

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

مصطفی کاظمی<sup>۱</sup>، علی‌علیزاده زوارم<sup>۲\*</sup>

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 می‌باشد و تصمیم‌گیری در این زمینه با پیچیدگی‌های خاصی همراه است. در این راستا، هدف از این مطالعه، ارائه رویکردی ترکیبی از تکنیک‌های کمی فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP) و دیماتل (DEMATEL) می‌باشد، به طوری که علاوه بر مرتفع ساختن ایرادات تکنیک فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی (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 و کار، به جزیی لاینفک در واحدهای اقتصادی مبدل شده است، به گونه‌ای 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

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 گسترده‌ی 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 بخش‌ها 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 آن‌ها بر فروش محصولات متفاوت خواهد بود. در مورد مسأله‌ی 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 می‌شود، چون این رویه فاقد ملزومات یک رویه‌ی سیستماتیک می‌باشد، در زمان بروز ترکیبات متعدد رسانه‌ها وافی به مقصود نیست [۷].

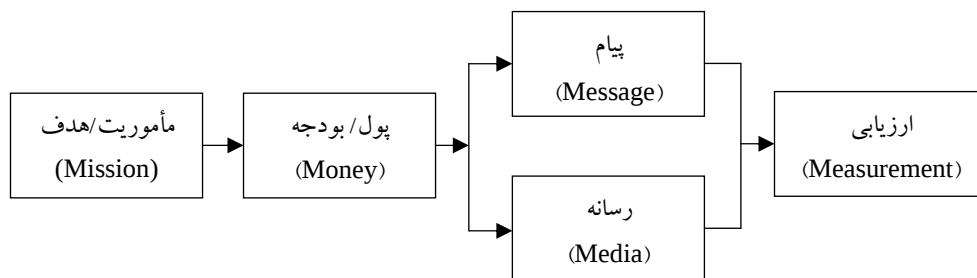
در زمینه انتخاب رسانه، علاوه بر مدل‌های نظری مبتنی بر قضاوت صرف کارشناسان، مدل‌های کمی برای کمک به ساختاردهی و ارزیابی رسانه‌ها نیز طراحی شده است [۸]. هدف از انجام این مطالعه، ارزیابی راهکاری مناسب برای انتخاب مناسب‌ترین رسانه‌های تبلیغاتی بر مبنای رویکردی ترکیبی از تکنیک‌های کمی فرایند تحلیل شبکه‌ای (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 ارائه شده در این تحقیق، مشکلات اشاره شده را مرتفع ساخته با شرایط واقعی مسأله 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 ارائه گردیده و در قالب یک مطالعه‌ی موردی در حوزه‌ی تبلیغات وایمکس پیاده‌سازی شده است.

## ۲ مروری بر ادبیات و پیشینه تحقیق

### ۲-۱ تبلیغات و رسانه های تبلیغاتی

در واقع، تبلیغات، بخش مکمل برنامه ی بازاریابی است که ایجاد رابطه را با مشتری برای مطلع کردن و تأثیر گذاری بر روی نگرش و رفتار او شامل می شود [۱۰]. بر کسی پوشیده نیست که تبلیغات در تقاضای مصرف کننده نقش مهمی دارد [۱۱]؛ لذا از متداول ترین ابزارهایی است که شرکت ها برای هدایت ارتباطات تشویق کننده خود به سوی خریداران و جوامع هدف خود از آن استفاده می کنند. به عقیده ی 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 می شود که برای ترویج عقیده یا محصولی از طرف یک منبع به وسیله ی کانال های تبلیغاتی (رسانه های تبلیغاتی) به گروه های ویژه ای یا به کل جامعه منتقل و برای آن پول پرداخت شود؛ لذا تبلیغات، نوعی پرداخت پولی برای ارتباطات غیر شخصی است که از سوی افراد و یا بنگاه های معین انجام می پذیرد و در آن از رسانه ها با پوشش گسترده برای تشویق یا تأثیر بر مخاطبان استفاده می گردد [۱۰]. به طور کلی، می توان گفت هر بازاریابی حرفه ای بدون تبلیغات، کارایی لازم را نخواهد داشت. بیهوده نیست که به رغم هزینه های نسبتاً بالای تبلیغات، از آن به عنوان سرمایه گذاری - و نه هزینه - نام برده می شود [۱۳].

مدیران بازاریابی برای تهیه ی برنامه ی تبلیغاتی باید پنج تصمیم عمده اتخاذ کنند که عبارت است از هدف گذاری (مأموریت)، بودجه بندی، انتخاب پیام تبلیغاتی، انتخاب رسانه ی تبلیغاتی و ارزیابی برنامه. این تصمیمات که به پنجام (5M) معروف هستند، در قالب شکل ۱ آورده شده است.



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

همان طور که مشاهده می شود، تصمیمات در مورد رسانه ی تبلیغاتی، یکی از مهم ترین موارد در برنامه ریزی تبلیغات است. برای انجام تبلیغات، از رسانه های مختلفی استفاده می گردد و در دنیای امروزی، تنوع این رسانه ها بیش از گذشته افزایش یافته است و این در حالی است که هر یک از آن ها دارای ویژگی های منحصر به فردی است. به عقیده ی سالامون و همکاران [۴]، مهم ترین این رسانه ها عبارت است از تلویزیون، رادیو، روزنامه ها، مجلات، دفاتر راهنما، رسانه های خیابانی، رسانه های مکانی و تبلیغات اینترنتی (بنرها، علایم، آگهی های دارای تصاویر برجسته، موتورهای جستجو، دفاتر راهنما و پست الکترونیکی). هر یک از شرکت ها با توجه به شرایط

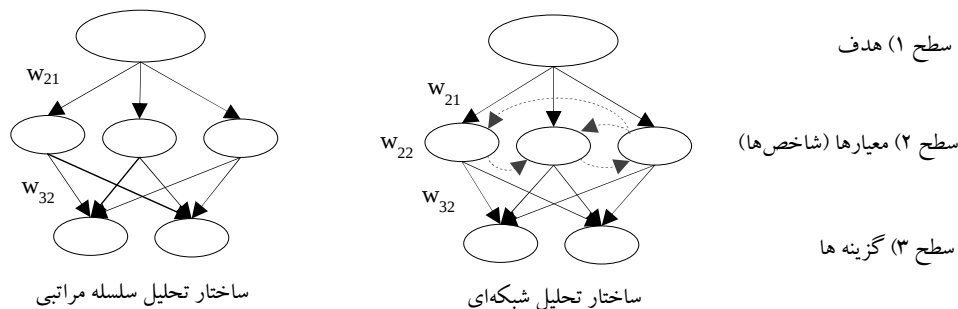
خاص خود مانند نوع فعالیت، نوع مشتریان، بودجه‌ی مدنظر برای تبلیغات و غیره، ممکن است چندین مورد از این رسانه‌های تبلیغاتی را مورد استفاده قرار دهند. مسلم است که وقتی می‌خواهیم از بین رسانه‌های مختلف تبلیغاتی، یک یا چندین مورد از آن‌ها را به عنوان مناسب‌ترین رسانه انتخاب کنیم، شاخص‌هایی را جهت تصمیم‌گیری 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 بازخورد 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

مراتبی، دو سطح وزنی تعریف می شود (وزن شاخص ها بر اساس هدف:  $w_{21}$ ، و وزن گزینه ها بر اساس شاخص ها:  $w_{22}$ )، در حالی که در ساختار شبکه ای، سه سطح وزنی قابل تعریف می باشد (وزن شاخص ها بر اساس هدف:  $w_{21}$ ، وزن مربوط به سطح ارتباطات داخلی شاخص ها:  $w_{22}$ ، و وزن گزینه ها بر اساس شاخص ها:  $w_{23}$ ).



شکل ۲. مقایسه ی ساختارهای تحلیل شبکه ای و تحلیل سلسله مراتبی در یک مساله ی سه سطحی

قابل ذکر است که با توجه به ماهیت مساله و نحوه ی ارتباطات در سطوح مختلف ساختاری، ممکن است هر مساله، ساختار شبکه ای خاصی پیدا کند، به طوری که گاهی بین گزینه های یک مساله و شاخص های آن نیز ارتباطات متقابلی وجود داشته باشد؛ بنابراین، حل مسایل به کمک تحلیل شبکه ای تا حد زیادی به هنر مدل ساز بستگی دارد و تشکیل شبکه از یک قاعده خاص پیروی نمی کند [۱۷]. به طور کلی، مراحل تحلیل شبکه ای عبارت است از:

۱. **ساخت مدل:** در مرحله ی اول، مساله به روشنی تعریف شده و اجزای آن در ساختاری منظم به صورت شبکه ای با ارتباطات منطقی مدل سازی می شود. شاخص ها در ساختار مربوطه بر اساس مطالعات گذشته و یا نظرات تصمیم گیرندگان مشخص می گردد.
۲. **تشکیل سوپرماتریس:** در این مرحله، همانند روش تحلیل سلسله مراتبی، با استفاده از مقایسه های زوجی عناصر هر سطح بر اساس سطح بالاتر ساختار و ارتباطات داخلی موجود، وزن نسبی هر یک از عناصر تعیین می گردد. در واقع، وزن های نسبی بر مبنای مقیاس های تعریف شده توسط ساعتی؛ یعنی از ۱ (اهمیت یکسان) تا ۹ (اهمیت مطلق) مورد ارزیابی قرار می گیرد. نتایج امتیازدهی بر مبنای مقایسه های زوجی در هر سطح ساختار مساله، در قالب ماتریسی با عنوان ماتریس مقایسه های زوجی به صورت رابطه (۱) بیان می شود.

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

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

$a_{ij}$  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:

$$a_{ij} = 1/a_{ji} \quad (2)$$

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  $0/1$  می‌باشد. به عبارتی، اگر نرخ ناسازگاری بیش از  $0/1$  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

| گزینه‌ها | شاخص‌ها  | هدف      |          |
|----------|----------|----------|----------|
| $W_{13}$ | $W_{12}$ | $W_{11}$ | هدف      |
| $W_{23}$ | $W_{22}$ | $W_{21}$ | شاخص‌ها  |
| $I$      | $W_{32}$ | $W_{31}$ | گزینه‌ها |

در ماتریس فوق،  $W_{21}$  برداری است که اثر هدف را بر روی هر یک از شاخص‌ها نشان می‌دهد، به عبارتی بیانگر بردار وزن‌های نسبی شاخص‌ها بر اساس هدف می‌باشد.  $W_{22}$  ماتریسی است که اثر هر یک از شاخص‌ها را بر روی یکدیگر (بر اساس ارتباطات موجود بین شاخص‌ها) بیان می‌کند.  $W_{32}$  ماتریس نشان‌دهنده‌ی اثر هر یک از شاخص‌ها بر روی گزینه‌ها می‌باشد (وزن‌های نسبی گزینه‌ها بر اساس هر یک از شاخص‌ها) و سایر اجزای سوپرماتریس 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

یک از عناصر سوپر ماتریس بر مجموع عناصر ستون مربوط تقسیم می شود. ساعتی (۱۹۹۶)، با استفاده از ماتریس های احتمالی و زنجیره های مارکوف اثبات کرد که وزن نهایی گزینه ها را از رابطه ی (۳) می توان به دست آورد.

$$W = \lim_{k \rightarrow \infty} W^{k+1} \quad (3)$$

در واقع، سوپر ماتریس وزن دار با توان رساندن، مشابه با فرایند زنجیره های مارکوف، به یک ماتریس نهایی همگرا می گردد. در نهایت، وزن های به دست آمده را پس از نرمال سازی، می توان به عنوان وزن های نهایی برای گزینه ها معرفی کرد. در صورتی که ماتریس نهایی به یک بردار همگرا نشود، از تمامی ماتریس هایی که همگرایی به صورت تناوبی با آن ها انجام می شود، میانگین گیری خواهد شد.

## ۲-۳ دیماتل

تکنیک دیماتل یکی از انواع تکنیک های تصمیم گیری چند شاخصه بر پایه ی مقایسه های زوجی است که اولین بار در اواخر سال ۱۹۷۱ میلادی در مرکز تحقیقاتی Battelle Geneva به طور عمده برای بررسی مسایل پیچیده ی جهانی و استفاده از قضاوت خبرگان در زمینه های علمی، سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و رهبران عقیدتی و هنرمندان به کار گرفته شد [۱۸ و ۱۹]. این تکنیک، یکی از پر کاربردترین تکنیک های مواجهه با مسایل تصمیم گیری چند معیاره می باشد [۲۰] و قابلیت های بالای آن باعث شد که در محافل علمی بیش تر مورد توجه قرار گیرد. به طور کلی، تکنیک دیماتل، روشی جامع بر اساس نظریه ی گراف ها ارائه می دهد و این امکان را فراهم می سازد تا مسایل و مدل های ساختاری را به صورت بصری تجزیه و تحلیل کرد. از آنجایی که دیاگرام ها (گراف های جهت دار) روابط وابستگی میان عناصر یک سیستم را بهتر به تصویر می کشند [۲۱]؛ لذا دیماتل نیز مبتنی بر نمودارهایی است که می تواند عوامل درگیر را به دو گروه علت و معلول تقسیم و روابط میان آن ها را به صورت یک مدل ساختاری قابل فهم بیان کند [۲۲]. به این طریق، روابط علی در ترسیم نقشه ی شبکه ای بیش تر قابل فهم می باشند [۱۸ و ۱۹].

در واقع، تکنیک دیماتل با بهره مندی از قضاوت خبرگان در استخراج عوامل یک سیستم و ساختاردهی سیستماتیک به آن ها با به کارگیری اصول نظریه ی گراف ها، ساختار سلسله مراتبی شبکه ای از عوامل موجود در سیستم به همراه روابط تأثیر گذاری و تأثیر پذیری متقابل عناصر ایجاد کرده، شدت اثر روابط مذکور را به صورت امتیاز عددی بیان می کند [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 می کنند، بازخوردها توأم با اهمیت آن ها را تجسس کرده، روابط انتقال ناپذیر را می پذیرد. البته اطلاعات تجربی نشان داده است که خصوصیات انتقال پذیری را نیز کم و بیش تأمین می کند. از جمله مزیت های این تکنیک می توان به کمی نشان دادن میزان تأثیر مستقیم و غیرمستقیم عوامل بر یکدیگر، مشخص شدن عوامل تأثیر گذار و تأثیر پذیر، دسته بندی عوامل بر اساس میزان تأثیر گذاری و تأثیر پذیری، ایجاد تعامل بالا بین تصمیم گیرندگان و خبرگان و تعیین وزن عوامل با

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 تشکیل‌دهنده سیستم:** شاخص‌ها یا عناصر مدنظر در یک سیستم با نظرات خبرگان شناسایی گردیده، لیست می‌شود. هر شاخص، یک رأس دیاگرام (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  $\bar{S}$ ) محاسبه می‌شود که در این ماتریس، هر درایه، میانگین درایه‌های متناظر در ماتریس‌های مستقیم خبرگان مختلف است.

$$\bar{S} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad (4)$$

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

$$S = m \cdot \bar{S} \quad , \quad m = \left[ 1 / \max_i \sum_{j=1}^n a_{ij} \right], i = 1, 2, \dots, n \quad (5)$$

۴. **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 گراف‌ها و بر مبنای روابط زیر محاسبه می‌شود:

$$T = S + S^2 + \dots + S^q = \frac{S(I - S^q)}{(I - S)} \quad (6)$$

$$\lim_{q \rightarrow \infty} S^q = 0 \rightarrow T = \frac{S}{(I-S)} = S(I-S)^{-1}, T = [t_{ij}]_{n,n}, i, j = 1, 2, \dots, n \quad (7)$$

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

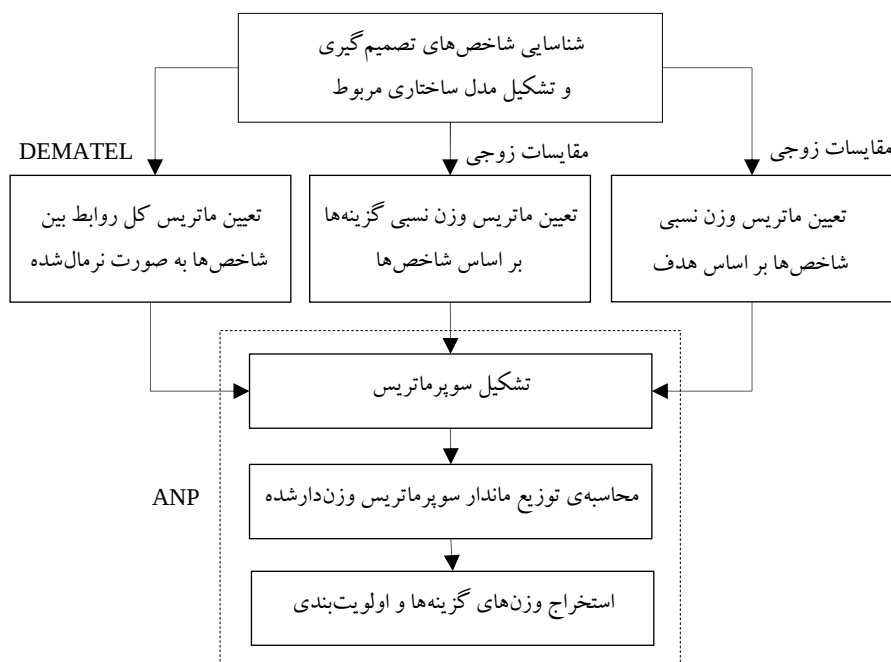
**۵. تعیین سلسله مراتب شاخص‌ها:** بر این اساس، در ماتریس  $T$ ، جمع سطری درایه‌ها ( $r$ ) و جمع ستونی درایه‌ها ( $c$ ) و تفاضل ( $r - c$ ) و مجموع ( $r + c$ ) محاسبه می‌گردد:

$$r_i = \sum_{j=1}^n t_{ij}, c_j = \sum_{i=1}^n t_{ij}, i, j = 1, 2, \dots, n \quad (8)$$

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 می‌گردد. ( $r-c$ ) 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، ارائه‌ی مدلی رویکردی منطبق بر واقعیت برای انتخاب مناسب‌ترین رسانه‌ی تبلیغاتی در قالب یک مسأله‌ی تصمیم‌گیری‌های چند شاخصه می‌باشد. تحقیق حاضر از لحاظ جهت‌گیری، کاربردی، از نظر هدف، توصیفی و از نظر استراتژی، پیمایشی است. مصاحبه و پرسشنامه، ابزارهای اندازه‌گیری تحقیق بوده، روش جمع‌آوری داده‌ها نیز میدانی می‌باشد. مورد مطالعه، شرکت صدرا تک پارسیان (نماینده‌ی فروشی 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:



شکل ۳. 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 سوپرماتریس: همان‌طور 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 می‌گیرد 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 سوپرماتریس 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

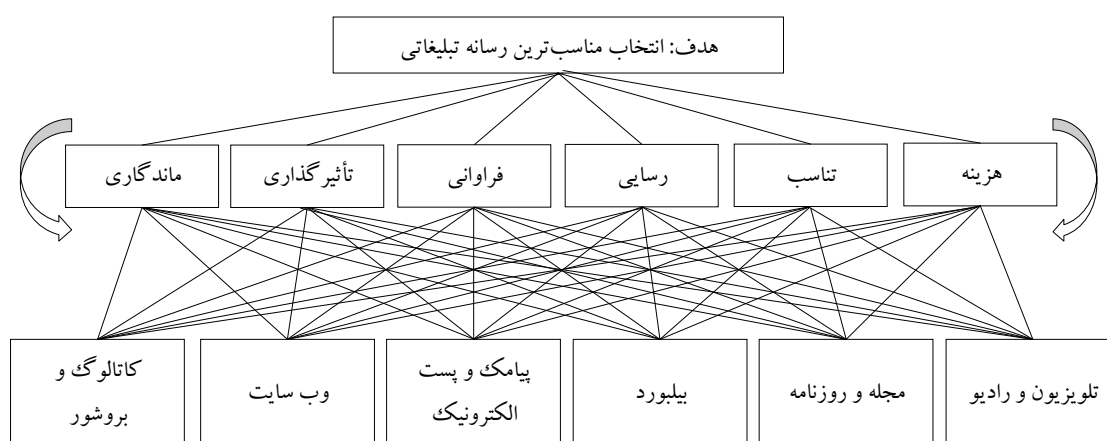
اساس ساختاری شبکه‌ای مورد توجه قرار گیرد. برای تعیین روابط بین شاخص‌ها از تکنیک دیماتل بهره گرفته

شده است. خروجی نهایی دیماتل، ماتریسی است که بیانگر تمامی روابط مستقیم و غیرمستقیم بین شاخص‌ها می‌باشد. پس از نرمال‌سازی، این ماتریس در سوپر ماتریس 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 سوپر ماتریس مربوط به تکنیک تحلیل سلسله مراتبی شبکه‌ای بر مبنای تحقیقات افرادی نظیر یانگ و همکاران [۲۵]، لین و همکاران [۲۶] و بویو کوژان و سیفسی [۲۷] نیز تأیید شده است.

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

#### ۴ یافته‌ها

بر اساس نظرسنجی از خبرگان، در نهایت، گزینه‌های تلویزیون و رادیو، مجله و روزنامه، بیلورد، پیامک و پست الکترونیک، وب سایت و کاتالوگ و بروشور، به عنوان رسانه‌های مربوط به تبلیغات وایمکس شناسایی شد. همچنین، بر مبنای مطالعات پایه‌ای 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 ۴. مدل ساختاری مساله‌ی انتخاب مناسب‌ترین رسانه‌ی تبلیغاتی

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.

جدول ۲. 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:

جدول ۳. 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    |
| بیلورد                | 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

۰/۰۶۶، ۰/۰۰۹، ۰/۰۴۱، ۰/۰۴۴، ۰/۰۶۲، ۰/۰۰۹ بوده است. با توجه به کم تر بودن نرخ های ناسازگاری از ۰/۱، تمامی قضاوت ها پذیرفته شد.

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

جدول ۴. شدت روابط مستقیم بین شاخص ها

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

با ضرب تک تک این مؤلفه ها در معکوس عدد ۱۱/۱۵ (بیش ترین مجموع سطری) یا تقسیم این مؤلفه ها بر این عدد، ماتریس شدت روابط مستقیم نرمال شده به صورت زیر حاصل می گردد:

$$S = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0/284 & 0/284 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0/352 & 0/15 & 0/255 & 0/284 \\ 0/284 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0/15 & 0 & 0 & 0 & 0/262 & 0/36 \\ 0 & 0/194 & 0 & 0 & 0 & 0/36 \\ 0 & 0/194 & 0 & 0 & 0/36 & 0 \end{bmatrix} \quad (9)$$

بر اساس ماتریس فوق، ماتریس شدت روابط مستقیم و غیرمستقیم که بیانگر تمامی روابط موجود بین شاخص ها می باشد، به صورت زیر حاصل گردید:

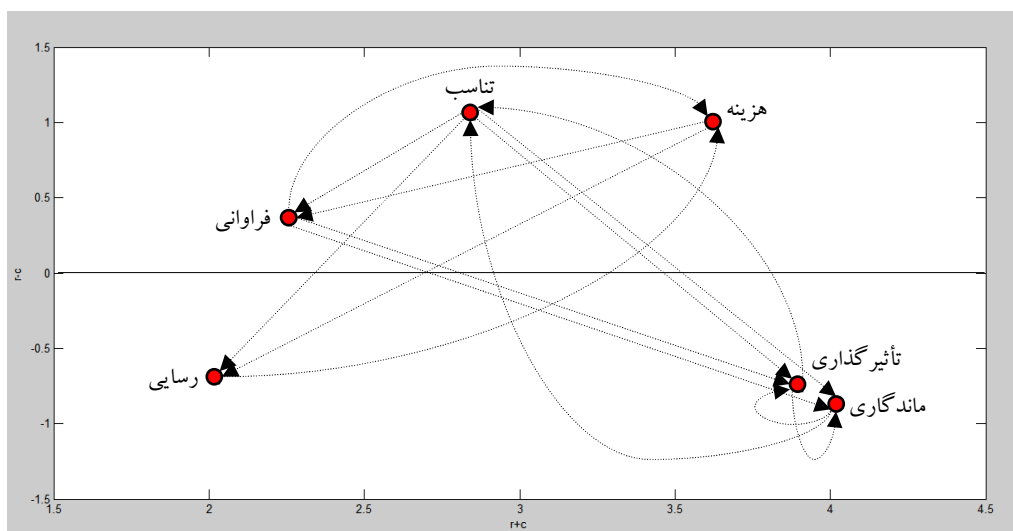
$$T = S(I - S)^{-1} = \begin{bmatrix} 0/151 & 0/075 & 0/352 & 0/338 & 0/182 & 0/206 \\ 0/172 & 0/231 & 0/482 & 0/234 & 0/592 & 0/601 \\ 0/327 & 0/021 & 0/1 & 0/096 & 0/052 & 0/058 \\ 0/205 & 0/243 & 0/144 & 0/095 & 0/589 & 0/666 \\ 0/052 & 0/373 & 0/146 & 0/071 & 0/328 & 0/596 \\ 0/052 & 0/373 & 0/146 & 0/071 & 0/593 & 0/331 \end{bmatrix} \quad (10)$$

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.

جدول ۵. تعیین میزان رابطه و تأثیر شاخص‌ها

| شاخص‌ها    | مجموع سطری<br>(r) | مجموع ستونی<br>(c) | رابطه<br>(r + c) | تأثیر<br>(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.



شکل ۵. 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 ( $C_1$  تا  $C_6$ ) 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 ( $A_1$  تا  $A_6$ ) بر اساس هر یک از شاخص‌ها ( $C_1$  تا  $C_6$ ) در کنار یکدیگر مشخص می‌باشد.

جدول ۶. سوپرماتریس مربوط به ساختار تعریف شده‌ی مساله

|       | Goal  | $C_1$ | $C_2$ | $C_3$ | $C_4$ | $C_5$ | $C_6$ | $A_1$ | $A_2$ | $A_3$ | $A_4$ | $A_5$ | $A_6$ |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Goal  | .     |       |       | .     |       |       |       |       |       | .     |       |       |       |
| $C_1$ | ۰/۱۸۹ | ۰/۱۵۷ | ۰/۰۵۷ | ۰/۲۵۷ | ۰/۳۷۳ | ۰/۰۷۸ | ۰/۰۸۴ |       |       |       |       |       |       |
| $C_2$ | ۰/۱۹۶ | ۰/۱۷۹ | ۰/۱۷۶ | ۰/۳۵۲ | ۰/۲۵۹ | ۰/۲۵۳ | ۰/۲۴۵ |       |       |       |       |       |       |
| $C_3$ | ۰/۰۹۲ | ۰/۳۴۱ | ۰/۰۱۶ | ۰/۰۷۳ | ۰/۱۰۶ | ۰/۰۲۲ | ۰/۰۲۴ |       |       |       |       |       |       |
| $C_4$ | ۰/۰۸۱ | ۰/۲۱۴ | ۰/۱۸۵ | ۰/۱۰۵ | ۰/۱۰۵ | ۰/۲۵۲ | ۰/۲۷۱ |       |       | .     |       |       |       |
| $C_5$ | ۰/۲۱۴ | ۰/۰۵۴ | ۰/۲۸۳ | ۰/۱۰۶ | ۰/۰۷۸ | ۰/۱۴۰ | ۰/۲۴۲ |       |       |       |       |       |       |
| $C_6$ | ۰/۲۳۱ | ۰/۰۵۴ | ۰/۲۸۳ | ۰/۱۰۶ | ۰/۰۷۸ | ۰/۲۵۴ | ۰/۱۳۵ |       |       |       |       |       |       |
| $A_1$ |       | ۰/۰۷۲ | ۰/۱۷۵ | ۰/۲۱۷ | ۰/۲۱۱ | ۰/۲۰۱ | ۰/۲۰۸ |       |       |       |       |       |       |
| $A_2$ |       | ۰/۱۵۷ | ۰/۱۴۶ | ۰/۱۶۴ | ۰/۱۷۹ | ۰/۱۹۰ | ۰/۲۳۴ |       |       |       |       |       |       |
| $A_3$ |       | ۰/۱۳۱ | ۰/۱۵۲ | ۰/۱۸۰ | ۰/۱۹۵ | ۰/۲۱۲ | ۰/۲۲۱ |       |       |       |       |       |       |
| $A_4$ | .     | ۰/۲۵۵ | ۰/۱۹۹ | ۰/۱۹۶ | ۰/۱۷۴ | ۰/۰۷۳ | ۰/۰۹۱ |       |       | I     |       |       |       |
| $A_5$ |       | ۰/۱۷۶ | ۰/۰۹۹ | ۰/۱۱۱ | ۰/۱۳۷ | ۰/۱۱۲ | ۰/۰۶۵ |       |       |       |       |       |       |
| $A_6$ |       | ۰/۲۰۹ | ۰/۲۲۸ | ۰/۱۳۲ | ۰/۱۰۵ | ۰/۲۱۲ | ۰/۱۸۲ |       |       |       |       |       |       |

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).

$$TW = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0/189 & 0/079 & 0/029 & 0/129 & 0/187 & 0/039 & 0/042 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0/196 & 0/090 & 0/088 & 0/176 & 0/130 & 0/127 & 0/122 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0/092 & 0/171 & 0/008 & 0/037 & 0/053 & 0/011 & 0/012 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0/081 & 0/107 & 0/093 & 0/053 & 0/053 & 0/126 & 0/135 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0/214 & 0/027 & 0/142 & 0/053 & 0/039 & 0/073 & 0/121 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0/231 & 0/027 & 0/142 & 0/053 & 0/039 & 0/127 & 0/067 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0/036 & 0/088 & 0/109 & 0/106 & 0/101 & 0/104 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0/079 & 0/073 & 0/082 & 0/090 & 0/095 & 0/117 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0/066 & 0/076 & 0/090 & 0/098 & 0/106 & 0/110 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0/128 & 0/100 & 0/098 & 0/087 & 0/037 & 0/045 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0/088 & 0/050 & 0/056 & 0/069 & 0/056 & 0/032 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0/105 & 0/114 & 0/066 & 0/053 & 0/106 & 0/091 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (11)$$

در نهایت، سوپرماتریس وزن‌دار تا جایی به توان رسانده شد که توزیع ماندگار آن به همگرایی برسد. همان‌طور که در رابطه‌ی زیر نیز مشخص است همگرایی سوپرماتریس وزن‌دار در توان پانزدهم به وجود آمده است:

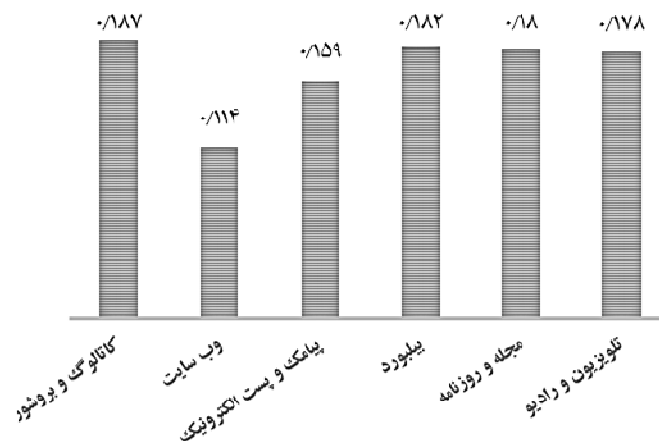
$$W^{15} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0/179 & 0/126 & 0/126 & 0/126 & 0/126 & 0/126 & 0/126 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0/180 & 0/165 & 0/165 & 0/165 & 0/165 & 0/165 & 0/165 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0/182 & 0/154 & 0/154 & 0/154 & 0/154 & 0/154 & 0/154 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0/160 & 0/218 & 0/218 & 0/218 & 0/218 & 0/218 & 0/218 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0/114 & 0/148 & 0/148 & 0/148 & 0/148 & 0/148 & 0/148 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0/187 & 0/192 & 0/192 & 0/192 & 0/192 & 0/192 & 0/192 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (12)$$

بر اساس ماتریس نهایی حاصل شده، می توان وزن های مربوط به گزینه ها (رسانه های تبلیغاتی) را استخراج کرد. این وزن ها در بخش پایینی ستون اول ماتریس فوق مشخص است، به طوری که وزن های ۰/۱۷۹۵، ۰/۱۸۰۹، ۰/۱۸۲۹، ۰/۱۶۰۵، ۰/۱۱۴۸ و ۰/۱۸۷۷ به ترتیب مربوط به گزینه های اول تا ششم؛ یعنی تلویزیون و رادیو، مجله و روزنامه، بیلورد، پیامک و پست الکترونیک، وب سایت و کاتالوگ و بروشور می باشد. از آنجایی که این عناصر، وزن های غیر نرمال بوده اند؛ لذا با نرمال سازی این وزن ها بر اساس مجموع ستونی، نتایج در قالب جدول (۷) گزارش گردید.

جدول ۷. وزن های مربوط به گزینه ها (رسانه های تبلیغاتی)

| گزینه ها              | وزن های غیر نرمال | وزن های نرمال شده |
|-----------------------|-------------------|-------------------|
| تلویزیون و رادیو      | ۰/۱۷۹۵            | ۰/۱۷۸             |
| مجله و روزنامه        | ۰/۱۸۰۹            | ۰/۱۸              |
| بیلورد                | 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             |

همان طور که مشخص است، رسانه های تبلیغاتی تلویزیون و رادیو، مجله و روزنامه، بیلورد، پیامک و پست الکترونیک، وب سایت، کاتالوگ و بروشور دارای وزن هایی معادل ۰/۱۷۸، ۰/۱۸، ۰/۱۸۲، ۰/۱۵۹، ۰/۱۱۴ و ۰/۱۸۷ می باشد. شکل ۶، مقایسه ی بین وزن های تعیین شده برای رسانه های تبلیغاتی مدنظر را بهتر نمایش می دهد. با توجه به نتایج به دست آمده، رسانه های مناسب برای انجام تبلیغات وایمکس به ترتیب اولویت عبارت است از کاتالوگ و بروشور (۰/۱۸۷)، بیلورد (۰/۱۸۲)، مجله و روزنامه (۰/۱۸)، تلویزیون و رادیو (۰/۱۷۸)، پیامک و پست الکترونیک (۰/۱۵۹) و وب سایت (۰/۱۱۴).

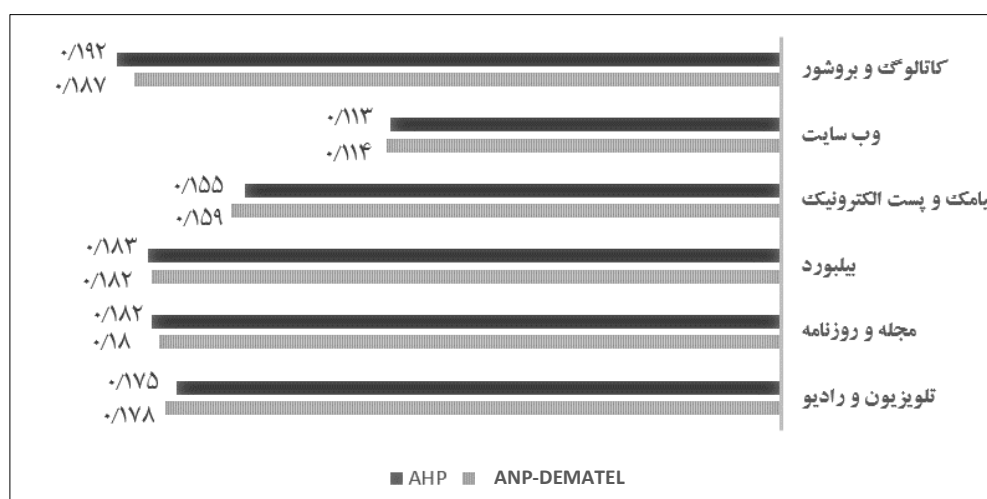


شکل ۶. مقایسه ی وزن های نهایی مربوط به رسانه های تبلیغاتی

## 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 ارائه گردید. بر اساس رویکرد ارائه 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). همان‌طور 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.



شکل ۷. مقایسه‌ی وزن‌های نهایی به دست آمده برای رسانه‌های تبلیغاتی بر اساس تکنیک‌های AHP و ANP-DEMATEL

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)،

تلویزیون و رادیو (۰/۱۷۸)، پیامک و پست الکترونیک (۰/۱۵۹) و وب سایت (۰/۱۱۴) اولویت بندی شد. همان طور که مشاهده می شود، وزن های به دست آمده برای سه اولویت اول تقریباً نزدیک به یکدیگر می باشد. با توجه به نتایج، پیشنهاد می شود برای انجام تبلیغات وایمکس، با انجام برنامه ریزی های مناسب بر رسانه های تبلیغاتی کانالوگ و بروشور، مجله و روزنامه، و بیلبورد تمرکز بیش تری گردد.

نتایج حاصل از این پژوهش، قابل تعمیم به سایر واحدهای تحلیل یا موارد مطالعاتی نمی باشد؛ اما مدل ترکیبی ارائه شده قابلیت کاربرد در حوزه ها و صنایع مختلف را دارا می باشد. پیشنهاد می گردد در مطالعات مشابه آتی، رسانه های تبلیغاتی علاوه بر ارزیابی خبرگان، بر اساس نظرسنجی از مخاطبین نیز اولویت بندی گردیده، نتایج حاصل با یکدیگر مقایسه شود تا بتوان بر اساس نتایج کسب شده با اطمینان بیش تری تصمیم گیری کرد.

## منابع

- [۱] روستا، ا.، ونوس، د.، ابراهیمی، ع.، (۱۳۷۵). مدیریت بازاریابی. تهران: انتشارات سمت، چاپ اول.
- [۴] سلامون، م.، مارشال، گ.، استوارت، ا.، (۱۳۸۹). بازاریابی: افراد واقعی، انتخاب های 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). ارائه یک مدل ریاضی در تخصیص بودجه تبلیغات به رسانه های تبلیغاتی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه علم و صنعت.
- [۷] کروی، م.، (۱۳۸۹). ارزیابی نگرش جامعه کارشناسان بازاریابی در مورد تأثیر تبلیغات رسانه ای. فصلنامه رفاه اجتماعی، ۱۰ (۳۷)، ۴۰۸-۳۸۳.
- [۹] والمحمدی، ج.، 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: روش ها و راهبردها بر مبنای دیدگاه ارتباطات یکپارچه بازاریابی. تهران: سازمان مدیریت صنعتی.
- [۱۲] کاتلر، ف.، آرمسترانگ، گ.، (۱۳۸۰). اصول بازاریابی، (ترجمه علی پارسائیان). نشر آیلا، چاپ اول.
- [۱۳] فرهنگ، ع. ا.، فیروزیان، م.، موسویان، ا.، (۱۳۸۸). بررسی اثربخشی تبلیغات شرکت ملی گاز ایران در راستای بهینه سازی 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 خانپشتانی، 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 رسانه ای. مجله تحقیق در عملیات در کاربردهای آن، ۱۱ (۳)، ۱۳-۳۳.
- [۲۳] میرغفوری، س. ح.، اسفندیاری، س.، صادقی آرائی، ز.، (۱۳۸۹). بررسی رابطه علت و معلولی بین معیارهای کیفیت خدمات در کتابخانه ها با رویکرد ترکیبی لایب کوآل- دیماتل فازی. فصلنامه کتابداری و اطلاع رسانی، شماره ۱، جلد ۱۵ (۵۷)، ۴۹-۳۱.
- [۲۴] اصغرپور، م. ج.، (۱۳۸۹). تصمیم گیری گروهی و نظریه بازی ها با نگرش تحقیق در عملیات. تهران: انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دوم.

- [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.