مجله تحقیق در عملیات و کاربردهای آن، سال نهم، شماره سوم (پیاپی ۳۴)، پاییز ۹۱، ص ص ۲۶-۱۳
شاپا ۷۲۸۶-۲۲۵۱

انتخاب بهینه‌ی ابزارهای ارتباطات بازاریابی یکپارچه با رویکرد تحلیل سلسله مراتبی فازی (مطالعه‌ی موردی گروه تولیدی لوازم خانگی)

مجید محمدشفیعی*[۱]، سعیده کتابی[۲]، محمد شاکر اردکانی[۳]، مسیح محمدشفیعی[۴]
۱ و ۳ – دانشجوی دکتری، گروه مدیریت، دانشگاه اصفهان
۲ – استادیار، گروه مدیریت، دانشگاه اصفهان
۴- دانشجوی کارشناسی، گروه مهندسی، دانشگاه مالک اشتر

رسید مقاله: ۲۸ اردیبهشت ۱۳۹۱
پذیرش مقاله: ۲۶ مرداد ۱۳۹۱

چکیده

هدف از نگارش مقاله حاضر، رتبه‌بندی کانال‌های ارتباطات بازاریابی به منظور گزینش مناسب‌ترین کانال‌ها می‌باشد. توجه به هدایت منابع محدود به سمت کانال‌های اصلی ارتباطات بازاریابی امری ضروری است. در این پژوهش، کانال‌های اصلی و اولویت‌دار در ارتباطات بازاریابی شناسایی می‌شود. در این راستا از روش تحلیل سلسله مراتبی فازی جهت اولویت‌بندی این کانال‌ها استفاده می‌شود. نتایج به دست آمده در این مورد حاکی از آن است که تبلیغات بالاترین رتبه را در میان کانال‌های ارتباطات بازاریابی در "محصول- بازار" مورد بررسی دارا می‌باشد، لذا اصلی‌ترین کانال در ارتباطات بازاریابی آن "محصول- بازار" می‌باشد. پژوهش حاضر از نوع توصیفی- پیمایشی می‌باشد. برای جمع‌آوری اطلاعات مربوط به ادبیات موضوع از روش‌های کتابخانه‌ای و برای استخراج معیارها و گزینه‌های پژوهش علاوه بر مطالعه‌ی ادبیات موضوع، از نظر کارشناسان مرتبط با موضوع پژوهش استفاده گردیده است. همچنین جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش تحلیل سلسله مراتبی فازی (FAHP) استفاده گردیده است.

کلمات کلیدی: ارتباطات بازاریابی یکپارچه، آمیخته ارتباطات بازاریابی، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی (FAHP).

۱ مقدمه

تصمیم‌گیری راجع به میزان توجه به هریک از عناصر آمیخته ارتباطات بازاریابی و تعیین اولویت نسبی هریک، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. چرا که اختصاص بودجه‌ی محدود واحد بازاریابی باتوجه به اهمیت هریک از این عناصر و مفید بودن آن‌ها در جایگاه‌یابی در بازار هدف صورت می‌پذیرد. امروزه سازمان‌ها در تلاشند تا با صرف کمترین هزینه، بیشترین منفعت را نصیب مشتریان خود نمایند. یکی از الزامات این مهم بهینه-

* عهده دار مکاتبات
آدرس الکترونیکی: M.shafiee@ase.ui.ac.ir

[Downloaded from jorlu.ir on 2026-11-29]

سازی مخارج می‌باشد. یکی از مخارج عمده‌ی بسیاری از سازمان‌های تولیدی و خدماتی، هزینه‌ی برقراری ارتباط با مشتری و ارباب رجوع می‌باشد. هدف از برقراری ارتباط می‌تواند تبلیغات، آگاهی دادن به بازار، ترغیب به خرید کالاها یا خدمات شرکت، دریافت بازخورد از بازار، و مسایلی از این قبیل باشد. این‌که برقراری ارتباط با چه هدفی، از چه نوعی و به چه میزانی باشد، هزینه‌های متفاوتی را به سازمان تحمیل می‌کند. بنابراین یکی از دغدغه‌های اصلی سازمان‌ها، بهینه‌سازی ارتباطات خود از نظر نوع و میزان آن می‌باشد. در این مقاله به یکی از مسیرهای ارتباطی سازمان یعنی ارتباطات با بازار، یا اصطلاحاً ارتباطات بازاریابی پرداخته می‌شود. شکل ۱ شمایی از مدل ارتباطات بازاریابی را نشان می‌دهد.



شکل ۱. مدل ارتباطات بازاریابی یکپارچه (منبع: نگارنده)

در این مقاله به بیان تعریف و اهمیت آمیخته ارتباطات بازاریابی یکپارچه به عنوان مدلی در توفیق در کسب و کار پرداخته شده است. و الگویی برای چگونگی تصمیم‌گیری در خصوص انتخاب ابزارهای آمیخته ارتباطات بازاریابی یکپارچه ارایه گردیده است.

۲ بیان مساله

از نظر کاتلر دشوارترین تصمیمات کسب و کار در حوزه‌ی بازاریابی گرفته می‌شود [۱]. شاید علت این امر را بتوان در ذهنی، مبهم و فازی بودن متغیرهای این حوزه از کسب و کار دانست. علاوه بر این، بسیاری از عوامل کلیدی و موثر در یک سیستم بازاریابی بر مبنای نظر خبرگان و استراتژیست‌های سازمان اتخاذ می‌گردد و این امر حاکی از ذهنی و قضاوتی بودن این نوع تصمیمات است [۲]. عناصر آمیختهٔ ارتباطات بازاریابی، متغیرهایی عمدتاً نادقیق و فازی بوده و فهم آن‌ها مستلزم به کارگیری رویکردی است که با ماهیت این نوع متغیرها همخوانی داشته باشد و قضاوت‌های انسانی را مدنظر قرار دهد. لذا در این پژوهش با به کارگیری رویکرد فازی در مدل تحلیل سلسله مراتبی، خلأ یاد شده تا حد زیادی برطرف می‌گردد. از آن‌جایی که فن FAHP توانایی مواجهه با مسایل تصمیم گیری چند معیاره را دارا بوده و روشی را برای تعیین اولویت‌ها فراهم می‌سازد، به مدیران امکان می‌دهد

[Downloaded from jorlu.ir on 2026-11-29]

تا به وسیله ساده کردن و تسریع در فرآیند تصمیم‌گیری خود، تصمیمات مؤثری را در موضوعات پیچیده اتخاذ کنند. پیش از این، مطالعات نادری با رویکرد سلسله مراتبی و یا فازی سلسله مراتبی در خصوص آمیخته‌ی کلان بازاریابی و برخی از خرده آمیخته‌های آن صورت گرفته است. اما در خصوص خرده آمیخته‌ی ارتباطات بازاریابی شاید تاکنون تنها یک پژوهش داخلی [۳] انجام شده باشد که این امر حاکی از نو بودن موضوع این پژوهش و لزوم مطالعات بیشتر در این خصوص می‌باشد. لازم به ذکر است از آن‌جایی که هر محصول- بازار، آمیخته‌ی خاص و ویژه‌ی خود را می‌طلبد و به کارگیری یک آمیخته‌ی استاندارد برای تمام محصول- بازارها، نوعی ساده‌پنداری است، باید برای هر محصول- بازار، مطالعه و تحلیلی مجزا صورت پذیرد. در این پژوهش از میان "محصول- بازار" های مختلفی که در شرکت مورد مطالعه وجود داشت، به مهمترین محصول- بازار آن شرکت پرداخته شده است. مهمترین محصول- بازارِ یک شرکت، آن محصول- بازاری است که بیشترین سودآوری را نصیب سازمان می‌نماید و از دست رفتن آن چه بسا منجر به توقف فعالیت آتی سازمان شود. به این محصول- بازار، اصطلاحاً "محصول- بازارِ محوری" (Core Product-Market) اطلاق می‌شود [۴].

۳ ارتباطات بازاریابی یکپارچه

ارتباطات بازاریابی ابزاری است که بدان وسیله شرکت به دنبال اطلاع رسانی، ترغیب، تهییج، و یادآوری به مصرف‌کنندگان در مورد نام و نشان تجاری مورد نظر شرکت می‌باشد [۵]. با توجه به تعریف انجمن بازاریابی آمریکا در سال ۲۰۰۵ از بازاریابی ، مبنی بر این‌که "بازاریابی، واحدی سازمانی و مجموعه‌ای از فرآیندهای خلق، مبادله و ارایه‌ی ارزش به مشتریان و *مدیریت روابط با مشتریان* به طُرقی است که سازمان و ذینفعان آن‌را منتفع سازد" اهمیت جایگاه ارتباطات بازاریابی در سیستم جدید بازاریابی سازمانی مکشوف می‌گردد [۶]. تاکنون تقسیم‌بندی‌های چندی در خصوص اعصار و دوره‌های بازاریابی صورت گرفته است [۷] اغلب این تقسیم‌بندی‌ها صریحاً یا تلویحاً، جدیدترین عصر بازاریابی که همین عصر کنونی است را عصر ارتباط می‌دانند. ارتباطات منسجم بازاریابی (IMC) یکی از جدیدترین دیدگاه‌ها و مدل‌ها در هدف‌گذاری تبلیغات و ارتباطات تجاری است [۸]. ارتباطات یکپارچه‌ی بازاریابی، در صورت مدلسازی صحیح می‌تواند شرکت را در دستیابی به اهداف بازاریابی به صورتی کارا و اثربخش یاری رساند. در دهه‌های گذشته ارتباطات بازاریابی شرکت‌ها محدود به یکی دو روش، همچون تبلیغات و ترفیع فروش، آن هم نه به صورت علمی و حساب شده بلکه به صورت ذهنی و نادقیق، بود و بیشتر بر مبنای روش آزمون و خطا و تقلید از رقبا استوار بود. از روابط عمومی نیز فقط به عنوان ابزاری جهت تصویرسازی سازمان در جامعه و به صورت محدود استفاده می‌شد [۸].

طی چند سال اخیر نیز، تمایلات چندی در مدل‌سازی عناصر مرتبط با بازاریابی از جمله هزینه‌هایی که صرف بازاریابی می‌شود، شکل گرفته است. شاید هدف اصلی این مطالعات تدوین استراتژی‌های بهینه‌تر در حوزه‌ی بازاریابی باشد (از آن میان می‌توان به مطالعات سجادی و همکاران [۹]، اسلم [۱۰]، و فتحیان و همکاران [۱۱] اشاره کرد). شاید بزرگ‌ترین چالش پیش روی بازاریابان در عصر حاضر که آنان را از همتایان خود در ۲۰ یا ۳۰

[Downloaded from jorlu.ir on 2026-11-29]

سال گذشته متمایز می‌نماید، پیچیدگی طراحی، اجرا، و ارزیابی برنامه‌های ارتباطات بازاریابی باشد. یکی از دلایل این پیچیدگی، افزایش تعداد و تنوع گزینه‌های ارتباطی موجود در برقراری رابطه با مصرف کنندگان می‌باشد.
از جمله دغدغه‌های واحد بازاریابی، وجود گزینه‌های متنوع و زیاد ابزارهای ارتباطات بازاریابی در پشتیبانی از یک نام تجاری است. در نتیجه بازاریابان باید به درک این مطلب بپردازند که چه ابزارهای ارتباطی وجود دارد و آن‌ها باید در یک موقعیت خاص و با توجه به محصول- بازاری خاص چه ابزاری را به کار گیرند و چگونه این ابزارها را در راستای بهینه‌سازی آمیزه‌ی ارتباطات بازاریابی، ترکیب و یکپارچه نمایند [۵]. نخست باید اهداف ارتباطات در خصوص یک نام تجاری در یک بازار هدف (محصول- بازار) تبیین شود. سپس نوبت به شناسایی ابزارهای ارتباطی موجود برای نیل به اهداف مورد نظر می‌رسد. گام نهایی انتخاب ابزارهای مناسب برای تخصیص بودجه و اجرا می‌باشد. در واقع، این اهداف هستند که شاخص‌های اثربخشی و کارایی یک برنامه‌ی ارتباطات بازاریابی یکپارچه را تعیین می‌کنند. در ادبیات ارتباطات بازاریابی، معیارهای چندی در بررسی یک ابزار شناسایی شده‌اند. تلاش محققان پیشین در حوزه‌ی ابزارهای ارتباطات بازاریابی، بر این مبنا استوار بوده تا اثربخشی گزینه‌های مختلف ارتباطی را کشف و شناسایی و بازاریابان را به بهره‌گیری به هنگام از آن‌ها در راستای تأثیرگذاری بر مشتریان و نیل به اهداف بازاریابی هدایت نمایند [۵].

۳-۱ معیارها و زیرمعیارها و گزینه‌ها

معیارها، زیرمعیارها و گزینه‌ها در دو گامِ شناسایی و پذیرش به دست می‌آید. گام شناسایی به شناخت معیارها، زیرمعیارها و گزینه‌های مرتبط با موضوع مطالعه اختصاص دارد و گام پذیرش به قبول و تایید معیارها، زیرمعیارها و گزینه‌های شناسایی شده در گام اول، توسط کارشناسان و اصلاح آن‌ها اختصاص دارد. افراد پاسخگو نه به صورت تصادفی بلکه به صورت تعمدی از بین کارشناسان و افراد مرتبط با موضوع انتخاب می‌شوند. سپس نوبت به ترکیب نظرات افراد باهم می‌رسد، که برای این کار می‌توان از روش میانگین هندسی استفاده نمود.

پرسشنامه پژوهش تحت عنوان پرسشنامه بررسی و شناسایی عناصر آمیخته‌ی ارتباطات بازاریابی با هدف شناسایی مهمترین اجزای آمیخته در صنعت لوازم خانگی الکترونیکی بین مدیران و کارشناسان واحد فروش و بازاریابی توزیع شد. پس از دریافت ۲۰ مورد پرسشنامه اعتبار آن با استفاده از نرم افزار SPSS محاسبه شد. آلفای کرونباخ پرسشنامه مزبور ۷۹ درصد بود که از درجه اعتبار بالایی برخوردار بود. بنابراین پرسشنامه بین مدیران و کارشناسان بازاریابی شرکت توزیع گردید. از یک پرسشنامه تخصصی دیگر نیز برای اولویت بندی و استخراج قضاوت‌های مقایسات زوجی کارشناسان استفاده گردید که احتیاجی به آزمون روایی ندارد، بلکه مستلزم آزمون سازگاری است. طبق روش دلفی معیارهایی برگزیده می‌شوند که امتیاز بالایی را در میان کارشناسان نصیب خود سازند. به عبارت دیگر در مورد آن‌ها توافق بالایی وجود داشته باشد. طبق یک روش سر انگشتی، کسب ۷۰ درصد توافق، رضایت بخش است.

[Downloaded from jorlu.ir on 2026-11-29]

مهمترین معیارهایی که در بررسی آمیخته‌ی ارتباطات بازاریابی در این پژوهش شناسایی و پذیرش شده‌اند، عبارتند از:

۱. قابلیت اندازه‌گیری یا سنجش: برخی ابزارهای بازاریابی قابلیت اندازه‌گیری بیشتری نسبت به سایر ابزارها دارند. این معیار از نظر کارشناسان مهم و لازم تلقی شد.
۲. طیف مخاطبان تحت پوشش یا "سطح پوشش".
۳. میزان تأثیرگذاری بر مخاطبان یا "مشارکت یا درگیری".
۴. حداقل بودجه‌ی مورد نیازی که ابزار نیاز دارد یا "هزینه".
۵. زمان اجرا: معیار جدیدی است که از نظر کارشناسان مهم و لازم تلقی شد.
۶. زمان تأثیرگذاری یا "استواری".
۷. تناسب استراتژیک: معادل و البته عام تر از "تکمیل کنندگی ".

همچنین مهمترین ابزارهای ارتباطات بازاریابی که در این پژوهش شناسایی و مورد قبول واقع شده‌اند، عبارتند از:

۱. تبلیغات: از هر نوع اعم از رسانه‌ای، تعاملی، در محل خرید، در اماکن عمومی.
۲. ترویج فروش: اعم از تجاری و مصرفی.
۳. بازاریابی مستقیم: مثل بازاریابی اینترنتی.
۴. روابط عمومی
۵. فروش شخصی
۶. برنامه‌های پشتیبانی
۷. برگزاری نمایشگاه‌ها

لازم به ذکر است این ابزارها و نیز معیارها، پس از مصاحبه با کارشناسان و خبرگان مرتبط با موضوع و اجماع نظر آنان، و با توجه به بستر مطالعه یعنی "صنعت- شرکت- بازار- محصولِ" مورد بررسی، پیشنهاد، اصلاح و تصویب شده است.

٤ روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نوع توصیفی- پیمایشی می‌باشد. در این بخش به بررسی نحوه جمع‌آوری اطلاعات، سلسله مراتب مساله، و نیز روش پژوهش پرداخته می‌شود.

٤-۱ جمع آوری اطلاعات

برای جمع آوری اطلاعات مربوط به ادبیات موضوع از روش کتابخانه‌ای نظیر کتب و مجلات علمی و برای استخراج معیارها و گزینه‌های پژوهش علاوه بر مطالعه‌ی ادبیات، از نظر کارشناسان مرتبط با موضوع پژوهش

[Downloaded from jorlu.ir on 2026-11-29]

استفاده گردید. یکی از ابزارهای مورد استفاده در این تحقیق پرسشنامه می‌باشد که در قالب جلسات حضوری تکمیل شده است. اعتبار پرسشنامه مذکور که به مقایسه زوجی شاخص‌ها و گزینه‌ها می پردازد تا اندازه‌ی زیادی بسته به اعتبار تکنیک تحلیل مراتبی فازی می باشد. علاوه بر این به منظور کسب اطمینان بیشتر روایی معیارها و پرسشنامه، از نظرات و مشورت‌های استادان مرتبط با موضوع استفاده گردید. همچنین به منظور اطمینان از گویا بودن چارچوب پرسشنامه از مصاحبه اولیه و پیشنهادات متخصصین، به منظور اعمال تغییرات نهایی روی پرسشنامه استفاده شد. در این پژوهش ضمن مصاحبه با متخصصان و کارشناسان مرتبط با موضوع پژوهش و لحاظ کردن میانگین نظرات آنان در ارزیابی، استفاده شده است. اطلاعات مورد نیاز این پژوهش، از واحد فروش و بازاریابی شرکت و مدیران و کارشناسان این واحد جمع آوری شد. این افراد به صورت غیر تصادفی هدفمند انتخاب شدند و تعداد انتخاب شدگان ۷ نفر بود. چراکه هدف بررسی پاسخ‌های کارشناسان مرتبط با موضوع است، نه نمونه‌ای تصادفی از جامعه‌ی آماری. افراد نمونه‌ی انتخاب شده با توجه به تخصص خود به مقایسه‌ی زوجی معیارها، زیرمعیارها، و گزینه‌ها پرداختند. برای سهولت کارِ تحلیل در مراحل بعدی، توضیح مفید و مختصری در خصوص نحوه‌ی پاسخگویی به پرسشنامه‌ی مقایسات زوجی، از جمله مقیاس مقایسات زوجی (جدول ۱) به پاسخگویان داده شد.

جدول ۱. مقیاس ساعتی در مقایسات زوجی

وضعیت مقایسه	وزن یا ارزش
یکسان	۱
یکسان تا ضعیف	۲
ضعیف تا نسبتا بیشتر	۳
نسبتا بیشتر تا بیشتر	۴
بیشتر	۵
بیشتر تا خیلی بیشتر	۶
خیلی بیشتر	۷
خیلی بیشتر تا خیلی	۸
خیلی، خیلی بیشتر یا کاملا مرجح	۹

پس از جمع‌آوری اطلاعات پاسخگویان در مورد مقایسات زوجی معیارها، زیرمعیارها و گزینه‌ها با توجه به معیارها، نوبت به بررسی سازگاری مقایسات با نرخ سازگاری و اصلاحات در صورت نبود سازگاری می‌رسد.

٤-۲ سلسله مراتب مساله

سطح اول: هدف

هدف این پژوهش اولویت‌بندی مهمترین عناصر آمیخته ارتباطات بازاریابی می‌باشد.

[Downloaded from jorlu.ir on 2026-11-29]

سطح دوم: معیارها

برای دستیابی به معیارهای مختلفی که شرکت در نظر دارد، علاوه بر مطالعه‌ی ادبیات و پیشینه‌ی موضوع و بررسی ماموریت سازمانی، مصاحبه‌های متعددی نیز با مدیران شرکت و برخی از مصرف کنندگان عمده‌ی محصولات شرکت انجام شد. همچنین اولین پرسشنامه تحقیق بین مدیران شرکت توزیع گردید که با تلفیق کلیه موارد مذکور معیارهای زیر مورد توافق اکثر مدیران و کارشناسان شرکت قرار گرفت، که پیشتر در مورد آن‌ها توضیح داده شد:

۱. قابلیت اندازه‌گیری
۲. طیف مخاطبان تحت پوشش
۳. میزان تأثیرگذاری بر مخاطبان
۴. حداقل بودجه‌ی مورد نیازی که ابزار نیاز دارد
۵. زمان اجرا
۶. زمان تأثیرگذاری
۷. تناسب استراتژیک

سطح سوم: زیر معیارها

در این پژوهش برای سهولت و پس از توافق با کارشناسان، زیر معیاری برای معیارهای فوق مدنظر قرار نگرفت.

سطح چهارم: گزینه‌ها

با توجه به مباحث نظری تحقیق و نتایج حاصل از مصاحبه و پرسشنامه‌ها، با لحاظ کردن نظر مدیران شرکت گزینه‌ها به شرح زیر می‌باشند، که پیش‌تر در مورد آن‌ها بحث شد:

۱. تبلیغات ۲. ترویج فروش ۳. بازاریابی مستقیم ۴. روابط عمومی ۵.فروش شخصی ۶. برنامه‌های پشتیبانی ۷. برگزاری نمایشگاه‌ها

٤-۳ روش پژوهش

در این مطالعه، از روش تحلیل سلسله مراتبی فازی (FAHP)، جهت اولویت‌بندی عناصر آمیخته‌ی ارتباطات بازاریابی، استفاده شده است. در ادامه پس از توضیحی مختصر در مورد روش AHP و FAHP ، داده‌ها به روش FAHP مورد بررسی قرار می‌گیرند.

[Downloaded from jorlu.ir on 2026-11-29]

٤-٣-١ روش FAHP (فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی):

به کارگیری فن تحلیل سلسله مراتبی فازی نقش عمده‌ای در بهینه‌سازی ارتباطات بازاریابی سازمان‌ها دارد و می‌تواند بخش عمده‌ای از دغدغه‌ی خاطر مدیران را در این خصوص رفع کند. رویه‌ی کلی FAHP تفاوت چندانی با AHP ندارد و به طور کلی FAHP از الگوریتم زیر تبعیت می‌نماید:

۱. تعیین درخت سلسله مراتبی،
۲. انجام مقایسات زوجی از نظر پاسخگویان،
۳. تجزیه و تحلیل سازگاری به روش مذکور ،
۴. ایجاد ماتریس‌های فازی: تبدیل امتیازات مقایسات زوجی به متغیرهای زبانی با اعداد مثلثی، طبق جدول۲
۵. محاسبه‌ی وزن‌های فازی با روش مورد نظر (مثلاً روش چانگ که در ادامه می‌آید).

جدول ۲. اعداد فازی مثلثی

متغیرهای زبان شناختی	اعداد فازی سه وجهی مثبت	اعداد فازی سه وجهی دوجانبه مثبت
شدیدا قوی	(۹ و ۹ و ۹)	(۱/۹ و ۱/۹ و ۱/۹)
متوسط	(۹ و ۸ و ۷)	(۱/۷ و ۱/۸ و ۱/۹)
بسیار قوی	(۸ و ۷ و ۶)	(۱/۶ و ۱/۷ و ۱/۸)
متوسط	(۷ و ۶ و ۵)	(۱/۵ و ۱/۶ و ۱/۷)
قوی	(۶ و ۵ و ۴)	(۱/۴ و ۱/۵ و ۱/۶)
متوسط	(۵ و ۴ و ۳)	(۱/۳ و ۱/۴ و ۱/۵)
نسبتا قوی	(۴ و ۳ و ۲)	(۱/۲ و ۱/۳ و ۱/۴)
متوسط	(۳ و ۲ و ۱)	(۱ و ۱/۲ و ۱/۳)
با قوت یکسان	(۱ و ۱ و ۱)	(۱ و ۱ و ۱)

روش‌های مختلفی از سوی نویسندگان مختلف برای FAHP ارائه شده است. اولین مدل از سوی ون لارهوون و پدریچز [۱۲] ارایه شد، که از توابع عضویت مثلثی استفاده می‌کرد. در عوض، باکلی [۱۳]، استفاده از توابع عضویت ذوزنقه‌ای را پیشنهاد داد. استم و همکاران [۱۴]، به بررسی نحوه‌ی کاربرد فن هوش مصنوعی در تخمین نسبت‌های فازی در AHP پرداختند. چانگ [۱۵]، به معرفی مدل جدیدی برای FAHP پرداخت که از توابع عضویت مثلثی برای مقیاس مقایسات زوجی و روش تجزیه و تحلیل توسعه‌ای استفاده می‌نمود. به همین ترتیب، چینگ- هسو [۱۶]، وِک و همکاران [۱۷]، کارامان و همکاران [۱۸]، دنگ [۱۹]، لی و همکاران [۲۰]، چِنگ و همکاران [۲۱]، ژو و همکاران [۲۲]، و...، هریک الگوریتم جدیدی برای FAHP ارایه دادند، که از آن میان مدل چانگ [۱۵] از مقبولیت بیشتری برخوردار شده است، و در ادامه به شرح آن پرداخته می‌شود.

چانگ در سال ۱۹۹۶ روشی برای حل مسایل فازی چند معیاره با کمک روش تحلیل سلسه مراتبی ارایه داد. اعداد مورد استفاده در این روش، اعداد فازی مثلثی می باشند. در این روش از اعداد فازی مثلثی برای مقایسات

[Downloaded from jorlu.ir on 2026-11-29]

زوجی استفاده می شود که با استفاده از طیف $\frac{۱}{۹}$ تا ۹ ساعتی می‌توان ماتریس مقایسات زوجی را به صورت اعداد مثلثی تشکیل داد. دو عدد فازی مثلثی $\mathrm{M}_۱=(l_۱,m_۱,u_۱)$ و $\mathrm{M}_۲=(l_۲,m_۲,u_۲)$ را در نظر بگیرید. آن‌گاه روابط فازی زیر بین این دو عدد فازی مثلثی حاکم است:

$$\mathrm{M}_۱+\mathrm{M}_۲=(l_۱+l_۲,m_۱+m_۲,u_۱+u_۲) \quad (۱)$$

$$\mathrm{M}_۱\times\mathrm{M}_۲=(l_۱\cdot l_۲,m_۱\cdot m_۲,u_۱\cdot u_۲) \quad (۲)$$

$$\mathrm{M}_۲^{-۱}=\left(\frac{۱}{u_۲},\frac{۱}{m_۲},\frac{۱}{l_۲}\right) \text{و} \mathrm{M}_۱^{-۱}=\left(\frac{۱}{u_۱},\frac{۱}{m_۱},\frac{۱}{l_۱}\right) \quad (۳)$$

و برای هر یک از سطرهای ماتریس مقایسات زوجی (اعم از ماتریس مقایسه معیارها و ماتریس مقایسات گزینه‌ها با توجه به معیارها)، ارزش S_{K} که خود نیز یک عدد فازی مثلثی است به صورت زیر محاسبه می‌گردد:

$$S_{\mathrm{K}}=\sum_{j=۱}^{n}\mathrm{M}_{kj}\times\left[\sum_{i=۱}^{m}\sum_{j=۱}^{n}\mathrm{M}_{ij}\right]^{-۱} \quad (۴)$$

k بیان‌گر شماره سطر و i و j به ترتیب نشان‌دهنده گزینه‌ها و شاخص‌ها می‌باشند. پس از محاسبه S_{K}ها باید درجه‌ی بزرگی آن‌ها را نسبت به یکدیگر به دست آورد. به طور کلی اگر $\mathrm{M}_۱$ و $\mathrm{M}_۲$ دو عدد فازی مثلثی باشند، درجه بزرگی $\mathrm{M}_۱$ بر $\mathrm{M}_۲$ به صورت زیر تعریف می شود:

$$\begin{cases} V(\mathrm{M}_۱\geq\mathrm{M}_۲)=۱ & \text{اگر } m_۱\geq m_۲ \\ V(\mathrm{M}_۱\geq\mathrm{M}_۲)=\dfrac{u_۱-l_۲}{(u_۱-l_۲)+(u_۲-l_۱)} & \text{اگر } u_۱\geq l_۲ \\ \text{صفر} & \text{در غیر این‌صورت} \end{cases} \quad (۵)$$

سپس با رابطه‌ی زیر به محاسبه‌ی درجه‌ی بزرگی یک عدد فازی مثلثی از K عدد فازی دیگر می‌پردازیم:

$$V(\mathrm{M}_۱\geq\mathrm{M}_۲,....\mathrm{M}_k)=V(\mathrm{M}_۱\geq\mathrm{M}_۲),...,V(\mathrm{M}_۱\geq\mathrm{M}_k) \quad (۶)$$

سپس، برای محاسبه وزن شاخص‌ها در ماتریس مقایسات زوجی به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$W'(x_i)=\min\{V(S_i\geq S_k)\} \qquad k=۱,۲,...,n \qquad k\neq i \quad (۷)$$

[Downloaded from jorlu.ir on 2026-11-29]

بنابراین بردار وزن شاخص‌ها به صورت زیر خواهد شد:

$$W' = [w'(x_1), w'(x_2), ..., w'(x_n)]^t \quad (۸)$$

این بردار، بردار ضرایب نابهنجار AHP فازی است. حال باید ضرایب به دست آمده را بهنجار کنیم. بر اساس رابطه $W_i = \frac{w'_i}{\sum_{i=1}^{n} w'_i}$ مقدار ضرایب بهنجار شده به دست می‌آید. بدین ترتیب بردار ضرایب بهنجار شده به صورت زیر است:

$$W = [w(x_1), w(x_2), ..., w(x_n)] \quad (۹)$$

در پایان، همچون AHP ماتریس A را در بردار W ضرب می‌کنیم تا بردار ضرایب اهمیت گزینه‌ها به دست آید و گزینه‌ی برتر مشخص شود [۱۵]. همان‌طور که در روش چانگ مشخص است، فازی زدایی در این روش با طی کردن الگوریتم مذکور حاصل می‌شود و نیازی به عملیات جداگانه برای آن نیست.

٤-٤ مطالعه موردی

مطالعه موردی این پژوهش در یک گروه تولیدی لوازم خانگی انجام شد. برخی از مهم‌ترین محصولات این گروه تولیدی عبارتند از یخچال، فریزر، ماشین لباس شویی و ماشین ظرف شویی، که از آن میان محصول یخچال به عنوان کالای استراتژیک انتخاب و مورد بررسی قرار گرفت. به علاوه از میان بازارهای متعدد این شرکت، بازار استان اصفهان مدنظر قرار گرفت، تا در کل "محصول- بازار" مورد بررسی به طور مشخص "یخچال- اصفهان" باشد. داده‌های پژوهش از واحد فروش و بازاریابی شرکت و مدیران و کارشناسان این واحد جمع‌آوری گردید.

٥ تجزیه و تحلیل نتایج

ماتریس مقایسات زوجی، در مورد معیارها و گزینه‌ها با توجه به معیارها، از پاسخگویان جمع‌آوری و سپس با ترکیب نظرات آنان (به روش میانگین هندسی با امتیازات مساوی که پیش‌تر شرح آن رفت)، تبدیل به چند ماتریس اصلی مقایسات زوجی گردید، که در جدول ۳ قابل مشاهده است (برای اختصار از ارایه سایر جداول که مشابه جدول ۳ است خودداری شده).

[Downloaded from jorlu.ir on 2026-11-29]

جدول ۳. ماتریس مقایسات زوجی معیارهای اصلی نسب به یکدیگر

	قابلیت سنجش			سطح پوشش			میزان تاثیر			حداقل بودجه لازم			زمان اجرا			زمان تاثیرگذاری			تناسب استراتژیک		
قابلیت سنجش	۱	۱	۱	۰/۱۲	۰/۱۴	۰/۱۶	۰/۲۲	۰/۲۷	۰/۳۵	۰/۱۴	۰/۱۶	۰/۱۹	۰/۲۷	۰/۳۵	۰/۴۹	۰/۱۵	۰/۱۷	۰/۲۱	۰/۲۹	۰/۳۸	۰/۵۸
سطح پوشش	۶/۲۷	۷/۳۳	۸/۳۹	۱	۱	۱	۲/۰۵	۳/۲۰	۴/۳۳	۱/۳۴	۲/۳۳	۳/۲۹	۳/۲۰	۴/۳۳	۵/۴۴	۱/۱۳	۲/۱۰	۳/۰۶	۵/۴۴	۶/۵۵	۷/۶۶
میزان تاثیر	۲/۸۹	۳/۷۳	۴/۵۶	۰/۲۳	۰/۳۱	۰/۴۹	۱	۱	۱	۰/۲۹	۰/۴۳	۰/۸۰	۱/۷۰	۲/۹۴	۴/۱۶	۰/۲۷	۰/۳۹	۰/۶۷	۲/۹۴	۴/۱۶	۵/۳۷
حداقل بودجه لازم	۵/۲۱	۶/۲۷	۷/۳۳	۰/۳۰	۰/۴۳	۰/۷۴	۱/۲۵	۲/۳۳	۳/۳۹	۱	۱	۱	۱/۴۵	۲/۶۲	۳/۷۵	۱/۳۴	۲/۳۳	۳/۲۹	۳/۲۰	۴/۳۳	۵/۴۴
زمان اجرا	۲/۰۴	۲/۸۹	۳/۷۳	۰/۱۸	۰/۲۳	۰/۳۱	۰/۲۴	۰/۳۴	۰/۵۹	۰/۲۷	۰/۳۸	۰/۶۹	۱	۱	۱	۰/۲۱	۰/۲۷	۰/۳۹	۱/۷۰	۲/۹۴	۴/۱۶
زمان تاثیرگذاری	۴/۷۱	۵/۷۷	۶/۸۲	۰/۳۳	۰/۴۸	۰/۸۹	۱/۴۹	۲/۵۸	۳/۶۵	۰/۳۰	۰/۴۳	۰/۷۴	۲/۵۸	۳/۶۵	۴/۷۱	۱	۱	۱	۲/۰۵	۳/۲۰	۴/۳۳
تناسب استراتژیک	۱/۷۲	۲/۶۱	۳/۴۷	۰/۱۳	۰/۱۵	۰/۱۸	۰/۱۹	۰/۲۴	۰/۳۴	۰/۱۸	۰/۲۳	۰/۳۱	۰/۲۴	۰/۳۴	۰/۲۴	۰/۲۳	۰/۳۱	۰/۴۹	۱	۱	۱

حال طبق روش چانگ، محاسبات به صورت زیر انجام می‌شود. لازم به ذکر است محاسبات زیر نمونه‌ای از محاسبات است که تنها برای ماتریس معیارهای اصلی انجام شده است:

$S_1 = (0/019 \quad 0/03 \quad 0/04)$
$S_2 = (0/174 \quad 0/29 \quad 0/49)$
$S_3 = (0/08 \quad 0/14 \quad 0/25)$
$S_4 = (0/117 \quad 0/21 \quad 0/37)$
$S_5 = (0/048 \quad 0/09 \quad 0/16)$
$S_6 = (0/106 \quad 0/19 \quad 0/33)$
$S_7 = (0/031 \quad 0/05 \quad 0/09)$

$V(S_1 \geq S_2) = 0, V(S_1 \geq S_3) = 0, V(S_1 \geq S_4) = 0, V(S_1 \geq S_5) = 0, V(S_1 \geq S_6) = 0, V(S_1 \geq S_7) = 0/335$
$V(S_2 \geq S_1) = 1, V(S_2 \geq S_3) = 1, V(S_2 \geq S_4) = 1, V(S_2 \geq S_5) = 1, V(S_2 \geq S_6) = 1, V(S_2 \geq S_7) = 1$
$V(S_3 \geq S_1) = 1, V(S_3 \geq S_2) = 0/34, V(S_3 \geq S_4) = 0/661, V(S_3 \geq S_5) = 1, V(S_3 \geq S_6) = 0/76, V(S_3 \geq S_7) = 1$
$V(S_4 \geq S_1) = 1, V(S_4 \geq S_2) = 0/7, V(S_4 \geq S_3) = 1, V(S_4 \geq S_5) = 1, V(S_4 \geq S_6) = 1, V(S_4 \geq S_7) = 1$
$V(S_5 \geq S_1) = 1, V(S_5 \geq S_2) = 0, V(S_5 \geq S_3) = 0/6, V(S_5 \geq S_4) = 0/262, V(S_5 \geq S_6) = 0/36, V(S_5 \geq S_7) = 1$
$V(S_6 \geq S_1) = 1, V(S_6 \geq S_2) = 0/59, V(S_6 \geq S_3) = 1, V(S_6 \geq S_4) = 0/897, V(S_6 \geq S_5) = 1, V(S_6 \geq S_7) = 1$
$V(S_7 \geq S_1) = 1, V(S_7 \geq S_2) = 0, V(S_7 \geq S_3) = 0/1, V(S_7 \geq S_4) = 0, V(S_7 \geq S_5) = 0/544, V(S_7 \geq S_6) = 0$

$V(S_1 \geq S_2, S_3, S_4, S_5, S_6, S_7) = 0$
$V(S_2 \geq S_1, S_3, S_4, S_5, S_6, S_7) = 1$
$V(S_3 \geq S_1, S_2, S_4, S_5, S_6, S_7) = 0/34$
$V(S_4 \geq S_1, S_2, S_3, S_5, S_6, S_7) = 0/703$
$V(S_5 \geq S_1, S_2, S_3, S_4, S_6, S_7) = 0$
$V(S_6 \geq S_1, S_2, S_3, S_4, S_5, S_7) = 0/591$
$V(S_7 \geq S_1, S_2, S_3, S_4, S_5, S_6) = 0$

[Downloaded from jorlu.ir on 2026-11-29]

$$W = (۰/۰, ۰/۳۸, ۰/۱۲۹, ۰/۲۶۷, ۰/۰, ۰/۲۲۴, ۰/۰)$$

بنابراین وزن معیارهای اصلی به ترتیب برابر با $W = (۰/۰, ۰/۳۸, ۰/۱۲۹, ۰/۲۶۷, ۰/۰, ۰/۲۲۴, ۰/۰)$ تعیین می‌شود.

کلیه محاسباتی را که برای ماتریس معیارهای اصلی به صورت فوق انجام دادیم برای سایر ماتریس‌ها طی می‌کنیم تا بردارهای ضرایب بهنجار شده برای تمام ماتریس‌ها به دست آید. پس از به دست آوردن این ضرایب (وزن‌ها)، آن‌ها را با استفاده از میانگین موزون ادغام می‌کنیم تا وزن نهایی هریک از گزینه‌ها به دست آید. برای انجام محاسبات فوق برای تمام ماتریس‌ها از برنامه‌ی نوشته شده تحت MS Excel که توسط پژوهشگران طراحی گردید، استفاده گردید. وزن نهایی بدست آمده برای هریک از گزینه‌ها را در جدول ۴ می‌توان مشاهده کرد. در نهایت می‌توان با استفاده از وزن نهایی به دست آمده برای گزینه‌ها آن‌ها را رتبه‌بندی نمود، به‌گونه‌ای که گزینه‌ای که دارای وزن نهایی بزرگ‌تری باشد، دارای اولویت بالاتری گردد.

جدول ٤. رتبه بندی عناصر آمیخته‌ی ارتباطات بازاریابی با ترکیب اوزان در ماتریس تصمیم

رتبه	وزن نهائی	تناسب استراتژیک	زمان اثرگذاری	زمان اجرا	حداقل بودجهٔ لازم	میزان تأثیر	سطح پوشش	قابلیت سنجش	معیارها / گزینه‌ها
		۰/۰۰۰	۰/۲۲۴	۰/۰۰۰	۰/۲۶۷	۰/۱۲۹	۰/۳۸	۰/۰۰۰	
۱	۰/۲۸۸	۰/۴۷۶	۰/۳۰۹	۰/۱۹	۰/۰۰۰	۰/۳۷۴	۰/۴۵	۰/۰۰۰	تبلیغات
۶	۰/۰۵۸	۰/۲۹۵	۰/۲۲۷	۰/۳۹	۰/۰۰۰	۰/۰۵۸	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	ترویج فروش
۳	۰/۲۰۹	۰/۱۸۹	۰/۲۶۷	۰/۰۰۰	۰/۲۴۳	۰/۲۱۷	۰/۱۴۹	۰/۳۸۲	بازاریابی مستقیم
۲	۰/۲۲۲	۰/۰۰۰	۰/۰۴۲	۰/۱۲	۰/۳۱۵	۰/۰۰۰	۰/۳۳۸	۰/۰۰۰	روابط عمومی
۴	۰/۱۱۲	۰/۰۰۰	۰/۱۵۲	۰/۰۰۰	۰/۱۶۱	۰/۲۷۱	۰/۰۰۰	۰/۵۳۲	فروش شخصی
۷	۰/۰۳۸	۰/۰۰۰	۰/۰۰۳	۰/۰۰۰	۰/۰۴۹	۰/۰۰۰	۰/۰۶۳	۰/۰۸۶	برنامه پشتیبانی
۵	۰/۰۷۲	۰/۰۴	۰/۰۰۰	۰/۳۰۱	۰/۲۳۳	۰/۰۸	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	برگزاری نمایشگاه

همان‌گونه که از جدول مشاهده می‌شود تبلیغات، روابط عمومی، و بازاریابی مستقیم، به ترتیب در رتبه‌های اول تا سوم، و فروش شخصی، برگزاری نمایشگاه، ترویج فروش، و برنامه پشتیبانی، به ترتیب در رتبه‌های بعدی قرار دارند. علت این امر نوع خاص محصول- بازاری است که مورد بررسی قرار گرفت. چه بسا در مورد سایر محصولات و سایر بازارها، رتبه‌بندی کنونی تغییر نماید و این همان پویایی انتخاب‌ها و تصمیم‌گیری‌ها در حوزه‌ی بازاریابی می‌باشد.

[Downloaded from jorlu.ir on 2026-11-29]

٦ نتیجه‌گیری و پیشنهادات

انتخاب مناسب و بهینه‌ی عناصر آمیخته ارتباطات بازاریابی همواره یکی از چالش‌های اساسی مدیران بازاریابی بوده است. در این مقاله، تلاش شد تا با استفاده از ادبیات موضوع، نخست اجزای عناصر آمیخته ارتباطات بازاریابی مشخص شوند و سپس طی یک مطالعه‌ی موردی بررسی و امتیازدهی شوند. با توجه به نتایج بدست آمده، به تصمیم‌گیرندگان شرکت در حوزهٔ بازاریابی پیشنهاد می‌شود در تدوین استراتژی‌های ارتباطات بازاریابی شرکت، علاوه بر لحاظ کردن اولویت‌بندی فوق برای "محصول- بازارِ" مورد بررسی، انعطاف لازم را در سایر "محصول- بازار"ها داشته باشند و برای تمام آن‌ها رویه‌ی ارایه شده را طی نمایند. به علاوه پیشنهاد می‌شود به دلیل پویایی‌های صنعت، شرکت، بازار و محصول، این رویه هر از چند گاهی تکرار و نتایج تعدیل شود تا تصمیم‌گیری بر مبنای اطلاعات و تحلیل‌های جدید صورت پذیرد. اختصاص صحیح بودجه‌ی واحد بازاریابی به مهمترین عناصر آمیخته‌ی ارتباطات از میان تنوعی از این عناصر دغدغه‌ی بسیاری از مدیران می‌باشد و این مقاله راه‌حلی مناسب برای این مساله ارایه می‌دهد. به کارگیری روش تحلیل سلسله مراتبی فازی در تصمیمات مربوط به آمیخته‌ی ارتباطات بازاریابی می‌تواند تمرکز تلاش شرکت را بیشتر بر آن دسته از عناصری نماید که می‌تواند اهمیت بیشتری برای ارتباطات با مشتریان داشته باشد. به علاوه در صورت آگاهی از میزان بودجه‌ی تخصیصی به ارتباطات بازاریابی پیشنهاد می‌شود با روش برنامه‌ریزی خطی فازی ([۲۳]، فصل هشتمِ کتاب با عنوان (تلفیق فرآیند تحلیل سلسله مراتبی با برنامه‌ریزی خطی) مقدار بودجه‌ی تخصیصی به هریک از عناصر آمیخته‌ی ارتباطات، تعیین شود.

سپاسگزاری

از کلیه پرسنل حوزه تحصیلات تکمیلی دانشگاه اصفهان به خاطر حمایت‌هایشان سپاسگزاری می‌نماییم.

منابع

[۲] خداداد حسینی، س. ح.، رضوانی، م.، (۱۳۸۸). مدلسازی آمیخته‌ی بازاریابی فازی (مطالعه‌ی موردی صنعت باطری خودروهای شخصی). فصلنامه‌ی پژوهشنامه‌ی بازرگانی، ۵۱، ۲۴۱-۲۷۷.

[۳] رضوانی، م.، خداداد حسینی، س. ح.، (۱۳۸۷). طراحی مدل ارتباطات یکپارچه بازاریابی فازی (مطالعه موردی: صنعت تولید تجهیزات پزشکی و ورزشی). فصلنامه چشم انداز مدیریت، زمستان. سال هفتم، ۲۹، ۸۹-۱۳۷.

[۶] محمدشفیعی، م.، و رضایی، ح.، (۱۳۹۱). بررسی روند تکامل سیستم بازاریابی: از یک واحد سازمانی تا یک تفکر جهانی. مقاله منتشر نشده.

[۷] رضایی، ح.، محمدشفیعی، م.، (۱۳۸۸). اعصار بازاریابی با رویکردی نوین به اخلاقیات بازاریابی. مجله‌ی بررسی‌های بازرگانی، ۳۴، ۱۹-۲۷.

[۸] بیرانوند، ح. ر.، (۱۳۸۳). فرایند ارتباطات منسجم بازاریابی. ماهنامه تدبیر، ۱۴۶، ۳۳-۳۷.

[۲۳] قدسی پور، س. ح.، (۱۳۸۸). فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP). انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران).

[1] Kotler, P., (2003). Marketing Management: Analysis, planning, implementation, and control, Prentice Hall, Inc., Englewood Cliff, New Jersey.

[4] Bradley, F., (2002). International Marketing Strategy, London: Prentice Hall.

[Downloaded from jorlu.ir on 2026-11-29]

[5] Keller, K. L., (2001). Mastering the Marketing Communications Mix: Micro and Macro Perspectives on Integrated Marketing Communication Programs. Journal of Marketing Management, 17, 819-847.
[9] Sadjadi, S. J., Ghazanfari, M., Yousefli, A., (2010). Fuzzy pricing and marketing planning model: A possibilistic geometric programming approach. Expert Systems with Applications, 37, 3392–3397.
[10] Islam, S., (2008). Multi-objective marketing planning inventory model: A geometric programming approach. Applied Mathematics and Computation, 205, 238–246.
[11] Fathian, M., Sadjadi, S. J., Sajadi, S., (2008). Optimal pricing model for electronic products. Computers and Industrial Engineering, doi: 10.1016.
[12] Van Laarhoven, P .J .M., Pedrycz, W., (1983). A fuzzy extension of Saaty's priority theory. Fuzzy Sets and Systems, 11, 229-41.
[13] Buckley, J. J., (1985). Fuzzy hierarchical analysis. Fuzzy Sets and Systems, 17, 233-47.
[14] Stam, A., Minghe, S., Haines, M., (1996). Artificial neural network representations for hierarchical preference structures. Computers & Operations Research, 23(12), 1191-201.
[15] Chang, D. Y., (1996). Applications of the extent analysis method on fuzzy AHP, European Journal of Operational Research, 95, 649-55.
[16] Ching-Hsue, C., (1997). Evaluating naval tactical missile systems by fuzzy AHP based on the grade value of membership function. European Journal of Operational Research, 96 (2), 343-50.
[17] Weck, M., Klocke, F., Schell, H., Ru¨ enauver, E., (1997). Evaluating alternative production cycles using the extended fuzzy AHP method. European Journal of Operational Research, 100(2), 351-66.
[18] Kahraman, C., Ulukan, Z., Tolga, E., (1998). A fuzzy weighted evaluation method using objective and subjective measures, Proceedings of International ICSC Symposium on Engineering of Intelligent Systems (EIS'98), University of La Laguna, Tenerife, 1, 57-63.
[19] Deng, H., (1999). Multicriteria analysis with fuzzy pairwise comparison. International Journal of Approximate Reasoning, 21(3), 215-231.
[20] Lee, M., Pham, H., Zhang, X., (1999). A methodology for priority setting with application to software development process. European Journal of Operational Research, 118, 375-89.
[21] Cheng, C. H., Yang, K. L., Hwang, C. L., (1999). Evaluating attack helicopters by AHP based on linguistic variable weight. European Journal of Operational Research, 116(2), 423-43.
[22] Zhu, K. J., Jing, Y., Chang, D. Y., (1999). A discussion on extent analysis method and applications of fuzzy AHP. European Journal of Operational Research, 116, 450-6.

[Downloaded from jorlu.ir on 2026-11-29]