

# بررسی کارآیی نسبی حمل و نقل مسافری و باری استانهای کشور در طول برنامه سوم و سالهای ابتدایی برنامه چهارم

اسماعیل شاه طهماسبی (نویسنده مسئول)، دانشجوی دکتری، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

سارا شمس الهی، کارشناس ارشد، دانشکده حسابداری و مدیریت، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران

تقی حیدری، دانشجوی دکتری، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه تربیت معلم، تهران، ایران

E-mail: shahtahmasbi@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۰/۰۷/۰۱ تاریخ پذیرش: ۹۰/۱۰/۱۷

## چکیده

اهمیت حمل و نقل در توسعه کشورها و تاکید بر بهره وری در برنامه‌های پنجساله توسعه از مهم ترین علل انجام تحقیقات بیشتر در مبحث کارآیی حمل و نقل است. با وجود اهمیت این دو موضوع، کمتر تحقیقی مبحث سنجش کارآیی با استخراج شاخصهای مهم در صنعت حمل و نقل و با تاکید بر استانها در طول برنامه‌های توسعه را مدنظر داشته‌است. در این تحقیق برای دستیابی به چنین هدفی و با استفاده از ۶ شاخص ورودی و ۶ شاخص خروجی در دو برنامه سوم و سه سال ابتدایی برنامه چهارم، به بررسی کارآیی نسبی استانها در حمل و نقل باری و مسافری پرداخته شده‌است. در این راستا از مدل ریاضی تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) و تحلیل حساسیت این مدل استفاده شده‌است. روش تحقیق مورد استفاده توصیفی - تحلیلی محسوب می‌گردد و داده‌ها از مراجع آماری معتبر استخراج شده‌اند. نتایج نشان از کارآیی بالای استانهای بوشهر و تهران و کارآیی پایین استان کهگیلویه و بویراحمد در برنامه سوم و چهارم توسعه دارد. تعداد وسایل نقلیه عمومی درون شهری به عنوان حساس‌ترین شاخص ورودی و میزان مسافر حمل و نقل جاده‌ای به عنوان حساس‌ترین شاخص خروجی به دست آمدند که نشان از اهمیت این دو شاخص در کارآیی سیستم حمل و نقل کشور دارد.

واژه‌های کلیدی: حمل و نقل باری و مسافری، کارآیی، تحلیل پوششی داده‌ها

## ۱. مقدمه

با توجه به جمعیت روزافزون جهان و محدود بودن امکانات، حتی برای کشورهای صنعتی پیشرفته، استفاده بهینه از امکانات موجود، راهی برتر به منظور افزایش تولید کالاها و خدمات و در نتیجه افزایش رفاه جامعه بشری تلقی می‌شود. کشور ما نیز نه تنها از این مورد مستثنی نیست، بلکه به علل مختلف باید با دید گسترده‌تر و عمیق‌تر و از تمام ابعاد به این موضوع توجه کند. کمبود سرمایه‌گذاری دولتی برای ایجاد ظرفیتهای جدید و تنوع بیشتر تولیدات، عدم توجه کافی بخش خصوصی به سرمایه‌گذاریهای مولد و مشکلات حاکم در جذب سرمایه‌گذاری خارجی، ضرورت بیشترین استفاده از امکانات موجود و سرمایه‌گذاریهای انجام شده در گذشته را ایجاب می‌کند [جعفری صمیمی، ۱۳۸۳]. از طرفی بخش حمل و نقل به عنوان پیش نیاز و زیربنای توسعه، دارای نقش اساسی و کارآمد در باروری امکانات و استعدادهای بالقوه جوامع است که از طریق جابجایی بار و مسافر، پیوند ناگسستنی بین عوامل مختلف رشد و توسعه را فراهم می‌آورد و موجب برقراری تقویت هر چه سریع‌تر و گسترده‌تر بخشهای مختلف اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشورها می‌شود. به این ترتیب حمل و نقل، نقش و اهمیت خود را به عنوان یکی از مؤثرترین شاخصهای رشد و توسعه نمایان می‌سازد که توجه به استفاده بهینه از ظرفیتهای این بخش و تعیین سیاستهایی در جهت افزایش کارایی آن از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. همچنین حمل و نقل از امور زیر بنایی و یکی از اجزای مهم چرخه تولید - مصرف محسوب می‌شود که در فرآیند رشد اقتصادی، نقش بسیار مهم و تأثیرگذاری دارد، ضمن آنکه خود نیز از فرآیند رشد و توسعه اقتصادی تأثیرپذیر است. تأثیری که حمل و نقل بر ساختار فضایی و کالبدی کشور می‌گذارد باعث تمرکز یا عدم تمرکز فعالیتهای اقتصادی در مناطق مختلف کشور و در نتیجه رشد مناطق در دسترس یا رکود مناطق دور از دسترس می‌شود [محمودی، ۱۳۷۶].

با توجه به اهمیتی که مبحث بهینه‌سازی مدیریت هزینه‌ها و پتانسیلها در مبحث حمل و نقل پیدا کرده است، لزوم توجه

تاکتیکی و استراتژیکی بیشتر به مدیریت حمل و نقل باری و مسافری به صورت برنامه‌ای و اجرایی در ایران بارز به نظر می‌رسد. توجه برنامه‌ای به این موضوع با تأکیدات مکرر بر این مفهوم، بویژه در برنامه چهارم توسعه تقریباً مورد نظر قرار گرفته است. در چشم‌انداز ۱۴۰۴؛ به ایجاد ساز و کار مناسب برای رشد بهره‌وری عوامل تولید اشاره شده است (بند ۳۷)، در برنامه توسعه چهارم در مورد حمل و نقل به مواردی چون کاهش هزینه‌ها، اقتصادی کردن فعالیتهای، افزایش بهره‌وری، توسعه کیفی منابع انسانی و ارتقاء کیفیت خدمات در بخش حمل و نقل به صورت صریح تأکید شده‌است، با این حال تا کنون تحقیقی جامع و با استفاده از رویکرد ریاضی در درون ساختار صنعت حمل و نقل باری و مسافری در ایران برای محاسبه کارایی با توجه به استخراج شاخصهای مهم در این صنعت و با تأکید بر محوریت برنامه‌های توسعه و حضور واحدهای تصمیم‌گیری استانی انجام نگرفته است. بنابراین در تحقیق حاضر، محقق با رویکرد کارایی-محور و جامع و با استفاده از مدل ریاضی که قوت آن در تحقیقات گذشته به اثبات رسیده، درصدد بررسی کارایی استانهای مختلف کشور در زمینه حمل و نقل باری و مسافری است. سؤال اصلی در این تحقیق چنین طرح می‌گردد که: «کارایی استانهای مختلف کشور در حمل و نقل باری و مسافری با توجه به منابع هر استان، چه مقدار است؟» و پرسشهای فرعی مدنظر تحقیق به شرح زیرند:

۱. روند کارایی در استانهای مختلف نسبت به یکدیگر چگونه است؟
  ۲. جایگاه هر استان در کارایی حمل و نقل باری و مسافری در مقایسه با سایر استانها کجاست؟
  ۳. کدام مولفه‌ها نقش کلیدی در حمل و نقل باری و مسافری دارند؟
  ۴. حساسیت استانها نسبت به مولفه‌های مورد بررسی چگونه است؟
- در مورد برشماری برخی از تحقیقات خارجی و داخلی مرتبط با این تحقیق می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد: در تحقیقات خارجی؛ مقاله‌ای با عنوان «محک‌زنی هواپیمایی ژاپن با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها و وزن درونی TFP؛ آزمون انتقادی بر سرمایه‌گذاری بیش از حد در مناطق هواپیمایی ژاپن» تدوین

دیگری تحت عنوان «اجزاء بهره وری کل عوامل تولید حمل و نقل و ارتباطات» نوشته شده است. در این تحقیق پژوهشگران به دنبال پاسخ به این سوال هستند که موانع اصلی ارتقای بهره وری کل عوامل تولید در حمل و نقل و ارتباطات چیست و چگونه می توان آنرا بر طرف کرد که در آن از رهیافت تحلیل پوششی داده ها برای این منظور استفاده و چنین نتیجه گیری می شود که بهره وری کل عوامل تولید حمل و نقل و ارتباطات در مقایسه با بهره وری کل عوامل تولید بخشهای اقتصادی کشور در پایین ترین حد قرار دارد [عباسیان و مهرگان، ۱۳۸۶]. مقاله دیگری با عنوان «ارزیابی کارآیی نواحی مختلف راه آهن جمهوری اسلامی ایران با استفاده از تحلیل پوششی داده ها» نگاشته شده است که در آن پژوهشگران با استفاده از ورودیها و خروجیهای مناسب به بررسی کارآیی نواحی ۱۲ گانه راه آهن دست زده اند [موحدی و حسینی، ۱۳۸۷]. در مورد بررسی کارآیی استانها در برنامه های توسعه با استفاده از تحلیل پوششی داده ها می توان به مقالات «ارزیابی کارآیی استانها در بخش بهداشت و درمان روستایی در برنامه سوم و سالهای ابتدایی برنامه چهارم توسعه» و «ارزیابی کارآیی نسبی استانهای کشور در دستیابی به اهداف برنامه سوم توسعه کشور در بخش کشاورزی» اشاره کرد [آذر و همکاران، ۱۳۸۸] و [غلامرضایی و شاه طهماسبی، ۱۳۸۹]. علاوه بر مقالات فوق، در مطالعات آمایش سرزمین، راهبردهای سازماندهی فضایی بخش راه و ترابری ذکر شده و در نتایج طرح جامع گردشگری از توسعه دسترسی ریلی، هوایی و دریایی برای بهبود صنعت گردشگری یاد شده است و برای هر یک، اهداف و راهبردهایی مشخص شده است [مطالعات جامع حمل و نقل کشور، گزارش فاز شناخت، ۱۳۸۸].

همان طور که در تمامی موارد یاد شده نیز مشخص است، جامع بودن ارزیابی توسط روش تحلیل پوششی داده ها مورد تاکید همه افراد قرار گرفته، ولی تا کنون تحقیقی با رویکرد برنامه های توسعه و با محوریت استانهای کشور در زمینه کلیت حمل و نقل مدنظر نبوده است؛ که پژوهش و مقاله حاضر می تواند برطرف کننده چنین شکاف تحقیقاتی باشد.

شده است. در این تحقیق، پژوهشگران با اشاره بر رشد تقاضا برای سفرهای هوایی در دوران رشد اقتصادی به دنبال اثبات این مسئله اند که در مناطق مختلف هوایی ژاپن، نحوه سرمایه گذاری بر اساس کارآیی نبوده و این بی توجهی را به علت سرمایه گذاری دولتی از دهه ۱۹۵۰ در این صنعت می دانند. برای اثبات مدعای خود از روشهای ریاضی ذکر شده به بررسی کارآیی مناطق مختلف هوایی می پردازند [یوشیتا و فوجیموتو، ۲۰۰۴]. مقاله دیگری با عنوان «رهیافت تحلیل پوششی داده ها برای ارزیابی کارآیی و اثربخشی سیستمهای حمل و نقل شهری» نوشته شده است؛ در این تحقیق، پژوهشگر با در نظر گرفتن دو شاخص: میزان راه طی شده توسط وسیله نقلیه و تعداد مسافر جابجا شده، در خروجی مدل، بین کارآیی و اثربخشی تفاوت قائل می شود. در انتها نتیجه می گیرد که بین اثربخشی و کارآیی رابطه وجود دارد و مقدار اندازه اقتصادی به کیفیت خروجی بستگی دارد [کارلافتیس، ۲۰۰۴]. مقاله دیگر با عنوان «استفاده از روش تحلیل پوششی داده ها برای اندازه گیری هواپیماییهای اسپانیا قبل از خصوصی سازی» است که در این جا پژوهشگران با اشاره به اینکه روشهای موجود برای محاسبه بهره وری از ویژگی کلی نگرانی محروم هستند؛ اشاره می کنند که با استفاده از روش تحلیل پوششی داده ها این عیب برطرف می شود. قابل یادآوری است که پژوهشگران این تحقیق را با هدف سیاست گذاری مناسب دولت قبل از خصوصی سازی این صنعت در اسپانیا انجام داده اند [کارلوس مارتین و رومن، ۲۰۰۱].

در مورد تحقیقات داخلی نیز می توان به موارد زیر اشاره کرد: مقاله ای تحت عنوان «ارزیابی کارآیی راه آهن جمهوری اسلامی ایران در مقایسه با راه آهنهای کشور های آسیائی و خاور میانه» تدوین شده که پژوهشگران با انتخاب شاخصهایی چون خطوط اصلی، پرسنل، واگنهای باری، سالنهای مسافری و لوکوموتیو به عنوان ورودی و مسافر و بار جابجا شده و توسعه خطوط به عنوان خروجی به محاسبه کارآیی راه آهن جمهوری اسلامی ایران می پردازد که جمهوری اسلامی اغلب جز ده کشور برتر این تحقیق بوده است. شایان ذکر است که تعداد کل کشورهای تحقیق ۲۴ کشور بوده است [پورکاظمی و سلطانی، ۱۳۸۶]. مقاله

## ۲. حمل و نقل مسافری و باری در ایران

از مهمترین اسنادی که در مورد حمل و نقل باید بررسی گردد، برنامه‌های ۵ ساله توسعه است که در هر یک به مبحث حمل و نقل توجه شده است، در برنامه سوم فصل ۱۷، ماده ۱۲۶ تا ۱۳۲ به مبحث حمل و نقل پرداخته شده است. در برنامه چهارم، ماده ۲۸ به برنامه توسعه حمل و نقل کشور استناد می‌کند و اهداف حمل و نقل کشور را در آن راستا لازم الاجرا می‌داند. علاوه بر این در ماده ۲۹ این برنامه، ماده‌های ۱۲۷ تا ۱۳۲ برنامه سوم را دوباره تنفیذ می‌کند. در اینجا لازم است به برنامه پنجم توسعه - ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۳ نیز اشاره گردد. در این برنامه ماده‌های ۱۴۴ تا ۱۴۸ مستقیماً به مسائل حمل و نقل توجه دارد [سایت وزارت امور اقتصادی و دارایی]. در ادامه به برخی از مباحث برنامه ای و آماری در سه نوع حمل و نقل جاده‌ای، ریلی و هوایی اشاره می‌شود.

حمل و نقل جاده ای: در سالنامه آماری ۱۳۸۸ سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای آمده است که هدف اصلی این سازمان «فراهم آوردن زمینه‌ها و امکانات لازم به منظور بهبود بهره‌برداری

بهینه از سیستم حمل و نقل جاده‌ای و تحقق سیاستهای جامع و هماهنگ در زمینه حمل و نقل جاده ای در چارچوب قانون توسعه اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی کشور» است. [سالنامه آماری حمل و نقل جاده ای، ۱۳۸۸]. در مورد عملکرد ناوگان حمل و نقل جاده‌ای در کشور می‌توان به جدول (۱) اشاره کرد.

در مطالعات جامع حمل و نقل کشور، در گزارش فاز شناخت (در توصیه سوم) به بهبود میزان کارایی عملیاتی حمل و نقل جاده‌ای اشاره شده است. در همین گزارش اشاره می‌شود که در حال حاضر ظرفیت پایانه‌های حمل و نقل داخلی مناسب بوده و بیشترین مشکل، در ضعف بهبود کارایی صنعت حمل و نقل کشور است و هر گونه سرمایه‌گذاری در زیرساختها بدون در نظر گرفتن کارایی آن نامناسب است. در توصیه‌ها برای کارا کردن حمل و نقل جاده‌ای به موردی چون روش‌های موثرتر در برنامه‌ریزی، مدیریت و تخصیص بودجه تاکید شده است [مطالعات جامع حمل و نقل کشور، گزارش فاز شناخت، ۱۳۸۸]. اقتصاد ایران تا حدود زیادی وابسته به واردات کالا است. ۹۰ درصد از کل کالاهای وارداتی

جدول ۱. خلاصه آمارهای حمل و نقل جاده‌ای کشور

عناوین		واحد	سال								
		ارقام	۸۰	۸۱	۸۲	۸۳	۸۴	۸۵	۸۶	۸۷	۸۸
میزان کل کالای حمل شده در سطح کشور (برآورد)	میلیون تن	۲۶۸/۵	۲۹۸	۳۴۸/۱	۳۸۸/۹	۴۰۶/۸	۴۳۷/۶	۴۸۵	۵۱۱/۵	۵۱۵/۷	
تعداد کل مسافر جابه‌جا شده در سطح کشور (برآورد)	میلیون نفر	۶۴۶/۹	۶۴۲/۴	۶۵۳	۷۲۶/۵	۷۶۱/۶	۷۸۶/۱	۷۹۴/۵	۸۴۵/۸	۸۹۷/۸	
کرایه هر تن - کیلومتر کالای حمل شده در سطح کشور	ریال	۱۱۷	۱۳۳	۱۷۰	۲۰۳	۲۱۹	۲۲۵	۲۶۹	۳۰۸	۳۱۹	
کرایه هر نفر - کیلومتر مسافر جابه‌جا شده در سطح کشور	ریال	۲۵	۲۹	۳۴	۳۶	۳۸	۳۹	۵۰	۹۳	۹۶	
متوسط مسافت طی شده در هر سفر مسافری در سطح کشور	کیلومتر	۲۲۱	۲۲۲	۲۲۱	۲۱۹	۲۰۶	۲۰۳	۱۹۲	۱۸۸	۱۸۹	
تن - کیلومتر کالای حمل شده در سطح کشور (با بارنامه)	میلیون	۷۸۹۵۸	۸۳۸۰۴	۹۹۹۱۴	۱۱۰۶۱۸	۱۱۶۸۸۹	۱۳۲۰۷۰	۱۴۲۹۴۲	۱۵۲۹۹۶	۱۵۹۸۱۴	
نفر - کیلومتر مسافر جابه‌جا شده در سطح کشور (با صورت وضعیت)	میلیون	۵۱۸۱۰	۵۲۲۷۲	۵۵۸۷۵	۵۴۷۷۹	۵۴۸۸۱	۵۶۰۰۱	۶۰۱۰۷	۶۳۶۸۵	۶۴۷۸۷	
تعداد ناوگان عمومی مسافری شناسایی شده کشور	هزار دستگاه	۶۵/۲	۶۶/۵	۶۶/۷	۶۹	۳۳/۱	۳۷/۵	۵۲/۱	۵۸/۷	۵۰	
تعداد ناوگان عمومی باری شناسایی شده کشور	هزار دستگاه	۱۹۶/۲	۲۰۳/۶	۲۱۴/۵	۲۳۱/۹	۱۸۱/۹	۱۹۹/۶	۲۳۴/۷	۲۴۶/۴	۲۵۳/۳	

منبع: [سالنامه آماری سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای، ۱۳۸۸؛ کتاب جامع آماری حمل و نقل کشور، ۱۳۸۶ دفتر اطلاعات و آمار

حمل و نقل، ۱۳۸۸]

## بررسی کارایی نسبی حمل و نقل مسافری و باری استانهای کشور در طول ...

تلاش مستمر برای اقتصادی نمودن فرودگاه‌های کشور، تقویت و تثبیت مدیریت واحد فرودگاهی) یکی از اهداف راهبردی است [سایت آمار شرکت فرودگاه‌های کشور]. در مورد عملکرد حمل و نقل هوایی در کشور می‌توان به جدول (۳) اشاره کرد.

### ۳. روش تحقیق و مدل تحلیل پوششی داده‌ها

این تحقیق از نظر روش تحقیق بر اساس هدف از نوع کاربردی و از نظر روش جمع‌آوری داده‌ها و ماهیت از نوع توصیفی - تحلیلی محسوب می‌شود. قلمرو این تحقیق کلیه استانهای کشور است و با توجه به اینکه طرح تحقیق از نوع مدلسازی ریاضی است، نمونه‌گیری (به معنای انتخاب برخی از عناصر جامعه آماری) مبنای تحقیق نخواهد بود. ابزار جمع‌آوری اطلاعات برای تهیه پیشینه و ادبیات نظری این تحقیق، مستندات کتابخانه‌ای و اینترنتی بوده و از اسناد و مدارک برای جمع‌آوری داده‌ها جهت اندازه‌گیری استفاده شده است. این اسناد و مدارک مربوط به مراجع و منابع رسمی کشور و در رأس آنها مرکز آمار ایران (سالنامه استانها)، سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای (سالنامه آماری حمل و نقل جاده‌ای)، پایگاه اطلاع‌رسانی راه‌آهن جمهوری اسلامی ایران و شرکت فرودگاه‌های کشور به عنوان مرجع رسمی اطلاعات کشور است که برای جمع‌آوری داده‌های مربوط به

به ۵ بندر در خلیج فارس و ۲ بندر در دریای خزر وارد می‌شوند [مطالعات جامع حمل و نقل کشور، گزارش فاز شناخت، ۱۳۸۸]. علت این که حجم بار عبوری از شهرهای جنوبی بسیار بالا است همین مسئله است.

حمل و نقل ریلی: در حال حاضر حمل و نقل بار حدود ۶۵ درصد حجم کل ترافیک شرکت راه‌آهن جمهوری اسلامی ایران را به خود اختصاص داده‌است و درآمدی در حدود ۹۲ درصد از کل درآمد ریلی را در بر می‌گیرد. در برنامه چهارم توسعه شرکت راه‌آهن ملزم به تامین ظرفیت حمل و نقل برای جابجایی ۳۶ میلیون نفر و بیش از ۵۰ میلیون تن بار تا سال ۲۰۰۹ (۱۳۸۷) است. سهم راه‌آهن در انتهای دوره (سال ۱۳۸۸) باید به ۲۵/۱ درصد برسد یعنی در سال ۱۳۸۸ عملکرد راه‌آهن باید به ۴۹ میلیارد تن - کیلومتر برسد که رشد سالانه ای حدود ۱۴ تا ۱۵ درصد برای عملکرد باری راه‌آهن لازم است [مطالعات جامع حمل و نقل کشور، بخش هفتم، ۱۳۸۸].

در مورد عملکرد حمل و نقل ریلی در کشور می‌توان به جدول (۲) اشاره کرد.

**حمل و نقل هوایی:** در برنامه‌های پیش‌نویس اهداف راهبردی شرکت مادر تخصصی فرودگاه‌های کشور آمده است: (استفاده بهینه از ظرفیتهای فرودگاهی و تجهیزات ناوبری، تجاری‌سازی و

جدول ۲. خلاصه عملکرد حمل و نقل ریلی

سال	تن کیلومتر خالص	نفر کیلومتر	طول خطوط اصلی	تعداد کل واگن مسافری در گردش	تعداد کل واگن باری در گردش
۱۳۷۹	۱۴۱۷۸۶۵۴۱۷۶	۷۱۱۹۲۶۶۰۸۵	۶۶۸۸	---	---
۱۳۸۰	۱۴۶۱۳۰۹۴۹۰۲	۸۰۴۳۰۰۷۹۹۷	۷۱۵۶	---	---
۱۳۸۱	۱۵۸۴۱۹۱۸۶۱۱	۸۵۸۱۸۴۱۳۵۰	۷۲۶۸	۱۶۸۲۸	۱۰۱۹
۱۳۸۲	۱۸۰۴۸۲۸۵۵۲۵	۹۳۱۴۴۱۳۸۶۲	۷۲۶۸	۱۶۵۴۹	۱۰۱۲
۱۳۸۳	۱۸۱۸۲۱۴۶۱۵۸	۱۰۰۱۲۴۷۶۱۳۰	۷۵۸۴	۱۷۳۷۳	۱۱۱۹
۱۳۸۴	۱۹۱۲۷۲۹۹۸۲۴	۱۱۱۴۸۵۵۲۹۸۵	۸۳۴۸	۱۹۸۴۸	۱۲۰۷
۱۳۸۵	۲۰۵۴۱۹۸۷۳۱۲	۱۲۵۴۹۲۸۳۸۷۳	۸۵۶۵	۲۱۴۰۶	۱۳۲۳
۱۳۸۶	۲۰۲۲۹۱۱۷۰۸۱	۱۳۹۰۰۲۵۶۰۹۲	۸۷۰۲	۲۱۶۳۳	۱۳۴۴

منبع: [پایگاه اطلاع‌رسانی راه‌آهن جمهوری اسلامی ایران: کتاب جامع آماری حمل و نقل کشور، ۱۳۸۶؛ سهم بخش‌های مختلف حمل و نقل

در جابجایی بار و مسافر طی سال‌های ۱۳۸۱-۱۳۸۷ و تحلیل بر روند آمار و شاخص‌های راه‌آهن در سال‌های اخیر ویژه مدیران ارشد، ۱۳۷۸]

جدول ۳. عملکرد سالانه زیر بخش حمل و نقل هوایی

سال									واحد ارقام	عناوین
۸۸	۸۷	۸۶	۸۵	۸۴	۸۳	۸۲	۸۱	۸۰		
۲۰۱	۱۷۹	۱۲۹	۱۳۴	۱۲۱	۹۳	۸۳	۸۷	۹۲	فروند	تعداد کل ناوگان هوایی
۳۳۰۶۱۳	۳۱۴۷۷	۲۳۰۱۳۳	۲۱۰۱۷۲	۱۹۰۱۴۵	۱۴۰۹۰۶	۱۴۹۴۶	۱۵۰۲۴۱	۱۳۰۱۶۴	عدد	تعداد کل صندلی ناوگان هوایی
۱۴/۴	۱۲/۸	۱۲/۴	۱۲/۴	۱۰/۵	۹/۴	۸/۹	۸/۴	۸/۶	میلیون نفر	جابه‌جایی مسافر داخلی
۷/۴	۷/۳	۷/۲	۵/۷	۵/۱	۴/۸	۴/۳	۳/۵	۳	میلیون نفر	جابه‌جایی مسافر بین‌المللی
۳۸	۳۴	۳۷/۲	۳۶/۹	۲۸/۷	۲۵/۳	۳۰/۲	۲۹/۶	۲۹/۷	هزار تن	تناژ بار داخلی
۸۳	۸۹/۳	۱۲۳/۶	۱۲۹/۸	۹۸/۵	۶۷/۱	۶۶/۷	۵۶/۸	۵۳/۴	هزار تن	تناژ بار بین‌المللی

منبع: [کتاب جامع آماری حمل و نقل کشور، ۱۳۸۶؛ سهم بخش‌های مختلف حمل و نقل در جابجایی بار و مسافر طی سال‌های ۱۳۸۱-۱۳۸۷]؛

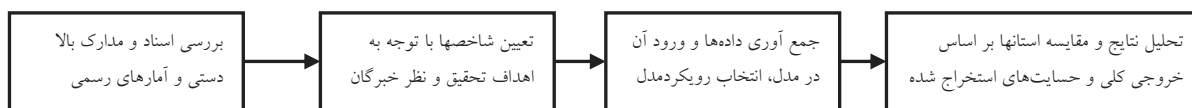
سایت آمار شرکت فرودگاه‌های کشور].

و ستاده ای را تواما مورد ارزیابی قرار می دهد. یکی دیگر از ویژگیهای اساسی این تحلیل، ویژگی "جبرانی بودن" مدل‌های آن است. به عبارت ساده، این ویژگی به هر واحد تصمیم گیرنده اجازه می دهد کمبود یا ضعف خود را در هر ستاده یا نهاده به کمک سایر ستاده‌ها یا نهاده‌ها جبران کند. با توجه به اینکه مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها توسط برنامه ریزی خطی حل می شود، روش برنامه ریزی خطی به واحد اندازه گیری حساس نیست و بنابراین نهاده‌ها و ستاده‌ها می‌توانند از واحدهای اندازه‌گیری مختلفی استفاده کنند [مهرگان، ۱۳۸۳]. از معایب روش تحلیل پوششی داده‌ها نیز می‌توان مواردی را بیان کرد:

۱. جهت اندازه گیری کارایی نسبی بکار گرفته شده، و کارایی مطلق را نمی‌سنجد؛
۲. چون تکنیکی غیر پارامتری است، انجام آزمونهای آماری برای آن مشکل است؛
۳. اضافه کردن یک واحد جدید به مجموعه واحدهای قبلی بررسی شده موجب تغییر در امتیاز کارایی تمامی واحدها می‌شود؛
۴. تعداد مدل‌های مورد نیاز و حل آنها به تعداد واحدهای تحت

شاخصهای ورودی و خروجی مدل مورد استفاده قرار گرفته است؛ همچنین از پرسشنامه برای گرفتن نظر خبرگان در مورد شاخصها استفاده شده است. دوره زمانی تحقیق مربوط به سالهای برنامه سوم (۷۹-۸۳) و سالهای ابتدایی برنامه چهارم (۸۶-۸۴) است. لازم به یادآوری است که دوره برنامه چهارم به خاطر نبود اطلاعات استانها به سال ۱۳۸۶ ختم می‌شود. فرایند کلی تحقیق را در می‌توان در شکل ۱ مشاهده کرد.

در این تحقیق از مدل ریاضی بسیاری قوی برای محاسبه کارایی استفاده شده است. این مدل دارای ویژگیهای منحصر به فردی است که به طور خلاصه می‌توان به ارزیابی واقع بینانه نسبت به روشهای دیگر ارزیابی اشاره کرد. این روش، از مجموعه واحدهای تصمیم گیرنده، تعدادی را به عنوان کارآ معرفی می کند و به کمک آنها، مرز کارایی را تشکیل می دهد. آنگاه این مرز را ملاک ارزیابی واحدهای دیگر قرار می دهد. بنابراین ملاک ارزیابی، واحدهای تصمیم گیرنده‌ای هستند که در شرایط یکسانی فعالیت می‌کنند. ویژگی مهم دیگر این تحلیل، ارزیابی توأم مجموعه ای از عوامل است و بنابراین تمام عوامل نهاده‌ای



شکل ۱. فرایند کلی تحقیق

## بررسی کارایی نسبی حمل و نقل مسافری و باری استانهای کشور در طول ...

بعد از این که با این روشها، واحدهای کارا و ناکارا استخراج شدند، نوبت به رتبه‌بندی واحدهای کارا می‌رسد که این مسئله نیز روشهای مخصوص خود را دارد. در رتبه‌بندی واحدهای کارا اغلب از دو روش استفاده می‌شود، روش اول که مشهور به روش اندرسون و پیترسون<sup>۱</sup> است، در سال ۱۹۹۳ توسط افرادی با همین نام که به نتیجه مناسب رسیدند، ابداع شده است. این روش با تغییر مرز اندازه‌گیری - فقط برای واحدهای کارا- به این مهم دست پیدا می‌کنند. روش دیگر استفاده از کارایی متقاطع است. در این روش عملکرد یک واحد تصمیم‌گیری با توجه به وزنهای بهینه سایر واحدها مقایسه و در یک جدول متقاطع ترسیم می‌شود [کریمی، ۱۳۸۵]. در این تحقیق از روش اول یعنی اندرسون و پیترسون استفاده شده و اعداد نوشته شده در داخل پرانتز تا انتهای کار مربوط به این روش است.

۱۱ همه این تفاسیر در این تحقیق از نرم افزار - DEA MA TER.1 برای حل مدل استفاده شده است. ورودیها و خروجیهای این تحقیق را در جدول (۴) می‌توان مشاهده کرد. برای انتخاب شاخصها، پنج معیار با نظر خبرگان مد نظر قرار گرفت؛

۱. شاخصها، خاص هر استان باشند، مثلا تعداد هوایمای مسافری یا باری یا تعداد واگن مسافری یا باری مورد توافق قرار نگیرد، چرا که این شاخصها مالکیت استانی ندارند، بلکه به صورت

بررسی است که تا حدودی حجم محاسبات را افزایش می‌دهد [آذر و همکاران، ۱۳۸۸]. مدلهای اصلی تحلیل پوششی داده‌ها شامل CCR و BCC می‌شود که به مدلهای بازه به مقیاس ثابت و بازه به مقیاس متغیر معروفند.

مدل ریاضی اولیه (شماره ۱) و ثانویه (شماره ۲) بازده کاهشی خروجی‌گرا که در این تحقیق استفاده شده به صورت زیر است.

$$MAX Z_p = \phi$$

$$st : \quad \text{شماره (۱)}$$

$$Y\lambda + t^- = X_p$$

$$\phi Y_p - Y + t^+ = 0$$

$$\vec{1}\lambda \leq 1$$

$$\lambda, t^+, t^- \geq 0$$

$$MIN q_p = VX_p + V_B$$

$$st :$$

$$UY_p \leq 1 \quad \text{شماره (۲)}$$

$$-UY + VX + V_B \vec{1} \geq 0$$

$$U, V \geq 0$$

$$V_B \dots \dots \dots free$$

(V) اوزان یا ضرایب نهاده‌ها و (U) اوزان یا ضرایب ستاده‌هاست، نمادهای (+t) و (-t) بردار متغیرهای کمکی هستند، ( $\phi$ ) متغیر مربوط به تابع هدف مدل ستاده‌گرا است.

جدول ۴. ورودیها و خروجیهای مدل

خروجیها	ورودیها
۱. تعداد مسافران جابه‌جا شده درون و برون استانی (نفر - کیلومتر)	۱. هزینه عمرانی و هزینه جاری دستگاه‌های اجرایی (اداره کل راه و ترابری)
۲. تعداد مسافران جابه‌جا شده توسط راه‌آهن (نفر - کیلومتر)	۲. تعداد وسیله نقلیه عمومی درون شهری
۳. تعداد مسافران ورودی و خروجی جابجا شده در پروازهای داخلی و خارجی توسط هواپیما (نفر)	۳. طول انواع خطوط راه‌آهن
۴. مقدار بار ورودی و خروجی جابه‌جا شده درون و برون استانی (تن - کیلومتر)	۴. طول انواع راه‌های تحت حوزه استحفاظی اداره کل راه و ترابری
۵. مقدار بار جابه‌جا شده توسط راه‌آهن (تن - کیلومتر)	۵. شاغلان ۱۰ ساله و بیشتر برحسب گروه عمده فعالیت در نقاط شهری و روستایی (حمل و نقل و ارتباطات)
۶. مقدار بار ورودی و خروجی جابه‌جا شده در پروازهای داخلی و خارجی توسط هواپیما (تن)	۶. جمعیت

مدیران واحدهای تصمیم‌گیرنده اعلام شده است، یعنی در صورتی که امکان تغییر در شاخصهای ورودی بیشتر از خروجی باشد و مسئولین هر واحد تصمیم‌گیری، آزادی عمل بیشتری در تغییر آن داشته باشند، از مدل‌های ورودی‌گرا استفاده می‌شود. در حالت معکوس شرایط برای استفاده از مدل‌های خروجی‌گرا مناسب‌تر است [صبور، ۱۳۸۸]. در این تحقیق با توجه به این رویکرد که «اولین ضرورت انجام برنامه‌ریزی حمل و نقل در سطح ملی، بهینه سازی استفاده از زیرساخت‌های موجود به جای ساخت زیرساخت‌های جدید است» [مطالعات جامع حمل و نقل کشور، گزارش فاز شناخت، ۱۳۸۸] روش خروجی‌گرا برای تحقیق استفاده شده است.

یکی دیگر از نکات مهم دیگر در انتخاب رویکرد مناسب در محاسبه کارایی، توجه به مقیاس بازده است. به منظور تعیین بازده مقیاس در سطح واحد، از روش زو<sup>۱</sup> و فار و گروسکوف<sup>۳</sup> استفاده می‌شود. در این مقاله روش دوم که مراحل زیر را دارد بکار گرفته شده است. الف. مدل‌های بازده به مقیاس ثابت (CCR)، مقیاس متغیر (BCC) و بازده به مقیاس غیر افزایشی (NIRS) برای واحدها استفاده می‌شود.

ب. امتیاز کارایی مدل CCR و BCC مقایسه می‌شود. اگر این دو امتیاز مساوی باشد "بازده به مقیاس ثابت" است.

ج. امتیاز کارایی مدل BCC و NIRS مقایسه می‌شود. اگر این دو امتیاز مساوی باشد "بازده به مقیاس کاهش" است، در غیر این صورت افزایشی است [افخمی اردکانی، ۱۳۸۷؛ کریمی، ۱۳۸۵ و شاه خواه، ۱۳۸۷]. در این تحقیق با استفاده از این روش مشخص شده است که بازده کاهش مناسب این تحقیق است. البته به صورت منطقی نیز این کار درست به نظر می‌رسد، چرا که مثلاً در صورت دو برابر شدن متغیرهای ورودی، میزان افزایش در متغیرهای خروجی کمتر از دو برابر خواهد بود.

نکته دیگر در ارتباط با ورود وزن‌دار شاخصها در مدل مذکور است، با توجه به اینکه وزن‌دادن به شاخصها اجرای تحلیل حساسیت مدل را غیر منطقی می‌سازد، با تشخیص کارشناسان همه شاخصها با ضرایب یکسان وارد مدل شدند.

ناوگانی استفاده می‌شوند؛

۲. ورودیها باید تاثیر مستقیمی بر خروجیها داشته باشند و بتوان نتیجه گرفت که چنین خروجیهایی با توجه به تاثیر مستقیم این ورودیها حاصل می‌شوند؛

۳. با توجه به محدودیت مدل که هر چه تعداد شاخصهای ورودی و خروجی افزایش یابد، میزان متمایزسازی واحدهای تصمیم‌گیرنده کمتر می‌شود، در اغلب تحقیقات داخلی و خارجی معیار انتخاب شاخصها بر اساس مهم‌ترین شاخصهای بخش یا صنعت مورد نظر است؛ که در اینجا نیز با نظر خبرگان این شاخصها به عنوان مهم‌ترین شاخصها انتخاب شده اند؛

۴. خروجی نباید حالت مشتق شده داشته باشد، مثلاً میزان حمل بار دریایی؛ چون این بار در داخل کشور وارد ناوگان ریلی و جاده‌ای می‌شود، به همین علت محاسبه آن یک تاثیر اشتقاقی را بر کارایی و ایجاد کارایی کاذب دارد؛

۵. حتماً آمارهای این شاخص باید وجود داشته باشند و بتوان در این سالها آمارهای آن را به دست آورد که البته در زمینه حمل و نقل کشور کارهای زیادی در زمینه کمی کردن شاخصها و جمع‌آوری آن انجام شده که این بخش را از این دیدگاه، نسبت به بخشهای دیگر بسیار جلوتر قرار داده است. در مورد وجود شاخص جمعیت در میان شاخصهای ورودی نیز باید گفت که برای استاندارد سازی شاخصها نیاز به آن است.

#### ۴. تحلیل نتایج تحقیق

قبلاً توضیح داده شد که مدل تحلیل پوششی داده‌ها انواع متفاوتی دارد که برای انتخاب و استفاده از آن دو مسئله حائز اهمیت است: انتخاب رویکرد مناسب و مقیاس بازده. در ابتدای این بخش این مباحث مشخص و در ادامه مدل مورد استفاده و نتایج مشخص می‌شوند.

#### ۴-۱ انتخاب رویکرد ورودی یا خروجی گرا و مقیاس بازده

در تمایز رویکرد خروجی و ورودی‌گرا، مهم‌ترین دلیل برای انتخاب مناسب، توجه به تغییرپذیری و امکان دستکاری برای



## بررسی کارآیی نسبی حمل و نقل مسافری و باری استانهای کشور در طول ...

(افزایش در مسافران راه‌آهن، هواپیما و بار هوایی و زمینی) است  
۲. بهتر شدن رتبه، به ترتیب متعلق به استانهای آذربایجان شرقی، ایلام، خراسان رضوی، اصفهان و زنجان است؛  
۳. بیشترین کاهش کارآیی به ترتیب متعلق به یزد (کاهش در مسافر هواپیما و رشد مسافر جاده‌ای و بار هوایی)، هرمزگان (افزایش خطوط راه‌آهن و جاده‌ای؛ کاهش مسافر هواپیما و رشد مسافر جاده‌ای و بار هوایی)، کرمان (افزایش خطوط راه‌آهن؛ کاهش جابجایی بار راه آهن و رشد مسافر جاده‌ای)، همدان (افزایش چشمگیر در تعداد وسایل نقلیه عمومی درون شهری و کاهش در جابجایی بار هوایی)، سمنان (کاهش مسافر راه آهن و رشد مسافر جاده‌ای)، قم (کاهش در رشد مسافران جاده‌ای) و کرمانشاه (افزایش در تعداد وسایل نقلیه عمومی درون شهری و راه‌های جاده‌ای) است؛  
۴. پایین آمدن رتبه، به ترتیب متعلق به استانهای کرمان، سمنان و اردبیل است؛

۵. استانهای اردبیل و مرکزی تنها استانهایی هستند که در برنامه چهارم از حالت کارآ خارج شده و وارد محدوده استانهای ناکارا شده‌اند؛  
۶. با کمی دقت مشخص می‌شود. اغلب استانهای کارا - بجز تهران و خراسان - از استانهای جنوبی کشور هستند که این مسئله می‌تواند حاصل رونق صنعت حمل بار و مسافر ریلی و جاده‌ای به دلیل شرایط منطقه‌ای این استانها در دسترسی به آبهای آزاد باشد. با این حال می‌توان گفت در حال حاضر زیرساختهای ایجاد شده در مناطق جنوبی بهترین بهره‌وری را داشته‌اند.

### ۳-۴ تحلیل حساسیت کارآیی استانها

این تحلیل بر اساس ۲۷ استان - استان خراسان به دلیل تقسیم شدن به سه استان قابلیت حضور در مجموع ۸ ساله را ندارد - و شاخصهای مورد نظر در ۸ سال (۸۶-۷۹) انجام می‌گیرد که نتایج آن در جدول (۶) قابل دیدن است. هدف، تعیین حساسیت شاخصهای مورد نظر برای هر استان و میزان کارآیی و کمیابی هر شاخص در کمیت و کیفیت میزان کارآیی است. در اینجا با حذف هر شاخص و تعیین دوباره کارآیی نسبی این هدف دنبال می‌شود.

با همه این تفاسیر تمام مدلها توسط محقق حل شده است و در انتها و با توجه به همه مسائل ذکر شده بهترین مدل برای این تحقیق، روش محاسبه کارآیی با مقیاس کاهش و رویکرد خروجی گرا انتخاب شده است که مدل ریاضی اولیه و ثانویه آن در مدل ریاضی (۱) و (۲) ترسیم شد.

### ۴-۲ تحلیل کارآیی استانها در دو برنامه توسعه

همان طور که در جدول (۵) نیز دیده می‌شود، در برنامه سوم از بین ۲۸ استان کشور، ۲۲ استان از کارآیی کامل برخوردار بوده و ۶ استان کشور، یعنی استانهای گلستان، چهارمحال و بختیاری، مازندران، قزوین، زنجان و کهگیلویه و بویراحمد در انتهای جدول کارآیی قرار دارند. با توجه به کارآیی اندرسون و پیترسون هر استان که در پرائنز نوشته شده است، استان بوشهر، تهران و یزد در صدر استانهای کارا قرار دارند. در سه ساله اول برنامه چهارم نیز بوشهر و تهران همچنان در صدر قرار دارند، ولی استان خراسان رضوی جایگزین یزد در مکان سوم شده است که همین امر نشان از افزایش کارآیی استان خراسان بعد از تفکیک شدن این استان دارد. در این برنامه، کهگیلویه و بویراحمد، مازندران و قزوین همچنان در رتبه‌های انتهایی قرار دارند. در کل در برنامه چهارم از تعداد استانهای کارآ نسبت به برنامه سوم کاسته شده، ولی میزان حداقل کارآیی کلی استانها افزایش یافته است، چرا که حداقل کارآیی در برنامه چهارم مقدار ۴۰ درصد است، درحالی که در برنامه سوم ۲۹ درصد است. در مقایسه استانها در این دو برنامه تغییرات به همراه مهم ترین دلایل - به صورت افزایش و کاهش در ورودیها و خروجیها - آن اشاره شده است:

۱. بیشترین افزایش کارآیی به ترتیب متعلق به استان خراسان رضوی (تفکیک از استانهای خراسان شمالی و جنوبی)، بوشهر (افزایش چشمگیر در جابجایی بار هوایی و بار زمینی)، آذربایجان شرقی (افزایش در جابجایی بار هوایی و بار زمینی)، تهران (افزایش در در جابجایی بار هوایی و بار زمینی و مسافر راه آهن)، اصفهان (افزایش در جابجایی بار راه آهن و جاده‌ای و مسافر جاده‌ای)، ایلام (کاهش چشمگیر شاغلان و کاهش در راه‌های جاده‌ای) و زنجان

جدول ۵. بررسی کارایی بر اساس مدل بازده کاهش خروچی گرا برای حمل و نقل در برنامه‌های توسعه

کارایی سالهای ۸۳-۷۹ (برنامه سوم توسعه)			کارایی سالهای ۸۶-۸۴ (برنامه چهارم توسعه)		
استان‌ها	کارایی (A&P)	رتبه	استان‌ها	کارایی (A&P)	رتبه
بوشهر	۱۰۰ (۱۶۳۷)	۱	بوشهر	۱۰۰ (۲۰۱۱)	۱
تهران	۱۰۰ (۱۵۲۱)	۲	تهران	۱۰۰ (۱۶۳۶)	۲
یزد	۱۰۰ (۸۴۱)	۳	خراسان رضوی	۱۰۰ (۱۴۸۲)	۳
فارس	۱۰۰ (۴۷۹)	۴	فارس	۱۰۰ (۴۸۲)	۴
هرمزگان	۱۰۰ (۳۹۸)	۵	خوزستان	۱۰۰ (۳۷۹)	۵
خوزستان	۱۰۰ (۳۹۳)	۶	سیستان	۱۰۰ (۳۴۹)	۶
خراسان	۱۰۰ (۳۵۶)	۷	یزد	۱۰۰ (۳۰۸)	۷
سیستان	۱۰۰ (۳۳۸)	۸	هرمزگان	۱۰۰ (۲۳۹)	۸
قم	۱۰۰ (۲۴۱)	۹	آذربایجان شرقی	۱۰۰ (۲۳۶)	۹
همدان	۱۰۰ (۱۹۴)	۱۰	اصفهان	۱۰۰ (۲۳۰)	۱۰
کرمانشاه	۱۰۰ (۱۶۳)	۱۱	قم	۱۰۰ (۲۱۰)	۱۱
کرمان	۱۰۰ (۱۴۷)	۱۲	همدان	۱۰۰ (۱۶۳)	۱۲
سمنان	۱۰۰ (۱۴۶)	۱۳	خراسان شمالی	۱۰۰ (۱۶۲)	۱۳
اصفهان	۱۰۰ (۱۴۴)	۱۴	ایلام	۱۰۰ (۱۵۲)	۱۴
گیلان	۱۰۰ (۱۴۰)	۱۵	کرمانشاه	۱۰۰ (۱۴۳)	۱۵
کردستان	۱۰۰ (۱۳۹)	۱۶	گیلان	۱۰۰ (۱۴۲)	۱۶
اردبیل	۱۰۰ (۱۲۱)	۱۷	خراسان جنوبی	۱۰۰ (۱۲۶)	۱۷
آذربایجان غربی	۱۰۰ (۱۱۶)	۱۸	آذربایجان غربی	۱۰۰ (۱۱۷)	۱۸
آذربایجان شرقی	۱۰۰ (۱۱۵)	۱۹	کردستان	۱۰۰ (۱۱۶)	۱۹
ایلام	۱۰۰ (۱۰۴)	۲۰	سمنان	۱۰۰ (۱۱۵)	۲۰
مرکزی	۱۰۰ (۱۰۲)	۲۱	مرکزی	۹۷	۲۱
لرستان	۱۰۰ (۱۰۱)	۲۲	اردبیل	۹۳	۲۲
گلستان	۷۷	۲۳	چهارمحال	۸۶	۲۳
چهارمحال	۶۹	۲۴	زنجان	۸۱	۲۴
مازندران	۵۷	۲۵	کرمان	۷۵	۲۵
قزوین	۵۲	۲۶	گلستان	۷۲	۲۶
زنجان	۳۸	۲۷	لرستان	۵۹	۲۷
کهگیلویه و بویراحمد	۲۹	۲۸	قزوین	۵۶	۲۸
			مازندران	۵۵	۲۹
			کهگیلویه و بویراحمد	۴۰	۳۰

شاخص که توسط سیاست‌گذاران قابل تغییر است، شاخص بودجه است که در استانهای مورد نظر قابل بررسی و توجه بیشتر است. در شاخص اشتغال، حساسیت بسیار بالای بوشهر بسیار حائز اهمیت است و نشان از توجه و تمرکز بیشتر به این صنعت در این استان دارد. علاوه بر این، استانهای یزد، سیستان، سمنان،

۳-۴-۱ تحلیل حساسیت استانها بر اساس شاخصهای ورودی در مورد شاخص هزینه جاری و عمرانی، استانهایی چون قم، آذربایجان شرقی، همدان، اصفهان، اردبیل و چهارمحال حساسیت نشان داده‌اند که در این میان مقدار بالای حساسیت آذربایجان شرقی بسیار قابل توجه است. باید توجه داشت که بهترین

بررسی کارایی نسبی حمل و نقل مسافری و باری استانهای کشور در طول ...

جدول ۶. تحلیل حساسیت بر اساس مدل بازده کاهشی خروجی گرا برای سالهای ۷۹-۸۶

ردیف	استانها	کارایی ثابت (A&P)	هزینه عمرانی + جاری	اشتغال	کارایی بدون شاخص :							
					طول راه	طول راه آهن	وسیله نقلیه ع	مسافر راه آهن	بار راه آهن	مسافر هوایما	بار هوایما	مسافر جاده
۱	تهران	(۱۷۹۶)۱۰۰	۱۷۹۶	۱۷۹۶	۱۷۹۶	۱۷۹۶	۱۷۹۶	۱۷۹۶	۱۷۹۶	۱۷۹۶	۱۷۹۶	۱۷۹۶
۲	بوشهر	(۱۵۸۰)۱۰۰	۱۵۸۰	۹۶۹*	۱۵۸۰	۱۵۸۰	۷۶۴*	۱۵۸۰	۱۵۸۰	۱۵۸۰	۱۵۸۰	۱۵۸۰
۳	فارس	(۴۸۲)۱۰۰	۴۸۲	۴۸۲	۴۸۲	۴۸۲	۴۸۲	۴۸۲	۴۸۲	۴۸۲	۴۸۲	۴۷۴*
۴	یزد	(۴۱۷)۱۰۰	۴۱۷	۲۵۴*	۴۱۷	۴۱۷	۴۱۷	۴۱۷	۴۱۷	۴۱۷	۴۱۷	۴۱۷
۵	خوزستان	(۳۸۸)۱۰۰	۳۸۸	۳۸۸	۳۸۸	۳۸۸	۳۸۸	۳۸۸	۳۸۸	۳۸۸	۳۸۸	۳۸۸
۶	سیستان	(۳۲۲)۱۰۰	۳۲۲	۳۱۷*	۳۲۲	۳۲۲	۲۲۴*	۳۲۲	۳۲۲	۳۲۲	۳۲۲	۳۲۲
۷	هرمزگان	(۳۰۴)۱۰۰	۳۰۴	۳۰۴	۳۰۴	۲۹۰*	۳۰۴	۳۰۴	۳۰۴	۳۰۴	۳۰۴	۲۹۹*
۸	قم	(۲۵۱)۱۰۰	۱۷۳*	۲۵۱	۱۷۳*	۲۵۱	۹۷*	۲۲۳*	۲۵۱	۲۵۱	۲۵۱	۲۵۱
۹	آذربایجان. ش	(۲۴۶)۱۰۰	۱۲۶*	۲۴۶	۱۴۱*	۲۴۶	۷۰*	۱۲۷*	۱۲۶*	۱۲۶*	۱۲۶*	۲۴۶
۱۰	همدان	(۱۹۱)۱۰۰	۱۳۶*	۱۹۱	۱۴۹*	۱۹۱	۱۳۴*	۱۹۱	۱۹۱	۱۹۱	۱۹۱	۱۳۴*
۱۱	اصفهان	(۱۷۵)۱۰۰	۱۵۱*	۱۷۵	۱۷۵	۱۷۵	۱۰۸*	۱۷۵	۱۷۵	۱۷۵	۱۷۵	۱۷۰*
۱۲	کرمانشاه	(۱۵۶)۱۰۰	۱۵۶	۱۵۶	۱۵۶	۱۵۶	۱۲۰*	۱۵۶	۱۵۶	۱۵۶	۱۵۶	۱۵۶
۱۳	سمنان	(۱۴۶)۱۰۰	۱۴۶	۱۴۵*	۱۴۶	۱۴۶	۱۳۶*	۱۰۰*	۱۴۶	۱۴۶	۱۴۶	۱۴۳
۱۴	گیلان	(۱۴۱)۱۰۰	۱۴۱	۱۴۱	۱۴۱	۱۴۱	۷۳*	۱۴۱	۱۴۱	۱۴۱	۱۴۱	۶۱*
۱۵	کردستان	(۱۴۰)۱۰۰	۱۴۰	۹۷*	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۱۷*
۱۶	آذربایجان. غ	(۱۱۷)۱۰۰	۱۱۷	۱۱۷	۱۱۴*	۱۱۷	۱۰۲*	۱۱۷	۱۱۷	۱۱۷	۱۱۷	۱۰۲*
۱۷	ایلام	(۱۰۷)۱۰۰	۱۰۷	۱۰۷	۱۰۷	۱۰۷	۱۰۷	۱۰۷	۱۰۷	۱۰۷	۱۰۷	۱۰۷
۱۸	اردبیل	(۱۰۶)۱۰۰	۹۸*	۸۴*	۱۰۶	۱۰۶	۱۰۶	۱۰۶	۱۰۶	۱۰۶	۱۰۶	۹۳*
۱۹	مرکزی	(۱۰۱)۱۰۰	۱۰۱	۹۵*	۱۰۱	۹۵*	۶۵*	۹۲*	۱۰۱	۱۰۱	۱۰۱	۹۳*
۱	کرمان	۹۶	۹۶	۹۶	۹۶	۸۹*	۷۴*	۹۶	۹۶	۹۶	۹۶	۹۲*
۲۱	زنجان	۹۲	۹۲	۹۲	۹۲	۷۳*	۵۳*	۹۲	۹۲	۹۲	۹۲	۹۲
۲۲	لرستان	۹۰	۹۰	۹۰	۸۳*	۸۲*	۶۴*	۸۵*	۹۰	۹۰	۹۰	۸۲*
۲۳	گلستان	۸۳	۸۳	۸۳	۵۸*	۸۳	۶۶*	۸۳	۸۳	۸۳	۸۳	۲۶*
۲۴	چهارمحال	۷۱	۷۱	۶۹*	۷۱	۷۱	۷۱	۷۱	۷۱	۷۱	۷۱	۳۲*
۲۵	مازندران	۶۱	۶۱	۶۱	۵۷*	۶۱	۴۳*	۵۴*	۶۱	۶۱	۶۱	۶۱
۲۶	قزوین	۵۵	۵۵	۵۵	۵۲*	۵۵	۵۰*	۵۵	۵۵	۵۵	۵۵	۴۱*
۲۷	کهگیلویه	۲۹	۲۹	۲۹	۲۸*	۲۹	۲۹	۲۹	۲۹	۲۹	۲۹	۸*

علامت ستاره نشان از تغییر یافتن کارایی استان مذکور بعد از حذف شاخص دارد.

مرکزی، لرستان، گلستان، مازندران، قزوین و کهگیلویه است. در شاخص چهارم که مربوط به ورودی طول خطوط راه آهن است- با توجه به اینکه ۱۱ استان کشور از این ۲۷ استان تا سال ۱۳۸۶، راه آهن نداشته اند- استان هایی چون خوزستان، کرمان، زنجان و لرستان به این مسئله حساسیت نشان داده اند. در مورد این شاخص که مربوط به منابع استانها در زمینه شبکه راه جاده ای و ریلی می شود، در مطالعات جامع حمل و نقل نیز اشاره شده بود

کردستان و اردبیل نیز به این شاخص حساسیت دارند. پراکندگی جغرافیایی استانها در حساسیت به این شاخص بسیار جالب به نظر می رسد. با توجه به مباحث مطرح شده در زمینه اهمیت اشتغال در استانهای کشور، توجه به حساسیت استانها در مورد این شاخص قابل تامل است. شاخص طول راه از جمله ورودیهایی است که استانهای زیادی را تحت تاثیر قرار داده است، از جمله این استانها، استانهای قم، آذربایجان شرقی، همدان، آذربایجان غربی،

استان در این زمینه است. در شاخص مسافر هواپیما نیز استان تهران، فارس، هرمزگان، آذربایجان شرقی و کرمان حساسیت دارند که حساسیت استان تهران بسیار بالا و قابل ملاحظه است. البته حساسیت بالای استان تهران غیر منتظره نیست، چرا که این استان به خاطر پایتخت بودن حجم بالایی از مسافرت‌های داخلی و خارجی را به خود اختصاص داده است. در مورد شاخص بار هواپیمایی فقط استانهای خوزستان و آذربایجان شرقی حساسیت دارند. در مورد این دو شاخص که مربوط به بخش هواپیمایی است توجه به چند نکته ضروری است؛ اول اینکه، ۴ استان از این ۲۷ استان دارای فرودگاه نیستند، دوم اینکه، تهران پتانسیل بیشتری در زمینه حمل و نقل باری دارد که باید بیشتر به آن توجه شود و سوم، به طور کلی حساسیت در این دو شاخص که مربوط به صنعت هوایی کشور است بسیار پایین است که می‌توان نبود زیرساخت‌های مناسب را دلیل اصلی آن دانست و در این راستا نباید از وجود تحریم‌ها چشم‌پوشی کرد. شاخص مسافر جابجا شده در جاده از جمله شاخص‌های بسیار حساس در میان شاخص‌های موجود است که ۱۶ استان به آن حساسند. از این میان استان‌هایی چون سیستان، قم، گلستان و اصفهان حساسیت بالاتری را به این شاخص نشان داده‌اند. این شاخص که حساس‌ترین شاخص در میان خروجیها است، از اهمیت خاصی برخوردار است، بویژه با در نظر گرفتن این نکته که در سالهای اخیر فروش خودروهای شخصی و افزایش مسافرت‌های بین شهری به شدت بر اهمیت این شاخص افزوده است. آخرین شاخص خروجی، بار جابجا شده در جاده است که در ارتباط با این فاکتور، ۸ استان حساس وجود دارد و از این میان استانهای گیلان، همدان و کردستان حساسیت بسیار بالایی را نشان می‌دهند.

در انتها باید ذکر شود که حساسیت در شاخص خروجی نشان از بهره‌وری مناسب در شاخص مورد نظر در آن استان دارد و در صورت حساسیت بالا باید توجه کرد که این شاخص نقش بسیار مهمی در کارآیی استان مذکور دارد و توجه دائمی در مورد این شاخص مورد نیاز است.

که استفاده کارآتر از این زیرساختها مورد نظر است نه گسترش آنها. بر این اساس در مورد وجود حساسیت در مورد این دو شاخص در بین استانها توجه به این امر ضروری به نظر می‌رسد. در شاخص وسیله حمل و نقل عمومی درون شهری به عنوان آخرین شاخص ورودی، بیشترین تعداد حساسیت وجود دارد. این حساسیت بالا نشان از اهمیت این شاخص در بین شاخص‌های ورودی دارد، چیزی که در واقعیت نیز بسیار بر آن تاکید می‌گردد. در بین استانهای حساس به این شاخص که تعدادشان به ۱۸ استان میرسد، استانهای بوشهر، سیستان، قم و گیلان و اصفهان حساسیت بسیار بالایی را به این شاخص نشان داده‌اند. با این رویکرد اولویت توجه در میان شاخص‌های ورودی با این شاخص است که می‌تواند برای تصمیم‌سازان کشور مورد توجه قرار گیرد. در انتهای این قسمت باید گفت به طور کلی، حساسیت داشتن به متغیرهای ورودی به مفهوم استفاده حداکثری از شاخص ورودی مورد نظر است. در صورتی که این حساسیت بسیار بالا باشد تصمیم‌گیران باید توجه بیشتری در تامین این زیرساختها برای استان مورد نظر در شاخص حساس داشته‌باشند.

#### ۴-۳-۲ تحلیل حساسیت استانها بر اساس شاخص‌های خروجی

در مورد متغیرهای خروجی اولین متغیر، مسافر راه‌آهن است. در این متغیر استان‌هایی چون تهران، قم، آذربایجان شرقی، سمنان، مرکزی، زنجان، لرستان و مازندران حساسیت دارند که حساسیت استانهای تهران و آذربایجان شرقی بسیار زیاد و قابل توجه است. در مورد میزان حمل و نقل بار توسط راه‌آهن استان‌های حساس مواردی چون یزد، خوزستان، هرمزگان، آذربایجان شرقی، اصفهان، سمنان، کرمان و لرستان را می‌توان نام برد. البته باید به این دو شاخص بر این اساس توجه کرد، که تا سال ۱۳۸۶ فقط ۱۶ استان راه‌آهن داشته‌اند. نکته مورد توجه، حساسیت بالای آذربایجان شرقی در هر دو شاخص است که نشان از تاثیر زیاد حمل و نقل ریلی در کارآیی این استان دارد از طرف دیگر عدم حساسیت استان تهران در شاخص بار جابجا شده از طریق راه‌آهن نشان از استفاده نکردن از پتانسیل‌های این

## ۵. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

در این تحقیق با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده‌ها، به بررسی کارایی استانها در حمل و نقل مسافری و باری پرداخته شد. در این راستا علاوه بر محاسبه کارایی نسبی و کامل - منظور اندرسون و پیترسون- تحلیل حساسیت شاخصها نیز صورت گرفت. در مجموع در برنامه سوم توسعه، بوشهر، تهران و یزد در صدر استانها از نظر کارایی قرار گرفته و در برنامه چهارم استانهای بوشهر، تهران و خراسان رضوی به این مهم دست پیدا کرده‌اند. بیشترین رشد کارایی در این دو برنامه مربوط به خراسان رضوی، بوشهر، آذربایجان شرقی، تهران، اصفهان، ایلام و زنجان است و بیشترین کاهش کارایی نیز مربوط به یزد، هرمزگان، کرمان، همدان، سمنان، قم و کرمانشاه بوده است. در این میان افزایش زیاد کارایی خراسان رضوی با تقسیم‌بندی جدید، به نظر درست بودن این تصمیم عمومی را نشان می‌دهد. در مورد تحلیل حساسیت انجام شده به نظر می‌رسد هر استان باید به شاخصهای حساس بیشتر بها داده و در مورد افزایش و یا کاهش آن شاخص توجه بیشتری را مورد نظر داشته باشد. به طور کلی در مورد حساسیت شاخصهای خروجی می‌توان گفت پتانسیلهای زیادی در زمینه حمل بار در هر سه بخش هوایی، ریلی و جاده‌ای در صنعت حمل و نقل وجود دارد و بیشترین برنامه‌ریزی باید در این زمینه برای استفاده از پتانسیلهای موجود انجام گیرد. از نگاه کلان در مورد شاخصهای ورودی، بیشترین حساسیت را تعداد وسایل نقلیه عمومی درون شهری با ۱۸ استان حساس دارند، سپس هزینه‌های عمرانی و جاری، اشتغال در صنعت حمل و نقل و ارتباطات و طول راه در حوزه استحفاظی با ۸ استان حساس و در انتها نیز طول خطوط راه آهن با ۴ استان حساس قرار دارد و در میان شاخصهای خروجی میزان مسافر در حمل و نقل جاده‌ای بیشترین حساسیت را با ۱۵ استان حساس داراست. سپس شاخصهای جابجایی مسافر از طریق راه‌آهن و بار جابجا شده از طریق راه آهن و بار جابجا شده در شبکه راههای جاده‌ای با ۸ استان حساس و شاخص

مسافر و بار هوایی به ترتیب با ۵ و ۲ استان حساس در رتبه‌های بعدی حساسیت قرار می‌گیرند. توصیه‌های سیاستی را می‌توان بر اساس استانها مطرح کرد که در ادامه به صورت خلاصه بیان می‌شود:

۱. استانهای آذربایجان شرقی، لرستان و کرمان را می‌توان از حساس‌ترین استانها در مورد شاخصهای مورد استفاده دانست، این امر نشان از نیاز به توجه بیشتر به این استانها را دارد؛
۲. استان کهگیلویه و بویر احمد به عنوان ضعیف‌ترین استان در زمینه کارایی، فقط به شاخصهای طول راه و مسافر جاده‌ای حساسیت نشان داده، که نشان از نیاز به توجه بیشتر به زیرساختهای جاده‌ای آن احساس می‌شود؛
۳. استانهای جنوبی، شمال غربی و شمالی از مهم‌ترین استانها در زمینه حمل و نقل باری و مسافری هستند که در تحلیل‌های انجام شده نیز این موضوع بسیار بارز است؛
۴. استانهای غربی و استانهای جنوب شرقی از نظر ورودیها و خروجیها ضعف بسیاری دارند که توجه به این مسئله برای آینده بسیار حائز اهمیت است.

## ۶. پی‌نوشتها

- 1- Anderson & Peterson (A&P)
- 2- Zhu
- 3- Fare & Grosskopf

## ۶. مراجع

آذر، عادل، عندلیب، داود و شاه‌طهماسبی، اسماعیل (۱۳۸۹) "ارزیابی کارایی استانها در بخش بهداشت و درمان روستایی در برنامه سوم و سالهای ابتدایی برنامه چهارم توسعه"، مجله مدیریت سلامت، دوره ۱۳، شماره ۹، بهار ۱۳۸۹.

افخمی اردکانی، م (۱۳۸۷) "بررسی روند کارایی بانکهای تجاری و دولتی با رویکرد تحلیل پنجره‌ای و شاخص مالم کوئیست"، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.

صبور، ع. ر. (۱۳۸۸) "بررسی کارآیی نسبی کارخانه‌های سیمان کشور"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.

عباسیان، عزت الله و مهرگان، نادر (۱۳۸۶) "اجزاء بهره وری کل عوامل تولید حمل و نقل و ارتباطات"، فصلنامه پژوهشنامه حمل و نقل، ۴(۴)، زمستان، ص. ۳۱۷-۳۲۷.

غلامرضایی، داوود و شاه طهماسبی، اسماعیل (۱۳۸۸) "ارزیابی کارآیی نسبی استان‌های کشور در دستیابی به اهداف برنامه سوم توسعه کشور در بخش کشاورزی"، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال ۱۷، پاییز ۱۳۸۸.

کتاب جامع آماری حمل و نقل کشور (۱۳۸۶)

کریمی، تورج (۱۳۸۵) "ارزیابی عملکرد مناطق عملیاتی انتقال گاز با استفاده از تلفیق مدل منشور عملکرد تکنیک‌های «شبه تحلیل پوششی داده‌ها» و «برنامه‌ریزی چند هدفه»"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.

محمودی، علی (۱۳۷۶)، "اقتصاد حمل و نقل"، تهران، نشر اقتصاد نو.

مطالعات جامع حمل و نقل کشور (۱۳۸۸) "گزارش فاز شناخت، بخش دوم و هفتم".

موحدی، محمد مهدی و حسینی، سید محی الدین (۱۳۸۷) "ارزیابی کارایی نواحی مختلف راه آهن جمهوری اسلامی ایران با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها"، دهمین همایش حمل و نقل ریلی.

مهرگان، محمد رضا (۱۳۸۳) "مدل‌های کمی در ارزیابی عملکرد سازمان‌ها (تحلیل پوششی داده‌ها)"، انتشارات دانشکده مدیریت دانشگاه تهران، چاپ اول.

پایگاه اطلاع رسانی راه‌آهن جمهوری اسلامی ایران. WWW.RAI.IR/SITE

پورکاظمی، محمد حسین و سلطانی، حسینعلی (۱۳۸۶) "ارزیابی کارآیی راه آهن جمهوری اسلامی ایران در مقایسه با راه آهن‌های کشور های آسیائی و خاور میانه"، مجله تحقیقات اقتصادی، شماره ۷۸ / بهار ۸۶ / صفحات ۱۲۱-۸۷.

جعفری صمیمی، احمد، و طهرانچیان، منصور (۱۳۸۳) "بررسی اثرات سیاست‌های پولی و مالی بهینه بر شاخصهای عمده اقتصاد کلان در ایران، کاربردی از نظریه کنترل بهینه"، مجله تحقیقات اقتصادی؛ شماره ۶۵، ص ۲۱۳-۲۴۲.

دفتر اطلاعات و آمار حمل و نقل (۱۳۸۸) "سهم بخشهای مختلف حمل و نقل در جابجایی بار و مسافر طی سالهای ۱۳۸۷-۱۳۸۱"، وزارت راه و ترابری، معاونت برنامه‌ریزی و اقتصاد حمل و نقل.

راه‌آهن جمهوری اسلامی ایران، دفتر آمار و فناوری اطلاعات گروه آمار و اطلاع رسانی (۱۳۸۷)، "تحلیل بر روند آمار و شاخصهای راه‌آهن در سالهای اخیر (ویژه مدیران ارشد)"، تهران: راه آهن جمهوری اسلامی ایران.

سازمان راه‌آهن و حمل و نقل جاده ای (۱۳۸۸) "سالنامه آماری"، معاونت برنامه ریزی، دفتر فناوری اطلاعات، سازمان راه‌آهن و حمل و نقل جاده ای ..

سایت وزارت امور اقتصاد و دارایی <http://mefa.ir>

سایت آمار شرکت فرودگاههای کشور [www.Statistic.Airport.ir](http://www.Statistic.Airport.ir)

شاه‌خواه، ن (۱۳۸۷) "ارزیابی کارآیی شرکتهای بیمه ایران با استفاده از مدل ارتباطی DEA دو مرحله‌ای"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.

Carlos Martín , Juan and Román, Concepción (2001) "An application of DEA to measure the efficiency of Spanish airports prior to privatization", *Journal of Air Transport Management*, Volume 7, Issue 3 , pp 149-157.

Karlaftis, Matthew G. (2004) "A DEA approach for evaluating the efficiency and effectiveness of urban transit systems", *European Journal of Operational Research*, Volume 152, Issue 2, pp 354-364.

Yoshida, Yuichiro and Fujimoto, Hiroyoshi (2004) "Japanese-airport benchmarking with the DEA and endogenous-weight TFP methods: testing the criticism of overinvestment in Japanese regional airports", *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, Volume 40, Issue 6, , pp 533-546.