



## نشریه تصمیم‌گیری و تحقیق در عملیات

انتخاب استراتژی مناسب طراحی شبکه توزیع در زنجیره تامین شرکت elphy

اصفهان با استفاده از روشهای TOPSIS و SAW

روشنک متفکر فرد<sup>۱\*</sup>، نادره راست قلم<sup>۱</sup> و هادی شیرویه‌زاد<sup>۱</sup>

۱- گروه مهندسی صنایع، واحد نجف آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران

چکیده:

ارزیابی وضعیت سیستم فعلی توزیع کشور، طراحی مدل شبکه ای تهیه و توزیع کالا و انتخاب استراتژی آن با بهره وری مناسب جهت کاهش هزینه های توزیع فیزیکی کالاها، موضوعی است که ضروری به نظر می‌رسد و یکی از عوامل مهم در سودآوری شرکت ها می باشد. هدف اصلی این پژوهش آنست که چگونه می توان استراتژی مناسب را جهت طراحی شبکه توزیع با استفاده از روشهای TOPSIS و SAW ارائه نمود. به این منظور، ابتدا به جمع آوری داده ها پرداخته شد، سپس بر روی داده ها تحلیل صورت گرفته و نتیجه گیری حاصل شد. شرکت elphy استان اصفهان به عنوان نمونه انتخاب شد و الگو در آن آزمون شده است. برای جمع آوری داده ها از روش پرسشنامه استفاده شد. به این منظور پرسشنامه ای با ۱۰ معیار و با نظر چند نفر از خبرگان و کارشناسان این شرکت طراحی گردید. جامعه آماری پژوهش شرکت تهیه و توزیع مواد غذایی elphy بوده است. روش تجزیه و تحلیل، TOPSIS و SAW بوده است. یافته های عمده حاکی از آنست که استراتژی های طراحی شبکه توزیع با سطوح ۲، ۳، ۴، ۵، ۶ و ۷ در روش TOPSIS و با سطوح ۲، ۳، ۴، ۵، ۶ و ۷ در روش SAW به ترتیب برای برنامه های توسعه به مدیران پیشنهاد شدند. بنابراین هر دو روش استراتژی ۲ را به عنوان بهترین استراتژی انتخاب نموده اند.

واژه‌های کلیدی: زنجیره تامین، استراتژی طراحی شبکه توزیع، TOPSIS، SAW، شرکت elphy.

\* نویسنده مسئول:

## ۱- مقدمه

بازرگانی داخلی در قالب انجام هرگونه عملیات داد و ستد، معاوضه کالا و عملیات تجاری در داخل کشور، از دیرباز بخش جدانشدنی نظام اقتصادی هر کشور بوده است. شبکه زنجیره تامین شامل سه قسمت تامین، تولید و توزیع است (تیموری و احمدی، ۱۳۹۴). تاثیر رقابت جهانی، تامین کنندگان، تولیدکنندگان و توزیع کنندگان را مجبور به همکاری کارا با یکدیگر در تمام زنجیره تامین کرده است و نیز بر اهمیت برنامه ریزی فعالیت های تمام شرکا افزوده است (جانگ و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۰۲). مساله برنامه ریزی را با توجه به افق زمانی می توان به سه نوع استراتژیک، تاکتیکی و عملیاتی تقسیم نمود (هاکس و کانديا<sup>۲</sup>، ۱۹۸۴). طراحی شبکه توزیع در زنجیره تامین در رده تصمیمات استراتژیک قرار می گیرد که شامل تعیین تعداد و موقعیت تسهیلات، چگونگی تخصیص مشتریان و شناسایی میزان حمل و نقل بین تسهیلات مختلف در یک افق زمانی مشخص در شبکه به گونه ای است که ضمن برآورده شدن تمام تقاضای مشتریان با توجه به محدودیت های مدل، کل هزینه های سیستم نیز کمینه گردد (ارنگاس و همکاران<sup>۳</sup>، ۱۹۹۹). از این رو، ارزیابی وضعیت سیستم فعلی توزیع کشور، طراحی مدل شبکه ای تهیه و توزیع کالا و انتخاب استراتژی آن با بهره وری مناسب جهت کاهش هزینه های توزیع فیزیکی کالاها، موضوعی است که نیازمند شناخت کامل از وضع موجود و نحوه عملکرد تمامی نهادها، بنگاه ها و سازمان های درگیر در شبکه توزیع کالای کشور می باشد.

نقش اصلی نظام توزیع چنانچه از تعاریف برمی آید، توزیع کالا و خدمات در سطح جامعه بوده و در واقع این بخش، حلقه اتصال بین بخش تولید و مصرف است. بنابراین بسته به عملکرد و جایگاه بخش توزیع در مجموعه نظام اقتصادی، این بخش می تواند عامل رشد یا عامل بازدارنده اقتصاد ملی تلقی شود. شبکه توزیع سنتی به سبب عدم کارایی، حجم زیاد نیروی انسانی شاغل، تعدد مراکز و عوامل دست اندرکار، طولانی بودن مسیر گردش جریان کالا و ... زمینه ایجاد و گسترش شبکه های نوین متناسب با نیاز روز را به عنوان راه حلی برای ساماندهی و افزایش کارایی از اوایل قرن حاضر در کشورهای صنعتی فراهم آورده است (تیموری و احمدی، ۱۳۹۴).

در هنگام طراحی شبکه و در زمان تصمیم گیری در مورد شبکه توزیع مناسب، لازم است که ویژگی های محصول و همچنین نیازمندی های شبکه به دقت مورد توجه قرار گیرند (تیموری و احمدی، ۱۳۹۴). این موضوع و لزوم برخورد مطالعه شده با آن دلیل اصلی تدوین و اجرای تحقیق حاضر است. یکی از روشهای مورد استفاده جهت بکار بردن بهترین استراتژی کانال توزیع<sup>۴</sup>، استفاده از روش تصمیم گیری چند معیاره<sup>۵</sup>

<sup>1</sup> Jang et al.

<sup>2</sup> Hax and Candea

<sup>3</sup> Erenguc et al.

<sup>4</sup> Distribution Channel Strategy

<sup>5</sup> Multi Criteria Decision Making (MCDM)

است. در روش فوق از بین شاخص‌های عملکردی و مشخصات نامبرده شبکه توزیع، به انتخاب استراتژی مناسب برای آن پرداخته شود.

تا کنون در مطالعات انجام شده جهت انتخاب استراتژی مناسب در طراحی شبکه توزیع در زنجیره تامین، روشهای متعددی بکار برده شده است. در این مقاله به منظور مطالعه دقیق تر با روشهای TOPSIS<sup>۱</sup> و SAW<sup>۲</sup> عملکرد بهتری مورد بحث و بررسی قرار داده می‌شود، زیرا برای وزن‌دهی معیارهای عملکردی آن، از نظر خبرگان یا کارشناسان در این زمینه استفاده می‌شود. دلیل انتخاب روش TOPSIS، سادگی و دقت بالای آن است. همچنین برای اطمینان از انتخاب استراتژی مناسب با روش SAW نیز تحلیل دقیق تری صورت گرفته است.

در این مقاله، در قسمت دوم پیشینه پژوهش و کارهای انجام شده مشابه با این مقاله بیان می‌شود. در قسمت سوم به معرفی طراحی شبکه توزیع در زنجیره تامین و شاخص‌های عملکردی آن پرداخته می‌شود. در قسمت چهارم و پنجم روش‌های TOPSIS و SAW توضیح داده می‌شود. در قسمت ششم در روش شناسی پژوهش، الگوی ذهنی پیشنهادی شاخص‌های عملکرد استراتژی مناسب در طراحی شبکه توزیع با روشهای TOPSIS و SAW و الگوی اجرایی آن توصیف می‌شود. سپس در قسمت هفتم با مطالعه موردی در شرکت تهیه و توزیع elphy نمایندگی استان اصفهان و استراتژی‌های رایج برای طراحی آن، یافته‌ها مورد بحث و نتیجه‌گیری قرار می‌گیرند.

## ۲- پیشینه‌ی پژوهش

تاکنون روش‌های متعددی برای استراتژی مناسب شبکه توزیع در زنجیره تامین ارائه شده است. پاکسوی و همکاران<sup>۳</sup> در سال ۲۰۱۲ در پژوهشی با عنوان توسعه استراتژی سازمانی در مدیریت کانال توزیع با استفاده از فرآیند سلسله‌مراتبی فازی<sup>۴</sup> و TOPSIS فازی سلسله‌مراتبی<sup>۵</sup>، مدیریت کانال توزیع را برای شرکت تولیدکننده روغن‌های خوراکی گیاهی فعال در ترکیه توسعه داده‌اند. در این مقاله ارزیابی و انتخاب در میان پنج مدل استراتژی سازمان برای مدیریت کانال توزیع از تولید روغن نباتی با عوامل تعیین‌کننده مشخصات مشتری، قابلیت اطمینان، موقعیت رقبا در بازار و دیدگاه مدیریتی و مالی با استفاده از استراتژی FAHP و HFTOPSIS مطرح شده است و ترکیب براساس استراتژی بهترین گزینه انتخاب شد. باکی و ابوسینا<sup>۶</sup> در سال ۲۰۱۳ در پژوهشی با عنوان TOPSIS برای حل مسایل تصمیم‌گیری دو سطحی، یک الگوریتم TOPSIS فازی برای حل تصمیم‌گیری چند هدفه دو سطحی پیشنهاد کردند که در آن تابع

<sup>1</sup> Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution

<sup>2</sup> Simple Additive Weighted

<sup>3</sup> Paksoy and et al.

<sup>4</sup> Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP)

<sup>5</sup> Hierarchical Fuzzy TOPSIS

<sup>6</sup> Baky and Abo-Sinna

هدف در هر سطح توابع غیر خطی هستند که حداکثر می‌باشند. در نهایت با مثال عددی برتری روش فوق نسبت به روش بهینه‌سازی فازی نشان داده شده است.

ساویکا و زاک<sup>۱</sup> در سال ۲۰۱۴ در پژوهشی با عنوان رتبه‌بندی استراتژی‌های طراحی مجدد سیستم توزیع با استفاده از روش MCDM تصادفی بهترین استراتژی را ارائه نمودند. روش بکار رفته ترکیبی از روش الکترو<sup>۲</sup> و روش طبقه‌بندی بیز است که در شش مرحله انجام شده است. همچنین در تدوین پرسشنامه شاخص هزینه بالاترین وزن و در نهایت استراتژی نوع اول بهترین استراتژی انتخاب شده است.

ایگولالن و بن یوسف<sup>۳</sup> در سال ۲۰۱۴ در پژوهشی با عنوان اجماع مبتنی بر روش TOPSIS فازی برای هماهنگی زنجیره تامین، روشی را جهت حل مسأله انتخاب ربات ارائه نمودند. روش فوق براساس تصمیم‌گیری گروهی در محیط فازی شکل گرفته است. در نهایت با استفاده از فاصله لوناشتاین<sup>۴</sup>، انحراف بین راه حل‌های فردی و راه حل گروهی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است.

بیان و همکاران<sup>۵</sup> در سال ۲۰۱۵ در مقاله‌ای با عنوان استراتژی کانال توزیع در بازار مخلوط، در یک شرکت دولتی و خصوصی به بررسی دو حالت رقابت در بازار برتراند و کورنوت پرداخته‌اند. آنها در هر حالت رقابت، دو قرارداد عمودی معمولی شامل عمده‌فروشی-قیمت و قرارداد تعرفه دو قسمتی را در نظر گرفتند. نتایج نشان داد که ساختارهای کانال تعادل در حالت رقابت در بازار، به فرم قرارداد عمودی و سطح جایگزینی محصول بستگی دارد. استراتژی کانال شرکت‌های خصوصی تحت یک قرارداد تعرفه دو بخشی دارای عدم تمرکز است و تحت یک قرارداد عمده‌فروشی-قیمت، شرکت‌ها به جز برتراند را ادغام نموده‌اند و استراتژی کانال در شرکت‌های عمومی تحت برتراند بر تمرکز زدایی تاکید دارد. همچنین تحت رقابت کورنوت از شرکت‌های عمومی در مقابل استراتژی شرکت‌های خصوصی استفاده شده است.

رضاییان و حسینی در سال ۱۳۹۴ در مقاله‌ای با عنوان انتخاب سیستم ساختمانی بهینه با استفاده از روشهای تصمیم‌گیری چند معیاره با تاکید بر سه روش AHP و SAW و TOPSIS سیستم پیش ساخته بتنی، سیستم قاب سبک فولادی سرد نورد شده، سیستم تری دی پانل و سیستم قالب عایق ماندگار را مورد ارزیابی قرار دادند. بنا بر نتایج تحقیق ناشی از روش‌های فوش و روش تلفیقی، سیستم‌های ساختمانی به ترتیب رتبه‌های ۱ تا ۴ را به خود اختصاص داده‌اند.

رهمه و همکاران<sup>۶</sup> در سال ۲۰۱۶ مقاله‌ای را با عنوان استراتژی طبقه‌بندی قدرت در کانال‌های توزیع - تامین‌کننده، برای قدرت حفظ تعادل ارائه نمودند. تاکید آن‌ها بر رابطه کنشهای مورد توجه برای تغییر تعادل قدرت بیشتر از اعتماد است. سپس به منظور آزمایش به بررسی روابط بین یک تامین‌کننده چوب و

<sup>1</sup> Sawicka and Zak

<sup>2</sup> Electre III

<sup>3</sup> Igoulalene and Benyoucef

<sup>4</sup> Levenshtein distance

<sup>5</sup> Bian et al.

<sup>6</sup> Rehme et al.

مشتریانش در سازندگان بخش خریداری پرداخته شده است. این مقاله بیانگر این است که یک منبع مهم قدرت، عدم تقارن اطلاعات است که تجلی آن در اطلاعات تامین کننده در مورد محصولات، تقاضای منطقه‌ای و محلی و استفاده از محصولات می باشد. همچنین اعمال یک منبع قدرت غیر اجباری، مانند عدم تقارن اطلاعات، به منظور افزایش قدرت نسبی بوده است.

یانگ و همکاران<sup>۱</sup> در سال ۲۰۱۶ در مقاله‌ای با عنوان طراحی شبکه‌های توزیع لجستیک شهری کم کربن با استقرار منابع، مدلی دوخطی و غیر محدب برنامه ریزی عدد صحیح را برای برنامه ریزی طراحی شبکه‌های توزیع لجستیک شهر با کربن سطح پایین با استقرار منابع ارائه کردند. به جهت تشخیص میزان اثر این مدل، بر روی اپراتورهای لجستیک شهر، مطالعات دقیق تجربی و نیز تبلیغات عمومی در جهت بهینه سازی متناسب با IBM ILOG CPLEX انجام گرفته است. پس از بررسی نتایج، مدل به کار گرفته شده در این پژوهش می تواند به توزیع تدارکات شهر به گونه‌ای کمک رسانی کند که بتواند هزینه‌های عملیاتی را در طول یک چرخه‌ی کامل ذخیره کند و به دنبال آن تخلیه دی اکسید کربن را کاهش دهد.

یو و همکاران<sup>۲</sup> در سال ۲۰۱۷ در پژوهشی با عنوان تاثیر قدرت زنجیره تامین و افت حمل و نقل در کارخانه سازنده استراتژی کانال توزیع یک زنجیره تامین دو کاناله، فروش محصول یک تولید کننده از طریق یک کانال فروش معمولی و یک کانال آنلاین، بررسی کرده اند. با تجزیه و تحلیل و مقایسه دو مدل تدارکات با توجه به سیاست‌های اجرای سفارش خرده فروش، نشان داده شده است که یک تولید کننده هرگز یک افت حمل و نقل خرده فروش را به عنوان محرک اول در یک بازی قیمت گذاری پی در پی به یک دسته سفارش سنتی خرده فروش ترجیح نمی دهد. در حالیکه تولید کننده جایزه قدرت تسلط کانال‌های خرده فروشی را به سفارش دسته‌ای با قدرت بازار نسبتاً بالا می داند.

و در آخر والسزاک و راتکوسکا<sup>۳</sup> در سال ۲۰۱۷ در مقاله‌ای با عنوان رتبه بندی پروژه برای بودجه مشارکتی بر اساس روش TOPSIS فازی، یک تکنیک فازی برای اولویت سفارش بر اساس شباهت به راه حل ایده آل برای رتبه بندی پروژه‌های شخصی در بودجه مشارکتی ارائه کرده اند. در اینجا با روش فوق پس از رتبه بندی گزینه‌ها، راه حل مناسبی برای معیارهایی که حداکثر و حداقل نیستند بیان شده است. این مطالعه استفاده از روش TOPSIS فازی را با یک اصلاح برای پروژه‌های شخصی بر اساس یک نمونه عملی از یک پروژه شخصی در لهستان توصیف می کند.

### ۳- طراحی شبکه‌های توزیع

طراحی شبکه توزیع در زنجیره تامین در رده تصمیمات استراتژیک قرار می گیرد که شامل تعیین تعداد و موقعیت تسهیلات، چگونگی تخصیص مشتریان و شناسایی میزان حمل و نقل بین تسهیلات مختلف در یک

<sup>1</sup> Yang et al.

<sup>2</sup> Yu et al.

<sup>3</sup> Walczak and Rutkowska

افق زمانی مشخص در شبکه به گونه ای است که ضمن برآورده شدن تمام تقاضای مشتریان با توجه به محدودیت های مدل، کل هزینه های سیستم نیز کمینه گردد (میرزایی و همکاران، ۱۳۸۵). هر کدام از این شبکه ها برای شرایط خاصی مناسب هستند که این شرایط به مشخصات محصول، خواسته های مشتری، منطقه جغرافیایی و سایر عوامل دیگر بستگی دارد.

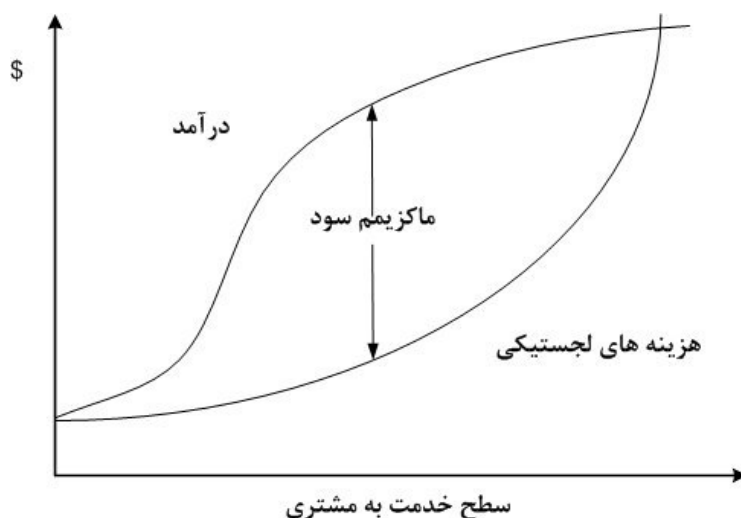
### ۳-۱- عوامل مؤثر بر طراحی شبکه های توزیع

دو نوع عامل اصلی بر طراحی شبکه توزیع تأثیر گذار است:

- ارضای نیازمندی های مشتریان
- هزینه های ارضای نیازمندی های مشتریان

عوامل مربوط به رضایت مشتری عبارتند از:

- ۱) زمان پاسخ گویی
  - ۲) تنوع محصول
  - ۳) در دسترس بودن محصول
  - ۴) نظرات و مشاهدات مشتریان از زنجیره (راحتی و سهولت دسترسی و دریافت کالا توسط مشتریان)
  - ۵) قابل رؤیت بودن سفارش (امکان ردیابی سفارش ها از زمان سفارش تا لحظه دریافت آن توسط مشتری)
  - ۶) قابل برگشت بودن کالا (مشتریان بتوانند محصولاتی را که نمی پسندند مرجوع کنند و شبکه توزیع بتواند این محصولات را به سمت کارخانه انتقال دهد).
- همچنین هزینه های آن شامل ۴ نوع هزینه اعم از موجودی، حمل و نقل، جابجایی و تسهیلات و اطلاعات است. با افزایش سطح خدمت به مشتری هزینه های لجستیکی افزایش می یابند و هر چه میزان سطح خدمت به مشتری بیشتر می شود سود بیشتری برای شرکت دارد. شکل ۱ رابطه بین سطح خدمت به مشتری و سود شرکت را نشان می دهد.



شکل ۱. رابطه بین سطح خدمت به مشتری و سود شرکت (تیموری و احمدی، ۱۳۹۴)

شاخص‌های مطرح شده هزینه ای و خدمت به مشتری، برای ارزیابی طرح های شبکه توزیع استفاده می‌شود. در واقع، نقاط قوت شبکه‌های توزیع در هر یک از ابعاد باید با موقعیت راهبردی شرکت همراستا باشد.

#### ۴- روش TOPSIS

روش TOPSIS یکی از فنون تصمیم‌گیری چند معیاره است که در سال ۱۹۸۱ برای اولین بار توسط آقای هوانگ و یون مطرح گردید. در تعریف TOPSIS از دو مفهوم ایده آل و ضد ایده آل استفاده شده است. در این روش  $m$  گزینه به وسیله  $n$  شاخص مورد ارزیابی قرار می‌گیرد و تکنیکی برای اولویت بندی بوسیله شباهت به حل ایده آل است.

این روش به آسانی حل ایده آل (گزینه انتخاب شده) را که ترکیبی از بهترین مقادیر دست یابی به همه معیار های است پیدا می‌کند و همچنین بدترین حل را نیز که ترکیبی از بدترین مقادیر دستیابی به همه معیار هاست، می‌یابد. گزینه ای که دارای بیشترین شاخص شباهت است دارای رتبه اول و گزینه ای که دارای کمترین شباهت است رتبه آخر خواهد بود (عطائی، ۱۳۸۹).

الگوریتم و مراحل کار TOPSIS شامل ۶ گام است :

- ۱- کمی کردن و بی مقیاس سازی ماتریس تصمیم‌گیری به روش نرم ( $N$ )
- ۲- بدست آوردن ماتریس بی مقیاس موزون ( $V$ ) با کمک ضرب ماتریس بی مقیاس شده ( $N$ ) در ماتریس قطری وزن‌ها ( $W_{n \times n}$ ) یعنی:
 
$$V = N * W_{n \times n} \quad (1)$$
- ۳- تعیین راه حل ایده آل مثبت و راه حل ایده آل منفی :

بردار بهترین مقادیر در شاخص ماتریس  $V$  = راه حل ایده آل مثبت ( $+V_j$ )

بردار بدترین مقادیر در شاخص ماتریس  $V$  = راه حل ایده آل منفی ( $-V_j$ )

۴- بدست آوردن میزان فاصله هر گزینه تا ایده آل‌های مثبت و منفی

$$d_{i+} = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad i = 1, \dots, m \quad (2)$$

$$d_{i-} = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad i = 1, \dots, m$$

۵- تعیین نزدیکی نسبی ( $CLi^*$ ) یک گزینه به راه حل ایده آل:

$$CLi^* = \frac{d_{i-}}{d_{i-} + d_{i+}} \quad (3)$$

۶- رتبه بندی گزینه‌ها (هر گزینه‌ای که  $CLi^*$  آن بزرگتر باشد بهتر است).

## ۵- روش SAW

روش SAW (وزن دهی ساده) نیز یکی از فنون تصمیم‌گیری چند معیاره است که توسط آقای هوانگ و یون مطرح گردید. در این روش جهت تصمیم‌گیری، تنها به ماتریس تصمیم‌گیری و بردار وزن شاخص‌های ارزیابی نیاز می‌باشد (شیرویه زاد و توکلی، ۱۳۹۳).

مراحل روش SAW به شرح زیر است:

۱. کمی کردن و بی‌مقیاس سازی ماتریس تصمیم‌گیری به روش خطی (در این روش همه شاخص‌ها به شاخص‌های مثبت تبدیل شوند)
۲. بدست آوردن بردار (P) با کمک ضرب ماتریس بی‌مقیاس شده (N) در بردار وزن اهمیت (W)  
یعنی:  $P = N * W_{n \times 1}$  (4)
۳. رتبه بندی گزینه‌ها (هر گزینه‌ای که  $P_i$  آن بزرگتر باشد بهتر است).

## ۶- روش شناسی پژوهش

بر اساس ادبیات تحقیق، چنانچه در مبانی نظری گفته شد، با توجه به شاخص‌های عملکردی یا عوامل مؤثر بر طراحی شبکه‌های توزیع، متغیرهای مورد استفاده برای انتخاب استراتژی مناسب طراحی شبکه توزیع که از منبع تیموری و احمدی (۱۳۹۴) برداشت شده است عبارتند از زمان پاسخ‌گویی، تنوع محصول، دسترس پذیری به محصول، مشاهدات مشتری، قابل رؤیت بودن سفارش، قابل برگشت بودن کالا، هزینه‌ها اعم از موجودی، حمل و نقل، جابجایی و تسهیلات و اطلاعات. همچنین با استناد بر نقش شاخص‌های عملکردی بر استراتژی‌های موجود در جدول ۱ به عنوان ماتریس تصمیم‌گیری، ابتدا در مرحله اول به روش جمع‌آوری داده‌های وزنی شاخص‌های عملکردی و بررسی تأیید روایی آن‌ها، با نظر خبرگان پرداخته



می‌شود، سپس با ذکر جامعه آماری پژوهش، بر روی داده‌ها تحلیل صورت می‌گیرد و نتیجه‌گیری حاصل می‌شود.

برای جمع‌آوری داده‌ها به منظور تعیین وزن شاخص‌ها، از روش پرسشنامه استفاده می‌شود. به این منظور پرسشنامه‌ای طراحی و برای تأیید روایی آن در اختیار چند نفر از خبرگان شرکت تهیه و توزیع مواد غذایی قرار گرفته تا از نظرات این متخصصان استفاده شود. جامعه آماری پژوهش شرکت تهیه و توزیع مواد غذایی است.

برای تحلیل داده‌ها از روشهای TOPSIS و SAW استفاده می‌شود. به این منظور روش TOPSIS ابتدا با در نظر گرفتن ماتریس تصمیم‌گیری، گزینه‌ها را بر اساس کمترین فاصله از گزینه ایده‌آل و بیشترین فاصله از گزینه ضد ایده‌آل و روش SAW گزینه‌ها را بر اساس بردار وزنی شاخص‌ها اولویت بندی می‌کند (شیرویه زاد و توکلی، ۱۳۹۳). نرم افزار مورد استفاده در این پژوهش، Excel (اسماعیلیان، ۲۰۰۹) است.

به منظور انجام این پژوهش، چارچوب اجرایی مطابق با شکل ۲ ارائه شده است. همانگونه که مشاهده می‌شود، در مرحله اول به جمع‌آوری داده‌ها پرداخته می‌شود، سپس بر روی داده‌ها تحلیل صورت گرفته و نتیجه‌گیری حاصل می‌شود.



شکل ۲. الگوی اجرایی پژوهش

## ۷- مطالعه موردی و یافته‌ها

شرکت elphy استان اصفهان به عنوان نماینده انحصاری شرکت elphy اینترنت‌شال هنگ کنگ در ایران در سال ۱۳۹۱ تأسیس شد. این شرکت با اعتماد به توانایی‌ها و پتانسیل‌های موجود در کشورمان، تولید انواع نوشیدنی‌های سالم، غلات صبحانه مغذی و ... را در سبد تولید خود قرار داده است. همچنین با اتکا به داشتن کارشناسان زبده صنایع غذایی، تجربه و دانش مدیریتی، ایجاد سازمان فروش منسجم و قوی و از همه مهمتر بکارگیری استراتژی مناسب جهت توزیع محصولات خود می‌کوشد تا موجبات بهبود کیفیت و رضایتمندی مشتریان را فراهم آورد (شرکت صنایع غذایی الفی). دلیل انتخاب این شرکت، دسترسی به اطلاعات و بلوغ دانشی نسبی بیشتر در زمینه توزیع محصولات می‌باشد. از اینرو بستر مناسبی را جهت توسعه محصولات و توزیع آن‌ها ایجاد می‌نماید.

بر اساس یافته‌های پژوهش، وزن معیارهای تصمیم‌گیری مطابق با جدول ۱ است. در این جدول، شاخص زمان پاسخ و تنوع محصول با مقدار ۰.۹۰ بیشترین و شاخص دسترس پذیری به محصول، مشاهدات مشتری، قابل مشاهده بودن سفارش و هزینه موجودی با مقدار ۰.۱۰ کمترین ارزش را دارند. لازم به ذکر است نحوه محاسبه وزن‌ها بر اساس میانگین هندسی و رابطه نرمال سازی در نرم افزار اکسل است.

جدول ۲. وزن شاخص‌های تصمیم‌گیری

شاخص‌ها	زمان پاسخ	تنوع محصول (+)	پذیری به محصول (+)	مشاهدات مشتری (+)		قابل مشاهده بودن سفارش (+)	قابل برگشت بودن (+)	هزینه موجودی (-)	هزینه حمل و نقل (-)		تسهیلات و جابجایی (-)	هزینه اطلاعات (-)
				مشاهدات مشتری (+)	مشاهده بودن سفارش (+)				هزینه حمل و نقل (-)	تسهیلات و جابجایی (-)		
اوزان	۰.۰۹	۰.۰۹	۰.۱۰	۰.۱۰	۰.۱۰	۰.۱۰	۰.۱۳	۰.۱۰	۰.۱۱	۰.۶۰	۰.۱۳	۰.۱۳

در ادامه به استراتژی‌های رایج در طراحی شبکه توزیع elphy پرداخته می‌شود:

**استراتژی (۱) نگهداری موجودی توسط تولید کننده و ارسال مستقیم به مشتریان:** در این استراتژی محصولات به صورت مستقیم از تولید کنندگان به مشتری نهایی ارسال می‌شود. در کل شبکه توزیع فقط تولید کنندگان هستند که موجودی نگهداری می‌کنند.

**استراتژی (۲) نگهداری موجودی توسط تولید کننده و ارسال مستقیم همراه با ادغام محصولات در زمان حمل:** در این استراتژی برای اینکه هر مشتری سفارش خود را از طریق تنها یک محموله دریافت کند، اقلام و کالاهای سفارش داده شده توسط یک مشتری در یک محل از پیش تعیین شده با یکدیگر ادغام می‌شوند.

**استراتژی (۳) نگهداری موجودی توسط توزیع کننده و تحویل مستقیم باربر:** در این استراتژی، در کارخانه‌های تولید کنندگان موجودی نگهداری نمی‌شود، بلکه توسط توزیع کننده یا خرده فروشان در

انبارهای میانی موجودی نگهداری می‌شود. محصولات از این انبارهای میانی از طریق باربران برای مشتریان نهایی ارسال می‌شوند.

**استراتژی ۴) نگهداری موجودی توسط توزیع کننده و تحویل به مشتری از طریق گشت:** در این استراتژی، اثر ادغام کمتر است و لازم است که انبار توزیع کننده خیلی به مشتری نزدیک باشد. در این حالت، کل فرایند تحویل کالا بر عهده سیستم توزیع است و عملاً مشارکت مشتریان در فرایند تحویل حذف گردیده است.

**استراتژی ۵) نگهداری موجودی توسط توزیع کننده یا تولید کننده و تحویل به مشتری از طریق مراکز تحویل:** در این روش، موجودی در انبار توزیع کننده یا تولید کننده ذخیره می‌شود و مشتریان به صورت اینترنتی یا تلفنی سفارش می‌دهند و سپس به مراکز تحویل کالا مراجعه کرده و سفارش خود را تحویل می‌گیرند.

**استراتژی ۶) نگهداری موجودی توسط خرده فروش و تحویل مستقیم به مشتری:** در این روش، موجودی در فروشگاه‌های خرده فروشی نگهداری می‌شود. ممکن است مشتریان برای خرید کالا به فروشگاه خرده فروشی مراجعه کنند یا اینکه به صورت اینترنتی یا تلفنی سفارش دهند و برای تحویل محصول به فروشگاه مراجعه نمایند (تیموری و احمدی، ۱۳۹۴).

جدول ۲ مقایسه استراتژی‌های شبکه‌های توزیع مختلف را با توجه به شاخص‌های عملکردی یا عوامل مؤثر بر طراحی شبکه‌های توزیع نشان می‌دهد. نمره ۱ بیان‌کننده بهترین عملکرد و با بزرگ‌تر شدن اعداد، عملکرد شبکه توزیع کمتر می‌شود. این جدول به عنوان ماتریس تصمیم‌گیری است، که برای شبکه‌های توزیع مختلف به کار می‌رود. در این جدول، گزینه‌ها استراتژی‌های توزیع شرکت elphy و شامل ۱۰ شاخص عملکرد است. برای انتخاب بهترین استراتژی از دو روش TOPSIS و SAW استفاده می‌شود.

جدول ۲. مقایسه عملکرد استراتژی‌های شبکه‌های توزیع مختلف (تیموری و احمدی، ۱۳۹۴)

شاخص‌ها	زمان پاسخ	تنوع محصول	دسترسی پذیری به محصول	مشاهدات مشتری	مشاهده بودن سفارش	قابل برگشت بودن (+)	هزینه موجودی	هزینه حمل و نقل	هزینه تسهیلات و جابجایی	هزینه اطلاعات
	(-)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)
استراتژی ۱	۱	۴	۴	۵	۱	۱	۴	۱	۵	۱
استراتژی ۲	۴	۱	۱	۴	۵	۵	۱	۴	۱	۴
استراتژی ۳	۴	۱	۱	۳	۴	۵	۱	۳	۲	۴
استراتژی ۴	۳	۲	۲	۲	۳	۴	۲	۲	۳	۳
استراتژی ۵	۲	۳	۳	۱	۲	۳	۳	۵	۴	۲
استراتژی ۶	۴	۱	۱	۵	۵	۲	۱	۱	۵	۵

### ۱-۷ روش Topsis

در گام اول طبق جدول ۳، ماتریس با روش نرم بی مقیاس می شود.

جدول ۳. ماتریس بی مقیاس شده

شاخص‌ها	زمان پاسخ (-)	تنوع محصول (+)	پذیری به محصول (+)	مشاهدات مشتری (+)	مشاهده بودن سفارش (+)	قابل برگشت بودن (+)	هزینه موجودی (-)	هزینه حمل و نقل (-)	هزینه تسهیلات و جابجایی (-)	هزینه اطلاعات (-)
استراتژی ۱	0.127	0.707	0.707	0.559	0.112	0.112	0.707	0.134	0.559	0.119
استراتژی ۲	0.508	0.177	0.177	0.447	0.559	0.559	0.177	0.535	0.112	0.475
استراتژی ۳	0.508	0.177	0.177	0.335	0.447	0.559	0.177	0.401	0.224	0.475
استراتژی ۴	0.381	0.354	0.354	0.224	0.335	0.447	0.354	0.267	0.335	0.356
استراتژی ۵	0.254	0.53	0.53	0.112	0.224	0.335	0.53	0.668	0.447	0.237
استراتژی ۶	0.508	0.177	0.177	0.559	0.559	0.224	0.177	0.134	0.559	0.593

در گام دوم مطابق با جدول ۴ ماتریس بی مقیاس موزون طبق رابطه (۱) به دست آمده است.

جدول ۴. ماتریس بی مقیاس موزون

شاخص‌ها	زمان پاسخ (-)	تنوع محصول (+)	پذیری به محصول (+)	مشاهدات مشتری (+)	مشاهده بودن سفارش (+)	قابل برگشت بودن (+)	هزینه موجودی (-)	هزینه حمل و نقل (-)	هزینه تسهیلات و جابجایی (-)	هزینه اطلاعات (-)
استراتژی ۱	0.011	0.064	0.071	0.056	0.011	0.015	0.071	0.015	0.335	0.015
استراتژی ۲	0.046	0.016	0.018	0.045	0.056	0.073	0.018	0.059	0.067	0.062
استراتژی ۳	0.046	0.016	0.018	0.034	0.045	0.073	0.018	0.044	0.134	0.062
استراتژی ۴	0.034	0.032	0.035	0.022	0.034	0.058	0.035	0.029	0.201	0.046
استراتژی ۵	0.023	0.048	0.053	0.011	0.022	0.044	0.053	0.073	0.268	0.031
استراتژی ۶	0.046	0.016	0.018	0.056	0.056	0.029	0.018	0.015	0.335	0.077

سپس مقادیر  $di+$  و  $di-$ ها (فواصل گزینه‌ها از نقاط ایده آل مثبت و منفی) طبق معادله (۲) و در نهایت رتبه بندی گزینه‌ها بر اساس مقدار  $CLi^*$  طبق معادله (۳) به دست می‌آیند که نتایج حاصل از آن مطابق با جدول ۵ است. مقدار  $CLi^*$  به دست آمده حاکی از آن است که، استراتژی ۲ مناسبترین استراتژی برای توزیع محصولات شرکت است.

رتبه‌بندی گزینه‌ها

جدول ۵.

رتبه	CLi*	di <sup>-</sup>	di <sup>+</sup>	گزینه
5	0.306	0.125	0.283	استراتژی ۱
1	0.736	0.286	0.102	استراتژی ۲
2	0.649	0.222	0.12	استراتژی ۳
3	0.506	0.159	0.155	استراتژی ۴
4	0.316	0.103	0.224	استراتژی ۵
6	0.261	0.102	0.29	استراتژی ۶

### ۲-۷ - روش SAW

در گام اول طبق جدول ۶، ماتریس تصمیم مطابق با جدول ۱ با روش خطی بی‌مقیاس می‌شود.

جدول ۶. ماتریس بی‌مقیاس شده

شاخص‌ها	زمان پاسخ	تنوع محصول	پذیری به محصول	مشاهدات مشتری	مشاهده بودن سفارش	قابل برگشت بودن	هزینه موجودی	هزینه حمل و نقل	تسهیلات و جابجایی	هزینه اطلاعات	ماتریس بی‌مقیاس شده									
											دسترس	قابل مشاهده	قابل برگشت	هزینه موجودی	هزینه حمل و نقل	تسهیلات و جابجایی	هزینه اطلاعات			
استراتژی ۱	1	1	1	1	1	0.2	0.25	1	0.2	1	0.2	1	0.25	1	0.2	0.25	1	0.2	1	0.2
استراتژی ۲	0.25	0.25	0.25	0.8	1	1	1	0.25	1	0.25	1	0.25	1	0.25	1	0.25	1	0.25	1	0.25
استراتژی ۳	0.25	0.25	0.25	0.6	0.8	1	1	0.333	0.5	0.333	0.5	0.333	1	0.333	0.5	0.333	1	0.333	0.5	0.333
استراتژی ۴	0.333	0.5	0.5	0.4	0.6	0.8	0.5	0.5	0.333	0.333	0.5	0.333	0.5	0.333	0.5	0.333	0.5	0.333	0.5	0.333
استراتژی ۵	0.5	0.75	0.75	0.2	0.4	0.6	0.333	0.2	0.25	0.25	0.2	0.25	0.333	0.2	0.25	0.333	0.2	0.25	0.333	0.25
استراتژی ۶	0.25	0.25	0.25	1	1	0.4	1	1	0.2	0.2	1	0.2	1	1	0.2	1	1	0.2	1	0.2

سپس مطابق با جدول ۷ جهت رتبه‌بندی گزینه‌ها، بردار  $P$  طبق رابطه (۴) به دست می‌آید. نتایج حاصل از جدول فوق بیانگر آن است که روش فوق نیز همانند روش قبل استراتژی ۲ را در اولویت قرار می‌دهد.

رتبه‌بندی گزینه‌ها

جدول ۷.

رتبه	Pi	گزینه
2	0.811	استراتژی ۱
1	1.14	استراتژی ۲
3	0.809	استراتژی ۳

رتبه‌بندی گزینه‌ها		جدول ۷.
رتبه	Pi	گزینه
5	0.677	استراتژی ۴
6	0.596	استراتژی ۵
4	0.678	استراتژی ۶

### ۸- نتیجه‌گیری

هدف این پژوهش انتخاب استراتژی مناسب طراحی شبکه توزیع در زنجیره تامین بود. به این منظور بر روی شش نوع استراتژی انجام شد. الگوی Topsis و SAW پیشنهاد شد. شرکت صنایع غذایی elphy نمایندگان استان اصفهان به عنوان شرکت مورد مطالعه انتخاب شد.

یافته‌های عمده حاکی از آنست که معیارهای زمان پاسخ‌گویی، تنوع محصول، دسترس‌پذیری به محصول، مشاهدات مشتری، قابل‌رؤیت بودن سفارش، قابل‌برگشت بودن کالا، هزینه‌ها اعم از موجودی، حمل و نقل، جابجایی و تسهیلات و اطلاعات به ترتیب با وزنه‌های ۰.۰۹، ۰.۰۹، ۰.۱، ۰.۱، ۰.۱، ۰.۱۳، ۰.۱، ۰.۱۱، ۰.۰۶، ۰.۱۳ برای تصمیم‌گیری انتخاب شدند. همچنین، استراتژی‌های طراحی شبکه توزیع با سطوح ۲، ۳، ۴، ۵، ۱ و ۶ در روش Topsis و با سطوح ۲، ۱، ۳، ۵، ۶ و ۴ در روش SAW به ترتیب برای برنامه‌های توسعه به مدیران پیشنهاد شدند.

بر اساس یافته‌های جدول ۵ و ۷ با دو روش Topsis و SAW، به مدیران پیشنهاد می‌شود با توجه به وزن بالای شاخص هزینه جابجایی و تسهیلات، استراتژی ۲ را در اولویت قرار دهند. چرا که چنین انتخابی سبب پایداری و تثبیت بیشتر دستاوردهای بهبود و توزیع مطلوب این شرکت در استان اصفهان می‌شود و رونق اقتصادی بیشتری در پی خواهد داشت.

از جنبه کاربردی، یافته‌ها مورد استفاده مدیران شرکت در استان اصفهان خواهد بود. با توجه به تاثیر یافته‌ها بر توزیع مطلوب محصولات، مدیران و شهروندان احساس رضایت بیشتری خواهند داشت. به این ترتیب، شرکت توزیع elphy در پاسخ‌گویی اجتماعی خود موفق‌تر خواهد بود و با توجه به آنکه پاسخ‌گویی اجتماعی به لحاظ حکمرانی شرکتی دارای اهمیت ویژه است، می‌تواند باعث شود تا تمایز رقابتی در بین سایر مناطق پیدا کند.

از محدودیت‌های پژوهش می‌توان به محدود بودن روش تحلیل آن به Topsis و SAW اشاره کرد. همچنین، یافته‌های این پژوهش محدود به شرکت elphy استان اصفهان بود که بر این اساس باید در تعمیم یافته‌ها به استان‌ها دیگر احتیاط نمود.

به پژوهشگران پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آینده، به جای دو روش Topsis و SAW از روش‌های دیگر تصمیم‌گیری چند معیاره مانند الکتراه و AHP نیز استفاده نموده و نتایج خود را با این پژوهش مقایسه نمایند.

یا با تلفیق روشهای فوق یک جواب تلفیقی بدست آورند. همچنین روشهای فوق را با داده های فازی ماتریس عملکرد آزمایش نمایند. در صورتی که روشهای پیشنهادی در استان های دیگر کشور مورد بررسی قرار گیرد و نتایج آن با این تحقیق مقایسه شود، روشهای پیشنهادی اعتبارسنجی بیشتری خواهد داشت. بالاخره آنکه انجام این تحقیق در فصول دیگر می تواند زمینه لازم را برای تحلیل تاثیر پذیری روشهای پیشنهادی از گذشت زمان فراهم سازد.

## ۹- قدردانی

نویسندگان این مقاله از کارشناسان شرکت توزیع و پخش elphy برای تأمین داده های لازم، سپاس‌گزاری می‌نمایند.

## ۱۰- منابع

### ۱-۱۰- منابع فارسی

پایگاه اینترنتی شرکت صنایع غذایی الفی <http://www.elphyfamily.com>

تیموری، ابراهیم. احمدی، مهدی. (۱۳۹۴). مدیریت زنجیره تامین، چاپ سوم، تهران، انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران.

رضاییان، ع. حسینی، س.ا. (۱۳۹۴)، « انتخاب سیستم ساختمانی بهینه با استفاده از روشهای تصمیم‌گیری چند معیاره با تاکید بر سه روش AHP, SAW, TOPSIS »، نشریه علمی - پژوهشی مهندسی سازه و ساخت، سال دوم، شماره ۲، صص 16-27.

شیرویه زاد، هادی. توکلی، محمد مهدی. (۱۳۹۳). مباحثی در تصمیم‌گیری با معیارهای چند گانه، چاپ اول، اصفهان، انتشارات مؤسسه علمی دانش پژوهان برین.

عطایی، محمد. (۱۳۸۹). تصمیم‌گیری چند معیاره، چاپ اول، شاهرود، دانشگاه صنعتی شاهرود.

میرزایی، ع. جوادی، ب. نخعی، ع. (۱۳۸۵)، « طراحی شبکه توزیع در زنجیره تامین با معیارهای چندگانه با استفاده از رویکرد برنامه ریزی فازی آرمانی»، دانشگاه تربیت مدرس تهران، دانشکده فنی و مهندسی.

### ۱۰-۲- منابع انگلیسی

Baky, I. Abo-Sinna, M. (2013). "TOPSIS for bi-level MODM problems". *Applied Mathematical Modelling*. Vol. 37, No. 3, pp. 1004-1015.

Bian, J. Guo, X. Li, K. (2015). "Distribution channel strategies in a mixed market", *Int. J. Production Economics*. Vol. 162, No. 1, pp. 13-24.

Erenguc S.S. Simpson N.C. Vakharia A.J. (1999). "Integrated production/distribution planning in supply chains:an invited review". *European Journal of Operational Research*. Vol. 115, No. 2, pp. 219-236.

Esmaelian , M. (2009). Excel application in mathematical modeling and statistical analysis. Isfahan: Islamic Azad University of Najaf Abad.

Hax A.C. Candea D. (1984). Production and inventory management, Prentice-Hall Inc., USA, New Jersey.

Hwang, C.L. and Yoon, K. (1981). "Multiple Attribute Decision Making methods and applications". Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York.

Igoulalene, I. Benyoucef, L. (2014). "Consensus-based Fuzzy TOPSIS Approach for Supply Chain Coordination: Application to Robot Selection Problem". Proceedings of the 19th World Congress, The International Federation of Automatic Control Cape Town, August 24-29, South Africa.

Jang Y.J., Jang S.Y., Chang B.M. and Park J. (2002). "A combined model of network design and production/distribution planning for a supply network". *Computers and Industrial Engineering*, Vol. 43, No. 1-2, pp. 263-281.

Paksoy, T., Pehlivan, N. and Kahraman, C. (2012). "Organizational strategy development in distribution channel management using fuzzy AHP and hierarchical fuzzy TOPSIS". *Expert Systems with Applications*. Vol. 39, No. 3, pp. 2822–2841.

Rehme, J., Nordigården, D., Ellstrom, D. and Chicksand, D. (2016). "Power in distribution channels—Supplier assortment strategy for balancing power". *Industrial Marketing Management*. Vol. 54, No. 1, pp. 176–187.

Sawicka, H. and Zak, J. (2014). "Ranking of distribution system's redesign scenarios using stochastic MCDM/A procedure". *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. Vol. 111, No. 1, pp. 186–196.

Walczak, D. and Rutkowska, A. (2017). "Project rankings for participatory budget based on the fuzzy TOPSIS method". *European Journal of Operational Research*. Vol. 260, No. , pp. 706-714.

Yang, J. Guo, J. and Ma, Sh. (2016). "Low-carbon city logistics distribution network design with resource deployment". *Journal of Cleaner Production*. Vol. 119, No. 1, pp. 223-228.

Yu, D., Cheong, T. and Sun, D. (2017). "Impact of supply chain power and drop-shipping on a manufacturer's optimal distribution channel strategy". *European Journal of Operational Research*. Vol. 259, No. 2, pp. 554–563.