این مشکل مفهومی تحت عنوان ابرکارایی مطرح می‌شود و یکی از معروف‌ترین این مدل‌ها روش اندرسون-پیترسون AP می‌باشد که در سال ۱۹۹۳ برای رتبه‌بندی واحدهای کارا معرفی شد. در این روش واحد تصمیم‌گیرنده DMU_0 که قرار است عملکرد آن مورد ارزیابی قرار گیرد از مجموعه مشاهدات حذف شده و مدل برای بقیه DMU اجرا می‌شود. مدل $BCC - AP$ خروجی محور به صورت مدل نوشته شده با روابط (۵) می‌باشد:

$$BCC - AP \quad \text{Max } \varphi \quad (5)$$

$$S. t. \quad \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq 0}}^n \lambda_j y_{rj}^g \geq \varphi y_{r0}^g \quad r = 1, \dots, s - l$$

$$\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq 0}}^n \lambda_j \bar{y}_{rj}^b \geq \varphi \bar{y}_{r0}^b \quad r = s - l + 1, \dots, s$$

$$\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq 0}}^n \lambda_j x_{ij}^g \leq x_{i0}^g \quad i = 1, \dots, m - k$$

$$\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq 0}}^n \lambda_j \bar{x}_{ij}^b \leq \bar{x}_{i0}^b \quad i = m - k + 1, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

نتیجه حاصل از این مدل نمره ابرکارایی را نشان می‌دهد و در حالت خروجی محور می‌تواند عددی کوچکتر از یک و حتی صفر باشد. واحدهای تصمیم‌گیرنده که در این مدل نمره ابرکارایی بین صفر و یک را به دست می‌آورند، واحدهایی هستند که بدون در نظر گرفتن شرط ابرکارایی، واحدهای کارا می‌باشند و هر چه این عدد کوچکتر بوده و به صفر نزدیک‌تر باشد، آن واحد رتبه بهتری را در میان سایر واحدهای کارا خواهد داشت (Cooper et al., 2006; Khodabakhshi et al 2022).

(برای مطالعه بیشتر در مورد روش‌های مختلف رتبه‌بندی و کاربردهای آن‌ها رجوع شود به Khodabakhshi et al 2007, 2012,

2014b; Wang 2006; Barzegarinegad 2014

مراحل پژوهش

برای محاسبه تلاش مالیاتی کشورها شاخص‌ها بر اساس مقاله (Mawejje & Sebudde, 2019) انتخاب شده و در جدول (۱) ذکر شده است. داده‌ها شامل داده‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۱۷ می‌باشد و از دو سایت مرکز بین‌المللی مالیات و توسعه (ICTD) و شاخص‌های حکمرانی جهانی (WGI) استخراج شده است. (لازم به ذکر است به دلیل کامل نبودن داده‌ها برای برخی کشورها در سال‌های نزدیک به تحقیق از داده‌های قدیمی‌تر استفاده شده است، ولی از آنجا که هدف بررسی تأثیر شاخص‌های مد نظر بر میزان ظرفیت و تلاش مالیاتی است، این موضوع خللی را در تحقیق ایجاد نمی‌کند.) در مقاله مورد استفاده از روش مرزهای تصادفی (روش پارامتریک) استفاده شده و تمامی کشورها بدون توجه به تفاوت‌های بسیار زیادی که از نظر شاخص‌های اقتصادی دارند با هم مقایسه شده‌اند، در حالی که در این تحقیق اولاً کشورها با توجه به تفاوت‌ها در شاخص‌ها در گروه‌های جداگانه تقسیم‌بندی شده‌اند و بنابراین هر کشور فقط با کشورهای مشابه مقایسه شده است و ثانیاً علاوه بر تخمین ظرفیت اقتصادی مالیاتی با روش تحلیل پوششی داده‌ها (روش ناپارامتریک)، با استفاده از روش‌های رتبه‌بندی در تحلیل پوششی داده‌ها، کشورها با توجه به میزان تلاش مالیاتی که داشته‌اند، در خوشه‌های ۷ تایی رتبه‌بندی شده‌اند، همین‌طور بین درآمدهای مالیاتی و تلاش مالیاتی تمایز قابل شده است.

تشریح شاخص‌ها: ما از تولید ناخالص داخلی سرانه به دلار ثابت ۲۰۱۵ به عنوان معیاری برای سطح کلی توسعه‌یافتگی یک کشور استفاده می‌کنیم و عبارت مربع آن را برای نشان دادن هرگونه رابطه غیرخطی بین سطح توسعه و درآمدهای مالیاتی در نظر می‌گیریم. مقدار ارزش افزوده غیرکشاورزی در تولید ناخالص داخلی معیاری برای فعالیت اقتصادی بخش غیر اولیه است. اغلب استدلال می‌شود که کشورهایی که کمتر به درآمدهای کشاورزی متکی هستند، توانایی بیشتری برای جمع‌آوری مالیات دارند. با توجه به اینکه انتظار می‌رود اقتصادهای بازتر پتانسیل درآمد مالیاتی بالاتری داشته باشند، ما سطح باز بودن اقتصاد را که به عنوان کل تجارت یا واردات به اضافه صادرات در تولید ناخالص داخلی تخمین زده می‌شود، را لحاظ می‌کنیم. ما اعتبار بخش خصوصی داخلی را به عنوان نسبی از تولید ناخالص داخلی برای کنترل توسعه بخش مالی در نظر می‌گیریم و انتظار می‌رود کشورهایی که توسعه بخش مالی بالاتری دارند، نزدیک‌تر به ظرفیت مالیاتی عمل کنند. ما مخارج بهداشتی را در تولید ناخالص داخلی برای کنترل سطح توسعه سرمایه انسانی لحاظ می‌کنیم. علاوه بر این، هزینه‌های بهداشتی ممکن است نشان دهنده تقاضای شهروندان برای خدمات عمومی باشد. انتظار می‌رود کشورهایی که هزینه بیشتری برای سلامتی می‌کنند در جمع‌آوری درآمدهای مالیاتی موفق‌تر عمل کنند. نسبت ساکنان روستایی در کل جمعیت برای درک اثرات شهرنشینی و تراکم جمعیت در نظر گرفته شده است. ما محیط اقتصاد کلان را با استفاده از تورم محاسبه شده به عنوان تغییر سالانه در شاخص قیمت مصرف‌کننده کنترل می‌کنیم. انتظار می‌رود تورم بالاتر با درآمدهای مالیاتی ارتباط منفی داشته باشد. ما شاخص ادراک فساد را برای کنترل محیط نهادی و حاکمیتی لحاظ می‌کنیم. از آنجایی که وابستگی به درآمدهای منابع طبیعی تلاش برای جمع‌آوری درآمدهای مالیاتی را کمتر می‌کند، شاخص درآمدهای منابع طبیعی برای کنترل تأثیر وابستگی به منابع طبیعی بر تلاش برای جمع‌آوری درآمدهای مالیاتی گنجانده شده است.

جدول ۱

ضریب همبستگی بین ورودی‌ها و خروجی

شاخص‌ها	ضریب همبستگی با درآمدهای مالیاتی
درآمدهای مالیاتی	۱
هزینه سلامت	۰.۶۲۲۱۰۲
شاخص ادراک فساد	۰.۶۰۵۱۸۰
سرانه تولید ناخالص داخلی	۰.۴۸۷۷۸۲
اعتبار بخش خصوصی	۰.۴۷۶۶۲۱
ارزش افزوده غیر کشاورزی	۰.۴۵۸۸۵۱
مجذور سرانه تولید ناخالص داخلی	۰.۳۶۲۵۹۵
درآمد منابع طبیعی	-۰.۳۵۱۱۱۰
نسبت جمعیت روستایی به کل جمعیت	-۰.۳۱۰۴۳۰
تجارت	۰.۲۷۴۹۲۱
کمک‌های مالی	-۰.۲۲۵۵۳۳
تورم	-۰.۱۱۹۴۳۷

با توجه به اینکه در مطالعات بررسی شده و تشریح شاخص‌ها در بالا، تأثیر مثبت و یا منفی شاخص‌های استفاده شده بر میزان درآمدهای مالیاتی مشخص می‌باشد، ولی برای اطمینان بیشتر در گام اول ضریب همبستگی شاخص‌های ورودی و درآمدهای مالیاتی (خروجی) را محاسبه می‌کنیم و نتیجه را در جدول (۱) آورده‌ایم. با توجه به این که برای برخی شاخص‌ها ضریب همبستگی منفی حاصل شده، بنابراین این شاخص‌ها به عنوان ورودی نامطلوب و مابقی شاخص‌ها به عنوان ورودی مطلوب در نظر گرفته می‌شوند. (البته در مورد تأثیر مجذور سرانه تولید ناخالص داخلی بر درآمدهای مالیاتی در تحقیق مورد استفاده (Mawejje & Sebudde, 2019) این اثر منفی برآورد شده است، ولی چون در این تحقیق ضریب همبستگی میان این شاخص و درآمدهای مالیاتی مثبت بوده، لذا به عنوان ورودی مثبت در نظر گرفته شده است و البته این موضوع تناقضی با این مطلب ندارد که سطح توسعه پایین‌تر تأثیر بیشتری بر درآمدهای مالیاتی دارد و با افزایش بیشتر درآمد سرانه این تأثیر کمتر می‌شود و در واقع تأثیر سرانه تولید ناخالص داخلی بر درآمدهای مالیاتی غیر خطی است.)، در جدول (۲) نوع شاخص‌ها (ورودی/ خروجی و مطلوب/ نامطلوب) مشخص شده است.

با توجه به تفاوت بسیار زیاد کشورها در شاخص‌ها و دامنه تغییرات بالا در برخی شاخص‌ها از جمله سرانه تولید ناخالص داخلی و... قبل از ورود به گام دوم با استفاده از داده‌کاوی، داده‌ها را خوشه بندی می‌کنیم و بدین ترتیب کشورها را با کشورهای مشابه از نظر وضعیت شاخص‌های اقتصادی مقایسه می‌کنیم.

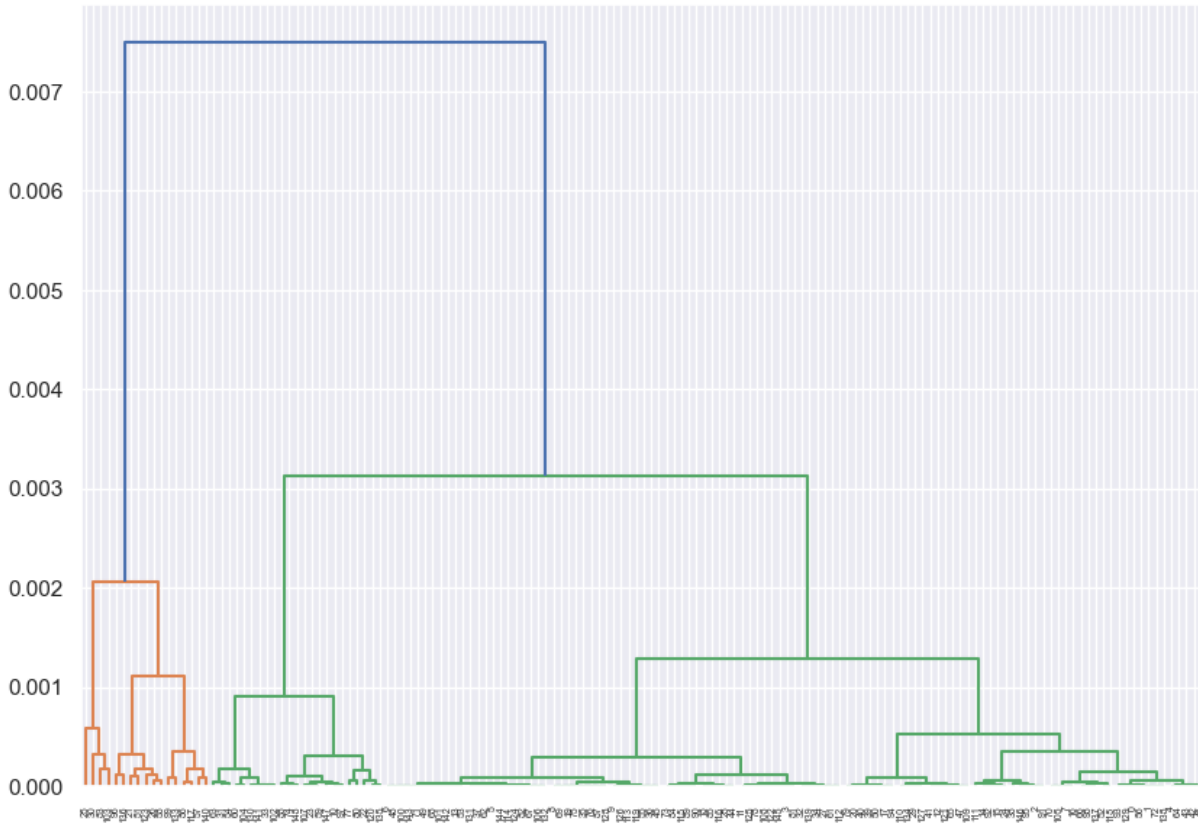
جدول ۲

نوع شاخص‌ها

نوع شاخص‌ها	شاخص‌ها
خروجی مطلوب	درآمدهای مالیاتی (درصد از تولید ناخالص داخلی)
ورودی نامطلوب	درآمد منابع طبیعی (درصد از تولید ناخالص داخلی)
ورودی نامطلوب	کمک‌های مالی (درصد از تولید ناخالص داخلی)
ورودی مطلوب	سرانه تولید ناخالص داخلی
ورودی مطلوب	مجذور سرانه تولید ناخالص داخلی
ورودی مطلوب	ارزش افزوده غیر کشاورزی (درصد از تولید ناخالص داخلی)
ورودی مطلوب	تجارت (درصد از تولید ناخالص داخلی)
ورودی مطلوب	اعتبار بخش خصوصی (درصد از تولید ناخالص داخلی)
ورودی مطلوب	هزینه سلامت (درصد از تولید ناخالص داخلی)
ورودی نامطلوب	تورم
ورودی نامطلوب	نسبت جمعیت روستایی به کل جمعیت
ورودی مطلوب	شاخص ادراک فساد

تعریف خوشه‌بندی: خوشه‌بندی یک تابع کاوش بی‌ناظر در داده‌کاوی است که به منظور کشف گروه‌بندی طبیعی درون داده‌ها استفاده می‌شود. یک خوشه به مجموعه‌ای از نمونه‌ها اطلاق می‌گردد که از جهاتی شبیه به همدیگر هستند. الگوریتم‌های خوشه‌بندی به طور خودکار ویژگی‌های متمایزکننده زیرگروه‌ها را تعریف می‌کنند و آن‌ها را سازمان‌دهی می‌نمایند و مدل را منحصراً از روی روابطی که در داده‌ها وجود دارد و همچنین از روی خوشه‌هایی که الگوریتم شناسایی می‌نماید، آموزش می‌دهند (Enayatrads, 2019; Yang, 2018).

Hierarchical Clustering Dendrogram



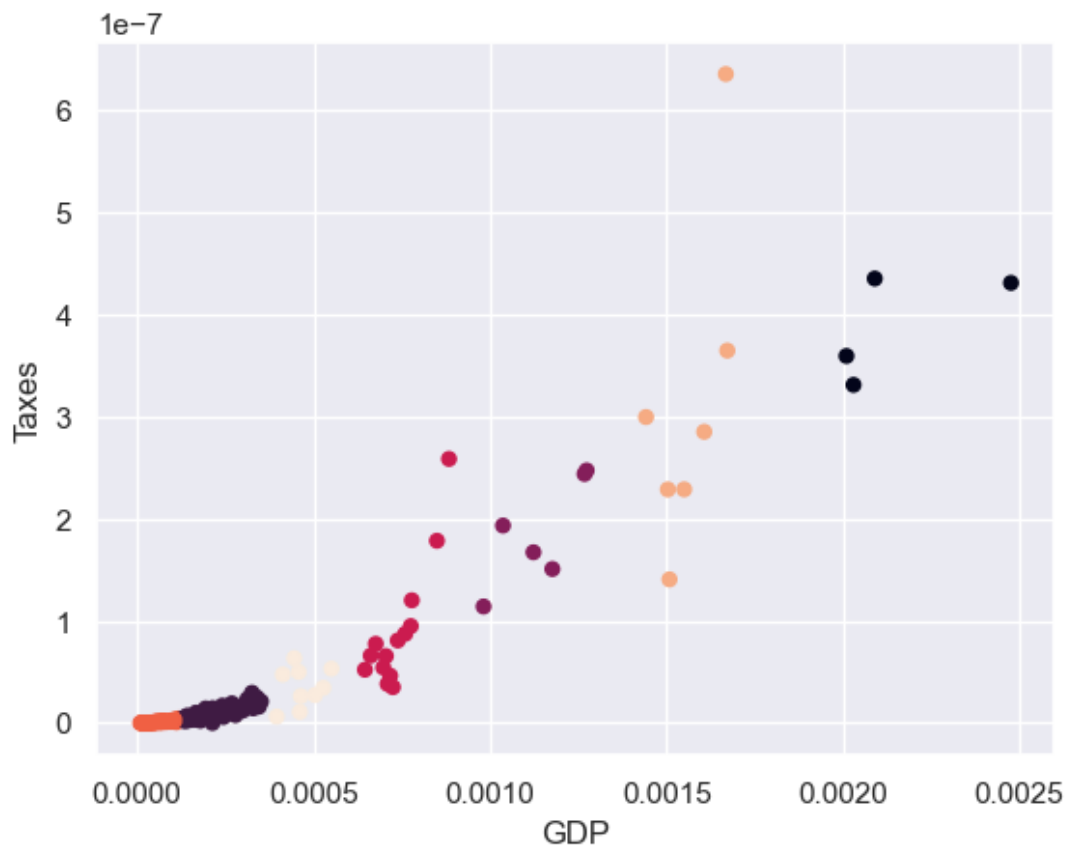
ایده اصلی خوشه‌بندی سلسله مراتبی، ادغام از پایین به بالا یا تقسیم از بالا به پایین است. در روش سلسله مراتبی از نوع ادغامی، ابتدا هر داده در یک خوشه مجزا قرار می‌گیرد، سپس با محاسبه شباهت دو به دو داده‌ها برای تمام داده‌ها، آن‌هایی که بیشترین شباهت را به هم دارند در یک گروه ادغام شده و در گروه جدیدی با مقدار میانگین آن‌ها نشان داده می‌شوند. همین کار برای گروه‌های جدید انجام می‌شود و این کار تا جایی ادامه می‌یابد که تمام داده‌ها در یک خوشه قرار بگیرد. در مقابل گام‌های روش سلسله مراتبی از نوع تجزیه دقیقاً برعکس نوع ادغام است (برای مطالعه بیشتر مراجعه شود به (Mellit , A & Kalogirou , S, 2022)

در اینجا ما از روش سلسله مراتبی نوع ادغام استفاده می‌کنیم. این روش با استفاده از پایتون اجرا شده است (برای مشاهده کدنویسی در پایتون مراجعه شود به (Mellit , A & Kalogirou , S, 2022)

بعد از اجرای برنامه، نحوه ادغام داده‌ها در درختواره شکل ۱ نمایش داده شده است، در این شکل محور افقی اسامی کشورها را نشان می‌دهد (به دلیل زیاد بودن تعداد اسامی کشورها در شکل ترسیم شده در پایتون کلمات به هم فشرده شده و قابل تشخیص نیست.) و محور عمودی فاصله را نشان می‌دهد. همان طور که توضیح داده شد در خوشه‌بندی سلسله مراتبی به روش ادغام ابتدا هر کدام از داده‌ها در یک خوشه قرار گرفته، فاصله بین داده‌ها در یک ماتریس به نام ماتریس مجاورت قرار می‌گیرد و در مرحله بعد داده‌های با فاصله کم در یک خوشه ادغام شده و در درختواره توسط دو خط عمودی و یک خط افقی به هم وصل می‌شوند که ارتفاع خط عمودی فاصله بین دو خوشه ادغام شده است. فاصله بین خوشه‌ها در ماتریس مجاورت قرار گرفته و در هر مرحله این کار تکرار شده و ماتریس مجاورت خوشه‌ها بروزرسانی می‌شود و این کار تا ادغام تمام داده‌ها ادامه پیدا می‌کند، البته زمانی که تعداد خوشه‌ها مشخص است تا رسیدن به این تعداد ادامه پیدا می‌کند.

با استفاده از روش گفته شده داده‌ها را به ۷ خوشه افراز می‌کنیم. به عنوان نمونه خوشه‌بندی داده‌ها بر مبنای ارتباط بین سرانه تولید ناخالص داخلی (به اختصار با GDP نشان داده شده) در محور افقی و میزان درآمدهای مالیاتی (به اختصار با Taxes نشان داده

شده) در محور عمودی در شکل ۲ نشان داده شده است. هر رنگ نمایانگر یک خوشه است و خوشه‌ها به ترتیب از کشورهای با شاخص اقتصادی نسبی ضعیف‌تر تا کشورهای با شاخص‌های اقتصادی قوی مرتب شده (الزاماً کشورهای متعلق به خوشه بالاتر در همه شاخص‌ها بهتر از خوشه‌های پایین‌تر نیستند، ولی در بیشتر شاخص‌ها شرایط بهتری دارند)، به عبارت دیگر خوشه ۱ شامل کشورها با بدترین شاخص‌های اقتصادی و خوشه ۷ شامل کشورها با بهترین شاخص‌های اقتصادی می‌باشد همان‌طور که مشخص است با افزایش سرانه تولید ناخالص داخلی میزان درآمدهای مالیاتی افزایش یافته است (می‌توان این نمودار را در مورد شاخص‌های دیگر نیز رسم نمود، ولی در مورد برخی شاخص‌های دیگر این افراز خیلی خوب اتفاق نیفتاده).



در گام دوم ورودی‌های نامطلوب را به ورودی‌های مطلوب تبدیل می‌کنیم. در این مطالعه هدف ما تخمین و بررسی ظرفیت اقتصادی مالیاتی و تلاش مالیاتی با استفاده از رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها است و بنابراین در گام سوم مدل گفته شده در روابط (۴) را برای هر کدام از خوشه‌ها اجرا می‌کنیم. و برای این منظور، درآمدهای مالیاتی به عنوان خروجی و سایر شاخص‌ها به عنوان ورودی در نظر گرفته می‌شود. در این مقاله برای تخمین تلاش و ظرفیت مالیاتی با استفاده از رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها از تعاریف ذیل استفاده شده است:

تعریف ۱: پس از اجرای روش تحلیل پوششی داده‌ها برای هر یک از کشورها نمره کارایی سیستم نمایانگر تلاش مالیاتی آن کشور است که در حالت ورودی محور عددی بین صفر و یک و در حالت خروجی محور عددی بزرگتر از یک می‌باشد. و لذا بعد از به دست آوردن تلاش مالیاتی، با استفاده از رابطه زیر ظرفیت مالیاتی محاسبه می‌شود:

تعریف ۲: پس از تخمین تلاش مالیاتی، برای برآورد ظرفیت مالیاتی، در حالت ورودی محور از رابطه:

$$\text{تلاش مالیاتی} / \text{درآمدهای مالیاتی} = \text{ظرفیت مالیاتی}$$

و در حالت خروجی محور از رابطه:

تلاش مالیاتی * درآمدهای مالیاتی = ظرفیت مالیاتی

استفاده می‌نماییم. همان طور که قبلاً گفته شد در این مطالعه از روش خروجی محور بهره برده‌ایم. در گام آخر نیز در هر خوشه، کشورهای با نمره کارایی کامل با استفاده از روابط (۵) رتبه‌بندی شده است.

نتایج به صورت جدول‌های (۳) تا (۹) (خوشه‌های ۱ تا ۷) حاصل می‌شود. مقدار نمره کارایی که در ستون BCC نوشته شده و حاصل اجرای مدل گفته شده در روابط (۴) است، نشان دهنده میزان تلاش مالیاتی برای هر کشور است، هر چه این عدد کوچکتر بوده و به عدد ۱ نزدیک‌تر باشد، نشان دهنده تلاش مالیاتی بالاتری است. در ستون Taxes مقدار مالیات جمع آوری شده (درآمدهای مالیاتی) نسبت به تولید ناخالص داخلی، برای هر کشور نوشته شده و در ستون Tax Capacity مقدار ظرفیت مالیاتی برآورد شده، نسبت به تولید ناخالص داخلی، با توجه به رابطه زیر نوشته شده است:

تلاش مالیاتی * درآمدهای مالیاتی = ظرفیت مالیاتی

در ستون AP نیز نمره ابرکایی برای کشورهای با نمره کارایی کامل به منظور رتبه‌بندی آنها با استفاده از مدل مشخص شده با روابط (۵) نوشته شده است.

جدول ۳

تلاش مالیاتی و ظرفیت مالیاتی و رتبه بندی تلاش مالیاتی محاسبه شده برای کشورهای خوشه ۱.

Tax Capacity	Taxes	AP	BCC	Country C ₁	Rank
۸/۹۰٪	۸/۹۰٪	۰/۰۵۲۹	۱	Niger	۱
۹/۹۶٪	۹/۹۶٪	۰/۷۲۱۱	۱	Madagascar	۲
۸/۰۴٪	۸/۰۴٪	۰/۷۲۱۳	۱	Congo, Democratic Republic of the	۳
۷/۱۰٪	۷/۰۳٪		۱/۰۱	Central African Republic	۴

جدول ۴

تلاش مالیاتی و ظرفیت مالیاتی و رتبه بندی تلاش مالیاتی محاسبه شده برای کشورهای خوشه ۲.

Tax Capacity	Taxes	AP	BCC	Country C ₂	Rank
۲۲/۸۴٪	۲۲/۸۴٪	۰/۴۴۴۵	۱	Mozambique	۱
۱۱/۰۵٪	۱۱/۰۵٪	۰/۵۹۱۲	۱	Sierra Leone	۲
۱۰/۱۲٪	۱۰/۱۲٪	۰/۷۳۷	۱	Gambia, The	۳
۱۴/۴۱٪	۱۴/۴۱٪	۰/۹۴۲۱	۱	Burkina Faso	۴
۱۳/۷۸٪	۱۳/۰۴٪		۱/۰۵۶۵	Togo	۵
۱۲/۲۹٪	۹/۵۲٪		۱/۲۹	Guinea-Bissau	۶
۸/۵۳٪	۶/۱۸٪		۱/۳۸	Chad	۷

جدول ۵

تلاش مالیاتی و ظرفیت مالیاتی و رتبه بندی تلاش مالیاتی محاسبه شده برای کشورهای خوشه ۳.

Tax Capacity	Taxes	AP	BCC	Country C ₃	Rank
۱۵/۲۵٪	۱۵/۲۵٪	۰/۳۹۴	۱	Rwanda	۱

۱۷/۹۹٪	۱۷/۹۹٪	۰/۵۷۱۹	۱	Nepal	۲
۱۳/۲۶٪	۱۳/۲۶٪	۰/۶۲۳	۱	Gui nea	۳
۱۵/۱۸٪	۱۵/۱۸٪	۰/۷۸۶۶	۱	Mãl i	۴
۱۱/۸۴٪	۱۱/۸۴٪	۰/۸۱۵۱	۱	Tanzani a	۵
۱۰/۹۰٪	۱۰/۹۰٪	۰/۸۴۶۳	۱	Uganda	۶

جدول ۶

تلاش مالیاتی و ظرفیت مالیاتی و رتبه بندی تلاش مالیاتی محاسبه شده برای کشورهای خوشه ۴.

Tax Capacity	Taxes	AP	BCC	Country C#	Rank
۱۹/۸۴٪	۱۹/۸۴٪	۰/۲۰۹۳	۱	Ti mor-Leste	۱
۳۳/۱۲٪	۳۳/۱۲٪	۰/۴۹۷۳	۱	Lesot ho	۲
۲۴/۷۳٪	۲۴/۷۳٪	۰/۸۱۴	۱	Kyrgyzst an	۳
۱۵/۰۶٪	۱۵/۰۶٪	۰/۸۴۲۷	۱	Kenya	۴
۱۱/۱۶٪	۱۱/۱۶٪	۰/۸۷۲۷	۱	Paki st an	۵
۱۶/۹۷٪	۱۶/۹۷٪	۰/۸۹۸۱	۱	Zi nbabwe	۶
۱۳/۲۰٪	۱۳/۲۰٪	۰/۹۶۴۷	۱	Caner oon	۷
۱۵/۸۳٪	۱۵/۱۳٪		۱/۰۴۶۲	Senegal	۸
۹/۵۳٪	۹/۰۰٪		۱/۰۵۸۹	Bangl adesh	۹
۱۳/۳۴٪	۱۲/۵۳٪		۱/۰۶۴۷	Maur i tani a	۱۰
۱۷/۳۹٪	۱۵/۷۹٪		۱/۱۰۱۲	Canbodi a	۱۱
۱۷/۳۸٪	۱۴/۸۲٪		۱/۱۷۳۱	Zanbi a	۱۲
۱۳/۴۲٪	۷/۶۱٪		۱/۷۶۳	Hai ti	۱۳
۱۸/۲۲٪	۶/۶۸٪		۲/۷۲۶۸	Myannar	۱۴

جدول ۷

تلاش مالیاتی و ظرفیت مالیاتی و رتبه بندی تلاش مالیاتی محاسبه شده برای کشورهای خوشه ۵.

Tax Capacity	Taxes	AP	BCC	Country C#	Rank
۵/۱۱٪	۵/۱۱٪	۰/۱۲	۱	Sudan	۱
۳۲/۰۳٪	۳۲/۰۳٪	۰/۵۹۲۵	۱	Ukr ai ne	۲
۱۷/۵۵٪	۱۷/۵۵٪	۰/۶۶۶۴	۱	I ndi a	۳
۲۷/۹۰٪	۲۷/۹۰٪	۰/۹۴۸	۱	Honduras	۴
۱۱/۴۱٪	۱۰/۷۸٪		۱/۰۵۸۵	Congo, Republ i c of the	۵
۱۳/۵۹٪	۱۲/۳۸٪		۱/۰۹۸	Ghana	۶
۲۷/۱۴٪	۲۳/۸۵٪		۱/۱۳۸	Ni caragua	۷
۱۴/۶۲٪	۱۲/۲۲٪		۱/۱۹۶	Cote d' I voi re	۸
۹/۶۸٪	۴/۰۰٪		۲/۴۱۸	Ni geri a	۹

جدول ۸

تلاش مالیاتی و ظرفیت مالیاتی و رتبه بندی تلاش مالیاتی محاسبه شده برای کشورهای خوشه ۶.

Tax Capacity	Taxes	AP	BCC	Country	Rank
۱۷/۴۴٪	۱۷/۴۴٪	۰/۰۵۸۵	۱	M cronesi a, Federat ed States of	۱
۱۶/۶۷٪	۱۶/۶۷٪	۰/۴۲۸۱	۱	Angol a	۲
۲۴/۵۲٪	۲۴/۵۲٪	۰/۵۱۶۳	۱	Sanol a	۳
۲۶/۷۰٪	۲۶/۷۰٪	۰/۵۷	۱	Eswat i ni	۴
۲۷/۹۵٪	۲۷/۹۵٪	۰/۶۷۶۴	۱	Mbl dova	۵
۱۷/۱۳٪	۱۷/۱۳٪	۰/۷۳۷۸	۱	Vanuat u	۶
۳۴/۵۷٪	۳۴/۵۷٪	۰/۷۴۴	۱	Bel arus	۷
۲۴/۶۷٪	۲۴/۶۷٪	۰/۸۰۷۲	۱	Fi j i	۸
۲۶/۷۱٪	۲۶/۷۱٪	۰/۸۲	۱	South Afri ca	۹
۱۸/۸۰٪	۱۸/۸۰٪	۰/۸۲۴۶	۱	Col onbi a	۱۰
۲۳/۹۶٪	۲۳/۹۶٪	۰/۸۴۱۵	۱	Bol i vi a	۱۱
۳۷/۸۸٪	۳۷/۸۸٪	۰/۸۴۷۶	۱	Bosni a and Herzegovi na	۱۲
۱۳/۳۱٪	۱۳/۳۱٪	۰/۸۶	۱	Egypt	۱۳
۱۹/۷۲٪	۱۹/۷۲٪	۰/۹۰۲	۱	Tonga	۱۴
۲۵/۰۴٪	۲۵/۰۴٪	۰/۹۰۶۵	۱	Mongol i a	۱۵
۳۶/۰۹٪	۳۶/۰۹٪	۰/۹۶۱۷	۱	Serbi a	۱۶
۳۱/۸۲٪	۳۱/۸۲٪	۰/۹۸۹۱	۱	Nami bi a	۱۷
۳۶/۴۳٪	۳۵/۹۴٪		۱/۰۱۳۶	Mont enegro	۱۸
۲۴/۲۳٪	۲۳/۵۴٪		۱/۰۲۹۵	Al bani a	۱۹
۳۰/۳۰٪	۲۹/۲۲٪		۱/۰۳۶۸	Tuni si a	۲۰
۲۴/۹۸٪	۲۳/۹۴٪		۱/۰۴۳۲	Bot swana	۲۱
۲۳/۰۳٪	۲۱/۷۶٪		۱/۰۵۸۸	Morocco	۲۲
۲۸/۹۹٪	۲۵/۸۲٪		۱/۱۲۲۷	Janai ca	۲۳
۱۵/۲۶٪	۱۳/۴۶٪		۱/۱۳۳۴	Dj i bout i	۲۴
۱۶/۴۳٪	۱۴/۲۱٪		۱/۱۵۵۵	Azerbai jan	۲۵
۱۵/۷۰٪	۱۲/۷۰٪		۱/۲۳۶	Sri Lanka	۲۶
۲۳/۲۳٪	۱۸/۷۰٪		۱/۲۴۲۴	Cape Verde	۲۷
۳۶/۴۱٪	۲۹/۱۶٪		۱/۲۴۸۷	Bul gari a	۲۸
۲۷/۴۳٪	۲۱/۷۶٪		۱/۲۶	Armeni a	۲۹
۱۸/۰۲٪	۱۴/۱۵٪		۱/۲۷۳۶	Ecuador	۳۰
۳۱/۱۸٪	۲۴/۳۱٪		۱/۲۸۲۵	Georgi a	۳۱
۲۹/۷۸٪	۲۳/۱۹٪		۱/۲۸۴۲	Dom i ni ca	۳۲
۳۲/۷۸٪	۲۵/۴۸٪		۱/۲۸۶۵	Nort h Macedoni a	۳۳
۲۳/۳۲٪	۱۷/۲۶٪		۱/۳۵۱	Thai l and	۳۴
۱۸/۱۶٪	۱۳/۲۷٪		۱/۳۶۸۴	Bhut an	۳۵
۱۳/۵۶٪	۹/۷۹٪		۱/۳۸۴۶	Gabon	۳۶
۱۳/۹۵٪	۹/۸۹٪		۱/۴۱۱	I ndonesi a	۳۷
۱۹/۸۳٪	۱۳/۹۳٪		۱/۴۲۳۳	Al geri a	۳۸
۱۸/۹۴٪	۱۳/۰۵٪		۱/۴۵۱۷	Doni ni can Republ i c	۳۹
۱۹/۹۹٪	۱۳/۵۹٪		۱/۴۷۰۳	Phi l i ppi nes	۴۰
۱۹/۲۸٪	۱۲/۹۵٪		۱/۴۸۹	Peru	۴۱
۲۸/۵۴٪	۱۷/۷۵٪		۱/۶۰۷۳	El Sal vador	۴۲
۲۷/۱۳٪	۱۵/۵۵٪		۱/۷۴۴۶	Lebanon	۴۳
۱۸/۸۶٪	۹/۸۰٪		۱/۹۲۳۹	Guat emal a	۴۴

۳۱/۴۷٪	۱۴/۸۱٪	۲/۱۲۴۸	Jordan	۴۵
۲۷/۲۷٪	۱۱/۰۲٪	۲/۴۷۵	Paraguay	۴۶
۱۹/۵۵٪	۷/۰۴٪	۲/۷۷۷۳	Iran	۴۷
۶/۹۴٪	۰/۰۳٪	۲۲۲/۰۵	Iraq	۴۸

جدول ۹

تلاش مالیاتی و ظرفیت مالیاتی و رتبه بندی تلاش مالیاتی محاسبه شده برای کشورهای خوشه ۷.

Tax Capacity	Taxes	AP	BCC	Country	Rank
۳۲/۲۵٪	۳۲/۲۵٪	۰/۵۰۸۷	۱	Brazil	۱
۲۶/۸۷٪	۲۶/۸۷٪	۰/۶۳۹۶	۱	Barbados	۲
۲۶/۸۷٪	۲۶/۸۷٪	۰/۶۹۵	۱	Uruguay	۳
۳۷/۸۶٪	۳۷/۸۶٪	۰/۷۶۶۳	۱	Hungary	۴
۳۱/۳۰٪	۳۱/۳۰٪	۰/۷۷۲	۱	Russian Federation	۵
۳۷/۹۴٪	۳۷/۹۴٪	۰/۸۲۲۸	۱	Luxembourg	۶
۳۷/۱۰٪	۳۷/۱۰٪	۰/۸۳۶۳	۱	Croatia	۷
۴۲/۳۰٪	۴۲/۳۰٪	۰/۸۶۸۴	۱	Greece	۸
۴۸/۲۴٪	۴۸/۲۴٪	۰/۸۸۳۹	۱	France	۹
۳۱/۰۷٪	۳۱/۰۷٪	۰/۸۸۹۶	۱	Seychelles	۱۰
۳۷/۳۶٪	۳۷/۳۶٪	۰/۸۹۳۱	۱	Slovenia	۱۱
۴۶/۳۸٪	۴۶/۳۸٪	۰/۹۱۲۹	۱	Belgium	۱۲
۴۲/۴۵٪	۴۲/۴۵٪	۰/۹۱۳۴	۱	Austria	۱۳
۴۲/۱۹٪	۴۲/۱۹٪	۰/۹۱۹۳	۱	Italy	۱۴
۲۵/۷۳٪	۲۵/۷۳٪	۰/۹۳۹۳	۱	Romania	۱۵
۱۶/۰۵٪	۱۶/۰۵٪	۰/۹۶۲۷	۱	Antigua and Barbuda	۱۶
۱۹/۵۳٪	۱۹/۵۳٪	۰/۹۶۹۴	۱	Qatar	۱۷
۲۴/۶۸٪	۲۴/۶۸٪	۰/۹۸۱۶	۱	Turkey	۱۸
۴۶/۷۱٪	۴۶/۷۱٪	۰/۹۸۴۱	۱	Denmark	۱۹
۲۰/۲۲٪	۲۰/۱۵٪		۱/۰۰۳۳	Maldives	۲۰
۲۴/۰۸٪	۲۳/۹۶٪		۱/۰۰۵۱	China	۲۱
۴۳/۹۰٪	۴۲/۹۹٪		۱/۰۲۱۲	Finland	۲۲
۳۶/۲۶٪	۳۵/۱۶٪		۱/۰۳۱۴	Poland	۲۳
۳۵/۴۵٪	۳۴/۲۹٪		۱/۰۳۳۶	Slovakia	۲۴
۴۶/۸۰٪	۴۴/۵۱٪		۱/۰۵۱۴	Sweden	۲۵
۴۱/۰۱٪	۳۸/۹۳٪		۱/۰۵۳۵	Norway	۲۶
۳۹/۶۱٪	۳۶/۵۳٪		۱/۰۸۴۳	Portugal	۲۷
۳۴/۳۴٪	۳۱/۵۳٪		۱/۰۸۹۱	Latvia	۲۸
۳۶/۶۸٪	۳۲/۸۱٪		۱/۱۱۸۱	Estonia	۲۹
۴۳/۷۹٪	۳۹/۰۸٪		۱/۱۲۰۵	Germany	۳۰
۳۷/۰۲٪	۳۳/۰۲٪		۱/۱۲۱۴	Israel	۳۱
۳۸/۷۸٪	۳۴/۴۷٪		۱/۱۲۵	Czechia	۳۲
۱۸/۲۷٪	۱۶/۲۰٪		۱/۱۲۷۶	Kazakhstan	۳۳
۴۱/۹۶٪	۳۷/۱۳٪		۱/۱۳	Iceland	۳۴
۳۷/۲۶٪	۳۲/۷۲٪		۱/۱۳۸۸	Cyprus	۳۵
۳۶/۴۳٪	۳۱/۰۶٪		۱/۱۷۲۹	Japan	۳۶
۴۶/۰۴٪	۳۹/۱۹٪		۱/۱۷۴۷	Netherlands	۳۷
۳۲/۳۴٪	۲۷/۲۹٪		۱/۱۸۴۸	United States	۳۸
۲۲/۱۴٪	۱۸/۴۱٪		۱/۲۰۲۸	Mauritius	۳۹

۳۶/۰۹٪	۲۹/۹۶٪	۱/۲۰۴۶	Li t huani a	۴۰
۴۱/۰۳٪	۳۳/۰۲٪	۱/۲۴۲۳	NewZel and	۴۱
۴۳/۱۲٪	۳۴/۵۹٪	۱/۲۴۶۸	Spai n	۴۲
۳۷/۷۱٪	۲۹/۱۸٪	۱/۲۹۲۳	Austr al i a	۴۳
۴۴/۰۳٪	۳۳/۷۷٪	۱/۳۰۳۹	Uni ted Ki ngdom	۴۴
۴۳/۰۰٪	۳۰/۸۹٪	۱/۳۹۱۸	Māl ta	۴۵
۳۸/۶۴٪	۲۵/۳۵٪	۱/۵۲۴	Korea, Republ i c of	۴۶
۱۴/۴۶٪	۹/۳۱٪	۱/۵۵۳۱	Brunei Darussal am	۴۷
۳۷/۶۲٪	۲۳/۴۶٪	۱/۶۰۳۶	I rel and	۴۸
۲۲/۳۳٪	۱۲/۹۵٪	۱/۷۲۴۴	Māl aysi a	۴۹
۴۶/۵۵٪	۲۶/۸۶٪	۱/۷۳۳	Swi tzerl and	۵۰
۲/۸۴٪	۱/۶۴٪	۱/۷۳۵۵	Kuwei t	۵۱
۳۶/۶۴٪	۱۸/۹۸٪	۱/۹۳۰۳	Chi l e	۵۲
۲۶/۴۱٪	۱۳/۰۴٪	۲/۰۲۵۷	Mēxi co	۵۳
۲۹/۰۰٪	۱۳/۹۹٪	۲/۰۷۲۷	Si ngapore	۵۴
۳۳/۶۵٪	۱۴/۹۰٪	۲/۲۵۸۷	Panama	۵۵
۳۲/۶۴٪	۱۳/۹۸٪	۲/۳۳۵۴	Bahamas, The	۵۶
۲۱/۹۵٪	۹/۲۴٪	۲/۳۷۴۶	Uni ted Arab Emi rat es	۵۷
۱۴/۲۸٪	۵/۹۳٪	۲/۴۰۸۱	Equat ori al Gui nea	۵۸
۳۴/۶۹٪	۱۳/۴۴٪	۲/۵۸۱	Cost a Ri ca	۵۹
۲۲/۵۲٪	۳/۳۷٪	۶/۶۸۴۶	Saudi Arabi a	۶۰
۲۳/۷۰٪	۱/۰۴٪	۲۲/۸۵۳۵	Bahrai n	۶۱

یافته‌ها

در جدول ۱۰ میانگین شاخص‌ها برای خوشه های ۷ گانه محاسبه شده است.

لازم به ذکر است در مورد شاخص ادراک فساد، هرچه این عدد بزرگتر باشد نشان دهنده مثبت بودن عملکرد حکمرانی است و نمایانگر فساد پایین برای آن کشور است و هر چه این عدد کوچکتر باشد به خصوص در صورت منفی بودن نشانه بدی از فساد بیشتر است (هر چه از صفر بالاتر باشد بهتر و هر چه از صفر پایین‌تر باشد، بدتر است).

(لازم به ذکر است در محاسبه میانگین تلاش مالیاتی خوشه ۶، تلاش مالیاتی عراق در نظر گرفته نشده، چرا که مقدار این عدد بسیار بالا بوده (۲۲۲/۰۵) و به تنهایی مقدار میانگین را خیلی تغییر می‌دهد).

با دقت در خوشه بندی داده‌ها به نظر می‌رسد که خوشه‌بندی بیشتر بر مبنای شاخص سرانه تولید ناخالص داخلی تقسیم بندی شده است. در مجموع نتایج حاصل تأیید می‌کند که شاخص‌های مورد مطالعه عوامل مؤثر بر ظرفیت مالیاتی و درآمدهای مالیاتی می‌باشد، اما مثال‌های نقضی هم وجود دارد که نشان می‌دهد برای درک بهتر نتایج نیاز به بررسی دقیق‌تر ساختار مالیاتی و اقتصادی کشورها و احتمالاً در نظر گرفتن شاخص‌های دیگری داریم و همین‌طور اگر بتوانیم میزان اهمیت شاخص‌ها در میزان ظرفیت مالیاتی و درآمدهای مالیاتی را تعیین کنیم، شاید توضیح و تفسیر نتایج راحت‌تر باشد. به عنوان یکی از این مثال‌های نقض می‌توان کشور موزامبیک را نام برد که علیرغم سرانه تولید ناخالص بسیار پایین و قرار گرفتن در خوشه ۲، درآمد مالیاتی بسیار خوبی را داشته و نسبت درآمدهای مالیاتی به تولید ناخالص داخلی آن ۲۲ درصد است که در مقایسه با کشورهای با شرایط مشابه بسیار بالاتر است. بنابراین با بررسی‌های بیشتر و یافتن تفسیر این موضوع، می‌توان از ساختار مالیاتی این نوع از کشورها به عنوان الگویی برای کشورهای با شرایط مشابه و حتی بهتر استفاده کرد. ولی در مورد تلاش مالیاتی نتایج حاکی از آن است که علاوه بر تأثیر این شاخص‌ها احتمالاً عوامل دیگری مانند ساختار مالیاتی، شاخص‌های اجتماعی، سیاسی،

نهادی و شاید از همه مهم‌تر، میزان انگیزه و تلاش دولت‌ها برای جمع‌آوری درآمدهای مالیاتی اهمیت زیادی دارد. به عنوان مثال با توجه به شاخص‌های اقتصادی، ظرفیت مالیاتی دو کشور ترکیه (۲۴,۶۸٪) و امارات متحده عربی (۲۲,۵٪) تقریباً نزدیک به هم است در حالی که نمره تلاش مالیاتی ترکیه (۱) و امارات متحده عربی (۲,۳۷) است که بسیار متفاوت است و این در حالی است که امارات متحده عربی به جز دو شاخص درآمدهای نفتی و هزینه سلامت، در مابقی شاخص‌ها وضعیت بهتری دارد، در مورد دو کشور برزیل و شیلی نیز برزیل در تمامی شاخص‌ها شرایط بدتری نسبت به شیلی دارد، به جز شاخص هزینه سلامت که به صورت خیلی جزئی شرایط بهتری دارد و در مورد درآمدهای نفتی هم شرایط مساوی دارند، ولی تلاش مالیاتی کشور برزیل بسیار بالاتر است. همین‌طور برخی کشورها با شاخص‌های اقتصادی نامناسب و سطح توسعه پایین، تلاش مالیاتی قابل قبولی داشته‌اند.

جدول ۱۰

میانگین شاخص‌ها برای خوشه‌ها

شاخص	خوشه	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
درآمدهای مالیاتی	۸/۴۸٪	۱۲/۴۵٪	۱۴/۰۷٪	۱۵/۴۰٪	۱۶/۲۰٪	۲۰/۰۰٪	۲۷/۸۹٪	
هزینه سلامت	۵/۳۶۳٪	۶/۴۸۴٪	۴/۴۶۳٪	۵/۰۵۴٪	۴/۹۶۵٪	۵/۹۷۸٪	۷/۳۷۹٪	
شاخص ادراک فساد	-۱/۰۶۱۲۲۷	-۰/۸۴۰۹۲	-۰/۵۴۸۹۲	-۰/۷۹۸۳۷	-۰/۸۲۲۲۸	-۰/۲۵۳۶۵	-۰/۷۶۵۴۹۹	
سرانه تولید ناخالص داخلی	۴۶۸/۲۸۳۹	۶۴۱/۱۲۵۳	۸۸۳/۲۰۸۴	۱۳۶۶/۶۸۳	۲۱۵۶/۷۱۳	۴۸۲۹/۲۱۹	۳۰۶۵۱/۴۷	
اعتبار بخش خصوصی	۱۰/۶۸۲٪	۱۶/۴۷۳٪	۲۵/۱۲۷٪	۲۶/۱۴۴٪	۲۹/۰۴۱٪	۵۰/۱۶۹٪	۸۵/۲۷۵٪	
ارزش افزوده غیر کشاورزی	۷۲/۰۶۱٪	۶۴/۹۰۷٪	۷۳/۲۹۹٪	۸۳/۹۹۹٪	۸۴/۳٪	۹۰/۷۰۴٪	۹۷/۴۸۱٪	
درآمد منابع طبیعی	۰/۲۴٪	۰/۶۶٪	۰/۴۴٪	۲/۵۴٪	۱/۸۱٪	۲/۸۴٪	۲/۲۷٪	
نسبت جمعیت روستایی به کل	۵۴/۲۸۷٪	۶۰/۹۴۳٪	۷۱/۶۵۴٪	۶۲/۰۶۱٪	۴۷/۳۶۹٪	۴۰/۹۹۸٪	۲۵/۰۸۴٪	
تجارت	۵۸/۴۲۳٪	۶۸/۴۷۹٪	۵۴/۴۵۲٪	۶۵/۹۷۷٪	۶۷/۰۱۱٪	۸۴/۹۵۸٪	۱۰۸/۹۴۲٪	
کمک‌های مالی	۳/۹۱٪	۳/۶۳٪	۱/۷۷٪	۲/۳۴٪	۰/۳۱٪	۲/۲۸٪	۰/۰۴٪	
تورم	۴/۶۱۸٪	۶/۰۰۳۴٪	۵/۵۹۰۱٪	۳/۹۸۶۵٪	۹/۷۷۰۵٪	۴/۵۵۴٪	۲/۰۸۹۳٪	
تلاش مالیاتی	۱/۰۰۲۵	۱/۱۰۳۷۸۶	۱	۱/۲۰۹۵۶۴	۱/۲۱۲۰۵۶	۱/۲۷۰۴۱۷	۱/۷۳۸۸۴۳	
ظرفیت مالیاتی	۸/۵۰٪	۱۳/۲۹٪	۱۴/۰۷٪	۱۷/۰۸٪	۱۷/۶۷٪	۲۳/۸۳٪	۳۳/۵۸٪	

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به یافته‌های این پژوهش می‌توانیم کشورها را به ۴ دسته تقسیم نماییم: دسته اول کشورهایی که هم ظرفیت مالیاتی و هم تلاش مالیاتی بالایی دارند که این کشورها عمدتاً جزء کشورهای توسعه یافته بوده و احتمالاً علاوه بر شاخص‌های اقتصادی خوب (شاخص‌های مورد مطالعه در این تحقیق)، از نظر ساختار مالیاتی و شاخص‌های تأثیرگذار دیگر در شرایط مناسبی قرار دارند. دسته دوم کشورهایی هستند که تلاش مالیاتی آن‌ها بسیار پایین‌تر از ظرفیت مالیاتی موجود است (مانند امارات، عربستان، بحرین و ...) و بنابراین احتمالاً در این کشورها می‌بایست اولویت در افزایش تلاش مالیاتی برای بهره‌بردن از ظرفیت مالیاتی موجود باشد، البته که ظرفیت مالیاتی هم در بیشتر مواقع نیاز به توسعه دارد. دسته سوم برعکس دسته دوم علیرغم شاخص‌های نامناسب اقتصادی تلاش مالیاتی بسیار مناسبی را داشته‌اند (مانند نپال، رواندا و به ویژه موزامبیک و ...) و تقریباً از ظرفیت مالیاتی موجود بهره‌برده‌اند و بنابراین برای افزایش درآمدهای مالیاتی نیاز به ظرفیت‌سازی اقتصادی به منظور افزایش ظرفیت مالیاتی دارند. دسته چهارم کشورهایی

هستند که هم ظرفیت مالیاتی و هم تلاش مالیاتی پایینی دارند (مانند برونی، گینه استوایی، ایران، کویت و به طور خاص عراق و ...) و بنابراین در این کشورها لازم است به طور همزمان ظرفیت‌سازی اقتصادی مالیاتی توسعه یابد و تلاش در جهت بالفعل کردن ظرفیت‌های مالیاتی موجود افزایش یابد.

لذا با استناد به برخی از مطالعات انجام شده در این رابطه به بیان چند پیشنهاد می‌پردازیم:

بررسی ساختارهای مالیاتی: یکی از نقاط قابل توجه این مقاله پیشنهاد می‌کند ساختار مالیاتی کشورهای مختلف بررسی و اصلاح شود. از آنجا که برخی کشورها با وجود ظرفیت مالیاتی بالا، نتوانسته‌اند تلاش مالیاتی مناسبی داشته باشند، بررسی جزئی‌تر ساختارهای مالیاتی و مشکلات اجرایی می‌تواند به بهبود وضعیت کمک کند.

در برخی مطالعات تأثیر ساختار مالیاتی بر روی شاخص‌های کلان اقتصادی از جمله رشد اقتصادی مورد بررسی قرار گرفته و برخی مطالعات تجربی تأثیر سطح مالیات بر رشد اقتصادی را ضعیف نشان می‌دهد و نتایج حاکی از آن است که احتمالاً ساختار مالیات مهم‌تر از سطح مالیات است (Arnold et al., 2011; Bujanga et al., 2013; McNabb, 2018; Tidhar, 2023)، بنابراین یکی از اساسی‌ترین کارها برای افزایش ظرفیت مالیاتی و تلاش مالیاتی اصلاح ساختار مالیاتی می‌باشد. به عنوان مثال پایه مالیاتی گسترده‌تر و اجباری‌تر می‌تواند به پیشرفت مالیاتی کمک کند که مستلزم ساختار مالیاتی مترقی‌تر است (Rubolino, E, 2023).

در این مقاله اشاره‌ای به ضرورت تقویت ساختارهای حکومتی و مقابله با فساد به عنوان یکی از راه‌های افزایش تلاش مالیاتی شده است. این جنبه از حکمرانی، یکی از عناصر کلیدی در دستیابی به اهداف مالیاتی بهینه در کشورهای مختلف است. با وجود ادبیات رو به رشد در امور مالی عمومی و اقتصاد سیاسی تأکید شده است که نهادهای سیاسی بر ظرفیت مالیاتی تأثیر می‌گذارند. سیاست‌های احرای مالیات قدرت تقویت ظرفیت مالیاتی را دارد. اجرای ضعیف مالیات و نگرش‌های ضعیف به تبعیت مالیاتی منجر به سطح پایین‌تر پیشرفت مالیاتی می‌شود. واکنش‌های رفتاری به مالیات‌ها توسط محیط اجرایی شکل می‌گیرد. (Rubolino, E, 2023)

همین طور برای کاهش درک فساد و کمک به افزایش ظرفیت مالیاتی می‌توان کارهای زیادی را انجام داد از جمله: بهبود ساختار قانونی قوانین مالیات قوه قضاییه، بهبود ظرفیت قانونی، امنیت افراد و اموال و حقوق مالکیت، سیاست فراگیر، رهبری با ثبات برای جلوگیری از تسخیر سیاست توسط گروه‌های ذینفع و رفع موانع اقتصاد سیاسی. همین طور دولت با ایجاد اعتبار در میان شهروندان کمک کند که مالیات برای تأمین مالی برنامه‌های نسبتاً کارآمد و شفاف استفاده شود که بازارهای خصوصی که به حال خود رها شده‌اند، نمی‌توانند آن‌ها را تأمین مالی کنند (Benitez et al., 2023) و البته این مطلب نیاز به مطالعه و بررسی تأثیر موارد ذکر شده و پیشنهادهای مختلف، در پژوهشی مستقل دارد.

توسعه ابزارهای نوین: به کارگیری فناوری‌های نوین، مانند سیستم‌های دیجیتال برای جمع‌آوری مالیات، می‌تواند در کشورهایی با ظرفیت مالیاتی بالا و تلاش مالیاتی پایین مفید باشد.

از جمله عوامل اثرگذار دیگر بر پیشرفت مالیاتی سهم اقتصاد غیررسمی (زیرزمینی) از کل اقتصاد کشور است و طبق مطالعات بین پیشرفت مالیاتی و میزان اقتصاد غیر رسمی رابطه منفی وجود دارد (Rubolino, E, 2023). بنابراین تلاش برای رسمی کردن این بخش از اقتصاد می‌تواند در بهبود تلاش مالیاتی اثرگذار باشد.

مقاله به طور کلی تحقیقات مفصلی در زمینه ظرفیت و تلاش مالیاتی کشورهای مختلف ارائه داده است و پیشنهادات قابل توجهی برای بهبود سیستم‌های مالیاتی کشورها دارد. با این حال می‌توانست جزئیات بیشتری در زمینه تأثیر سیاست‌ها و اقدامات مختلف حکومتی بر

تلاش‌های مالیاتی کشورها ارائه دهد. همچنین استفاده از مدل‌های دیگری برای مقایسه کارایی کشورها می‌توانست به غنای بیشتر نتایج کمک کند.

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

موازن اخلاقی

در انجام این پژوهش تمامی موازن و اصول اخلاقی رعایت گردیده است.

شفافیت داده‌ها

داده‌ها و مآخذ پژوهش حاضر در صورت درخواست از نویسنده مسئول و ضمن رعایت اصول کپی رایت ارسال خواهد شد.

حامی مالی

این پژوهش حامی مالی نداشته است.

References

- Arnold, J., Brys, B., Heady, C., Johansson, A., Schweltnus, C., & Vartia, L. (2011). Tax Policy for Economic Recovery and Growth. *Economic Journal*. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0297.2010.02415.x>
- Benitez, J., Mansour, M., Pecho, M., & Vellutini, C. (2023). Building Tax Capacity in Developing Countries. *International Monetary Fund*. <https://www.imf.org/en/Publications/Staff-Discussion-Notes/Issues/2023/09/15/Building-Tax-Capacity-in-Developing-Countries-535449>
- Bujanga, I., Abd Hakim, B., & Ahmad, I. (2013). Tax Structure and Economic Indicators in Developing and High-Income OECD Countries: Panel Cointegration Analysis. *Procedia Economics and Finance*, 7, 164-173. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(13\)00231-1](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(13)00231-1)
- Chigome, J., & Robinson, Z. (2021). Determinants of Tax Capacity and Tax Effort in Southern Africa: An Empirical Analysis. *J. Applied Economics*. https://www.researchgate.net/publication/353650200_DETERMINANTS_OF_TAX_CAPACITY_AND_TAX_EFFORT_IN_SOUTHERN_AFRICA_AN_EMPIRICAL_ANALYSIS
- Cooper, W., Selford, L., & Tone, K. (2006). Introduction to Data Envelopment Analysis and Its Uses. <https://link.springer.com/book/10.1007/0-387-29122-9>
- Enayatrad, M. (2019). Determining the Levels of Urbanization in Iran Using Hierarchical Clustering. *Iran J Public Health*, 48, 1082-1090. <https://doi.org/10.18502/ijph.v48i6.2914>
- Ghetmiri, M. (2008). *Estimating the tax effort in Iran and comparing it with selected developing countries*. <https://www.sid.ir/paper/12144/fa>
- Huang, R., & Li, Y. (2013). Undesirable input-output two-phase DEA model in an environmental performance audit. *Mathematical and Computer Modelling*, 58, 971-979. <https://doi.org/10.1016/j.mcm.2012.10.001>
- Li, L., Li, M., & Wu, C. (2013). Production efficiency evaluation of energy companies based on the improved super efficiency data envelopment analysis considering undesirable outputs. *Mathematical and Computer Modelling*, 58, 1057-1067. <https://doi.org/10.1016/j.mcm.2012.07.001>

- Liko, E., & Kola, T. (2024). Tax Capacity and Tax Effort: Evidence From Albanian Economy. *J. Review of Economic Theory and Polic.* https://www.researchgate.net/publication/384177823_Tax_Capacity_and_Tax_Effort_Evidence_From_Albanian_Economy
- Mawejje, J., & Sebudde, R. (2019). Tax revenue potential and effort: Worldwide estimates using a new dataset. *J. Economic Analysis and Policy*, 63, 119-129. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2019.05.005>
- McNabb, K. (2018). Tax Structures and Economic Growth: New Evidence from the Government Revenue Dataset. *J. International Development*, 38, 173-205. <https://doi.org/10.1002/jid.3345>
- Mehrara, M. (2018). *Investigating the influencing factors on tax capacity based on the Bayesian econometric approach.* https://economic.mofidu.ac.ir/article_34578.html
- Saadatmehr, M. (2021). Investigating macroeconomic variables on government tax revenues in Iran. *J. Iran's Economic Essays*, 35. https://iee.rihu.ac.ir/article_1847.html
- Sarлак, A. (2011). Estimation of the tax capacity of the country's provinces. *J. Applied Economics*, 5. https://journals.srbiau.ac.ir/article_3858.html
- Serin, S., & Demir, M. (2023). Tax Capacity and Tax Effort in Türkiye and the European Union Countries: An Empirical Application. <https://dergipark.org.tr/en/pub/yonveek/issue/81468/1274445>
- Tidhar, M. (2023). Tax structure efficiency: Introducing a new index. *J. Structural Change and Economic Dynamics*, 65, 430-437. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2023.03.012>
- Totonchi, S. (2021). *Macroeconomics and the nature of tax revenues.* <https://www.magiran.com/author/%D8%B2%D9%87%D8%B1%D9%87%20%D8%B7%D8%A8%D8%A7%D8%B7%D8%A8%D8%A7%DB%8C%DB%8C%20%D9%86%D8%B3%D8%A8>
- Yang, T. (2018). Identifying household electricity consumption patterns: A case study of Kunshan, China. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 91, 861-868. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.04.037>
- Zayanderoodi, M. (2017). Investigating the effectiveness of the tax system of the country's provinces by tax bases with the data envelopment analysis approach. *J. Iranian Economic Research*, 73, 83-106. https://ijer.atu.ac.ir/article_8299.html
- Khodabakhshi, M & Cheraghali, Z, (2022), Ranking of Iranian Executive Agencies Using Audit Court Budget Split Indexes and Data Envelopment Analysis, *J. Appl. Res. Ind. Eng. Vol. 9, No. 3, 312-322.* <http://dx.doi.org/10.22105/jarie.2021.288639.1384>
- Huang, R., Li, Y, (2013) Undesirable input-output two-phase DEA model in an environmental performance audit, *Mathematical and Computer Modelling* (58) 971-979. Doi.10.1016/j.mcm.2012.10.001.
- Khodabakhshi, M., et al, (2014), Review of Input Congestion Estimating Methods in DEA, *J. Applied Mathematics*. Khodabakhshi, M. and Aryavash, K. (2012) 'Ranking all units in data envelopment analysis', *Applied Mathematics Letters*, (12).2066-2070
- Khodabakhshi, M. and Aryavash, K. (2014b) 'Ranking units with fuzzy data in DEA', *Data Envelopment Analysis and Decision Science*, 1-10.
- Khodabakhshi, M. (2007) 'A super-efficiency model based on improved outputs in data envelopment analysis', *Applied Mathematics and Computation*, (2) .695-703.
- Barzegarinegad, A, et al, (2014), A Full Ranking for Decision Making Units Using Ideal and Anti-Ideal Points in DEA, *The Scientific World Journal*.
- Wang, Y , Luo, Y, (2006), DEA efficiency assessment using ideal and anti-ideal decision making units *Applied Mathematics and Computation*.
- Li, L., Li, M & Wu, C, (2013) Production efficiency evaluation of energy companies based on the improved super efficiency data envelopment analysis considering undesirable outputs, *J. Mathematical and Computer Modelling* (58) 1057-1067.
- Totonchi, S, (2021), *Macroeconomics and the nature of tax revenues.*
- Ghetmiri, M., et. Al, (2008), Estimating the tax effort in Iran and comparing it with selected developing countries.
- Saadatmehr, M, (2021), *Investigating macroeconomic variables on government tax revenues in Iran, J. Iran's Economic Essays* (35).
- Mehrara, M., et. al, (2018), *Investigating the influencing factors on tax capacity based on the Bayesian econometric approach.,*
- Hakimi, F, (2018), *Measuring tax capacity in Iran's regions, J. Accounting and auditing research*, (40) 159-180.
- Mellit , A & Kalogirou , S. (2022). *Handbook of Artificial Intelligence Techniques in Photovoltaic Systems*, chapter 2. ScienceDirect, Journal & Books. ACADEMIC PRESS, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-820641-6.00002-8>.
- Rubolino, E. (2023), Does weak enforcement deter tax progressivity?, *Journal of Public Economics* 219, <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>