مجله تحقیق در عملیات در کاربردهای آن، سال یازدهم، شماره چهارم (پیاپی ۴۳)، زمستان ۹۳، ص ص ۱۳-۱
شاپا ۷۲۸۶-۲۲۵۱

بهبود رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها برای اندازه‌گیری شاخص توسعه‌ی انسانی مطالعه‌ی موردی بر روی کشورهای منطقه‌ی آسیا و اقیانوس آرام

محمد رضا علیرضایی[1]، ناصر بافکر شارک*[2]
۱- دانشیار، دانشگاه علم و صنعت ایران ، گروه ریاضی کاربردی، تهران، ایران
۲ - کارشناسی ارشد، دانشگاه علم و صنعت ایران ، گروه ریاضی کاربردی، تهران، ایران

رسید مقاله: ۲۳ فروردین ۱۳۹۳
پذیرش مقاله: ۱۹ مرداد ۱۳۹۳

چکیده
برنامه‌ی توسعه‌ی سازمان ملل متحد در سال ۱۹۹۰ شاخص توسعه‌ی انسانی را معرفی کرد وتا به حال، هر ساله گزارش توسعه‌ی انسانی را منتشر کرده است. شاخص توسعه انسانی، شاخصی ترکیبی و یکی از مهم‌ترین شاخص‌ها برای مقایسه‌ی میزان توسعه یافتگی کشورها به شمار می‌رود. در این مقاله ارزیابی شاخص توسعه‌ی انسانی بر مبنای تحلیل پوششی داده‌ها تجدید نظر شده است. توسعه‌ی انسانی بر اساس مشاهدات تجربی از بهترین عملکرد کشورها محک خورده است. ابتدا، در این مقاله رویکرد ناپارامتریک دسپوتیس را در نحوه‌ی محاسبه‌ی این شاخص ارزیابی می‌کنیم. سپس با اعمال رویکرد دسپوتیس روی کشورهای منطقه‌ی آسیا و اقیانوس آرام اشکالات این رویکرد را بیان می‌کنیم. مشاهده می‌کنیم که نتایج رویکرد دسپوتیس در مقایسه با رتبه‌بندی سازمان ملل، تغییرات بسیار زیادی را در رتبه‌ی بعضی از کشورها ایجاد کرده است. نهایتا با ارایه یک مدل ناپارامتریک که روی اوزان مولفه‌های شاخص توسعه‌ی انسانی محدودیت‌هایی می‌گذاریم، مشکلات رویکرد دسپوتیس را رفع می‌کنیم.

کلمات کلیدی: شاخص توسعه انسانی، تحلیل پوششی داده‌ها، برنامه‌ریزی آرمانی و محدودیت اوزان.

۱ مقدمه
در ابتدای ظهور مباحث توسعه، انسان به عنوان منبعی برای دستیابی به توسعه در نظر گرفته می‌شد و اندازه‌ی توسعه‌ی اقتصادی با میزان رشد تولید ناخالص داخلی ارزیابی می‌شد. در واقع توسعه‌ی انسانی به عنوان ابزاری برای توسعه‌ی اقتصادی منظور می‌شد. برای اندازه‌گیری توسعه‌ی انسانی به‌طور سنتی فقط از درآمد سرانه‌ی یک کشور استفاده می‌کردند. تا قبل از سال ۱۹۵۰ بر استفاده ازتنها، تولید ناخالص داخلی برای یک پروکسی از توسعه، انتقاداتی شده بود؛ اما در دو دهه‌ی گذشته این رویکرد که، شاخص اقتصادی خالص به اندازه‌ی کافی

* عهده‌دار مکاتبات
آدرس الکترونیکی: bafekr_na@mathdep.iust.ac.ir

[Downloaded from jorlu.ir on 2026-11-29]

نمی‌تواند شاخص توسعه انسانی را منعکس کند، به رسمیت شناخته شد. توسعه‌ی انسانی یک کشور تصور جامع‌تری از وضعیت توسعه‌ی کشورها را ارایه می‌کند. در یک تلاش برای در نظر گرفتن جنبه‌های مختلف زندگی هنگام محاسبه‌ی توسعه‌ی انسانی، برنامه‌ی توسعه‌ی سازمان ملل متحد (UNDP)، در سال ۱۹۹۰ برای اندازه گرفتن توسعه‌ی انسانی کشورها شاخص توسعه‌ی انسانی (HDI) را معرفی کرد [۱]. برنامه‌ی توسعه‌ی سازمان ملل متحد از آن زمان به بعد هر سال اقدام به رتبه‌بندی کشورها بر اساس شاخص توسعه‌ی انسانی آن‌ها می‌کند و طی گزارشی این رتبه‌بندی کشورها را در پایان هر سال منتشر می‌کند. شاخص توسعه‌ی انسانی، شاخصی ترکیبی و یکی از مهمترین شاخص‌ها برای مقایسه‌ی میزان توسعه یافتگی کشورها به شمار می‌رود. شاخص توسعه‌ی انسانی، یک شاخص مرکب محاسبه شده از سه شاخص اجتماعی اقتصادی است که سه بعد مهم از توسعه؛ یعنی سلامت، دانش و درآمد را منعکس می‌کند [۱]. نظریه‌پردازان این شاخص محبوب‌الحقو آمارتیاسن می‌باشند. از زمانی که سازمان ملل این شاخص را منتشر کرد، انتقاداتی داشت، از جمله اینکه مولفه‌های این شاخص از داده‌های خام و از روش تجمع مشتق شده است [۲]. هم‌چنین یکی دیگر از اشکالات محاسبه‌ی شاخص توسعه‌ی انسانی این بوده است که برای مولفه‌های این شاخص وزن‌های مساوی در نظر می‌گیرند؛ بنابراین این فرضیات در گزارش‌های توسعه‌ی انسانی سازمان ملل حمایت می‌شود؛ ولی انتقاداتی به آن وارد است. توسعه-ی این مبحث در سال ۲۰۰۱ با طرح پیشنهادی ماهلبرگ و ابراستاینر شروع شد [۳]. در این طرح پیشنهادی، برای محاسبه‌ی شاخص توسعه‌ی انسانی طرح استفاده از رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)، پیشنهاد می‌شود. آن‌ها بر اساس دو استدلال زیر طرح پیشنهادی خود را ارایه دادند:

- ✓ توسعه‌ی انسانی یک کشور باید در مقابل بهترین عملکرد از کشورهای دیگر محک زده‌شود.
- ✓ وزن شاخص‌های مولفه‌ها باید به طورمستقیم از روی خود داده‌ها به‌دست آید.

از طرفی تحلیل پوششی داده‌ها یک روش ناپارامتریک برای اندازه‌گیری کارایی نسبی واحدهای تصمیم‌گیری براساس ورودی‌ها و خروجی‌های متعدد می‌باشد. کارایی نسبی یک واحد تصمیم‌گیری در تحلیل پوششی داده‌ها به‌صورت حاصل تقسیم مجموع مقدار خروجی‌های وزن‌دار شده به مجموع مقدار ورودی‌های وزن‌دار شده است؛ که در این مدل برنامه‌ریزی خطی، وزن‌های ورودی‌ها و خروجی‌ها برای هر واحد تصمیم‌گیری طوری تخمین زده می‌شود که مقدار بهره‌وری نسبی آن برای هر واحد تصمیم‌گیرنده بیش‌ترین مقدار شود. در این مقاله ارزیابی شاخص توسعه‌ی انسانی بر مبنای تحلیل پوششی داده‌ها تجدید نظر شده است. این رویکرد جدید روی کشورهای منطقه‌ی آسیا و اقیانوس آرام اعمال شده است. به‌جای یک رتبه‌بندی ساده از کشورها بر مبنای شاخص توسعه‌ی انسانی، این شاخص بر اساس مشاهدات تجربی از بهترین عملکرد کشورها محک خورده است. این مقاله به‌صورت زیر سازماندهی شده است:

در بخش دوم ابتدا مفهوم شاخص توسعه انسانی را شرح می‌دهیم. سپس در ادامه‌ی این بخش روش‌های محاسبه‌ی شاخص توسعه‌ی انسانی را بیان می‌کنیم. در بخش سوم رویکرد دسپوتیس را که در سال ۲۰۰۵ برای محاسبه‌ی شاخص توسعه‌ی انسانی بر مبنای تحلیل پوششی داده‌ها ارایه شد، شرح می‌دهیم [۴]. در ادامه‌ی این بخش ابتدا یک مدل برنامه‌ریزی خطی همانند مدل‌های پایه‌ای تحلیل پوششی را برای ارزیابی عملکرد نسبی

[Downloaded from jorlu.ir on 2026-11-29]

کشورها از نقطه نظر توسعه‌ی انسانی بسط می‌دهیم و سپس محاسبات را با یک مدل برنامه‌ریزی آرمانی پارامتری برای تعیین تخمین کلی از شاخص توسعه انسانی جدید گسترش می‌دهیم؛ که این شاخص جدید از وزن‌های مشترک بهین شاخص‌های اجتماعی اقتصادی به‌دست می‌آید. در بخش چهارم این مقاله ابتدا انتقاداتی را که به رویکرد جدید دسپوتیس وارد است، بیان می‌کنیم. سپس در ادامه‌ی این بخش با استفاده از مدلی شبیه مدل‌های پایه‌ای تحلیل پوششی داده‌ها و با استفاده از اعمال محدودیت‌هایی روی اوزان زیرشاخص‌های شاخص توسعه‌ی انسانی، مساله‌ی اختلاف زیاد رتبه‌بندی را که در رویکرد دسپوتیس به وجود آمده است؛ حل می‌کنیم. نهایتاً در بخش پنجم خلاصه و نتیجه‌گیری این مقاله را شرح می‌دهیم.

۲ شاخص توسعه‌ی انسانی

این شاخص در سال ۱۹۹۰ توسط آمارتیاسن برنده جایزه‌ی نوبل ومحبوب الحق اقتصاددان پاکستانی و با همکاری گوستا توسعه یافت و از همان زمان توسط برنامه‌ی توسعه‌ی سازمان ملل متحد مورد استفاده قرار گرفت[۱]. این شاخص، کشورها را بر اساس کیفیت زندگی شهروندان و نه صرفاً بر اساس ارقام سنتی درآمد سرانه آن‌ها رتبه‌بندی می‌کند. شاخص توسعه‌ی انسانی معیارکلی از وضعیت توسعه‌ی انسانی است که دستاورد کشورها را در سه بعد اساسی توسعه شامل بهداشت و سلامت، آموزش و سطح استاندارد زندگی را نشان می‌دهد؛ اما از آنجایی که این موضوعات کیفی و بسیار کلی می‌باشد، لازم است برای کمی نمودن آن‌ها متغیرهای جانشین برای هر کدام از ابعاد توسعه در نظر گرفته شود. در گزارش‌های منتشرشده توسط برنامه‌ی توسعه‌ی سازمان ملل متحد از سال ۱۹۹۰ تا قبل از گزارش سال ۲۰۱۰ برای موضوع بهداشت و سلامت، متغیر جانشین طول عمر، برای موضوع آموزش، متغیر جانشین پیشرفت تحصیلی در نظر گرفته بودند و برای موضوع سطح استاندارد زندگی، این شاخص با استفاده از شاخص سرانه‌ی تولید ناخالص داخلی بر حسب برابری قدرت خرید به دلار آمریکا در نظر گرفته شده بود.

شاخص طول عمر را با شاخص امید به زندگی در بدو تولد محاسبه می‌کنند. امید به زندگی در لحظه‌ی تولد، متوسط سال‌هایی است که یک شخص در هنگام تولد انتظار دارد زندگی کند.

شاخص پیشرفت تحصیلی دربرگیرنده‌ی نرخ ناخالص پوشش تحصیلی در مقاطع ابتدایی،راهنمایی،متوسطه و عالی و میزان باسوادی بزرگسالان (افراد بالای ۱۵ سال) است، که نشان دهنده‌ی وضع کلی سواد و تحصیلات در جامعه است. این شاخص از میانگین وزنی شاخص باسوادی بزرگسالان (به نسبت ۲/۳) و شاخص ترکیبی نرخ ناخالص ثبت نام در مقاطع مختلف (به نسبت ۱/۳) محاسبه می‌شود. در نظر داشته باشید که شاخص ترکیبی نرخ ناخالص ثبت نام در مقاطع مختلف، از تعداد افراد شاغل به تحصیل در مقاطع مختلف تحصیلی به تعداد جمعیت واقع در همان سنین به دست می‌آید.

شاخص تولید ناخالص داخلی با استفاده از سرانه‌ی تعدیل شده‌ی تولید ناخالص داخلی و یا درآمد سرانه (بر اساس برابری قدرت خرید دلار آمریکا) محاسبه می‌شود. درآمد سرانه یکی از شاخص‌های با ارزش در پیشرفت و توسعه هر کشور است که تعیین کننده‌ی آن است که جامعه چه میزان کالاها و خدمات بیش‌تر و بهتری برای

[Downloaded from jorlu.ir on 2026-11-29]

فروش عرضه می‌کند و مردم آن کشور از تمول و رفاه بیش‌تری برخوردارند. شاخص درآمد سرانه از تقسیم درآمد ملی یک کشور (تولید ناخالص داخلی) بر جمعیت آن به‌دست می آید.

برای اینکه بتوان از ترکیب شاخص‌های فوق که واحدهای متفاوتی دارد به یک شاخص واحد رسید و هم‌چنین برای اینکه شاخص ترکیبی به‌دست آمده، این قابلیت را داشته باشد که بتواند کشورهای مختلف را رتبه-بندی نماید، باید این شاخص‌ها را نرمال کنیم [۴]. ابتدا همه‌ی شاخص‌های فوق به جز شاخص درآمد سرانه را با استفاده از فرمول خطی شاخص پایه‌ی (۱) برحسب درصد که مقدار آن بین صفر و یک می‌باشد، تبدیل می‌کنیم. در واقع با این کار هر یک از این شاخص‌ها را نرمال می‌کنیم. فرمول خطی شاخص پایه به‌صورت زیر است:

$$\text{شاخص پایه} = \frac{\text{(کم‌ترین مقدار شاخص)-(متوسط شاخص در کشور مورد نظر)}}{\text{(کم‌ترین مقدار شاخص)-(بیش‌ترین مقدار شاخص)}} \qquad (۱)$$

برای ابعاد شاخص‌های توسعه‌ی انسانی مقادیر حداقل و حداکثر معرفی شده است. مقادیر حداقل، حداقل‌هایی است که در ۳۰ سال گذشته مشاهده شده است و مقادیر حداکثر، حداکثرهایی است که در ۳۰ سال آینده می‌توان تصور کرد. با توجه به آخرین گزارش توسعه‌ی انسانی برنامه‌ی توسعه‌ی سازمان ملل که در سال ۲۰۱۳ منتشر شده است این حداقل ها و حداکثرها به صورت زیر طبقه بندی می شود:

- ✓ میزان حداقل سن برای امید به زندگی در بدو تولد، ۲۰ سال و حداکثر ۸۳/۶ سال.
- ✓ حداکثر نرخ سواد بزرگسالان ۱۰۰ درصد و حداقل صفر درصد.
- ✓ حداکثر نسبت ترکیبی ثبت نام ناخالص ۱۰۰ درصد و حداقل صفر درصد.
- ✓ حداکثر درآمد سرانه ۷۷۹۸۷ دلار (برحسب قدرت خرید دلار آمریکا PPP $) و حداقل ۱۰۰ دلار (این شاخص آخرین بار در سال ۲۰۱۱ گزارش شده است).

اکنون با توجه به فرمول خطی فوق ابتدا مقدار شاخص آموزش را از میانگین وزنی شاخص باسوادی بزرگسالان (به نسبت ۲/۳) و شاخص ترکیبی نرخ ناخالص ثبت نام در مقاطع مختلف (به نسبت ۱/۳) محاسبه می-کنیم.هم‌چنین شاخص درآمد سرانه را با استفاده از فرمول زیر نرمال می‌کنیم:

$$\text{شاخص درآمد} = \frac{\log\text{(کم‌ترین مقدار شاخص)}-\log\text{(متوسط شاخص در کشور)}}{\log\text{(کم‌ترین مقدار شاخص)}-\log\text{(بیش‌ترین مقدار شاخص)}} \qquad (۲)$$

سپس میانگین حسابی سه شاخص آموزش، بهداشت و سلامت و درآمد سرانه محاسبه شده را به عنوان مقدار شاخص توسعه‌ی انسانی از کشور موردنظر در نظر می‌گیرند. در گزارش توسعه‌ی انسانی، کشورها را بر اساس میزان شاخص توسعه‌ی انسانی به گروه‌های کشورهای با توسعه‌ی انسانی بسیار زیاد، کشورهای با توسعه‌ی انسانی

[Downloaded from jorlu.ir on 2026-11-29]

زیاد، کشورهای با توسعه‌ی انسانی متوسط و کشورهای با توسعه‌ی انسانی کم تقسیم می‌کنند. طبق آخرین گزارش توسعه‌ی انسانی سال ۲۰۱۳، ایران با مقدار شاخص توسعه انسانی برابر ۰/۷۴۲ و با رتبه‌ی ۷۶ در گروه کشورهای با توسعه انسانی زیاد قرار گرفته‌است [۵]. با توجه به اهمیت ارزیابی شاخص توسعه‌ی انسانی در برنامه‌های توسعه‌ی کشور و جایگاه جمهوری اسلامی ایران در منطقه‌ی آسیای جنوب غربی، ارایه‌ی تصویر کلی برای سیاست‌گزاری و برنامه‌ریزی مهم است تا بر مبنای این شاخص بتوان در چشم انداز توسعه‌ی بیست ساله نظام به جایگاه بالاتری از این شاخص در منطقه دست یافت.

۳ رویکرد دسپوتیس برای اندازه‌گیری شاخص توسعه‌ی انسانی

۳-۱ مقدمه‌ای بر این رویکرد

در مواجهه با مشکلات محاسبه‌ی شاخص توسعه‌ی انسانی، ماهلبرگ و ابراستاینر ایده‌ی استفاده از رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها را برای ارزیابی عملکرد نسبی کشورها از نقطه نظر توسعه‌ی انسانی معرفی کردند [۳]، که در آن همه‌ی مولفه‌های شاخص توسعه‌ی انسانی مثبت در نظر گرفته می‌شود و نویسندگان، یک مدل تحلیل پوششی داده‌های خروجی محور با فرض بازده به مقیاس ثابت پیشنهاد می‌دهند. در این مدل همه‌ی زیرشاخص‌های شاخص توسعه‌ی انسانی را به عنوان متغیر خروجی در نظر می‌گیرند و ورودی ساختگی با مقدار یک را برای همه‌ی کشورها فرض می‌کنند. برای محدود کردن انعطاف‌پذیری این مدل در انتخاب وزن‌ها، روی نسبت وزن‌ها کران دلخواهی را معرفی کردند و سپس مقادیر نمرات کارایی DEA را معکوس کردند تا بتوانند این مقادیر را با مقدار شاخص توسعه‌ی انسانی مقایسه کنند. در ادامه‌ی این بخش، ابتدا دوباره فرمول پایه‌ی ماهلبرگ و ابراستاینر را برای ارایه‌ی مدل برنامه‌ریزی خطی ساده شده index-maximizing نگاه می‌کنیم که با استفاده از آن یک مقدار ایده‌آل از شاخص توسعه‌ی انسانی را برای هر یک از کشورهای منطقه‌ی آسیا و اقیانوس آرام تخمین می‌زنیم. سپس محاسبات‌مان را با یک مدل برنامه‌ریزی آرمانی برای تعیین یک اندازه جدید از شاخص توسعه‌ی انسانی گسترش می‌دهیم. تخمین از این اندازه‌ی جدید توسعه‌ی تحت همان فرضیات شاخص توسعه‌ی انسانی اصلی است به جز فرض وزن‌های مساوی است، که به سه مولفه‌ی شاخص نسبت داده می شود: امید به زندگی در بدو تولد(LEI)، شاخص پیشرفت تحصیلی(EDI) و شاخص تولید ناخالص داخلی سرانه (GDPI).

۳-۲ یک مدل index-maximizing

فرض کنیم C مجموعه‌ی ۲۷ کشور منطقه‌ی آسیا و اقیانوس آرام باشد. هم‌چنین فرض کنیم $j\in C$ اندیسی برای هر کشوری در مجموعه‌ی C و $j_{\circ}$ اندیسی برای کشور تحت ارزیابی باشد. w_{LEI} و w_{EDI} و w_{GDPI} را به ترتیب وزن‌های زیرشاخص‌های امید به زندگی در بدو تولد (LEI)، زیرشاخص پیشرفت تحصیلی(EDI) و زیرشاخص تولید ناخالص داخلی سرانه (GDPI) قرار می‌دهیم. مدل خطی (۳) وزن‌های w_{LEI} و w_{EDI} و w_{GDPI}را به گونه‌ای تخمین می‌زنند که مجموع وزن‌های مولفه‌های HDI برای کشور تحت ارزیابی $j_{\circ}$ ماکسیمم شود. مقدار بی‌نهایت

[Downloaded from jorlu.ir on 2026-11-29]

کوچک ε تضمین می‌کند که هیچ کدام از وزن‌ها صفر نشود. مدل زیر به مدل index-maximizing معروف است:

$$
\begin{aligned}
&\max \quad h_{j\circ} = w_{LEI} LEI_{j\circ} + w_{EDI} EDI_{j\circ} + w_{GDPI} GDPI_{j\circ} \\
&s.t. \\
&\qquad w_{LEI} LEI_j + w_{EDI} EDI_j + w_{GDPI} GDPI_j \le 1 \quad : \quad j \in C \\
&\qquad w_{LEI}, w_{EDI}, w_{GDPI} \ge \varepsilon
\end{aligned}
\qquad (۳)
$$

مدل ارایه شده (۳) با یک مدل تحلیل پوششی داده‌های ورودی محور با بازده به مقیاس ثابت هم‌ارز می‌باشد به‌طوری که این مدل دارای سه خروجی (LEI, EDI, GDPI) و یک ورودی ساختگی با مقدار ثابت یک برای همه‌ی کشورها است [۸]. فرض کنیم h_j° مقدار بهینه‌ی تابع هدف مدل index-maximizing باشد. وقتی مدل برای کشور j ام حل می‌شود، برای هر $j \in C$ مقدار h_j° بین مقادیر صفر و یک قرار دارد. کشورهایی که مقدار $h_j^\circ = 1$ را به‌دست می‌آورند در اصطلاحات DEA واحدهای کارا نیز نامیده می‌شوند و اگر مقدار $h_j^\circ \le 1$، کشور jام را به عنوان یک واحد ناکارا در نظر می‌گیرند. هر چند که در این مثال مقدار کارایی معنی خاصی نمی‌دهد. بر خلاف HDI روش DEA فوق برای ارزیابی کشورها از نقطه نظر توسعه‌ی انسانی، یک اندازه‌ی نسبی است. در ارزیابی عملکرد یک کشور از نقطه نظر توسعه‌ی انسانی، هر کشور با بهترین عملکرد کشورهای دیگر مقایسه می‌شود و در طی فرایند بهینه‌سازی هر کشور وزن‌هایی را انتخاب می‌کند که مجموع مقادیر خروجی‌های وزن‌دار شده‌ی شاخص‌ها به نفع خودش باشد. جدول (۲)که در پیوست این مقاله آمده است، عملکرد همه‌ی کشورهای منطقه‌ی آسیا و اقیانوس آرام را در مولفه‌های شاخص توسعه‌ی انسانی با استفاده از داده‌های آخرین گزارش توسعه‌ی انسانی سال ۲۰۱۳، بر مبنای نمرات DEA به‌دست آمده از مدل index-maximizing را نشان می‌دهد. سه کشور هنگ‌کنگ، کره و سنگاپور دارای نمرات کارایی یک می‌باشند در واقع کشورهایی هستند که بر مبنای مدل تحلیل پوششی داده‌ها کارا عمل کرده‌اند. این سه کشور هم‌چنین در آخرین گزارشی که در سال ۲۰۱۳ منتشر شده است دارای رتبه‌های بالایی نسبت به بقیه‌ی کشورهای منطقه‌ی آسیا و اقیانوس آرام می باشند [۵]. با حل مدل index-maximizing برای همه‌ی کشورهای منطقه‌ی آسیا و اقیانوس آرام می‌توان نتیجه گرفت که کشور هنگ کنگ ، کشوری از منطقه است که بیش‌ترین مرتبه به عنوان مرجع کشورهای ناکارا استفاده شده است. به سادگی می‌توان پس از حل مدل (۳) مشاهده کرد که کشور هنگ کنگ ۲۲ بار(۹۱ درصد از کشورهای ناکارا) به عنوان مرجع از کشورهای ناکارا قرار گرفته است. هم‌چنین می‌توان دید که کشورهای کره و سنگاپور هر کدام به ترتیب ۳ بار (۱۱ درصد از کشورهای ناکارا) و ۱ بار(۴/۳درصد از کشورهای ناکارا) به عنوان مرجع از کشورهای ناکارا قرار گرفته‌اند.

بنابراین برای رتبه‌بندی همه‌ی کشورهای منطقه‌ی آسیا و اقیانوس آرام می‌توان از مقدار بهینه‌ی h_j° برای همه‌ی ۲۷ کشور که از اجرای مدل index-maximizing به‌دست می‌آید استفاده کرد. بدین‌گونه که می‌توان کشورهای کارای DEA را با یکی از فرکانس‌هایی که در بالا تعریف شده است (مثلاً تعداد دفعاتی که یک

[Downloaded from jorlu.ir on 2026-11-29]

کشور کارا به عنوان مرجع کشورهای ناکارا قرار می‌گیرد و یا اینکه چند درصد از کشورهای ناکارا، کشور کارایی را به عنوان مرجع خود انتخاب می‌کنند). سپس بقیه کشورها را می توان با توجه به مقادیر کارایی DEA که از مدل به‌دست می‌آورند رتبه‌بندی کرد. با این حال این رتبه‌بندی به‌دست آمده از این روش به‌طور مستقیم با رتبه‌بندی HDI قابل مقایسه نیست، چون که نمرات HDI با فرض وزن ثابت برای مولفه‌های شاخص HDI برای همه‌ی کشورها به‌دست آمده است؛ در حالی که در نمرات DEA هر کشوری یک وزن خاص، در واقع بهترین وزن را انتخاب می‌کند به‌طوری که مجموع وزن‌های مولفه‌های HDI برای کشور تحت ارزیابی ماکسیمم مقدار شود.

۳-۳ ارزیابی منصفانه از شاخص توسعه‌ی انسانی بر مبنای وزن‌های مشترک

رویکرد تحلیل پوششی داده‌هادر شناسایی کشورهای ناکارا معنی دار است. مقادیر کارایی DEA نمی‌تواند در رتبه‌بندی کشورها از نقطه نظر توسعه‌ی انسانی استفاده شود، بلکه نمراتی را به ما می‌دهد که بر مبنای وزن‌های مشترک نیست؛ بنابراین آنچه ما نیاز داریم یک مجموعه از وزن‌های مشترک از سه مولفه شاخص HDI می‌باشد و این یعنی در ارزیابی کشورها، از یک سری وزن‌های مشترک برای همه‌ی کشورها استفاده می‌کنیم، که این‌گونه ارزیابی را در اصطلاح ارزیابی منصفانه از همه‌ی کشورها می‌نامیم. در این روش ارزیابی، ما از نمرات کلی یا نمرات global که جایگزین نمرات HDI می‌باشند، استفاده می‌کنیم [۴]. در واقع این نمرات global از وزن‌های مشترکی که برای همه‌ی کشورها استفاده می‌شود، به‌دست می‌آید. ما برای این منظور برای تخمین وزن‌های مشترک در یک شیوه‌ای که نتیجه‌ی آن، نمرات کارایی (نمرات global) به نمرات DEA خیلی نزدیک است اقدام می‌کنیم؛ بنابراین برای تشخیص بیش‌تر در بین کشورهای کارای DEA که نمرات کارایی آن‌ها برابر مقدار یک می‌باشد تنها با کشورهای کارای global برخورد می‌کنیم. هم‌چنین می‌دانیم کشورهای کارای global، کشورهایی هستند که تحت ساختار وزن مشترک همان مقدار کارایی ۱۰۰ درصد خودشان را حفظ می‌کنند. ما برای این منظور مدل پارامتری زیر را که توسط دسپوتیس ارایه شده، پیشنهاد می‌دهیم [۴]. که این مدل پارامتری در واقع یک مدل برنامه‌ریزی آرمانی (Goal Programming) می‌باشد.

$$
\begin{aligned}
\min \quad & t\,\frac{۱}{۲۷}\sum_{j=۱}^{۲۷} d_j + (۱-t)z \\
s.t. \quad & \qquad (۴) \\
& w_{LEI} LEI_j + w_{EDI} EDI_j + w_{GDPI} GDPI_j + d_j = h_{j\circ}: \qquad j \in C \\
& d_j - z \le \circ: \qquad j \in C \\
& w_{LEI}, w_{EDI}, w_{GDPI} \ge \varepsilon
\end{aligned}
$$

با تغییر پارامتر t بین دو مقدار صفر و یک، مدل‌هایی را فراهم می‌کنیم تا مجموعه‌های مختلف از وزن‌های مشترک به‌دست آورد و بنابراین نمرات کارایی global مختلفی را به‌دست می‌آوریم و از سوی دیگر بیش‌ترین

[Downloaded from jorlu.ir on 2026-11-29]

انحرافات و میانگین انحرافات (انحراف معیار) را به حداقل می‌رسانیم. هنگامی که الگوهای کارایی global مختلف تخمین زده می‌شود، می‌توانیم واحدهای کارای DEA را با استفاده از شاخص $q_j + H_j$ رتبه‌بندی کنیم، به گونه‌ای که در این شاخص، q_j برابر است با تعداد دفعاتی که واحد jام تحت ارزیابی در این الگوهای مختلف، کارای global می‌باشد و هم‌چنین H_j برابر است با میانگین مقادیر کارایی‌های global واحد jام تحت ارزیابی، در الگوهای مختلف ارزیابی می‌باشد. نتایج به‌دست آمده از اعمال مدل (۴) برای کشورهای منطقه‌ی آسیا و اقیانوس آرام را می‌توان در ستون‌های ۸-۱۱ از جدول (۲) یافت که در پیوست این مقاله آمده است. ستون‌های ۴، ۵ و ۶ سه الگوی کارایی global مختلف GLE_1, GLE_2, GLE_3 را نشان می‌دهدکه این الگوها از سه مجموعه‌ی مختلف از وزن‌های مشترک به‌دست آمده است و هر کدام از این الگوها برای یک مقدار مشخص از پارامتر t معتبر است. سه الگوی کارایی global از سه مجموعه از وزن‌های مشترک از زیرشاخص‌های HDI به‌دست آمده است که برای سه مقدار بازه‌ای مجزا از پارامتر t معتبر می‌باشد و به‌صورت زیر توصیف می‌شود:

- ✓ الگوی کارایی GLE۱ برای پارامتر $t = ۰-۰/۴۴$ معتبر است که در این فاصله مجموعه‌ی مقادیر از وزن‌های مشترک به این صورت می‌باشد:

$$w_{LEI} = ۰/۸۷۸, \quad w_{GDPI} = ۰/۱۰۳, \quad w_{EDI} = ۰/۰۴۷$$

- ✓ الگوی کارایی GLE۲ برای پارامتر $t = ۰/۴۴ - ۰/۷۶$ معتبر است که در این فاصله مجموعه‌ی مقادیر از وزن‌های مشترک به این صورت می‌باشد:

$$w_{LEI} = ۰/۹۳۴, \quad w_{GDPI} = ۰/۰۷۶, \quad w_{EDI} = ۰/۰۰۵$$

- ✓ هم‌چنین الگوی کارایی GLE۳ برای پارامتر $t = ۰/۷۶ - ۱$ معتبر است که در این فاصله مجموعه‌ی مقادیر از وزن‌های مشترک به این صورت می‌باشد:

$$w_{LEI} = ۰/۹۹۸, \quad w_{GDPI} = ۰/۰۰۵, \quad w_{EDI} = ۰/۰۰۵$$

اکنون می‌خواهیم با توجه به نتایج مشاهده شده در جدول (۲) همه‌ی کشورهای منطقه‌ی آسیا و اقیانوس آرام را بر اساس رتبه‌بندی دسپوتیس و رتبه‌بندی سازمان ملل که هر ساله توسط برنامه‌ی توسعه‌ی سازمان ملل متحد طی گزارشی به عنوان گزارش توسعه‌ی انسانی منتشر می‌شود مقایسه کنیم. همان‌طور که در جدول (۲) می‌بینیم دو کشور هنگ کنگ و سنگاپور به ترتیب در این رتبه‌بندی دسپوتیس رتبه‌ی اول و دوم را دارا می‌باشند؛ اما در رتبه‌بندی که توسط برنامه‌ی توسعه‌ی سازمان ملل در سال ۲۰۱۳ انجام شده است،کشورهای هنگ کنگ و سنگاپور به ترتیب دارای رتبه‌ی دوم وسوم در این منطقه می‌باشند. هم‌چنین کشور جمهوری کره که در رتبه‌بندی سازمان ملل دارای رتبه‌ی اول در این منطقه است، در این رویکرد دسپوتیس رتبه‌ی سوم را دارا می‌باشد.در واقع در این دو روش رتبه‌بندی، رتبه‌ی هر سه کشور برتر این منطقه با هم جابه‌جا شده است. هم‌چنین رتبه‌ی چهار کشور برونئی دارالسلام، چین، بوتان و میانمار در این دو روش رتبه‌بندی ، یکسان است و هیچ تغییری نکرده است.

هم‌چنین در بین ۲۷ کشور منطقه‌ی آسیا و اقیانوس آرام، تنها ۵ کشور هنگ کنگ، سریلانکا، اندونزی، پاکستان و گینه‌نو دارای اختلاف رتبه‌ی یکی در این دو رویکرد دسپوتیس و سازمان ملل را دارا می‌باشند و اما

[Downloaded from jorlu.ir on 2026-11-29]

رتبه‌بندی بقیه‌ی کشورهای منطقه‌ی آسیا و اقیانوس آرام در دو روش متفاوت است. در واقع این اختلاف رتبه‌بندی کشورها در دو روش به خاطر همان وزن‌های مولفه‌های زیرشاخص‌های توسعه‌ی انسانی می‌باشد.

٤ رویکردی جدید برای محاسبه‌ی شاخص توسعه‌ی انسانی

با اعمال رویکرد دسپوتیس روی همه‌ی کشورهای منطقه‌ی آسیا و اقیانوس آرام می‌توان همه‌ی این کشورها را بر اساس رویکرد دسپوتیس رتبه‌بندی کرد. همان‌طور که در بخش قبل دیدیم، در بین ۲۷ کشور منطقه‌ی آسیا و اقیانوس آرام، رتبه‌ی فقط چهار کشور در روش رتبه‌بندی دسپوتیس با رتبه‌بندی سازمان ملل یکسان است و تنها ۵ کشور دارای اختلاف رتبه‌ی یک در این دو رویکرد می‌باشند. هم‌چنین با توجه به جدول (۲) می‌بینیم، هشت کشور این منطقه دارای اختلاف رتبه‌ی بیش‌تر از ۵ می‌باشند. در واقع مشاهده می‌کنیم که نتایج رویکرد دسپوتیس در مقایسه با رتبه‌بندی سازمان ملل، تغییرات بسیار زیادی را در رتبه‌ی بعضی از کشورها ایجاد کرده است؛ بنابراین این اختلاف زیاد رتبه‌ی کشورها در رویکرد دسپوتیس با رتبه‌بندی سازمان ملل مورد انتقاد خیلی‌ها می‌باشد. این اختلاف زیاد رتبه‌ها بر مبنای نگرشی است که دسپوتیس مورد استفاده قرار داده است؛ اما در این بخش برای رفع این مساله، ارزیابی شاخص توسعه‌ی انسانی را بر مبنای تحلیل پوششی داده‌ها تجدید نظر می‌کنیم. در واقع ما با استفاده از مدلی شبیه مدل‌های پایه‌ای تحلیل پوششی داده‌ها و با استفاده از اعمال محدودیت‌هایی روی اوزان زیرشاخص‌های شاخص توسعه‌ی انسانی، مساله‌ی اختلاف زیاد رتبه‌بندی را که در رویکرد دسپوتیس به وجود آمده است حل می‌کنیم [۶]. هم‌چنین این رویکرد جدید روی همه‌ی کشورهای منطقه‌ی آسیا و اقیانوس آرام اعمال شده است. به‌جای یک رتبه‌بندی ساده از کشورها بر مبنای شاخص توسعه انسانی، این شاخص بر اساس مشاهدات تجربی از بهترین عملکرد کشورها محک خورده است.

٤-١ مدل برنامه‌ریزی خطی

جدول (۲) که در پیوست این مقاله آمده است، عملکرد همه‌ی کشورهای منطقه‌ی آسیا و اقیانوس آرام را در مولفه‌های شاخص توسعه‌ی انسانی با استفاده از داده‌های آخرین گزارش توسعه‌ی انسانی سال ۲۰۱۳ نشان می‌دهد که بر مبنای مقادیر نمرات کارایی مدل‌های DEA پیشنهاد شده در این مقاله می‌باشد. همان‌طور که در این جدول می‌بینیم سه کشور هنگ‌کنگ، جمهوری کره و سنگاپور دارای مقادیر نمرات کارایی یک می‌باشند. در واقع کشورهایی هستند که بنا به مدل index-maximizing کارا عمل کرده‌اند. سپس برای تفکیک بیش‌تر در بین کشورهای کارای DEA، یک مدل برنامه ریزی خطی (۵) را پیشنهاد می‌دهیم. در نتیجه همه‌ی کشورهای منطقه‌ی آسیا و اقیانوس آرام را بر مبنای این رویکرد جدید رتبه‌بندی می‌کنیم که رتبه‌ی این کشورها را در ستون آخر جدول (۲) مشاهده می‌کنیم.

هم‌چنین یکی از مشکلات مدلindex-maximizing ، این است که ممکن است در جواب‌های بهین از این مدل مقادیر برخی از وزن‌های بهین مساوی صفر شود و در نتیجه این مولفه‌ها برای محاسبه‌ی شاخص توسعه‌ی انسانی در نظر گرفته نشود. اکنون برای حل چنین مشکلی روی وزن‌های زیرشاخص‌ها محدودیت‌هایی را اعمال

[Downloaded from jorlu.ir on 2026-11-29]

می‌کنیم. در واقع با این کار از صفر شدن مقادیر وزن‌ها جلوگیری می‌شود؛ بنابراین برای تفکیک بیش‌تر در بین کشورهای کارا و حل مساله‌ی صفر شدن وزن‌ها، روی وزن‌های زیرشاخص‌های شاخص توسعه‌ی انسانی محدودیت‌هایی را اعمال می‌کنیم. این محدودیت‌ها را به صورت زیر به مدل index-maximizing اضافه می‌کنیم. می‌توان مدل برنامه ریزی خطی (۵) را به صورت زیر نوشت:

$$
\begin{aligned}
h_{io} = \max \quad & w_{LEI} LEI_{io} + w_{EDI} EDI_{io} + w_{GDPI} GDPI_{io} \\
s.t. \quad & \\
& w_{LEI} LEI_{i} + w_{EDI} EDI_{i} + w_{GDPI} GDPI_{i} \le ۱ \qquad : i = ۱,...,۲۷ \\
& L_{۱} \le \frac{w_{LEI} LEI_{io}}{w_{LEI} LEI_{io} + w_{EDI} EDI_{io} + w_{GDPI} GDPI_{io}} \le U_{۳} \\
& L_{۲} \le \frac{w_{EDI} EDI_{io}}{w_{LEI} LEI_{io} + w_{EDI} EDI_{io} + w_{GDPI} GDPI_{io}} \le U_{۳} \\
& L_{۳} \le \frac{w_{GDPI} GDPI_{io}}{w_{LEI} LEI_{io} + w_{EDI} EDI_{io} + w_{GDPI} GDPI_{io}} \le U_{۳}
\end{aligned}
\qquad (۵)
$$

که در مدل فوق مقادیر ثابت $L_j : j = ۱,۲,۳$ و $U_j : j = ۱,۲,۳$ به ترتیب کران‌های پایین و بالا برای محدودیت روی j امین وزن زیرشاخص در شاخص مرکب می‌باشد. و هم‌چنین در آن $۱ \le U_j \le L_j \le ۰$ را خواهیم داشت. در مدل فوق مقادیر کران‌های بالا و پایین را به ترتیب مقادیر ۰/۳۷ و ۰/۰۵ قرار می‌دهیم؛ بنابراین با استفاده از مدل برنامه‌ریزی خطی (۵) می‌توان وزن‌های بهین زیرشاخص‌های توسعه‌ی انسانی را به گونه‌ایی به‌دست آورد که در آن مقادیر وزن‌های بهین مولفه‌های شاخص مرکب توسعه‌ی انسانی بر اساس مشاهدات تجربی از بهترین عملکرد کشورها محک خورده است. در واقع این رویکرد جدید همانند مدل CCR متوازن ترکیبی با BSC معرفی شده توسط آذر و همکاران می‌باشد [۹] که با این کار محدودیت‌های توازن‌سازی را به مدل اصلی اضافه می‌کنیم.

همان‌طور که در جدول (۲) مشاهده می‌کنیم، رتبه‌ی ۱۳ کشور منطقه‌ی آسیا و اقیانوس آرام در این دو رویکرد جدید و رویکرد سازمان ملل یکسان است و هیچ تغییری انجام نشده است. هم‌چنین در بین ۲۷ کشور منطقه‌ی آسیا و اقیانوس آرام، ۱۰ کشور دارای اختلاف رتبه‌ی یکی در این دو رویکرد سازمان ملل و رویکرد جدید می‌باشند. نهایتاً تنها چهار کشور فیجی، بوتان، پاکستان و بنگلادش درای اختلاف رتبه ۲ تا می‌باشند؛ بنابراین با توجه به این نتایج بیان شده، می‌توان نتیجه گرفت این رویکرد جدید، که یک رویکرد ناپارامتریک برای محاسبه‌ی شاخص توسعه‌ی انسانی می‌باشد، یک رویکرد قابل قبول برای استفاده در رتبه‌بندی کشورها از نقطه نظر توسعه‌ی انسانی است. در جدول (۱) عملکرد هفت کشور برتر منطقه‌ی آسیا و اقیانوس آرام را در هر سه روش رتبه‌بندی سازمان ملل، دسپوتیس و رویکرد جدید نشان می‌دهیم:

[Downloaded from jorlu.ir on 2026-11-29]

جدول ۱. مقایسه هفت کشور برتر منطقه در سه رویکرد سازمان ملل، دسپوتیس و رویکرد جدید مقاله

کشور	رتبه بندی سازمان ملل در این منطقه	رتبه بندی دسپوتیس	رتبه‌بندی رویکرد جدید
جمهوری کره	۱	۳	۱
هنگ کنگ	۲	۱	۲
سنگاپور	۳	۲	۳
برونئی دارالسلام	۴	۴	۴
مالزی	۵	۷	۵
ایران	۶	۱۱	۶
سریلانکا	۷	۶	۸

۵ نتیجه و جمع‌بندی

در این مقاله، ابتدا مفهوم شاخص توسعه‌ی انسانی را که در سال ۱۹۹۰ توسط سازمان ملل متحد معرفی شد، بیان کردیم. سپس نحوه‌ی محاسبه‌ی این شاخص را مورد ارزیابی قرار دادیم. مشکلات اساسی روش محاسبه‌ی شاخص توسعه‌ی انسانی توسط برنامه‌ی توسعه‌ی سازمان ملل متحد، را شرح دادیم. دیدیم که محاسبه‌ی شاخص توسعه‌ی انسانی به روش سنتی مشکلاتی دارد. در رویکرد اولیه، مقدار میانگین حسابی از سه مولفه‌ی شاخص توسعه‌ی انسانی (شاخص آموزش، شاخص بهداشت و سلامت و هم‌چنین شاخص استاندارد زندگی و یا درآمد سرانه) را به عنوان مقدار شاخص توسعه‌ی انسانی از کشور مورد نظر، فرض می‌کردند. از زمانی که این شاخص توسط سازمان ملل معرفی شد، ایراداتی داشت از جمله اینکه مولفه‌های این شاخص از داده‌های خام و از روش تجمع مشتق شده است. هم‌چنین یکی دیگر از اشکالات مهم محاسبه‌ی شاخص توسعه‌ی انسانی این بوده است که برای مولفه‌های این شاخص وزن مساوی در نظر می‌گرفتند و این مشکل تا حدی در موقعیت نسبی کشورها در رتبه‌بندی سازمان ملل تاثیر می‌گذارد. در مواجهه با موضوع فوق، برنارد ماهلبرگ و میشل ابراستاینر طرح استفاده از رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها برای ارزیابی عملکرد نسبی کشورها از نقطه‌نظر توسعه‌ی انسانی را پیشنهاد دادند. در ادامه‌ی این بحث دسپوتیس مشکل وزن‌های مساوی مولفه‌های شاخص توسعه انسانی را رفع کرد. دسپوتیس شاخص توسعه‌ی انسانی را بر اساس مشاهدات تجربی از بهترین عملکرد کشورها ارزیابی کرد. هم‌چنین با استفاده از ایده‌ی رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها یک اندازه‌ی جدید از شاخص توسعه‌ی انسانی به‌دست آورد، که این مقدار جدید را می‌توان در دو مرحله به‌صورت زیر محاسبه کرد:

- ✓ برای هر یک از کشورهای مورد نظر با استفاده از یک مدل تحلیل پوششی داده‌ها یک مقدار ایده‌آل از شاخص توسعه‌ی انسانی را به‌دست می‌آوریم.
- ✓ برای به‌دست آوردن یک تخمین کلی از شاخص توسعه‌ی انسانی، بر مبنای وزن‌های بهین مشترک از مولفه‌های این شاخص ،یک مدل برنامه‌ریزی پارامتری آرمانی را حل می‌کنیم.

که با این کار یک تخمین جدید از شاخص توسعه‌ی انسانی را به‌دست می‌آوریم که این شاخص جدید از وزن‌های بهین شاخص‌های اجتماعی اقتصادی به‌دست می‌آید. سرانجام روش دسپوتیس را روی داده‌های

[Downloaded from jorlu.ir on 2026-11-29]

کشورهای منطقه‌ی آسیا و اقیانوس آرام اعمال کردیم. مشاهده کردیم که نتایج رویکرد دسپوتیس در مقایسه با رتبه بندی سازمان ملل، تغییرات بسیار زیادی را در رتبه‌ی بعضی از کشورها ایجاد کرده است. این اختلاف زیاد رتبه‌ی کشورها در رویکرد دسپوتیس با رتبه‌بندی سازمان ملل مورد انتقاد خیلی‌ها است. سپس برای رفع این مساله، ارزیابی شاخص توسعه‌ی انسانی را بر مبنای تحلیل پوششی داده‌ها تجدید نظر کردیم. در واقع ما با استفاده از اعمال محدودیت‌هایی روی اوزان زیرشاخص‌های شاخص توسعه‌ی انسانی، مساله‌ی اختلاف زیاد رتبه‌بندی را که در رویکرد دسپوتیس به وجود آمده است حل کردیم. هم‌چنین این رویکرد جدید روی همه‌ی کشورهای منطقه‌ی آسیا و اقیانوس آرام اعمال شده است. سپس نتایج اعمال این مدل‌ها را در جدولی که در پیوست این مقاله آوردیم، به‌طور کامل ذکر کردیم.

منابع

[۹] آذر، ع.، زارعی محمود آبادی، م.، انواری رستمی، ع.، (۱۳۹۰). ارزیابی عملکرد متوازن با تاکید بر شاخص‌های BSC (مورد: شرکت‌های کاشی و سرامیک استان یزد). مجله تحقیق در عملیات درکاربردهای آن، ۹(۱)، ۷۹-۶۳.

[1] UNDP, (1990) Human Development Report 1990. United Nations Development Programme, Oxford University Press, New York.

[2] Noorbakhsh, F., (1998). A modified Human Development Index.World Dev, 26: 517–528.

[3] Mahlberg, B., Obersteiner, M., (2001). Remeasuring the HDI by data envelopment analysis. International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA), Interim Report IR-01-069, Laxembourg, Austria.

[4] Despotis, D. K., (2005b). Measuring human development via data envelopment analysis: the Case of Asia and the Pacific. Omega, 33(5), 385-390.

[5] UNDP, (2013). Human Development Report 2013. United Nations Development Programme, Oxford University Press, New York.

[6] Zhou, P., Ang, B., Poh, K., (2007). A mathematical programming approach to constructing composite indicators. Ecological Economics, 62(2), 291-297.

[7] UNDP, (2011). Human Development Report 2011. United Nations Development Programme, Oxford University Press, New York.

[8] Charnes, A., Cooper, W. W., Rhodes, E., (1978). Measuring the efficiency of decision making units. European Journal of Operational Research, 2:429–44.

[Downloaded from jorlu.ir on 2026-11-29]

پیوست

جدول ۲: داده‌ها و نتایج برای کشورهای منطقه آسیا و اقیانوس آرام با داده‌های گزارش سال ۲۰۱۳

رتبه UNDP	کشور	GLE1	GLE2	GLE3	Rankشاخص دسپوتیس	رتبه Despotis	شاخص جدید Rank	رتبه مقاله
۱	جمهوری کره	۰/۹۶۶۹	۰/۹۶۱۶	۰/۹۶۴۳	۰/۹۶۴۳	۳	۱	۱
۲	هنگ کنگ	۱	۱	۱	۴	۱	۰/۹۹۸۸	۲
۳	سنگاپور	۰/۹۷۶۰	۰/۹۷۵۳	۰/۹۷۲۰	۰/۹۷۴۴	۲	۰/۹۸۱۹	۳
۴	برونئی دارالسلام	۰/۹۲۸۸	۰/۹۲۷۷	۰/۹۲۲۸	۰/۹۲۶۴	۴	۰/۹۳۷۷	۴
۵	مالزی	۰/۸۵۷۵	۰/۸۵۹۹	۰/۸۶۳۸	۰/۸۶۰۴	۷	/۰/۸۳۲۲	۵
۶	ایران	۰/۸۳۵۸	۰/۸۳۸۵	۰/۸۴۳۶	۰/۸۳۹۳	۱۱	۰/۸۰۶۹	۶
۷	سریلانکا	۰/۸۵۲۲	۰/۸۵۹۳	۰/۸۷۴۰	۰/۸۶۱۸	۶	۰/۷۶۸۵	۸
۸	ساموا	۰/۸۱۶۱	۰/۸۲۰۱	۰/۸۳۵۲	۰/۸۲۳۸	۱۲	۰/۷۶۳۶	۹
۹	فیجی	۰/۷۷۳۳	۰/۷۷۲۲	۰/۷۸۳۵	۰/۷۷۶۴	۱۵	۰/۷۶۹۱	۷
۱۰	چین	۰/۸۳۲۸	۰/۸۴۱۲	۰/۸۴۹۹	۰/۸۴۱۳	۱۰	۰/۷۴۶۴	۱۰
۱۱	تایلند	۰/۸۴۰۳	۰/۸۵۰۱	۰/۸۵۹۸	۰/۸۵۰۱	۹	۰/۷۳۸۲	۱۱
۱۲	مالدیو	۰/۸۷۷۸	۰/۸۹۱۶	۰/۹۰۴۵	۰/۸۹۱۳	۵	۰/۷۳	۱۳
۱۳	مغولستان	۰/۷۶۱۲	۰/۷۶۲۹	۰/۷۷۳۲	۰/۷۶۵۷	۱۷	۰/۷۳۴۰	۱۲
۱۴	فیلیپین	۰/۷۵۹۷	۰/۷۶۴۹	۰/۷۷۶۸	۰/۷۶۷۱	۱۶	۰/۶۹۷۱	۱۴
۱۵	اندونزی	۰/۷۶۷۵	۰/۷۷۶۷	۰/۷۸۸۳	۰/۷۷۶۷	۱۴	۰/۶۷۰۰	۱۵
۱۶	جمهوری وانواتو	۰/۷۸۶۴	۰/۷۹۸۵	۰/۸۱۲۱	۰/۷۹۹۰	۱۳	۰/۶۵۷۲	۱۶
۱۷	ویتنام	۰/۸۳۸۷	۰/۸۵۶۰	۰/۸۷۶۷	۰/۸۵۷۱	۸	۰/۶۴۵۰	۱۷
۱۸	هند	۰/۷۰۲۵	۰/۷۱۴۷	۰/۷۲۴۷	۰/۷۱۳۹	۲۳	۰/۵۶۸۱	۱۸
۱۹	لائوس	۰/۷۲۵۸	۰/۷۴۱۲	۰/۷۵۶۳	۰/۷۴۱۱	۲۲	۰/۵۵۲۷	۲۰
۲۰	کامبوج	۰/۶۶۷۷	۰/۶۷۷۳	۰/۶۸۹۷	۰/۶۷۸۲	۲۶	۰/۵۶۴۶	۱۹
۲۱	بوتان	۰/۷۲۹۰	۰/۷۴۵۵	۰/۷۵۲۴	۰/۷۴۲۳	۲۱	۰/۴۹۶۷	۲۳
۲۲	جزایر سلیمان	۰/۷۲۸۸	۰/۷۴۶۳	۰/۷۶۳۱	۰/۷۴۶۱	۲۰	۰/۵۲۷۶	۲۱
۲۳	پاکستان	۰/۶۹۳۶	۰/۷۱۰۶	۰/۷۲۳۰	۰/۷۰۹۱	۲۴	۰/۴۸۴۶	۲۵
۲۴	بنگلادش	۰/۷۳۸۶	۰/۷۵۸۹	۰/۷۷۸۸	۰/۷۵۸۸	۱۸	۰/۴۹۷۲	۲۲
۲۵	میانمار	۰/۶۸۹۸	۰/۷۰۶۹	۰/۷۲۲۹	۰/۷۰۶۵	۲۵	۰/۴۹۱۸	۲۴
۲۶	گینه نو	۰/۶۵۲۷	۰/۶۷۱۹	۰/۶۸۲۶	۰/۶۶۹۰	۲۷	۰/۳۶۰۵	۲۷
۲۷	نپال	۰/۷۲۷۰	۰/۷۵۰۹	۰/۷۷۵۲	۰/۷۵۱۰	۱۹	۰/۴۳۰۳	۲۶

[Downloaded from jorlu.ir on 2026-11-29]