مجله تحقیق در عملیات در کاربردهای آن، سال یازدهم، شماره چهارم (پیاپی ۴۳)، زمستان ۹۳، ص ص ۵۸-۳۹
شاپا ۷۲۸۶-۲۲۵۱

به‌کارگیری رویکردی ترکیبی از فرایند تحلیل شبکه‌ای و دیماتل (ANP-DEMATEL) جهت انتخاب رسانه‌ی تبلیغاتی

مصطفی کاظمی[۱]، علی علیزاده زوارم*[۲]
۱- دانشیار، دانشگاه فردوسی مشهد، گروه مدیریت، مشهد، ایران
۲- دانشجوی دکتری، دانشگاه فردوسی مشهد، گروه مدیریت، مشهد، ایران

رسید مقاله: ۱۸ فروردین ۱۳۹۳
پذیرش مقاله: ۷ مرداد ۱۳۹۳

چکیده
انتخاب رسانه‌ی تبلیغاتی مناسب، یکی از مهم‌ترین تصمیمات در برنامه‌ریزی تبلیغات می باشد و تصمیم‌گیری در این زمینه با پیچیدگی‌های خاصی همراه است. در این راستا، هدف از این مطالعه، ارایه رویکردی ترکیبی از تکنیک‌های کمی فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP) و دیماتل (DEMATEL) می‌باشد، به طوری که علاوه بر مرتفع ساختن ایرادات تکنیک فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، مساله انتخاب مناسب‌ترین رسانه‌ی تبلیغاتی با انطباق بیش‌تری بر واقعیات حل گردد. در فرایند اجرایی تحقیق که جهت اولویت‌بندی رسانه‌های تبلیغاتی برای یک شرکت نمایندگی فروش وایمکس انجام گرفته است، در ابتدا بر اساس مطالعات پایه‌ای و نظرسنجی از خبرگان، مهم‌ترین شاخص‌های انتخاب رسانه‌ی تبلیغاتی مشخص گردیدند. سپس، در قالب ساختاری شبکه‌ای، به مقایسات زوجی عناصر مختلف پرداخته شد. جهت ارزیابی روابط موجود بین شاخص‌ها نیز از تکنیک دیماتل بهره گرفته شده است. در نهایت، بر اساس نتایج حاصل از سوپرماتریس تحلیل شبکه‌ای، وزن‌های رسانه‌های تبلیغاتی تعیین گردیده و اولویت آن‌ها به ترتیب کاتالوگ و بروشور، بیلبورد، مجله و روزنامه، تلویزیون و رادیو، پیامک و پست الکترونیک، و وب سایت مشخص شد.

کلمات کلیدی: تبلیغات، رسانه‌ی تبلیغاتی، تصمیم‌گیری چندشاخصه، فرایند تحلیل شبکه‌ای، دیماتل.

۱ مقدمه
امروزه، برنامه‌های ترفیع در سیستم بازاریابی کسب وکار، به جزیی لاینفک در واحدهای اقتصادی مبدل شده است، به گونه ای که بقا و تداوم هر تجارتی تا حدود زیادی به موفقیت و یا عدم موفقیت فعالیت‌های ترفیعی آن بستگی دارد. فعالیت‌های ترفیعی، مجموعه‌ای از تبلیغات، فروش حضوری، پیشبرد فروش و روابط عمومی است که برای دستیابی به اهداف برنامه‌ی فروش استفاده می‌شود [۱]. در میان عناصر ترفیع، تبلیغات از حساسیت خاصی

* عهده‌دار مکاتبات
آدرس الکترونیکی: ali.alizadeh@stu.um.ac.ir

[Downloaded from mail.jorlu.ir on 2026-11-30]

برخوردار است. تبلیغات به عنوان یکی از مهم‌ترین ابزارهای افزایش فروش و شناخت از خدمات تولید کننده در بازار [۲] و برقراری ارتباط برای افرادی است که قصد فروش محصول یا خدمتی را دارند [۳]. نکته‌ی حایز اهمیت در دنیای تبلیغات جوامع امروزی، افزایش تعداد رسانه‌های تبلیغاتی است که بر گستردگی تبلیغات، بیش از گذشته دامن زده است [۴]؛ لذا، انتخاب مناسب‌ترین رسانه‌های تبلیغات، از مهم‌ترین تصمیمات بخش بازاریابی شرکت‌ها محسوب می‌شود که بی‌شک اثر بسزایی بر سایر بخش ها و فعالیت‌های شرکت خواهد داشت. مشخص است که انتخاب رسانه‌ی تبلیغاتی باید با دقت و حساسیت خاصی انجام گیرد و در بسیاری از موارد، انتخاب اشتباه در این زمینه، باعث می‌گردد که شرکت از تبلیغات خود سود نبرد و این در حالی است که گاهی اوقات، شرکت‌های رقیب از تبلیغات آن شرکت به نفع خود بهره می‌برد [۵]. رسانه‌های متعددی جهت تبلیغات وجود دارند، مانند رسانه‌های صوتی و تصویری اعم از تلویزیون و رادیو، نصب بیلبورد در سطح شهر، چاپ کاتالوگ و بروشور و غیره که هر یک دارای ویژگی‌های خاصی است که به تبع آن اثرات آن ها بر فروش محصولات متفاوت خواهد بود. در مورد مساله‌ی انتخاب رسانه‌ی تبلیغاتی در حوزه‌ی بازاریابی به صورت خاص، تحقیقات متعددی صورت گرفته است. فرایند سنتی انتخاب رسانه به طور معمول بر قضاوت و تجربه مبتنی بوده و توانایی لازم به منظور در نظر گرفتن تعداد بالای ترکیبات متفاوت رسانه‌ها بر اساس شاخص‌های متعدد وجود نداشته است. آن چه مورد نیاز می‌باشد، یک سیستم پشتیبانی تصمیم‌گیری است که در دنیای واقعی کاربرد داشته باشد [۶]. از طرفی، در اغلب مدل‌هایی که در برنامه‌ریزی رسانه‌ای استفاده می‌گردد، خصوصیات و قابلیت‌های هر رسانه و معیارهای کیفی کم‌تر مدنظر قرار می‌گیرد و در جایی که از قضاوت‌های کارشناسانه استفاده می شود، چون این رویه فاقد ملزومات یک رویه‌ی سیستماتیک می‌باشد، در زمان بروز ترکیبات متعدد رسانه‌ها وافی به مقصود نیست [۷].

در زمینه انتخاب رسانه، علاوه بر مدل‌های نظری مبتنی بر قضاوت صرف کارشناسان، مدل‌های کمی برای کمک به ساختاردهی و ارزیابی رسانه‌ها نیز طراحی شده است [۸]. هدف از انجام این مطالعه، ارایه‌ی راهکاری مناسب برای انتخاب مناسب‌ترین رسانه‌های تبلیغاتی بر مبنای رویکردی ترکیبی از تکنیک‌های کمی فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP) و دیماتل (DEMATEL) در قالب تصمیم‌گیری چند شاخصه (MADM) برای ایجاد زمینه‌ای برای تبلیغات کارا و اثربخش است. در مطالعات گذشته از تکنیک‌هایی نظیر فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) جهت حل مسایل تصمیم‌گیری مشابه بهره گرفته شده است؛ اما مفروضات این تکنیک نظیر برآورد اوزان هر سطح مستقل از سطوح دیگر، مستقل بودن متغیرهای هر سطح از یکدیگر و عدم وجود ارتباطات بین آن‌ها و عدم وجود بازخور در سطوح مختلف به یکدیگر، گاهی اوقات در شرایط واقعی تصمیم‌گیری ممکن است نقض شود [۹]؛ لذا مدل ارایه شده در این تحقیق، مشکلات اشاره شده را مرتفع ساخته با شرایط واقعی مساله تناسب بیش‌تری دارد. در ساختار مقاله‌ی حاضر، ابتدا پیرامون تبلیغات و رسانه‌های تبلیغاتی بحث شده است. سپس، با معرفی دو تکنیک کمی فرایند تحلیل شبکه‌ای و دیماتل که در این تحقیق از آن‌ها بهره گرفته شده است، مدلی با یک رویکرد ترکیبی جهت انتخاب و اولویت‌بندی مناسب‌ترین رسانه‌های تبلیغاتی ارایه گردیده و در قالب یک مطالعه‌ی موردی در حوزه‌ی تبلیغات وایمکس پیاده‌سازی شده است.

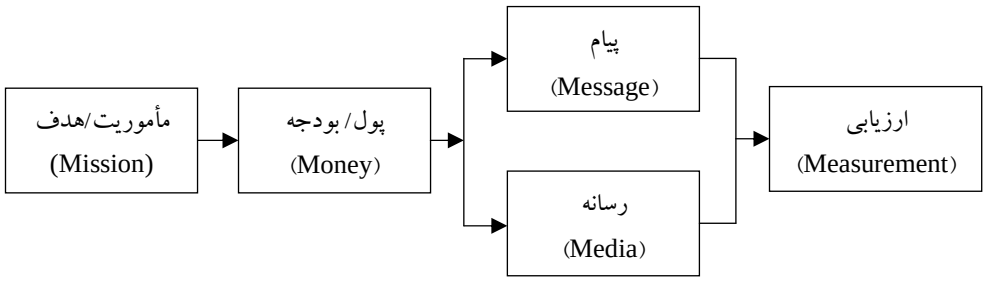
[Downloaded from mail.jorlu.ir on 2026-11-30]

۲ مروری بر ادبیات و پیشینه‌ی تحقیق

۲-۱ تبلیغات و رسانه‌های تبلیغاتی

در واقع، تبلیغات، بخش مکمل برنامه‌ی بازاریابی است که ایجاد رابطه را با مشتری برای مطلع کردن و تأثیرگذاری بر روی نگرش و رفتار او شامل می‌شود [۱۰]. بر کسی پوشیده نیست که تبلیغات در تقاضای مصرف‌کننده نقش مهمی دارد [۱۱]؛ لذا از متداول‌ترین ابزارهایی است که شرکت‌ها برای هدایت ارتباطات تشویق‌کننده خود به سوی خریداران و جوامع هدف خود از آن استفاده می‌کنند. به عقیده‌ی کاتلر و آرمسترانگ [۱۲]، تبلیغ به معنای رساندن پیام، شناساندن امری به دیگران، یا امری را خوب یا بد وانمود کردن است و پیام های دیداری و گفتاری را شامل می‌شود که برای ترویج عقیده یا محصولی از طرف یک منبع به وسیله‌ی کانال‌های تبلیغاتی (رسانه‌های تبلیغاتی) به گروه‌های ویژه‌ای یا به کل جامعه منتقل و برای آن پول پرداخت شود؛ لذا تبلیغات، نوعی پرداخت پولی برای ارتباطات غیرشخصی است که از سوی افراد و یا بنگاه های معین انجام می‌پذیرد و در آن از رسانه‌ها با پوشش گسترده برای تشویق یا تاثیر بر مخاطبان استفاده می‌گردد [۱۰]. به طور کلی، می‌توان گفت هر بازاریابی حرفه‌ای بدون تبلیغات، کارایی لازم را نخواهد داشت. بیهوده نیست که به رغم هزینه‌های نسبتاً بالای تبلیغات، از آن به عنوان سرمایه‌گذاری- و نه هزینه- نام برده می‌شود [۱۳].

مدیران بازاریابی برای تهیه‌ی برنامه‌ی تبلیغاتی باید پنج تصمیم عمده اتخاذ کنند که عبارت است از هدف‌گذاری (ماموریت)، بودجه‌بندی، انتخاب پیام تبلیغاتی، انتخاب رسانه‌ی تبلیغاتی و ارزیابی برنامه. این تصمیمات که به پنج‌ام (5M) معروف هستند، در قالب شکل ۱ آورده شده است.



شکل ۱. مراحل اساسی در برنامه‌ریزی تبلیغات (5M) [۵]

همان طور که مشاهده می شود، تصمیمات در مورد رسانه‌ی تبلیغاتی، یکی از مهم‌ترین موارد در برنامه‌ریزی تبلیغات است. برای انجام تبلیغات، از رسانه‌های مختلفی استفاده می‌گردد و در دنیای امروزی، تنوع این رسانه‌ها بیش از گذشته افزایش یافته است و این در حالی است که هر یک از آن‌ها دارای ویژگی‌های منحصر به فردی است. به عقیده‌ی سالامون و همکاران [۴]، مهم‌ترین این رسانه‌ها عبارت است از تلویزیون، رادیو، روزنامه‌ها، مجلات، دفاتر راهنما، رسانه‌های خیابانی، رسانه‌های مکانی و تبلیغات اینترنتی (بنرها، علایم، آگهی‌های دارای تصاویر برجسته، موتورهای جستجو، دفاتر راهنما و پست الکترونیکی). هر یک از شرکت‌ها با توجه به شرایط

[Downloaded from mail.jorlu.ir on 2026-11-30]

خاص خود مانند نوع فعالیت، نوع مشتریان، بودجه‌ی مدنظر برای تبلیغات و غیره، ممکن است چندین مورد از این رسانه‌های تبلیغاتی را مورد استفاده قرار دهند. مسلم است که وقتی می‌خواهیم از بین رسانه‌های مختلف تبلیغاتی، یک یا چندین مورد از آن‌ها را به عنوان مناسب‌ترین رسانه انتخاب کنیم، شاخص‌هایی را جهت تصمیم‌گیری خود در این زمینه، در نظر خواهیم گرفت. وقتی که تعداد این شاخص‌ها و همچنین گزینه‌های انتخابی افزایش می‌یابد، مساله پیچیده‌تر شده، تصمیم‌گیری در مورد آن مشکل‌تر می‌گردد. برای حل مشکل تصمیم‌گیری در مورد این مساله‌ی پیچیده، می‌توان از تکنیک‌های کمی تحقیق در عملیات با عنوان تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه بهره برد. در این راستا، محمدی و اسماعیلی [۱۴]، در مطالعه‌ی خود با استفاده از تکنیک فرایند تحلیل سلسله مراتبی، بر مبنای شاخص‌های مدل آیدا (AIDA)؛ یعنی ایجاد آگاهی و جلب توجه، ایجاد علاقه، تحریک تمایل، و سوق دادن به خرید، به اولویت‌بندی رسانه‌های تبلیغاتی در بخش تولیدی صنعت ورزش پرداختند. دایر و همکاران [۸]، نیز در تحقیقی به انتخاب رسانه‌های تبلیغاتی با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی اقدام کردند. در مطالعات مختلفی در حوزه‌ی تبلیغات و رسانه، تکنیک فرایند تحلیل سلسله مراتبی به کار گرفته شده است؛ اما این تکنیک دارای ایراداتی است و گاهی اوقات، نمی‌توان بر نتایج حاصل از آن از نظر تناسب با واقعیت‌های مساله به طور کامل اتکا کرد. برای رفع این مشکل در مطالعه‌ی حاضر از تکنیک‌های مناسب‌تری در این راستا بهره گرفته شده است که در ادامه پیرامون آن‌ها بحث می‌گردد.

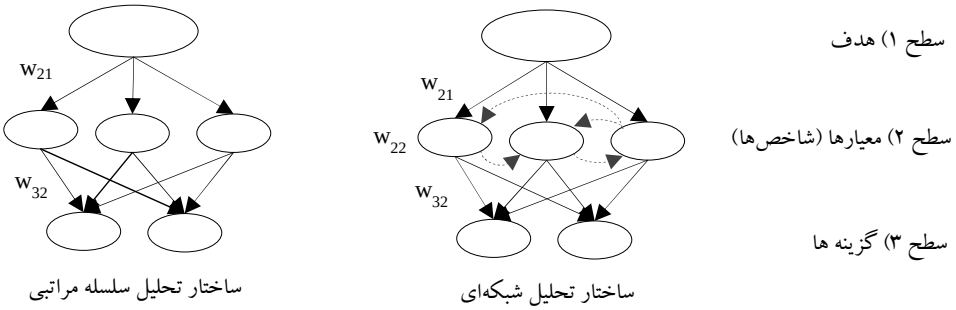
۲-۲ فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP)

ساعتی [۱۵] تکنیک تحلیل شبکه‌ای را که یکی از پرکاربردترین تکنیک‌های مورد استفاده در تصمیم‌گیری‌های چندشاخصه است، برای اولین بار مطرح کرد. در واقع، فرایند تحلیل شبکه‌ای، فرم کلی‌تر تکنیک فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) است که روش جامع و قدرتمندی را برای تصمیم‌گیری دقیق با استفاده از اطلاعات تجربی و یا قضاوت‌های شخصی هر تصمیم‌گیرنده در اختیار نهاده و با فراهم کردن ساختاری برای سازماندهی شاخص‌های متفاوت و ارزیابی اهمیت و ارجحیت هر یک از آن‌ها نسبت به گزینه‌ها، فرایند تصمیم‌گیری را آسان می‌سازد [۱۶].

انتقاداتی که از مفروضات تکنیک تحلیل سلسله مراتبی صورت گرفت، موجب شد تا تحلیل شبکه‌ای مورد توجه بسیاری از پژوهشگران قرار گیرد. برآورد اوزان هر سطح مستقل از سطوح دیگر، مستقل بودن متغیرهای هر سطح از یکدیگر و عدم وجود ارتباطات بین آن‌ها و عدم وجود بازخور در سطوح مختلف به یکدیگر، از عمده‌ترین مفروضاتی است که در شرایط واقعی تصمیم‌گیری ممکن است نقض شود [۹]؛ لذا تکنیک تحلیل شبکه‌ای، با ویژگی‌های خاص خود، این انتقادات را مرتفع ساخته است. شکل ۲، با توجه به موارد اشاره شده، تفاوت بین این دو تکنیک را بهتر مشخص می‌کند. در این شکل که مربوط به مدل ساختاری یک مساله‌ی سه سطحی با سه معیار (شاخص) و دو گزینه می‌باشد، دو حالت سلسله مراتبی و شبکه‌ای نمایش داده شده است. تفاوت این دو مدل ساختاری، در روابطی است که بین شاخص‌ها در حالت شبکه‌ای وجود دارد، در صورتی که در ساختار سلسله مراتبی، چنین فرضی مورد پذیرش نمی‌باشد؛ لذا با توجه به این موضوع، در ساختار سلسله

[Downloaded from mail.jorlu.ir on 2026-11-30]

مراتبی، دو سطح وزنی تعریف می‌شود (وزن شاخص‌ها بر اساس هدف: w_{21}، و وزن گزینه‌ها بر اساس شاخص‌ها: w_{22})، در حالی که در ساختار شبکه‌ای، سه سطح وزنی قابل تعریف می‌باشد (وزن شاخص‌ها بر اساس هدف: w_{21}، وزن مربوط به سطح ارتباطات داخلی شاخص‌ها: w_{22}، و وزن گزینه‌ها بر اساس شاخص‌ها: w_{32}).



شکل ۲. مقایسه‌ی ساختارهای تحلیل شبکه‌ای و تحلیل سلسله مراتبی در یک مساله‌ی سه سطحی

قابل ذکر است که با توجه به ماهیت مساله و نحوه‌ی ارتباطات در سطوح مختلف ساختاری، ممکن است هر مساله، ساختار شبکه‌ای خاصی پیدا کند، به طوری که گاهی بین گزینه‌های یک مساله و شاخص‌های آن نیز ارتباطات متقابلی وجود داشته باشد؛ بنابراین، حل مسایل به کمک تحلیل شبکه‌ای تا حد زیادی به هنر مدل‌ساز بستگی دارد و تشکیل شبکه از یک قاعده خاص پیروی نمی‌کند [۱۷]. به طور کلی، مراحل تحلیل شبکه‌ای عبارت است از:

۱. **ساخت مدل:** در مرحله‌ی اول، مساله به روشنی تعریف شده و اجزای آن در ساختاری منظم به صورت شبکه‌ای با ارتباطات منطقی مدل‌سازی می‌شود. شاخص‌ها در ساختار مربوطه بر اساس مطالعات گذشته و یا نظرات تصمیم‌گیرندگان مشخص می‌گردد.

۲. **تشکیل سوپرماتریس:** در این مرحله، همانند روش تحلیل سلسله مراتبی، با استفاده از مقایسه‌های زوجی عناصر هر سطح بر اساس سطح بالاتر ساختار و ارتباطات داخلی موجود، وزن نسبی هر یک از عناصر تعیین می‌گردد. در واقع، وزن‌های نسبی بر مبنای مقیاس‌های تعریف شده توسط ساعتی؛ یعنی از ۱ (اهمیت یکسان) تا ۹ (اهمیت مطلق) مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. نتایج امتیازدهی بر مبنای مقایسه‌های زوجی در هر سطح ساختار مساله، در قالب ماتریسی با عنوان ماتریس مقایسه‌های زوجی به صورت رابطه (۱) بیان می‌شود.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \qquad (1)$$

$$A = \left(a_{ij}\right), i, j = 1, 2, \dots, n$$

[Downloaded from mail.jorlu.ir on 2026-11-30]

a_{ij} ترجیح عنصر i به عنصر j می‌باشد و n تعداد عناصری است که مورد مقایسه قرار می‌گیرد. قابل ذکر است که اگر بیش از یک فرد قضاوت‌های زوجی را انجام دهد، می‌توان از میانگین امتیازات در ماتریس استفاده کرد. در ماتریس مقایسات زوجی، بین شاخص‌ها نسبت به یکدیگر رابطه‌ی (۲) برقرار است:

$$a_{ij} = ۱/a_{ji} \qquad (۲)$$

با توجه به ماتریس مقایسات زوجی، می‌توان وزن‌های نسبی مربوط به شاخص‌ها را از روش‌های مختلفی نظیر روش حداقل مربعات، روش حداقل مربعات لگاریتمی، روش بردار ویژه و روش‌های تقریبی تعیین کرد. سازگاری بین قضاوت‌ها نیز با شاخصی به نام نرخ ناسازگاری (Inconsistency Ratio) مورد سنجش قرار می‌گیرد. حداکثر نرخ ناسازگاری مورد قبول بین قضاوت‌ها ۰/۱ می‌باشد. به عبارتی، اگر نرخ ناسازگاری بیش از ۰/۱ باشد، باید در مورد قضاوت‌های صورت گرفته تجدید نظر کرد.

پس از تعیین وزن‌های نسبی عناصر، به تشکیل سوپرماتریس پرداخته می‌شود. سوپرماتریس، ماتریسی از روابط بین اجزای شبکه می‌باشد که از بردارهای اولویت این روابط به دست می‌آید. این ماتریس، چارچوبی برای مشخص کردن اهمیت نسبی گزینه‌ها پس از انجام مقایسه‌های زوجی در اختیار قرار می‌دهد. اگر ساختار دارای سه سطح هدف، شاخص‌ها و گزینه‌ها باشد، سوپرماتریس مربوط در ساده‌ترین حالت به صورت جدول ۱ خواهد بود:

جدول ۱. فرم کلی سوپرماتریس در حالت سه سطحی

	هدف	شاخص‌ها	گزینه‌ها
هدف	$W_{۱۱}$	$W_{۱۲}$	$W_{۱۳}$
شاخص‌ها	$W_{۲۱}$	$W_{۲۲}$	$W_{۲۳}$
گزینه‌ها	$W_{۳۱}$	$W_{۳۲}$	I

در ماتریس فوق، $W_{۲۱}$ برداری است که اثر هدف را بر روی هر یک از شاخص‌ها نشان می‌دهد، به عبارتی بیانگر بردار وزن های نسبی شاخص‌ها بر اساس هدف می‌باشد. $W_{۲۲}$ ماتریسی است که اثر هر یک از شاخص‌ها را بر روی یکدیگر (بر اساس ارتباطات موجود بین شاخص‌ها) بیان می‌کند. $W_{۳۲}$ ماتریس نشان‌دهنده‌ی اثر هر یک از شاخص‌ها بر روی گزینه‌ها می‌باشد (وزن‌های نسبی گزینه‌ها بر اساس هر یک از شاخص‌ها) و سایر اجزای سوپر ماتریس نیز به همین صورت مشخص می‌گردد. I نیز معرف یک ماتریس همانی است. قابل ذکر است که با توجه به نوع ارتباطات موجود در ساختار مدل مساله، ممکن است برخی از این ماتریس‌ها مقدار صفر اختیار کنند که این بیانگر بی‌تأثیر بودن عناصر در محل تلاقی سطر و ستون بر یکدیگر است.

۳. **محاسبه‌ی توزیع ماندار سوپرماتریس وزن‌دار:** از آنجایی که در سوپرماتریس به دست آمده، تأثیرپذیر بودن عناصر از یکدیگر در یک سطح نیز امکان پذیر می‌باشد، جمع وزن‌ها در ستون‌ها ممکن است برابر یک نشود. برای رفع این مشکل، سوپرماتریس را به صورت وزن دار بیان می‌کنیم. بر این اساس، هر

[Downloaded from mail.jorlu.ir on 2026-11-30]

یک از عناصر سوپرماتریس بر مجموع عناصر ستون مربوط تقسیم می‌شود. ساعتی (۱۹۹۶)، با استفاده از ماتریس‌های احتمالی و زنجیره‌های مارکوف اثبات کرد که وزن نهایی گزینه‌ها را از رابطه‌ی (۳) می‌توان به دست آورد.

$$W = \lim_{k\to\infty} W^{2k+1} \qquad (۳)$$

در واقع، سوپر ماتریس وزن دار با توان رساندن، مشابه با فرایند زنجیرهای مارکوف، به یک ماتریس نهایی همگرا می‌گردد. در نهایت، وزن‌های به دست آمده را پس از نرمال‌سازی، می‌توان به عنوان وزن‌های نهایی برای گزینه‌ها معرفی کرد. در صورتی که ماتریس نهایی به یک بردار همگرا نشود، از تمامی ماتریس‌هایی که همگرایی به صورت تناوبی با آن‌ها انجام می‌شود، میانگین گیری خواهد شد.

۲-۳ دیماتل

تکنیک دیماتل یکی از انواع تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه بر پایه‌ی مقایسه‌های زوجی است که اولین بار در اواخر سال ۱۹۷۱ میلادی در مرکز تحقیقاتی Battelle Geneva به طور عمده برای بررسی مسایل پیچیده‌ی جهانی و استفاده از قضاوت خبرگان در زمینه‌های علمی، سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و رهبران عقیدتی و هنرمندان به کار گرفته شد [۱۸ و ۱۹]. این تکنیک، یکی از پر کاربردترین تکنیک‌های مواجهه با مسایل تصمیم‌گیری چندمعیاره می‌باشد [۲۰] و قابلیت‌های بالای آن باعث شد که در محافل علمی بیش‌تر مورد توجه قرار گیرد. به طور کلی، تکنیک دیماتل، روشی جامع بر اساس نظریه‌ی گراف‌ها ارایه می‌دهد و این امکان را فراهم می‌سازد تا مسایل و مدل‌های ساختاری را به صورت بصری تجزیه و تحلیل کرد. از آنجایی که دیاگراف‌ها (گراف‌های جهت‌دار) روابط وابستگی میان عناصر یک سیستم را بهتر به تصویر می‌کشند [۲۱]؛ لذا دیماتل نیز مبتنی بر نمودارهایی است که می‌تواند عوامل درگیر را به دو گروه علت و معلول تقسیم و روابط میان آن‌ها را به صورت یک مدل ساختاری قابل فهم بیان کند [۲۲]. به این طریق، روابط علّی در ترسیم نقشه‌ی شبکه‌ای بیش‌تر قابل فهم می‌باشند [۱۸ و ۱۹].

در واقع، تکنیک دیماتل با بهره‌مندی از قضاوت خبرگان در استخراج عوامل یک سیستم و ساختاردهی سیستماتیک به آن‌ها با به‌کارگیری اصول نظریه‌ی گراف‌ها، ساختار سلسله مراتبی شبکه‌ای از عوامل موجود در سیستم به همراه روابط تأثیرگذاری و تأثیرپذیری متقابل عناصر ایجاد کرده، شدت اثر روابط مذکور را به صورت امتیاز عددی بیان می‌کند [۲۳]. به عبارتی، تکنیک دیماتل برای ساختاردهی به یک دنباله از اطلاعات مفروض کاربرد دارد، به طوری که شدت ارتباطات را به صورت امتیازدهی بررسی می‌کنند، بازخوردها توأم با اهمیت آن‌ها را تجسس کرده، روابط انتقال‌ناپذیر را می‌پذیرد. البته اطلاعات تجربی نشان داده است که خصوصیات انتقال‌پذیری را نیز کم و بیش تأمین می‌کند. از جمله مزیت‌های این تکنیک می‌توان به کمی نشان دادن میزان تأثیر مستقیم و غیرمستقیم عوامل بر یکدیگر، مشخص شدن عوامل تأثیرگذار و تأثیرپذیر، دسته‌بندی عوامل بر اساس میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری، ایجاد تعامل بالا بین تصمیم‌گیرندگان و خبرگان و تعیین وزن عوامل با

[Downloaded from mail.jorlu.ir on 2026-11-30]

توجه به روابط تعیین شده‌ی میان آن‌ها اشاره کرد [۲۴]. پذیرش روابط انتقال‌پذیر و توانایی نمایش تمامی بازخورهای ممکن نیز از دلایل ارجحیت تکنیک دیماتل نسبت به سایر روش‌های مربوطه می‌باشد [۲۳].

به طور کلی، روند استفاده از تکنیک دیماتل را می‌توان در قالب پنج مرحله عنوان نمود. این مراحل عبارت است از:

۱. **شناسایی شاخص‌های تشکیل‌دهنده‌ی سیستم:** شاخص‌ها یا عناصر مدنظر در یک سیستم با نظرات خبرگان شناسایی گردیده، لیست می‌شود. هر شاخص، یک رأس دیاگراف (گراف جهت‌دار) ترسیمی را به وجود می‌آورد.

۲. **تشکیل ماتریس شدت روابط مستقیم:** از شاخص‌های شناسایی شده در مرحله‌ی قبل، یک ماتریس نظرسنجی تهیه می‌شود، به طوری که سطرها و ستون‌های این ماتریس را شاخص‌ها تشکیل می‌دهد. از خبرگان خواسته می‌شود تا با مقایسات زوجی، درجه‌ی تأثیر مستقیمی را که هر شاخص بر شاخص دیگر می‌گذارد مشخص کنند (فقط تأثیرات مستقیم مدنظر است). این شدت (درجه) تأثیر به صورت امتیازدهی عددی می‌باشد، به گونه‌ای که مفاهیم اعداد امتیازدهی عبارت است از: (۰): شاخص اول بر شاخص دوم تأثیری ندارد. (۱): شاخص اول بر شاخص دوم تأثیر کمی دارد. (۲): شاخص اول بر شاخص دوم مؤثر است. (۳): شاخص اول بر شاخص دوم تأثیر نسبتاً زیادی دارد. (۴): شاخص اول بر شاخص دوم به شدت تأثیرگذار است. سپس، ماتریس میانگین امتیازات (ماتریس شدت روابط مستقیم: ماتریس $\overline{S}$) محاسبه می‌شود که در این ماتریس، هر درایه، میانگین درایه‌های متناظر در ماتریس‌های مستقیم خبرگان مختلف است.

$$\overline{S} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \qquad (۴)$$

۳. **تشکیل ماتریس شدت نسبی روابط مستقیم:** این ماتریس از ضرب معکوس بیش‌ترین مجموع سطری مؤلفه‌های ماتریس شدت روابط مستقیم ($\overline{S}$) در این ماتریس به دست می‌آید. به عبارتی، ماتریس شدت نسبی روابط مستقیم (S) با استفاده از رابطه‌ی زیر محاسبه می‌گردد:

$$S = m.\overline{S} \quad , \quad m = \left[1/\max i \sum_{j=1}^{n} a_{ij} \right], i = 1, 2, \dots, n \qquad (۵)$$

٤. **تشکیل ماتریس شدت نسبی روابط مستقیم و غیرمستقیم:** در این مرحله، مجموع دنباله‌ی نامحدود از آثار مستقیم و غیرمستقیم از شاخص‌ها بر یکدیگر به صورت یک تصاعد هندسی بر اساس قوانین حاکم بر گراف ها و بر مبنای روابط زیر محاسبه می‌شود:

$$T = S + S^2 + \dots + S^q = \frac{S(I - S^q)}{(I - S)} \qquad (۶)$$

[Downloaded from mail.jorlu.ir on 2026-11-30]

$$\lim_{q\to\infty} S^q = ۰ \to T = \frac{S}{(I-S)} = S(I-S)^{-۱}, T = \left[t_{ij}\right]_{n.n}, i, j = ۱, ۲, ..., n \quad (۷)$$

در رابطه‌ی فوق، I بیانگر ماتریس واحد و T نیز معرف ماتریس شدت نسبی روابط مستقیم و غیرمستقیم می‌باشد.

۵. **تعیین سلسله مراتب شاخص‌ها :** بر این اساس، در ماتریس T، جمع سطری درایه‌ها (r) و جمع ستونی درایه‌ها (c) و تفاضل (r - c) و مجموع (r + c) محاسبه می گردد:

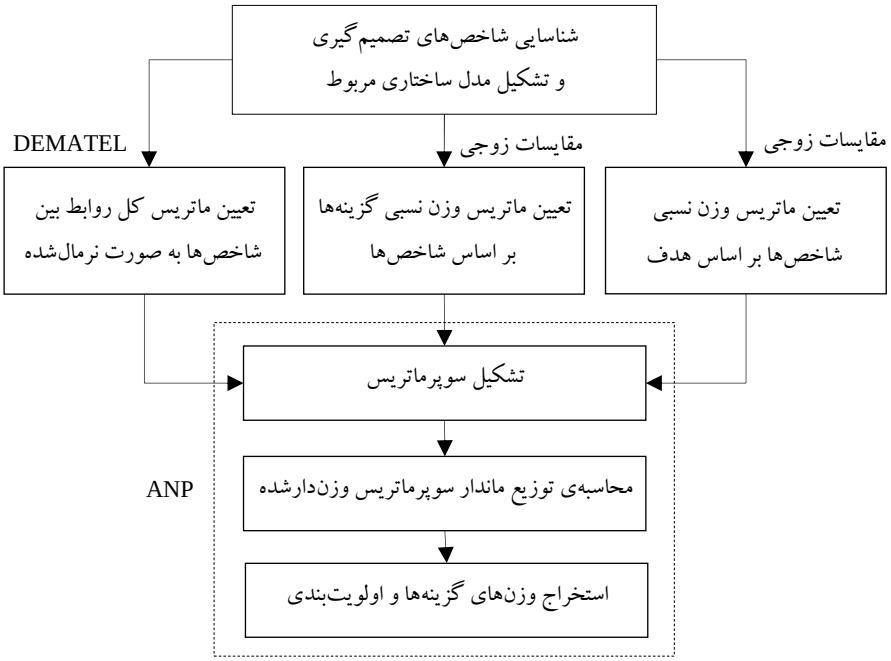
$$r_i = \sum_{i=۱}^{n} t_{ij}, c_j = \sum_{i=۱}^{n} t_{ij}, i, j = ۱, ۲, ..., n \quad (۸)$$

مقدار r برای هر شاخص بیانگر شدت تأثیرگذاری آن بر سایر شاخص‌ها و مقدار c متناظر با آن، نشان‌دهنده‌ی میزان تأثیرپذیری از سایر شاخص‌ها می‌باشد؛ بنابراین، ترتیب شاخص‌ها از نظر مقدار r، نشان‌دهنده‌ی سلسله مراتب شاخص‌های تأثیرگذار بوده و ترتیب شاخص‌ها از نظر مقدار c، نشان‌دهنده‌ی سلسله مراتب شاخص‌های تأثیرپذیر می‌باشد. محل واقعی هر شاخص در سلسله مراتب نهایی نیز با مقادیر (r-c) و (r+c) مشخص می گردد. (r-c) نشان‌دهنده‌ی موقعیت یک شاخص (در طول محور عرض‌ها) است، به طوری که اگر (r-c>0) باشد، آنگاه شاخص مربوط یک تأثیرگذار قطعی است (مربوط به گروه علت) و اگر(r-c<0) باشد، آنگاه شاخص مربوط یک تأثیرپذیر قطعی است (مربوط به گروه معلول). (r+c) نیز بیانگر شدت یک شاخص (در طول محور طول‌ها) هم از نظر تأثیرگذاری و هم از نظر تأثیرپذیری بوده و یا به عبارتی، میزان تعامل آن شاخص با سایر شاخص‌ها را نشان می‌دهد. شاخصی که بیش‌ترین مقدار (r+c) را دارا باشد، بیش‌ترین تعامل را با سایر شاخص‌ها داشته و اهمیت زیادی دارد.

۳ روش شناسی تحقیق

هدف از انجام این تحقیق، ارایه‌ی مدلی رویکردی منطبق بر واقعیت برای انتخاب مناسب‌ترین رسانه‌ی تبلیغاتی در قالب یک مساله‌ی تصمیم‌گیری های چند شاخصه می‌باشد. تحقیق حاضر از لحاظ جهت‌گیری، کاربردی، از نظر هدف، توصیفی و از نظر استراتژی، پیمایشی است. مصاحبه و پرسشنامه، ابزارهای اندازه گیری تحقیق بوده، روش جمع آوری داده‌ها نیز میدانی می‌باشد. مورد مطالعه، شرکت صدرا تک پارسیان (نمایندگی فروش وایمکس مبین نت در مشهد) است و داده‌ها به طور مستقیم بر اساس نظرات ۱۲ نفر از خبرگان (که شرکت مربوط آنان را تأیید کرد) به دست آمده است. برای انجام محاسبات و تحلیل داده‌ها در مراحل مختلف نیز از برنامه‌های نرم‌افزاری Expert Choice 11، Matlab 2009، و Excel 2013 بهره گرفته شده است. همان‌طور که در شکل ۳ نیز مشاهده می‌شود، مراحل اجرایی فرایند پیشنهادی تحقیق عبارت است از :

[Downloaded from mail.jorlu.ir on 2026-11-30]



شکل۳. مدل فرایند پیشنهادی تحقیق

۱. **شناسایی شاخص‌های تصمیم‌گیری و تشکیل مدل ساختاری مربوط:** در مرحله‌ی اول، بر اساس نظرسنجی از خبرگان، مهم‌ترین شاخص‌ها جهت انتخاب رسانه‌ی برای انجام تبلیغات مشخص می‌گردد.

۲. **تشکیل سوپر ماتریس:** همان طور که اشاره شد، سوپرماتریس، ماتریسی است از روابط بین اجزای شبکه که از بردارهای اولویت این روابط به دست می‌آید. با توجه به ماهیت مساله‌ی مطرح شده در تحقیق حاضر، برای تشکیل سوپرماتریس مربوط لازم است که سه جزء زیر مشخص گردد:

الف) ماتریس وزن نسبی شاخص‌ها بر اساس هدف: بر مبنای مقایسات زوجی شاخص‌ها با توجه به هدف مساله بر اساس مقیاس‌های ۹ تایی ساعتی (۱، ۳، ۵، ۷، و ۹)، وزن نسبی هر یک از آن‌ها مشخص می‌گردد. در نهایت، یک بردار ستونی معرف وزن نسبی شاخص‌ها حاصل می‌شود که به عنوان ماتریس وزن نسبی شاخص‌ها بر اساس هدف در سوپرماتریس مورد استفاده قرار می‌گیرد.

ب) ماتریس وزن نسبی گزینه‌ها بر اساس شاخص‌ها: مشابه با قسمت قبل، در این بخش مقایسات زوجی گزینه‌ها بر اساس هر یک از شاخص‌ها انجام می گیرد که در نهایت، از کنار هم قرار دادن بردارهای ستونی مربوط به وزن‌های نسبی گزینه‌ها بر اساس هر یک از شاخص‌ها، ماتریسی مربع با ابعادی متناسب با تعداد گزینه‌ها حاصل می‌شود که با عنوان ماتریس وزن نسبی گزینه‌ها بر اساس شاخص‌ها در سوپر ماتریس استفاده می‌شود.

ج) ماتریس کل روابط بین شاخص‌ها: با توجه به این که بر اساس ماهیت مساله، شاخص‌ها از یکدیگر کاملاً مستقل نبوده، بین آن‌ها ارتباطاتی وجود دارد؛ لذا لازم است که ارتباطات بین این شاخص‌ها نیز بر اساس ساختاری شبکه‌ای مورد توجه قرار گیرد. برای تعیین روابط بین شاخص‌ها از تکنیک دیماتل بهره گرفته

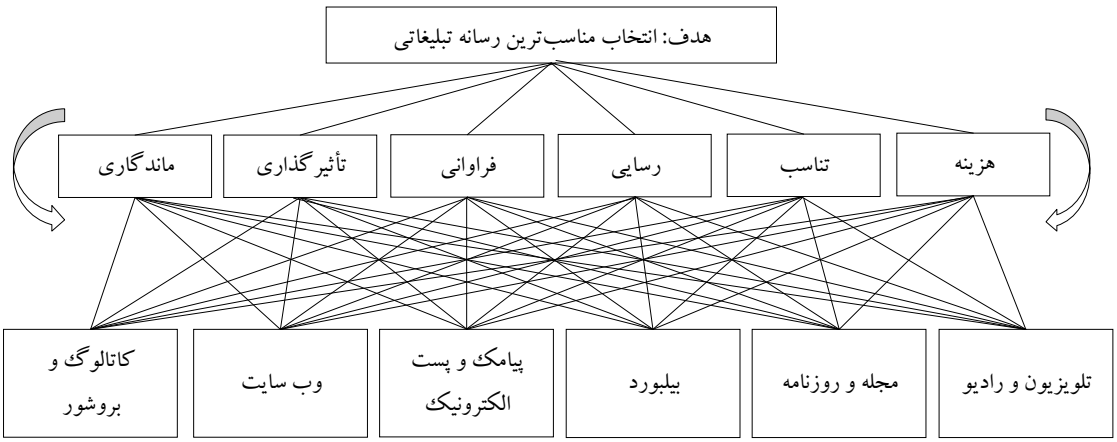
[Downloaded from mail.jorlu.ir on 2026-11-30]

شده است. خروجی نهایی دیماتل، ماتریسی است که بیانگر تمامی روابط مستقیم و غیرمستقیم بین شاخص‌ها می‌باشد. پس از نرمال‌سازی، این ماتریس در سوپرماتریس مربوط به ساختار مساله استفاده می‌شود (نرمال‌سازی با تقسیم هر یک از عناصر ماتریس بر مجموع عناصر ستون مربوط به آن حاصل می‌گردد). مناسب بودن استفاده از ماتریس کل روابط بین شاخص‌ها بر اساس تکنیک دیماتل در سوپرماتریس مربوط به تکنیک تحلیل سلسله مراتبی شبکه‌ای بر مبنای تحقیقات افرادی نظیر یانگ و همکاران [۲۵]، لین و همکاران [۲۶] و بویوکوزان و سیفسی [۲۷] نیز تأیید شده است.

۳- استخراج وزن های گزینه‌ها و اولویت‌بندی: پس از تشکیل سوپرماتریس مربوط به مساله، بر اساس فرایند تشریح شده در تکنیک تحلیل شبکه‌ای، با نرمال‌سازی سوپرماتریس و محاسبه‌ی توزیع ماندار آن، وزن‌های مربوط به گزینه‌ها استخراج گردیده، در نهایت، گزینه‌ها بر اساس این وزن‌ها اولویت‌بندی می‌شود.

٤ یافته‌ها

بر اساس نظرسنجی از خبرگان، در نهایت، گزینه‌های تلویزیون و رادیو، مجله و روزنامه، بیلبورد، پیامک و پست الکترونیک، وب سایت و کاتالوگ و بروشور، به عنوان رسانه‌های مربوط به تبلیغات وایمکس شناسایی شد. همچنین، بر مبنای مطالعات پایه ای و نظرات خبرگان، شاخص‌های انتخاب مناسب‌ترین رسانه تبلیغاتی با عناوین هزینه (هزینه‌ی تبلیغات)، تناسب (میزان تناسب با بازار هدف و این که مخاطبان تا چه حد جزء مشتریان محصول می‌باشند)، رسایی (میزان افرادی که در بازار هدف در معرض تبلیغات قرار می‌گیرند)، فراوانی (تعداد دفعاتی که یک فرد در معرض تبلیغات قرار می‌گیرد)، تأثیرگذاری (میزان تحت تأثیر قرار گرفتن مخاطب) و ماندگاری (میزان ماندگار بودن در ذهن مخاطب) مشخص گردید. شکل ۴، مدل ساختاری مساله‌ی مربوط را مشخص می‌نماید. قابل ذکر است که در این مدل، بین شاخص‌ها نیز ارتباطاتی وجود دارد.



شکل ٤. مدل ساختاری مساله‌ی انتخاب مناسب‌ترین رسانه‌ی تبلیغاتی

[Downloaded from mail.jorlu.ir on 2026-11-30]

پس از مشخص شدن اجزای مدل ساختاری مساله، بین شاخص‌ها بر اساس هدف مساله، مقایسات زوجی صورت گرفت و در نهایت، وزن‌های نسبی شاخص‌ها بر اساس خروجی نرم افزار Expert Choice تعیین شد که در قالب جدول ۲ آورده شده است. از آنجایی که نرخ ناسازگاری بین قضاوت‌ها معادل ۰/۰۵۷ گزارش گردیده است؛ لذا قضاوت‌های صورت گرفته پذیرفته شد. با توجه به وزن‌های تعیین شده برای شاخص‌ها مشخص است که از نظر خبرگان، شاخص ماندگاری دارای بیش‌ترین اهمیت بوده، شاخص‌های تأثیرگذاری، تناسب، هزینه، رسایی، و فراوانی در اولویت‌های بعدی قرار دارند.

جدول۲. وزن‌های نسبی شاخص‌ها

شاخص‌ها	وزن‌های نسبی
هزینه	۰/۱۸۹
تناسب	۰/۱۹۶
رسایی	۰/۰۹۲
فراوانی	۰/۰۸۱
تأثیرگذاری	۰/۲۱۴
ماندگاری	۰/۲۳۱

گزینه‌ها، یعنی رسانه‌های تبلیغاتی نیز بر اساس هر یک از شاخص‌ها مورد مقایسات زوجی قرار گرفت و در نهایت، وزن نسبی رسانه‌های تبلیغاتی بر اساس هر یک از شاخص‌های مدنظر محاسبه گردید که نتیجه‌ی آن در جدول ۳، آورده شده است:

جدول۳. وزن‌های نسبی گزینه‌ها بر اساس هر یک از شاخص‌ها

گزینه‌ها	هزینه	تناسب	رسایی	فراوانی	تأثیرگذاری	ماندگاری
تلویزیون و رادیو	۰/۰۷۲	۰/۱۷۵	۰/۲۱۷	۰/۲۱۱	۰/۲۰۱	۰/۲۰۸
مجله و روزنامه	۰/۱۵۷	۰/۱۴۶	۰/۱۶۴	۰/۱۷۹	۰/۱۹۰	۰/۲۳۴
بیلبورد	۰/۱۳۱	۰/۱۵۲	۰/۱۸۰	۰/۱۹۵	۰/۲۱۲	۰/۲۲۱
پیامک و پست الکترونیک	۰/۲۵۵	۰/۱۹۹	۰/۱۹۶	۰/۱۷۴	۰/۰۷۳	۰/۰۹۱
وب سایت	۰/۱۷۶	۰/۰۹۹	۰/۱۱۱	۰/۱۳۷	۰/۱۱۲	۰/۰۶۵
کاتالوگ و بروشور	۰/۲۰۹	۰/۲۲۸	۰/۱۳۲	۰/۱۰۵	۰/۲۱۲	۰/۱۸۲

قابل ذکر است که با توجه به ماهیت منفی مفهوم هزینه، در انجام قضاوت‌ها از مفهوم معکوس آن بهره گرفته شده است. برای مثال، از نظر شاخص هزینه، پیامک و پست الکترونیک دارای بیش‌ترین مطلوبیت (کم‌ترین هزینه) و تلویزیون و رادیو دارای کم‌ترین مطلوبیت (بیش‌ترین هزینه) است. میزان نرخ ناسازگاری در قضاوت‌های صورت گرفته بر اساس هر یک از شاخص‌های هزینه، تناسب، رسایی، فراوانی، تأثیرگذاری و ماندگاری، به ترتیب معادل

[Downloaded from mail.jorlu.ir on 2026-11-30]

۰/۰۶۶، ۰/۰۹، ۰/۰۴۱، ۰/۰۴۴، ۰/۰۶۲، ۰/۰۹ بوده است. با توجه به کم‌تر بودن نرخ‌های ناسازگاری از ۰/۱، تمامی قضاوت‌ها پذیرفته شد.

در ادامه، روابط مستقیم بین شاخص‌ها نظرسنجی شد. جدول ۴، نتایج مربوط به این نظرسنجی‌ها را نشان می‌دهد. هر یک از مؤلفه‌های این جدول، بر اساس میانگین نظرات خبرگان بیان شده است. برای مثال، میزان تأثیر شاخص تناسب بر هر یک از شاخص‌های رسایی، فراوانی، تأثیرگذاری و ماندگاری به طور متوسط به ترتیب معادل ۳/۹۱، ۱/۶۶، ۲/۸۳، و ۲/۷۵ تعیین شده است. مؤلفه‌های با مقدار صفر، بیانگر عدم وجود تأثیر بین شاخص‌های مربوط می‌باشد. در ستون آخر جدول نیز، جمع سطری مؤلفه‌ها محاسبه شده است.

جدول٤. شدت روابط مستقیم بین شاخص‌ها

	هزینه	تناسب	رسایی	فراوانی	تأثیرگذاری	ماندگاری	جمع سطری
هزینه	۰	۰	۳/۱۶	۳/۱۶	۰	۰	۶/۳۲
تناسب	۰	۰	۳/۹۱	۱/۶۶	۲/۸۳	۲/۷۵	۱۱/۱۵
رسایی	۳/۱۶	۰	۰	۰	۰	۰	۳/۱۶
فراوانی	۱/۶۶	۰	۰	۰	۲/۹۱	۴	۸/۵۷
تأثیرگذاری	۰	۲/۱۶	۰	۰	۰	۴	۶/۱۶
ماندگاری	۰	۲/۱۶	۰	۰	۴	۰	۴/۱۶

با ضرب تک تک این مؤلفه‌ها در معکوس عدد ۱۱/۱۵ (بیش‌ترین مجموع سطری) یا تقسیم این مؤلفه‌ها بر این عدد، ماتریس شدت روابط مستقیم نرمال شده به صورت زیر حاصل می‌گردد:

$$S=\begin{bmatrix} ۰ & ۰ & ۰/۲۸۴ & ۰/۲۸۴ & ۰ & ۰ \\ ۰ & ۰ & ۰/۳۵۲ & ۰/۱۵ & ۰/۲۵۵ & ۰/۲۸۴ \\ ۰/۲۸۴ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ \\ ۰/۱۵ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰/۲۶۲ & ۰/۳۶ \\ ۰ & ۰/۱۹۴ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰/۳۶ \\ ۰ & ۰/۱۹۴ & ۰ & ۰ & ۰/۳۶ & ۰ \end{bmatrix} \quad (۹)$$

بر اساس ماتریس فوق، ماتریس شدت روابط مستقیم و غیرمستقیم که بیانگر تمامی روابط موجود بین شاخص‌ها می‌باشد، به صورت زیر حاصل گردید:

[Downloaded from mail.jorlu.ir on 2026-11-30]

$$T = S(I-S)^{-1} = \begin{bmatrix} ۰/۱۵۱ & ۰/۰۷۵ & ۰/۳۵۲ & ۰/۳۳۸ & ۰/۱۸۲ & ۰/۲۰۶ \\ ۰/۱۷۲ & ۰/۲۳۱ & ۰/۴۸۲ & ۰/۲۳۴ & ۰/۵۹۲ & ۰/۶۰۱ \\ ۰/۳۲۷ & ۰/۰۲۱ & ۰/۱ & ۰/۰۹۶ & ۰/۰۵۲ & ۰/۰۵۸ \\ ۰/۲۰۵ & ۰/۲۴۳ & ۰/۱۴۴ & ۰/۰۹۵ & ۰/۵۸۹ & ۰/۶۶۶ \\ ۰/۰۵۲ & ۰/۳۷۳ & ۰/۱۴۶ & ۰/۰۷۱ & ۰/۳۲۸ & ۰/۵۹۶ \\ ۰/۰۵۲ & ۰/۳۷۳ & ۰/۱۴۶ & ۰/۰۷۱ & ۰/۵۹۳ & ۰/۳۳۱ \end{bmatrix} \quad (۱۰)$$

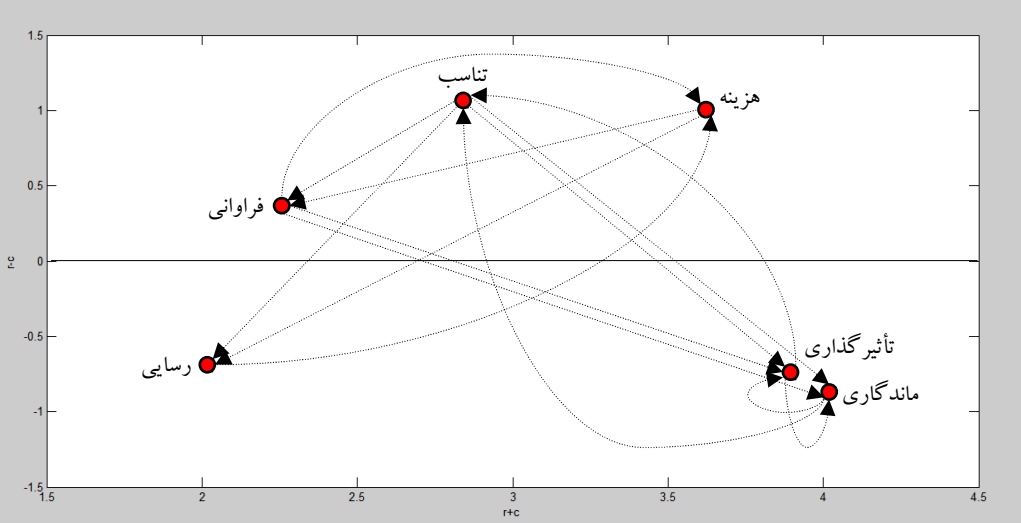
جدول ۵، بیانگر تحلیل‌های مختلف استخراج شده از ماتریس کل روابط می‌باشد. مجموع سطری عناصر این ماتریس، معرف میزان تأثیرگذاری هر شاخص و مجموع ستونی عناصر، نشان‌دهنده‌ی میزان تأثیرپذیری هر شاخص است. بر اساس نتایج به دست آمده، مشخص است که بیش‌ترین میزان تأثیرگذاری (r) را شاخص تناسب و بیش‌ترین میزان تأثیرپذیری (c) را شاخص ماندگاری دارا می‌باشد. از طرفی، شاخص تناسب، بیش‌ترین تعامل یا رابطه (r +c) را با سایر شاخص‌ها دارد.

جدول۵. تعیین میزان رابطه و تأثیر شاخص‌ها

شاخص‌ها	مجموع سطری (r)	مجموع ستونی (c)	رابطه (r + c)	تأثیر (r - c)
هزینه	۱/۳۰۵	۰/۹۵۹	۲/۲۶۴	۰/۳۴۶
تناسب	۲/۳۱۲	۱/۳۱۶	۳/۶۲۸	۰/۹۹۶
رسایی	۰/۶۵۴	۱/۳۷۱	۲/۰۲۵	-۰/۷۱۷
فراوانی	۱/۹۴۲	۰/۹۰۵	۲/۸۴۷	۱/۰۳۷
تأثیرگذاری	۱/۵۶۶	۲/۳۳۶	۳/۹۰۲	-۰/۷۷
ماندگاری	۱/۵۶۶	۲/۴۵۸	۴/۰۲۴	-۰/۸۹۲

در شکل ۵، نمودار تأثیر- رابطه دیماتل که به آن، نقشه‌ی تأثیر- رابطه (IRM) نیز گفته می‌شود، نشان داده شده است. این نمودار، روابط موجود بین شاخص‌های مختلف را به صورت گرافیکی نشان می‌دهد. با توجه به مقدار (r - c) در محور عمودی نمودار، می‌توان گفت شاخص‌های هزینه، تناسب و فراوانی در گروه علت‌ها (با مقدار مثبت r - c) و شاخص‌های رسایی، تأثیرگذاری و ماندگاری نیز در گروه معلول‌ها (با مقدار منفی r - c) قرار دارد. از طرفی، شاخص ماندگاری (با بیش‌ترین مقدار r + c در محور افقی نمودار)، بیش‌ترین تعامل یا رابطه را با سایر شاخص‌ها دارد.

[Downloaded from mail.jorlu.ir on 2026-11-30]



شکل۵. نمودار رابطه – تأثیر دیماتل برای شاخص‌ها

برای استفاده از ماتریس کل روابط در سوپرماتریس مربوط به مساله، ماتریس به دست آمده را نرمال‌سازی کرده‌ایم (با استفاده از تقسیم هر عنصر بر مجموع عناصر ستون مربوط). جدول ۶، معرف سوپرماتریس مربوط به ساختار مساله است که در آن، ماتریس وزن‌های نسبی شاخص‌ها ($C_۱$ تا $C_۶$) بر اساس هدف (Goal)، ماتریس کل روابط بین شاخص‌ها به صورت نرمال شده یا وزن‌های داخلی شاخص‌ها (ماتریس حاصل از تقاطع سطرها و ستون‌های مربوط به شاخص‌ها) و ماتریس وزن‌های نسبی گزینه‌ها ($A_۱$ تا $A_۶$) بر اساس هر یک از شاخص‌ها ($C_۱$ تا $C_۶$) در کنار یکدیگر مشخص می‌باشد.

جدول ٦. سوپر ماتریس مربوط به ساختار تعریف شده‌ی مساله

	Goal	$C_۱$	$C_۲$	$C_۳$	$C_۴$	$C_۵$	$C_۶$	$A_۱$	$A_۲$	$A_۳$	$A_۴$	$A_۵$	$A_۶$
Goal	۰	۰								۰			
$C_۱$	۰/۱۸۹	۰/۱۵۷	۰/۰۵۷	۰/۲۵۷	۰/۳۷۳	۰/۰۷۸	۰/۰۸۴						
$C_۲$	۰/۱۹۶	۰/۱۷۹	۰/۱۷۶	۰/۳۵۲	۰/۲۵۹	۰/۲۵۳	۰/۲۴۵						
$C_۳$	۰/۰۹۲	۰/۳۴۱	۰/۰۱۶	۰/۰۷۳	۰/۱۰۶	۰/۰۲۲	۰/۰۲۴						
$C_۴$	۰/۰۸۱	۰/۲۱۴	۰/۱۸۵	۰/۱۰۵	۰/۱۰۵	۰/۲۵۲	۰/۲۷۱			۰			
$C_۵$	۰/۲۱۴	۰/۰۵۴	۰/۲۸۳	۰/۱۰۶	۰/۰۷۸	۰/۱۴۰	۰/۲۴۲						
$C_۶$	۰/۲۳۱	۰/۰۵۴	۰/۲۸۳	۰/۱۰۶	۰/۰۷۸	۰/۲۵۴	۰/۱۳۵						
$A_۱$		۰/۰۷۲	۰/۱۷۵	۰/۲۱۷	۰/۲۱۱	۰/۲۰۱	۰/۲۰۸						
$A_۲$		۰/۱۵۷	۰/۱۴۶	۰/۱۶۴	۰/۱۷۹	۰/۱۹۰	۰/۲۳۴						
$A_۳$		۰/۱۳۱	۰/۱۵۲	۰/۱۸۰	۰/۱۹۵	۰/۲۱۲	۰/۲۲۱						
$A_۴$	۰	۰/۲۵۵	۰/۱۹۹	۰/۱۹۶	۰/۱۷۴	۰/۰۷۳	۰/۰۹۱			I			
$A_۵$		۰/۱۷۶	۰/۰۹۹	۰/۱۱۱	۰/۱۳۷	۰/۱۱۲	۰/۰۶۵						
$A_۶$		۰/۲۰۹	۰/۲۲۸	۰/۱۳۲	۰/۱۰۵	۰/۲۱۲	۰/۱۸۲						

[Downloaded from mail.jorlu.ir on 2026-11-30]

از آنجایی که مجموع عناصر ستون‌های سوپرماتریس، در برخی از موارد، بیش از یک می‌باشد؛ لذا در ادامه، هر یک از عناصر بر مجموع ستون مربوطه تقسیم شده است (نرمال‌سازی).

$$TW = \begin{bmatrix}
۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ \\
۰/۱۸۹ & ۰/۰۷۹ & ۰/۰۲۹ & ۰/۱۲۹ & ۰/۱۸۷ & ۰/۰۳۹ & ۰/۰۴۲ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ \\
۰/۱۹۶ & ۰/۰۹۰ & ۰/۰۸۸ & ۰/۱۷۶ & ۰/۱۳۰ & ۰/۱۲۷ & ۰/۱۲۲ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ \\
۰/۰۹۲ & ۰/۱۷۱ & ۰/۰۰۸ & ۰/۰۳۷ & ۰/۰۵۳ & ۰/۰۱۱ & ۰/۰۱۲ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ \\
۰/۰۸۱ & ۰/۱۰۷ & ۰/۰۹۳ & ۰/۰۵۳ & ۰/۰۵۳ & ۰/۱۲۶ & ۰/۱۳۵ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ \\
۰/۲۱۴ & ۰/۰۲۷ & ۰/۱۴۲ & ۰/۰۵۳ & ۰/۰۳۹ & ۰/۰۷۳ & ۰/۱۲۱ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ \\
۰/۲۳۱ & ۰/۰۲۷ & ۰/۱۴۲ & ۰/۰۵۳ & ۰/۰۳۹ & ۰/۱۲۷ & ۰/۰۶۷ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ \\
۰ & ۰/۰۳۶ & ۰/۰۸۸ & ۰/۱۰۹ & ۰/۱۰۶ & ۰/۱۰۱ & ۰/۱۰۴ & ۱ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ \\
۰ & ۰/۰۷۹ & ۰/۰۷۳ & ۰/۰۸۲ & ۰/۰۹۰ & ۰/۰۹۵ & ۰/۱۱۷ & ۰ & ۱ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ \\
۰ & ۰/۰۶۶ & ۰/۰۷۶ & ۰/۰۹۰ & ۰/۰۹۸ & ۰/۱۰۶ & ۰/۱۱۰ & ۰ & ۰ & ۱ & ۰ & ۰ & ۰ \\
۰ & ۰/۱۲۸ & ۰/۱۰۰ & ۰/۰۹۸ & ۰/۰۸۷ & ۰/۰۳۷ & ۰/۰۴۵ & ۰ & ۰ & ۰ & ۱ & ۰ & ۰ \\
۰ & ۰/۰۸۸ & ۰/۰۵۰ & ۰/۰۵۶ & ۰/۰۶۹ & ۰/۰۵۶ & ۰/۰۳۲ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۱ & ۰ \\
۰ & ۰/۱۰۵ & ۰/۱۱۴ & ۰/۰۶۶ & ۰/۰۵۳ & ۰/۱۰۶ & ۰/۰۹۱ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۱
\end{bmatrix} \quad (۱۱)$$

در نهایت، سوپرماتریس وزن‌دار تا جایی به توان رسانده شد که توزیع ماندار آن به همگرایی برسد. همان طور که در رابطه‌ی زیر نیز مشخص است همگرایی سوپرماتریس وزن دار در توان پانزدهم به وجود آمده است:

$$W^{۱۵} = \begin{bmatrix}
۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ \\
۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ \\
۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ \\
۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ \\
۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ \\
۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ \\
۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ \\
۰/۱۷۹ & ۰/۱۲۶ & ۰/۱۲۶ & ۰/۱۲۶ & ۰/۱۲۶ & ۰/۱۲۶ & ۰/۱۲۶ & ۱ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ \\
۰/۱۸۰ & ۰/۱۶۵ & ۰/۱۶۵ & ۰/۱۶۵ & ۰/۱۶۵ & ۰/۱۶۵ & ۰/۱۶۵ & ۰ & ۱ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ \\
۰/۱۸۲ & ۰/۱۵۴ & ۰/۱۵۴ & ۰/۱۵۴ & ۰/۱۵۴ & ۰/۱۵۴ & ۰/۱۵۴ & ۰ & ۰ & ۱ & ۰ & ۰ & ۰ \\
۰/۱۶۰ & ۰/۲۱۸ & ۰/۲۱۸ & ۰/۲۱۸ & ۰/۲۱۸ & ۰/۲۱۸ & ۰/۲۱۸ & ۰ & ۰ & ۰ & ۱ & ۰ & ۰ \\
۰/۱۱۴ & ۰/۱۴۸ & ۰/۱۴۸ & ۰/۱۴۸ & ۰/۱۴۸ & ۰/۱۴۸ & ۰/۱۴۸ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۱ & ۰ \\
۰/۱۸۷ & ۰/۱۹۲ & ۰/۱۹۲ & ۰/۱۹۲ & ۰/۱۹۲ & ۰/۱۹۲ & ۰/۱۹۲ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۱
\end{bmatrix} \quad (۱۲)$$

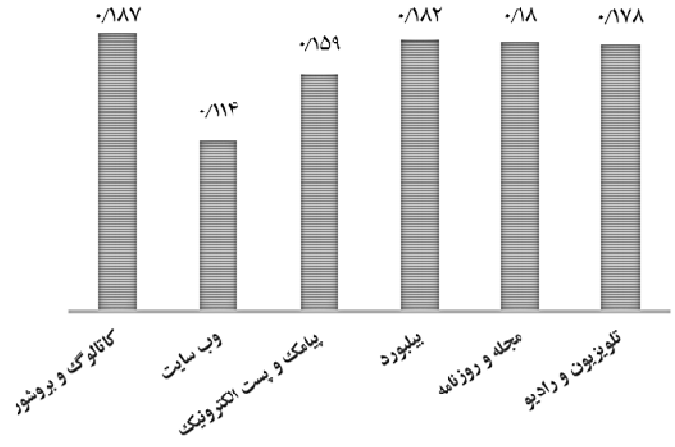
[Downloaded from mail.jorlu.ir on 2026-11-30]

بر اساس ماتریس نهایی حاصل شده، می‌توان وزن‌های مربوط به گزینه‌ها (رسانه‌های تبلیغاتی) را استخراج کرد. این وزن ها در بخش پایینی ستون اول ماتریس فوق مشخص است، به طوری که وزن‌های ۰/۱۷۹۵، ۰/۱۸۰۹، ۰/۱۸۲۹، ۰/۱۶۰۵، ۰/۱۱۴۸، و ۰/۱۸۷۷ به ترتیب مربوط به گزینه‌های اول تا ششم؛ یعنی تلویزیون و رادیو، مجله و روزنامه، بیلبورد، پیامک و پست الکترونیک، وب سایت و کاتالوگ و بروشور می‌باشد. از آنجایی که این عناصر، وزن‌های غیر نرمال بوده‌اند؛ لذا با نرمال‌سازی این وزن‌ها بر اساس مجموع ستونی، نتایج در قالب جدول (۷) گزارش گردید.

جدول۷. وزن‌های مربوط به گزینه‌ها (رسانه‌های تبلیغاتی)

گزینه‌ها	وزن‌های غیرنرمال	وزن‌های نرمال‌شده
تلویزیون و رادیو	۰/۱۷۹۵	۰/۱۷۸
مجله و روزنامه	۰/۱۸۰۹	۰/۱۸
بیلبورد	۰/۱۸۲۹	۰/۱۸۲
پیامک و پست الکترونیک	۰/۱۶۰۵	۰/۱۵۹
وب سایت	۰/۱۱۴۸	۰/۱۱۴
کاتالوگ و بروشور	۰/۱۸۷۷	۰/۱۸۷

همان‌طور که مشخص است، رسانه‌های تبلیغاتی تلویزیون و رادیو، مجله و روزنامه، بیلبورد، پیامک و پست الکترونیک، وب سایت، کاتالوگ و بروشور دارای وزن‌هایی معادل ۰/۱۷۸، ۰/۱۸، ۰/۱۸۲، ۰/۱۵۹، ۰/۱۱۴ و ۰/۱۸۷ می‌باشد. شکل ۶، مقایسه‌ی بین وزن‌های تعیین شده برای رسانه‌های تبلیغاتی مدنظر را بهتر نمایش می‌دهد. با توجه به نتایج به دست آمده، رسانه‌های مناسب برای انجام تبلیغات وایمکس به ترتیب اولویت عبارت است از کاتالوگ و بروشور (۰/۱۸۷)، بیلبورد (۰/۱۸۲)، مجله و روزنامه (۰/۱۸)، تلویزیون و رادیو (۰/۱۷۸)، پیامک و پست الکترونیک (۰/۱۵۹) و وب سایت (۰/۱۱۴).



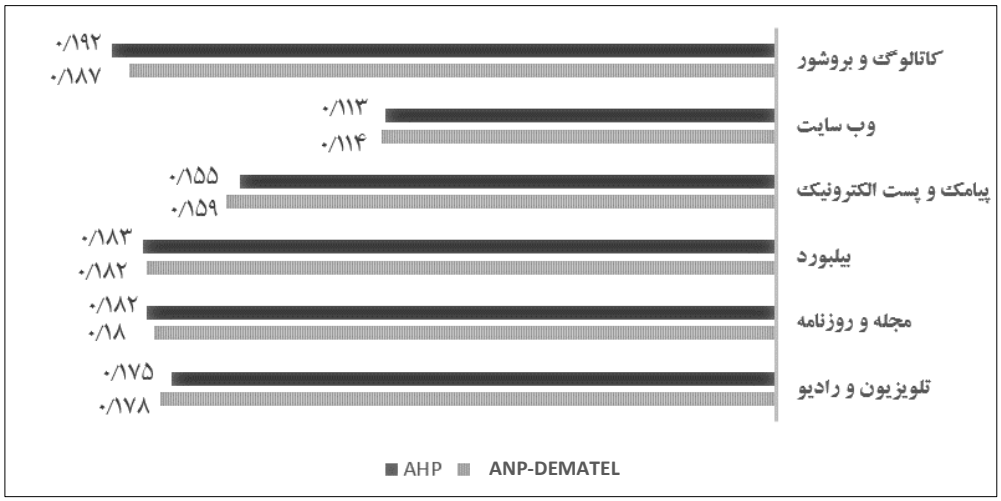
شکل ٦. مقایسه‌ی وزن‌های نهایی مربوط به رسانه‌های تبلیغاتی

[Downloaded from mail.jorlu.ir on 2026-11-30]

۵ بحث و نتیجه‌گیری

انتخاب رسانه‌ی مناسب تبلیغاتی بر اساس اصولی منطقی و سیستماتیک، همواره یکی از چالش‌های اساسی بخش بازاریابی شرکت‌ها بوده است. در این مطالعه با استفاده از رویکردی ترکیبی از تکنیک‌های فرایند تحلیل شبکه‌ای و دیماتل، در قالب یک مدل تصمیم‌گیری چند شاخصه، راهکاری مناسب و منطبق با شرایط واقعی این مساله ارایه گردید. بر اساس رویکرد ارایه شده، رسانه‌های تبلیغاتی مناسب برای تبلیغ وایمکس بر اساس نظرات خبرگان اولویت‌بندی شد. شکل ۷، مقایسه‌ی بین وزن‌های نهایی به دست آمده برای رسانه‌های تبلیغاتی را بر اساس دو تکنیک تحلیل شبکه‌ای (ANP) و تحلیل سلسله مراتبی (AHP) نشان می‌دهد (با توجه به سوپرماتریس، وزن نهایی برای هر گزینه‌ی بر مبنای تحلیل سلسله مراتبی، از مجموع اعداد حاصل از ضرب وزن نسبی گزینه مورد نظر بر اساس هر یک از شاخص‌ها در وزن نسبی آن شاخص بر اساس هدف به دست آمده است). همان طور که مشخص است بین وزن‌های حاصل از دو تکنیک، تفاوت‌هایی وجود دارد که این تفاوت‌ها ناشی از دخالت دادن روابط بین شاخص‌ها در تکنیک تحلیل شبکه‌ای است که این روابط در تحقیق حاضر بر اساس تکنیک دیماتل مشخص گردید.

مشخص است که در نظر گرفتن روابط بین شاخص‌ها، حل مساله مربوط را به شرایط واقعی حاکم نزدیک‌تر خواهد کرد. در این مطالعه، بین اولویت‌های گزینه‌های مساله بر اساس نتایج حاصل از دو تکنیک تحلیل شبکه‌ای و تحلیل سلسله مراتبی، تفاوتی ایجاد نشده است (به دلیل شرایط حاکم بر روابط بین شاخص‌ها)؛ اما گاهی اوقات، ممکن است که روابط بین شاخص‌ها به گونه‌ای باشد که حتی باعث تغییر اولویت‌های بین گزینه‌ها نیز گردد.



شکل۷. مقایسه‌ی وزن‌های نهایی به دست آمده برای رسانه‌های تبلیغاتی بر اساس تکنیک‌های ANP-DEMATEL و AHP

با توجه به نتایج به دست آمده از این تحقیق، مناسب‌ترین رسانه‌های تبلیغاتی در حوزه‌ی وایمکس بر اساس نظرات خبرگان به ترتیب به صورت کاتالوگ و بروشور (۰/۱۸۷)، بیلبورد (۰/۱۸۲)، مجله و روزنامه (۰/۱۸)،

[Downloaded from mail.jorlu.ir on 2026-11-30]

تلویزیون و رادیو (۰/۱۷۸)، پیامک و پست الکترونیک (۰/۱۵۹) و وب سایت (۰/۱۱۴) اولویت‌بندی شد. همان طور که مشاهده می‌شود، وزن‌های به دست آمده برای سه اولویت اول تقریباً نزدیک به یکدیگر می‌باشد. با توجه به نتایج، پیشنهاد می‌شود برای انجام تبلیغات وایمکس، با انجام برنامه‌ریزی های مناسب بر رسانه‌های تبلیغاتی کاتالوگ و بروشور، مجله و روزنامه، و بیلبورد تمرکز بیش‌تری گردد.

نتایج حاصل از این پژوهش، قابل تعمیم به سایر واحدهای تحلیل یا موارد مطالعاتی نمی‌باشد؛ اما مدل ترکیبی ارایه شده قابلیت کاربرد در حوزه ها و صنایع مختلف را دارا می‌باشد. پیشنهاد می گردد در مطالعات مشابه آتی، رسانه‌های تبلیغاتی علاوه بر ارزیابی خبرگان، بر اساس نظرسنجی از مخاطبین نیز اولویت‌بندی گردیده، نتایج حاصل با یکدیگر مقایسه شود تا بتوان بر اساس نتایج کسب شده با اطمینان بیش‌تری تصمیم‌گیری کرد.

منابع

[۱] روستا، ا.، ونوس، د.، ابراهیمی، ع.، (۱۳۷۵). مدیریت بازاریابی. تهران: انتشارات سمت، چاپ اول.

[۴] سالامون، م.، مارشال، گ.، استوارت، ا.، (۱۳۸۹). بازاریابی: افراد واقعی، انتخاب‌های واقعی، (ترجمه داور ونوس و مسعود کرمی). تهران: مؤسسه کتاب مهربان نشر، چاپ اول.

[۵] محمدیان، م.، (۱۳۸۲). مدیریت تبلیغات. تهران: انتشارات حروفیه، چاپ دوم.

[۶] کوچک زاده، ا.، (۱۳۸۰). ارایه یک مدل ریاضی در تخصیص بودجه تبلیغات به رسانه‌های تبلیغاتی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه علم و صنعت.

[۷] کروبی، م.، (۱۳۸۹). ارزیابی نگرش جامعه کارشناسان بازاریابی در مورد تأثیر تبلیغات رسانه‌ای. فصلنامه رفاه اجتماعی، ۱۰ (۳۷)، ۴۰۸-۳۸۳.

[۹] والمحمدی، چ.، علمی، ه.، (۱۳۹۰). سنجش اثربخشی ارتباط مدیر پروژه با اعضای تیم پروژه با استفاده از تکنیک دیماتل. فصلنامه مدیریت صنعتی، ۸ (۱۵)، ۲۱-۳۳.

[۱۰] بیرانوند، ح. ر.، (۱۳۸۹). مدیریت تبلیغات بازاریابی: روش‌ها و راهبردها بر مبنای دیدگاه ارتباطات یکپارچه بازاریابی. تهران: سازمان مدیریت صنعتی.

[۱۲] کاتلر، ف.، آرمسترانگ، گ.، (۱۳۸۰). اصول بازاریابی، (ترجمه علی پارسائیان). نشر آیلار، چاپ اول.

[۱۳] فرهنگی، ع. ا.، فیروزیان، م.، موسویان، ا.، (۱۳۸۸). بررسی اثربخشی تبلیغات شرکت ملی گاز ایران در راستای بهینه‌سازی مصرف. مجله مدیریت بازاریابی، ۷، ۱۹-۳۷.

[۱۶] عطائی، م.، (۱۳۸۹). تصمیم گیری چندمعیاره. شاهرود: انتشارات دانشگاه صنعتی شاهرود.

[۱۷] مؤمنی، م.، (۱۳۹۲). مباحث نوین تحقیق در عملیات. تهران: مؤلف.

[۲۰] کریمی شیرازی، ح.، مدیری، م.، فرج پور خاناپشتانی، ق.، (۱۳۹۳). یک مدل MCDM جدید ترکیبی از DEMATEL و ANP و VIKOR برای اولویت بندی کاربردهای فناوری نانو در بخش صنایع غذایی. ارزیابی نگرش جامعه کارشناسان بازاریابی در مورد تأثیر تبلیغات رسانه‌ای. مجله تحقیق در عملیات در کاربردهای آن، ۱۱(۳)، ۱۳-۳۳.

[۲۳] میرغفوری، س. ح.، اسفندیاری، س.، صادقی آرانی، ز.، (۱۳۸۹). بررسی رابطه علت و معلولی بین معیارهای کیفیت خدمات در کتابخانه‌ها با رویکرد ترکیبی لایب کوآل- دیماتل فازی. فصلنامه کتابداری و اطلاع‌رسانی، شماره ۱، جلد ۱۵ (۵۷)، ۳۱-۴۹.

[۲۴] اصغرپور، م. ج.، (۱۳۸۹). تصمیم‌گیری گروهی و نظریه بازی‌ها با نگرش تحقیق در عملیات. تهران: انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دوم.

[Downloaded from mail.jorlu.ir on 2026-11-30]

[2] Park, K., Jang, S. C., (2012). Duration of advertising effect: Considering franchising in the restaurant industry. International Journal of Hospitality Management, 31(1), 257-265.
[3] Scutrau, A., (2010). Evaluating advertising effectiveness: The case study of Moldovan Bank advertising campaign. Thesis of M.A, Central European University, Department of Economics.
[8] Dyer, R. F., Forman, E. H., Mustafa, M. A., (2004). Decision support for media selection using the analytic hierarchy process. Journal of advertising research, Information and management sciences, 14(2), 1-16.
[11] Zhang, W., Li, S., Zhang, D., Hou, W., (2014). On the impact of advertising initiatives in supply chains. European Journal of Operational Research, 234(1), 99-107.
[14] Mohammadi, S., Esmaeily, N., Salehi, N., (2012). Prioritization of promotion tools based on AIDA model by Analytic Hierarchy process in production sector of sport industry. Applied science research, 4(4), 1670-1675.
[15] Saaty, T. L., (1996). Decision making with dependence and feedback: the analytic network process. RWS publications, Pittsburgh, PA.
[18] Gabus, A., Fontela, E., (1972). World Problems: An Invitation to further thought within the framework of DEMATEL. Battelle Geneva Research Centre, Geneva.
[19] Gabus, A., Fontela, E., (1973). Perceptions of the world problem: Communication procedure, communicating with those bearing collective responsibility (DEMATEL No.1). Battelle Geneva Research Centre, Geneva.
[21] Tzeng, G. H., Chiang, C. H., Li, C. W., (2007). Evaluation intertwined effects in e-learning programs: A novel hybrid MCDM model based on factor analysis and DEMATEL. Expert systems with applications, 32(4), 1028-1044.
[22] Fontela, E., Gabus, A., (1979). The DEMATEL observer, DEMATEL 1976 Report, S.l.: Switzerland Geneva: Battelle Geneva Research Centre, Geneva.
[25] Yang, Y. P., Shieh, H. M., Leu, J. D., Tzeng, G. H. (2008). A novel hybrid MCDM model combined with DEMATEL and ANP with applications. International journal of operations research, 5(3), 160-168.
[26] Lin, W. R., Wang, Y. H., Hung, T. E., (2012). Selecting mobile banking system service for consumers by using a combined DEMATEL and ANP approach. Journal of accounting, finance & management strategy, 7(1), 1-14.
[27] Buyukozkan, G., Cifci, G., (2012). A novel hybrid MCDM approach based on fuzzy DEMATEL, fuzzy ANP and fuzzy TOPSIS to evaluation green suppliers. Expert systems with applications, 39, 3000-3011.

[Downloaded from mail.jorlu.ir on 2026-11-30]