

# بررسی مدل‌های ارزیابی خدمات شرکت‌های راهبری حمل و نقل ریلی مسافری و انتخاب مدل مناسب

رضا عساری، آروین سلیمانیان‌فر

رئیس مرکز آموزش و پژوهش شرکت قطارهای مسافری رجا

**چکیده:** در سال‌های اخیر فعالیت تجهیز خدمات قطارها به شرکت‌هایی که تحت عنوان راهبر شناخته می‌شوند واگذار شده است. ارزیابی شرکت‌های راهبر به منظور استفاده از نتایج آن در اصلاح روش واگذاری، توسعه، تشویق و با ایجاد تدابیر لازم برای رفع نقاط ضعف راهبران و حذف راهبران ناکارآ یک ضرورت است. انجام ارزیابی مستلزم اندازه‌گیری بهره‌وری است و برای اندازه‌گیری بهره‌وری نیاز به مدل وجود دارد. در این مقاله برای انتخاب مدل مناسب در ابتدا دو بررسی (در مورد ۱) انتظارات از مدل ارزیابی راهبران و (۲) شناسایی انواع مدل‌های اندازه‌گیری بهره‌وری صورت گرفته است. در شناسایی انواع مدل‌ها سعی شده است ویژگی‌ها و محدودیت‌های آنها با سابقه و امکان بهره‌گیری از آنها در بخش خدمات مورد توجه باشد. در ادامه طی یک فرآیندی که شرح آن در مقاله آمده با تهیه اطلاعات مربوط به انتظارات و اهداف، نقاط ضعف وضع موجود، ویژگی‌ها و محدودیت مدل‌ها، جدول شناسه فراوانی نقاط قوت مدل‌ها در مقایسه با شاخص‌های مورد انتظار و جدول‌های مقبولیت ویژگی مدل‌ها در مقایسه با انتظارات، مدل پیشنهادی مشخص شده است. نتیجه این بررسی نشان می‌دهد که از بین ۷ دسته مدل با عناوین (۱) مدل‌ها با روش شاخص‌ها (۲) مدل‌های تابع تولید (۳) مدل‌های رویکرد مالی (۴) مدل‌های هزینه واحد (۵) مدل‌های ریاضی (و مشخصاً DEA) (۶) خانواده معیارها (۷) مدل‌های ارزیابی جامع سازمانی، مدل DEA انتخاب مناسب است. پس از انتخاب مدل DEA، تعیین عوامل ورودی و خروجی و جمع‌آوری ۴۸ قطار مسافری، آزمون مدل صورت گرفت. نتیجه به دست آمده معرف کارآ بودن ۲۲ قطار و ناکارآ بودن بقیه است. حاصل این تحقیق در مقایسه با ارزیابی‌های شرکت معرف تغییر موقعیت رتبه‌ای برخی راهبران است. بعضی از راهبرانی که در روش فعلی در رتبه‌های اول و یا آخر قرار می‌گیرند در روش جدید در رتبه‌های متمایلتر به میانگین هستند و علت این موضوع عدم توجه کافی در روش فعلی به ورودی (داده) در ارزیابی و صرفاً توجه به خروجی در قطارهای مسافری است. در متن اصلی مقاله، دلایل ناکارآ بودن یکی از قطارها شرح داده شده و میزان افزایش لازم در برخی خروجیها برای کارآ شدن آن قطار مشخص شده است.

**کلید واژه‌ها:** راهبر، خدمات، تحلیل پوششی ورودیها، خروجیها، داده مدل ارزیابی، بهره‌وری

## معرفی موضوع

سنجش منظم کار در رابطه با نحوه انجام وظایف کارکنان در فعالیتهای خدماتی یا تولیدی به منظور بهبود در عملکرد و کارآیی آنان را ارزیابی خدمات می‌گویند (خاکی، غلامرضا، ۵). بررسی انواع مدل‌های مورد استفاده برای ارزیابی خدمات راهبران قطار و ارائه مدل مناسب، موضوع مورد نظر است. اهمیت این موضوع از دو دیدگاه مورد توجه قرار می‌گیرد. دیدگاه اول اینکه برای ارزیابی به منظور چگونگی افزایش بهره‌وری نیاز به اندازه‌گیری بهره‌وری است و برای اندازه‌گیری بهره‌وری ابزار و مدل لازم است. ضرورت افزایش بهره‌وری به علت وجود شرایط پیچیده و متلاطم و افزایش بی‌رویه جمعیت، رقابت شدید در عرصه تجارت و عوامل دیگر بیش از هر زمان دیگر مورد توجه قرار گرفته است (وزارت صنایع، ۱۵). دیدگاه دوم اینکه در فرایند واگذاری فعالیتها به بخش خصوصی که هم‌اکنون صورت گرفته است نیاز به ارزیابی و سنجش آنها با اهداف بهبود و توسعه این روش از انجام فعالیتهاست. دوام و گسترش خصوصی‌سازی را می‌توان با کنترل و تصمیم‌گیریهایی صورت داد که پیش نیاز آنها سنجش و ارزیابی است. از این رو، از دیدگاه ارزشیابی روشهای جدید، نیاز به اندازه‌گیری بهره‌وری وجود دارد (روبرت ابرنیکر هوف،

دنیس ای. در سلو، ۸).

## مدلها با روش شاخصها

این مدلها بیشتر مورد توجه اقتصاد دانان و مهندسان هستند. برخی از این مدلها عبارت‌اند از مدل کندریک کریمر (۲۴). مدل ماندل (۲۰) مدل کریگ و هریس (۱۷) مدل هاینس (۱۹) مدل مرکز ملی بهره‌وری و مدل تیلور دیویس (۲۳).

## مدلهای توابع تولید

تلاش در جهت تابعی کردن روابط بین ورودی و خروجی و تعیین حداکثر خروجیهای قابل دستیابی از ورودیهای معلوم، منجر به پیدایش تابع تولید پارامتری شد. برخی از انواع توابع تولید عبارت‌اند از تابع کاب داگلاس، دبرتین دیوید ال (۷)، مدل تابع تولید با کشش جانبی ثابت (داوری، پرویز، ۶)، توابع تولید ترانسلاگ، اسپیلمن و ترانسندنتال.

## مدلهای با رویکرد نسبتهای مالی

صورت‌های مالی یک سازمان و شاخصهای مربوط موقعیت اعتباری، سودآوری و ... یک شرکت را مشخص می‌کنند. انواع این نسبتها عبارت‌اند از نسبتهای نقدینگی، نسبتهای فعالیت، نسبتهای گردش کل داراییها، نسبتهای اهرمی، نسبتهای سودآوری، نسبتهای پرداخت سود (بختیاری، پرویز، ۱).

داخلی و خارجی ارزیابیها را صورت می‌دهد (بنیاد، ۳).

### مدل ارزیابی جامع

در این مدلها بر یک جنبه از شاخصهای شرکت تأکید نمی‌شود بلکه از دیدگاههای مختلف همچون مشتریان، سرمایه‌گذاران و سهامداران فروشندگان یا خدمات دهندگان، مدیران و کارکنان شاخصهای تعیین و ارزیابیها به روشهای مشخص صورت می‌گیرد. این مدلها انواع مختلف دارند که از جمله می‌توان به مدل ارزیابی درجه‌بندی بالانس شده (BSC)، مدل جامع کسب و کار (BEM)، مدل مدیریت کیفیت اروپا (EFOM) اشاره کرد (۱۱).

### بررسی مدل‌های ارزیابی راهبران حمل و

#### نقل ریلی

به منظور انتخاب مدل ابتدا شناخت مدل‌های موجود لازم است و برای تطابق و تناسب بیشتر ویژگی مدل مورد نظر، شناخت نقاط قوت و ضعف روش فعلی و انتظارات خروجیهای مورد نظر از مدل ضروری است.

### شناسایی و انتخاب مدل مناسب

ارزیابی کارآیی مستلزم اندازه‌گیری بهره‌وری است. بررسی سوابق پژوهشی و علمی در زمینه ارزیابی راهبران معرف این است که مدل خاصی

مدل‌های هزینه واحد. این مدلها و روشها بیشتر مورد توجه مدیران و حسابداران جهت تحلیل هزینه واحد بر مبنای قسمت سالن تولید و بخش محصول و بیشتر مربوط به مدیریت تولید و عملیات محصول هستند و ارتباط چندانی با مبحث خدمات ندارند. مدل‌های ریاضی. دو دسته روشهای پارامتری و غیرپارامتری در این دسته وجود دارند. در روشهای پارامتری با تعیین پارامترهای مورد نظر بین ورودیها و خروجیها رابطه بین آنها تعیین می‌شود. عملاً تعیین پارامترها کاری بسیار پیچیده است. برعکس روشهای غیرپارامتری نیازی به تعیین رابطه بین ورودیها و خروجیها ندارند و تنها براساس مشاهدات، به عوامل ورودی و خروجی وزن داده می‌شوند. مدل‌های تابع تولید جزو مدل‌های ریاضی پارامتری و مدل DEA معروفترین مدل غیر پارامتری است که با توجه به سابقه استفاده این مدل در خدمات در ادامه توضیحات بیشتری در باره این مدل ارائه خواهد شد.

### مدل خانواده معیارها

این مدل که توسط مرکز بهره‌وری و کیفیت آمریکا پیشنهاد شده است با تعیین معیارهای مختلف برای اندازه‌گیری بهره‌وری بخشهای مختلف یک سازمان و وزن دهی آنها و با توجه به شناسایی خدمات اصلی مورد ارائه به مشتریان

برای این دسته از فعالیتهای طراحی نشده است اما انجام ارزیابی با مدل‌های فعلی اندازه‌گیری بهره‌وری می‌تواند صورت گیرد.

### بررسی و انتخاب مدل

وظایف راهبران، اهداف شرکت کارفرما از ارزیابی، محدودیتها، نقاط قوت و ضعف مدلها، سوابق استفاده از مدل‌های معرفی شده در بخش خدمات و سهولت و امکان اجرایی شدن استفاده از مدلها، از عمده‌ترین پارامترهای مؤثر در انتخاب هستند.

برای انتخاب مدل ابتدا هدفهای رجاء از ارزیابی راهبران مشخص و با توجه به نقاط قوت و ضعف روشهای فعلی، ارزیابی به انتظارات از مدل شناسایی شده است. سپس با توجه به انتظارات از مدل و ویژگیهای شناسایی شده مدل نهایی انتخاب می‌شود. برای این انتخاب دو گروه جدول الف) شناسایی فراوانی نقاط قوت مدلها در مقایسه با شاخصهای مورد انتظار و ب) وضعیت مقبولیت ویژگیهای مدلها در مقایسه با انتظارات و نیازهای کارفرما همراه با انتظارات از مدل، نقاط قوت و ضعف سیستم فعلی در فرایند زیر جهت ارزیابی استفاده می‌شوند.

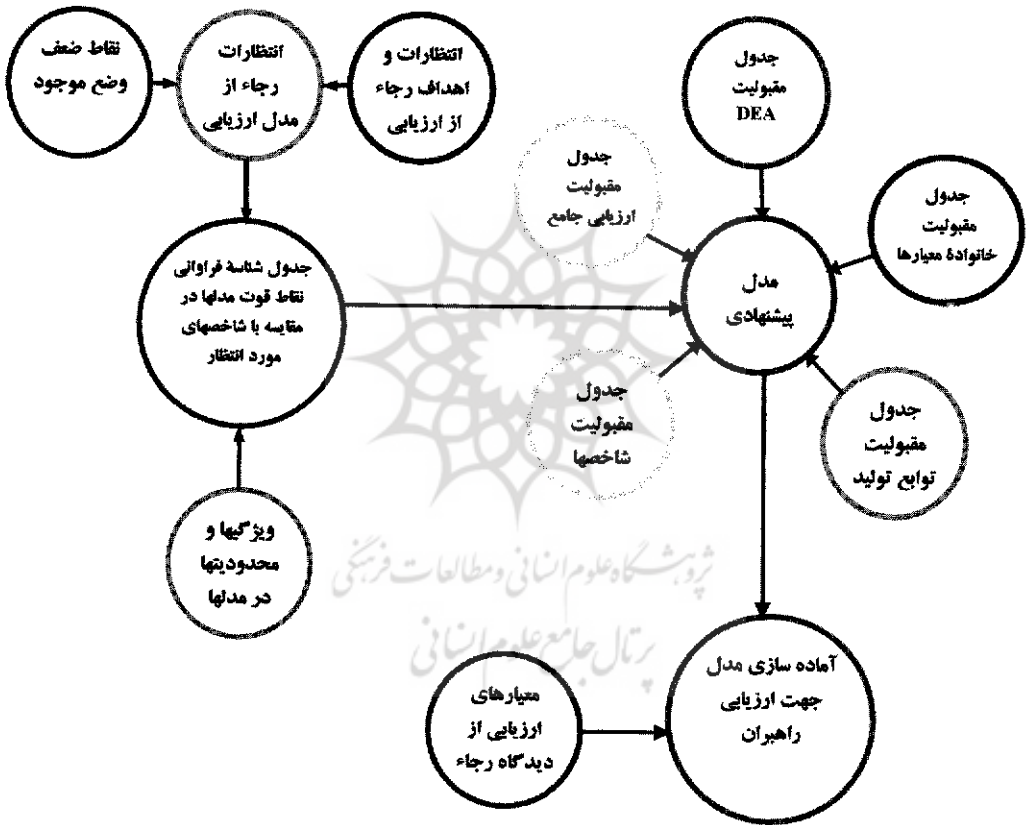
جدول ۲- انتظارات رجاء از مدل ارزیابی

ردیف	نقاط ضعف سیستم فعلی ارزیابی
۱	معیارهای نظارت شفاف نیست
۲	نظر مشتریان (مسافران) دخالت داده نمی‌شود
۳	نمره‌دهی بر اساس قضاوت افراد است
۴	ارزیابی توسط افراد در برخی موارد نقطه ضعف دارد
۵	کم اطلاع بودن راهبر از نحوه ارزیابی توسط رجاء
۶	تعداد زیاد اقلام مورد بررسی و وقت محدود ارزیاب
۷	در وضعیت فعلی روشی برای اصلاح راهبران پیشنهاد نمی‌شود

ردیف	انتظارات و اهداف رجاء از ارزیابی
۱	تطبيق عملکرد راهبر با خدمات مورد انتظار
۲	تولید اطلاعات برای تشویق و تنبیه عادلانه راهبران
۳	تولید اطلاعات برای تصمیم‌سازی مدیریت جهت ادامه یا قطع همکاری با راهبران
۴	یافتن نقاط ضعف در خدمات ارائه شده توسط راهبران به منظور انعکاس آن به راهبر
۵	استفاده از نتایج ارزیابی در اصلاح و ایجاد الگوهای فعل خصوصی‌سازی

ردیف	انتظارات رجاء از مدل ارزیابی
۱	امکان مقایسه نتایج در دوره‌های مختلف زمانی
۲	اندازه‌گیری خدمات راهبران بدون توجه به وضعیت درونی آنها
۳	دخالت نظر مسافران
۴	زیاد بودن میزان دقت مدل
۵	تحلیل حساسیت مقادیر معیارهای ورودی و خروجی
۶	در دسترس بودن نرم‌افزار برای حل مدل
۷	سابقه قابل قبول استفاده در بخش خدمات
۸	ساده بودن مدل
۹	امکان توسعه مدل در جهت کاهش و یا افزایش معیارها
۱۰	قابلیت ارزیابی خدمات راهبران به رغم نداشتن استاندارد
۱۱	مدل پذیری ریاضی
۱۲	در نظر گرفتن معیارهای کیفی و کمی کردن کلیه پارامترها

## فرآیند انتخاب و ارائه مدل تحقیق



جدول ۲- ویژگیها و محدودیت‌های مدلها

مدلها	ویژگیها و محدودیتها
با روش شاخصها	تعیین شاخصهای داده براساس ارقام درآمد و هزینه نتایج محاسبات با این روش صرفاً وضعیت بهره‌وری هر واحد را نشان می‌دهد و راهکاری جهت اصلاح بهره‌وری با تعیین قطعی افزایش یا کاهش در خروجی ارائه نمی‌دهد. تهیه شاخص برای حالتی که در آنها چندین خروجی و چندین ورودی کیفی وجود دارد ساده نیست.
تابع تولید	روابط بین خروجی و ورودی با توابع خاصی تخمین زده می‌شود که به دلیل حدس با خطا همراه هستند و این نوع مدلها پارامتری هستند و به دلیل مشکلات در تخمین تابع و خطاهای احتمالی برای اندازه‌گیری بهره‌وری خدمات راهبران توصیه نمی‌شوند.
رویکرد نسبت مالی	این مدلها عمدتاً با تهیه نسبتهای مالی اعم از سود و زیان داراییها و بدهیهای سرمایه و ... وضعیت بهره‌وری را در مقیاسهای مالی مورد سنجش قرار می‌دهند. این مدلها برای سنجش خدمات که عمدتاً با پارامترهای کیفی غیر ریالی مطرح هستند کاربرد ندارند.
هزینه واحد	این مدلها و روشها بیشتر مورد توجه مدیران و حسابداران جهت تحلیل هزینه واحد بر مبنای بخشهای مختلف هستند. استفاده از مدلها نیز برای سنجش خروجی واحدهای خدماتی با انواع پارامترهای کیفی کاربرد ندارد.
ریاضی	این روشها به دلیل خاصیت کمی کردن و حل ریاضی مسائل در صورتی که به خوبی طراحی شوند مناسب به نظر می‌رسند و موارد استفاده از آنها در ارزیابی خدمات وجود دارد، از جمله روشهای مطرح در این دسته DEA است و از جمله توانایی این روش ارائه راهکار کارآشدن و رتبه‌بندی واحدها و امکان استفاده در حالتی است که چند ورودی، چند خروجی داشته باشند.
خانواده معیارها	این روش تا حد زیادی بر ادراک و بصیرت افراد متکی است و روشی ساده است که می‌توان در زیرگروه دسته اول (روش شاخصها) نیز قرار داده شود. این روش صرفاً اندازه شاخص کارآیی هر واحد را به تفکیک معیارها مشخص می‌کند و توانایی خاصی در برآورد جمع‌بندی کارآیی واحد در حالتی که چند ورودی و چند خروجی استفاده می‌شوند و چگونگی کارآ شدن واحدها را ندارد.
ارزیابی جامع سازمان	این مدل ابعاد مختلف مشتری، نسبتهای مالی و ... را در نظر می‌گیرد. از آنجا که بررسی بهره‌وری در حیطه خدمات راهبران است و نه شرکت راهبر، استفاده از این مدل ضرورت ندارد.
سایر مدلها و ابزارهای مکمل	این مدلها عمدتاً برای انجام مقایسه زوجی و اولویت‌بندی و یا انتخاب مناسبترین گزینه در بین چند گزینه و با توجه به شاخصهای مختلف صورت می‌گیرد. این مدلها برای تعیین بهره‌وری واحدها و ارائه راهکارهای بهبود بهره‌وری به‌طور مستقیم توصیه نمی‌شوند. بلکه با ترکیب مدلهای ریاضی مانند DEA قابلیت‌های آنها افزایش می‌یابد.

جدول ۳- مقبولیت ویژگیهای مدل DEA برای استفاده در ارزیابی خدمات راهبران

ردیف	شرح ویژگی	ویژگی مدل
۱	غیرپارامتری متناسب با اندازه گیری شاخصهای حوزه مدیریت سازمان	+
۲	امکان رتبه بندی	✓
۳	نیاز به تخمین تابع اولیه برای مدل وجود ندارد	✓
۴	قابلیت بررسی همزمان چند ورودی و چند خروجی	+
۵	قابلیت جبرانی بودن	✓
۶	عدم نیاز به یکسان سازی واحد معیارهای اندازه گیری	+
۷	عدم نیاز به اوزان از قبل تعیین شده	+
۸	تعیین واحدهای کارآ و ناکارآ	✓
۹	تحلیل حساسیت مقادیر معیارهای ورودی و خروجی	✓
۱۰	امکان مقایسه با استانداردهای قابل حصول	✓
۱۱	در دسترس بودن نرم افزارهای متنوع	✓
۱۲	خطای ورود اطلاعات ممکن است موجب انحراف جدی در نتایج شود	x
۱۳	به واسطه نسبی گرایی مدل نمی توان با ارزش از پیش تعیین شده واحدها را مقایسه کرد	x

- ✓ ویژگی مدل موافق با نیاز رجاء
- x ویژگی مدل مغایر با نیاز رجاء
- + به ویژگی مدل مورد نظر رجاء اشاره نشده ولی مثبت است
- ویژگی مدل منفی است و مستقل از نیاز رجاء



جدول ۴ الف) مقبولیت ویژگی‌های مدل جامع برای استفاده در ارزیابی خدمات راهبران

ردیف	شرح ویژگی	ویژگی مدل
۱	به حوزه‌های مختلف سازمان توجه می‌شود	+
۲	معیارهای پیشنهادی دخالت داده می‌شود و از این رو انعطاف‌پذیری مدل زیاد است	✓
۳	سازگار با پارادایم‌های جدید مدیریت است	+
۴	قابلیت دخالت معیارهای کمی و کیفی	✓
۵	برای مقایسه شرکتها و سازمانها استفاده می‌شود	✓
۶	در صنعت و خدمات همزمان استفاده می‌شود	+
۷	عدم دسترس بودن نرم‌افزار برای حل مدل	×
۸	تحلیل حساسیت مقادیر معیارهای ورودی و خروجی	-

ب) مقبولیت ویژگی‌های مدل خانواده معیارها برای استفاده در ارزیابی خدمات راهبران

ردیف	شرح ویژگی	ویژگی مدل
۱	قابلیت استفاده با توجه به گستردگی معیارها	✓
۲	تعیین کارآیی و اثربخشی واحدها و فعالیتهای مختلف	+
۳	امکان دخالت معیارهای کمی و کیفی	✓
۴	نیازمند حجم زیاد معیارها جهت اندازه‌گیری و محاسبات مربوط	×
۵	مورد استفاده در بخش خدمات	✓
۶	عدم دسترس بودن نرم‌افزار برای حل مدل	×

- ✓ ویژگی مدل موافق با نیاز رجاء
- ×
- ویژگی مدل مغایر با نیاز رجاء
- +
- به ویژگی مدل در نیاز رجاء اشاره نشده ولی مثبت است
- 
- ویژگی مدل منفی است مستقل از نیاز رجاء

جدول ۵ الف) مقبولیت ویژگیهای مدل توابع تولید برای استفاده در ارزیابی خدمات راهبران

ردیف	شرح ویژگی	ویژگی مدل
۱	استفاده از عبارات کلی ریاضی	✓
۲	استفاده از ترکیب مشاهده، نظریه اقتصادی و ریاضیات در بیان تابع	+
۳	وجود خطا در تخمین تابع به دلیل پارامتری بودن	×
۴	صرفاً معیارهای کمی دخالت داده می‌شوند	×
۵	عمدتاً برای محاسبات و ارزیابی تولید استفاده می‌شوند	×
۶	مقایسه با مقدار استاندارد صورت می‌گیرد	-
۷	تحلیل حساسیت مقادیر معیارهای ورودی و خروجی	✓

ب) مقبولیت ویژگیهای مدل شاخصها برای استفاده در ارزیابی خدمات راهبران

ردیف	شرح ویژگی	ویژگی مدل
۱	اندازه‌گیری معیارها در دوره‌های خاص متوالی	✓
۲	ارائه شاخص در سطح خرد و کلان	+
۳	عدم کاربری در تعیین مصرف بهینه نهاده‌ها برای حداقل ساختن هزینه	-
۴	عدم کاربری در انتخاب بهینه نهاده‌ها	-
۵	عدم سهولت در مواردی که چندین ورودی و خروجی وجود داشته باشد	×
۶	سابقه کم استفاده در بخش خدمات	+

- ✓ ویژگی مدل موافق با نیاز رجاء
- ×
- ویژگی مدل مغایر با نیاز رجاء
- +
- به ویژگی مدل در نیاز رجاء اشاره نشده ولی مثبت است
- 
- ویژگی مدل منفی است، مستقل از نیاز رجاء

جدول ۶- ویژگیها و محدودیتها

مدلها	ویژگیها و محدودیتها
با روش شاخصها	تعیین شاخصهای داده براساس ارقام درآمد و هزینه نتایج محاسبات با این روش صرفاً وضعیت بهره‌وری هر واحد را نشان می‌دهد و راهکاری جهت اصلاح بهره‌وری با تعیین قطعی افزایش یا کاهش در خروجی ارائه نمی‌دهد. تهیه شاخص برای حالتی که در آنها چندین خروجی و چندین ورودی کیفی وجود دارد ساده نیست.
تابع تولید	روابط بین خروجی و ورودی با توابع خاصی تخمین زده می‌شود که به دلیل حدس با خطا همراه هستند و این نوع مدلها پارامتری هستند و به دلیل مشکلات در تخمین تابع و خطاهای احتمالی برای اندازه‌گیری بهره‌وری خدمات راهبران توصیه نمی‌شود.
رویکرد نسبت مالی	این مدلها عمدتاً با تهیه نسبتهای مالی اعم از سود و زیان داراییها و بدهیهای سرمایه و ... وضعیت بهره‌وری را در مقیاسهای مالی مورد سنجش قرار می‌دهند. این مدلها برای سنجش خدمات که عمدتاً با پارامترهای کیفی غیر ریالی مطرح هستند کاربرد ندارد.
هزینه واحد	این مدلها و روشها بیشتر مورد توجه مدیران و حسابداران جهت تحلیل هزینه واحد بر مبنای بخشهای مختلف هستند. استفاده از مدلها نیز برای سنجش خروجی واحدهای خدماتی با انواع پارامترهای کیفی کاربرد ندارد.
ریاضی	این روشها به دلیل خاصیت کمی کردن و حل ریاضی مسائل در صورتی که به خوبی طراحی شوند مناسب به نظر می‌رسند و موارد استفاده از آنها در ارزیابی خدمات وجود دارد از جمله روشهای مطرح در این دسته DEA است و از جمله توانایی این روش ارائه راهکار کارآشدن و رتبه‌بندی واحدها و امکان استفاده در حالتی است که چند ورودی، چند خروجی داشته باشند.
خانواده معیارها	این روش تا حد زیادی بر ادراک و بصیرت افراد متکی است و روشی ساده است که می‌توان در زیرگروه دسته اول (روش شاخصها) نیز قرار داده شود. این روش صرفاً اندازه شاخص کارآیی هر واحد را به تفکیک معیارها مشخص می‌کند و توانایی خاصی در برآورد جمع‌بندی کارآیی واحد در حالتی که چند ورودی و چند خروجی استفاده می‌شوند و چگونگی کارآ شدن واحدها را ندارد.
ارزیابی جامع سازمان	این مدل ابعاد مختلف مشتری، نسبتهای مالی و ... را در نظر می‌گیرد. از آنجا که بررسی بهره‌وری در حیطه خدمات راهبران است و نه شرکت راهبر، استفاده از این مدل ضرورت ندارد.
سایر مدلها و ابزارهای مکمل	این مدلها عمدتاً برای انجام مقایسه زوجی و اولویت‌بندی و یا انتخاب مناسبترین گزینه در بین چند گزینه و با توجه به شاخصهای مختلف صورت می‌گیرد. این مدلها برای تعیین بهره‌وری واحدها و ارائه راهکارهای بهبود بهره‌وری به‌طور مستقیم توصیه نمی‌شود. بلکه با ترکیب مدلهای ریاضی مانند DEA قابلیت‌های آنها افزایش می‌یابد.

جدول ۷- شناسه فراوانی نقاط قوت مدلها در مقایسه با شاخصهای مورد انتظار

ردیف	انتظارات رجاء از مدل ارزیابی راهبران	DEA	شاخصها	خانواده معیارها	تابع تولید	ارزیابی جامع	رویکرد مالی
۱	امکان مقایسه نتایج در دوره‌های مختلف زمانی	✓	✓	✓	✓	✓	
۲	اندازه‌گیری خدمات راهبران فارغ از توجه به وضعیت درونی آنها	✓	✓		✓		
۳	اندازه‌گیری نظر مسافران بر اساس شاخصها	✓	✓	✓	✓	✓	
۴	زیاد بودن میزان دقت مدل			✓	✓		
۵	تحلیل حساسیت مقادیر معیارهای ورودی و خروجی	✓	✓		✓	✓	
۶	در دسترس بودن نرم‌افزار برای حل مدل	✓					
۷	سابقه قابل قبول استفاده در بخش خدمات	✓		✓		✓	
۸	ساده بودن مدل		✓				
۹	سهولت توسعه مدل در جهت کاهش و یا افزایش معیارها	✓	✓	✓		✓	
۱۰	قابلیت ارزیابی خدمات راهبران به رغم نداشتن استاندارد	✓	✓			✓	
۱۱	مدل‌پذیری ریاضی	✓			✓		
۱۲	در نظر گرفتن معیارهای کیفی و کمی کردن کلیه پارامترها	✓	✓	✓	✓		

۱. مدل رویکرد مالی با توجه به اینکه صرفاً به معیارهای مالی توجه می‌کند قابلیت زیادی در ارزیابی خدمات ارائه شده راهبران ندارند. از طرفی وضعیت مالی راهبران در این تحقیق بررسی نمی‌شود.

روشهایی برای دخالت انواع و وزن هر یک از ورودیها و خروجیها ضروری است. برای تعیین این وزنها بهره‌گیری از دو روش پارامتری و غیرپارامتری امکان‌پذیر است. در مدل DEA از روش غیر پارامتری استفاده می‌شود. در این روش مستقیماً براساس مشاهدات، اقدام به وزن‌دهی به عوامل ورودی و خروجی می‌شود. در روش پارامتری رابطه بین ورودیها و خروجیها مشخص و تابع تولید حدس زده می‌شود. تعیین تابع تولید وقتی چند ورودی و یک خروجی باشند ساده است ولی با افزایش خروجیها، تعیین پارامترها و حدس تابع تولید و صحت آن مشکل می‌شود.

در مدل DEA از روشهای تابع تولید مرزی به منظور رسیدن به شاخصی جهت اندازه‌گیری کارآیی واحد استفاده می‌شود. تابعهای تولید مرزی، بیشینه خروجیها را برای داده‌های مشخص ورودی تعیین می‌کند (کوپر، ۱۸).

برای مثال فرض کنید واحدهای A, B, C, D, F, G و H با مقادیر ورودی از نوع الف، خروجی نوع B را تولید می‌کنند. محور X تعداد ورودیها و محور Y تعداد خروجیهاست (نمودار ۱).

در این حالت مرز کارآیی خطی است که از نقطه C بگذرد و سایر واحدها نسبت به C ناکارآ هستند.

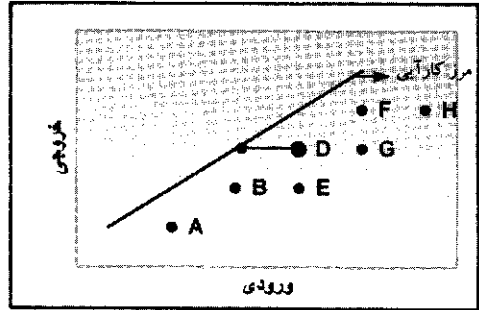
## نتیجه بررسی و مقایسه مدلها و انتخاب مدل اصلی

همان‌طور که مشاهده می‌شود، مدل DEA نسبت به سایر مدلها از مقبولیت بیشتری برای انتخاب برخوردار است. همچنین مدل خانواده معیارها نیز با توجه به کاربرد آن در ارزیابی خدمات و نتایج بررسی انجام شده از موقعیت نزدیک به مدل DEA برخوردار است ولی با توجه به وضعیت بهتر DEA و تأکید بر این نکته که هدف، ارزیابی خروجیها و نگرش به راهبران به عنوان واحدهای مستقل است و شرکت رجاء تمایلی به ارزیابی راهبران با روش سنجش بهره‌وری فعالیتها و بخشهای کاری آن ندارد و از سویی نگرش خانواده معیارها عمدتاً به روش فوق است، ارجحیت مدل DEA نسبت به خانواده معیارها تقویت می‌شود. وانگهی امکانات و قابلیت‌های DEA آن را در زمره مدل‌های موفق قرار داده است. در ادامه به توضیحات بیشتر این مدل می‌پردازیم.

### ۳- معرفی مدل DEA

وقتی سخن از کارایی واحدها به میان می‌آید نسبت خروجی به ورودی بیانگر وضعیت آن است. هنگامی که یک خروجی و یک ورودی در این نسبت وجود داشته باشد محاسبه آن ساده ولی با افزایش تعداد خروجیها به ورودیها لزوم استفاده از

تغییر در ورودیها به سهولت میسر نیست حداکثر سازی خروجیها در تابع هدف منظور می شود. مدل اولیه محاسبه کارآیی واحدهای مختلف بر مبنای حداکثر سازی خروجیها به شکل زیر است. (کوپر، ۱۸).



برای مثال واحد D با مصرف ورودی بیشتر خروجی یکسان با واحد C را تولید کرده است.

مدل DEA با دخالت عوامل ورودی مختلف هر واحد و خروجی همان واحد، کارآیی واحدها را مشخص می سازد و بهترینها، واحدهای کارآ، و واحدهای ناکارآ و چگونگی کارآ شدن آنها را مورد بحث و مقایسه قرار می دهد. ناکارآ بودن واحدها به این معنی است که امکان اخذ خروجی بیشتر با همان میزان ورودی و یا امکان استفاده کمتر از منابع ورودی برای دستیابی به سطح خروجی آن واحد وجود دارد. از این رو برای کارآ شدن واحد ناکارآ افزایش خروجیها با حفظ سطح ورودیها یا کاهش ورودیها با حفظ سطح خروجیها مشخص می شود. بدین منظور تکنیک برنامه ریزی خطی و تعیین پاسخهای تابع هدف، خمیر مایه اصلی این مدل است (هیبدی، علی، ۱۴).

معمولاً در سازمانهای تولیدی فرض حداقل سازی عوامل تولید دنبال می شود ولی در سازمانهایی که

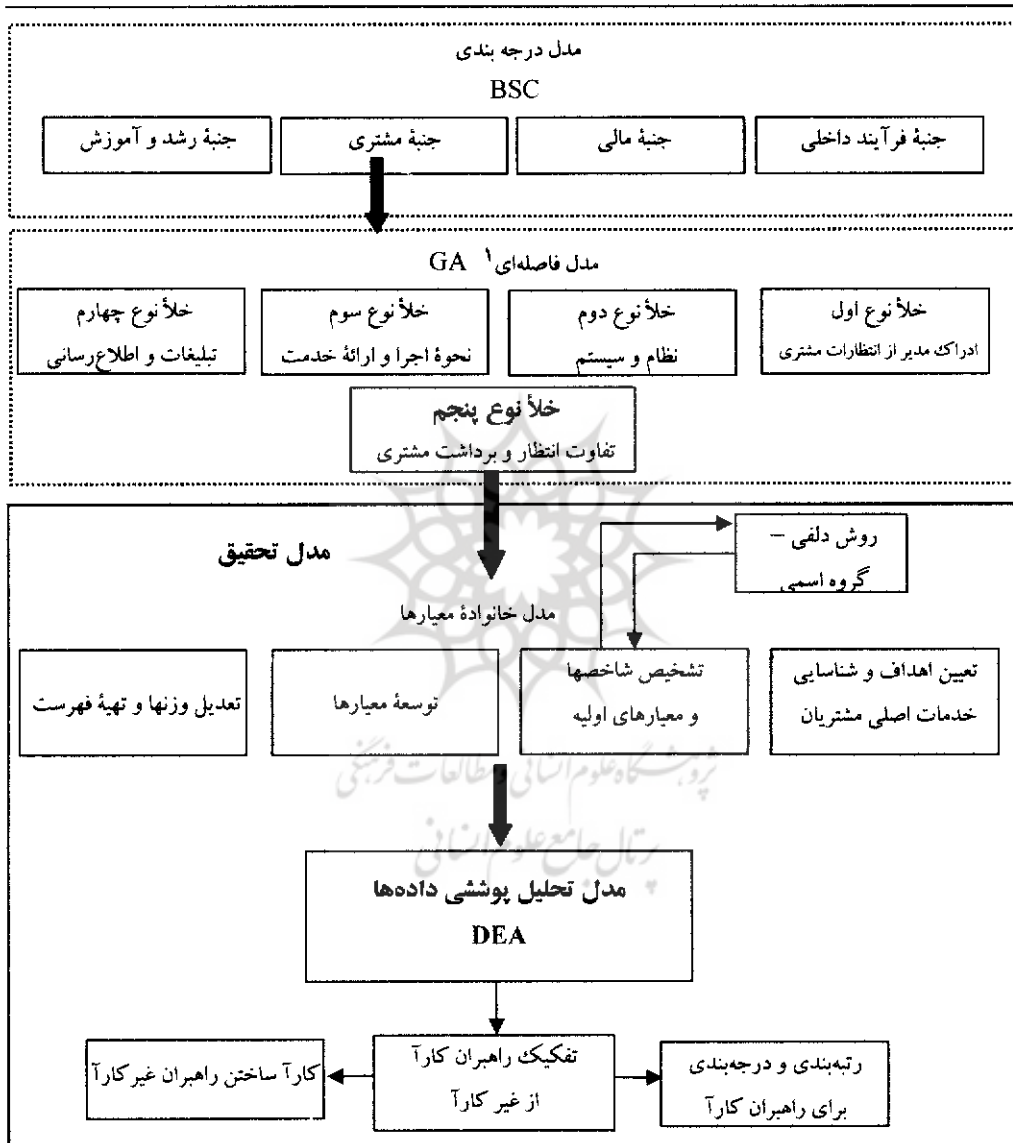
$$\text{MAX} \left( \frac{U_r Y_r}{V_i X_i} \right)_0 \text{ st: } \frac{u_r y_{rj}}{v_i x_{ij}} \leq 1, u_r, v_i \geq 0, j = 1, 2, \dots, n$$

وزنهای متغیر ورودیها عبارت اند از (1, 2, 3) و  $V_i$  و خروجیها  $(U_r, r = 1, 2, 3, \dots, s)$  و  $X_i$  و  $Y_r$  خروجیها است. متغیر اندیس برای واحدهای تصمیم گیرنده است.

### جایگاه مدل ارزیابی

به منظور انتخاب مدل تحقیق با ترکیبی از مدل‌های مختلف، ارزیابی نهایی براساس مدل زیر صورت می گیرد. در بخش اول در جایگاه مدل شناخت جنبه مشتری گرایی و شناخت خلأهای موجود بین انتظار مسافران و عملکرد راهبران و در بخش دوم تعیین معیارها و شاخصها به منظور استفاده آنها در ارزیابی کارآیی با توجه به روشهای علمی از جمله روش خانواده معیارها صورت می گیرد. نهایتاً ارزیابی راهبران و تعیین کارآیی آنها با بهره گیری از مدل تحلیل پوششی داده‌ها DEA صورت خواهد گرفت [۱۱].

## جایگاه مدل تحقیق



1. Gap Analysis (GA)

## تعاریف ورودیها و خروجیها در مدل ارزیابی قطارها [۳ و ۲] ورودیها

قطارهای مختلف با تجهیزات و امکانات داخلی متفاوت و شرایط مختلف بهره‌برداری در مسیر قرار می‌گیرند.

تفاوت قطارهای درجه یک و دو عمدتاً در تهویه، سیستمهای صوتی و تصویری و امکان خواب است. این تفاوت در کنار سایر ورودیها امکان ظهور عملکردهای متفاوت را برای قطارهای پیمانی و امانی فراهم می‌سازد. البته آنچه را که برای پیمانکار می‌توان ورودی تلقی کرد متفاوت با کل ورودیهای است که برای هر قطار می‌توان دخالت داد، زیرا بخشی از امکانات همچون تهویه در اختیار راهبران نیست. به هر حال در یک نگاه کلی به موضوع اهم موارد مختلف به‌عنوان ورودی برای هر قطار عبارت‌اند از

- درجه واگن، امکانات تهویه
- سیستمهای برقی و صوتی و تصویری واگن
- امکانات و کیفیت تهویه و گرمایش
- شرایط جغرافیایی مسیر، در زمان حرکت
- تعداد نیروی انسانی
- تعداد مسافر
- زمان تجهیز قطار
- زمان سیر، طول مسیر

## ۴. ارزیابی عملکرد خدمات قطارها با استفاده از مدل پیشنهادی

برای بهره‌گیری از مدل DEA در ارزیابی حمل و نقل ریلی مسافری هر یک از قطارهای مسافری یک DMU تلقی می‌شود. از این رو برای هر قطار ورودیهای متصور و خروجیهای مورد انتظار است.

مفهوم خروجیها اگر چه همچون یک واحد تولیدی، یک محصول فیزیکی محسوس نیست اما خدمات را می‌توان در اجزای مختلف تفکیک و ارزیابی کرد و نمره داد. ورودیها نیز شرایط و مقررات، امکانات فیزیکی و نیروی انسانی هستند. در نظر گرفتن تفاوت قطارها موضوع مهمی است که گاهی در مقایسه عملکرد راهبران با دقت کافی دیده نشده اما همواره اهمیت آن مورد توجه بوده است. با استفاده از این مدل تفاوتها دیده می‌شود و با تشخیص ورودیها و اندازه‌گیری خروجیهای قطار این امکان فراهم می‌شود که:

- قطارهای مسافری با حداکثر کارآیی مشخص شوند.
- قطارهای مسافری ناکارآ مشخص شوند.
- چگونگی کارآ شدن قطارهای ناکارآ مشخص شوند.



- قیمت بلیط و یا هزینه پرداختی برای هر واگن به راهبر
- امکانات پذیرایی
- تجربه و آموزش کارکنان قطار
- نارسایی غیرمنتظره همچون انفصالی و تعویض واگن، عدم ارائه سرویسهای خارج از کنترل و ...
- از شرح و دلیل انتخاب ورودیها به دلیل ضرورت خلاصه‌تر بودن مطالب مقاله خودداری می‌شود.
- برخورد، عملکرد و وضع ظاهری کارکنان رستوران
- نظافت رستوران و تجهیزات
- کیفیت و کمیت غذای رستوران
- وضعیت هوای کوپه قطار
- کیفیت و کمیت اطلاع‌رسانی در قطار
- خدمات کوپه سرویس
- ابتکارات، اقدامات و فعالیتهای خاص راهبر و نماینده او در قطار برای رفع مشکلات و رضایت‌مندی مسافران

### خروجیها

- عملکرد رییس قطار
- براساس نظام ارزیابی فعلی قطارها، معیارهای مختلف سنجش عملکرد عمدتاً پارامترهای کیفی و براساس ضریب اهمیت از دیدگاه مسافر و رضایت‌مندی او تعیین شده است. براساس بررسی به عمل آمده در صورت ریز کردن موارد دهها مورد را می‌توان فهرست کرد که هر یک می‌تواند ملاکهای ارزیابی باشد. در اینجا فهرست موارد اصلی آمده است (با ریزتر کردن این موارد تعداد آنها بیشتر می‌شود).
- کیفیت نظافت کوپه (تجهیزات، دیواره‌ها و...)
- کیفیت نظافت ملافه و لوازم خواب
- کیفیت نظافت دستشویی و تجهیزات مربوط و عملکرد آنها
- کیفیت نظافت سرکلگی و راهرو
- برخورد، عملکرد و وضع ظاهری مهمانداران

### ۵. انتخاب نوع مدل DEA

مدلهای پایه ذکر شده در این مقاله براساس دو طبقه تغییر در خروجیها و تغییر در ورودیها و ترکیبی تقسیم‌بندی می‌شوند. تغییر در خروجیها به این معنی است که واحدی که ناکارآست و به

از این رو، براساس نتیجه مطالعه، مدل DEA که می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد از نوع تغییر در خروجیهاست و به منظور حل آزمایشی مدل CCR-O انتخاب می‌شود.

#### ۶. فرضهای لازم برای حل مدل

برای حل آزمایشی ۴۹ قطار بین شهری که در برنامه نوروز ۸۲ قرار داشتند مد نظر قرار گرفت. گفتنی است که اگرچه ۴۹ قطار در اختیار راهبران نیست ولی با توجه به محدودیتهای ریاضی مدل DEA در رابطه با نسبت تعداد DMUها و عوامل ورودی و خروجی، قطارهای امانی نیز در مدل منظور شده‌اند.

- عمده اطلاعات مربوط به خروجیها از نتایج نظرسنجی نوروز ۸۲ برداشت شده است.
- عوامل ورودی انتخاب شده عبارت بودند از درجه واگن از جهت امکانات نشستن و خواب، فضا و تجهیزات، تعداد مسافر به تعداد مأمور در هر قطار، تعداد واگن انفضالی ۴۸ ساعت قبل از حرکت قطار، مجموع زمان سفر، عملکرد رئیس قطار و مأموران فنی (به عنوان عامل ورودی در اختیار راهبر)، پرداختن به راهبر، امکانات پذیرایی در قطار، امکانات صوتی و تصویری در قطار و تجربه و آموزش مهمانداران.

منظور کارآ شدن آن با مصرف ورودیهای فرض شده لازم است خروجی خود را افزایش دهد. تغییر در ورودیها نیز بدان معنی است که با ارائه خروجیهای مشخص برای کارآ شدن لازم است مصرف ورودیها کمتر باشد. مدل‌های ترکیبی تغییر همزمان در ورودیها و خروجیها را توصیه می‌کند.

در موضوع مورد ارزیابی ورودیهای مدل از ویژگیهای خاصی برخوردارند که عبارت‌اند از

- برخی از آنها ذاتاً ثابت‌اند و تغییر در آنها امکان‌پذیر نیست. برای مثال، طول مسیر
  - برای برخی از عوامل ورودی تغییر آنها در اختیار راهبر نیست، برای مثال، تعداد واگن انفضالی و یا در شرایط فعلی تعداد مسافر قطار و ...
  - برای برخی از عوامل نیز اگرچه تغییر آنها در اختیار راهبر است ولی تغییر در جهت کاهش آن توسط شرکت رجاء پذیرفته نمی‌شود.
- برای مثال، اگر آموزش و تجربه مهمانداران در مدل به عنوان یک متغیر ورودی پذیرفته و کارآ شدن با کاهش این ورودی صورت گیرد چون سیاست کاهش این نوع ورودی در شرکت رجاء مدنظر نیست در این حالت نیز فرض می‌شود که تغییر در ورودی به روشی که در DEA دنبال می‌شود مورد قبول نیست.

نام عامل خروجی	شمار در حالت اندازه‌گیری شده	اعداد به‌منظور کارآ شدن
U1 تمیزی وسایل خواب و صندلیها	۵/۶۲	۱۶/۴۲
U2 نظافت تجهیزات بدنه و کوبه‌ها	۱۰/۱۶	۱۷/۴۵۳
U3 نظافت راهرو و سرکلگی	۱/۷۱	۵/۰۴
U4 نظافت و عملکرد تجهیزات داخل دستشویها	۲/۵۷	۶/۴۴۲
U5 پذیرایی	۹/۴۴	۱۶/۲۱۶
U6 عملکرد و وضع ظاهری مهمانداران	۸/۵۸	۱۴/۷۹۴
U7 اطلاع‌رسانی در قطار	۳/۱۸	۷/۲
U8 تعداد شکایات به تعداد مسافر	۰/۲	۰/۱۲۵

- عوامل خروجی انتخاب شده عبارت‌اند از نظافت لوازم خواب و تخت و صندلیها، نظافت بدنه و سایر تجهیزات کوبه، نظافت راهرو و سرکلگی، نظافت دستشویی و تجهیزات مربوط و عملکرد آن، کیفیت و کمیت پذیرایی، عملکرد و وضع ظاهری مهمانداران، تعداد شکایات به تعداد مسافر در دوره‌زمانی مشخص، کیفیت و کمیت اطلاع‌رسانی.
- بحث در مورد چگونگی محاسبه ورودیها و خروجیها و دلایل انتخاب آنها در این مقاله نمی‌گنجد.

## ۷. حل مدل

پس از حل مدل طبق خروجی آن ۲۲ راهبر کارآ و ۲۷ راهبر ناکارآ تشخیص داده شدند. چگونگی کارآ شدن هر قطار ناکارآ براساس روش ریاضی مشخص قابل محاسبه و ارائه است. برای مثال یکی از قطارهایی که ناکارآ تشخیص داده شد در صورت افزایش نسبت تعداد مسافران راضی به افراد ناراضی در پارامترهای U1 تا U7 و کاهش در پارامتر U8 به میزان ذکر شده کارآ خواهد شد. در این مقاله به دلیل برخی محدودیتها از ذکر اسامی قطارهای کارآ و ناکارآ خودداری می‌شود.

## ۸. رتبه‌بندی راهبران کارآ و ناکارآ

در این تکنیک امکان رتبه‌بندی راهبران کارآ و ناکارآ وجود دارد. راهبران ناکارآ براساس رقم خروجی‌ای که تابع هدف مشخص می‌کند و برای راهبران کارآ براساس مدلی که به اندرسون و پیترسون معروف است رتبه‌بندی می‌شوند. در حالت معمولی پاسخ تابع هدف راهبران کارآ یک است. با استفاده از این روش ارقام متفاوتی بیش از یک به دست می‌آید که امکان رتبه‌بندی آنها براساس بیشترین رقم تا کمترین رقم (یک) فراهم می‌آورد.

## ۹. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

نتیجهٔ آزمون مدل معرف کارآ بودن ۲۲ قطار و ناکارآ بودن ۲۶ قطار دیگر است. مقایسهٔ این نتیجه با نتایج ارزیابی توسط یکی از واحدهای رجاء معرف این است که بعضی قطارهایی که در رتبه‌های اول یا آخر قرار گرفته بودند جابه‌جا و به میانگین نزدیکتر شده‌اند. این مهم ناشی از آن است که در مدل فعلی عملکرد ملاک قضاوت است و تأثیر عوامل ورودی کمتر دخالت داده می‌شود و این انتظار وجود داشته است که با تأثیر این عوامل، ورودی نتایج تغییر یابند. همچنین سلیقه‌ای بودن برخی قضاوتها در ارزیابها، خود عامل دیگری در خطای ارزیابی است. از این رو، استفاده از مدل غیر پارامتری DEA از این دو مشکل می‌کاهد و خواص زیر را نیز دارد.

- بدون توجه به استاندارد مشخص و با توجه به وضعیت کلیهٔ راهبران، راهکارهای کارآ

شدن، واحدهای ناکارآ را مشخص می‌سازد. از این رو، مدل واقع‌گرا است.

- براساس مشاهدات، اقدام به وزن‌دهی به پارامترها می‌کند و نیاز به استفاده از وزنهای از قبل تعیین شده ندارد.
- ارزیابی توأم با مجموعهٔ عوامل کمی و کیفی، عوامل متعدد عملکرد را مورد ارزیابی قرار می‌دهد.

این عوامل می‌توانند از جهت کمی و تنوع متفاوت باشند.

- به مقایسهٔ واحدها با یکدیگر می‌پردازند و از ایده‌آل‌گرایی محض به‌دوراند.
- نقطهٔ ضعف واحدهای ناکارآ را مشخص می‌سازد.
- برای کارآ شدن واحدهای ناکارآ راه حل ارائه می‌دهد.
- نظر مشتریان (مسافران) را در ارزیابی می‌توان دخالت داد.

## منابع و مآخذ

۱. بختیاری، پرویز، *حسابداری مدیریت*، سازمان مدیریت صنعتی، ۱۳۷۹
۲. بنیاد مستضعفان، *اندازه‌گیری بهره‌وری*، راهنمایی برای مدیران و متخصصان بهره‌وری

۳. اندازه‌گیری بهره‌وری در بخش خدمات، بنیاد مستضعفان، ۱۳۷۵

۴. جهاد دانشگاهی، *مجموع گزارشات پروژه طراحی سیستم بازرسی و نظارت خدمات مسافری رجاء*، ۱۳۷۸

۵. خاکی، غلامرضا، ارزش افزوده راهی برای اندازه‌گیری بهره‌وری، انتشارات مؤسسه مطالعات و برنامه آموزشی، ۱۳۷۶
۶. داوری، پرویز، اقتصاد خرد (جلد ۱) چاپ اول تهران، دانشگاه تربیت مدرس، مؤسسه تحقیقات اقتصادی
۷. دبرتن دیوید ال، اقتصاد تولید کشاورزی، ترجمه محمدقلی موسوی‌نژاد و رضا تجارزاده، چاپ اول دانشگاه تربیت مدرس، مؤسسه تحقیقات اقتصادی
۸. روبرت ا. برنیکرهوف، دنیس ای. درس‌ر ترجمه دکتر محمود عبدالله‌زاده
۹. شرکت رجا، مجموعه گزارشات نظرسنجی از مسافران
۱۰. شنایدر بنجامین، بث چونگ، کیفیت خدمات، ترجمه حسین وزیری سابقی، تازه‌های مدیریت در تحول اداری، سازمان امور اداری و استخدامی، شماره ۶، دوره دوم، ۱۳۷۳
۱۱. عصارى رضا و سلیمانان‌فر آروین، پایان نامه کارشناسی ارشد، بررسی مدل‌های ارزیابی شرکتهای خدمات راهبری حمل و نقل ریلی مسافری و انتخاب مدل مناسب، پاییز ۸۲
۱۲. علیرضایی، محمدرضا، دکتر بهروز دانشیان، مدل ریاضی ارزیابی عملکرد برای سازمانهای با همگونی پایین همراه با کاربرد آن در شرکتهای توزیع برق، مدیریت و توسعه، شماره ۱۱ سال ۸۰
۱۳. گروه تحقیق سازمان مدیریت صنعتی، فرهنگ بهره‌وری در ایران، سازمان مدیریت صنعتی، تدبیر ۴۹
۱۴. میندی، علی، اصول اندازه‌گیری کارآیی و بهره‌وری، مؤسسه مطالعات و پژوهش بازرگانی، آذر ۷۹
۱۵. وزارت صنایع (معاونت آموزش و تحقیق)، مجموعه بهره‌وری، اندازه‌گیری بهره‌وری
۱۶. وزارت صنایع (معاونت آموزش و تحقیق)، مجموعه بهره‌وری چند استراتژی و یک تاکتیک.

#### منابع لاتین

1. Carig CE. AND Gr HaRRIS "Total Productivity Management at the Frim Level", *Managing Rev. Vol. 14-No.3, 1973 pp.29*
2. Cooper WW. LH. Seiford and Tone, "Data Envelopment
- Analysis: A Comperhensive Text with Models, Applications Reference". *Kluwer Academic Pub U.S.A, 2000*
3. Hines WW, "Guide Lines for Imlementing Productivity",

- Measurement Ind Eng Vol. 8-*  
No.6, "1976 pp.4-43
4. Mandel Me, "Measures of Productivity" *Ind. Eng Vol. 8-*  
No.5, 1976 pp. 24-26
  5. Mehrabian, S. GR. Jahanshahloo, Mr. Alirezaee, Gr. Amin, 2000 "AN Assurance Interval for Non – Archimedean Epsilon in Dea Model", *Operation Research*, Vol. 48, No.2
  6. Sumanth D.J, "Total Productivity Management" *MC Graw Hill Company*
  7. Taylor B.W And R.K Davis "Corporate Productivity Getting It all to Gather" *Indy Eng Vol. 9* - No. 31974
  8. Kendrick J.W and D Creamer, "Measuring Company Productivity: Hand book With Case Studies" *Studies in Business Economics. No. 89, National Industrial Conference Board. New York 1965*



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
رتال جامع علوم انسانی