



Paper Type: Original Article



Reducing Operators' Network Abandonment Rates with Smart Outdoor Advertising: A New Approach with DEMATEL and VIKOR

Mehdi Nahri^{1,*} , Omid Rahimian²¹ Department of Industrial Management, Qom Branch, Islamic Azad University, Qom, Iran; nahri1359@yahoo.com.² Department of Business Administration, Mehr Alborz University, Tehran, Iran.**Citation:**

Nahri, M., & Rahimian, O. (2024). Reducing operators' network abandonment rates with smart outdoor advertising: A new approach with DEMATEL and VIKOR. *Management: Modeling, analysis and applications*, 1(2), 105-119.

Received: 05/02/2024

Reviewed: 17/04/2024

Revised: 23/05/2024

Accepted: 03/06/2024

Abstract

Purpose: This study aims to identify the factors affecting the network abandonment rate in mobile operators and select the best outdoor advertising strategies to reduce this rate. Given the increasing competition in the telecommunications industry and the importance of customer retention, this study seeks to provide practical solutions to improve customer loyalty and reduce costs caused by network abandonment.

Method: This study uses the combined techniques of DEMATEL and VIKOR. First, by using the DEMATEL method, causal relationships between factors affecting the network abandonment rate (such as low quality of service, uncompetitive prices, and customer service problems) were identified. Then, using the VIKOR method, different outdoor advertising options were evaluated, and the best strategy was selected. The required data was collected through the opinions of 15 managers and experts of one of the country's mobile operators.

Results: The results of the analysis showed that low quality of service and advertising inconsistency are recognized as the most important causal factors in increasing the network abandonment rate. Also, cooperative advertising was selected as the best option to reduce the network abandonment rate. This option is superior to other options due to lower implementation costs, wider reach, and positive impact on customer loyalty.

Originality: This research shows that improving the quality of service and coordinating advertising with customer needs can have a significant impact on reducing the network abandonment rate. Also, the use of combined DEMATEL and VIKOR techniques can help managers and decision-makers in the telecommunications industry to design more optimal advertising strategies. These findings can lead to reducing the costs of customer abandonment and increasing the profitability of operators.

Keywords: Network abandonment rate, Outdoor advertising, Mobile operators, VIKOR technique, DEMATEL, Multi-criteria decision-making.

Corresponding Author: nahri1359@yahoo.com<https://doi.org/10.22105/mmaa.v1i2.80>

Licensee. **Management: Modeling, Analysis and Application**. This article is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>).



کاهش نرخ ترک شبکه اپراتورها با تبلیغات محیطی هوشمند: رویکردی نوین با DEMATEL و VIKOR

مهدی نهري^۱، امید رحیمیان^۲

^۱گروه مدیریت صنعتی، واحد قم، دانشگاه آزاد اسلامی، قم، ایران.

^۲گروه مدیریت بازرگانی، دانشگاه مهر البرز، تهران، ایران.

چکیده

هدف: این پژوهش با هدف شناسایی عوامل موثر بر نرخ ترک شبکه^۱ در اپراتورهای موبایل و انتخاب بهترین استراتژی های تبلیغات محیطی برای کاهش این نرخ انجام شده است. با توجه به افزایش رقابت در صنعت مخابرات و اهمیت حفظ مشتریان، این مطالعه به دنبال ارایه راهکارهایی عملی برای بهبود وفاداری مشتریان و کاهش هزینه های ناشی از ترک شبکه است.

روش شناسی پژوهش: در این پژوهش از تکنیک های ترکیبی *DEMATEL* و *VIKOR* استفاده شده است. ابتدا با به کارگیری روش *DEMATEL*، روابط علی بین عوامل موثر بر نرخ ترک شبکه (مانند کیفیت پایین خدمات، قیمت های غیر رقابتی و مشکلات خدمات مشتریان) شناسایی شد. سپس با استفاده از روش *VIKOR*، گزینه های مختلف تبلیغات محیطی ارزیابی و بهترین استراتژی انتخاب گردید. داده های مورد نیاز از طریق نظرات ۱۵ نفر از مدیران و کارشناسان یکی از اپراتورهای تلفن همراه کشور جمع آوری شد.

یافته ها: نتایج تحلیل ها نشان داد که کیفیت پایین خدمات و ناسازگاری تبلیغات به عنوان مهم ترین عوامل علی در افزایش نرخ ترک شبکه شناخته می شوند. همچنین، تبلیغات مشارکتی^۲ به عنوان بهترین گزینه برای کاهش نرخ ترک شبکه انتخاب شد. این گزینه به دلیل هزینه های اجرایی پایین تر، دامنه دسترسی گسترده تر و تاثیر مثبت بر وفاداری مشتریان، نسبت به سایر گزینه ها برتری دارد.

اصالت/ارزش افزوده علمی: این پژوهش نشان می دهد که بهبود کیفیت خدمات و هماهنگی تبلیغات با نیازهای مشتریان می تواند تاثیر قابل توجهی بر کاهش نرخ ترک شبکه داشته باشد. همچنین، استفاده از تکنیک های ترکیبی *DEMATEL* و *VIKOR* می تواند به مدیران و تصمیم گیرندگان در صنعت مخابرات کمک کند تا استراتژی های تبلیغاتی بهینه تری طراحی کنند. این یافته ها می تواند به کاهش هزینه های ناشی از ترک مشتریان و افزایش سودآوری اپراتورها منجر شود.

کلیدواژه ها: نرخ ترک شبکه، تبلیغات محیطی، اپراتورهای موبایل، تکنیک *VIKOR*، *DEMATEL*، تصمیم گیری چندمعیاره.

۱- مقدمه

صنعت ارتباطات، همراه با تحولات سریع فناوری و افزایش رقابت، به چالش های پیچیده ای در حفظ مشتریان و کاهش نرخ ترک شبکه روبه رو شده است. افزایش هزینه های رقابتی و تغییرات انتظارات مشتریان از خدمات، اپراتورها را مجبور به نوآوری در استراتژی های بازاریابی، به ویژه تبلیغات محیطی، کرده است [1]، [2]. استفاده از هوش مصنوعی و تکنیک های تصمیم گیری چندمعیاره نیز اخیراً مورد توجه قرار گرفته است [3]. نرخ ترک

¹ Churn Rate

² Collaborative advertising

شبکه به‌عنوان یک شاخص کلیدی برای اندازه‌گیری موفقیت اپراتورها در نگهداشت مشتریان، تاثیر مستقیم و قابل‌توجهی بر درآمد، سهم بازار و پایداری کسب‌وکار دارد. بررسی‌ها نشان داده‌اند که هزینه جذب یک مشتری جدید، چند برابر هزینه حفظ مشتری موجود است که این موضوع اهمیت بالایی کاهش نرخ ترک را برجسته می‌کند.

عوامل متعددی می‌تواند منجر به ترک مشتریان شود که از جمله مهم‌ترین آن‌ها کیفیت پایین خدمات، شامل قطعی مکرر شبکه، سرعت پایین اینترنت و عدم دسترسی به خدمات مناسب در مناطق مختلف است [1]، [4]. همچنین، قیمت‌های غیررقابتی در مقایسه با سایر اپراتورها، به‌ویژه در بسته‌های اینترنت و مکالمه، عامل تاثیرگذاری در ترک شبکه محسوب می‌شود [5]. مشکلات در خدمات مشتریان مانند زمان طولانی انتظار، پاسخ‌گویی ناکارآمد و حل‌نشدن سریع مشکلات نیز از دیگر دلایل کلیدی است [6]. نبود نوآوری در خدمات، نظیر ارایه نکردن تکنولوژی‌های جدید یا بهبودهای مبتنی بر نیازهای مشتریان، می‌تواند جذابیت خدمات را کاهش دهد [7]. علاوه بر این، نادیده گرفتن نیازهای واقعی مشتریان، عدم سفارشی‌سازی خدمات بر اساس ترجیحات آن‌ها و ناسازگاری تبلیغات با انتظارات مخاطبان از دیگر عوامل مهم در افزایش نرخ ترک شبکه هستند [3]، [8]. تبلیغاتی که به‌جای پاسخگویی به دغدغه‌های مشتریان، صرفاً بر جلب توجه تمرکز دارند، نه تنها تاثیر مثبتی ندارند بلکه ممکن است باعث تقویت نارضایتی شوند. تبلیغات محیطی، به‌دلیل پوشش گسترده و تعامل مستقیم با محیط روزمره مخاطبان، یکی از ابزارهای موثر بازاریابی برای افزایش آگاهی، ایجاد اعتماد و تاثیرگذاری بر تصمیمات مشتریان است. این نوع تبلیغات نه تنها می‌تواند بر رفتار خرید مشتریان اثرگذار باشد، بلکه با ارایه پیام‌های هدفمند و مرتبط، نقش مهمی در کاهش نرخ ترک شبکه ایفا می‌کند. با این حال، موفقیت این استراتژی‌ها وابسته به تحلیل دقیق عوامل مرتبط با رفتار مشتریان و اولویت‌بندی صحیح اقدامات است.

به‌منظور بهینه‌سازی اثربخشی تبلیغات محیطی، شناسایی و درک روابط علی میان عوامل تاثیرگذار از اهمیت بالایی برخوردار است. استفاده از تکنیک *DEMATEL* برای شناسایی ساختار روابط میان متغیرها می‌تواند کمک کند تا عوامل کلیدی و اثرگذار بر رفتار مشتریان مشخص شوند. علاوه بر این، تکنیک *VIKOR* امکان ارزیابی و مقایسه گزینه‌های مختلف تبلیغاتی را فراهم می‌آورد و با تعیین اولویت‌ها، بهترین استراتژی‌ها را بر اساس معیارهای چندگانه نظیر هزینه، اثربخشی و بازدهی انتخاب می‌کند. استفاده هم‌زمان از این دو رویکرد، روشی جامع برای طراحی استراتژی‌های تبلیغات محیطی فراهم می‌آورد که می‌تواند ضمن کاهش هزینه‌های ناشی از ترک مشتریان، موجب بهبود وفاداری و رضایت آن‌ها شود. این استراتژی‌ها به‌ویژه در بازارهای رقابتی مانند صنعت مخابرات، می‌توانند ارزش افزوده قابل‌توجهی ایجاد کنند. مطالعات گذشته بیش‌تر بر تحلیل عوامل کلان، مانند قیمت و کیفیت خدمات، متمرکز بوده و تاثیر تبلیغات محیطی به‌ویژه در مناطق جغرافیایی و فرهنگی مختلف کم‌تر بررسی شده است. از سوی دیگر، روش‌های ارزیابی در بسیاری از پژوهش‌ها بر ابزارهای سنتی متمرکز بوده و استفاده از تکنیک‌های نوین تصمیم‌گیری، نظیر *DEMATEL-VIKOR*، نادیده گرفته شده است. در این پژوهش، با شناسایی و تحلیل عوامل کلیدی ترک شبکه و بررسی تاثیر استراتژی‌های تبلیغات محیطی، چارچوبی جامع برای کاهش نرخ ترک شبکه در اپراتورهای تلفن همراه ارایه می‌شود.

این چارچوب به اپراتورها کمک می‌کند تا با بهینه‌سازی تبلیغات خود و ایجاد تعامل موثر با مشتریان، وفاداری آن‌ها را افزایش داده و از خسارات ناشی از ترک شبکه جلوگیری کنند. نتایج این پژوهش می‌تواند راهگشای طراحی استراتژی‌های عملیاتی برای حفظ مشتریان در محیط‌های رقابتی باشد.

۲- پیشینه و ادبیات تحقیق و مفاهیم نظری

پودل و همکاران [9] در مقاله‌ای با عنوان "تبیین پیش‌بینی ریزش مشتری در صنعت مخابرات با استفاده از مدل‌های یادگیری ماشین" به بررسی پیش‌بینی از دست دادن مشتریان در صنعت مخابرات با استفاده از مدل‌های یادگیری ماشین جدولی می‌پردازند. ایشان در این مطالعه، مدل‌های مختلفی از جمله *GBM*^۱ را برای پیش‌بینی از دست دادن مشتریان استفاده نمودند. مدل *GBM* با دقت ۸۱٪ بهترین عملکرد را نشان داده است.

واگ و همکاران [10] با هدف کاهش نرخ ترک مشتری در صنعت مخابرات، مدلی مبتنی بر یادگیری ماشین ارایه کرده‌اند. این مطالعه نشان می‌دهد که با استفاده از الگوریتم‌های پیشرفته یادگیری ماشین، می‌توان با دقت بسیار بالایی مشتریانی را که قصد ترک خدمات را دارند، شناسایی کرد. نتایج

¹ Gradient Boosting Machine (GBM)

این پژوهش تاکید می‌کند که سرمایه‌گذاری بر روی تحلیل داده‌های مشتری و توسعه مدل‌های پیش‌بینی دقیق می‌تواند به‌طور قابل توجهی به کاهش هزینه‌های مربوط به جذب مشتری جدید و افزایش وفاداری مشتریان کمک کند.

در پژوهشی با عنوان "حفظ مشتری و پیش‌بینی ریزش در صنعت مخابرات: مطالعه موردی در دانشگاه دانمارک" که توسط صالح و سها [11] انجام یافته به بررسی عوامل موثر بر از دست دادن مشتریان در صنعت مخابرات دانمارک و ارتباط آن‌ها با استراتژی‌های حفظ مشتری پرداخته شده است. ایشان با استفاده از پنج الگوریتم یادگیری ماشین بر روی چهار مجموعه داده از دو منطقه جغرافیایی (دانمارک و ایالات متحده آمریکا) به این نتیجه رسیدند که کیفیت خدمات، رضایت مشتری، ارتقا طرح‌های اشتراک و پوشش شبکه از عوامل کلیدی موثر بر از دست دادن مشتریان در میان دانشجویان دانمارکی می‌باشد. این مقاله تاکید می‌کند که شرکت‌های مخابراتی باید سیاست‌های حفظ مشتری خود را با توجه به فرهنگ مصرف‌کننده‌های مختلف تنظیم کنند.

همان‌گونه که در بالا ذکر شد، مطالعات گسترده‌ای در زمینه ترک مشتری در صنعت مخابرات صورت گرفته است. با این حال، به گفته ریبری و همکاران [2]، این مطالعات اغلب بر روی عوامل محدودی تمرکز کرده‌اند و دید جامعی از عوامل موثر بر ترک مشتری ارائه نمی‌دهند. در مطالعه‌ای جامع، این محققان با بررسی ۳۷ مقاله مرتبط، دو جریان اصلی تحقیقاتی را شناسایی کردند: مطالعاتی که بر اساس نظرسنجی‌ها و قصد اعلام شده مشتریان برای ترک خدمات متمرکز هستند و مطالعاتی که رفتار واقعی ترک مشتری را با استفاده از داده‌های عملیاتی تحلیل می‌کنند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که عوامل مختلفی از جمله سن، جنسیت، رضایت مشتری، هزینه‌های تعویض، موانع تعویض و کیفیت خدمات به‌عنوان عوامل کلیدی در ترک مشتری در صنعت مخابرات شناخته شده‌اند. همچنین باید اذعان داشت که تبلیغات خارج از منزل^۱ به‌عنوان یک ابزار بازاریابی موثر، در سال‌های اخیر شاهد رشد قابل توجهی بوده است. به‌ویژه در صنعت مخابرات، تبلیغات OOH نقش مهمی در رساندن پیام‌های تبلیغاتی به مخاطبان هدف ایفا می‌کند.

طبق گزارش استاتیستا [12]، صنعت تبلیغات OOH در سطح جهانی در حال گسترش است و شاهد افزایش استفاده از تبلیغات خارج از منزل دیجیتال^۲ هستیم که امکان تعامل بیشتر با مخاطبان و اندازه‌گیری دقیق‌تر نتایج کمپین‌ها را فراهم می‌کند. تحقیقات نشان می‌دهد که ادغام فناوری‌های جدید مانند تحلیل داده‌ها و خرید برنامه‌ریزی‌شده، به بهبود کارایی و هدف‌گیری کمپین‌های OOH کمک کرده است. همچنین، تجربیات تعاملی و غوطه‌ور در تبلیغات OOH، به جذب بیشتر مخاطبان و ایجاد ارتباط عمیق‌تر با برندها منجر شده است. با گسترش شهرهای هوشمند و زیرساخت‌های متصل، فرصت‌های جدیدی برای استفاده خلاقانه از تبلیغات OOH در فضاهای شهری ایجاد شده است. در ادامه به چند مقاله و پژوهش انجام‌شده در این خصوص اشاره می‌گردد.

بهاتی و کومار [13] در پژوهشی با عنوان "مروری کلی بر روندهای نوظهور در تبلیغات خارج از خانه: OOH" به بررسی تحولات اخیر در این حوزه پرداخته‌اند. نتایج این پژوهش حاکی از آن است که OOH به‌طور فزاینده‌ای در حال تغییر و تحول است و به‌عنوان یک رسانه قدرتمند و موثر در جذب مخاطبان و تاثیرگذاری بر رفتار مصرف‌کنندگان شناخته می‌شود. بر اساس یافته‌های این پژوهش، برخی از مهم‌ترین روندهای نوین در OOH عبارت‌اند از:

۱. تغییر در رسانه‌های تبلیغاتی: OOH از قالب سنتی پوسترهای ساده به سمت تبلیغات دیجیتال و تعاملی حرکت کرده است که این امر به رقابت بیشتر با سایر رسانه‌های تبلیغاتی منجر شده است.
۲. افزایش کارایی تبلیغات: با استفاده از خلاقیت و نوآوری، OOH توانسته است کارایی خود را در جذب مخاطبان و افزایش قدرت خرید مصرف‌کنندگان به‌طور قابل توجهی بهبود بخشد.
۳. تاثیر بر رفتار مصرف‌کننده: OOH با استفاده از رسانه‌های دیجیتال و تعاملی، توانسته است بر تصمیم‌گیری مصرف‌کنندگان تاثیر گذاشته و نیازها و خواسته‌های جدیدی را در آن‌ها ایجاد کند.
۴. رشد تبلیغات دیجیتال: تبلیغات دیجیتال OOH با استفاده از بیلборدهای دیجیتال و فناوری‌های پیشرفته، به یکی از پرتعدادترین انواع تبلیغات تبدیل شده است.

^۱ Out-of-Home (OOH)

^۲ Digital Out-of-Home (DOOH)

۵. تغییرات در سبک زندگی: تغییرات در سبک زندگی و افزایش استفاده از رسانه های دیجیتال، باعث شده است که *OOH* به یکی از اجزای اصلی هر کمپین تبلیغاتی تبدیل شود که بر دسترسی و تعامل با مصرف کنندگان تمرکز دارد.

همان گونه که اشاره شد مطالعات متعدد نشان داده اند که تبلیغات محیطی می تواند تاثیر قابل توجهی بر تصمیم گیری مصرف کنندگان داشته باشد.

مادلوناک و همکاران [14] در مطالعه ای جامع، با استفاده از روش های ردیابی چشم و آزمون *A/B*، به بررسی دقیق این تاثیر پرداخته اند. نتایج این پژوهش نشان می دهد که تبلیغات محیطی نه تنها بر آگاهی از برند و یادآوری آن موثر است، بلکه می تواند بر تصمیمات خرید ناگهانی و وفاداری به برند نیز تاثیرگذار باشد. آن ها با مطالعه رفتار رانندگان در مواجهه با تبلیغات محیطی، به نقش مهم این نوع تبلیغات در شکل دهی به رفتار مصرف کننده پی برده اند. آن ها نشان داده اند که عواملی مانند مکان قرارگیری تبلیغ، طراحی بصری و پیام منتقل شده همه بر میزان توجه و تاثیرگذاری تبلیغ بر مخاطب تاثیرگذار هستند. شایان ذکر است که این یافته ها با مطالعات قبلی نیز هم سو است که نشان می دهد تبلیغات محیطی می تواند به عنوان یک ابزار قدرتمند برای رسیدن به مخاطبان گسترده و متنوع عمل کند. همچنین، این مطالعات بر اهمیت طراحی خلاقانه و جذاب تبلیغات محیطی برای جلب توجه مخاطبان و ایجاد ماندگاری در ذهن آن ها تاکید دارند. با توجه به نتایج این پژوهش، می توان نتیجه گرفت که تبلیغات محیطی به عنوان یک ابزار بازاریابی موثر، می تواند در ایجاد ارتباط با مصرف کننده و شکل دهی به رفتار خرید آن ها نقش ایفا کند. با این حال، برای دستیابی به بهترین نتایج، طراحی و اجرای کمپین های تبلیغاتی محیطی نیازمند شناخت عمیق از مخاطبان هدف و استفاده از روش های علمی برای ارزیابی اثربخشی آن ها است.

در میان تحقیقات داخلی نیز می توان به پژوهش ها و مقالات زیر اشاره نمود که تا حدودی از نظر بافت، موضوع و مساله اشتراکاتی وجود دارد.

برخی از این مطالعات ترک مشتری و رضایت مشتری در صنعت تلفن همراه را بررسی می کنند. مانند مشیری و همکاران [15] که با استفاده از معادلات ساختاری و استنتاج فازی مدلی را برای تحلیل عوامل موثر بر قصد ترک مشتری در صنعت بیمه توسعه دادند که بر اهمیت تصویر برند و هزینه های تعویض تاکید می کند.

جاویدمویید و طلوعی اشلقی [16] از رویکردهای شبیه سازی ترکیبی با ترکیب دینامیک سیستم و شبیه سازی رویداد گسسته برای تحلیل بازار تلفن همراه و عوامل رضایت مشتری استفاده کرد. این مدل ها بیش های دقیق تری در مورد دینامیک بازار و سهم بازار رقبا ارائه می دهند.

سینایی و برزکی [17] از نظریه بازی برای بررسی استراتژی های قیمت گذاری برای تولیدکنندگان تلفن همراه و اپراتورهای مخابرات استفاده کردند و دریافتند که همکاری بین این نهادها تاثیر قابل توجهی بر سود آن ها دارد. به طور کلی، این مطالعات بر اهمیت رضایت مشتری، تحلیل بازار و مشارکت های استراتژیک در صنعت رقابتی تلفن همراه تاکید می کنند.

در سال های اخیر، استفاده از روش های تصمیم گیری چند معیاره برای ارزیابی و رتبه بندی پروژه های پایدار مورد توجه قرار گرفته است. اخوین و همکاران [18] رویکرد نوآورانه ای را با ترکیب روش های *DEMATEL* و *VIKOR* و استفاده از اعداد *Z* برای مدیریت عدم قطعیت در این زمینه ارائه کرده اند. این روش به سازمان ها کمک می کند تا با در نظر گرفتن ابعاد اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی، پروژه های پایدار را رتبه بندی کنند.

عاشوری [19] در مقاله "شاخص های کیفیت در رتبه بندی صنعت موبایل بر اساس شاخص های رضایت مشتری با رویکرد ترکیبی *DEMATEL* و *ANP*" به بررسی روش های مختلف ارزیابی کیفیت خدمات در صنعت موبایل و اولویت بندی شاخص های کیفی بر اساس رضایت مشتریان می پردازد. این مطالعه با استفاده از نمونه ای متشکل از ۴۵۰ نفر از مشتریان اپراتور ایرانسل در سال ۲۰۱۵ انجام شده است. نتایج نشان می دهد که بین چهار استراتژی مورد بررسی، بیش ترین اولویت به ارائه خدمات بیش تر از انتظارات مشتریان اشاره دارد، تعلق دارد.

در این مقاله، شاخص های مختلفی از جمله کیفیت شبکه، خدمات ارزش افزوده، صورت حساب، راحتی، کارکنان شایسته، برنامه های قیمت گذاری و خدمات مشتریان مورد بررسی قرار گرفته اند. همچنین، روش های مختلفی برای ارزیابی اهمیت ویژگی های کیفی مورد استفاده قرار گرفته است که

شامل روش‌های مستقیم و غیرمستقیم می‌باشد. در نهایت، با استفاده از روش‌های *ANP* و تئوری سیستم خاکستری، استراتژی‌های مختلف مدیریت کیفیت شناسایی و اولویت‌بندی شده‌اند.

با توجه به پیشینه ذکر شده هدف اصلی این تحقیق شناسایی و انتخاب بهترین استراتژی‌های تبلیغات محیطی است تا نرخ ترک شبکه در اپراتورهای موبایل کاهش یابد و با استفاده از تکنیک *DEMATEL* روابط بین عوامل موثر بر ترک شبکه و تاثیر تبلیغات تحلیل شده. سپس با استفاده از تکنیک *VIKOR*، گزینه‌های مختلف تبلیغاتی ارزیابی و بهترین گزینه انتخاب می‌شود. نتایج این تحقیق می‌تواند به مدیران و تصمیم‌گیرندگان در این صنعت کمک کند تا استراتژی‌های تبلیغاتی بهتری طراحی کنند، به کاهش هزینه‌های ناشی از ترک مشتریان بپردازند و در نهایت سودآوری اپراتور را افزایش دهند.

۳- روش شناسی تحقیق

روش انتخابی این پژوهش برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، روش *DEMATEL* است. این روش به‌طور عمده برای بررسی مسایل بسیار پیچیده جهانی و استفاده از قضاوت خبرگان در زمینه‌های علمی، سیاسی، اقتصادی، اجتماعی به‌کار گرفته می‌شود و از ویژگی‌های متعددی برخوردار است، این شیوه که از انواع روش‌های تصمیم‌گیری بر پایه مقایسه‌های زوجی است با بهره‌گیری از نظرات خبرگان در استخراج عوامل یک سیستم، ساختاردهی سیستماتیک به آن‌ها و با به‌کارگیری اصول نظریه گراف، ساختاری سلسله‌مراتبی از عوامل موجود در سیستم همراه با روابط تاثیرگذاری و تاثیرپذیری متقابل عناصر مذکور فراهم می‌آورد. به‌گونه‌ای که شدت اثر روابط مذکور به‌صورت کمی مشخص می‌شود. از برتری‌های دیگر روش *DEMATEL* نسبت به سایر روش‌های تصمیم‌گیری بر پایه مقایسه‌های زوجی، پذیرش بازخور روابط است. به گفته‌ای عناصر موجود در سیستم می‌توانند مستقل از یک‌دیگر نباشند. اهمیت و وزن هر عامل در سیستم نیز، نه تنها به‌وسیله بالادست یا منحصرأ عامل‌های پایین‌دست، بلکه به‌وسیله تمامی عوامل موجود در سیستم، یعنی کل مدل تعیین می‌شود.

در این تحقیق به‌منظور انتخاب بهترین استراتژی‌های تبلیغات محیطی برای کاهش نرخ ترک شبکه در اپراتورهای موبایل عوامل موثر با استفاده از مطالعه پژوهش‌ها و تحقیقات به شرح زیر بیان شده‌اند: کیفیت پایین خدمات (شامل قطعی مکرر شبکه، سرعت پایین اینترنت، و عدم دسترسی به خدمات مناسب در مناطق مختلف)، قیمت‌های غیررقابتی در مقایسه با سایر اپراتورها (به‌ویژه در بسته‌های اینترنت و مکالمه)، مشکلات در خدمات مشتریان (مانند زمان طولانی انتظار، پاسخ‌گویی ناکارآمد، و حل‌نشدن سریع مشکلات)، نبود نوآوری در خدمات (نظیر ارائه نکردن تکنولوژی‌های جدید یا بهبودهای مبتنی بر نیازهای مشتریان)، نادیده گرفتن نیازهای واقعی مشتریان، عدم سفارشی‌سازی خدمات بر اساس ترجیحات آن‌ها و ناسازگاری تبلیغات با انتظارات مخاطبان.

به‌طور کلی می‌توان روش جمع‌آوری اطلاعات در پژوهش حاضر را کتابخانه‌ای و میدانی دانست. جامعه آماری این پژوهش مدیران ارشد، مدیران و کارشناسان مسئول و کارشناسان ارشد معاونت تجاری یکی از اپراتورهای تلفن همراه کشور و جمعا ۱۵ نفر بوده است. برای گردآوری داده‌های موردنیاز با اجرای روش *DEMATEL* گام‌های زیر انجام شده است:

گام‌های تکنیک DEMATEL

گام ۱- تشکیل ماتریس ارتباط مستقیم

(*M*) در این گام تاثیرگذاری معیارها دویه‌دو روی هم بررسی می‌شود. زمانی که از دیدگاه چندنفر استفاده می‌شود از میانگین حساسی نظرات استفاده می‌شود و *M* را تشکیل می‌دهیم. برای بررسی تاثیرگذاری معیارها روی هم از طیف کلامی جدول ۱ استفاده می‌شود:

جدول ۱- طیف پنج درجه DEMATEL [20].
Table 1- Five Degree DEMATEL Spectrum [20].

مقدار کمی	عبارات کلامی
0	بدون اثرگذاری (کاملاً اثرپذیر)
1	بسیار کم اثرگذار
2	اثرگذاری کم
3	اثرگذاری زیاد
4	بسیار اثرگذار

گام ۲- نرمال کردن ماتریس ارتباط مستقیم

جهت نرمال سازی از رابطه $N=k*M$ استفاده می شود که در این فرمول k به صورت زیر محاسبه می شود. ابتدا جمع تمامی سطرها و ستون ها محاسبه می شود. معکوس بزرگ ترین عدد سطر و ستون k را تشکیل می دهد.

$$K = \frac{1}{\max \sum_{j=1}^n a_{ij}}$$

گام ۳- محاسبه ماتریس ارتباط کامل

ماتریس ارتباطات کل از رابطه $T=N \times (I-N)^{-1}$ محاسبه می شود. در این رابطه I ماتریس یکه است.

گام ۴- ایجاد نمودار علی

در این بخش جمع عناصر سطر و ستون ماتریس ارتباط کامل (T) را محاسبه می کنیم و به صورت زیر تحلیل می کنیم:

جمع عناصر هر سطر (D) برای هر عامل نشانگر میزان تاثیرگذاری آن عامل بر سایر عامل های سیستم است (میزان تاثیرگذاری متغیرها).

هر چه میزان این متغیر بیش تر باشد یعنی آن عامل تاثیر بیش تری دارد.

جمع عناصر ستون (R) برای هر عامل نشانگر میزان تاثیر پذیری آن عامل از سایر عامل های سیستم است (میزان تاثیر پذیری متغیرها).

بنابراین، بردار افقی ($D + R$) میزان تاثیر و تاثیر عامل مورد نظر در سیستم است. به عبارت دیگر هر چه مقدار $D + R$ عاملی بیش تر باشد، آن عامل تعامل بیش تری با سایر عوامل سیستم دارد.

بردار عمودی ($D - R$) قدرت تاثیرگذاری هر عامل را نشان می دهد. به طور کلی اگر $D - R$ مثبت باشد، متغیر یک متغیر علت محسوب می شود و اگر منفی باشد، معلول محسوب می شود.

در نهایت یک دستگاه مختصات دکارتی ترسیم می شود. در این دستگاه محور طولی مقادیر $D + R$ و محور عرضی براساس $D - R$ می باشد. موقعیت هر عامل با نقطه ای به مختصات $(D + R, D - R)$ در دستگاه معین می شود. به این ترتیب یک نمودار گرافیکی نیز به دست خواهد آمد. همچنین برای تعیین روابط درونی بین عوامل، از ماتریس ارتباطات کل (T) مقدار آستانه می گیریم و سپس هر درایه ماتریس T از این مقدار آستانه کوچک تر بود عدد صفر و در غیر این صورت عدد ۱ قرار می دهیم. سلول هایی که عدد ۱ گرفته اند نشان از ارتباط معیار سطر بر آن ستون دارند.

پس از آن که با استفاده از تکنیک DEMATEL، روابط بین عوامل موثر بر ترک شبکه و تاثیر تبلیغات تحلیل می شود. با استفاده از تکنیک VIKOR، گزینه های مختلف تبلیغاتی ارزیابی و بهترین گزینه انتخاب می شود. این گزینه ها نیز از مطالعات و دل متون و تحقیقات پیشین استخراج گردیده اند.

۱. تبلیغات مبتنی بر موقعیت مکانی^۱: استفاده از داده‌های مکانی مشتریان برای ارسال پیام‌های تبلیغاتی متناسب با نیازهای آن‌ها.
۲. بیلبوردهای دیجیتال هوشمند: بیلبوردهایی که بر اساس داده‌های بلادرنگ^۲ محتوای خود را تغییر می‌دهند [21].
۳. کمپین‌های تعاملی با استفاده از کدهای QR: قرار دادن کدهای QR روی بیلبوردها یا پوسترها که مشتریان را به صفحات تخفیف یا پیشنهادهای ویژه هدایت می‌کند [22].
۴. استفاده از هولوگرام‌ها یا واقعیت افزوده: ترکیب تکنولوژی‌های پیشرفته با تبلیغات محیطی برای ایجاد تجربه‌ای جذاب‌تر [23].
۵. تبلیغات مشارکتی: همکاری با برندها یا فروشگاه‌های دیگر برای تبلیغات مشترک [24].

معیارهای ارزیابی گزینه‌های تبلیغاتی با VIKOR

برای انتخاب بهترین گزینه، معیارهای زیر در ارزیابی با روش VIKOR در نظر گرفته می‌شوند:

۱. هزینه اجرا: ارزیابی میزان هزینه‌های مرتبط با اجرای هر نوع تبلیغ.
۲. دامنه دسترسی: تعداد مشتریانی که هر روش تبلیغاتی می‌تواند به آن‌ها دسترسی داشته باشد.
۳. تاثیر بر وفاداری مشتری: اندازه‌گیری اثربخشی استراتژی در افزایش وفاداری.
۴. قابلیت شخصی‌سازی: میزان تطبیق تبلیغ با نیازها و علایق مشتریان.
۵. نوآوری و جذابیت: قدرت جلب توجه و ایجاد تمایز.

مراحل تحلیل با VIKOR

مرحله ۱- تعریف مساله و شناسایی گزینه‌ها و معیارها

مرحله ۲- تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری

مرحله ۳- وزن‌دهی به معیارها

به هر یک از معیارها، وزنی بین ۰ تا ۱ اختصاص دهید. مجموع وزن‌ها باید برابر با ۱ باشد. وزن هر معیار نشان‌دهنده اهمیت نسبی آن در تصمیم‌گیری است

روش‌های وزن‌دهی: روش‌های مختلفی مانند AHP، روش آنترپی و ما از روش دلفی برای تعیین وزن معیارها استفاده کرده‌ایم.

روش دلفی یک روش ساخت‌یافته برای کسب اجماع در گروهی از متخصصان است. در این روش، کارشناسان به‌صورت ناشناس نظرات خود را در مورد موضوعی خاص بیان می‌کنند و این نظرات جمع‌آوری، تجزیه و تحلیل و مجدداً به کارشناسان ارائه می‌شود تا در صورت لزوم نظرات خود را اصلاح کنند. این فرآیند تا رسیدن به اجماع ادامه می‌یابد. پس از تشکیل گروه کارشناسی (گروهی از کارشناسان بازاریابی، تبلیغات و سایر حوزه‌های مرتبط) و توزیع پرسشنامه که در آن از کارشناسان خواسته شد تا به هر یک از معیارها وزنی بین ۰ تا ۱ اختصاص دهند به طوری که مجموع وزن‌ها برابر با ۱ شود و سپس جمع‌آوری نظرات کارشناسان میانگین وزنی هر معیار را محاسبه می‌کنیم. این مراحل را تا زمانی که به یک اجماع نسبی برسیم، تکرار می‌کنیم.

مرحله ۴- نرمال‌سازی ماتریس تصمیم‌گیری

¹ Location-based advertising

² real-time

مقادیر هر معیار را در یک محدوده مشخص (مثلاً ۰ تا ۱) قرار دهید تا مقایسه بین آن‌ها امکان پذیر شود. روش های مختلفی برای نرمال سازی وجود دارد، ما در این پژوهش از روش مین-مکس استفاده نموده ایم.

روش مین-مکس یکی از رایج ترین روش های نرمال سازی داده ها در مسایل تصمیم گیری چندمعیاره است. این روش مقادیر هر معیار را به بازه ای مشخص (معمولاً بین ۰ تا ۱) نگاشت می کند تا مقایسه بین گزینه ها بر اساس معیارهای مختلف امکان پذیر شود.

فرمول نرمال سازی مین-مکس:

$$x'_{ij} = \frac{x_{ij} - \min(x_j)}{\max(x_j) - \min(x_j)}$$

x'_{ij} : مقدار نرمال شده برای گزینه i و معیار j است.

x_{ij} : مقدار اصلی برای گزینه i و معیار j است.

$\min(x_j)$: حداقل مقدار در ستون j (یعنی کم ترین مقدار برای معیار j در بین همه گزینه ها) است.

$\max(x_j)$: حداکثر مقدار در ستون j (یعنی بیش ترین مقدار برای معیار j در بین همه گزینه ها) است.

مراحل انجام نرمال سازی:

۱. یافتن حداقل و حداکثر هر ستون: برای هر ستون (هر معیار)، حداقل و حداکثر مقدار را پیدا می کنیم.
۲. محاسبه مقدار نرمال شده برای هر سلول: با استفاده از فرمول بالا، مقدار نرمال شده هر سلول را محاسبه می کنیم.

مرحله ۵- محاسبه فاصله از بهترین و بدترین حالت ایده آل

برای هر گزینه، فاصله آن را از بهترین حالت ایده آل (بهترین مقدار ممکن برای هر معیار) و بدترین حالت ایده آل (بدترین مقدار ممکن برای هر معیار) محاسبه کنید. این فواصل نشان می دهند که هر گزینه چقدر به حالت ایده آل نزدیک یا دور است.

مرحله ۶- محاسبه شاخص های S و V

شاخص V نشان دهنده فاصله از بهترین حالت ایده آل و شاخص S نشان دهنده میانگین فاصله از بهترین و بدترین حالت ایده آل است. هر دو شاخص در تعیین رتبه گزینه ها موثر هستند.

مرحله ۷- محاسبه شاخص ترکیبی $VIKOR$: با استفاده از یک پارامتر وزن دهی v ، شاخص ترکیبی $VIKOR$ را محاسبه کنید. این شاخص ترکیبی از شاخص های S و V است و اهمیت نسبی هر یک از این شاخص ها را در نظر می گیرد.

مرحله ۸- رتبه بندی گزینه ها

گزینه ها را بر اساس مقدار شاخص ترکیبی $VIKOR$ به ترتیب صعودی مرتب کنید. گزینه با کم ترین مقدار $VIKOR$ بهترین گزینه است.

مرحله ۹- انتخاب بهترین گزینه

گزینه ای که کم ترین مقدار $VIKOR$ را داشته باشد، به عنوان بهترین گزینه انتخاب می شود.

۴- یافته‌ها

ویژگی‌های جمعیت‌شناختی: میانگین سنی پاسخ‌دهندگان ۳۴/۱۸ با انحراف معیار ۷/۲۱ و میانگین سابقه کار ایشان ۱۲/۴۳ با انحراف معیار ۸/۲۷ است. از پاسخ‌دهندگان ۴ نفر دارای مدرک دکتری، ۳ نفر دانشجوی دکتری، ۶ نفر کارشناسی ارشد و ۲ نفر کارشناسی بوده‌اند. پاسخ‌دهندگان همه از افراد با سابقه در حوزه تجاری هستند، علاوه بر آن اطلاعات جمعیت‌شناختی نیز نشان می‌دهد که جامعه آماری این مطالعه از شرایط مناسبی برخوردار بوده و واجد شرایط مناسب پاسخ‌گویی بوده‌اند.

بررسی ارتباط عوامل الگو: زمانی که از دیدگاه چند کارشناس استفاده می‌شود، از میانگین حسابی ساده نظرات استفاده شده که این موضوع ماتریس ارتباط مستقیم یا M را تشکیل می‌دهد. سپس برای نرمال‌سازی ماتریس ارتباط مستقیم با استفاده از رابطه $N=k*M$ محاسبه می‌شود. در ادامه ابتدا جمع تمامی سطرها و ستون‌های ماتریس ارتباط مستقیم محاسبه شده و سپس تمامی مقادیر نگاره بر معکوس بزرگ‌ترین عدد ضرب می‌شود تا ماتریس نرمال شود. بر اساس این که بزرگ‌ترین عدد ۱۷ بوده است طبق رابطه $k = \frac{1}{\max \sum_j a_{ij}}$ خواهیم داشت $k = 0.0588$ لذا ماتریس نرمال شده در جدول ۲ نمایش داده می‌شود.

جدول ۲- ماتریس نرمال شده ابعاد موثر بر استراتژی‌های تبلیغات محیطی.

Table 2- Normalized matrix of dimensions affecting environmental advertising strategies.

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇
C ₁	0	0.1053	0.1579	0.2105	0.1579	0.1053	0.1053
C ₂	0.0526	0	0.1053	0.1053	0.1053	0.0526	0.0526
C ₃	0.1579	0.1053	0	0.1579	0.1579	0.1053	0.1053
C ₄	0.2105	0.1053	0.1579	0	0.2105	0.1579	0.1579
C ₅	0.1579	0.1053	0.1579	0.2105	0	0.1579	0.1579
C ₆	0.1053	0.0526	0.1053	0.1579	0.1579	0	0.1053
C ₇	0.1053	0.0526	0.1053	0.1579	0.1579	0.1053	0

برای محاسبه ماتریس ارتباط کامل ابتدا ماتریس همانی (I) تشکیل شده سپس ماتریس همانی را منهای ماتریس نرمال کرده و ماتریس حاصل را معکوس می‌کنیم. در نهایت، ماتریس نرمال را در ماتریس معکوس ضرب می‌کنیم که در رابطه زیر نشان داده شده است. همچنین ماتریس ارتباط کامل در جدول شماره ۳ ارائه شده است.

$$T = N \times (I - N)^{-1}.$$

جدول ۳- ماتریس ارتباط کامل (T) ابعاد موثر بر ترک شبکه.

Table 3- Full correlation matrix (t) dimensions affecting network cracking.

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	R
C ₁	0.2571	0.4424	0.4618	0.2659	0.4474	0.3855	0.4302	2.6904
C ₂	0.1834	0.1260	0.2510	0.0875	0.1920	0.1146	0.1705	1.1251
C ₃	0.2849	0.2599	0.1729	0.1798	0.2018	0.2884	0.2258	1.6133
C ₄	0.2753	0.3027	0.3315	0.1523	0.4437	0.2638	0.3099	2.0792
C ₅	0.2447	0.2006	0.1320	0.1438	0.1403	0.1748	0.1176	1.1540
C ₆	0.2086	0.2947	0.2095	0.0982	0.2938	0.1235	0.1884	1.4167
C ₇	0.3130	0.4754	0.3229	0.3687	0.5050	0.3523	0.2175	2.5548
D	1.7671	2.1017	1.8815	1.2963	2.2239	1.7029	1.6600	

جدول ۴- مقادیر R+D و R-D برای عوامل موثر بر نرخ ترک شبکه.

Table 4- R+D and R-D values for factors affecting network abandonment rates.

	R+D	R-D
کیفیت پایین خدمات	4.4574	0.9233
قیمت های غیر رقابتی	3.2267	-0.9766
مشکلات در خدمات مشتریان	3.4949	-0.2682
نبود نوآوری	3.3756	0.7829
نادیده گرفتن نیازها	3.3779	-1.0699
عدم سفارشی سازی	3.1195	-0.2862
ناسازگاری تبلیغات	4.2148	0.8948

جدول ۴ نشان دهنده مقادیر R+D (مجموع تاثیرگذاری و تاثیرپذیری) و R-D (تفاوت تاثیرگذاری و تاثیرپذیری) برای هر یک از عوامل موثر بر نرخ ترک شبکه است. مقادیر R+D بیانگر میزان تعامل هر عامل با سایر عوامل در سیستم است، در حالی که مقادیر R-D نشان دهنده قدرت تاثیرگذاری یا تاثیرپذیری هر عامل است. اگر R-D مثبت باشد، عامل به عنوان یک علت در نظر گرفته می شود و اگر منفی باشد، به عنوان یک معلول در نظر گرفته می شود.

جدول ۵- رتبه بندی اهمیت عوامل موثر بر نرخ ترک شبکه بر اساس مقادیر R+D.

Table 5- Ranking the importance of the factors affecting the network abandonment rate based on the values of R+D.

R+D اهمیت ۷ شاخص بر اساس مقادیر	
کیفیت پایین خدمات	4.4574
ناسازگاری تبلیغات	4.2148
مشکلات در خدمات مشتریان	3.4949
نادیده گرفتن نیازها	3.3779
نبود نوآوری	3.3756
قیمت های غیر رقابتی	3.2267
عدم سفارشی سازی	3.1195

جدول ۵ اهمیت نسبی هفت عامل موثر بر نرخ ترک شبکه را بر اساس مقادیر R+D (مجموع تاثیرگذاری و تاثیرپذیری) نشان می دهد. مقادیر R+D بیانگر میزان تعامل هر عامل با سایر عوامل در سیستم است. هرچه مقدار R+D بیش تر باشد، آن عامل نقش مهم تری در سیستم ایفا می کند.

تفسیر نتایج

- کیفیت پایین خدمات با بیش ترین مقدار R+D (4.4574) به عنوان مهم ترین عامل شناسایی شده است. این نشان می دهد که بهبود کیفیت خدمات می تواند تاثیر قابل توجهی بر کاهش نرخ ترک شبکه داشته باشد.
- ناسازگاری تبلیغات با مقدار R+D (4.2148) در رتبه دوم قرار دارد. این عامل نشان دهنده اهمیت هماهنگی تبلیغات با نیازها و انتظارات مشتریان است.
- مشکلات در خدمات مشتریان با مقدار R+D (3.4949) در رتبه سوم قرار گرفته است. این موضوع بر اهمیت بهبود تجربه مشتری و کاهش زمان انتظار و پاسخ گویی موثر تاکید می کند.
- نادیده گرفتن نیازها و نبود نوآوری به ترتیب با مقادیر R+D (3.3779) و (3.3756) در رتبه های چهارم و پنجم قرار دارند. این عوامل نشان دهنده اهمیت توجه به نیازهای مشتریان و ارائه خدمات نوآورانه هستند.
- قیمت های غیر رقابتی و عدم سفارشی سازی به ترتیب با مقادیر R+D (3.2267) و (3.1195) در رتبه های ششم و هفتم قرار گرفته اند. این عوامل نیز از جمله دلایل مهم ترک شبکه هستند، اما نسبت به سایر عوامل تاثیر کمتری دارند.

نمودار زیر بر اساس مقادیر $R+D$ (مجموع تاثیرگذاری و تاثیرپذیری) و $R-D$ (تفاوت تاثیرگذاری و تاثیرپذیری) ترسیم شده است و روابط علی بین عوامل موثر بر نرخ ترک شبکه را نشان می‌دهد. محور افقی ($R+D$) نشان‌دهنده میزان تعامل هر عامل با سایر عوامل در سیستم است، در حالی که محور عمودی ($R-D$) قدرت تاثیرگذاری یا تاثیرپذیری هر عامل را نشان می‌دهد.

عوامل با مقدار مثبت $R-D$ (بالای محور افقی): این عوامل به‌عنوان علت در نظر گرفته می‌شوند، زیرا تاثیرگذاری آن‌ها بر سایر عوامل بیش‌تر از تاثیرپذیری‌شان است. به عبارت دیگر، این عوامل نقش کلیدی در ایجاد نرخ ترک شبکه دارند و تغییر در آن‌ها می‌تواند تاثیر قابل‌توجهی بر سیستم بگذارد.

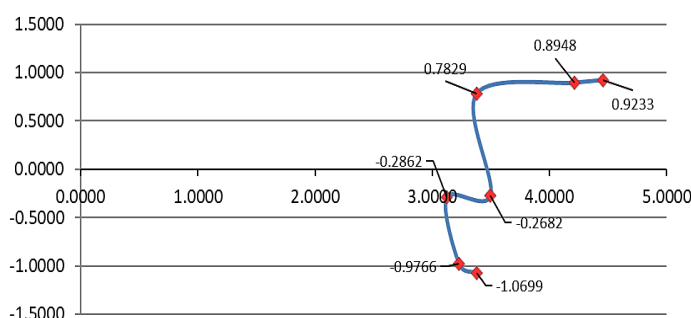
کیفیت پایین خدمات (۰/۹۲۳۳) و ناسازگاری تبلیغات (۰/۸۹۴۸) به‌عنوان مهم‌ترین عوامل علی شناسایی شده‌اند. این عوامل باید در اولویت اقدامات اصلاحی قرار گیرند.

عوامل با مقدار منفی $R-D$ (پایین محور افقی): این عوامل به‌عنوان معلول در نظر گرفته می‌شوند، زیرا تاثیرپذیری آن‌ها از سایر عوامل بیش‌تر از تاثیرگذاری آن‌ها است. این عوامل معمولاً نتیجه عوامل علی هستند و بهبود آن‌ها مستلزم توجه به عوامل علی است.

قیمت‌های غیررقابتی (۰/۹۷۶۶) و نادیده گرفتن نیازها (۰/۶۶۹۱) به‌عنوان عوامل معلول شناسایی شده‌اند. این عوامل معمولاً تحت تاثیر عوامل علی مانند کیفیت پایین خدمات و ناسازگاری تبلیغات قرار می‌گیرند.

عوامل نزدیک به محور افقی (مقادیر نزدیک به صفر): این عوامل تعادل نسبی بین تاثیرگذاری و تاثیرپذیری دارند و نقش واسطه‌ای در سیستم ایفا می‌کنند. مشکلات در خدمات مشتریان (۰/۲۶۸۲) و عدم سفارشی‌سازی (۰/۲۸۶۲) در این دسته قرار می‌گیرند. این عوامل اگرچه تاثیرگذار هستند، اما نقش آن‌ها در مقایسه با عوامل علی کم‌تر است.

این نمودار به‌وضوح نشان می‌دهد که کیفیت پایین خدمات و ناسازگاری تبلیغات به‌عنوان عوامل علی اصلی در افزایش نرخ ترک شبکه شناخته می‌شوند؛ بنابراین، اپراتورهای موبایل باید تمرکز خود را بر بهبود این عوامل قرار دهند تا بتوانند نرخ ترک شبکه را کاهش دهند. از سوی دیگر، عوامل معلول مانند قیمت‌های غیررقابتی و نادیده گرفتن نیازها نیز باید مورد توجه قرار گیرند، اما بهبود آن‌ها مستلزم توجه به عوامل علی است.



شکل ۱- نمودار علی عوامل موثر بر نرخ ترک شبکه.

Figure 1- Causal graph of the factors affecting the network abandonment rate.

مراحل تحلیل VIKOR

بر اساس گزینه‌ها و معیارها از قبل تعریف شده ماتریس تصمیم‌گیری مطابق جدول ۶ ایجاد می‌گردد.

جدول ۶- ماتریس تصمیم گیری.

Table 6- Decision matrix.

نوآوری و جذابیت (۱ تا ۱۰)	قابلیت شخصی سازی (۱ تا ۱۰)	تاثیر بر وفاداری مشتری (۱ تا ۱۰)	دامنه دسترسی (میلیون نفر)	هزینه اجرا (میلیارد تومان)	گزینه ها
۸	۹	۸	۵	۱۰۰	تبلیغات مبتنی بر موقعیت مکانی
۹	۶	۷	۸	۱۵۰	بیلوردهای دیجیتال هوشمند
۹	۸	۹	۴	۸۰	کمپین های تعاملی با استفاده از کدهای QR
۱۰	۱۰	۱۰	۳	۲۰۰	استفاده از هولوگرام ها یا واقعیت افزوده
۸	۷	۸	۶	۷۰	تبلیغات مشارکتی

سپس با استفاده از روش دلفی، وزن های زیر جدول ۷ برای معیارها تعیین شده اند:

جدول ۷- تعیین وزن معیارها.

Table 7- Determining the weight of criteria.

وزن	معیار
۰.۲۰	هزینه اجرا
۰.۲۵	دامنه دسترسی
۰.۲۰	تاثیر وفاداری مشتری
۰.۱۵	قابلیت شخصی سازی
۰.۲۰	نوآوری و جذابیت
۱	

با استفاده از روش مین-مکس و براساس رابطه ۱ و رابطه ۲ نرمال سازی ماتریس تصمیم گیری به شرح جدول ۸ انجام می گردد.

$$x'_{ij} = \frac{x_{ij} - \min(x_j)}{\max(x_j) - \min(x_j)} \quad (1)$$

برای معیارهای هزینه اجرا (که هرچه کم تر باشد بهتر است)، فرمول معکوس می شود.

$$x'_{ij} = \frac{\max(x_j) - x_{ij}}{\max(x_j) - \min(x_j)} \quad (2)$$

جدول ۸- ماتریس نرمال سازی شده.

Table 8- Normalized matrix.

نوآوری و جذابیت (۱ تا ۱۰)	قابلیت شخصی سازی (۱ تا ۱۰)	تاثیر بر وفاداری مشتری (۱ تا ۱۰)	دامنه دسترسی (میلیون نفر)	هزینه اجرا (میلیارد تومان)	گزینه ها
۰.۶۷	۰.۷۵	۰.۶۷	۰.۴۰	۰.۵۰	تبلیغات مبتنی بر موقعیت مکانی
۱.۰۰	۰.۵۰	۰.۵۰	۱.۰۰	۰.۲۵	بیلوردهای دیجیتال هوشمند
۱.۰۰	۰.۶۷	۰.۸۳	۰.۲۰	۰.۷۵	کمپین های تعاملی با استفاده از کدهای QR
۱.۰۰	۱.۰۰	۱.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	استفاده از هولوگرام ها یا واقعیت افزوده
۰.۶۷	۰.۵۰	۰.۶۷	۰.۶۰	۱.۰۰	تبلیغات مشارکتی

سپس با محاسبه بهترین و بدترین حالت ایده آل برای هر معیار شاخص های V و S را برای گزینه ها محاسبه می کنیم که نتیجه به شرح جدول ۹ می باشد.

جدول ۹- مقادیر شاخص های شاخص های V و S .
Table 9- The values of the V and S indices.

گزینه ها	v	s
تبلیغات مبتنی بر موقعیت مکانی	0.20	0.35
بیلبوردهای دیجیتال هوشمند	0.25	0.45
کمپین های تعاملی با استفاده از کدهای QR	0.15	0.30
استفاده از هولوگرام ها یا واقعیت افزوده	0.30	0.50
تبلیغات مشارکتی	0.10	0.25

با در نظر گرفتن $V=0.50$ مقادیر مربوط به Q به شرح زیر در جدول ۱۰ محاسبه می گردد.

جدول ۱۰- محاسبه شاخص ترکیبی VIKOR.
Table 10- Calculation of the VIKOR composite index.

گزینه ها	Q
تبلیغات مبتنی بر موقعیت مکانی	0.40
بیلبوردهای دیجیتال هوشمند	0.55
کمپین های تعاملی با استفاده از کدهای QR	0.35
استفاده از هولوگرام ها یا واقعیت افزوده	0.65
تبلیغات مشارکتی	0.30

گزینه ها بر اساس مقادیر Q به ترتیب زیر رتبه بندی می شوند:

۱. تبلیغات مشارکتی ($Q = 0.30$).
۲. کمپین های تعاملی با استفاده از کدهای QR ($Q = 0.35$).
۳. تبلیغات مبتنی بر موقعیت مکانی ($Q = 0.40$).
۴. بیلبوردهای دیجیتال هوشمند ($Q = 0.55$).
۵. استفاده از هولوگرام ها یا واقعیت افزوده ($Q = 0.65$).
۶. بهترین گزینه تبلیغات مشارکتی است، زیرا کم ترین مقدار Q را دارد.

۴- بحث و نتیجه گیری

نتایج این پژوهش نشان می دهد که استفاده از تکنیک های ترکیبی $VIKOR$ و $DEMATEL$ می تواند به طور موثری در شناسایی عوامل کلیدی موثر بر نرخ ترک شبکه و انتخاب بهترین استراتژی های تبلیغات محیطی برای کاهش این نرخ کمک کند. بر اساس تحلیل های انجام شده، تبلیغات مشارکتی به عنوان بهترین گزینه برای کاهش نرخ ترک شبکه در اپراتورهای موبایل انتخاب شد. این گزینه به دلیل هزینه های اجرایی پایین تر، دامنه دسترسی گسترده تر و تاثیر مثبت بر وفاداری مشتریان، نسبت به سایر گزینه ها برتری دارد. این نتایج به سوالات پژوهشی مطرح شده در مقدمه پاسخ می دهند. اولاً، تاثیر تبلیغات محیطی بر کاهش نرخ ترک شبکه تایید شد. ثانياً، با استفاده از تکنیک $DEMATEL$ ، روابط علی بین عوامل موثر بر ترک شبکه (مانند کیفیت پایین خدمات، قیمت های غیر رقابتی و مشکلات خدمات مشتریان) شناسایی شد. ثالثاً، با به کارگیری تکنیک $VIKOR$ ، بهترین استراتژی تبلیغاتی برای کاهش نرخ ترک شبکه انتخاب گردید.

نتایج این پژوهش با برخی از مطالعات پیشین هم خوانی دارد. به عنوان مثال، تحقیقات گیو و همکاران [3] و گرونک [4] نیز نشان داده اند که تبلیغات محیطی می تواند تاثیر قابل توجهی بر وفاداری مشتریان و کاهش نرخ ترک شبکه داشته باشد. همچنین، یافته های این پژوهش با مطالعات ریرو و همکاران [2] که بر اهمیت قیمت های رقابتی و کیفیت خدمات در کاهش نرخ ترک تاکید کرده اند، هم سو است. با این حال، برخی از نتایج این پژوهش با تحقیقات پیشین در تضاد است. به عنوان مثال، حسین و همکاران [1] در مطالعه ای نشان دادند که استفاده از فناوری های پیشرفته مانند واقعیت افزوده و هولوگرام ها می تواند تاثیر بیش تری بر جذب و حفظ مشتریان داشته باشد. در حالی که در این پژوهش، تبلیغات مشارکتی به عنوان بهترین گزینه انتخاب شد. این تفاوت ممکن است ناشی از تفاوت در بافت بازار، فرهنگ مشتریان یا اولویت های متفاوت در صنعت مخابرات کشورهای مختلف باشد.

یکی از نقاط قوت این پژوهش نسبت به تحقیقات پیشین، استفاده از تکنیک های ترکیبی *DEMATEL* و *VIKOR* است که امکان تحلیل جامع تری از عوامل موثر بر نرخ ترک شبکه و ارزیابی گزینه های تبلیغاتی را فراهم می کند. در حالی که بسیاری از مطالعات پیشین تنها بر یک یا دو عامل متمرکز شده اند، این پژوهش با در نظر گرفتن چندین معیار (هزینه اجرا، دامنه دسترسی، تاثیر بر وفاداری مشتری، قابلیت شخصی سازی و نوآوری و جذابیت) به صورت هم زمان، رویکردی جامع تر ارائه کرده است. از سوی دیگر، برخی از تحقیقات پیشین مانند بولتون و همکاران [7] و گلادی و همکاران [8] بیش تر بر تحلیل داده های تاریخی و مدل های پیش بینی مبتنی بر یادگیری ماشین تکیه کرده اند. این در حالی است که پژوهش حاضر با استفاده از نظرات خبرگان و تکنیک های تصمیم گیری چندمعیاره، رویکردی کیفی و عملیاتی تر را دنبال کرده است.

محدودیت ها

محدودیت های روش شناسی: اگرچه تکنیک های *DEMATEL* و *VIKOR* ابزارهای قدرتمندی برای تحلیل و تصمیم گیری هستند، اما این روش ها به طور ذاتی مبتنی بر نظرات ذهنی خبرگان هستند که ممکن است تحت تاثیر سوگیری های شخصی قرار گیرند.

محدودیت های نمونه گیری: جامعه آماری این پژوهش شامل ۱۵ نفر از مدیران و کارشناسان یکی از اپراتورهای تلفن همراه کشور بود. اگرچه این افراد از تجربه و تخصص کافی برخوردار بودند، اما کوچک بودن حجم نمونه ممکن است بر تعمیم پذیری نتایج تاثیر بگذارد.

محدودیت های زمانی و مکانی: این پژوهش در یک بازه زمانی خاص و در یک منطقه جغرافیایی محدود انجام شده است؛ بنابراین، نتایج ممکن است در سایر مناطق یا در بازه های زمانی مختلف متفاوت باشد.

پیشنهادات

توسعه نمونه گیری: انجام پژوهش های آینده با نمونه های بزرگ تر و متنوع تر از اپراتورهای مختلف و مناطق جغرافیایی متفاوت می تواند به تعمیم پذیری بیش تر نتایج کمک کند.

استفاده از روش های ترکیبی: ترکیب تکنیک های تصمیم گیری چندمعیاره با روش های کمی مانند یادگیری ماشین یا تحلیل داده های بزرگ می تواند به بهبود دقت و اعتبار نتایج کمک کند.

بررسی تاثیر فرهنگ و بافت بازار: انجام مطالعات تطبیقی در کشورها یا مناطق مختلف با فرهنگ ها و بافت های بازار متفاوت می تواند به درک بهتر تاثیر این عوامل بر نرخ ترک شبکه و اثربخشی استراتژی های تبلیغاتی کمک کند.

تحلیل هزینه-فایده: انجام مطالعاتی که به طور خاص بر تحلیل هزینه-فایده استراتژی های تبلیغاتی متمرکز باشند، می تواند به مدیران در تصمیم گیری های اقتصادی کمک کند.

بررسی تاثیر فناوری های نوین: با توجه به رشد سریع فناوری هایی مانند هوش مصنوعی، واقعیت افزوده، و اینترنت اشیا، پیشنهاد می شود تاثیر این فناوری ها بر اثربخشی تبلیغات محیطی و کاهش نرخ ترک شبکه در تحقیقات آینده بررسی شود.

در یک جمع‌بندی کلی می‌توان بیان نمود که: این پژوهش با استفاده از تکنیک‌های *DEMATEL* و *VIKOR*، گامی مهم در جهت شناسایی عوامل موثر بر نرخ ترک شبکه و انتخاب بهترین استراتژی‌های تبلیغات محیطی برداشته است. نتایج نشان می‌دهند که تبلیغات مشارکتی به‌عنوان بهترین گزینه برای کاهش نرخ ترک شبکه در اپراتورهای موبایل است. این یافته‌ها می‌تواند به مدیران و تصمیم‌گیرندگان در صنعت مخابرات کمک کند تا با بهینه‌سازی استراتژی‌های تبلیغاتی خود، هزینه‌های ناشی از ترک مشتریان را کاهش داده و سودآوری خود را افزایش دهند.

منابع

- [1] Hussein, M., & Khalid, S. (2023). Customer churn prediction in telecom sector using machine learning. *Telecommunications systems*, 83, 213 – 230. <https://doi.org/10.1007/s11235-023-00937-4>
- [2] Ribeiro, H., Barbosa, B., Moreira, A. C., & Rodrigues, R. G. (2024). Determinants of churn in telecommunication services: A systematic literature review. *Management review quarterly*, 74(3), 1327–1364. <https://doi.org/10.1007/s11301-023-00335-7>
- [3] Gao, X., Guan, Y., Sun, D., Liu, L., Yang, J., Wang, Z., Guo, Z., Wang, Y., & Gong, G. (2022). An ecological, power-lean, comprehensive marketing evaluation system based on DEMATEL–CRITIC and VIKOR: A case study of power users in Northeast China. *Energies*, 15(11), 3986. <https://doi.org/10.3390/en15113986>
- [4] Gurung, B. (2023). Impact of sustainable marketing activities on customer retention. *KMC journal*, 5(2), 139–156. <https://doi.org/10.3126/kmcj.v5i2.58235>
- [5] Le, C., Oláh, J., & Miklós, P. (2024). Advanced multi-criteria decision-making technique to describe the relationship between criteria and select optimal alternatives. *Soft computing*, 28, 13107–13125. <http://dx.doi.org/10.1007/s00500-024-10372-3>
- [6] Aydin, S., & Özer, G. (2005). The analysis of antecedents of customer loyalty in the Turkish mobile telecommunication market. *European journal of marketing*, 39(7/8), 910–925. <https://doi.org/10.1108/03090560510601833>
- [7] Bolton, R. N., Lemon, K. N., & Verhoef, P. C. (2004). The theoretical underpinnings of customer asset management: A framework and propositions for future research. *Journal of the academy of marketing science*, 32(3), 271–292. <https://doi.org/10.1177/0092070304263341>
- [8] Gladys, N., Baesens, B., & Croux, C. (2009). Modeling churn using customer lifetime value. *European journal of operational research*, 197(1), 402–411. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2008.06.027>
- [9] Poudel, S. S., Pokharel, S., & Timilsina, M. (2024). Explaining customer churn prediction in telecom industry using tabular machine learning models. *Machine learning with applications*, 17, 100567. <https://doi.org/10.1016/j.mlwa.2024.100567>
- [10] Wagh, S. K., Andhale, A. A., Wagh, K. S., Pansare, J. R., Ambadekar, S. P., & Gawande, S. H. (2024). Customer churn prediction in telecom sector using machine learning techniques. *Results in control and optimization*, 14, 100342. <https://doi.org/10.1016/j.rico.2023.100342>
- [11] Saleh, S., & Saha, S. (2023). Customer retention and churn prediction in the telecommunication industry: A case study on a Danish university. *SN applied sciences*, 5(7), 173. <https://doi.org/10.1007/s42452-023-05389-6>
- [12] Statista. (2024). *Out-of-home advertising-worldwide*. <https://www.statista.com/outlook/amo/advertising/out-of-home-advertising/worldwide>
- [13] Bhatti, G. S., & Kumar, P. (2023). Emerging trends in out-of-home (OOH) advertising: An overview. *Journal of propulsion technology*, 44(6), 5453–5461. <https://www.propulsiontechjournal.com/index.php/journal/article/view/4989>
- [14] Madlenak, R., Chinoracky, R., Stalmasekova, N., & Madlenakova, L. (2023). Investigating the effect of outdoor advertising on consumer decisions: An eye-tracking and A/B testing study of car drivers' perception. *Applied sciences (switzerland)*, 13(11), 6808. <https://doi.org/10.3390/app13116808>
- [15] Moshiri, M., Mirabi, V. R., & Vazvi Doost, H. (2019). Presenting a model of factors affecting customer conversion using structural equations and fuzzy inference system. *Journal of insurance (insurance industry)*, 34(4), 163-195. **(In Persian)**. <https://sid.ir/paper/378854/fa>
- [16] Javid Moeid, M., & Toloei Ashlaghi, A. (2020). Investigating factors affecting customer satisfaction of Iranian mobile operators through combined discrete-event system dynamics simulation. *Industrial management*, 12(9), 672-696. **(In Persian)**. https://imj.ut.ac.ir/article_83188.html
- [17] Sinai, R. & Barzaki, Z., (2018). Pricing of free and joint products of mobile phone manufacturers and telecommunications service operators in their cooperative and non-cooperative states: A game theory approach. *Industrial engineering and management*, 34(1.2), 15-26. **(In Persian)**. <https://doi.org/10.24200/j65.2018.5608>
- [18] Akhavan, A., RezaHoseini, A., Ramezani, A., & BagherPour, M. (2021). Ranking sustainable projects through an innovative hybrid DEMATEL-VIKOR decision-making approach using Z-number. *Advances in civil engineering*, 2021(1), 6654042. <https://doi.org/10.1155/2021/6654042>
- [19] Ashouri, F. (2016). Quality indicators in the mobile industry rankings based on indicators of customer satisfaction with the hybrid approach DEMATEL and ANP appropriate strategy based on gray system. *International review*, 3(4), 62–72. <https://www.cceol.com/search/article-detail?id=899719>
- [20] Habibi, A., & Afridi, S. (2023). *Multi-criteria decision making*. Naroon publications. **(In Persian)**. <https://parsmodir.com/book/madm-book>
- [21] Fortenberry JR., J. L., & McGoldrick, P. J. (2020). Do billboard advertisements drive customer retention? *Journal of advertising research*, 60(2), 135–147. <https://doi.org/10.2501/JAR-2019-003>
- [22] Duarte, J. S. (2013). *JCDcaux: Strategies for out-of-home advertising to integrate mobile devices usage* [Thesis]. <https://repositorio.ucp.pt/handle/10400.14/20578>
- [23] Katkar, A. L. (2024). *The study of visual elements in outdoor advertising and its effect on audience engagement*. <http://137.59.67.20/xmlui/handle/123456789/16064>
- [24] Farshbaf-Geranmayeh, A., Rabbani, M., & Taleizadeh, A. A. (2019). Cooperative advertising to induce strategic customers for purchase at the full price. *International transactions in operational research*, 26(6), 2248–2280. <https://doi.org/10.1111/itor.12427>