Performance Evaluation of Logistics Service Companies of the Ministry of Oil Using Network Data Envelopment Analysis Approach

Seyed Habibollah Bahrololum[1] - Qhanbar Abbaspour Esfadan[2*]
Kiamarth Fathi Hafeshjani[3] - Mahmoud Modiri[4]

Abstract

The oil industry is one of the most influential and largest industries in the country, which in recent years has been affected by the oppressive sanctions imposed by the United States. Therefore, the performance of the companies active in this sector is of great importance. The logistics companies operating in this industry play a supportive role, and their poor performance can cause significant damage to the country's economy. Hence, it is necessary to continuously evaluate their performance. This study was conducted in this context, aiming to assess the performance of logistics companies active in the oil industry. To evaluate the performance of these logistics companies, performance evaluation indicators were identified through a literature review and expert consultation. Then, a two-stage Network Data Envelopment Analysis (NDEA) approach was used to measure the companies' performance. The results showed that in the year 2020(1399 in the Iranian calendar), the average efficiency in the first stage was 80%, in the second stage 74%, and the overall efficiency was 60%. In that year, the fourth and sixth units were on the efficiency frontier, having the highest efficiency, while the eighteenth unit had the lowest efficiency at 28%. In 2021 (1400), the average efficiency in the first stage was 79%, in the second stage 85%, and the overall efficiency was 68%. In that year, the

1. Ph.D. Candidate in Industrial Management, Faculty of Management, Islamic Azad University, South Tehran Branch, Tehran, Iran. shb1361@yahoo.com
2. Associate Professor, Department of Management, Faculty of Management, Islamic Azad University, South Tehran Branch, Tehran, Iran. (Corresponding Author). gh_abbaspour@azad.ac.ir
3. Assistant Professor, Department of Management, Faculty of Management, Islamic Azad University, South Tehran Branch, Tehran, Iran. 4622459566@iau.ir
4. Associate Professor, Department of Management, Faculty of Management, Islamic Azad University, South Tehran Branch, Tehran, Iran. ma.modiri@iau.ac.ir

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-11-13]

fourth and eighth units were on the efficiency frontier with the highest efficiency, and the twelfth unit had the lowest efficiency at 50%. A comparison of efficiency over these two years indicates that overall efficiency increased by 22%.

Key words
Performance evaluation, data envelopment analysis, logistics companies, oil industry.

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-11-13]

مقاله علمی ـ پژوهشی

تاریخ دریافت ۱۴۰۴/۰۲/۲۱ **تاریخ پذیرش ۱۴۰۴/۰۹/۱۷**

ارزیابی عملکرد شرکت‌های خدمات لجستیک وزارت نفت با رویکرد تحلیل پوششی داده‌های شبکه‌ای

سیدحبیب‌اله بحرالعلوم[۱] ـ قنبر عباس‌پور اسفدن[۲*]
کیامرث فتحی هفشجانی[۳] ـ محمود مدیری[۴]

چکیده

صنعت نفت از مؤثرترین و بزرگ‌ترین صنایع کشور است که در سال‌های اخیر تحت تأثیر تحریم‌های ظالمانه امریکا قرار گرفته است بنابراین عملکرد شرکت‌های فعال در آن، بسیار اهمیت دارد. شرکت‌های لجستیک فعال در آن نقش پشتیبانی‌کننده در این صنعت ایفا می‌کنند و عملکرد ضعیف آن‌ها می‌تواند ضرر و زیان بسیار زیادی به اقتصاد کشور وارد کند ازاین‌رو لازم است که به‌طور مداوم مورد ارزیابی قرار گیرند. این تحقیق هم در همین راستا و با هدف ارزیابی عملکرد شرکت‌های لجستیکی فعال در صنعت نفت انجام شده است. در این تحقیق جهت ارزیابی عملکرد شرکت‌های لجستیکی فعال در صنعت نفت، با بررسی ادبیات موضوع و نظرخواهی از خبرگان و متخصصین شاخص‌های ارزیابی عملکرد شرکت‌ها شناسایی شدند. سپس جهت اندازه‌گیری عملکرد شرکت‌ها از رویکرد دومرحله‌ای تحلیل پوششی داده‌های شبکه‌ای استفاده شد. نتایج نشان داد که متوسط کارایی در سال ۱۳۹۹ در مرحله اول ۸۰ درصد و در مرحله دوم ۷۴ درصد و کل کارایی ۶۰ درصد بوده است. در این سال واحدهای چهارم و ششم در مرز کارایی قرار داشته و دارای بیشترین میزان کارایی و واحد هیجدهم با

۱. دانشجوی دکتری، مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی تهران جنوب، تهران، ایران. shb1361@yahoo.com
۲. دانشیار گروه مدیریت، دانشکده مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی تهران جنوب، تهران، ایران، (نویسنده مسئول). gh_abbaspour@azad.ac.ir
۳. استادیار گروه مدیریت، دانشکده مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی تهران جنوب، تهران، ایران. 4622459566@iau.ir
۴. دانشیار گروه مدیریت، دانشکده مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی تهران جنوب، تهران، ایران. ma.modiri@iau.ac.ir

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-11-13]

مقدار ۲۸ درصد دارای کمترین میزان کارایی هستند. در سال ۱۴۰۰ متوسط کارایی در مرحله اول ۷۹ درصد و در مرحله دوم ۸۵ درصد و کل کارایی ۶۸ درصد بوده است. در این سال واحدهای چهارم و هشتم در مرز کارایی قرار داشته و دارای بیشترین میزان کارایی و واحد دوازدهم با مقدار ۵۰ درصد دارای کمترین میزان کارایی هستند. مقایسه میزان کارایی در این دو سال بیانگر این است که کل کارایی ۲۲ درصد رشد داشته است.

واژگان کلیدی: ارزیابی عملکرد، تحلیل پوششی داده‌ها، شرکت‌های لجستیک، صنعت نفت

مقدمه

طی سال‌های اخیر، مدیریت و به‌تبع آن سنجش عملکرد خدمات لجستیکی، توجه جمع کثیری از مدیران و محققان را در حوزه مدیریت تولید و عملیات به خود معطوف داشته است (رشیدی و همکاران، ۲۰۱۹). صنعت لجستیک به‌عنوان یکی از ارکان اساسی در زنجیره تأمین نقش حیاتی در توسعه اقتصادی کشورها ایفا می‌کند. در سال‌های اخیر، با تشدید تحریم‌های بین‌المللی و افزایش رقابت در سطح جهانی، ارزیابی عملکرد شرکت‌های لجستیکی به یکی از موضوعات کلیدی در تحقیقات دانشگاهی و صنعتی تبدیل شده است (ژانگ و همکاران، ۲۰۲۴). این امر به‌ویژه در صنایع استراتژیک مانند نفت که وابستگی شدیدی به خدمات لجستیک کارآمد دارد، از اهمیت دوچندانی برخوردار است. رویکردهای سنتی ارزیابی عملکرد اغلب بر معیارهای مالی تکیه دارند، اما پیچیدگی روزافزون محیط کسب‌وکار و نیاز به مدیریت ریسک و بازدهی به‌صورت هم‌زمان، استفاده از روش‌های ترکیبی را ضروری ساخته است (لی و وانگ، ۲۰۲۵). در این میان، تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) به‌عنوان یک روش غیرپارامتریک توانسته است با در نظر گرفتن چندین ورودی و خروجی، کارایی نسبی واحدهای تصمیم‌گیری را اندازه‌گیری کند. بااین‌حال، مدل‌های کلاسیک تحلیل پوششی داده‌ها به دلیل عدم توجه به ساختار داخلی واحدها و نقش فرآیندهای میانی، با محدودیت‌هایی مواجه هستند (چن و همکاران، ۲۰۲۴). به‌منظور رفع این محدودیت‌ها، پژوهش‌های اخیر بر توسعه مدل‌های تحلیل پوششی داده‌های شبکه‌ای تمرکز کرده‌اند. این مدل‌ها با شکستن واحد تصمیم‌گیری به زیر واحدهای مرتبط، امکان تحلیل دقیق‌تر کارایی را فراهم می‌کنند (کائو، ۲۰۲۴).

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-11-13]

به‌موازات طی روند تکاملی سازمان‌ها از رویکرد منفرد به رویکرد شبکه‌ای و لجستیکی، نظام‌های سنجش عملکرد نیز دستخوش تحول گردیده و به سمت‌وسوی سنجش عملکرد شبکه‌ای و زنجیره لجستیکی شرکت‌ها گام نهادند (مورگان، ۲۰۱۷). این نگرش ریشه در تفکر سیستمی داشته که در آن بهینگی هر نظام تولیدی تنها درگرو کارکرد بهینه یک زیرنظام نبوده و تمامی زیرنظام‌ها باید در تحقق اهداف از پیش ترسیم شده مجدانه بکوشند (باجک، ۲۰۱۹). مدیریت عملکرد لجستیک، یکی از اجزاء استراتژی‌های رقابتی برای بهره‌وری و سوددهی سازمانی است. مدیران در بسیاری از صنایع، به‌ویژه آن‌هایی که در بخش تولید و خدماتی هستند، سعی در مدیریت بهتر زنجیره لجستیکی و ارزیابی عملکرد آن می‌کنند (گاناسکاران، ۲۰۰۴). ازاین‌رو یکی از راهکارهای بالقوه برای حفظ مزیت رقابتی و بهبود عملکرد سازمانی، خدمات لجستیکی کارا است. بدین‌صورت دیگر رقابت بین سازمان‌ها نیست، بلکه بین زنجیره‌های خدمات لجستیکی است و نشان داده می‌شود که عملکرد مؤثرتر زنجیره لجستیک به بهبود کارایی سازمان می‌انجامد (سوهانگ، ۲۰۱۴). اندازه‌گیری کارایی برای ارزیابی عملکرد سازمان‌ها، همواره مورد توجه بوده است (شوین، ۲۰۱۸). در بین روش‌های گوناگون ارزیابی، تحلیل پوششی داده‌ها به‌طور گسترده برای ارزیابی عملکرد نسبی یک مجموعه از فرایندهای تولید که واحدهای تصمیم‌گیری (DMUs) نامیده می‌شوند، استفاده می‌شود زیرا مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها با درنظر گرفتن ورودی و خروجی‌های چندگانه، نیاز به رجوع به تابع دقیق تولید ندارند (چن، ۲۰۱۱). تحلیل پوششی داده‌ها روشی غیرپارامتری است که کارایی نسبی واحدها را در مقایسه با یکدیگر ارزیابی می‌کند (مهرگان، ۱۳۸۷). مدل اولیه تحلیل پوششی داده‌ها توسط چارنز و کوپر و رودز در سال ۱۹۷۸ توسعه یافت، آن‌ها به دیدگاه غیرپارامتریک «فارل» که در سال ۱۹۵۷ برای ارزیابی کارایی واحدهای تصمیم‌گیری با دو نهاده و یک ستاده مطرح شده بود، استفاده از برنامه‌ریزی ریاضی را اضافه کردند که به مدل CCR، بازده به مقیاس ثابت معروف شد که توانایی اندازه‌گیری کارایی با چندین ورودی و خروجی را داشت (صفری و آذر، ۱۳۸۳) و در سال ۱۹۸۴، بنکر، چارنز و کوپر با تغییر در مدل CCR، مدل جدیدی به نام BCC با بازده بر مقیاس متغیّر را مطرح نمودند (مهرگان، ۱۳۸۷). یکی از نواقص این مدل‌ها غفلت از فعالیت‌های درونی و پیوسته است. مدل‌های کلاسیک تحلیل پوششی داده‌ها نمی‌توانند به‌طور صریح به فرایندهای میانی رسیدگی کنند (تن، ۲۰۰۹). بلکه هر واحد تصمیم‌گیرنده را با در نظر گرفتن فقط مصرف ورودی‌های اولیه و

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-11-13]

تولید خروجی‌های نهایی توسط آن، یک «جعبه سیاه» تلقی می‌کنند (چن، ۲۰۱۱). مدل‌های سنتی تحلیل پوششی داده‌ها، جایی که یک فرایند کمی ارائه شود فقط کارایی را می‌توانند اندازه‌گیری نمایند؛ ازاین‌رو برای شناخت عملکرد درونی سیستم مدل‌های تحلیل پوششی داده‌های شبکه‌ای ارائه گردید (چن، ۲۰۱۴). با به‌کارگیری این مدل می‌توان تصویری بهتر از عملکرد واحدها را به دست آورد. ازاین‌رو در این پژوهش از این رویکرد برای ارزیابی عملکرد شرکت‌های خدماتی لجستیکی وزارت نفت استفاده می‌شود. یکی از مهم‌ترین ابزارهای تعیین نقاط قوت و ضعف سازمان‌ها ارزیابی عملکرد است. از جمله مشکلات اساسی روش‌های موجود در ارزیابی عملکرد شرکت‌ها تأکید عمده آن‌ها تنها بر یک شاخص اصلی نظیر فروش یا درآمد و عدم‌جامعیت آن‌ها است. امروزه تلاش می‌شود تا جهت ارزیابی عملکرد شرکت‌ها تنها بر زمینه‌ای خاص تأکید نشود و با بهره‌گیری از رویکردهای همه‌جانبه، تمامی جنبه‌های عملکردی یک شرکت تحت پوشش قرار گیرد. یکی از مهم‌ترین مدل‌های مورد استفاده جهت ارزیابی عملکرد شرکت‌های لجستیکی رویکرد تحلیل پوششی داده‌هاست (انواری‌رستمی و قدرتیان، ۱۳۸۳). تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها یک روش برنامه‌ریزی ریاضی است که به‌عنوان یک روش ناپارامتریک، برای اندازه‌گیری کارایی به‌گونه‌ای مناسب، در این شرایط می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. این روش در سال ۱۹۷۸ به‌وسیله «چارنز، کوپر و رودز» توسعه یافت. آن‌ها به دیدگاه غیر پارامتریک «فارل» که در سال ۱۹۵۷ برای ارزیابی کارایی واحدهای تصمیم‌گیری با دو نهاده و یک ستاده مطرح شده بود، استفاده از برنامه‌ریزی ریاضی را اضافه کردند. روشی که «چارنز، کوپر و رودز» برای ارزیابی مدارس استفاده کردند به مدل CCR معروف شد (دایکوف و آلن، ۲۰۰۳). تحلیل پوششی داده‌ها در شکل کلاسیک به مقایسه چند واحد می‌پردازد. به‌منظور انجام این مقایسه هر واحد با بردار فعالیت آن، مشخص می‌شود؛ بنابراین، ناگزیر آنچه درون هر واحد اتفاق می‌افتد، نادیده گرفته می‌شود.

بسیاری از پژوهشگران نحوه برخورد تحلیل پوششی داده‌های کلاسیک با این نوع واحدها را با ذکر عنوان رویکرد «جعبه سیاه» مورد انتقاد قرار داده‌اند و با ارائه مدل‌های کاربردی تلاش کرده‌اند ناکارایی زیرواحدها را در محاسبه کارایی واحدها دخالت دهند. تحلیل پوششی داده شبکه‌ای در واقع به مجموعه‌ای ازاین‌دست تلاش‌ها اطلاق می‌شود که به‌منظور گشودن جعبه سیاه و به‌حساب آوردن ناکارایی زیرواحدها انجام شده است (براتی و همکاران، ۲۰۱۸). ادبیات موضوع نشان می‌دهد که استفاده از تحلیل پوششی

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-11-13]

داده‌ها شبکه‌ای در ترکیب با تئوری پرتفولیو می‌تواند به‌عنوان یک چارچوب جامع برای ارزیابی عملکرد و تخصیص منابع در شرکت‌های لجستیک مورد استفاده قرار گیرد. برای مثال، مطالعه اخیر لیو و همکاران (۲۰۲۴) یک مدل دو مرحله‌ای را برای ارزیابی کارایی مالی و عملیاتی شرکت‌های لجستیک در چین ارائه کرده است. در این مدل، مرحله اول بر کارایی عملیاتی (مانند مدیریت موجودی و تحویل به‌موقع) و مرحله دوم بر کارایی مالی (مانند بازده سرمایه و سودآوری) متمرکز است. یافته‌های این پژوهش نشان داد که شرکت‌هایی که در هر دو مرحله کارا هستند، عملکرد بهتری در بلندمدت دارند.

همچنین، وانگ و همکاران (۲۰۲۵) با ترکیب DEA شبکه‌ای و مدل مارکویتز، یک چارچوب جدید برای تخصیص منابع مالی در شرکت‌های لجستیک طراحی کردند. در این مدل، ابتدا کارایی واحدها با استفاده تحلیل پوششی داده‌های شبکه‌ای اندازه‌گیری می‌شود و سپس با استفاده از مدل مارکویتز، پرتفولیویی از واحدها تشکیل می‌شود که در آن توازن بین ریسک و بازدهی برقرار باشد. این رویکرد به مدیران اجازه می‌دهد تا منابع مالی را به واحدهایی اختصاص دهند که نه‌تنها کارایی عملیاتی بالایی دارند، بلکه از نظر مالی نیز بهینه هستند. در همین راستا، پژوهش دیگری توسط ژانگ و لی (۲۰۲۴) بر ارزیابی عملکرد شرکت‌های لجستیک در شرایط عدم قطعیت تمرکز کرده است. این پژوهش از DEA فازی برای مدل‌سازی عدم قطعیت در داده‌ها و از مدل مارکویتز برای مدیریت ریسک مالی استفاده کرده است. نتایج نشان داد که این رویکرد ترکیبی می‌تواند به‌طور مؤثری ریسک‌های مالی و عملیاتی را کاهش دهد و کارایی کلی را بهبود بخشد.

شفیعی و همکاران (۲۰۱۴) ترکیبی از تحلیل پوششی داده‌های شبکه‌ای و روش کارت امتیازی متوازن را در ارزیابی زنجیره تأمین به کار بردند. در این روش ابتدا ترکیب روش کارت امتیازی متوازن و روش دیمتل برای ساختار شبکه‌ای استفاده شد. سپس ساختار این شبکه در قالب DEA شبکه‌ای بیان و ارزیابی در این ساختار انجام گرفت. خداکرمی و همکاران (۲۰۱۵) پایداری مدیریت زنجیره تأمین ۲۷ شرکت ایرانی را بر اساس توسعه مدل دو مرحله‌ای بررسی نمودند.

ژیانگ (۲۰۱۵) مدیریت زنجیره تأمین در کشورهای عضو اکو به روش تحلیل پوششی داده‌ها انجام داده است. در این پژوهش، یک مدل ریاضی به‌منظور تعیین استراتژی حمل‌ونقل برای کاهش مصرف منابع و کاهش آلودگی زیست‌محیطی است. درنهایت مدل ارائه شده به‌منظور صحه‌گذاری مدل ایجاد شده در کشور چین در شرکت تولیدکننده تهویه هوا ارائه و توسعه داده شد.

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-11-13]

توانا و همکاران (۲۰۱۶) یک روش دو مرحله‌ای جهت ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین سه بخش شامل تهیه‌کننده، تولیدکننده و توزیع‌کننده ارائه نمودند. ایزدی‌خواه و فرضی‌پور سائن (۲۰۱۶) پایداری زنجیره‌های تأمین در حضور داده‌های منفی را با ارائه مدل دو مرحله‌ای مورد ارزیابی قرار دادند. ایزدی‌خواه و همکاران (۲۰۱۷) با توسعه مدل‌های مرسوم تحلیل پوششی داده‌ها، روشی برای ارزیابی تأمین‌کنندگان در حضور داده‌های بازه‌ای و فازی ارائه نمودند.

ابراهیمی و حاجی‌زاده (۱۴۰۰) در تحقیقی به‌منظور ارزیابی عملکرد شرکت‌های بورس اوراق بهادار تهران از رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها با معیارهای انعطاف‌پذیر استفاده نمودند. ایشان با بیان اینکه برخی از معیارها می‌توانند نقش ورودی و خروجی را ایفا کنند، از آن‌ها به‌عنوان معیارهای انعطاف‌پذیر نام می‌برد و با توسعه یک مدل خطی مختلط، عملکرد شرکت‌های بورسی را اندازه‌گیری نمودند. در این تحقیق شاخص‌های نسبت اهرمی، نسبت جاری و نسبت آنی به‌عنوان ورودی و گردش موجودی و گردش دارایی به‌عنوان عوامل انعطاف‌پذیر و ROE، EPS و نرخ رشد درآمد خالص به‌عنوان شاخص‌های خروجی در نظر گرفته شدند.

لئو و همکاران (۲۰۲۱) در تحقیقی که در صنعت ساخت‌وساز چین انجام شد، به بررسی بهره‌وری این صنعت پرداختند. ایشان معتقدند که بهره‌وری پایین در این صنعت، منجر به تخصیص ناکارآمد منابع و هدف‌گذاری نادرست برای توسعه آینده می‌شود. ازاین‌رو از یک مدل تحلیل پوششی داده‌های هدف‌گرا برای اندازه‌گیری عملکرد و هدف‌گذاری استفاده نمودند.

وئو و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهشی با بیان مشکلات توزیع عادلانه در سیستم‌های مرحله‌ای با زیرسیستم‌های فرعی، از توسعه یک مدل تحلیل پوششی داده‌های دو مرحله‌ای مبتنی بر عدالت بهره می‌گیرند. مدل دو مرحله‌ای جدید مبتنی بر توسعه مشارکت و همکاری، توزیع عادلانه منابع است.

لئو و همکاران (۲۰۲۲) کاربرد تکنولوژی‌های فناوری اطلاعات در صنعت ساخت‌وساز در چین کم است، که این امر ناشی از کمبود اقدامات مؤثر در ارزیابی آن است؛ بنابراین در این تحقیق یک رویکرد شبکه‌ای سه مرحله‌ای جهت ارزیابی عملکرد تکنولوژی‌های فناوری اطلاعات در صنعت ساختمان پیشنهاد شد. شاخص‌های ارزیابی عملکرد بر اساس روش کارت امتیازی متوازن و روش دلفی تعیین می‌شوند و یک مدل شبکه سه مرحله‌ای DEA برای بهینه‌سازی عملکرد ارائه شد. در این مقاله از این مدل

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-11-13]

جهت بهینه‌سازی جریان ساخت، شناسایی مسیر بحرانی و تخصیص منابع استفاده شده است. نتایج این تحقیق می‌تواند به‌طور مؤثر عملکرد پروژه‌های ساختمانی را بهبود بخشد و مزایای عملی را برای شرکت‌های ساختمانی به ارمغان آورد.

ین و همکاران (۲۰۲۲) در تحقیقی دیگر جهت ارزیابی سیستم‌های حمل‌ونقل با تقاضای پراکنده از رویکرد تحلیل پوششی داده‌های دو مرحله‌ای استفاده نمودند. در این تحقیق در مرحله اول از تحلیل پوششی داده‌های دو مرحله‌ای و روش بوت‌استرپ جهت محاسبه نمرات کارایی استفاده شد. سپس در مرحله دوم از یک مدل رگرسیونی مبتنی حداقل مربعات معمولی جهت تحلیل عوامل خارجی مؤثر بر کارایی استفاده شد. نتایج مدل تأیید می‌کند که بیش از نیمی از خدمات حمل‌ونقل مرتبط با تقاضا، بازدهی فزاینده‌ای به مقیاس دارند. همچنین داشتن یک استراتژی برای جذب گردشگران برای استفاده از خدمات حمل‌ونقل برای دسترسی به سایت‌های جاذبه توریستی یکی از راه‌های افزایش تقاضا است که مزیت افزوده بهبود پایداری را دارد. این مطالعه چگونگی بهبود دسترسی به شبکه حمل‌ونقل عمومی را ارزیابی می‌کند و با توصیه‌هایی در مورد راهی برای ارائه خدمات حمل‌ونقل پایدارتر به پایان می‌رسد.

کانگ و همکاران (۲۰۲۲) در تحقیقی از یک ۱. مدل شبکه دو مرحله‌ای ترکیبی و ۲. یک شبکه ترکیبی تحلیل پوششی داده‌ها با ورودی‌های مشترک را برای اندازه‌گیری کارایی و اثربخشی یک سیستم حمل‌ونقل مترو پیشنهاد می‌کند. نتایج حاصل از شبکه دو مرحله‌ای ترکیبی و مدل‌های DEA با ورودی‌های مشترک نشان می‌دهد که معیارها یا رتبه‌های عملکرد در هنگام استفاده از آزمون‌های آماری غیرپارامتری به‌طور قابل‌توجهی متفاوت است. اپراتورهای سیستم حمل‌ونقل می‌توانند اطلاعات عملکرد کامل‌تری را در مورد زیرسیستم‌ها از نتایج مدل DEA شبکه مختلط نسبت به مدل شبکه دو مرحله‌ای ترکیبی به دست آورند که امکان بهبود بیشتر در سیستم‌ها و زیر سیستم‌های خود را فراهم می‌کند.

تاهی نانگ[1] (۲۰۲۲) در تحقیقی که با هدف ارزیابی کارایی عملکرد فروشگاه‌های خرده‌فروشی در صنعت مد انجام شد از رویکرد یکپارچه تکنیک‌های دلفی و تحلیل پوششی داده‌ها برای رسیدگی به مشکل ارزیابی کارایی عملکرد استفاده نمودند. در این تحقیق از روش دلفی برای تعریف متغیرهای ورودی و خروجی و از تحلیل پوششی داده‌ها برای ارزیابی کارایی عملکرد استفاده شد. نتایج نشان داد که نیروی کار، هزینه‌های

1. Thi Nong

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-11-13]

عملیاتی، اندازه فروشگاه، تعداد مشتریان و درآمد فروش به‌عنوان متغیرهای ورودی و خروجی در ارزیابی کارایی عملکرد خرده‌فروشی در نظر گرفته می‌شوند. علاوه بر این، در مطالعه به این نتیجه رسیده است که اکثر فروشگاه‌های خرده‌فروشی کارآمد در مناطق پویا واقع شده‌اند و فروشگاه‌های کارآمد می‌توانند در هر اندازه‌ای باشند. رویکرد پیشنهادی سودمندی آن را در بخش خرده‌فروشی تأیید می‌کند؛ بنابراین می‌توان آن را برای کارایی عملکرد خرده‌فروشی‌ها در تمامی صنایع اعمال کرد. از نظر سهم نظری، متغیرهای ورودی و خروجی پیشنهاد شده در این مطالعه ممکن است به ادبیات مفهوم و ارزیابی کارایی عملکرد اختصاص داشته باشد. علاوه بر این، ارزیابی جامع و چند متغیره از بخش خرده‌فروشی ممکن است نه‌تنها برای واحدهای تصمیم‌گیر، بلکه برای مقامات یا همراهی با صندوق‌های محدود، مزایای زیادی به همراه داشته باشد.

ژیونگ و همکاران (۲۰۲۲) در تحقیقی ضمن بیان دشواری در تخصیص منابع در شرایط متمرکز بودن تصمیم‌گیری در سازمان مرکزی و وجود رقابت برای منابع، از رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها به‌عنوان یک راه‌حل مبتنی بر عملکرد برای مسائل تخصیص منابع یاد می‌کنند. بر این اساس، یک رویکرد موازی مبتنی بر DEA را برای تخصیص مجدد منابع چند دوره‌ای در بین تمام واحدهای تصمیم‌گیرنده با در نظر گرفتن دوره‌های فردی (به‌عنوان‌مثال، سال‌ها) به‌عنوان بخش‌هایی که در سطح موازی کار می‌کنند، پیشنهاد دادند. برای ایجاد تعادل بین اهداف سازمان و ترجیحات فردی هر واحد تصمیم‌گیرنده در تخصیص منابع، مفهوم کارایی متقاطع به کار گرفته شده است. ازاین‌رو، عملیات دوره‌های فردی و مفهوم کارایی متقاطع در یک روش به‌طور هم‌زمان ترکیب شده است. چنین تخصیصی برای منابع چند دوره‌ای هم توسط مدیر مرکزی و هم توسط DMU های ارزیابی شده قابل‌قبول‌تر است. درنهایت، عملکرد تحقیق و توسعه هر یک از ۶۱ دانشگاه دولتی چین ارزیابی شده و منابع مالی دولتی بین آن‌ها تخصیص مجدد یافته است.

سانگ و همکاران (۲۰۲۳) در تحقیقی از یک رویکرد ترکیبی مبتنی بر تصمیم‌گیری گروهی و با به‌کارگیری رویکرد تحلیل پوششی داده‌های با داده‌های متقاطع و رویکرد برنامه‌ریزی تصادفی ارائه دادند. در این تحقیق از مجموعه زبانی فازی مردد جهت نشان دادن عدم قطعیت در داده‌ها استفاده شد.

با توجه به ارزیابی انجام شده در مطالعات پژوهشی در حوزه لجستیک و زنجیره تأمین، شکاف تحقیقاتی مشاهده شده در خصوص عدم به‌کارگیری مدل چند هدفه تحلیل پوششی داده‌ها بر اساس بیشینه‌سازی عملکرد، کمینه‌سازی ریسک و

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-11-13]

بیشینه‌سازی بازدهی پرداخته نشده است و همچنین تاکنون مدل ریاضی دومرحله‌ای چندهدفه با ادغام دو روش تحلیل پوششی داده‌ها و روش مارکویتز انجام نگردیده است.

روش‌شناسی

این تحقیق با هدف ارائه مدل ارزیابی عملکرد و تخصیص منابع مالی شرکت‌های خدمات لجستیک وزارت نفت با رویکرد ترکیبی تحلیل پوششی داده‌ها و روش مارکویتز صورت می‌گیرد. در ابتدا، ادبیات تحقیق مرور شده و شاخص‌های ارزیابی استخراج می‌گردد، سپس در فاز بعد مدل تحلیل پوششی داده‌های شبکه‌ای مورد استفاده قرار گرفته و شرکت‌ها مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. جامعه آماری این تحقیق کلیه شرکت‌های خدمات لجستیک وزارت نفت است که از بین شرکت‌هایی که در سه سال اخیر حداقل یک قرارداد با وزارت نفت و شرکت‌های زیرمجموعه داشته‌اند و در حال حاضر نیز فعال می‌باشند؛ انتخاب شده‌اند.

در این تحقیق در ابتدا جهت اندازه‌گیری بهره‌وری در شرکت‌های لجستیک فعال در صنعت نفت، گاز و پتروشیمی از مدل تحلیل پوششی داده‌های دومرحله‌ای استفاده گردید. در این پژوهش بر مبنای تحقیق کوک و همکاران (۲۰۱۰) با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس و رویکرد ورودی محور، از مدل تحلیل پوششی داده‌های شبکه‌ای زیر استفاده شده است:

$$\theta_0^{global} = \max \sum_{r=1}^{2} u_r y_{r0}$$

$$st:$$

$$\sum_{r=1}^{2} u_r y_{rj} - \sum_{d=1}^{3} w_d z_{dj} \le 0; \quad j=1,2,...,19$$

$$\sum_{d=1}^{3} w_d z_{dj} - \sum_{i=1}^{4} v_i x_{ij} \le 0; \quad j=1,2,...,19$$

$$\sum_{i=1}^{4} v_i x_{i0} = 1$$

$$w_d \ge 0,\ d=1,2,3$$

$$v_i \ge 0,\ i=1,2,3,4$$

$$u_r \ge 0,\ r=1,2$$

ازآنجایی‌که θ_0^{global} سطح کارایی کلی فرآیند دومرحله‌ای برای DMU_0 است. با

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-11-13]

فرض اینکه مدل فوق به یک جواب منحصربه‌فرد منجر می‌شود، بازده برای اولین و دومین مرحله به ترتیب زیر است:

$$\theta_0^1 = \max \sum_{r=1}^{2} w_d^* z_{d0}$$

$$\theta_0^2 = \sum_{r=1}^{2} u_r y_{r0} / \sum_{d=1}^{3} w_d^* z_{d0}$$

ازآنجایی‌که یک راه‌حل منحصربه‌فرد در نظر گرفته می‌شود، بنابراین داریم:

$$\theta_0^{global} = \theta_0^1 \times \theta_0^2$$

که در آن x_{ij} ورودی‌های زیرسیستم اول، z_{dj} خروجی زیرسیستم اول و ورودی زیرسیستم دوم و y_{rj} خروجی نهایی سیستم است. همچنین v_i وزن نهاده‌های اولیه، β_d وزن معیارهای میانی و u_r وزن خروجی نهایی را نشان می‌دهد.

یافته‌ها

پس از مطالعه ادبیات موضوع و شناسایی شاخص‌های اولیه محققان با به‌کارگیری رویکرد دلفی فازی سعی نمودند که متغیرهای نهایی که اهمیت بیشتری در ارزیابی شرکت‌های لجستیک صنعت نفت، گاز و پتروشیمی داشتند انتخاب نمایند. بدین منظور پرسش‌نامه‌ای با ۱۵ سؤال (که هر سؤال بیانگر یک مؤلفه است) طراحی گردید و ۲۰ پرسش‌نامه در اختیار خبرگان قرار گرفت که تمام پرسش‌نامه‌ها جامع و کامل به دست آمد. این پرسش‌نامه‌ها به‌صورت کیفی و بر اساس طیف پنج گزینه‌ای لیکرت از خیلی زیاد تا خیلی کم طرح شده است. بعد از پخش و جمع‌آوری پرسش‌نامه، برای تعیین مهم‌ترین عوامل از روش دلفی فازی به ترتیب زیر استفاده شده است. بر اساس نتایج دلفی فازی در فاز اول، متغیرهای تعداد نیروی انسانی، دوره بازگشت سرمایه، نسبت بدهی، بدهی جاری، بازده سرمایه و نسبت سود تقسیمی درجه پذیرش کمتر از هفت دارند و مورد پذیرش قرار نمی‌گیرند. در راند دوم مجدداً متغیرهای باقی‌مانده در ادامه فرآیند، مورد بررسی قرار می‌گیرند. نتایج ارزیابی شاخص‌ها در فاز دوم مطابق با جدول ۱ است.

بر این اساس متغیرهای میزان سرمایه، میزان کل هزینه‌ها، تحویل به‌موقع، موجودی انبار، سابقه شرکت، سطح تکنولوژی، میزان سفارش، سود کل شرکت و اعتبار شرکت به‌عنوان متغیرهای نهایی انتخاب شدند. سپس با نظرخواهی از متخصصان و خبرگان، مدل مفهومی تحقیق استخراج گردید. جهت اندازه‌گیری عملکرد شرکت‌های لجستیک خدمات در وزارت نفت، از متغیرهای زیر استفاده می‌شود (شکل ۱).

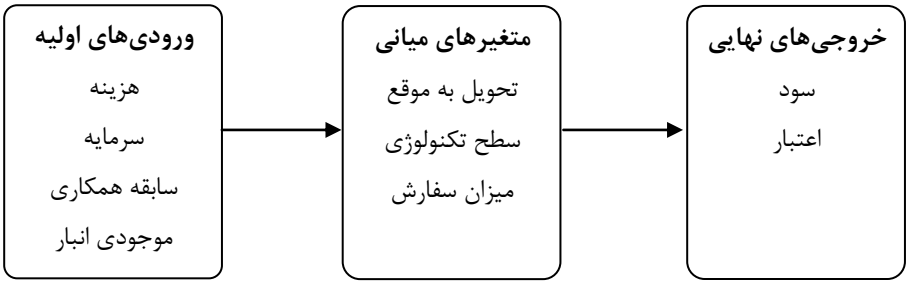
[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-11-13]

جدول ۱. نتایج ارزیابی شاخص‌ها در راند اول دلفی

متغیر میزان سرمایه	راند اول					راند دوم					اختلاف 0.07
	L 5.3	M 7.1	U 9.5	مقدار 7.20	نتیجه پذیرش	L 5.3	M 7.1	U 9.1	مقدار 7.13	نتیجه‌پذیرش	
تعداد نیروی انسانی	۵/۳	۵/۵	۷/۶	۵/۸۲	رد						
میزان کل هزینه‌ها	۵/۴	۷	۸/۸	۷/۰۳	پذیرش	۵/۹	۷/۱	۸/۴	۷/۱۲	پذیرش	
تحویل به‌موقع	۶/۱	۷/۲	۹/۳	۷/۳۷	پذیرش	۵/۳	۷/۸	۸/۸	۷/۵۵	پذیرش	۰/۱۸
موجودی انبار	۵/۸	۸/۳	۹/۷	۸/۱۲	پذیرش	۶/۹	۸/۱	۹/۲	۸/۰۸	پذیرش	۰/۰۳
سابقه شرکت	۵/۳	۷/۲	۸/۹	۷/۱۷	پذیرش	۵/۶	۷/۵	۸/۲	۷/۳۰	پذیرش	۰/۱۳
دوره بازگشت سرمایه	۴/۳	۵/۹	۷/۸	۵/۹۵	رد						
نسبت بدهی	۴/۱	۵/۷	۶/۹	۵/۶۳	رد						
بدهی جاری	۴/۶	۵/۹	۶/۳	۵/۷۵	رد						
سطح تکنولوژی	۶/۷	۷/۴	۸/۴	۷/۴۵	پذیرش	۵/۴	۷/۲	۹	۷/۲۰	پذیرش	۰/۲۵
میزان سفارش	۵/۶	۸/۱	۹/۴	۷/۹۰	پذیرش	۵/۸	۷/۶	۸/۸	۷/۵۰	پذیرش	۰/۴۰
سود کل شرکت	۵/۸	۷/۶	۸/۲	۷/۴۰	پذیرش	۵	۷/۵	۹/۲	۷/۳۷	پذیرش	۰/۰۳
بازده سرمایه	۴/۲	۵/۷	۶/۶	۵/۶۰	رد						
اعتبار شرکت	۴/۸	۷/۳	۹/۴	۷/۲۳	پذیرش	۵/۲	۷/۵	۹	۷/۳۷	پذیرش	۰/۱۳
نسبت سود تقسیمی	۴/۸	۵/۶	۷/۲	۵/۷۳	رد						

منبع: خروجی تحقیق حاضر ـ نگارندگان

شکل ۱. نمودار مفهومی متغیرهای نهایی تحقیق



منبع: خروجی تحقیق حاضر ـ نگارندگان

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-11-13]

پس‌ازآن مدل‌سازی صورت گرفت و مسئله با استفاده از نرم‌افزار گمز حل شد و نتایج حاصل شد. جدول ۲ کارایی شرکت‌های لجستیک را بر اساس مدل شبکه‌ای (دومرحله‌ای) در سال‌های ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰ در دو مرحله نشان می‌دهد (جدول ۲).

جدول ۲. اندازه‌گیری کارایی شرکت‌ها در سال ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰

واحد	سال ۱۳۹۹				سال ۱۴۰۰				رشد کارایی
	کارایی مرحله اول	کارایی مرحله دوم	کارایی کل	رتبه	کارایی مرحله اول	کارایی مرحله دوم	کارایی کل	رتبه	
DMU1	۰/۸۹	۰/۵۶	۰/۵۰	۱۳	۰/۶۲	۰/۸۶	۰/۵۳	۱۵	۷٪
DMU2	۰/۶۵	۰/۴۶	۰/۳۰	۱۸	۰/۶۹	۰/۷۵	۰/۵۲	۱۷	۷۳٪
DMU3	۰/۸۱	۰/۷۸	۰/۶۳	۸	۰/۸۳	۰/۸۱	۰/۶۷	۱۱	۶٪
DMU4	۱	۱	۱/۰۰	۱	۱	۱	۱/۰۰	۱	۰٪
DMU5	۰/۶۵	۰/۸۷	۰/۵۷	۱۱	۰/۶۴	۰/۹۲	۰/۵۹	۱۳	۴٪
DMU6	۰/۸۲	۰/۹۶	۰/۷۹	۴	۰/۸۳	۱	۰/۸۳	۳	۵٪
DMU7	۰/۷۸	۰/۶۵	۰/۵۱	۱۲	۰/۷۹	۰/۸۹	۰/۷۰	۹	۳۹٪
DMU8	۱	۱	۱/۰۰	۱	۱	۱	۱/۰۰	۱	۰٪
DMU9	۰/۸	۰/۵۸	۰/۴۶	۱۵	۰/۷۶	۰/۸۹	۰/۶۸	۱۰	۴۶٪
DMU10	۰/۶۶	۰/۷۳	۰/۴۸	۱۴	۰/۶۴	۰/۶۲	۰/۴۰	۱۹	-۱۸٪
DMU11	۰/۵۸	۰/۶۲	۰/۳۶	۱۷	۰/۶۹	۰/۷۶	۰/۵۲	۱۶	۴۶٪
DMU12	۰/۸۲	۰/۶۹	۰/۵۷	۱۰	۰/۶۸	۰/۷۳	۰/۵۰	۱۸	-۱۲٪
DMU13	۰/۹۱	۰/۸۳	۰/۷۶	۵	۰/۸۵	۰/۹۴	۰/۸۰	۴	۶٪
DMU14	۱	۰/۷۲	۰/۷۲	۶	۰/۸۴	۰/۸۶	۰/۷۲	۸	۰٪
DMU15	۰/۹۳	۰/۶۴	۰/۶۰	۹	۰/۹	۰/۸۲	۰/۷۴	۷	۲۴٪
DMU16	۰/۹۶	۰/۸۳	۰/۸۰	۳	۰/۸۴	۰/۷۳	۰/۶۱	۱۲	-۲۳٪
DMU17	۰/۸۸	۰/۷۹	۰/۷۰	۷	۰/۸۵	۰/۹۳	۰/۷۹	۶	۱۴٪
DMU18	۰/۴۶	۰/۶۱	۰/۲۸	۱۹	۰/۶۷	۰/۸۴	۰/۵۶	۱۴	۱۰۱٪
DMU19	۰/۵۳	۰/۷۶	۰/۴۰	۱۶	۰/۹۶	۰/۸۳	۰/۸۰	۵	۹۸٪
متوسط	**۰/۸۰**	**۰/۷۴**	**۰/۶۰**		**۰/۷۹**	**۰/۸۵**	**۰/۶۸**		**٪۲۲**

منبع: خروجی تحقیق حاضر ـ نگارندگان

همان‌طور که جدول ۲ نشان می‌دهد، متوسط کارایی در سال ۱۳۹۹ در مرحله اول ۸۰ درصد و در مرحله دوم ۷۴ درصد و کل کارایی ۶۰ درصد بوده است. در این سال واحدهای چهارم و ششم در مرز کارایی قرار داشته و دارای بیشترین میزان کارایی و واحد هیجدهم با مقدار ۲۸ درصد دارای کمترین میزان کارایی هستند. در سال ۱۴۰۰

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-11-13]

متوسط کارایی در مرحله اول ۷۹ درصد و در مرحله دوم ۸۵ درصد و کل کارایی ۶۸ درصد بوده است. در این سال واحدهای چهارم و هشتم در مرز کارایی قرار داشته و دارای بیشترین میزان کارایی و واحد دوازدهم با مقدار ۵۰ درصد دارای کمترین میزان کارایی هستند. مقایسه میزان کارایی در این دو سال بیانگر این است که کل کارایی ۲۲ درصد رشد داشته است.

بحث و نتیجه‌گیری

در این تحقیق جهت ارزیابی عملکرد شرکت‌های لجستیک وزارت نفت، از رویکرد تحلیل پوششی داده‌های دومرحله‌ای استفاده گردید. در ابتدا با بررسی ادبیات موضوع متغیرهای ورودی و خروجی انتخاب شدند. سپس با استفاده از رویکرد دومرحله‌ای کوک و همکاران (۲۰۱۰) کارایی شرکت‌های منتخب مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که کارایی محاسبه شده با استفاده از رویکرد کوک و همکاران (۲۰۱۰) اندکی بیشتر است. به‌منظور تحلیل بیشتر و شناسایی متغیرهای اثرگذار بر روی کارایی از تحلیل همبستگی پیرسون استفاده شد. بر این اساس متغیر سود دارای بیشترین همبستگی با کارایی است. همسو با پژوهش ایزدی خواه و فرضی پورسائن (۲۰۱۶)، سودآوری به‌عنوان کلیدی‌ترین عامل کارایی شناسایی شد؛ اما برخلاف مطالعه ژانگ و لی (۲۰۲۴)، تحریم‌ها باعث شدند متغیرهای مالی بر متغیرهای عملیاتی غالب شوند.

جدول ۳. همبستگی بین متغیرها و کارایی

متغیر	همبستگی	نتیجه
هزینه	۰/۵۲۱ (۰/۰۰۱)	همبستگی دارد
سرمایه	۰/۶۴۲ (۰/۰۱۵)	همبستگی دارد
سابقه همکاری	۰/۴۰۵ (۰/۰۴۱)	همبستگی دارد
موجودی انبار	۰/۴۸۷ (۰/۰۰۰)	همبستگی دارد
تحویل به‌موقع	۰/۵۳۲ (۰/۰۰۸)	همبستگی دارد
سطح تکنولوژی	۰/۴۵۷ (۰/۰۳۲)	همبستگی دارد
میزان سفارش	۰/۴۱۹ (۰/۰۴)	همبستگی دارد
سود	۰/۶۶۷ (۰/۰۰۰)	همبستگی دارد
اعتبار	۰/۵۷۳ (۰/۰۰۰)	همبستگی دارد

منبع: خروجی تحقیق حاضر ـ نگارندگان

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-11-13]

همان‌طور که جدول ۳ نشان می‌دهد متغیر سود با همبستگی ۰/۶۶۷ دارای بیشترین میزان همبستگی با کارایی واحدهای تصمیم‌گیری است. همچنین متغیر سرمایه نیز دومین مقدار بیشترین همبستگی را با کارایی دارد. کمترین میزان همبستگی مربوط به متغیر سابقه همکاری است. یافته‌های این پژوهش نشان داد که متوسط کارایی کل شرکت‌های لجستیک وزارت نفت از ۶۰ درصد در سال ۱۳۹۹ به ۶۸ درصد در سال ۱۴۰۰ افزایش یافته است (رشد ۲۲ درصد). این نتیجه با مطالعه گاناسکاران و همکاران (۲۰۰۴) همسو است که بر اهمیت پایش مستمر عملکرد لجستیک در صنایع استراتژیک تأکید کرده‌اند. همچنین، مطابق با پژوهش باجک (۲۰۱۹)، متغیرهای مالی (به‌ویژه سود و سرمایه) بیشترین همبستگی را با کارایی نشان دادند که نشان‌دهنده نقش کلیدی معیارهای اقتصادی در ارزیابی عملکرد این شرکت‌ها است.

در مقابل، برخلاف پژوهش چن و ژو (۲۰۱۱) که بر اهمیت متغیرهای غیرمالی (مانند تحویل به‌موقع) تمرکز داشتند، این مطالعه نشان داد در بافت خاص صنعت نفت ایران، متغیرهای مالی تأثیر غالب دارند. این تفاوت ممکن است ناشی از شرایط تحریم و محدودیت‌های اقتصادی باشد که شرکت‌ها را وادار به اولویت‌بندی کارایی مالی کرده است.

همچنین، استفاده از مدل شبکه‌ای DEA بر اساس چارچوب کوک و همکاران (۲۰۱۰) امکان تفکیک کارایی مراحل لجستیک را فراهم کرد که با یافته‌های کائو (۲۰۰۹) و توانا و همکاران (۲۰۱۶) همخوانی دارد. این رویکرد نشان داد که ناکارایی عمدتاً در مرحله اول (مدیریت منابع) متمرکز است، درحالی‌که مرحله دوم (ارزش‌آفرینی) بهبود چشمگیری داشته است.

درنهایت، این پژوهش تأیید می‌کند که ترکیب تحلیل پوششی داده‌های شبکه‌ای با روش دلفی فازی همسو با ایزدی‌خواه و فرضی‌پور سائن (۲۰۱۶) می‌تواند ابزار قدرتمندی برای ارزیابی عملکرد در صنایع پیچیده مانند نفت باشد.

همچنین یکی از متغیرهای مهم در اندازه‌گیری کارایی شرکت‌ها، سطح تکنولوژی آن‌ها است. با توجه به اینکه تکنولوژی‌های پیشرفته می‌توانند خدمات لجستیک را با سرعت و دقت بیشتری انجام دهند، توصیه می‌شود که شرکت‌هایی با سطح فناوری برتر انتخاب شوند. محدودیت دسترسی به داده‌های مالی محرمانه و تأثیر تحریم‌ها بر عملکرد شرکت‌ها از مهم‌ترین محدودیت‌های این پژوهش بود.

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-11-13]

منابع

ابراهیمی، شهرام؛ حاجی‌زاده، محمد. (۱۴۰۰). ارزیابی عملکرد شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از تحلیل پوششی داده‌های فازی (رویکرد غیرپارامتریک). *مطالعات مدیریت صنعتی*، ۱۸(۵۸)، ۱-۲۵.

انواری رستمی، علی. قدرتیان، صدیقه. (۱۳۸۳). ارزیابی عملکرد شعب بانک با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها (مطالعه موردی: بانک ملی). *فصلنامه پژوهش‌های بازرگانی*، ۸(۳۱)، ۱۵۳-۱۷۵.

صفری، حسین؛ آذر، علی. (۱۳۸۳). کاربرد تحلیل پوششی داده‌ها در ارزیابی کارایی واحدهای تولیدی با استفاده از مدل‌های کارت امتیازی متوازن و تحلیل پوششی داده‌ها. *فصلنامه مطالعات مدیریت صنعتی*، ۲ (۵)، ۱-۲۰.

مهرگان، محمدرضا. (۱۳۸۷). *تحلیل پوششی داده‌ها و کاربرد آن در ارزیابی عملکرد سازمان‌ها*. تهران: *انتشارات دانشکده مدیریت دانشگاه تهران*.

Bajec, P., & Tuljak-Suban, D. (2019). An Integrated Analytic Hierarchy Process—Slack Based Measure-Data Envelopment Analysis Model for Evaluating the Efficiency of Logistics Service Providers Considering Undesirable Performance Criteria. *Sustainability*, 11(8), 2330.

Barati, A., & Mohammadi, S. (2018). A robust network data envelopment analysis model for performance measurement of sustainable supply chains. *International Journal of Industrial Engineering*, 25(4), 465-483.

Chen, Ci and Yan, Hong (2011). Network DEA model for supply chain performance evaluation, *European Journal of Operational Research213*, pp.147-155.

Chen, Y., Zhu, J., & Li, X. (2024). Network DEA models for multi-stage processes: A comprehensive review. *European Journal of Operational Research*, 312(1), 45-62.

Cook, W. D., Zhu, J., Bi, G., & Yang, F. (2010). Network DEA: Additive efficiency decomposition. *European Journal of Operational Research*, 207(2), 1122–1129.

Dyckhoff, H., & Allen, K. (2003). Measuring ecological efficiency with data envelopment analysis (DEA). *European Journal of Operational Research*, 132. (2), 312-325.

Gunasekaran, A., Patel, C., & McGaughey, R. E. (2004). A framework for supply chain performance measurement. *International journal of production economics*, 87. (3), 333-347.

Izadikhah, M., & Farzipoor Saen, R. (2016). A new data envelopment analysis method for ranking decision-making units: An application in industrial parks. *Expert Systems with Applications*, 69, 204-215.

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-11-13]

Izadikhah, M., & Farzipoor Saen, R. (2017). Evaluating sustainability of supply chains by two-stage range-adjusted measure model in the presence of negative data. *Journal of Cleaner Production*, 153, 242-255.

Jiang, Y., & Yuan, Y. (2015). Environmental efficiency evaluation of industrial sectors in China: A improved weighted SBM model. *Mathematical Problems in Engineering*, 2015, Article ID 973243.

Kang, Y., Xie, Y., & Li, X. (2022). A hybrid two-stage network DEA model for performance measurement of sustainable supply chains with negative data. *Computers & Industrial Engineering*, 169, 108158.

Kao, C. (2024). Efficiency measurement and resource allocation in network systems. *Omega*, 115, 102789.

Khodakarami, M., Shabani, A., & Saen, R. F. (2015). Developing a new data envelopment analysis model for customer value analysis. *Journal of Industrial and Management Optimization*, 11(3), 949-968.

Li, H., & Wang, Y. (2025). Risk-adjusted performance evaluation in logistics: A hybrid DEA and portfolio optimization approach. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 156, 102456.

Liu, J., Xie, Y., & Wang, G. (2021). Efficiency evaluation of construction industry in China: A DEA-based approach. *Journal of Construction Engineering and Management*, 147(5), 04021027.

Liu, J., Zhang, Q., & Zhao, L. (2024). A two-stage network DEA model for evaluating the operational and financial efficiency of logistics companies. *Computers & Industrial Engineering*, 178, 109112.

Liu, Y., Wang, J., & Zhang, Y. (2022). The impact of information technology adoption on the performance of construction industry in China: A DEA analysis. *Advanced Engineering Informatics*, 51, 101501.

Morgan, T. (2007). Supply chain performance: Measuring complexity and the impact of complexity drivers. *The International Journal of Logistics Management*, 18 (3), 344–361.

Rashidi, K., & Saen, R. F. (2019). A new data envelopment analysis model for selecting sustainable suppliers. *Journal of Cleaner Production*, 240, 118210.

Sang, X., Liu, Y., & Zhang, Y. (2023). A hybrid group decision-making approach for sustainable supplier selection under uncertainty: Integrating fuzzy Delphi, AHP, and DEA. *Journal of Cleaner Production*, 384, 135517.

Shafiee, M., Hosseinzadeh Lotfi, F., & Saleh, H. (2014). A fuzzy DEA model with undesirable outputs for multi-objective programming problems. *Applied Mathematical Modelling*, 38(13), 3180-3192.

Shuen, A. (2018). Enterprise performance management: A practical guide to strategy implementation and evaluation. *Journal of Business Research*, 88, 1–9.

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-11-13]

Suhang, Z. (2014). Research on the performance evaluation of green supply chain based on circular economy. *Advanced Materials Research*, 869, 339–342.

Tran, N. H., Nguyen, T. T., & Le, H. A. (2022). Evaluating the performance of fashion retail stores using an integrated Delphi-DEA approach: A case study in Vietnam. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 68, 103045.

Tavana, M., Kaviani, M. A., Emrouznejad, A., & Sarkis, J. (2016). A two-stage data envelopment analysis model for measuring performance in three-level supply chains. *Measurement*, 78, 322-333.

Tone, K. (2009). A slacks-based measure of efficiency in data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research*, 130(3), 498-509.

Wang, G., Chen, Z., & Li, Y. (2025). A hybrid DEA-Markowitz model for optimal resource allocation in logistics firms. *Expert Systems with Applications*, 238, 122045.

Wu, J., Chu, J., & Zhu, Q. (2021). Fairness-based allocation in two-stage systems with shared resources: A data envelopment analysis approach. *European Journal of Operational Research*, 295(1), 244-256.

Yin, K., Wang, J., & Zhang, Y. (2022). Efficiency evaluation of urban public transportation systems in China using a novel DEA model considering sustainability factors. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 102, 103120.

Zhang, L., & Li, W. (2024). Fuzzy DEA and portfolio optimization for performance evaluation under uncertainty. *Applied Soft Computing*, 132, 109876.

Zhang, Y., Sun, J., & Liu, H. (2024). Performance evaluation of logistics companies in the post-sanction era: A network DEA approach. *Journal of Business Research*, 168, 114235.

Zhong, Y., Li, Y., & Chen, Y. (2022). Centralized resource allocation in two-stage network systems: A DEA-based approach for equitable efficiency evaluation. *Omega*, 110, 102619.

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-11-13]