

عنوان مقاله:

RANKING ارزیابی عملکرد رانندگان با رویکرد تصمیم‌گیری چندمعیاره (MCDM) در سیستم توزیع لجستیک براساس منطق فازی VIKOR و تحلیل شاخص آنتروپی شانون

(مطالعه موردی: شرکت پخش مواد غذایی پرنیان)

نام و نام خانوادگی: مهندس آتوسا شکری

ریاست لجستیک شرکت پرنیان (وابسته به گروه صنایع غذایی مهرام)

چکیده:

در این پژوهش، به ارزیابی عملکرد رانندگان یک شرکت پخش مواد غذایی با هدف بهینه‌سازی پورسانت پرداخت شده بر اساس شاخص‌های چندگانه و با بهره‌گیری از مدل تصمیم‌گیری چندمعیاره (MCDM) مبتنی بر منطق فازی و روش VIKOR انجام شده است. این روش به علت امکان تلفیق معیارهای مختلف با وزن‌های متفاوت و ارائه یک معیار نهایی، برای سنجش عملکرد در حوزه‌های پیچیده و چندبعدی مثل لجستیک و پخش بسیار مناسب است. همچنین مدل VIKOR با استفاده از مفهوم مصالحه، تعادل بین بهترین عملکرد کلی و عملکرد بدترین را در نظر می‌گیرد.

در تحقیق انجام شده به عنوان نمونه عملکرد ۹۰ راننده ناوگان توزیع براساس KPI به شرح ذیل:

تعداد کارتن توزیع شده، تعداد فاکتور توزیع شده، تعداد حواله‌های توزیع نشده، تعداد توقفات برنامه‌ریزی نشده و تعداد توقفات خارج از محدوده (Geofencing)، میزان مصرف سوخت و بهینه سازی زمان و مسیر پیموده شده بر اساس مدل VRP ارزیابی شدند.

وزن‌دهی شاخص‌ها با استفاده از آنتروپی شانون انجام و داده‌ها در محیط نرم افزار Excel تحلیل گردید. نتایج رتبه‌بندی می‌تواند

مبنایی برای تعیین منصفانه پورسانت و افزایش بهره‌وری عملیاتی در سیستم پخش باشد.

مقدمه کوتاه :

شرکت پرنیان پخش با سابقه‌ای درخشان در توزیع محصولات غذایی برند مهرام، در سال‌های اخیر تمرکز ویژه‌ای بر دیجیتالی‌سازی فرآیندهای لجستیک داشته است. یکی از دغدغه‌های کلیدی، طراحی سیستم عادلانه برای ارزیابی و پرداخت پورسانت رانندگان بود. لذا با هماهنگی واحد لجستیک، پروژه‌ای برای **مدلسازی علمی ارزیابی عملکرد رانندگان** در دستور کار قرار گرفت. این مقاله، دستاورد این پروژه تحول‌آفرین است.

کلیدواژه‌ها: تصمیم‌گیری چندمعیاره، VIKOR، منطق فازی، آنترופی شانون، رتبه‌بندی رانندگان، شرکت پخش، ارزیابی عملکرد، پورسانت، VRP، لجستیک توزیع، ناوگان

1. تصمیم‌گیری چندمعیاره (MCDM)

روش‌هایی که برای تصمیم‌گیری بر اساس چند معیار مختلف (مثلاً کیفیت، هزینه، زمان) استفاده می‌شوند.

2. مدل VIKOR

یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره که با هدف یافتن گزینه‌ای بهینه با کمترین فاصله از راه‌حل ایده‌آل به کار می‌رود. این مدل به کمک معیارهای S میانگین وزن‌دار فاصله از بهترین مقدار R (بیشترین فاصله وزن‌دار) و Q (معیار ترکیبی) به هر راننده یک امتیاز کلی می‌دهد.

3. منطق فازی

روشی برای مدلسازی عدم قطعیت و ابهام در داده‌ها و تصمیمات، به جای استفاده از مقادیر دقیق.

4. آنترופی شانون

شاخصی برای تعیین وزن معیارها بر اساس میزان پراکندگی یا عدم قطعیت داده‌ها

5. رتبه‌بندی رانندگان

رتبه‌بندی به معنای فرآیند مرتب‌سازی و دسته‌بندی افراد، اشیاء یا گزینه‌ها بر اساس یک یا چند معیار مشخص است، به طوری که بهترین یا مطلوب‌ترین مورد در رتبه اول قرار

گیرد و سایر موارد به ترتیب کیفیت یا عملکرد آنها در رتبه‌های بعدی قرار می‌گیرند. در زمینه ارزیابی عملکرد رانندگان، رتبه‌بندی به تعیین جایگاه هر راننده نسبت به سایرین بر اساس شاخص‌های مختلف عملکرد گفته می‌شود، که به مدیران کمک می‌کند تا تصمیمات بهتری برای بهبود کارایی و انگیزش کارکنان اتخاذ کنند.

6. شرکت پخش

سازمانی است که وظیفه توزیع و رساندن کالاهای تولیدشده یا وارداتی را از کارخانه یا انبار به مراکز فروش، فروشگاه‌ها و مشتریان نهایی برعهده دارد. این شرکت‌ها با به‌کارگیری شبکه‌های لجستیکی، ناوگان حمل‌ونقل و مدیریت موجودی، نقش حیاتی در زنجیره تأمین ایفا می‌کنند و با هدف افزایش دسترسی محصولات، کاهش هزینه‌ها و بهبود کیفیت خدمات، فرآیند توزیع را بهینه‌سازی می‌کنند.

7. ارزیابی عملکرد

اشاره به فرایند سنجش و تحلیل عملکرد رانندگان با استفاده از KPI های مختلف دارد .

8. پورسانت

پورسانت به معنی درصد یا مقدار مشخصی از مبلغ فروش یا معامله است که به عنوان حق‌الزحمه یا پاداش به فرد یا شرکت واسطه یا فروشنده پرداخت می‌شود. به طور ساده، وقتی کسی محصولی را می‌فروشد یا خدمتی را معرفی می‌کند، درصدی از قیمت آن معامله به عنوان پورسانت به او تعلق می‌گیرد.

9. مسئله مسیریابی وسایل نقلیه (VRP)

تعیین بهینه‌ترین مسیرها برای یک یا چند وسیله نقلیه که باید از یک مبدا (معمولاً انبار یا مرکز توزیع) حرکت کرده و کالاها یا خدمات را به مجموعه‌ای از مشتریان در نقاط مختلف تحویل دهند، به‌گونه‌ای که هزینه کل (مانند زمان، مسافت، یا سوخت)

حداقل شود و تمام محدودیت‌ها (مانند ظرفیت وسیله نقلیه، زمان تحویل، اولویت مشتری و...) رعایت شود.

10. لجستیک توزیع

فرآیند برنامه‌ریزی، اجرا و کنترل حرکت کالاها از مبدا تا مقصد.

11. ناوگان

مجموعه وسایل نقلیه و رانندگان که در حمل‌ونقل و توزیع کالا استفاده می‌شوند.

1. مقدمه:

افزایش رقابت در بازار پخش مواد غذایی، شرکت‌ها را بر آن داشته تا بهره‌وری و کارایی عملیاتی خود را ارتقا دهند. رانندگان به‌عنوان یکی از ارکان اصلی زنجیره پخش، نقش تعیین‌کننده‌ای در رضایت مشتری و کاهش هزینه‌های لجستیکی ایفا می‌کنند. در این راستا، طراحی یک سیستم منصفانه و هوشمند برای ارزیابی عملکرد و پرداخت پورسانت ضروری است. به همین منظور، استفاده از مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره (MCDM) و تلفیق آن با داده‌های عملیاتی، روشی نوین و دقیق برای رتبه‌بندی رانندگان ارائه می‌دهد.

2. پیشینه تحقیق و ادبیات موضوع:

ارزیابی عملکرد به‌عنوان یکی از ارکان کلیدی مدیریت منابع انسانی و لجستیک، همواره مورد توجه پژوهشگران و مدیران سازمانی بوده است. در حوزه توزیع و پخش کالا، به‌ویژه در شرکت‌هایی با شبکه گسترده‌ای از رانندگان، دستیابی به یک سیستم ارزیابی دقیق و عادلانه برای رتبه‌بندی عملکرد کارکنان امری ضروری است. در این راستا، استفاده از مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره (MCDM) و روش‌های نوین کمی، امکان تحلیل بهتر و منسجم‌تری از عملکرد را فراهم کرده است.

مطالعات در حوزه ارزیابی عملکرد در لجستیک

مطالعاتی مانند پژوهش‌های جعفری و همکاران (1399) یا سعیدی‌فر (1401) بر اهمیت معیارهای چنگانه در ارزیابی رانندگان در شرکت‌های پخش تأکید دارند. در این مطالعات، شاخص‌هایی مانند مصرف سوخت، تعداد فاکتورهای توزیع‌شده، تاخیر در تحویل، و رفتار راننده نسبت به مسیرهای تعیین‌شده، از جمله عوامل کلیدی برای ارزیابی شناخته شده‌اند.

روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره (MCDM)

روش‌های MCDM همچون TOPSIS، AHP، ELECTRE و VIKOR در سال‌های اخیر در حوزه ارزیابی عملکرد و رتبه‌بندی پرسنل لجستیک مورد توجه قرار گرفته‌اند. هر یک از این روش‌ها توانایی تحلیل داده‌ها با ابعاد مختلف و تلفیق آن‌ها به یک شاخص نهایی را دارند. در میان این روش‌ها، مدل VIKOR به دلیل توجه هم‌زمان به بهترین عملکرد گروهی و فاصله از عملکرد ایده‌آل، در شرایطی که نیاز به مصالحه بین شاخص‌ها وجود دارد، از دقت و کارایی بالایی برخوردار است.

آنتروپی شانون در تعیین وزن شاخص‌ها

در فرآیند ارزیابی، تعیین وزن شاخص‌ها یک گام حساس و تأثیرگذار است. روش آنتروپی شانون که نخستین بار در نظریه اطلاعات توسط کلود شانون معرفی شد، امروزه در تحلیل‌های تصمیم‌گیری به‌عنوان ابزاری عینی و مبتنی بر داده برای تعیین اهمیت نسبی شاخص‌ها استفاده می‌شود. این روش به دلیل بی‌نیازی از قضاوت کارشناسی و اتکای کامل به پراکندگی داده‌ها، در پژوهش‌های لجستیکی جایگاه ویژه‌ای یافته است.

کاربرد مدل VIKOR در حوزه حمل‌ونقل و توزیع

مطالعاتی نظیر Kumar et al. و Rahimi & Tavakkoli-Moghaddam (2017) (2020) از مدل VIKOR برای ارزیابی عملکرد ناوگان حمل‌ونقل و انتخاب بهترین مسیر یا راننده استفاده کرده‌اند. این مدل توانایی تجزیه و تحلیل داده‌ها با معیارهای متضاد (مثل مصرف سوخت کم و تعداد تحویل بالا) را دارد و به‌ویژه در شرایطی که

تصمیم‌گیرنده به دنبال یک راه حل مصالحه‌ای است، بسیار کارآمد عمل می‌کند.

مرور مطالعات پیشین نشان می‌دهد که استفاده از مدل‌های MCDM، به‌ویژه VIKOR همراه با وزن‌دهی آنتروپی، یک روش اثربخش برای رتبه‌بندی رانندگان بر اساس شاخص‌های کمی و کیفی است. با توجه به پیچیدگی عملیات در شرکت‌های پخش مواد غذایی مانند «پرنيان پخش»، پیاده‌سازی چنین مدلی می‌تواند ابزار تصمیم‌گیری مناسبی برای مدیران لجستیک فراهم آورد و بستر مناسبی برای بهبود مستمر عملکرد فراهم سازد.

3. روش تحقیق:

روش تحقیق حاضر از نوع کاربردی بوده و با رویکرد کمی - توصیفی - تحلیلی انجام گرفته است. هدف اصلی این پژوهش، ارائه یک مدل علمی برای ارزیابی و رتبه‌بندی عملکرد رانندگان شرکت پرنيان پخش با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره (MCDM) مبتنی بر منطق فازی و مدل VIKOR است. در این راستا، مراحل تحقیق به صورت زیر طراحی و اجرا شده‌اند:

۱. جامعه آماری و نمونه

جامعه آماری تحقیق شامل کلیه رانندگان فعال شرکت پرنيان پخش (توزیع‌کننده رسمی برند مهرام و سایر برندهای سبد پرتفوی شرکت پخش) است که در بازه زمانی مشخص در عملیات توزیع مشارکت داشته‌اند. تعداد کل رانندگان بررسی‌شده برابر با ۹۰ نفر است که داده‌های عملکردی آن‌ها از طریق سیستم مدیریت ناوگان، GPS، حواله‌ها و گزارش‌های توزیع استخراج شده‌اند. که در نهایت ۱۰ نفر برتر بر اساس ارزیابی انجام شده به عنوان نفرات برتر معرفی گردیدند.

۲. گردآوری داده‌ها

داده‌های تحقیق از منابع ثانویه و واقعی شامل:

- سامانه مدیریت توزیع و GPS ناوگان
- سوابق تحویل فاکتورها و کارتن‌ها
- حواله‌های برگشتی و ثبت نشده
- میزان مصرف سوخت روزانه
- تحلیل توقفات خارج از برنامه توزیع روزانه

- تحلیل توقفات خارج از محدوده GEOFENCING
- و نتایج حل مدل VRP برای تعیین مسیر و زمان بهینه

جمع آوری شده اند.

۳. انتخاب شاخص‌های ارزیابی

بر اساس بررسی ادبیات تحقیق، نظر کارشناسان لجستیک و تحلیل داده‌های شرکت، ۷ شاخص کلیدی عملکرد (KPI) برای ارزیابی عملکرد رانندگان انتخاب شد:

- تعداد کارتن توزیع شده
- تعداد فاکتور توزیع شده
- تعداد حواله‌های توزیع نشده
- تعداد توقفات برنامه ریزی نشده
- توقف‌های خارج از محدوده Geofencing
- مصرف سوخت
- طول مسیر و زمان با استفاده از مدل VRP

۴. نرمال‌سازی داده‌ها

جهت مقایسه پذیری شاخص‌ها، داده‌های خام نرمال‌سازی شدند. برای شاخص‌های مثبت (مانند تعداد فاکتور) از نرمال‌سازی مستقیم و برای شاخص‌های منفی (مانند مصرف سوخت) از نرمال‌سازی معکوس استفاده شد.

۵. تعیین وزن شاخص‌ها با روش آنتروپی شانون

برای تعیین اهمیت هر شاخص، از روش آنتروپی شانون استفاده گردید. این روش، وزن‌ها را به صورت عینی و بر اساس میزان پراکندگی داده‌ها تعیین می‌کند، بدون دخالت ذهنی تصمیم‌گیرندگان.

- جدول نمونه وزن‌دهی شاخص‌ها توسط آنتروپی شانون

KPI	وزن KPI
تعداد کارتن توزیع شده	0.22

KPI	وزن KPI
تعداد فاکتور توزیع شده	0.16
حواله های توزیع نشده	0.18
توقفات خارج از برنامه	0.12
توقف خارج از geofencing	0.09
مصرف سوخت	0.11
(مسیر و زمان) VRP	0.12

۶. رتبه بندی رانندگان با مدل VIKOR

پس از تعیین وزن ها، از مدل VIKOR برای رتبه بندی استفاده شد. این مدل با در نظر گرفتن دو معیار:

- S فاصله کلی گزینه از راه حل ایده آل (میانگین وزنی فواصل)
- R بیشترین فاصله نسبی در بین معیارها
- و ترکیب آن ها با ضریب مصالحه، معمولاً ($v=0.5$) شاخص نهایی Q را محاسبه می کند که بر اساس آن رانندگان رتبه بندی شدند.

۷. تحلیل نتایج

در نهایت، نتایج مدل VIKOR در قالب یک جدول رتبه بندی ارائه گردید و رانندگان با عملکرد برتر مشخص شدند. این تحلیل به مدیران شرکت کمک می کند تا سیاست های پاداش دهی، آموزش، یا اصلاح عملکرد را بر پایه داده های واقعی تنظیم نمایند.

۸. نتیجه گیری و پیشنهادات:

پژوهش حاضر با هدف ارزیابی و رتبه بندی عملکرد ۱۰۲ راننده در شرکت پرنیان پخش، به عنوان نماینده رسمی برند مهران، با بهره گیری از مدل تصمیم گیری چندمعیاره VIKOR و روش وزن دهی آنتروپی شانون انجام گرفت. نتایج نشان داد که با در نظر گرفتن شاخص های چندگانه عملکرد شامل تعداد فاکتور و کارتن های توزیع شده، مصرف سوخت، توقفات

خارج از geofencing، تعداد حواله‌های انجام‌نشده و بهینه‌سازی مسیر بر اساس مدل VRP، می‌توان تصویر دقیق‌تر و علمی‌تری از عملکرد رانندگان ترسیم کرد.

مدل VIKOR به دلیل توانایی در ایجاد مصالحه میان شاخص‌های متعارض و تبدیل داده‌های پیچیده به یک رتبه نهایی، ابزار مناسبی برای تصمیم‌گیری در حوزه لجستیک توزیع محسوب می‌شود. همچنین استفاده از آنتروپی شانون به‌عنوان یک روش داده‌محور، موجب حذف قضاوت‌های ذهنی در وزندهی و افزایش اعتبار نتایج گردید.

رانندگان برتر در این رتبه‌بندی، افرادی بودند که ضمن تحویل دقیق و به‌موقع سفارش‌ها، کمترین مصرف سوخت، توقفات نامرتب و انحراف از محدوده عملکردی (Geo-fence) را داشتند. این دسته از رانندگان می‌توانند به‌عنوان الگو برای ارتقای دیگر اعضای ناوگان در نظر گرفته شوند.

۹- پیشنهادات کاربردی

در راستای یافته‌های این پژوهش، پیشنهادهای زیر ارائه می‌شود:

1. استفاده دوره‌ای از مدل‌های ارزیابی MCDM در واحد لجستیک
2. شرکت‌های پخش می‌توانند به صورت ماهانه یا فصلی عملکرد ناوگان خود را با مدل‌هایی نظیر VIKOR ارزیابی کرده و مبنای تصمیمات منابع انسانی، پاداش‌دهی و آموزش را مبتنی بر داده اتخاذ کنند.
3. یکپارچه‌سازی سیستم‌های ردیابی و تحلیل GPS با نرم‌افزارهای ارزیابی
4. برای افزایش دقت داده‌ها و کاهش بار عملیاتی، توصیه می‌شود سیستم GPS ناوگان به‌طور مستقیم به مدل‌های تحلیلی متصل گردد تا داده‌ها به‌صورت خودکار استخراج و تحلیل شوند.
5. طراحی سامانه رتبه‌بندی رانندگان در داخل سازمان و تعمیم این مدل برای سایر بخش‌های توزیع (موزعان و تیم انبار) نیز استفاده گردد و به‌عنوان ابزاری برای ارتقای بهره‌وری کل سازمان مورد بهره‌برداری قرار گیرد.
6. شرکت‌ها می‌توانند داشبوردی طراحی کنند که رتبه هر راننده را به‌صورت شفاف نمایش دهد. این اقدام منجر به افزایش

رقابت سالم، بهبود عملکرد و رضایت شغلی در بین رانندگان خواهد شد.

7. توجه به شاخص‌های منفی در آموزش رانندگان، شاخص‌هایی مانند توقفات خارج از geofencing و مصرف سوخت بالا می‌تواند نشانه‌ای از نیاز به آموزش مجدد رانندگان در زمینه مدیریت مسیر، رانندگی اقتصادی و رعایت برنامه‌ریزی باشد.

هم‌چنین مدل ترکیبی ارائه‌شده، ابزاری قابل‌اتکا برای ارزیابی دقیق و منصفانه عملکرد رانندگان در شرکت‌های پخش است. از نتایج می‌توان در تعیین پورسانت، طراحی سیاست‌های تشویقی، بهبود مسیرهای توزیع و کنترل مصرف سوخت استفاده کرد. پیشنهاد می‌شود مدل پیشنهادی در سایر حوزه‌های حمل‌ونقل نیز تست شود.

Resources :

1. ارزیابی (1399). جعفری، م.، احمدی، ح.، و رضایی، ف. عملکرد رانندگان حمل‌ونقل شهری با استفاده از مدل فصلنامه مدیریت لجستیک و (MCDM) تصمیم‌گیری چندمعیاره زنجیره تأمین، ۷(۲)، ۴۵-۴۰.
2. در رتبه‌بندی عملکرد VIKOR کاربرد مدل (1401). سعیدی‌فر، م. مجله پژوهش‌های کاربردی. کارکنان در واحدهای عملیاتی مدیریت، ۱۳(۱)، ۲۳-۳۸.
3. تعیین وزن معیارها با (1398). افضلی، س. و موسوی، ن. استفاده از آنترپی شانون در سیستم‌های تصمیم‌گیری نشریه مدیریت صنعتی، ۱۵(۳)، ۶۷-۸۱. چندمعیاره
4. کاربرد مدل‌های تصمیم‌گیری فازی در (1400). شریفی، ع. انتشارات دانشگاه جامع علمی کاربردی. لجستیک توزیع کالا

English References

5. Opricovic, S., & Tzeng, G. H. (2004). Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS. *European Journal of Operational Research*, 156(2), 445–455.
6. Kumar, A., Singh, R. K., & Modgil, S. (2020). Adoption of sustainable supply chain practices in India using Fuzzy-VIKOR approach. *Journal of Cleaner Production*, 245, 118796.

7. Shannon, C. E. (1948). A Mathematical Theory of Communication. *Bell System Technical Journal*, 27(3), 379–423.
- Govindan, K., Rajendran, S., Sarkis, J., & Murugesan, P. (2015). Multi .8
criteria decision making approaches for green supplier evaluation and
selection: a literature review. *Journal of Cleaner Production*, 98, 66–83.