

## طراحی سیستم پیش‌بینی موفقیت کanal توزیع در زنجیره تأمین صنعت نفت با استفاده از ترکیب ANFIS و PSO (مطالعه موردي)

عبدالله احمدی

دانشجوی دکتری گروه مدیریت، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی،

abdollah.ahmadi@ymail.com

ناصر فقهی فرهمند<sup>۱</sup>

دانشیار گروه مدیریت، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، farahmand@iaut.ac.ir

سلیمان ایرانزاده

استاد گروه مدیریت، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، iranzadeh@iaut.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۳/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۳/۱۸

### چکیده

انتخاب کanal توزیع مناسب برای شرکت‌ها یکی از اصلی‌ترین فعالیت‌های بازاریابی در زنجیره تأمین محسوب می‌گردد. بر همین اساس هدف این تحقیق طراحی سیستم پیش‌بینی موفقیت کanal توزیع در زنجیره تأمین صنعت نفت با استفاده از ترکیب ANFIS و PSO بوده است. روش تحقیق توصیفی- مدل‌سازی و جامعه‌آماری این تحقیق شامل تمامی جایگاه‌های عرضه سوخت در مناطق دو گانه (جنوب و شمال) آذربایجان غربی بوده است. برای جمع‌آوری داده‌ها در این تحقیق از پرسشنامه و استناد و مدارک موجود در شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی مناطق دو گانه آذربایجان غربی استفاده شده است. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها در این تحقیق از ترکیب شبکه عصبی- فازی تطبیقی با الگوریتم فرا ابتکاری ازدحام ذرات استفاده شده است. در این مقاله ابتدا سیستم ترکیبی برای پیش‌بینی موفقیت کanal توزیع تدوین گردیده و سپس با استفاده از سیستم طراحی شده، کanal توزیع سنتی و طرح ایجاد شرکت‌های زنجیره‌ای توزیع فرآورده‌های نفتی مایع و CNG و یا همان طرح برنده‌سازی جایگاه‌های سوخت، بر اساس نمره پیش‌بینی موفقیت ارزیابی گردیده است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که بر اساس سیستم طراحی شده، طرح برنده‌سازی نسبت به روش سنتی عملکرد بهتری داشته است.

طبقه‌بندی JEL: L11, P23, C45, C53

کلیدواژه‌ها: موفقیت کanal توزیع، صنعت نفت، PSO، ANFIS

۱. نویسنده مسئول

**۱- مقدمه**

صنعت تولید در چارچوب‌های سنتی خود دچار چالش‌های فزاینده‌ای است که عمدتاً ناشی از ارتباط ضعیف بین تولیدکننده و خریدار (Feng<sup>۱</sup>، ۲۰۲۰)، کمبود اطلاعات دقیق (Pattanayak & Punyatoya<sup>۲</sup>، ۲۰۱۹) و عدم وجود فناوری‌های مناسب بوده است (Zhang et al.<sup>۳</sup>، ۲۰۲۱). از طرفی نیز تغییرات سریع در رفتار خرید مصرف‌کننده، همراه با همکاران، ۲۰۲۱). از طرفی نیز تغییرات سریع در رفتار خرید مصرف‌کننده، همراه با طراحی مجدد زنجیره تأمین موجب شده است که هر دو خرده فروشان موجود و جدید برای پیاده‌سازی انواع استراتژی‌های جدید مدیریت موجودی اقدام کنند (Zhang and He<sup>۴</sup>، ۲۰۱۷؛ Melis et al.<sup>۵</sup>، ۲۰۱۵). در محیط بی‌ثبات تجارت که همراه با عدم اطمینان گسترده است، مدیران زنجیره تأمین باید نحوه تحويل محصولات و خدمات خود را به مشتریان تعیین کنند (Zhang and He<sup>۶</sup>، ۲۰۲۱؛ Broomer and Hwang<sup>۷</sup>، ۲۰۱۹). مدیریت زنجیره تأمین شامل ادغام ابزارهای استراتژیک برای دستیابی به مدیریت عالی فرایندهای بالادستی و پایین دستی است (Wang and Hwang<sup>۸</sup>، ۲۰۱۸). یکپارچه‌سازی تأمین، تولید و مصرف، همراه با ادغام فعالیت‌ها و همکاری بین اعضای زنجیره تأمین از مهم‌ترین سازه‌های یک زنجیره تأمین تلقی می‌گردد (San et al.<sup>۹</sup>، ۲۰۲۱). مزیت اصلی زنجیره تأمین ایجاد همافزایی بین اعضای زنجیره تأمین است که بر افزایش توان رقابتی و کاهش هزینه‌ها تأکید دارد (Dí-Paolillo and Hwang<sup>۱۰</sup>، ۲۰۱۹). از طرفی مدیریت زنجیره تأمین با نظارت و کنترل وقایع پیش‌بینی نشده و اجرای استراتژی‌های مناسب از طریق یک رویکرد هماهنگ بین اعضای زنجیره تأمین باعث کاهش ریسک و به وجود آمدن یک مدیریت مؤثر ریسک در طول زنجیره تأمین و بهخصوص تحويل به موقع می‌گردد (Kilubi and Rogers<sup>۱۱</sup>، ۲۰۱۸). طبق اعلام مجله فوربس، شرکت‌هایی مانند وال مارت<sup>۱۲</sup>، از نظر فروش به عنوان بزرگ‌ترین شرکت‌ها شناخته می‌شوند (Forbes<sup>۱۳</sup>، ۲۰۱۴). موفقیت این شرکت‌ها بهشت به استراتژی و

1. Feng
2. Pattanayak & Punyatoya
3. Zhang et al
4. Melis et al
5. Chiang et al
6. Broemer et al
7. Song & Song
8. de Paula et al
9. Kilubi & Rogers
10. Wal-Mart
11. Forbes

عملیات مناسب زنجیره تأمین مربوط می‌گردد (بogenrief<sup>۱</sup>، ۲۰۱۲). شرکت‌هایی که مدیریت زنجیره تأمین را به عنوان یک دارایی استراتژیک می‌شناسند و آن را در فرایندهای روزمره خود مورد استفاده قرار می‌دهند، به طور متوسط ۷۰ درصد عملکرد مالی بالاتری دارند (کوزلنکووا و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۱۵). در صنایع خاص، نتایج حتی قابل توجه‌تر هم هست. به عنوان مثال، رهبران مدیریت زنجیره تأمین در صنعت مخابرات دارای سود قبل از بهره و مالیات ۳۵۰ درصد بالاتر از همتایان عقب مانده خود در مدیریت زنجیره تأمین هستند. این مقدار برای رهبران مدیریت زنجیره تأمین در شرکت‌های خرده فروشی و کالاهای مصرفی به ۴۵۰ درصد می‌رسد.<sup>۳</sup> مدیریت زنجیره تأمین شامل چند هسته اصلی کسب و کار، مانند حسابداری، مالی، منابع انسانی، سیستم‌های اطلاعاتی و استراتژی می‌باشد (هالت و همکاران، ۲۰۱۴). مدیریت مناسب زنجیره تأمین باعث می‌شود تا شرکت‌ها با تقاضای دقیق موجودی کالا و اجرای سفارش و همچنین بهینه‌سازی خرید، تولید، توزیع، خرده فروشی و حتی خدمات پس از فروش را بهینه‌سازی نماید (چادری و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۱۸). با این حال، از آن جایی که یکی از نگرانی‌های اصلی بازاریابی، ارائه ارزش به مصرف‌کننده و کاربر نهایی است، زنجیره تأمین کارآمد، شاید ضروری‌ترین عملکرد بازاریابی است. هر اشتباہی در هر جایی از زنجیره تأمین می‌تواند دارای اثرات دو جانبه‌ای برای شرکت و مشتریان آن باشد. این اشتباہات در زنجیره تأمین می‌تواند باعث اختلال در تولید، خطاهای پیش‌بینی، عدم تعادل موجودی، کالاهای معیوب و یا آسیب دیده شود که معمولاً باعث افزایش هزینه‌های تولید شده و در بسیاری از مواقع به طور منطقی به مصرف‌کنندگان نهایی منتقل می‌شود، انتقال این هزینه‌ها به مصرف‌کنندگان نهایی، رضایت و وفاداری آنها را کاهش می‌دهد (ellis<sup>۵</sup>، ۲۰۱۱).

کanal‌های بازاریابی جایی است که روند ایجاد ارزش مشتری در زنجیره تأمین برجسته‌تر است. به طور خاص، کanal‌های بازاریابی مکانی است که جنبه‌های مختلف ایجاد ارزش در زنجیره در رابطه زنجیره‌ای با مشتریان نهایی مورد آزمایش قرار می‌گیرند (کوزلنکووا و همکاران، ۲۰۱۵). مدیریت کanal بازاریابی و به خصوص کanal‌های

- 
1. Bogenrief
  2. Kozlenkova et al.
  3. PWC, 2013
  4. Chaudhuri et al
  5. Ellis

توزیع چندگانه یک وظیفه مهم و پراهمیت است (چن و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۴). سیستم‌های توزیع چند کanalه توسط بسیاری از تولیدکنندگان بهمنظور دستیابی به بازارهای ناشناخته و کاهش هزینه‌های توزیع به کار گرفته شده است (رانگاسومی و ونبروگین<sup>۲</sup>، ۲۰۰۵). با وجود مزایای بالقوه سیستم‌های توزیع چندگانه، مدیران کanal بازاریابی باید با بسیاری از مسائل چالش برانگیز مانند درک اولویت‌ها در ارتباط با اعضای کanal، ایجاد همکاری‌های کanal، حل اختلافات کanal و شناسایی کanal مطلوب، رو布رو شوند (روزنبلام<sup>۳</sup>، ۲۰۰۷). برای مدیران کanal، انتخاب توزیع بهینه در سیستم‌های توزیع چندگانه بسیار گیج کننده است، زیرا هر کanal توزیع دارای نقاط قوت و ضعف خاصی است (دی والک و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۰۹؛ دوان و همکاران<sup>۵</sup>، ۲۰۰۸). مدیریت زنجیره تأمین و بازاریابی (به‌ویژه کanal‌های توزیع) رابطه دو سویه‌ای با هم دارد. بر اساس نظر پالماتیر و همکاران<sup>۶</sup> (۲۰۰۶) مدیریت زنجیره تأمین نه تنها برای بازاریابی مهم است، بازاریابی نیز برای مدیریت مناسب زنجیره تأمین مهم می‌باشد. از آن جایی که مدیریت زنجیره تأمین موفق در روابط درون و برون سازمان دارای اهمیت بوده و در موفقیت آنها نقش دارد، کanal‌های توزیع بر اساس تحقیقات بازاریابی می‌توانند راهنمایی‌های نظری و تجربی مهمی را در مورد نحوه مدیریت این روابط را ارائه دهند.

طرح ایجاد شرکت‌های زنجیره‌ای توزیع فرآورده‌های نفتی مایع و CNG و یا همان طرح برنده‌سازی جایگاه‌های سوخت، رویکرد جدید شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی ایران در رابطه با توسعه جایگاه‌های عرضه سوخت فرآورده‌های نفتی می‌باشد، بدین معنا که شرکت‌های توانمند با سابقه اجرایی مرتبط پس از طی فرآیندهای ارزیابی و کسب حداقل امتیاز لازم موفق می‌شوند مجوزهای لازم را اخذ نموده و فعالیت در حوزه توزیع فرآورده‌های نفتی را شروع کنند. این شرکت‌ها تحت پوشش قرار دادن و یا احداث مجموعه‌ای از جایگاه‌های عرضه سوخت نسبت به خرید و تحويل فرآورده بعد از درب انبارها و حمل سوخت از محل انبارهای اصلی شرکت ملی پخش و توزیع به موقع آن در جایگاه‌های تحت پوشش اقدام نموده و ماموریت آن عرضه پایدار و پیوسته فرآورده به

- 
1. Chen et al
  2. Rangaswamy & Van Bruegen
  3. Rosenbloom
  4. de Valck et al
  5. Duan et al
  6. Palmatier et al

صرف کنندگان نهایی با کمیت و کیفیت استاندارد تعیین شده، ارائه خدمات مورد نیاز وسائط نقلیه و ایجاد محیط کاری حرفه‌ای و امن برای کارکنان سازمان خود و جایگاه‌های تحت پوشش است. هدف و چشم‌انداز اصلی طرح ایجاد شرکت‌های زنجیره‌ای توزیع جایگاه‌های سوخت ارتقای رفاه مشتریان و حمایت از حقوق مصرف کنندگان با مدیریت مؤثر بخش خصوصی در فرآیند خرید، دریافت، حمل، توزیع و نظارت بر عرضه سوخت و کاهش نقش دولت در تصدی‌گری توزیع فرآورده‌های نفتی به منظور ارائه خدمات بهتر به مشتریان است. پس از اجرای این طرح مسئولیت نظارت عالیه بر کیفیت و کمیت فرآورده‌های عرضه شده در جایگاه تحت پوشش در راستای حفظ حقوق شهروندی مصرف کنندگان و همچنین توامندسازی و حمایت از توسعه بخش خصوصی بر عهده شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی ایران می‌باشد (شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی ایران، ۱۳۹۶).

با توجه مباحث فوق، رویکرد تمرکز بر کانال‌های توزیع در زنجیره تأمین، مسئله‌ای است که ما را به انجام این تحقیق سوق داده است. این مسئله نشأت از دو حوزه اصلی نشأت گرفته است. از یک طرف بررسی‌های محقق نشان می‌دهد که کمبود تحقیقات در حوزه موفقیت کانال‌های توزیع در مدیریت زنجیره تأمین وجود داشته و شکاف دانشی در این حوزه به وضوح به چشم می‌خورد (به طوری که بررسی تحقیقات انجام گرفته نشان می‌دهد که تحقیقی در رابطه با موفقیت کانال توزیع انجام نگرفته است). از طرف دیگر با توجه به اینکه شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی ایران در رویکرد جدید به دنبال برنامه‌سازی و ایجاد شرکت‌های زنجیره‌ای توزیع فرآورده‌های نفتی می‌باشد که در نوع خود اولین بار در ایران کلید خورده است، این مقاله به دنبال طراحی یک سیستم انتخاب کانال توزیع در زنجیره تأمین صنعت نفت با استفاده از ترکیب ANFIS و PSO می‌باشد. در این مقاله قصد بر این است تا با طراحی این سیستم، کانال توزیع سنتی و کانال جدید توزیع در شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی ایران با یکدیگر مقایسه شده و بهترین کانال توزیع جهت برنامه‌ریزی مناسب برای مدیران پیشنهاد شود. از طرفی سیستم پیشنهادی در این مقاله می‌تواند به عنوان یک سیستم پشتیبان تصمیم‌بوده و تصمیم‌گیری‌ها در هر مرحله برای انتخاب کانال توزیع در هر شهر و مکان بر اساس پشتیبانی این سیستم صورت گیرد.

## ۲- مبانی نظری تحقیق

بازار نفت هم اکنون بزرگ‌ترین بازار کالای دنیا محسوب می‌شود که از یک فعالیت تولید ابتدایی به بازار مالی پیچیده‌های گسترش یافته است (حیدری و بابائی بالدرلو، ۱۳۹۳). صنعت نفت یکی از مهم‌ترین صنایع در اقتصاد کشورهای نفت‌خیز دنیا است و انجام بهینه فعالیت‌های این صنعت سبب افزایش سود و بهبود شاخص‌های اقتصادی کشور می‌گردد (پاپی و همکاران، ۱۳۹۷). توسعه سریع فناوری اطلاعات و تجارت الکترونیکی منجر به تغییرات چشمگیری در بسیاری از صنایع می‌شود که شاید چالش برانگیزترین آنها در حوزه توزیع باشد (سانگ و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۲۱). مدیریت کانال‌های توزیع (زنجیره‌های تأمین) یک موضوع اصلی در ادبیات اقتصاد، بازاریابی و عملیات است (لی<sup>۲</sup>، ۲۰۱۹). کانال‌های توزیع تولیدکنندگان، عمدۀ فروشان و خردۀ فروشان را که در تهییه و تحويل محصول یا خدمات مشارکت دارند، به هم پیوند می‌زنند تا زمانی که محصول یا خدمات به دست مصرف‌کنندگان نهایی برسند (لی و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۲۱). در این بین انتخاب استراتژی مناسب برای کانال می‌تواند مزایای بسیاری برای سازمان‌ها داشته باشد. استراتژی توزیع، روشهای را تبیین می‌کند که از آن طریق محصولات به مشتریان نهایی ارسال می‌شوند (هولی و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۰۸). ایجاد استراتژی توزیع، شامل جمع‌آوری واسطه‌های مناسب و اطمینان از حمل و نقل سریع محصولات با مقادیر مناسب و کیفیت بین‌نظری و مراقبت از ارسال محصول در مدت تعیین شده می‌شود (تامپسون و سوپر<sup>۵</sup>، ۲۰۰۷). انتخاب کانال یا کانال‌های توزیع، مرحله‌ای است که تولیدکنندگان تصمیم می‌گیرند که چگونه محصولاتشان را مشتریان نهایی بفروشند. چنین تصمیمی یک تصمیم مهم برای شرکت محسوب می‌شود. قبل از تصمیم‌گیری در مورد استراتژی توزیع، شرکت باید با اهداف خود و آنچه را که انتظار می‌رود از طریق استراتژی توزیع به دست آورد، آشنا باشد. اهداف توزیع می‌توانند به افزایش سهم بازار، سود یا حجم فروش مرتبط باشد یا آن‌ها همچنین می‌توانند به محصولات اشاره کنند؛ به عنوان مثال: به حداقل رساندن هزینه‌های حمل و نقل خود و یا نمایش محصول برای بیشترین تعداد مشتریان ممکن. صرف‌نظر از اینکه اهداف توزیع چه چیزی هستند،

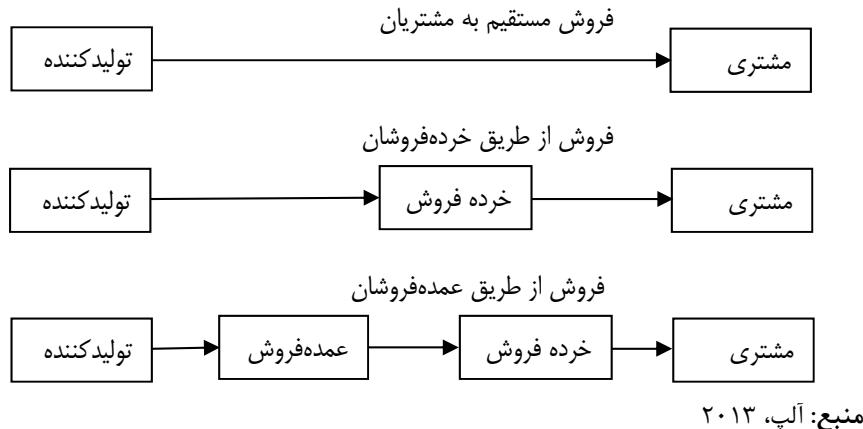
- 
1. Song et al
  2. Li
  3. Lee et al
  4. Hooley et al
  5. Thompson & Soper

شرکت باید راحتی مشتریان را در نظر بگیرد؛ به عبارت دیگر، قادر به ارائه محصول در محل، زمان و کمیت مورد ترجیح مشتری با حداقل هزینه ممکن باشد (سولومون و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۰۹).

حقوقان بازاریابی، یک کanal بازاریابی را به عنوان مجموعه‌ای از سازمان‌های وابسته‌ای تعریف می‌کنند که در بردارنده فرایند تولید محصول یا خدمات در دسترس، برای استفاده یا مصرف آن محصول است (پالماتیر و همکاران، ۲۰۱۴). برای متخصصان بازاریابی، کanal‌های بازاریابی، عموماً شامل سه بخش اصلی می‌شوند: تولیدکنندگان، واسطه‌ها (نمایندگان، عمدۀ فروشان، خردۀ فروشان) و کاربران نهایی (صرف‌کنندگان فردی و یا مشتریان تجاری). به همین ترتیب، کanal‌های بازاریابی شامل فعالیت‌های گوناگون از نقطه تولید یا تولید خدمات تا مصرف نهایی آن می‌شود (پالماتیر و همکاران، ۲۰۱۴). حقوقان زنجیره تأمین، نقش محدودتری را به کanal‌های بازاریابی (پایین‌دست) از زنجیره تأمین اختصاص می‌دهند (هالت و همکاران، ۲۰۱۴؛ بنابراین، در حالی که حقوقان بازاریابی، موضوعات کanal‌های بازاریابی را از دیدگاه بالادست یا پایین‌دست زنجیره تأمین به صورت کلی بررسی می‌کنند، حقوقان زنجیره تأمین، فقط به بررسی مسائل پایین‌دست تمایل دارند که شامل مشتریان می‌شود.

شرکت‌ها، از کanal‌های توزیع استفاده می‌کنند تا مطمئن شوند محصولات آن‌ها در زمان و مکان مناسب به دست مشتریان خواهد رسید. کanal‌های توزیع شامل سازمان‌های واسطه‌ای هستند که در فرایند عرضه محصولات به مشتریان نهایی کمک می‌کنند. سطح کanal، لایه‌ای از واسطه‌ها است که در فرایند انجام وظایف کanal دخیل هستند (کاتلر و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۰۸). شکل (۱) سه سیستم کanal توزیع اولیه را نشان می‌دهد. کanal اول در بالا، از روش توزیع مستقیم استفاده می‌کند، جایی که محصولات و خدمات به طور مستقیم از تولیدکننده به مصرف‌کننده منتقل می‌شود. دو کanal دیگر از واسطه‌ها (خرده‌فروشان و عمدۀ فروشان برای رساندن محصولات خود به مشتریان نهایی) استفاده می‌کنند.

1. Solomon et al  
2. Kotler et al



شکل ۱. کanal های توزیع

شرکت‌ها از واسطه‌ها برای افزایش ارزش محصولات خود استفاده می‌کنند تا مطمئن شوند که محصولات به بازار هدف نزدیک‌تر خواهند بود. واسطه‌ها، معمولاً تجربه فروش، شبکه‌ها و مهارت‌های مشتری دارند که چنین امری می‌تواند برای شرکت ارزشی بیشتر از انجام همه چیز توسط خودشان به همراه داشته باشد. همچنین، واسطه‌ها، با در دست داشتن مقادیر بالاتری از کالاهای مشابه از تولیدکنندگان و پخش کردن آن‌ها به مقدار موردن دلخواه مشتریان، می‌توانند نقش مهمی در تطبیق عرضه با تقاضا داشته باشند و آن‌ها را در زمان و مکان مناسب به مشتریان عرضه کنند (کاتلر و همکاران، ۲۰۰۸). عمده فروشان یکی از واسطه‌های مهم در کanal توزیع هستند که کالاهای را در حجم انبوه معامله می‌کنند. آنها کالاهای را به صورت عمده از تولیدکنندگان خریداری کرده و به خردۀ فروشان نسبتاً کوچک‌تر می‌فروشنند. در برخی موارد، اگر کالای خریداری بیشتر باشد، کالاهای به طور مستقیم به مصرف‌کنندگان نیز ارائه می‌شود. آنها معمولاً با انواع مختلفی از اقلام و همچنین در یک خط مشخص از محصول کار می‌کنند (آلپ<sup>۱</sup>، ۲۰۱۳). خردۀ فروشان واسطه‌هایی در کanal توزیع هستند که محصولات شرکت را به مشتریان نهایی می‌فروشنند. خردۀ فروشان معمولاً کالاهای را از تولیدکنندگان خریداری می‌کنند و توزیع آتی و مستقیم آن‌ها به مشتریان را بر عهده می‌گیرند. خردۀ فروشان به دلیل این‌که آن‌ها تخصص فروش، توانایی نزدیک بودن به مشتریان بالقوه و آشنایی با بازار را دارند، به ارزش محصولات می‌افزایند (لووی و ویتز<sup>۲</sup>، ۲۰۰۹).

1. Alpe

2. Levy &amp; Weitz

تحقیقات مختلفی به ارزیابی عملکرد کانال‌های توزیع پرداخته‌اند. گویا و میشرا (۲۰۱۶) در پژوهش خود به منظور ارزیابی عملکرد کانال‌های توزیع از سه شاخص عملکرد خروجی، عملکرد فعالیت و عملکرد قابلیت‌ها استفاده کرده و برای هر شاخص تعدادی سنجه در نظر گرفته‌اند. شاخص‌ها و سنجه‌های در نظر گرفته شده در تحقیق آنها به صورت جدول (۱) می‌باشد.

جدول ۱. ارزیابی کانال توزیع بر اساس شاخص‌های گویا و میشرا (۲۰۱۶)

تعداد واحدهای فروش شده توسط فروشنده	عملکرد خروجی
سطح بازده سرمایه فروشنده	
درصد نفوذ محصولات فروشنده	
حجم معاملات فروشنده	
میزان فروش توسط فروشنده در کسب و کارهای مرتبط و بالادست	عملکرد فعالیت
دقت و مورد تأیید بودن اطلاعات مندرج شده توسط فروشنده	
ابتکارات بازار توسط فروشنده برای افزایش فروش	
درجه "تعهد و تمرکز" فروشنده به سمت شرکت اصلی	
کیفیت "خرید و تجربه خدمات" به مشتری توسط فروشنده	عملکرد قابلیت‌ها
تعداد "شکایات مشتری" علیه فروشنده	
سطح هماهنگی فروشنده با سیاست‌ها و دستورالعمل‌های شرکت	
زیرساخت‌ها و امکانات در محل فروش و کارگاه فروشنده‌گان	
سطح موجودی که توسط فروشنده نگهداری می‌شود	
کافی بودن کارکنان فروش و خدمات فروشنده	
کیفیت نیروی انسانی فروشنده	
سطح سرمایه‌گذاری شده توسط فروشنده	
مقدار شایستگی کارکنان و تیم فروش	

منبع: گویا و میشرا (۲۰۱۶)

همچنین چن و همکاران (۲۰۱۴) در تحقیقی، عوامل مؤثر بر عملکرد کانال‌های توزیع را در جهت ارزیابی به صورت جدول (۲) بیان کرده‌اند.

جدول ۲. ارزیابی کانال توزیع بر اساس شاخص‌های چن و همکاران

اعتماد	ارتباطات کانال
فرصت‌طلبی	وظایف کانال
درک ناعدالتی	
نشان دادن کالا یا خدمات	
تحویل کالا یا خدمات	
نگهداری سطح موجودی مناسب	
هزینه خرید	
هزینه هماهنگی	هزینه‌های کانال
هزینه برگشت محصول	
رضایت مشتریان موجود	
وفاداری مشتریان موجود	عملکرد کانال

منبع: چن و همکاران (۲۰۱۴)

### ۳- روش‌شناسی پژوهش

این تحقیق از منظر هدف تحقیق، کاربردی و از منظر روش انجام تحقیق توصیفی- مدل‌سازی است. جامعه آماری این تحقیق فروشندگی‌های محور، سکودار و جایگاه‌های عرضه سوخت در مناطق دوگانه شمال و جنوب استان آذربایجان غربی بوده است. براساس آمارهای موجود در مجموع در دو منطقه ۱۹۰ فروشندگی‌های محور، سکودار و جایگاه‌های عرضه سوخت وجود داشته که اطلاعات ۱۸۵ واحد در دسترس بوده است. بنابراین نمونه آماری تحقیق شامل ۱۸۵ فروشندگی‌های محور، سکودار و جایگاه‌های عرضه سوخت بوده است. با توجه به هدف و روش انجام تحقیق، پژوهش حاضر از رویکرد ورودی و خروجی استفاده شده است. ورودی‌های پژوهش شامل ارتباطات و قابلیت‌های کانال، وظایف کانال و هزینه‌های کانال (جمع کارمزد پرداختی، هزینه آزمایش کنترل کیفی، هزینه سامانه هوشمند، هزینه‌های فنی و عملیاتی و انبار و مجموع کرایه حمل پرداختی به نفتکش‌ها) بوده است که از دو تحقیق گویا و میشرا (۲۰۱۶) و چن و همکاران (۲۰۱۴) اتخاذ شده است. برای جمع‌آوری داده‌ها در این بخش از پرسشنامه و اسناد و مدارک موجود در شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی مناطق دو گانه آذربایجان غربی استفاده شده است. دو متغیر ورودی ارتباطات و قابلیت‌های کانال و وظایف کانال از طریق پرسشنامه و بر اساس سنجه‌های مندرج در

جداول (۱) و (۲) ارزیابی شده‌اند. متغیر هزینه‌های کanal (شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی ایران) بر اساس دو روش توزیع سنتی و روش جدید یا طرح ایجاد شرکت‌های زنجیره‌ای توزیع فرآورده‌های نفتی مایع و CNG و یا همان طرح برنده‌سازی بوده است. با توجه به اینکه طرح برنده‌سازی در همه جایگاه‌ها انجام نگرفته است، لذا هزینه‌ها یکبار بر اساس فرض روش جدید محاسبه و بار دیگر هزینه‌ها به روش سنتی محاسبه شده است. متغیر خروجی سیستم نیز عملکرد کanal توزیع بر اساس شاخص‌های رضایت و وفاداری مشتریان موجود بوده است. متغیر خروجی سیستم برای همه جایگاهداران اعم از سنتی و جدید محاسبه گردیده است. برای سنجش این متغیر مدیران جایگاه‌ها در دو وضعیت سنتی و برنده‌سازی پس از توضیح جنبه‌ها و ابعاد مختلف مورد سؤال قرار گرفته‌اند؛ بنابراین برای دو وضعیت نیز داده‌ها موجود جمع‌آوری شده است.

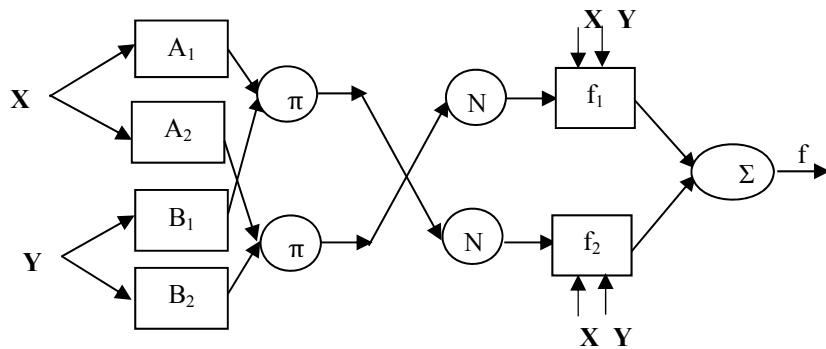
روایی پرسشنامه در این بخش به روش روایی ظاهری و پایابی آن با استفاده از ضربی آلفای کرونباخ و به ترتیب برای هر یک از شاخص‌های ارتباطات و قابلیت‌های کanal، وظایف کanal و عملکرد کanal، ۰/۷۳۷، ۰/۸۰۲ و ۰/۷۶۰ محاسبه گردیده است. به منظور تحلیل داده‌ها در این تحقیق از ترکیب روش ANFIS و الگوریتم فرا ابتکاری PSO در جهت پیش‌بینی موفقیت دو کanal توزیع سنتی و روش جدید شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی، تحت عنوان طرح ایجاد شرکت‌های زنجیره‌ای توزیع فرآورده‌های نفتی مایع و CNG و یا همان طرح برنده‌سازی استفاده شده است. برای این منظور ابتدا به جهت همگرایی سریع‌تر و بی‌مقیاس سازی داده‌ها از رابطه (۱) استفاده شده است.

$$x_n = (x_i - x_{\min}) / (x_{\max} - x_{\min}) \quad (1)$$

در این رابطه  $x_n$  مقدار بی‌مقیاس شده ورودی‌ها و خروجی‌ها است که بین صفر و یک خواهد بود. برای اقلام منفی مانند هزینه از رابطه (استفاده شده تا مقادیر به صورت مثبت بین صفر و یک شوند).

$$x_n = (x_i - x_{\max}) / (x_{\min} - x_{\max}) \quad (2)$$

پس از بی‌مقیاس‌سازی داده‌ها روش ترکیبی ANFIS-PSO به کار گرفته شده است. ANFIS یا سیستم عصبی-فازی تطبیقی<sup>۱</sup> از ترکیب شبکه‌های عصبی و منطق فازی تشکیل شده است؛ بنابراین می‌توان از ویژگی‌های هر دو روش در یک چارچوب استفاده نمود. ANFIS به طور معمول از سیستم استنتاج تاکاگی-سوگنو برای استنتاج استفاده می‌کند. در واقع، ANFIS یک ساختار شبکه جلو رونده است که از پنج لایه تشکیل شده است (سلطانی-فسقندیس و پویا، ۲۰۱۸). یک ساختار ساده از ANFIS در شکل (۲) نشان داده شده است.



منبع: سلطانی-فسقندیس و پویا، ۲۰۱۸

شکل ۲. یک ساختار ساده از ANFIS با دو ورودی و یک خروجی

فرض می‌شود که سیستم مورد بررسی از دو ورودی  $X$  و  $Y$  و یک خروجی  $Z$  تشکیل شده و قوانین موجود در این سیستم عبارتند از (سلطانی-فسقندیس و پویا، ۲۰۱۸):

Rule1: if  $x$  is  $A_1$  and  $y$  is  $B_1$  then  $f_1 = p_1x + q_1y + r_1$

Rule2: if  $x$  is  $A_2$  and  $y$  is  $B_2$  then  $f_2 = p_2x + q_2y + r_2$

لایه ۱: در این لایه، درجه عضویت گره‌های ورودی به بازه‌های مختلف فازی با

استفاده از تابع عضویت مشخص می‌گردد.

$$0_{1,i} = \mu_{A_i}(X), i = 1, 2 \quad (3)$$

$$0_{1,i} = \mu_{B_{i-2}}(Y), i = 3, 4 \quad (4)$$

لایه ۲: هر گره در این لایه درجه فعالیت یک قانون را محاسبه می‌کند.

$$0_{2,i} = w_i = \mu_{A_i}(x) \times \mu_{B_i}(y), i = 1, 2 \quad (5)$$

1. Adaptive neuro fuzzy inference system  
2. Soltani-Fesaghndis & Pooya

لایه ۳: در این لایه، درجه فعالیت قانون ۱ ام به صورت زیر نرمال‌سازی می‌گردد.

$$0_{3,i} = \bar{w}_i = \frac{w_i}{\sum_{i=1}^2 w_i}, i = 1, 2 \quad (6)$$

لایه ۴: در این لایه، خروجی هر گره برابر است با:

$$0_{4,i} = \bar{w}_i f_i = \bar{w}_i (p_i x + q_i y + r_i), i = 1, 2 \quad (7)$$

لایه ۵: در این لایه، مقدار خروجی نهایی که مجموع خروجی گره‌های لایه قبل است، به صورت زیر محاسبه می‌گردد.

$$0_{5,1} = \sum_{i=1}^2 \bar{w}_i f_i \quad (8)$$

PSO یا بهینه‌سازی ازدحام ذرات<sup>۱</sup> یک روش بهینه‌سازی تصادفی مبتنی بر جمعیت است. فرایند بهینه‌سازی PSO با جمع آوری تصادفی از راه حل‌ها یا ذرات در فضای جستجو شروع می‌شود و سپس با به روز رسانی نسل‌ها به صورت تکراری به دنبال مقدار مطلوب می‌رود. هر ذره با دو مقدار بهترین به روز می‌شود. اولین مقدار بهترین جواب از لحاظ شایستگی است که تاکنون برای هر ذره به دست آمده است. این مقدار pbest نامیده شده و بهترین مقداری است که تاکنون توسط تمامی ذره‌ها در میان جمعیت به دست آمده است (رضا کاظمی و همکاران، ۲۰۱۷). هر ذره مقدار تابع هدف را در موقعیتی که قرار دارد محاسبه می‌کند و سپس با استفاده از بهترین محلی که قبلاً در آن بوده (pbest) و همچنین اطلاعات یک یا چند ذره از بهترین ذرات موجود، جهتی (بردار سرعت) را برای حرکت انتخاب می‌کند. پس از انجام حرکت جمعی یک مرحله از الگوریتم به پایان می‌رسد تا آنکه جواب مورد نظر به دست آید. پارامترهای الگوریتم شامل یک ضربی وزنی W، دو ضربی یادگیری C<sub>1</sub> و C<sub>2</sub> که به ترتیب به عنوان ضربی یادگیری خودی یا پارامتر شناختی و ضربی یادگیری گروهی یا پارامتر اجتماعی نامیده می‌شود. هر ذره در این فضای دارای پنج خاصیت موقعیت، سرعت (جهت حرکت)، بهترین موقعیت تجربه شده، تابع هدف متناظر با آن موقعیت، تابع هدف متناظر با بهترین موقعیت تجربه شده است (جانی‌پور و همکاران، ۱۳۹۵).

برای ارزیابی عملکرد سیستم عصبی-فازی تطبیقی با الگوریتم PSO نیز از شاخص‌های میانگین مربعات خطأ () و ریشه میانگین مربعات خطأ () به صورت روابط (۹) و (۱۰) استفاده خواهد شد.

1. Particle swarm optimization  
2. Rezakazemi et al

$$MSE = \frac{\sum(y_i - \hat{y})^2}{n} \quad (9)$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum(y_i - \hat{y})^2}{n}} \quad (10)$$

در این روابط  $y_i$  مقدار داده واقعی،  $\hat{y}$  مقدار پیش‌بینی شده توسط مدل و  $n$  تعداد داده‌ها می‌باشد.

#### ۴- یافته‌های پژوهش

با توجه به اینکه هدف این تحقیق پیش‌بینی موفقیت و انتخاب کانال توزیع مناسب بر اساس ترکیب روش ANFIS و PSO می‌باشد؛ لذا بر اساس روش‌های مرسوم در طراحی سیستم عصبی- فازی تطبیقی، نیاز به یک سیستم استنتاج فازی پایه برای محاسبات وجود دارد، بر همین اساس برای طراحی سیستم استنتاج فازی پایه<sup>۱</sup>، ابتدا پارامترهای اولیه الگوریتم PSO برای آموزش مطابق جدول (۳) تنظیم گردید. پس از تنظیم این پارامترها، برای سیستم استنتاج پایه، توابع عضویت مختلف در نرم‌افزار متلب بررسی شده و عملکرد این توابع بر اساس شاخص‌های MSE و RMSE بررسی شده است. در نهایت تابع عضویتی انتخاب شده است که در دو روش (بر اساس داده‌های روش سنتی و برنده‌سازی) دارای خطای کمتری نسبت به سایر توابع عضویت بوده است.

جدول ۳. پارامترهای الگوریتم ازدحام ذرات جهت ترکیب با سیستم عصبی- فازی تطبیقی

۳۰۰	تعداد ذرات (جمعیت اولیه)
۱۰۰	تعداد تکرار
۱	ضریب یادگیری خودی ( $C_1$ )
۱	ضریب یادگیری گروهی ( $C_2$ )
۱	وزن اولیه (W)
۰/۹۹	نسبت میرایی وزن اینرسی (W <sub>damp</sub> )

منبع: یافته‌های پژوهش

۱. برای طراحی سیستم استنتاج، نوع و تعداد توابع عضویت فازی بررسی شده است. برای اینکار از داده‌های هر دو روش سنتی و برنده‌سازی استفاده شده است.

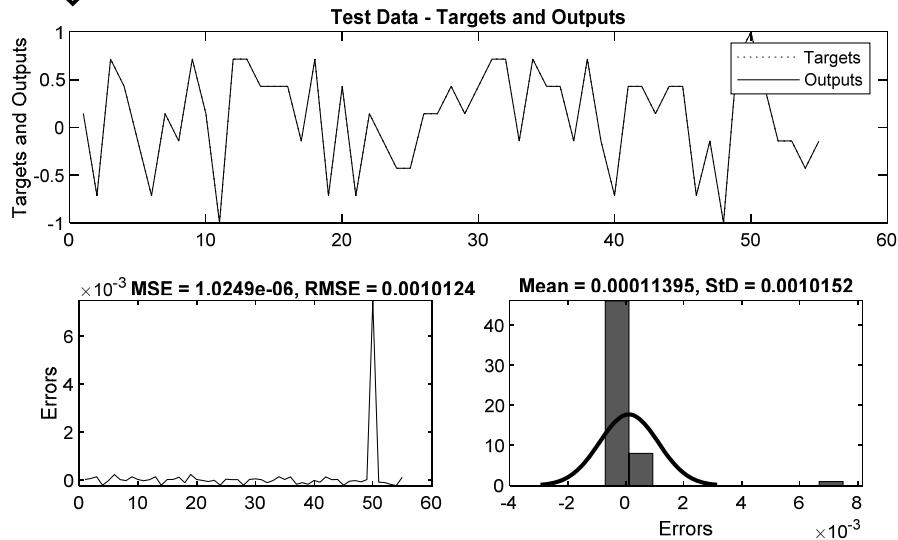
نتایج برای تعیین نوع توابع عضویت و خطای هر یک از روش‌ها در جدول (۴) نشان داده شده است.

**جدول ۴. ارزیابی توابع عضویت مختلف برای سیستم استنتاج فازی پایه**

شاخص‌های خطا		نوع داده	کانال توزیع	تابع عضویت	
RMSE	MSE				
۰/۴۳۲۰۶	۰/۱۸۶۷	آموزش	سنتری	مثلثی	
۰/۵۴۹۷۴	۰/۳۰۲۲۱	تست			
۰/۳۶۹۹۵	۰/۱۳۶۸۷	آموزش	برندسازی		
۰/۳۸۷۶۱	۰/۱۵۰۲۴	تست			
۰/۴۴۹۵۸	۰/۲۰۲۱۳	آموزش	سنتری	ذوزنقه‌ای	
۰/۶۵۶۵۲	۰/۴۳۱۰۲	تست			
۰/۴۶۱۴۳	۰/۲۱۲۹۲	آموزش	برندسازی		
۰/۶۷۲۲۳۱	۰/۴۰۲۰۰	تست			
۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰	آموزش	سنتری	گوسی	
۰/۰۰۹۱۱	۰/۰۰۰۰۸۳	تست			
۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰	آموزش	برندسازی		
۰/۰۰۰۱۰۱	۰/۰۰۰۰۰۱	تست			
۰/۰۶۵۷۲	۰/۰۰۴۳۲	آموزش	سنتری	زنگوله‌ای	
۰/۰۹۷۲۱	۰/۰۰۹۴۵	تست			
۰/۰۵۴۲۲	۰/۰۰۲۹۴	آموزش	برندسازی		
۰/۰۸۷۵۷	۰/۰۰۷۶۷	تست			

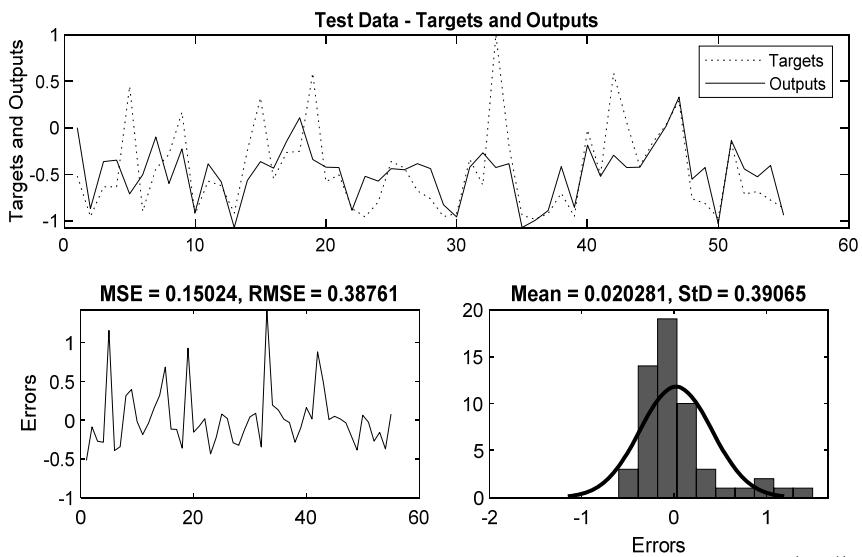
منبع: یافته‌های پژوهش

همان‌گونه که نتایج جدول (۴) نشان می‌دهد، مقدار RMSE و MSE در توابع عضویت گوسی برای داده‌های تست هر دو روش سنتری و برندسازی در کمترین مقدار خود قرار دارد؛ بنابراین بر اساس این دو شاخص، بهترین تابع عضویت برای سیستم استنتاج فازی پایه، توابع عضویت گوسی شکل خواهد بود. شکل‌های (۳) و (۴) نشان‌دهنده وضعیت داده‌های تست در مقدار خطا و روند پیش‌بینی شده می‌باشد. در شکل (۳) نتایج سیستم تلفیقی ANFIS-PSO بر اساس داده‌های برندسازی و تابع عضویت مثلثی نشان داده شده است. در حالی که شکل (۴) نشان‌دهنده وضعیت داده‌های تست با تابع عضویت گوسی می‌باشد.



منبع: یافته‌های پژوهش

شکل ۳. خروجی سیستم عصبی-فازی تطبیقی و PSO بر اساس توابع عضویت گوسی در سیستم استنتاج فازی



منبع: یافته‌های پژوهش

شکل ۴. خروجی سیستم عصبی-فازی تطبیقی و PSO بر اساس توابع عضویت مثلثی در سیستم استنتاج فازی

پس از تعیین توابع عضویت گوسی، در بخش بعدی تعداد توابع عضویت در هر ورودی مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج برای تعداد توابع عضویت در جدول (۵) نشان داده شده است.

جدول ۵. ارزیابی توابع عضویت مختلف برای تدوین سیستم استنتاج فازی پایه

شاخص‌های خطای		نوع داده	کanal توزیع	تعداد تابع عضویت
RMSE	MSE			
۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰	آموزش	سننی	۲
۰/۰۰۹۱۱	۰/۰۰۰۰۸۳	تست		
۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰	آموزش	برندسازی	۳
۰/۰۰۰۱۱	۰/۰۰۰۰۱	تست		
۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰	آموزش	سننی	۴
۰/۰۰۹۷۹	۰/۰۰۰۰۹۶	تست		
۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰	آموزش	برندسازی	۵
۰/۰۰۵۵۶	۰/۰۰۰۰۳۱	تست		
۰/۰۰۳۱۶	۰/۰۰۰۰۱	آموزش	سننی	۶
۰/۰۱۰۹۰	۰/۰۰۰۱۱۹	تست		
۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰	آموزش	برندسازی	۷
۰/۰۱۰۱۴	۰/۰۰۰۱۰۳	تست		

منبع: یافته‌های پژوهش

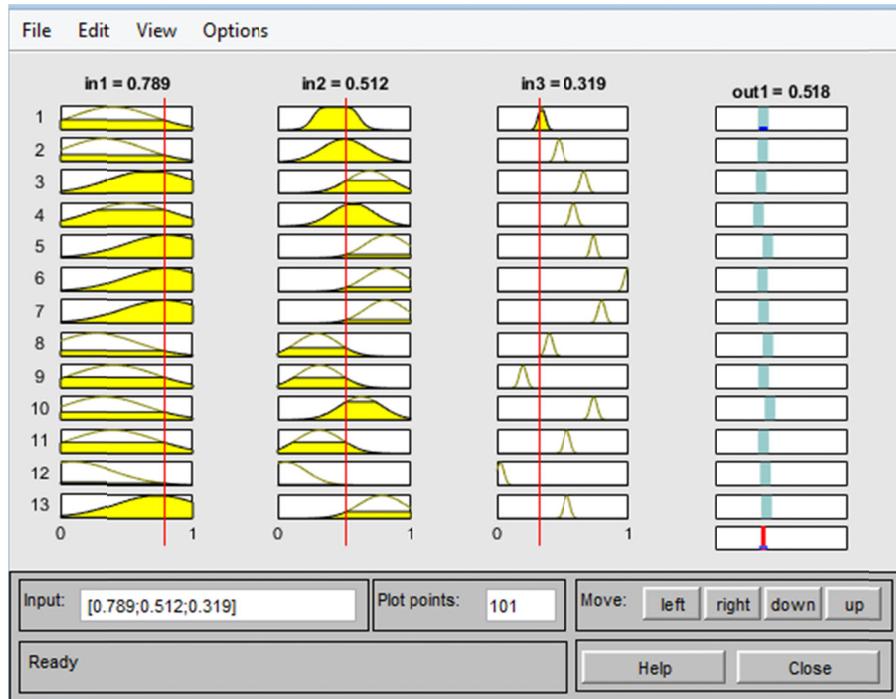
نتایج جدول (۵) نشان می‌دهد که مقدار خطای آموزش بر اساس شاخص‌های MSE و RMSE در تعداد ۲، ۳ و ۴ تابع عضویت در حد صفر بوده که نشان می‌دهد آموزش به خوبی انجام گرفته است. برای داده‌های تست مقدار خطای در تعداد ۲ تابع عضویت در هر ورودی، کمترین مقدار را دارد که نشان‌دهنده مناسب بودن سیستم طراحی شده می‌باشد؛ بنابراین سیستم استنتاج پایه فازی با توابع عضویت گوسی شکل و دو تابع عضویت در هر ورودی انتخاب می‌گردد. با توجه به آموزش مناسب سیستم (صفر شدن مقدار خطای PSO در حالت اولیه خود ثابت نگه داشته شده و سیستم طراحی شده با مشخصات جدول (۳) برای الگوریتم PSO و توابع عضویت گوسی و دو تابع عضویت در هر ورودی، برای پیش‌بینی موفقیت و انتخاب کanal توزیع مناسب در نظر گرفته شده است. در نهایت بر اساس سیستم ترکیبی طراحی شده، موفقیت کanal توزیع سننی و کanal توزیع جدید یا همان برندسازی با ورود داده‌های هر یک از سیستم‌ها ارزیابی شده است که نتایج در جدول (۶) نشان داده شده است.

جدول ۶. نتایج پیش‌بینی موفقیت کanal توزیع

روش برنده‌سازی	روش سنتی	
۰/۵۱۸	۰/۳۲۴	عملکرد (بین ۰ و ۱)

منبع: یافته‌های پژوهش

نتایج به دست آمده برای عملکرد روش سنتی و روش برنده‌سازی در جدول (۶) نشان می‌دهد که امتیاز عملکرد برنده‌سازی به نسبت روش سنتی بالاتر بوده و این کanal توزیع، انتخاب مناسب‌تری برای شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی خواهد بود. خروجی سیستم طراحی شده برای روش برنده‌سازی در شکل (۵) نشان داده شده است. در این شکل سه ورودی و یک خروجی نشان داده شده است. مقادیر ورودی شامل میانگین امتیازات بی‌مقیاس شده است که در پایین شکل نشان داده شده و به عنوان ورودی وارد سیستم طراحی شده گردیده‌اند. خروجی سیستم نیز در ستون out1 نشان داده شده است.



منبع: یافته‌های پژوهش

شکل ۵. خروجی سیستم عصبی - فازی تطبیقی و PSO برای عملکرد کanal توزیع برنده‌سازی

### نتیجه‌گیری و پیشنهادها

این مقاله به دنبال طراحی سیستم پیش‌بینی موفقیت کanal توزیع در زنجیره تأمین صنعت نفت با استفاده از ترکیب ANFIS و الگوریتم فرا ابتکاری PSO در شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی مناطق دوگانه آذربایجان غربی بوده است. بر همین اساس در این مقاله از رویکرد ورودی- خروجی محور استفاده گردید. بر اساس مروری بر ادبیات تحقیق، سه متغیر ورودی و یک متغیر خروجی به عنوان عملکرد کanal توزیع انتخاب گردید. برای طراحی سیستم، پس از تنظیم پارامترهای مختلف توابع عضویت گوسی و دو تابع عضویت در هر ورودی در سیستم استنتاج فازی پایه و در الگوریتم فرا ابتکاری از دحام ذرات به ترتیب ضریب یادگیری خودی، ضریب یادگیری گروهی، وزن اولیه و نسبت میرایی وزن اینرسی،  $1, 1, 0.99$  تعیین شدند. نتایج نشان داد که بر اساس سیستم طراحی شده، روش جدید یا همان روش برنده‌سازی نمره بیشتری نسبت به روش سنتی در عملکرد به دست آورده و می‌تواند به عنوان یک کanal توزیع مناسب برای شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی ایران در نظر گرفته شود. استفاده از برندها در جایگاه‌های سوخت در بسیاری از کشورهای پیشرفته به کار گرفته می‌شود. در حدود نیمی از جایگاه‌های سوخت در آمریکا سوخت برنده که از ۱۵ پالایشگاه/ تأمین‌کننده اصلی را به فروش می‌رسانند که اغلب از علائم تبلیغاتی برنده در جایگاه‌ها این‌گونه به نظر می‌رسند که آن شرکت نفتی صاحب آن جایگاه نیز هست؛ اما شرکت‌های نفتی به فروش سوخت جایگاه‌دار کمک می‌کنند و این بدان معنا نیست که صاحب جایگاه نیز باشند. برای جایگاه‌دار، تحت برنده بودن به معنای شناخته شدن توسط مشتری می‌باشد. بیش از نیمی از فروشگاه‌هایی که سوخت می‌فروشنده به صورت منفرد فعالیت می‌کنند که قراردادی تحت برنده با یک پالایشگاه / تأمین‌کننده اصلی دارند. در ایران اما برای جایگاه‌داران و مردمی که به عنوان خریدار سوخت به این جایگاه‌ها مراجعه می‌کنند، استفاده از برنده یک شرکت در تأمین سوخت زیاد مورد توجه نمی‌باشد. چرا که ذهنیت مصرف‌کننده در رابطه با سوخت مصرفی بیشتر بر پایه این موضوع قرار دارد که تنها پخش‌کننده محصولات سوختی در کشور، شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی ایران می‌باشد که زیر مجموعه وزارت نفت تلقی شده و سوخت مصرفی در کشور از این طریق تهییه و توزیع می‌گردد. بر همین اساس اگر به دنبال موفقیت طرح برنده‌سازی همانند

برخی از کشورهای پیشرفته هستیم باستی در مرحله اول بتوانیم در تولید و پخش سوخت، برندهای معتبر جهانی را وارد کار کرده و در مرحله بعدی به دنبال برندهای داخلی باشیم تا بتوانیم ذهنیت مصرف‌کننده را همانند آن چیزی که مثلاً در محصولی مانند روغن موتور هست، تغییر دهیم. هر چند نتایج تحقیق نشان‌دهنده موفقیت طرح برندهای نسبت به روش سنتی بوده است، ولی نباید فراموش نمود که این تحقیق شاید جزء اولین تحقیقات در خصوص انتخاب کانال توزیع در شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی ایران و بهخصوص در روش جدید آن یعنی طرح ایجاد شرکت‌های زنجیره‌ای توزیع فرآورده‌های نفتی مایع و CNG و یا همان طرح برندهای جایگاه‌های سوخت بوده است. بر همین اساس نیز به عنوان اولین کار در این حوزه کمبودها و محدودیت‌هایی داشته است. از اولین و مهم‌ترین محدودیت‌های این تحقیق، دسترسی نداشتن به مقادیر عددی برخی از ورودی‌ها و خروجی‌های تحقیق و در نتیجه استفاده از پرسشنامه در جهت جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز در این زمینه بوده است. به عنوان محدودیت دوم، عدم آگاهی بسیاری از جایگاهداران با مقوله طرح برندهای بوده که این مسئله می‌تواند بر پاسخ‌های این جایگاهداران تأثیر منفی داشته باشد، هر چند محققان در این مقاله سعی نموده‌اند تا با توضیحات جامع، این طرح را معرفی نمایند. با این همه همان‌گونه که گفته شد، این تحقیق به عنوان اولین تحقیق هم در حوزه معرفی و هم در حوزه کار تجربی سعی کرده تا گامی در جهت شناخته شدن این طرح هم برای مدیران شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی و هم برای جایگاهداران بردارد.

## منابع

پاپی، علی؛ پیشوایی، میرسامان؛ جبارزاده، آرمین و قادری، سید فرید (۱۳۹۷). برنامه‌ریزی بهینه استوار زنجیره عرضه نفت خام و توسعه بهینه میادین نفتی در شرایط عدم قطعیت: مطالعه موردی شرکت ملی مناطق نفت‌خیز جنوب ایران، فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، ۱۴(۵۸)، ۶۴-۲۷.

جانی پور، صدیقه، نجاتیان، صمد و برناپور، مصیب (۱۳۹۵). بازآرایی شبکه‌های توزیع به‌منظور کاهش تلفات با استفاده از الگوریتم ترکیبی NFAPSO-DE، نشریه مباحث برگزیده در انرژی، ۲(۲)، ۱۰-۱.

حیدری، حسن و بابائی بالدرلو، سحرناز (۱۳۹۳). بررسی تأثیر ناطمنیانی قیمت نفت خام بر رشد بخش صنعت و معدن در ایران: کاربردی از مدل‌های تبدیل مارکف، فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، ۱۰(۴۱)، ۷۰-۴۳.

شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی ایران (۱۳۹۶). پیش درآمدی بر طرح ایجاد شرکت‌های زنجیره‌ای توزیع، شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی ایران.

Alpe, R. (2013). Rantakoski Design's Case: Effective Distribution Strategy and Sales Channels.

Bogenrief, M. (2012), Three Things that Kmart Needs to Fix If It Wants to Survive, (July 1, 2014), [www.businessinsider.com/is-it-blue-lights-out-for-kmart-2012-1]

Broemer, J., Brandenburg, M., & Gold, S. (2019). Transforming chemical supply chains toward sustainability—A practice-based view. *Journal of Cleaner Production*, 236, 117701.

Chau, K. Y., Tang, Y. M., Liu, X., Ip, Y. K., & Tao, Y. (2021). Investigation of critical success factors for improving supply chain quality management in manufacturing. *Enterprise Information Systems*, 1-20.

Chaudhuri, A., Dukovska-Popovska, I., Subramanian, N., Chan, H. K., & Bai, R. (2018). Decision-making in cold chain logistics using data analytics: a literature review. *The International Journal of Logistics Management*, 29, 839-861.

Chen, K., Kou, G., & Shang, J. (2014). An analytic decision making framework to evaluate multiple marketing channels. *Industrial Marketing Management*, 43(8), 1420-1434.

Chen, K., Kou, G., & Shang, J. (2014). An analytic decision making framework to evaluate multiple marketing channels. *Industrial Marketing Management*, 43(8), 1420-1434.

Chiang, C. T., Kou, T. C., & Koo, T. L. (2021). A Systematic Literature Review of the IT-Based Supply Chain Management System: Towards a Sustainable Supply Chain Management Model. *Sustainability*, 13(5), 2547.

de Paula, I. C., de Campos, E. A. R., Pagani, R. N., Guarneri, P., & Kaviani, M. A. (2019). Are collaboration and trust sources for innovation in the

reverse logistics? Insights from a systematic literature review. *Supply Chain Management: An International Journal*.

De Valck, K., Van Bruggen, G. H., & Wierenga, B. (2009). Virtual communities: A marketing perspective. *Decision support systems*, 47(3), 185-203.

Duan, W., Gu, B., & Whinston, A. B. (2008). Do online reviews matter?—An empirical investigation of panel data. *Decision support systems*, 45(4), 1007-1016.

Ellis, N. (2011), *Business-to-Business Marketing*, New York, NY: Oxford University Press.

Feng, L. (2020). Current Situation and Upgrade of the Management Mode of Aviation Manufacturing Supply Chain." *Journal of Shanxi University of Finance and Economics*, 42 (S2), 10–14.

Forbes (2014), Wal-Mart Stores, (July 1, 2014), [www.forbes.com/companies/wal-mart-stores]

Goyal, V., & Mishra, P. (2016). A framework for performance evaluation of channel partners in distribution relationships. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 65(4), 503-531.

Hooley, G., Piercy, N. & Nicoulaud, B. (2008). *Marketing Strategy and Competitive Positioning*. Fourth Edition. Essex: Pearson Education Limited

Hult, G. T.M., Closs, D. and Frayer, D. (2014), *Global Supply Chain Management*, New York, NY: McGraw Hill.

Kilubi, I., & Rogers, H. (2018). Bridging the gap between supply chain risk management and strategic technology partnering capabilities: insights from social capital theory. *Supply Chain Management: An International Journal*.

Kim, S. K. (2007). Relational behaviors in marketing channel relationships: Transaction cost implications. *Journal of Business Research*, 60(11), 1125-1134.

Kotler P., Armstrong G., Wong V & Saunders J. (2008). *Principles of Marketing*. Fifth European Edition. Essex: Pearson Education Limited.

Kozlenkova, I. V., Hult, G. T. M., Lund, D. J., Mena, J. A., & Kekec, P. (2015). The role of marketing channels in supply chain management. *Journal of Retailing*, 91(4), 586-609.

Lee, K. H., Ou, C. Q., & Choi, C. I. (2021). Relational Benefits, Alternative Attractiveness and Customer Loyalty: Implication for Service Distribution Channels. *Journal of Distribution Science*, 19(1), 5-15.

- Levy, M. & Weitz, B. (2009). Retailing Management. Seventh Edition. NY: McGraw-Hill/Irwin
- Li, M. (2019). Overconfident distribution channels. *Production and Operations Management*, 28(6), 1347-1365.
- Melis, K., Campo, K., Breugelmans, E., & Lamey, L. (2015). The impact of the multi-channel retail mix on online store choice: does online experience matter?. *Journal of Retailing*, 91(2), 272-288.
- Palmatier, R. W., Dant, R. P., Grewal, D., & Evans, K. R. (2006). Factors influencing the effectiveness of relationship marketing: A meta-analysis. *Journal of marketing*, 70(4), 136-153.
- Palmatier, R. W., Scheer, L. K., Houston, M. B., Evans, K. R., & Gopalakrishna, S. (2007). Use of relationship marketing programs in building customer–salesperson and customer–firm relationships: Differential influences on financial outcomes. *International Journal of Research in Marketing*, 24(3), 210-223.
- Pattanayak, D., & Punyatoya, P. (2019). Effect of supply chain technology internalization and e-procurement on supply chain performance. *Business Process Management Journal*.
- PwC (2013), Global Supply Chain Survey 2013, (July 8, 2014), [<https://supply-chain.org/f/PwC%20-%20Next-Generation%20Supply%20Chains.pdf>]
- Rangaswamy, A., & Van Bruggen, G. H. (2005). Opportunities and challenges in multichannel marketing: An introduction to the special issue. *Journal of Interactive Marketing*, 19(2), 5-11.
- Rezakazemi, M., Dashti, A., Asghari, M., & Shirazian, S. (2017). H<sub>2</sub>-selective mixed matrix membranes modeling using ANFIS, PSO-ANFIS, GA-ANFIS. *International Journal of Hydrogen Energy*, 42(22), 15211-15225.
- Rosenbloom, B. (2007). Multi-channel strategy in business-to-business markets: Prospects and problems. *Industrial marketing management*, 36(1), 4-9.
- Solomon M., Marshall G. & Stuart E. (2009). Marketing, Real People, Real Choices. Sixth Edition. New Jersey: Pearson Education International.
- Soltani-Fesaghandis, G., & Pooya, A. (2018). Design of an artificial intelligence system for predicting success of new product development and selecting proper market-product strategy in the food industry. *International Food and Agribusiness Management Review*, 21(7), 847-864.

- Song, B., Li, M. Z., & Zhuang, W. (2021). Dynamic channel control and pricing of a single perishable product on multiple distribution channels. *European Journal of Operational Research*, 288(2), 539-551.
- Song, G., & Song, S. (2021). Fostering supply chain integration in omni-channel retailing through human resource factors: empirical study in China's market. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 24(1), 1-22.
- Thompson, N., & Soper, A. (2007). Values Sell: transforming purpose into profit through creative sales and distribution strategies. Berrett-Koehler Publishers.
- Wong, W. L., R.Husain, A.Sulaiman, and M.Upstream. (2018). Downstream Relationships in Supply Chain for Military Organisation. *International Journal of Business and Management*, 2 (1), 72–77.
- Zhang, J., Onal, S., & Das, S. (2017). Price differentiated channel switching in a fixed period fast fashion supply chain. *International Journal of Production Economics*, 193, 31-39.

## **Designing a System for Predicting Success of the Distribution Channel in the Supply Chain of the petroleum Industry Using ANFIS and the PSO: a Case Study**

**Abdollah Ahmadi**

**Ph.D. Student, Department of Management, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran, abdollah.ahmadi@ymail.com**

**Nasser Feghi Farahmand\***

**Associate Professor, Department of Management, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran, farahmand@iaut.ac.ir**

**Soleyman Iranzadeh**

**Professor, Department of Management, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran, iranzadeh@iaut.ac.ir**

**Received: 2020/06/07      Accepted: 2021/04/10**

### **Abstract**

Choosing the appropriate distribution channel for companies is one of the main marketing activities in the supply chain. Accordingly, the purpose of this study is to design a system for predicting success of the distribution channel in the supply chain of the petroleum industry using ANFIS and the PSO algorithm for the national oil products distribution company in the two regions of West Azerbaijan Province. The research method was descriptive-modeling and the statistical population of this research included all the locators in the two regions (south and north) of West Azerbaijan. We collected data in this research through a questionnaire and documents of the National Oil Distribution Company of West Azerbaijan. We analyzed the data in this study through combining neuro-fuzzy adaptive network with Particle Swarm Optimization algorithm. Our research results show that, based on the designed system, the branding scheme has better performance than the traditional method.

**JEL Classification:** L11, P23, C45, C53

**Keywords:** Distribution Channel Success, Oil Industry, ANFIS, PSO

---

\*. Corresponding Author