

## اندازه‌گیری کارایی نسبی استان‌های کشور از نظر توسعه انسانی با رویکرد تحلیل پوششی داده‌های شبکه‌ای

\*عباس رضایی پندری<sup>۱</sup>، الهام محمودی نژاد<sup>۲</sup>، پریسا بخشی<sup>۳</sup>

۱. دکتری مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

۲. کارشناس ارشد مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

۳. کارشناس شاخص نظام اداری مدیریت، مرکز آمار ایران، تهران، ایران

(دریافت: ۱۳۹۵/۷/۵ پذیرش: ۱۳۹۵/۸/۱۰)

### The Evaluation of Relative Efficiency of All Provinces in Terms of Human Development Using NDEA Method

\*Abbas Rezaei Pandari<sup>1</sup>, Elham Mahmudinejad<sup>2</sup>, Parisa Bakhshi<sup>3</sup>

1. Ph.D. of Industrial Management, Tarbiat Modarres University, Tehran, Iran

2. M.A. of Industrial Management, Tarbiat Modarres University, Tehran

3. Expert in Statistical Center of Iran, Tehran, Iran

(Received: 26/Sep/2016 Accepted: 31/Oct/2016)

#### Abstract:

By considering that the resources and accessible facilities are limited, achieving development, particularly high human development is important target in adjusting development plans; therefore in developing countries policy makers and planners are worried about recognition and analysis of accelerating factors in development process as well as diagnosis the barriers, which using of indexes and modern instruments to attain is necessary and evident. Human development is one of noticeable contexts for policy makers, planners and researchers which is measured by human development index (HDI). Criticisms of HDI and creation of nonparametric methods of performance evaluation have caused evaluation of human development by applying data envelopment analysis (DEA). The lack of recognition of sources of inefficiency is one of the weakness points in traditional approach in DEA, hence in this paper separation efficiency approach is used, which is based on according to process and network data envelopment analysis (NDEA). In this article by considering a two stage process for human development, which is inclusive making infrastructures and getting results, relative efficiency for human development is measured in all provinces in a five year period from 2010 to 2014. The results of research highlighted that Tehran and Alborz provinces had high efficiency in human development and on the other side in terms of human development compared to the remained provinces, Kurdistan, Mazandaran and Lorestan are ranked that at the end of table. Total efficiency separation illustrated that inefficiency in preparing human development infrastructures had more effect in total efficiency.

**Keywords:** Human Development, Network Data Envelopment Analysis, Human Development Infrastructures and Performance Evaluation.

**JEL:** O15, P27, H54.

#### چکیده:

دستیابی به توسعه و خصوصاً توسعه انسانی بالاتر، با توجه به منابع و امکانات محدود در اختیار، از اهداف مهم هر کشوری در تدوین برنامه‌های توسعه به شمار می‌رود، بنابراین یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های ذهنی سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان کشورهای در حال توسعه شناخت و تجزیه و تحلیل عوامل تسریع فرایند توسعه و موانع آن است که برای دستیابی به این هدف، استفاده از شاخص‌ها و ابزارهای نوین بدیهی و ضروری است. یکی از زمینه‌های مورد توجه سیاست‌گذاران، برنامه‌ریزان و پژوهشگران، توسعه انسانی است که برای اندازه‌گیری آن از شاخص توسعه انسانی (HDI) استفاده می‌شود. انتقادات وارده به شاخص توسعه انسانی و ابداع روش‌های ناپارامتریک ارزیابی عملکرد موجب شده است که ارزیابی توسعه انسانی با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) مورد توجه قرار گیرد. از نقاط ضعف رویکرد سنتی تحلیل پوششی داده‌ها، عدم تشخیص منبع ناکارایی است. در این پژوهش برای غلبه بر این ضعف از رویکرد تفکیک کارایی بر اساس فرایند و مدل تحلیل پوششی داده‌های شبکه‌ای (NDEA) استفاده شده است. این مقاله با در نظر گرفتن یک فرایند دومرحله‌ای برای توسعه انسانی شامل؛ تأمین زیرساخت‌های توسعه انسانی و کسب نتایج به اندازه‌گیری کارایی نسبی توسعه انسانی استان‌های کشور برای دوره زمانی ۹۳-۸۹ پرداخته است. نتایج پژوهش بیانگر این است که استان‌های البرز و تهران از نظر توسعه انسانی بالاترین کارایی را دارند و از طرف دیگر استان‌های کردستان، مازندران و لرستان از نظر توسعه انسانی نسبت به سایر استان‌های کشور در جایگاه بدتری قرار دارند. تفکیک کارایی کل نشان می‌دهد که ناکارایی در مرحله تأمین زیرساخت‌های توسعه انسانی تأثیر بیشتری در کارایی کل دارد.

**واژه‌های کلیدی:** توسعه انسانی، تحلیل پوششی داده‌های شبکه‌ای،

زیرساخت‌های توسعه انسانی، ارزیابی عملکرد.

**طبقه‌بندی JEL:** O15، P27، H54.

\* نویسنده مسئول: عباس رضایی پندری

E-mail: a.rezaei.p@modares.ac.ir

\*Corresponding Author: Abbas Rezaei Pandari

## ۱- مقدمه

توسعه امری پویا، فراگیر و چندبعدی است (حسینی، ۱۳۸۷: ۱۴۶) که ذهن بسیاری از برنامه‌ریزان، دولت‌مردان، سیاست‌گذاران و سایر محققان و متخصصان (تقوایی، ۱۳۸۵: ۲۸) را به خود مشغول ساخته است و هدف آن بهبود شرایط زندگی (بختیاری و همکاران، ۱۳۸۵: ۱۱)، توانمندی‌های انسانی (باصری و فرهادی کیا، ۱۳۸۷: ۵) گسترش امکانات (آصف زاده و همکاران، ۱۳۹۲: ۳۴)، بهره‌مند سازی انسان (عباسی نژاد و رفیعی امام، ۱۳۸۵: ۳۱) و غیره است. مسلماً اساس حرکت هر جامعه برای رسیدن به چنین اهدافی، عامل انسانی است؛ به همین دلیل، امروزه توسعه انسانی در مرکز توجه بحث‌های توسعه قرار گرفته است و بررسی ابعاد پیشرفت‌های انسانی، یکی از ضرورت‌های اجتناب‌ناپذیر مباحث توسعه برای هر کشور به شمار می‌رود (سجادی و همکاران، ۱۳۹۲: ۲۷).

در اوایل توسعه انسانی از طریق اندازه‌گیری درآمد محاسبه می‌گردید و در طی دو دهه (تا سال ۱۹۵۰) استفاده از آن امری رایج به شمار می‌آمد تا آن که انتقادهای وارده به شاخص درآمد، از جمله: چگونگی توزیع درآمد و شکاف طبقاتی (فطرس و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۱۰) عدم در نظر گرفتن بسیاری از جوانب زندگی بشر (دقیقی اصل و همکاران، ۱۳۸۹: ۲۵) ناکافی بودن معیار درآمد سرانه و رشد اقتصادی در تعیین رفاه شهروندان (صادقی و همکاران، ۱۳۹۳: ۱۲۹) و فقدان توجه لازم به مفهوم عدالت (زینل‌زاده و همکاران، ۱۳۹۱: ۶۶) موجب گردید که اقتصاددانان توجه ویژه‌ای را به شاخص‌هایی معطوف سازند که علاوه بر متغیرهای اقتصادی دربرگیرنده متغیر اجتماعی و نیازهای اساسی انسانی نیز باشد. این شاخص‌ها برخلاف شاخص درآمد سرانه که یک متغیر کمی است، از جنبه‌های کیفی به مسئله نگاه می‌کنند. بر این اساس، شاخص توسعه انسانی<sup>۱</sup> (HDI) شکل گرفت (فتاحی بیات و همکاران، ۱۳۹۵: ۱۳۳؛ شهرکی و قادری، ۱۳۹۴: ۱۱۵).

شاخص توسعه انسانی مقیاس بسیار مهمی برای تحلیل توسعه انسانی در سطوح بین‌المللی، منطقه‌ای، ملی و سطوح کلان و خرد تقسیمات کشوری است (سجادی و همکاران، ۱۳۹۲: ۲۷، دانایی، ۱۳۸۹: ۶۶) و ابزاری است که مردم و دولت را قادر به ارزشیابی پیشرفت‌ها در طول زمان (عباسی نژاد و رفیعی امامی، ۱۳۸۵: ۳۱؛ دقیقی اصل و همکاران، ۱۳۸۹: ۲۵)

و نمایان کردن قوت و ضعف کشورهای در حال توسعه می‌کند، تا بدین جهت بتوانند برنامه‌ریزی دقیق‌تر (صادقی و همکاران، ۱۳۹۳: ۱۲۹) و سیاست‌های مناسب‌تر اتخاذ کنند. (دقیقی اصل و همکاران، ۱۳۸۹: ۲۵) اما دلایلی مانند: عدم در نظرگیری برخی از مؤلفه‌ها در این شاخص (فطرس و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۱۰؛ صادقی شاهدانی و همکاران، ۱۳۹۱: ۹۵)، در نظر گرفتن اوزان دلخواه برای هر کدام از مؤلفه‌های این شاخص یا تجمیع آنها (فطرس و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۱۰؛ دقیقی اصل و همکاران، ۱۳۸۹: ۲۵) و نحوه محاسبه شاخص HDI (چاودری و لین<sup>۲</sup>، ۲۰۰۶: ۷۶۱؛ صادقی و همکاران، ۱۳۹۳: ۱۲۹) موجب شد HDI هم از انتقادات در امان نماند. انتقادات وارده به شاخص HDI از یک طرف و ابداع روش‌های جدید ارزیابی عملکرد غیر پارامتریک باعث شد تا ماهلبرگ و ابراستینر<sup>۳</sup> (۲۰۰۱)، دسپوتیس<sup>۴</sup> (۲۰۰۵)، لی<sup>۵</sup> و همکاران (۲۰۰۶) و لوزانو و استر<sup>۶</sup> (۲۰۰۸) با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها<sup>۷</sup> (DEA) به محاسبه وزن هر جزء از HDI بپردازند. آنها در پژوهش‌های خود نشان دادند که HDI شاخص مناسبی برای بررسی عملکرد کشورها نیست و استفاده از رویکرد ناپارامتریک DEA می‌تواند به شکل بهتری جایگاه کشورها یا مناطق را از لحاظ توسعه انسانی نشان دهد. مدل‌های سنتی تحلیل پوششی داده‌ها از یک فرایند کلی برای ارزیابی کارایی حاصل از چندین ورودی و خروجی استفاده می‌کنند. این مدل‌ها به صورت جعبه سیاه عمل می‌کنند و منبع ناکارآمدی واحدهای ناکارا را مشخص نمی‌کنند؛ بنابراین نتایج ارزیابی عملکرد ممکن است مانع دستیابی به اطلاعات مدیریتی با ارزش شود (ونگ<sup>۸</sup> و همکاران، ۲۰۱۴: ۵). برای فائق آمدن بر این مشکل بیشتر تلاش‌ها جهت شناسایی منبع ناکارایی بر تفکیک کارایی به اجزای آن متمرکز هستند. یک رویکرد تفکیک کارایی، تفکیک آن بر اساس ساختار مدل ریاضی مدل DEA است؛ در این رویکرد بنکر<sup>۹</sup> و همکاران (۱۹۸۴) کارایی را به فنی و مقیاس تفکیک می‌کنند. بارجر و هومفری<sup>۱۰</sup> (۱۹۹۷) کارایی تخصیصی را از کارایی فنی مجزا می‌کنند؛ اما همان‌طور که اشاره شد

2. Chowdhury & Lyn (2006)
3. Mahlberg & Obersteiner (2001)
4. Despotis (2005)
5. Lee et al. (2006)
6. Lozano & Ester (2008)
7. Data Envelopment Analysis
8. Wang et al. (2014)
9. Banker et al. (1984)
10. Berger & Humphrey (1997)

## ۲- مبانی نظری

در مراحل آغازین توسعه، سرمایه فیزیکی و تجهیزات، عامل اصلی رشد و توسعه کشورها در نظر گرفته می‌شد (زینل زاده و همکاران، ۱۳۹۱: ۶۶). سپس در قرن ۱۵ بر طبق مکتب مرکانتلیست، اقتدار و ثروتمندی دولت و جامعه را میزان طلا و نقره انباشته در کشور رقم می‌زد (دقیقی اصل و همکاران، ۱۳۸۹: ۲۵). پیش از سال‌های ۱۹۶۰-۱۹۵۰ مهم‌ترین شاخص‌های اندازه‌گیری توسعه: تولید ناخالص ملی، تولید ناخالص داخلی، تولید خالص ملی و درآمد ملی در نظر گرفته می‌شد (فطرس و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۱۰) تا اینکه در سال ۱۹۷۹ موریس و لیسر<sup>۳</sup> اولین شاخص در زمینه کیفیت زندگی را با نام شاخص کیفیت فیزیکی زندگی<sup>۴</sup>، ارائه کردند که شاخص‌های امید به زندگی، مرگ و میر اطفال و سواد را در برمی‌گرفت (صادقی شاهدانی و همکاران، ۱۳۹۱: ۹۵). آمارتیا سن<sup>۵</sup> رویکرد انسان‌محوری و توانمندسازی انسانی در بهبود زندگی را در سال ۱۹۸۳ مطرح نمود (باصری و فرهادی کیا، ۱۳۸۷: ۵) و در سال ۱۹۹۰ محبوب‌الحق<sup>۶</sup>، ریچارد جولی<sup>۷</sup> و گوستاو رانیس<sup>۸</sup> شاخص توسعه انسانی را معرفی کردند (نیسی، ۱۳۸۹، ۵۶).

به این ترتیب می‌توان گفت انسان هدف توسعه و در عین حال محور توسعه است. بنابراین هدف توسعه، پرورش قابلیت‌های سرمایه‌های انسانی است. مفهوم سرمایه انسانی ریشه در ادبیات اقتصادی دارد، در حقیقت ویژگی‌های کیفی افراد سرمایه آنها هستند و سرمایه انسانی به عنوان دانش، مهارت، خلاقیت و سلامت فرد تعریف شده است.

بکر<sup>۹</sup> (۲۰۰۲) به این موضوع اشاره می‌کند که سرمایه انسانی، سرمایه فیزیکی و سرمایه مالی همه به نحوی از اشکال سرمایه محسوب می‌شوند اما تفاوت آنها از اینجا ناشی می‌شود که یک فرد را نمی‌توان از مهارت، سلامت و ارزش‌هایش جدا کرد در حالی که این امکان در مورد دارایی‌ها و اموال فرد وجود دارد. این بدان معناست که پایدارترین و تجدیدپذیرترین سرمایه همان سرمایه انسانی است. براساس نظر شولتز<sup>۱۰</sup> تحصیلات

عیب عمده این روش، اینکه درون واحدهای تصمیم‌گیری به صورت جعبه سیاه باقی می‌ماند، هیچ بررسی درون آنها صورت نمی‌گیرد و فقط به ورودی‌ها و خروجی‌های مدل نگاه می‌شود، همچنان پارچا است. بنابراین رویکرد دیگر، تفکیک بر اساس فرایند است. در این نوع تفکیک یک فرایند پیچیده به زیرفرایندهای آن تفکیک و کارایی کل بر اساس کارایی جزئی زیرفرایندها تجزیه و تحلیل می‌شود (هوانگ<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۲: ۲۰۹). بنابراین برای به دست آوردن اطلاعات دقیق و قابل اعتماد برای ارزیابی عملکرد و مشخص نمودن علت ناکارایی، استان‌ها را می‌توان به صورت یک ساختار شبکه‌ای در نظر گرفت و یک فرایند پیچیده را به چندین زیرفرایند تبدیل کرد و کارایی هر استان را در زمینه توسعه انسانی مورد ارزیابی قرار داد.

با توجه به ضرورت و اهمیت تعیین جایگاه هر استان در زمینه توسعه انسانی و از آنجا که یکی از پیش شرط‌های برنامه‌ریزی توسعه کارآمد، متوازن و پایدار در هر کشوری، تعیین نقاط قوت و ضعف مناطق و استان‌های مختلف کشور و برنامه‌ریزی بر مبنای آن است، بنابراین در این پژوهش به منظور اندازه‌گیری کارایی استان‌های کشور در زمینه توسعه انسانی و تعیین استان‌های کارا و ناکارا؛ فرایند آنها به دو زیرفرایند تأمین زیرساخت‌های توسعه و کسب نتایج تقسیم گردید.

هدف اصلی این پژوهش طراحی یک مدل تحلیل پوششی داده‌های شبکه‌ای<sup>۲</sup> (NDEA) برای اندازه‌گیری کارایی نسبی استان‌های کشور از نظر توسعه انسانی است که در راستای این هدف، اهداف جزئی دیگری مثل مقایسه کارایی کل و کارایی زیرفرایندها، شناسایی فرایندها مؤثر بر کارایی در زمینه توسعه انسانی و رتبه‌بندی استان‌های کشور از منظر توسعه انسانی نیز پیگیری خواهد شد.

در بخش دوم ضمن مروری بر مبانی نظری توسعه و توسعه انسانی به بیان پیشینه پژوهش‌های انجام شده در زمینه اندازه‌گیری توسعه انسانی پرداخته شده است. در بخش سوم روش شناسی پژوهش و مدل‌سازی مسئله ارائه می‌شود. در بخش چهارم نیز نتایج اجرا و حل مدل برای استان‌های کشور و بر اساس داده‌های واقعی ارائه و سرانجام در بخش پایانی به ارائه نتایج و پیشنهادهای پژوهش پرداخته می‌شود.

3. Morris & Liser

4. Physical Quality of Life Index (PQLI)

5. Amartya Sen

6. Mahbub al Hag

7. Richard Julie

8. Gustav Ranis

9. Becker (2002)

10. Schultz

1. Huang et al. (2012)

2. Network Data Envelopment Analysis

می‌شود، در واقع اساس رویکرد مبتنی بر هزینه بر سنجش تراکم سرمایه انسانی از طریق جمع هزینه‌های سرمایه‌گذاری شده در تک تک سرمایه‌های انسانی است. در رویکرد مبتنی بر درآمد ارزش تراکم سرمایه با استفاده از درآمد افراد در آن تراکم مورد مطالعه قرار می‌گیرد. بنیان این رویکرد به بازگشت نتایج و دستاوردهای افراد که از بازار کار به دست می‌آورند قرار داده شده است که این امر از طریق سرمایه‌گذاری تحصیلی بر روی آنها انجام می‌گیرد. در رویکرد شاخص که برخی از محققان از آن به عنوان رویکرد خروجی و بازده نیز یاد کرده‌اند با استفاده از شاخص یا ترکیبی از شاخص‌هایی بر مبنای آموزش سرمایه انسانی مورد ارزیابی قرار می‌گیرد (لپک<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۰۲، ۵۲۰).

بنا بر نظریه سن و آناند<sup>۳</sup> توسعه انسانی عبارت است از: فرایند گسترش انتخاب مردم و ارتقای سطح رفاه که در آن مردم می‌توانند استعدادهای بالقوه خود را شکوفا کرده و مولد بوده و زندگی خود را بر اساس نیازها و منافع خود بسازند (عباسی نژاد و رفیعی امام، ۱۳۸۵: ۳۱). در واقع توسعه انسانی فرایندی پویا است که دو جنبه است؛ یکی شکل‌گیری توانمندی‌های انسانی و دیگری به‌کارگیری این قابلیت‌های اکتسابی در راه کسب آسایش، آرامش یا فعالیت در امور فرهنگی و اجتماعی را در برمی‌گیرد (حسین زاده دلیر و ملکی، ۱۳۸۵: ۴).

شاخص توسعه انسانی یک شاخص ترکیبی است (جهانیان و صالحی، ۱۳۹۴: ۱۲۷) که دیدگاه تولید مداری را رها کرده و دیدگاه انسان‌مداری را جایگزین آن کرده است (دانایی، ۱۳۸۹: ۶۶). این شاخص متوسط برخورداری یک کشور در سه زمینه اصلی؛ مدت سلامت زندگی، دانش و سرانه تولید ناخالص ملی را اندازه‌گیری می‌کند.

این شاخص همه ساله از سوی برنامه توسعه سازمان ملل متحد<sup>۴</sup> (UNDP) منتشر می‌شود و در سال ۲۰۱۰ مورد جرح و تعدیل قرار گرفت و نسخه جدیدی از آن ارائه شد (جهانیان و صالحی، ۱۳۹۴: ۱۲۷). از آنجا که شاخص توسعه انسانی به تنهایی نمی‌تواند نماگر مناسبی جهت نمایش واقعیات و اطلاعات مربوط به گروه‌های مختلف جمعیتی باشد (بختیاری و همکاران، ۱۳۸۵: ۱۱) در این گزارش‌ها علاوه بر شاخص

رسمی و آموزش ابزاری مهم و حتی لازم و حیاتی برای بهبود ظرفیت‌های تولید هستند. همچنین او سرمایه‌گذاری بر روی سرمایه انسانی را به عنوان معیارهای ثبت نام آموزشی می‌داند (شولتز، ۱۹۷۱: ۱۲). تعاریف متعددی از سرمایه انسانی مطرح شده که هر یک خواص و ویژگی‌های متفاوتی را از سرمایه انسانی مورد تأکید قرار می‌دهند. آگیون<sup>۱</sup> و همکاران (۱۹۹۸) سرمایه انسانی را در زمان، تجربه، هدف و توانایی‌های افراد جامعه که می‌تواند در فرایند تولید نقش داشته باشد معرفی می‌کند. در اغلب موارد موفقیت سازمانی به افرادی بستگی دارد که سطح بالاتری از شایستگی‌ها را دارا هستند، در چنین شرایطی است که این افراد تبدیل به سرمایه‌های با ارزشی برای جامعه می‌شوند. به عبارت دیگر سرمایه انسانی را می‌توان به عنوان یکی از عوامل تولیدی که می‌تواند ارزش افزوده بالایی را برای سازمان و اجتماع داشته باشد قلمداد کرد. سرمایه انسانی هم ابزاری برای تولید می‌باشد و همچنین ایجاد ارزشی خاص و درون‌زا برای سازمان می‌کند که این به معنای خود تولیدی برای سرمایه انسانی می‌باشد. سرمایه انسانی کلیدی برای رشد اقتصادی جوامع محسوب می‌شود و یک سرمایه مهم و ضروری می‌باشد که جامعه در جهت رشد و توسعه اقتصادی کمک می‌کند و از این نظر می‌توان آن را با سرمایه‌ها و دارایی‌های فیزیکی سازمان مقایسه کرد. از آنجا که توانایی و مهارت افراد به عملکرد بهتر و بهره‌وری سازمان کمک می‌کند انجام هرگونه هزینه در آموزش و توسعه آن نوعی سرمایه‌گذاری بلندمدت محسوب می‌شود که سازمان تا مدت‌ها می‌تواند از نتایج آن بهره‌مند شود. دلیل این امر این است که در محیط متغیر و شدیداً رقابتی امروزی تنها با کمک نیروی انسانی خلاق و نوآور است که می‌توان به مزیت رقابتی دست یافت. درک موضوع و اهمیت سرمایه انسانی باعث شده اغلب کشورها تلاش‌های بسیار گسترده‌ای برای سنجش مؤثر و کارآمد سرمایه‌های انسانی انجام دهند تا درک صحیحی از جایگاه و وضعیت فعلی خویش در محیط‌های بیرونی داشته باشند و نقاط قوت و ضعف درون سازمانی خویش را شناسایی کنند از لحاظ دیگر سنجش سرمایه انسانی منبع بسیار مهمی برای تدوین و اجرای سیاست‌های مربوط به منابع انسانی می‌باشد. سه رویکرد را برای سنجش سرمایه انسانی در پیش گرفتند که این رویکردها عبارتند از: رویکرد مبتنی بر هزینه؛ در این رویکرد به ارزش تراکم سرمایه انسانی در هزینه تولید توجه

2. Lepak et al. (2002)

3. Sen & Anand

4. United Nations Development Program

1. Aghion et al. (1998)

کشور صربستان از نظر شاخص‌های توسعه اقتصادی-اجتماعی پرداخته‌اند. در این مطالعه با در نظر گرفتن چهار ورودی و چهار خروجی از روش CCR استفاده شده و منابع و سطوح ناکارآمدی در دستیابی به توسعه اقتصادی و اجتماعی ۳۰ منطقه مورد بررسی قرار گرفته که در آخر ۱۷ منطقه کارا شناخته شده و با استفاده از روش اندرسون پیترسون رتبه‌بندی شدند (مارتیک و ساویک، ۲۰۰۱: ۳۵۰).

دسپوتیس در بررسی خود به محاسبه وزن مؤلفه‌های شاخص توسعه انسانی کشورهای آسیا و اقیانوس آرام با استفاده از روش DEA پرداخته است و شاخص HDI را با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها در دو وضعیت؛ با در نظر گرفتن GDP واقعی و GDP تعدیل شده محاسبه و با هم مقایسه می‌کند. سپس به وسیله برنامه‌ریزی آرمانی کشورهای مورد مطالعه را رتبه‌بندی می‌کند (دسپوتیس، ۲۰۰۵: ۳۸۷).

آذر و غلام‌رضایی با به‌کارگیری شاخص‌های توسعه انسانی و با رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها، استان‌های کشور را رتبه‌بندی کرده‌اند. هر کدام از استان‌ها را در حکم یک واحد تصمیم‌گیری در نظر گرفته و از روش CCR و BCC جهت مشخص کردن واحدهای کارا و ناکارا استفاده کرده و در آخر با روش اندرسون پیترسون به طبقه‌بندی واحدهای کارا می‌پردازند. همچنین با تحلیل حساسیت به بررسی تأثیر هر یک از ورودی‌ها در امتیازات کارایی کسب شده استان‌ها پرداخته و این‌طور نتیجه می‌گیرند که با توجه به منابع محدود، استان‌های محروم کشور به‌طور کلی کارایی بیشتری نسبت به استان‌های برخوردار کشور داشته‌اند (آذر و غلام‌رضایی، ۱۳۸۴: ۱۷۰).

لوزانو و ایستر با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها این امکان را برای هر کشوری ایجاد می‌کنند که چهار جزء تشکیل دهنده شاخص توسعه انسانی وزن‌های خود را داشته باشند. در مطالعه آنها که در بین سال‌های ۲۰۰۴-۲۰۰۰ صورت گرفته، روش تحلیل پوششی داده‌های پیشنهاد شده توسط آنها اندازه تعدیل شده‌ای از کارایی را محاسبه می‌کند؛ آنها در آخر نشان دادند که سواد و تولید ناخالص داخلی تأثیر زیادی بر شاخص HDI دارد (لوزانو و ایستر، ۲۰۰۸: ۱۴۵).

صابر ماهانی و همکاران در پژوهش خود با عنوان "سنجش کارایی شهرستان‌های استان کرمان در دستیابی به شاخص توسعه انسانی (HDI) با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها (DEA) در سال‌های ۸۰ و ۸۶" به رتبه‌بندی شهرستان‌های استان کرمان با استفاده از روش محاسبه HDI و بررسی کارایی آنها با مدل DEA خروجی محور با مفروضات

توسعه انسانی شاخص‌های دیگری، از جمله شاخص توسعه انسانی مربوط به جنسیت<sup>۱</sup> (GDI)، فقر انسانی<sup>۲</sup> (HPI) و توانمندسازی جنسیتی<sup>۳</sup> (GEM) نیز از کشورهای گوناگون ارائه می‌شود که این گزارش را به منبع بارزشی برای ارزیابی وضعیت کشورها تبدیل کرده است (فیض زاده، ۱۳۸۲: ۱۳).

### ۳- پیشینه پژوهش

در پژوهش‌های پیشین از جمله مطالعات انجام شده توسط: عباسی نژاد و رفیعی امام (۱۳۸۵)، نیسی (۱۳۸۹)، تقوایی (۱۳۸۵) و غیره؛ به رتبه‌بندی و مقایسه استان‌ها یا کشورهای مختلف برحسب محاسبه HDI با روش قدیم یا جدید پرداخته‌اند، اما در این میان مطالعات دیگری شاخص HDI را مورد آزمون قرار داده و آن را دارای ایراداتی خوانده‌اند که از جمله آن می‌توان عدم در نظرگیری برخی از مؤلفه‌ها مانند؛ آزادی‌های سیاسی و مدنی، خودمختاری، اعتماد به نفس، استقلال و حس جمعی (فطرس و همکاران، ۱۳۹۰)، نابرابری‌های جنسیتی (صادقی شاهدانی و همکاران، ۱۳۹۱)، خشنودی، امنیت و آزادی (صادقی و همکاران، ۱۳۹۳) را برشمرد. در نتیجه برای رفع نقصان شاخص HDI، شاخص‌های دیگری توسط UNDP معرفی شدند. سایر انتقادات را می‌توان نابرابری‌های توزیعی (صادقی شاهدانی و همکاران، ۱۳۹۱؛ بختیاری و همکاران، ۱۳۸۵) اوزان شاخص‌ها (فطرس و همکاران، ۱۳۹۰؛ دقیقی اصل و همکاران، ۱۳۸۹) و نحوه محاسبه HDI (چاودری و همکاران، ۲۰۰۶؛ صادقی و همکاران، ۱۳۹۳) بیان نمود. برای رفع چنین انتقاداتی مالهبرگ و ابراستاینر (۲۰۰۱) محاسبه شاخص توسعه انسانی را از طریق رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها پیشنهاد کردند. آنها بر اساس دو استدلال زیر طرح پیشنهادی خود را ارائه دادند:

- اوزان شاخص‌ها باید به‌طور مستقیم از روی خود داده‌ها به دست آید.
- باید بتوان توسعه انسانی یک کشور را در مقابل بهترین عملکرد از کشورهای دیگر محک زد.

مارتیک و ساویک<sup>۴</sup> در مطالعه خود با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها به بررسی و رتبه‌بندی مناطق مختلف

1. Gender-Related Development Index  
2. Human Poverty Index  
3. Gender Empowerment Measure  
4. Martić, and Savić (2001)

مورد بررسی قرار می‌دهند؛ که ابتدا از طریق روش CCR کشورهای کارا و ناکارا را مشخص و سپس از روش اندرسون پیترسون کشورهای کارا را رتبه‌بندی کرده و پیشنهاد می‌کنند که ایران باید برنامه‌ریزی دقیق‌تری برای استفاده کارا تر از نهاده‌ها انجام دهد (ترابی و همکاران، ۱۳۹۳: ۷۵).

علیرضایی و بافکر شارک در مقاله‌ای تحت عنوان "بهبود رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها برای اندازه‌گیری شاخص توسعه انسانی مطالعه موردی بر روی کشورهای منطقه آسیا و اقیانوس آرام" به ارزیابی شاخص توسعه انسانی بر مبنای تحلیل پوششی داده‌های تجدید نظر شده پرداختند. در این مقاله ابتدا رویکرد ناپارامتریک دسپوتیس در محاسبه این شاخص ارزیابی شد، سپس با اعمال رویکرد دسپوتیس بر روی کشورهای منطقه آسیا و اقیانوس آرام اشکالات این رویکرد را شناسایی و مشاهده کردند که نتایج رویکرد دسپوتیس در مقایسه با رتبه‌بندی سازمان ملل، تغییرات بسیار زیادی را در رتبه بعضی از کشورها ایجاد کرده است. در نهایت با ارائه یک مدل ناپارامتریک بر اوزان مؤلفه‌های شاخص توسعه انسانی محدودیت‌هایی گذاشته و مشکلات رویکرد دسپوتیس را رفع کردند. سایر تحقیقات مرتبط با پژوهش در جدول ۱ به صورت خلاصه ارائه شده است (علیرضایی و بافکر شارک، ۱۳۹۳: ۱۰).

بازدهی ثابت و متغیر نسبت به مقیاس می‌پردازند و به این نتیجه‌گیری می‌رسند که شهرستان‌های این استان توسعه پیدا کرده است اما اختلاف بین آنها زیاد است و دولت باید به دنبال راه‌حلی برای آن باشد (صابر ماهانی و همکاران، ۱۳۸۹: ۵۵).

سپهردوست و رجیبی در مطالعه خود از روش تحلیل پوششی داده‌ها برای سنجش کارایی ۶۵ بیمارستان تأمین اجتماعی واقع در استان‌های مختلف کشور طی سال‌های ۸۶ الی ۸۸ استفاده کرده و رابطه بین شاخص توسعه انسانی و میزان کارایی فنی بیمارستان‌های واقع در همه استان‌های مربوطه را مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که سازمان تأمین اجتماعی باید خدمات بیمارستانی و جمعیت تحت پوشش بیمه‌ای خود را در استان‌های با شاخص توسعه انسانی پایین‌تر گسترش دهد (سپهردوست و رجیبی، ۱۳۹۱: ۸۸۸).

ترابی و همکاران در مقاله خود با عنوان "بررسی عملکرد ایران در دستیابی به شاخص توسعه انسانی (مطالعه موردی: کشورهای منطقه منا)" عملکرد و کارایی کشور ایران در بین کشورهای منطقه منا (با در نظر گرفتن ۱۷ کشور) را برای دستیابی به شاخص توسعه انسانی با استفاده از روش DEA

جدول ۱. سایر تحقیقات مرتبط با پژوهش

مورد مطالعه	روش	نویسندگان
تمام کشورها	از مدل DEA فازی چند هدفه برای ارزیابی عملکرد کشورها از نظر توسعه انسانی استفاده کردند. ورودی را عدد ثابت یک فرض کرده و سه شاخص اصلی توسعه انسانی را به عنوان خروجی لحاظ کردند.	لی و همکاران (۲۰۰۶)
ایالت‌های هند	روش چندمرحله‌ای جدیدی ارائه کردند که با استفاده از فرمول‌بندی فاصله جهت‌دار اصلاح شده DEA به محاسبه نابرابری‌های منطقه‌ای با شاخص HDI می‌پردازد.	شتی و پاک الّا <sup>۱</sup> (۲۰۱۰)
۱۲۲ کشور درحال توسعه	از سیستم وزن‌دهی درونی با روش DEA برای مؤلفه‌های پایدار برای HDI استفاده کردند. نکته خاص مدل آنها استفاده از میزان دی اکسید کربن تولید شده به عنوان یکی از خروجی‌های مدل است.	بلانکارد و هوارو <sup>۲</sup> (۲۰۱۳)
۱۹ کشور	مدل Super-Efficiency که روش توسعه داده شده DEA است را برای ارزیابی توسعه انسانی معرفی کردند. در مدل ارائه شده سه شاخص اصلی HDI به عنوان خروجی در نظر گرفته شده است و از شاخص سرمایه انسانی به عنوان ورودی مدل استفاده شده است.	وو <sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۱۴)
شهرستان‌های استان اصفهان	استفاده از روش تحلیل مرزی تصادفی با متغیرهای ورودی؛ تعداد پزشک به ازای هزار نفر، نسبت مدرس به محصل در کلیه مقاطع تحصیلی، نرخ اشتغال، مقدار مصرف برق برحسب نوع مصرف (تجاری- خانگی) و دسترسی به خدمات و خروجی شاخص HDI.	سجادی و همکاران ۱۳۹۲
۱۶ کشور	با استفاده از روش MGP-BOD که روشی است برای وزن‌دهی، شاخص HDI را وزن‌دهی کردند. آنها در مدل خود از عدد ثابت یک به عنوان ورودی و خروجی‌های؛ امید به زندگی در بدو تولد، نرخ باسوادی بزرگسالان، نرخ ثبت‌نام در مقاطع تحصیلی و درآمد سرانه استفاده کردند.	ساید <sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۱۵)

مأخذ: بررسی پیشینه تحقیق توسط محققین

1. Shetty & Pakkala (2010)
2. Blancard & Hoarau (2013)
3. Wu et al. (2014)
4. Sayed et al. (2015)

دهد، از مدل دومرحله‌ای استفاده شده است تا مبتنی بر دو مرحله تأمین زیرساخت‌های توسعه انسانی و کسب نتایج توسعه انسانی کارایی استان‌ها در این زمینه ارزیابی و تحلیل گردد.

#### ۴- روش شناسی پژوهش

با عنایت به مسئله پژوهش، پژوهش حاضر بر اساس هدف از نوع کاربردی و از لحاظ نحوه گردآوری اطلاعات از نوع توصیفی-تحلیلی است. قلمرو پژوهش بررسی کارایی نسبی ۳۱ استان ایران در زمینه توسعه انسانی برای دوره زمانی سال‌های ۱۳۹۳-۱۳۸۹ است. داده‌های این پژوهش به شیوه اسنادی جمع‌آوری شده‌اند. این پژوهش شامل دو بخش است: در ابتدا برای بیان مسئله، ضرورت پژوهش، پیشینه پژوهش و شناسایی ورودی‌ها و خروجی‌های مدل پژوهش از منابع مختلف شامل کتب، مقالات و سایر منابع در دسترس در زمینه مسئله پژوهش استفاده شده است که جدول ۲ ورودی و خروجی‌های مدل در هر یک از مراحل را نشان می‌دهد. در بخش دوم برای جمع‌آوری داده‌های مربوط به خروجی و ورودی مدل از نشریات، گزارش‌ها و پایگاه‌های داده در دسترس استفاده شده است (جدول ۲).

محققین در بررسی پیشینه پژوهش، تحقیقی را نیافتند که به مسئله ارائه مدل تحلیل پوششی داده‌های شبکه‌ای برای سنجش کارایی در زمینه توسعه انسانی پرداخته باشد. اکثر تحقیقاتی که به منظور ارزیابی توسعه انسانی با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها صورت گرفته با روش تحلیل پوششی داده‌های یک مرحله‌ای بوده و به‌طور عمده به منظور تعیین وزن معیارهای اصلی شاخص HDI از این روش استفاده کرده‌اند، یا اینکه با هدف اصلی توسعه مدل جدید تحلیل پوششی داده‌ها از شاخص توسعه انسانی به‌عنوان مورد مطالعه استفاده شده است و تحقیقی که باهدف تفکیک کارایی واحدهای ناکارا با رویکرد شبکه‌ای انجام گرفته باشد، مشاهده نشده است.

با توجه به اهمیت توسعه انسانی و نقش و جایگاه آن در توسعه متوازن و پایدار، بررسی کارایی استان‌ها در این زمینه از اهمیت زیادی برخوردار است. بنابراین در این پژوهش برای ارزیابی عملکرد استان‌ها و بررسی میزان کارا بودن آنها از روش ناپارامتریک DEA استفاده شده و از آنجا که تحلیل پوششی داده‌های یک مرحله‌ای نمی‌تواند اطلاعات مدیریتی کافی برای شناسایی عوامل ناکارایی در اختیار مدیران و برنامه‌ریزان قرار

جدول ۲. ورودی و خروجی‌های مدل

منابعی که از این شاخص جهت سنجش توسعه انسانی استفاده کرده‌اند.	مأخذ گردآوری داده‌ها	تعریف متغیر	متغیر (شاخص) مرتبط	$\frac{Y}{X}$
Wu et al. (2014) Martić, & Savić, (2001)	سالنامه آماری کشور	اعضای تمام خانوارهای ساکن در ایران در زمان سرشماری یا پیش‌بینی‌شده برای سال‌های غیر سرشماری	جمعیت	ورودی مرحله اول
سجادی و همکاران (۱۳۹۲) Wu et al. (2014) Martić, & Savić, (2001) Vierstraete (2012)	سالنامه آماری کشور	اعتبارات تخصیص‌یافته برای تأمین هزینه‌های جاری دولت و همچنین هزینه نگهداری سطح فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی دولت بر اساس قانون بودجه کشور.	عملکرد اعتبارات هزینه‌ای	
Wu et al (2013) Martić, and Savić, (2001) Vierstraete (2012)	سالنامه آماری کشور	اعتبارات تخصیص‌یافته بر اساس قانون بودجه کشور به مجموعه عملیات و خدمات مشخصی که بر اساس مطالعات توجیهی توسط دستگاه‌های اجرایی انجام می‌شود.	عملکرد اعتبارات عمرانی	
ترابی و همکاران (۱۳۹۳) سجادی و همکاران (۱۳۹۲)	شاخص‌های ماده ۶۸ قانون برنامه پنجم توسعه	تعداد محصل هر دوره تحصیلی به ازای هر مدرس همان دوره تحصیلی.	نسبت محصل به مدرس	
آذر و غلامرضایی (۱۳۸۴) Martić, and Savić, (2001) Sayed et al (2015) Shetty & Pakkala (2010)	شاخص‌های جمعیت و توسعه	نسبت محصلان یک دوره تحصیلی به کل جمعیت لازم‌التعلیم در همان دوره.	پوشش تحصیلی	خروجی مرحله اول - ورودی مرحله دوم
ترابی و همکاران (۱۳۹۳) سجادی و همکاران (۱۳۹۲) سپهر دوست و ابراهیم نسب (۱۳۹۴) صابر ماهانی و همکاران (۱۳۸۹) Vierstraete (2012) Martić, and Savić, (2001)	سالنامه آماری کشور	نسبت جمعیت بیکار به جمعیت فعال (شاغل و بیکار)، ضرب در ۱۰۰.	نرخ بیکاری	

آذر و غلامرضایی (۱۳۸۴) سجادی و همکاران (۱۳۹۲) صابر ماهانی و همکاران (۱۳۸۹) Vierstraete (2012) Martić, and Savić, (2001)	سالنامه آماری کشور	تعداد پزشک در یک سال مشخص به ازای هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت ساکن در همان سال.	تعداد پزشک به ازای هزار نفر	روش‌های کمی
ترابی و همکاران (۱۳۹۳) Vierstraete(2012)	سالنامه آماری کشور	تعداد تخت بیمارستانی فعال در یک سال مشخص به ازای هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت ساکن در همان سال.	تعداد تخت بیمارستان به ازای هزار نفر	
آذر و غلامرضایی (۱۳۸۴) ترابی و همکاران (۱۳۹۳) سجادی و همکاران (۱۳۹۲) Martić, and Savić, (2001) Lee et al (2006) Shetty & Pakkala (2010) Wu et al (2013) Blancard & Hoarau (2013)	سالنامه آماری کشور	سهم هر فرد از جمعیت کشور از تولید ناخالص داخلی	درآمد سرانه	
علیرضایی و بافکر شاکر (۱۳۹۳) سجادی و همکاران (۱۳۹۲) ترابی و همکاران (۱۳۹۳) Lee et al (2006) Shetty & Pakkala (2010) Wu et al (2013) Blancard & Hoarau (2013)	شاخص‌های ماده ۶۸ قانون برنامه پنجم توسعه	نسبت افرادی که می‌توانند به فارسی یا هر زبان دیگر متن ساده‌ای را بخوانند و بنویسند، خواه مدرک رسمی داشته باشد یا نداشته باشد به جمعیت.	نرخ باسوادی	
علیرضایی و بافکر شاکر (۱۳۹۳) سجادی و همکاران (۱۳۹۲) ترابی و همکاران (۱۳۹۳) Lee et al (2006) Shetty & Pakkala (2010) Wu et al (2013) Blancard & Hoarau (2013)	شاخص‌های جمعیت و توسعه	متوسط تعداد سال‌هایی است که انتظار می‌رود یک نوزاد متولد شده عمر کند در صورتی که شرایط مرگ و میر به همان صورت زمان تولد باقی بماند.	امید به زندگی (به تفکیک زن و مرد)	

#### ماخذ: بررسی پیشینه تحقیق توسط محققین

گرا و نوع بازدهی به مقیاس مورد نظر. در این پژوهش بر مبنای تحقیق کوک<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۰) روش محاسبه کارایی با بازده ثابت نسبت به مقیاس و رویکرد ورودی محور انتخاب گردید که مدل تحلیل پوششی داده‌های شبکه‌ای استفاده شده در این پژوهش به شرح زیر است (Cook et al, 2010).

$DMU_j$  ( $j=1, \dots, n$ ) واحدهای تصمیم‌گیری و  $D$  معیارهای میانی (خروجی زیرسیستم اول و ورودی زیرسیستم دوم) است، که به وسیله  $Z_{dij}$  ( $d=1, \dots, D$ ) اندازه‌گیری می‌شود.  $X_{ij}$  ( $i=1, 2, \dots, m$ ) ورودی‌های زیرسیستم اول و  $Y_{rj}$  ( $r=1, 2, \dots, s$ ) خروجی نهایی زیرسیستم دوم است.  $V_i$  و  $U_r$  و  $W_d$  وزن‌های غیر منفی نامعین در مدل تحلیل پوششی داده‌ها هستند ( $V_i$  وزن نهاده‌های اولیه و  $W_d$  وزن معیارهای میانی و  $U_r$  وزن خروجی نهایی). مدل DEA شبکه‌ای به صورت زیر آمده است:

$$\theta_0^{global} = MAX \sum_{r=1}^s u_r y_{r0} \quad (1) \quad \text{مدل}$$

با توجه به برتری‌های ذکر شده برای روش‌های ناپارامتریک نسبت به روش‌های پارامتریک در اندازه‌گیری کارایی استان‌های کشور در زمینه توسعه انسانی، از روش DEA برای این منظور استفاده شد و به منظور اندازه‌گیری هر چه دقیق‌تر کارایی و پی بردن به علل ناکارایی، روش تحلیل پوششی داده‌های شبکه‌ای انتخاب گردید و بر اساس آن مدل با دو زیرفرایند تأمین زیرساخت‌ها و کسب نتایج توسعه انسانی طراحی شد. در نهایت مدل طراحی شده با استفاده از نرم‌افزارهای LINGO و DEA-SOLVER حل و برای تشریح بهتر یافته‌های پژوهش، نتایج حاصل از نرم‌افزار در قالب نمودارهای مناسب ارائه شده است.

#### ۵- مدل پژوهش

در استفاده از تحلیل پوششی داده‌های شبکه‌ای توجه به دو نکته مهم و ضروری است؛ انتخاب رویکرد ورودی یا خروجی

1. Cook et al. (2010)



انسانی مدل پیشنهادی ارائه شده در بخش قبل به کار گرفته شد. با توجه به اینکه امکان ارائه کل داده‌های استفاده شده در مدل‌ها وجود ندارد در جدول ۳ خلاصه‌ای از شاخص‌های اصلی داده‌های پژوهش ارائه شده است.

مدل پیشنهادی برای ۳۱ استان کشور برای دوره زمانی ۹۳-۸۹ با شاخص‌های ورودی و خروجی و دو مرحله تأمین زیرساخت‌ها و کسب نتایج اجرا شد و ارقام کارایی هر استان در هر مرحله و به صورت کل استخراج گردید. کارایی محاسبه شده برای هر استان بیانگر این است که هر استان به طور نسبی تا چه میزان از نهاده‌ها به طور بهینه در جهت تولید ستاده‌ها استفاده کرده است. در جدول ۴ تعداد استان‌هایی که در هر بخش کارایی کامل داشتند و استان‌هایی که در هر دو مرحله کارا بودند ارائه شده است. در جدول ۵ برای تبیین بیشتر کارایی هر استان کارایی محاسبه شده به تفکیک مرحله برای سال ۹۳ و متوسط کارایی هر مرحله برای دوره زمانی پژوهش نشان داده شده است.

جدول ۵ بیانگر این موضوع است که در سال ۹۳ سه استان البرز، تهران و بوشهر کارایی کامل داشته‌اند، همچنین در دوره زمانی ۹۳-۸۹ فقط استان البرز کارایی کامل داشته است و در این دوره بر اساس متوسط کارایی محاسبه شده، استان‌های البرز، تهران و سیستان و بلوچستان در رتبه‌های اول تا سوم قرار دارند.

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{d=1}^D w_d z_{dj} \leq 0, \quad j = 1, 2, \dots, n,$$

$$\sum_{d=1}^D w_d z_{dj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0, \quad j = 1, 2, \dots, n,$$

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{i0} = 1,$$

$$w_d \geq 0, d = 1, 2, \dots, D: \quad v_i \geq 0, 1, 2, \dots, m: \quad u_r \geq 0, r = 1, 2, \dots, s:$$

از آنجا که  $\theta_0^{global}$  سطح کارایی کلی فرایند دومرحله‌ای برای  $DMU_0$  است. با فرض اینکه مدل (۱) به یک جواب منحصر به فرد منجر می‌شود، بازده برای اولین و دومین مرحله به ترتیب زیر است:

$$\theta_0^1 = \sum_{d=1}^D w_d^* z_{d0},$$

$$\theta_0^2 = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}}{\sum_{d=1}^D w_d^* z_{d0}} \quad \text{مدل (۲)}$$

از آنجا که یک راه‌حل منحصر به فرد در نظر گرفته می‌شود؛ منجر به بیان رابطه زیر می‌شود:

$$\theta_0^{global} = \theta_0^1 * \theta_0^2 \quad \text{مدل (۳)}$$

## ۶- یافته‌های پژوهش

برای ارزیابی کارایی نسبی استان‌های کشور از نظر توسعه

جدول ۳. شاخص‌های آماری داده‌های استفاده شده در پژوهش

متغیر	دوره زمانی ۱۳۹۳-۱۳۸۹			سال ۱۳۹۳		
	حداکثر	حداقل	میانگین	حداکثر	حداقل	میانگین
جمعیت (هزار نفر)	۱۲۵۵۹	۵۵۵	۲۴۵۳	۱۲۵۵۹	۵۷۵	۲۵۱۲
عملکرد بودجه جاری (میلیون ریال)	۳۶۶۷۳۹۶	۴۶۶۱۶۶	۱۴۴۲۹۵۷	۳۴۹۶۲۰۴	۶۶۶۷۶۵	۱۶۰۵۸۲۴
عملکرد بودجه عمرانی (میلیون ریال)	۹۰۲۳۴۵۳	۳۹۸۱۸۷	۱۹۳۵۹۷۵	۴۲۸۷۶۷۳	۵۵۳۴۴۷	۱۵۵۷۳۶۱
نسبت مدرس به محصل	۰/۰۹	۰/۰۴	۰/۰۶	۰/۰۹	۰/۰۴	۰/۰۶
پوشش تحصیلی	۰/۹۹۶	۰/۶۰۳	۰/۷۷۶	۰/۹	۰/۶۵۹	۰/۷۴۲
تعداد پزشک به ازای هزار نفر	۱/۰۳	۰/۱۵	۰/۵۲	۱	۰/۳۴	۰/۵۹
نرخ بیکاری	۹۴/۲	۷۹/۵	۸۸/۳	۹۳/۱	۸۴/۳	۸۹/۰۵
تعداد تخت بیمارستان به ازای هزار نفر	۳/۰۷	۰/۸	۱/۶۲	۳/۰۷	۰/۸	۱/۷۳
امید به زندگی زنان	۷۴/۷	۶۹/۵	۷۳/۲	۷۴/۷	۶۹/۵	۷۳/۲
امید به زندگی مردان	۷۲/۳	۶۷/۲	۷۰/۶۳	۷۲/۳	۶۷/۲	۷۰/۶۳
نرخ پاسوادی	۹۲/۵	۶۶/۳	۸۱/۹۳	۹۲/۵	۷۲/۱	۸۲/۶۷
سرانه GDP به قیمت ثابت (هزار ریال)	۲۴۴۳	۲۵۸	۷۳۴	۲۴۴۳	۲۸۵	۷۷۲

مأخذ: محاسبات تحقیق

جدول ۴. تعداد استان‌های کارا در مراحل مختلف

سال	تعداد استان که کارایی آنها کامل بوده است	
	مرحله اول	مرحله دوم
۱۳۸۹	۱۳	۱۶
۱۳۹۰	۱۷	۱۲
۱۳۹۱	۱۱	۱۱
۱۳۹۲	۱۱	۱۴
۱۳۹۳	۱۱	۱۷

مأخذ: محاسبات تحقیق

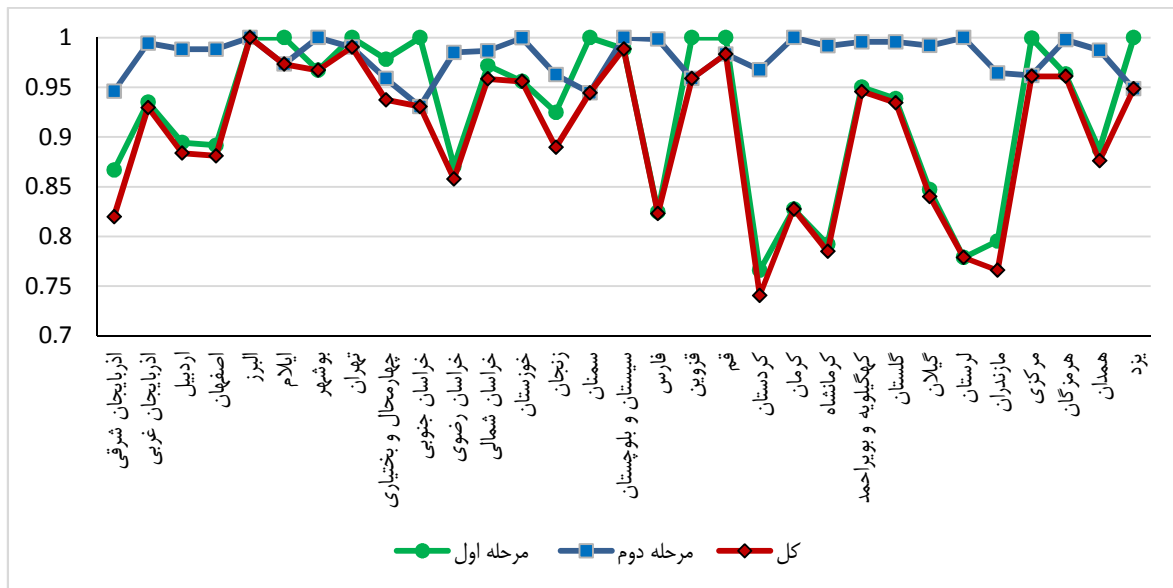
جدول ۵. کارایی نسبی استان‌های کشور به تفکیک مرحله و سال

رتبه	دوره زمانی ۹۳-۸۹			رتبه	سال ۹۳			استان
	کارایی کل	کارایی مرحله دوم	کارایی مرحله اول		کارایی کل	کارایی مرحله دوم	کارایی مرحله اول	
۲۷	۰/۸۲	۰/۹۴۶	۰/۸۶۷	۲۲	۰/۷۸۵	۰/۹۲۷	۰/۸۴۶	آذربایجان شرقی
۱۸	۰/۹۳	۰/۹۹۴	۰/۹۳۵	۱۷	۰/۸۶۵	۰/۹۵۱	۰/۹۱	آذربایجان غربی
۲۰	۰/۸۸۴	۰/۹۸۸	۰/۸۹۴	۱۹	۰/۸۵۷	۰/۹۵۹	۰/۸۹۴	اردبیل
۲۱	۰/۸۸۱	۰/۹۸۸	۰/۸۹۲	۱۸	۰/۸۶	۰/۹۴۵	۰/۹۱	اصفهان
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	البرز
۵	۰/۹۷۳	۰/۹۷۳	۱	۹	۰/۹۴۸	۰/۹۴۸	۱	ایلام
۶	۰/۹۶۷	۱	۰/۹۶۷	۱	۱	۱	۱	بوشهر
۲	۰/۹۹	۰/۹۹	۱	۱	۱	۱	۱	تهران
۱۵	۰/۹۳۷	۰/۹۵۹	۰/۹۷۸	۱۳	۰/۸۹۲	۰/۹۸۸	۰/۹۰۳	چهارمحال و بختیاری
۱۷	۰/۹۳۱	۰/۹۳۱	۱	۱۱	۰/۹۰۷	۰/۹۰۷	۱	خراسان جنوبی
۲۳	۰/۸۵۸	۰/۹۸۵	۰/۸۷	۲۳	۰/۷۶۱	۰/۹۸۴	۰/۷۷۴	خراسان رضوی
۱۰	۰/۹۵۸	۰/۹۸۷	۰/۹۷۲	۱۰	۰/۹۱	۰/۹۷۸	۰/۹۳	خراسان شمالی
۱۱	۰/۹۵۶	۱	۰/۹۵۶	۱۴	۰/۸۹۲	۰/۹۸۸	۰/۹۰۲	خوزستان
۹	۰/۸۸۹	۰/۹۶۳	۰/۹۲۵	۱۲	۰/۸۹۵	۰/۹۵۷	۰/۹۳۵	زنجان
۴	۰/۹۴۴	۰/۹۴۴	۱	۳	۰/۹۸۴	۰/۹۸۴	۱	سمنان
۳۱	۰/۹۸۸	۱	۰/۹۸۸	۸	۰/۹۴۹	۰/۹۴۹	۱	سیستان و بلوچستان
۲۵	۰/۸۲۳	۰/۹۹۸	۰/۸۲۵	۲۴	۰/۷۵	۱	۰/۷۵	فارس
۲۸	۰/۹۵۹	۰/۹۵۹	۱	۲	۰/۹۸۵	۰/۹۸۵	۱	قزوین
۱۳	۰/۹۸۳	۰/۹۸۳	۱	۴	۰/۹۷۱	۰/۹۷۱	۱	قم
۱۶	۰/۷۴۱	۰/۹۶۷	۰/۷۶۶	۲۹	۰/۶۹۱	۰/۹۳۴	۰/۷۴	کردستان
۲۴	۰/۸۲۸	۱	۰/۸۲۸	۲۶	۰/۷۲۱	۰/۹۴	۰/۷۶۷	کرمان
۲۹	۰/۷۸۵	۰/۹۹۲	۰/۷۹۲	۲۵	۰/۷۳۳	۱	۰/۷۳۳	کرمانشاه
۳۰	۰/۹۴۶	۰/۹۹۶	۰/۹۵	۷	۰/۹۵	۱	۰/۹۵	کهگیلویه و بویراحمد
۸	۰/۹۳۴	۰/۹۹۶	۰/۹۳۸	۱۶	۰/۸۶۶	۰/۹۸۸	۰/۸۷۷	گلستان
۷	۰/۸۴	۰/۹۹۲	۰/۸۴۷	۲۱	۰/۷۹۴	۰/۹۸	۰/۸۱۱	گیلان
۲۲	۰/۷۷۹	۱	۰/۷۷۹	۲۷	۰/۷۱۴	۱	۰/۷۱۴	لرستان
۱۲	۰/۷۶۶	۰/۹۶۴	۰/۷۹۵	۲۸	۰/۷	۰/۹۵	۰/۷۳۷	مازندران
۹	۰/۹۶۱	۰/۹۶۲	۰/۹۹۹	۵	۰/۹۵۵	۰/۹۵۵	۱	مرکزی
۴	۰/۹۶۱	۰/۹۹۸	۰/۹۶۳	۱۵	۰/۸۷۷	۰/۹۶۸	۰/۹۰۶	هرمزگان
۳۱	۰/۸۷۶	۰/۹۸۷	۰/۸۸۷	۲۰	۰/۸۱۲	۰/۹۲۸	۰/۸۷۴	همدان
۲۵	۰/۹۴۸	۰/۹۴۸	۱	۶	۰/۹۵۲	۰/۹۵۲	۱	یزد

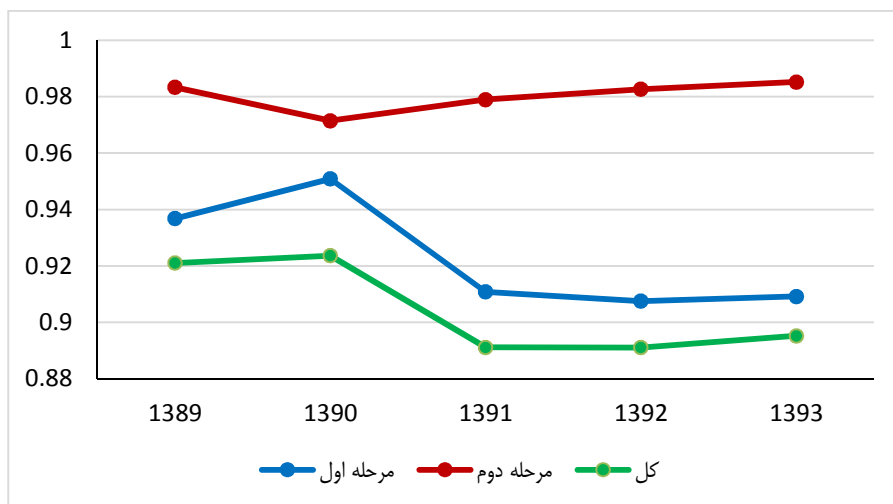
مأخذ: محاسبات تحقیق

داشته باشد کارایی بالاتری هم دارد به‌طور مثال می‌توان استان لرستان را مدنظر قرارداد که در مرحله اول کارایی ضعیفی دارد ولی در مرحله دوم کارایی بالایی دارد و اما با توجه به اینکه کارایی کل حاصل ضرب کارایی مرحله اول و دوم است، کارایی کل پایینی دارد یا برعکس استان یزد در مرحله دوم کارایی به نسبت پایینی دارد اما با توجه به اینکه کارایی این استان در مرحله اول بالاتر از حد متوسط است این امر موجب شده است که این استان در رتبه‌بندی کلی رتبه به نسبت خوبی داشته باشد.

تفاوت کارایی استان‌ها در هر مرحله و کارایی شبکه‌ای (کل) که در بالا با اعداد و ارقام نشان داده شده است را می‌توان با کمک نمودار بهتر متوجه شد. در نمودار (۱) متوسط کارایی استان‌ها برای دوره زمانی ۹۳-۸۹ به تفکیک مرحله همراه با کارایی کل نشان داده شده است. بر اساس نمودار، میزان کارایی استان‌ها در هر یک از مراحل و کارایی کل متفاوت است و به‌طور کلی استان‌ها در مرحله دوم که همان کسب نتایج است عملکرد بهتری دارند؛ اما این به این معنی نیست که اگر یک استان در مرحله دوم کارایی کلی بالایی



نمودار ۱. میانگین کارایی استان‌ها به تفکیک مرحله و کارایی کل  
مأخذ: محاسبات تحقیق



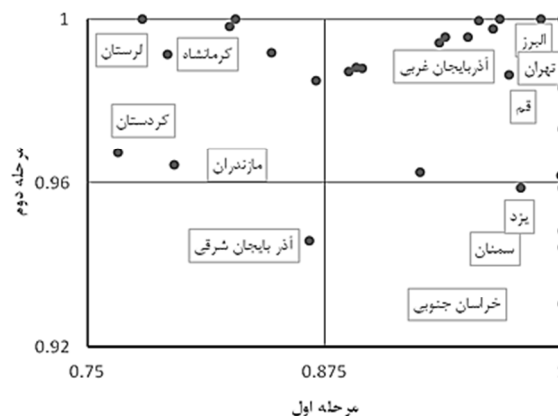
نمودار ۲. تغییرات کارایی مرحله اول، مرحله دوم و کارایی کل در طی زمان  
مأخذ: محاسبات تحقیق

زیرساخت‌های توسعه انسانی، در زمینه کسب نتایج کارا هستند، به عبارت دیگر این استان‌ها نتیجه‌گرا هستند، در این بخش استان‌هایی مثل مازندران، کردستان، لرستان و کرمانشاه قرار دارند. اما در ناحیه چهارم استان‌هایی قرار دارند که هم از نظر تأمین زیرساخت‌ها و هم از نظر کسب نتایج کارایی دارند، به عبارت دیگر این استان‌ها توسعه انسانی پایدار را دنبال می‌کنند. در این بخش استان‌های مثل البرز، تهران، آذربایجان غربی و قم قرار دارند.

#### ۷- بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف ارائه یک مدل تحلیل پوششی داده‌های شبکه‌ای جهت ارزیابی کارایی نسبی استان‌های کشور از نظر توسعه انسانی انجام شده است؛ بنابراین با تعریف دو مرحله؛ تأمین زیرساخت‌ها و کسب نتایج توسعه انسانی با بررسی ادبیات پژوهش متغیرهای ورودی و خروجی مناسب شناسایی و مدل دومرحله‌ای ارزیابی کارایی توسعه انسانی طراحی گردید. با توجه به ماهیت ورودی‌ها و خروجی‌ها و از آنجا که هدف، ارتقاء سطح شاخص‌های توسعه انسانی (خروجی نهایی مدل) است، در این پژوهش از مدل‌های ورودی محور استفاده شده است. یافته‌های پژوهش نشان داد که تعداد قابل توجهی از استان‌ها غیرکارا هستند؛ بنابراین در این پژوهش برای شناسایی دلیل عدم کارایی استان‌ها از روش تفکیک کارایی بر اساس فرایند استفاده گردید و مشخص شد که کارایی کل همبستگی بیشتری با کارایی مرحله اول (تأمین زیرساخت‌ها) دارد و می‌توان عدم کارایی بسیاری از استان‌ها را به غیرکارا بودن آنها در تأمین زیرساخت‌ها جهت توسعه انسانی نسبت داد. رتبه‌بندی استان‌ها بر اساس شاخص کارایی نسبی کل برای دوره زمانی مورد بررسی نشان داد که استان‌های البرز، تهران، سیستان و بلوچستان، قم، ایلام و بوشهر رتبه‌های یک تا شش را به خود اختصاص داده‌اند. نتایج این پژوهش با پژوهش آذر و غلام رضایی (۱۳۸۴) که با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها به رتبه‌بندی استان‌های کشور از نظر کارایی توسعه انسانی پرداخته است، همخوانی دارد. بدون توجه به مفهوم مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها شاید قرار گرفتن استان‌های محرومی مثل سیستان و بلوچستان و ایلام در رتبه‌های بالای کارایی چندان منطقی به نظر نرسد، اما باید توجه داشت که اگرچه این استان‌ها محروم هستند، اما نسبت به ورودی‌های محدود خود بیشترین خروجی را داشته‌اند و این نکته‌ای است که به‌طور عمده در مباحث توسعه‌یافتگی منطقه‌ای ایران مورد توجه قرار

با بررسی موردی استان‌ها نمی‌توان نتیجه منحصر به فردی از رابطه بین کارایی کل و کارایی مراحل مشاهده کرد، اما بررسی همبستگی کارایی کل و کارایی مراحل، گویای این است که کارایی کل همبستگی بالاتری با کارایی مرحله اول (۰/۹۶) نسبت به مرحله دوم (۰/۰۲) دارد. نمودار ۲ نیز که متوسط کارایی مرحله اول، دوم و کارایی کل استان‌ها در طی دوره را مورد بررسی قرار می‌دهد نیز گویای همگرایی بیشتر کارایی کل با کارایی مرحله اول است که به زیرساخت‌های توسعه انسانی مربوط است. این نمودار همچنین نشان می‌دهد که کارایی مرحله اول در سال ۹۰ به بالاترین حد و در سال ۹۲ به پایین‌ترین حد خود رسیده است. کارایی مرحله دوم از سال ۹۰ به بعد روند صعودی دارد و این موضوع باعث شده است که شکاف بین کارایی مرحله اول و کارایی کل کاهش یابد.



نمودار ۳. متوسط کارایی نسبی استان‌ها در دوره زمانی ۹۳-۸۹

برای مرحله اول و دوم

مأخذ: محاسبات تحقیق

تحلیل دیگری که می‌تواند جایگاه استان‌های کشور را در زمینه توسعه انسانی به خوبی نشان دهد، تحلیل هم‌زمان کارایی مرحله اول و مرحله دوم است. نمودار ۳ موقعیت استان‌ها با توجه به میزان متوسط کارایی مراحل برای دوره مورد بررسی را به‌طور هم‌زمان نشان می‌دهد. اگر نمودار را به چهار ناحیه تقسیم کنیم؛ ناحیه اول استان‌هایی را در برمی‌گیرد که از نظر تأمین زیرساخت‌های توسعه انسانی و کسب نتایج فاقد کارایی بوده‌اند. در این بخش استان آذربایجان شرقی وجود دارد، ناحیه دوم استان‌هایی را شامل می‌شود که از نظر تأمین زیرساخت‌های توسعه انسانی کارا بوده اما در کسب نتایج موفق نبوده‌اند، به عبارت دیگر این استان‌ها زیرساخت‌گرا هستند در این بخش استان‌هایی مثل یزد، سمنان و خراسان جنوبی قرار دارند. در ناحیه سوم استان‌هایی هستند که با وجود ناکارایی در تأمین

می‌توان با سیاست‌های نتیجه‌گرا به کارایی پایدار در زمینه توسعه انسانی دست‌یافت همچنین استان‌هایی که از نظر تأمین زیرساخت‌ها ناکارا هستند باید به سیاست‌های بلندمدت و تأمین زیرساخت‌های مناسب اقدام کنند. یکی از خروجی‌های مهم تحلیل پوششی داده‌ها تعیین واحدهای مرجع برای واحدهای ناکارا و ارائه سیاست‌هایی برای کارا شدن آنها است، بنابراین با استفاده از این قابلیت، تحلیل پوششی داده‌ها می‌تواند سیاست‌های بهبود مناسب را به‌صورت الگوبرداری از واحدهای کارا ارائه دهد. با توجه به این موضوع تحلیل پوششی داده‌ها می‌تواند پایه‌گذار تحقیقات بیشتر و نگرش‌های جامع‌تری به سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی توسعه باشد.

در انجام این پژوهش داده‌ها به‌صورت قطعی فرض شده است و با توجه به این موضوع که باید تعداد واحدهای تصمیم‌گیری بزرگ‌تر یا مساوی سه برابر مجموع تعداد متغیرهای ورودی و خروجی باشد، مهم‌ترین متغیرها در مدل لحاظ شده است و سایر متغیرهای مؤثر بر کارایی استان‌ها در زمینه توسعه انسانی نادیده گرفته شده است. این نکته نیز حائز اهمیت است که در این پژوهش از مدل شبکه سری جهت اندازه‌گیری کارایی استان‌ها استفاده شده است؛ بنابراین بر اساس محدودیت‌های فوق پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آینده؛ از مدل‌های غیرقطعی تحلیل پوششی داده‌ها برای ارزیابی کارایی استان‌ها از نظر توسعه انسانی استفاده گردد. با توجه به اینکه استان‌های کشور محدود هستند افزایش متغیرهای مدل توجیهی ندارد و پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی از ترکیب تحلیل پوششی داده‌ها و شبیه‌سازی بوت استرپ برای بررسی تأثیر سایر متغیرها استفاده شود. در آخر با عنایت به اینکه شاخص توسعه انسانی خود شامل سه شاخص اصلی است امکان استفاده از مدل‌های سری - موازی جهت سنجش کارایی توسعه انسانی استان‌ها مورد مطالعه قرار گیرد.

نگرفته است. خروجی‌های تفصیلی مدل نیز نشان می‌دهد که نسبت مدرس به محصل (ورودی مرحله اول)، نرخ بیکاری (خروجی مرحله اول) و تعداد تخت بیمارستان به ازای هزار نفر (ورودی مرحله دوم) برای استان سیستان و بلوچستان بالاترین وزن را نسبت به سایر استان‌ها دارا است، همچنین برای استان ایلام جمعیت (ورودی مرحله اول)، تعداد تخت بیمارستان به ازای هزار نفر (خروجی مرحله اول) و امید به زندگی برای مردان (خروجی مرحله دوم) بالاترین وزن را نسبت به سایر استان‌ها دارا است. بر اساس یافته‌های پژوهش تعداد زیادی از استان‌ها در ناحیه توسعه انسانی پایدار قرار دارند به این دلیل که هم از نظر تأمین زیرساخت‌ها و هم از نظر کسب نتایج توسعه انسانی کارایی قابل قبولی دارند. نکته قابل توجه در مورد استان‌هایی که در ناحیه زیرساخت‌گرا قرار دارند، این است که جمعیت کم استان‌های کم‌جمعیت باعث شده در بخش تأمین زیرساخت‌ها دارای کارایی باشند (در تحقیق مارتیک و ساویک (۲۰۰۱) نیز تأثیر جمعیت بر کارایی واحدها مورد تأکید قرار گرفته است)، اما در زمینه دستیابی به نتایج توسعه انسانی نسبت به سایر استان‌ها وضعیت خوبی ندارند. استان‌هایی که در ناحیه نتیجه‌گرا قرار دارند نیز عموماً استان‌هایی هستند که از نظر وسعت جغرافیایی در رتبه‌های بالای کشوری قرار دارند (خراسان رضوی، کرمانشاه، کرمان و فارس) این موضوع باعث شده در تأمین زیرساخت‌ها با توجه به وسعت و جمعیت بالای خود کارایی ضعیفی داشته باشند. هدف از ارزیابی عملکرد، شناسایی حوزه‌هایی است که عملکرد ضعیفی دارند تا با برنامه‌ریزی مناسب بتوان عملکرد آنها را بهبود بخشید. استفاده از مدل ارائه شده در این پژوهش می‌تواند نقاط قوت و ضعف استان‌ها را به شکل بهتری نشان دهد. هدف از رتبه‌بندی استان‌ها در نهایت کمک به تخصیص بهینه منابع و سیاست‌گذاری‌های مناسب برای بهبود توسعه انسانی و افزایش کارایی استان‌های کشور است؛ بنابراین برای استان‌هایی که در مرحله تأمین زیرساخت‌ها کارایی داشته‌اند

## منابع

آصف‌زاده، سعید؛ جهان‌دیده، سپیده و موسوی، عارفه (۱۳۹۲). "رابطه بین شاخص توسعه انسانی و تعداد مقاله‌های علمی در کشورهای جهان". *مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی قزوین*، سال ۱۷، شماره ۲ (پیاپی ۶۷)، ۴۰-۳۴.

باصری، بیژن و فرهادی‌کیا، علیرضا (۱۳۸۷). "تحلیل عوامل

آذر، عادل و غلامرضایی، داود (۱۳۸۴). "رتبه‌بندی استان‌های کشور با رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها (با به کارگیری شاخص‌های توسعه انسانی) در ایران". *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران*، سال هشتم، شماره ۲۷، ۱۷۳-۱۵۳.

- مؤثر بر شاخص توسعه انسانی در استان زنجان". پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی، شماره ۴۷، ۲۳-۵.
- بختیاری، صادق؛ دهقانی‌زاده، مجید و حسین‌پور، سید مجتبی (۱۳۸۵). "بررسی جایگاه استان‌های کشور از منظر شاخص توسعه انسانی". فصلنامه دانش و توسعه، شماره ۱۹، ۳۹-۱۱.
- ترابی، تقی؛ طریقی، سمانه؛ پاکروان، محمدرضا و سلطانی‌نژاد، حسین (۱۳۹۳). "بررسی عملکرد ایران در دستیابی به شاخص توسعه انسانی (مطالعه موردی: کشورهای منطقه منا)". فصلنامه اقتصاد کاربردی، سال چهارم، شماره ۲۷، ۵۶-۷۹.
- تقوایی، مسعود (۱۳۸۵). "تحلیل و طبقه‌بندی مناطق روستایی استان‌های کشور بر اساس شاخص توسعه انسانی". فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، دوره ۲۱، شماره ۳ (پیاپی ۸۲)، ۴۳-۲۸.
- جهانیان، رمضان و صالحی، راحله (۱۳۹۴). "تأثیر آموزش‌های فنی حرفه‌ای بر شاخص‌های توسعه انسانی". فصلنامه آموزش و توسعه منابع انسانی، سال دوم، شماره ۴، ۱۴۵-۱۲۷.
- حسین‌زاده دلیر، کریم و ملکی، سعید (۱۳۸۵). "بررسی وضعیت شاخص‌های توسعه انسانی در استان ایلام". مجله جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای، شماره ۶، ۲۶-۱.
- حسینی، حسن (۱۳۸۷). "توسعه و شاخص منابع انسانی و بررسی وضعیت آن در ایران". پیک نور، دوره ۶، شماره ۱، ۱۴۶-۱۵۹.
- دانایی، علی (۱۳۸۹). "جایگاه ایران در شاخص توسعه انسانی نگاهی اجمالی به گزارش UNDP در سال ۲۰۰۹ و استراتژی‌های راهبردی توسعه در ایران". کار و جامعه، شماره ۱۱۹-۱۱۸، ۷۱-۶۶.
- دقیقی اصل، علیرضا؛ برادل، زهرا و صفدری، نفیسه (۱۳۸۹). "برآورد فازی شاخص توسعه انسانی با استفاده از شاخص GDP و آموزش". فصلنامه علوم اقتصادی، سال چهارم، شماره ۱۳، ۴۸-۲۵.
- زینل‌زاده، رضا، بروزیان، صمد و قجری، علیرضا (۱۳۹۱). "بررسی و تعیین شاخص‌های توسعه انسانی-آموزش در استان‌های کشور (در سال‌های ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸)". فصلنامه نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی، سال چهارم، شماره ۲، ۶۶-۸۲.
- سپهردوست، حمید و ابراهیم نسب، سمانه (۱۳۹۴). "اثر شاخص توسعه انسانی (HDI) بر مرگ و میر کودکان زیر پنج سال در ایران". پیش، دوره ۱۴، شماره ۲، ۱۴۴-۱۳۷.
- سپهردوست، حمید و رجبی، الهام (۱۳۹۱). "عوامل مؤثر بر کارایی فنی و رتبه بندی واحدهای کارا در بیمارستان‌های تامین اجتماعی". دو ماهنامه مدیریت اطلاعات سلامت، شماره ۲۸، ۸۹۴-۸۸۷.
- سجادی، حانیه سادات؛ گودرزی، رضا؛ هادی، محمد؛ هادیان، محمد و قاسمی، محمدرضا (۱۳۹۲). "کارایی شهرستان‌های استان اصفهان در دستیابی به شاخص توسعه انسانی". فصلنامه طب و تزکیه، دوره ۲۲، شماره ۲، ۳۸-۲۷.
- شهرکی، مهدی و قادری، سیمین (۱۳۹۴). "تأثیر زیرساخت‌های آموزش و سلامت بر رشد اقتصادی ایران". فصلنامه علمی پژوهشی پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، دوره ۵، شماره ۱۹، ۱۳۶-۱۱۵.
- صابر ماهانی، اسما؛ بارونی، محسن؛ محمدزاده، امیر؛ مشعلی، بهزاد؛ هادیان، محمد و رضاپور، عزیز (۱۳۸۹). "سنجش کارایی شهرستان‌های استان کرمان در دستیابی به شاخص توسعه انسانی (HDI) با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها (DEA) در سال‌های ۸۰ و ۸۶". فصلنامه طب و تزکیه، شماره ۷۶، ۵۸-۴۶.
- صادقی شاهدانی، مهدی؛ زاهدی وفا، محمدهادی و قائمی اصل، مهدی (۱۳۹۱). "شاخص‌سازی ترکیبی توسعه انسانی مبتنی بر آموزه‌های تمدن اسلامی و به‌کارگیری آن در ارزیابی جایگاه جمهوری اسلامی ایران". فصلنامه علمی پژوهشی پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، دوره دوم، شماره ۸، ۱۱۴-۹۵.
- صادقی، حسین؛ مسائلی، ارشک؛ باسرخ، مهدی و کوهیان، مسعود (۱۳۹۳). "محاسبه شاخص توسعه انسانی استان‌ها با استفاده از رتبه‌بندی فازی". فصلنامه رفاه اجتماعی، سال دهم، شماره ۳۷، ۱۵۳-۱۲۹.
- عباسی‌نژاد، حسین و رفیعی امام، علینقی (۱۳۸۵). "ارزیابی شاخص توسعه انسانی در مناطق روستایی ایران". مجله تحقیقات اقتصادی، شماره ۷۲، ۵۴-۳۱.
- علیرضایی، محمدرضا و بافکر شارک، ناصر (۱۳۹۳). "بهبود رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها برای اندازه‌گیری شاخص توسعه انسانی مطالعه موردی بر روی کشورهای منطقه آسیا و اقیانوس آرام". مجله تحقیق در عملیات و کاربردهای آن، سال یازدهم، شماره ۴ (پیاپی ۴۳)، ۱۳-۱.

- اجتماعی، دوره ۳، شماره ۹، ۲۵-۱۳.  
مرکز آمار ایران (۱۳۹۴). "سالنامه آماری کشور ۱۳۹۳". مرکز آمار ایران، تهران.
- مرکز آمار ایران (۱۳۹۵). "شاخص‌های ماده ۶۸ قانون برنامه پنجم توسعه (مصوب شورای عالی آمار) ۱۳۸۹-۱۳۹۳". مرکز آمار ایران، تهران.
- نیسی، عبدالکازم (۱۳۸۹). "شاخص توسعه انسانی در استان‌های ایران". فصلنامه علمی پژوهشی علوم بهداشتی، سال دوم، شماره ۲، ۶۱-۵۵.
- فتاحی بیات، غلامرضا؛ گودرزی، احمد و گودرزی، محمدرضا (۱۳۹۵). "تأثیر سرمایه انسانی نوآور بر رشد اقتصادی (مطالعه موردی توسعه کشاورزی استان مرکزی)". فصلنامه علمی پژوهشی پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، دوره ۷، شماره ۲۵، ۱۴۲-۱۲۹.
- فطرس، محمدحسن؛ نعمتی، مرتضی و اکبری شهرستانی، اعظم (۱۳۹۰). "شاخص توسعه انسانی ایران در سال ۲۰۱۰". اطلاعات سیاسی-اقتصادی، شماره ۲۸۴، ۱۲۳-۱۱۰.
- فیض‌زاده، علی (۱۳۸۲). "بررسی مقایسه‌ای شاخص‌های توسعه انسانی ایران و کشورهای همسایه". فصلنامه رفاه
- Aghion, P., Howitt, P., Brant-Collett, M. & García-Peñalosa, C. (1998). "Endogenous Growth Theory". MIT press.
- Banker, R. D., Charnes, A. & Cooper, W. W. (1984). "Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis". *Management Science*, 30(9), 61-92.
- Becker, G. S. (2002). "The Age of Human Capital". Hoover Institution Press; 1st Edition, 3-8.
- Berger, A. N. & Humphrey, D. B. (1997). "Efficiency of Financial Institutions: International Survey and Directions for Future Research". *European Journal of Operational Research*, 98, 175-212.
- Blancard, S. & Hoarau, J. F. (2013). "A New Sustainable Human Development Indicator for Small Island Developing States: A Reappraisal from Data Envelopment Analysis". *Economic Modelling*, 30, 623-635.
- Chowdhury, S. & Lyn, S. (2006). "Setting Weights for Aggregate Indices: An Application to the Commitment to Development Index and Human Development Index". *Journal of Development Studies*, 42(5), 761-771.
- Cook, W. D., Liang, L. & Zhu, J. (2010). "Measuring Performance of Two Stage Network Structures by DEA: A Review and Future Perspective". *Omega*, 138 (6), 423-430.
- Despotis, D. K. (2005). "Measuring Human Development via Data Envelopment Analysis: The Case of Asia and the Pacific". *Omega*, 33(5), 385-390.
- Huang, C. W., Chiu, Y. H., Lin, C. H. & Liu, H. H. (2012). "Using a Hybrid Systems DEA Model to Analyze the Influence of Automatic Banking Service on Commercial Banks' Efficiency". *Journal of the Operations Research Society of Japan*, 55(4), 209-224.
- Lee, H., Lin, K. & Fang, H. (2006). "A Fuzzy Multiple Objective DEA for the Human Development Index". In *International Conference on Knowledge-Based and Intelligent Information and Engineering Systems*, pp. 922-928. Springer Berlin Heidelberg.
- Lepak, D. P. & Snell, S. A. (2002). "Examining the Human Resource Architecture: The Relationships among Human Capital, Employment, and Human Resource Configurations". *Journal of Management*, 28(4), 517-543.
- Lozano, S. & Ester, G. (2008). "Data Envelopment Analysis of the Human Development Index". *International Journal of Society Systems Science*, 1(2), 132-150.
- Mahlberg, B. & Obersteiner, M. (2001). "Remeasuring the HDI by Data Envelopment Analysis". Available at SSRN 1999372.

- Martić, M. & Savić, G. (2001). "An Application of DEA for Comparative Analysis and Ranking of Regions in Serbia with Regards to Social-Economic Development". *European Journal of Operational Research*, 132(2), 343-356.
- Sayed, H., Ramadan, H., Ramadan, M. & Hosny, S. (2015). "Using Meta-Goal Programming for a New Human Development Indicator with Distinguishable Country Ranks". *Social Indicators Research*, 123(1), 1-27.
- Schultz, T. W. (1971). "Investment in Human Capital. The Role of Education and of Research". *Free Press*, New York.
- Shetty, U. & Pakkala. T. P. M. (2010). "Multistage Method of Measuring Human Development through Improved Directional Distance Formulation of Data Envelopment Analysis: Application to Indian States". *Opsearch*, 47(3), 177-194.
- Valérie, V, V. (2012). "Efficiency in Human Development: A Data Envelopment Analysis". *The European Journal of Comparative Economics*, 9(3), 425-443.
- Wang, K., Huang, W., Wu, J. & Liu, Y. (2014). "Efficiency Measures of the Chinese Commercial Banking System Using an Additive Two-Stage DEA". *Omega*, 44, 5-20.
- Wu, P., Fan C. & Pan, S. (2014). "Does Human Development Index Provide Rational Development Rankings? Evidence from Efficiency Rankings in Super Efficiency Model". *Social Indicators Research*, 116(2), 647-658.