پژوهش‌های نوین در تصمیم‌گیری
دوره ۱۰، شماره ٤، ویژه نامه مدیریت بازرگانی ١٤٠٤، صص ٦٠-٩١
نوع مقاله: پژوهشی

ارزیابی کارایی استراتژی‌های بازاریابی دیجیتال با رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها

ندا کریمی [1*]

[1]. استادیار گروه مهندسی صنایع، دانشکده فنی مهندسی شرق گیلان، دانشگاه گیلان،ایران

تاریخ دریافت: ١٤٠٤/٠٢/١٩ تاریخ پذیرش: ١٤٠٤/٠٦/١٠

چکیده

با گسترش سریع فناوری‌های دیجیتال، سازمان‌ها با مجموعه‌ای متنوع از استراتژی‌های بازاریابی روبه‌رو هستند که کارایی نسبی آن‌ها کمتر به‌صورت نظام‌مند مقایسه شده است. تصمیم‌گیری درباره انتخاب استراتژی‌های مؤثر در شرایط بازارهای نوظهور، به‌ویژه در ایران، نیازمند رویکردی کمّی برای سنجش عملکرد و تخصیص بهینه منابع است. پژوهش حاضر با هدف ارزیابی کارایی نسبی استراتژی‌های بازاریابی دیجیتال، از رویکرد ترکیبی فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی و تحلیل پوششی داده‌ها بهره می‌گیرد. ابتدا بر اساس مرور نظام‌مند ادبیات و نظرات خبرگان حوزه بازاریابی دیجیتال، پنج شاخص ورودی شامل هزینه، زمان، نیروی انسانی، تعداد کمپین و پیچیدگی فنی، و چهار شاخص خروجی شامل نرخ تبدیل، درآمد، ترافیک وب‌سایت و آگاهی از برند تعیین شدند. داده‌ها برای هشت استراتژی اصلی بازاریابی دیجیتال با بهره‌گیری از شبیه‌سازی مونت‌کارلو و مقایسه با بنچمارک‌های صنعتی تولید و توسط پانل خبرگان اعتبارسنجی شدند. نتایج مدل ورودی‌محور تحلیل پوششی داده‌ها نشان می‌دهد که استراتژی «بازاریابی محتوا» دارای بیشترین کارایی فنی است و رویکرد ترکیبی با حذف وزن‌های غیرمنطقی، رتبه‌بندی واقع‌گرایانه‌تری نسبت به مدل تحلیل پوششی داده‌ها سنتی ارائه می‌دهد. نوآوری پژوهش حاضر در ارزیابی کمّی استراتژی‌های نوظهور دیجیتال (مانند بازاریابی تأثیرگذار، ویدیویی و وابسته) در مقایسه با استراتژی‌های سنتی و ایجاد ابزاری داده‌محور برای تصمیم‌گیری مدیران بازاریابی است. یافته‌ها می‌توانند راهنمایی عملی برای تخصیص بهینه منابع و ارتقای بازدهی تلاش‌های بازاریابی دیجیتال در محیط‌های رقابتی باشند.

کلیدواژه‌ها: تحلیل پوششی داده‌ها، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، بازاریابی دیجیتال، ارزیابی کارایی، تصمیم‌گیری چندمعیاره

---

* نویسنده مسئول مقاله E-mail: n.karimi@guilan.ac.ir

۱- مقدمه و بیان مسئله

در دهه اخیر، تحولات گسترده در فضای دیجیتال باعث شده است بازاریابی دیجیتال به یکی از مهم‌ترین ابزارهای رقابت‌پذیری سازمان‌ها تبدیل شود. رشد سریع پلتفرم‌های فناورانه، تغییر رفتار مصرف‌کنندگان و ظهور کانال‌های نوین ارتباطی، مدیران را ناگزیر ساخته است تا از میان گزینه‌های متنوع استراتژی‌های دیجیتال، ترکیب‌های بهینه را انتخاب کنند. این تحول، علاوه بر فرصت‌های جدید، چالش‌هایی جدی را در زمینه تخصیص منابع و سنجش اثربخشی ایجاد کرده است [۱].

مطالعات گذشته عمدتاً بر ارزیابی هر استراتژی به صورت جداگانه تمرکز داشته‌اند و یا از شاخص‌های کیفی و ذهنی برای سنجش عملکرد استفاده کرده‌اند [۲]. در نتیجه، درک جامعی از کارایی نسبی استراتژی‌های مختلف بازاریابی دیجیتال و مقایسه آن‌ها در چارچوبی یکپارچه فراهم نشده است. افزون‌بر این، بیشتر پژوهش‌های پیشین به بازارهای توسعه‌یافته اختصاص داشته‌اند و شرایط بازارهای نوظهور ـ که دارای محدودیت بودجه، منابع انسانی محدود و نوسانات اقتصادی هستند ـ کمتر مورد مطالعه قرار گرفته است. همین موضوع باعث شده تصمیم‌گیری مدیران درباره انتخاب استراتژی‌های دیجیتال در چنین بسترهایی با عدم قطعیت بالا همراه باشد [۳–٥]. در نتیجه نیاز به یک چارچوب تحلیلی، که بتواند ورودی‌ها (هزینه، زمان، نیروی انسانی و...) و خروجی‌ها (نرخ تبدیل، درآمد، ترافیک و آگاهی از برند) را به شکل همزمان تحلیل کند، به شدت احساس می‌شود [٦]. علاوه بر این، با توجه به رشد انفجاری استراتژی‌های نوظهور مانند بازاریابی تأثیرگذار، پژوهشگران به تازگی در حال تدوین چارچوب‌های جامعی برای سنجش اثربخشی آن هستند، اما همچنان مقایسه عملکرد این استراتژی در کنار سایر کانال‌های دیجیتال یک چالش باقی مانده است.

با توجه به این چالش‌ها، در بازارهای نوظهوری مانند ایران که بسیاری از کسب‌وکارها دارای بودجه بازاریابی محدود هستند، ضرورت طراحی رویکردی سیستماتیک برای سنجش کارایی استراتژی‌های دیجیتال بیش از پیش مطرح شده است. خلأ اصلی مطالعات گذشته در فقدان یک سازوکار کمّی و یکپارچه برای مقایسه کارایی نسبی این استراتژی‌ها در بستر بازارهای نوظهور نهفته است[۷]. پژوهش حاضر با تمرکز بر این شکاف، تلاش می‌کند تا با بهره‌گیری از روش‌های تحلیلی چندمعیاره، تصویری داده‌محور از عملکرد استراتژی‌های نوین و سنتی

بازاریابی دیجیتال ارائه دهد و مبنایی علمی برای تصمیم‌گیری مبتنی بر شواهد در این حوزه فراهم سازد. هدف اصلی این پژوهش، ارزیابی همزمان و مقایسه‌ای استراتژی‌های نوظهور (بازاریابی تأثیرگذار، ویدیویی و وابسته) در کنار استراتژی‌های سنتی در یک چارچوب یکپارچه نهفته است. اهداف فرعی عبارتند از:

- کاربرد روش ترکیبی تصمیم‌گیری در حوزه بازاریابی دیجیتال
- شناسایی و رتبه‌بندی کارآمدترین استراتژی‌های بازاریابی دیجیتال بر اساس معیارهای کمی
- تعیین وزن نسبی شاخص‌های ورودی و خروجی بر مبنای نظرات خبرگان
- ارائه چارچوب عملی تصمیم‌گیری برای مدیران بازاریابی
- بررسی پایداری نتایج از طریق تحلیل حساسیت جامع

این مقاله در پنج بخش سازماندهی شده است. در بخش اول، مقدمه ای بر پژوهش ارایه شده است. بخش دوم به مرور ادبیات و بررسی مطالعات پیشین اختصاص دارد. در بخش سوم، روش‌شناسی پژوهش ارائه می‌گردد. بخش چهارم به پیاده‌سازی مدل و تفسیر نتایج، انجام تحلیل حساسیت اختصاص یافته است. در نهایت، در بخش پنجم مقاله نتیجه‌گیری پژوهش و پیشنهادهایی برای مطالعات آینده ارائه می‌شود.

۲- مرور ادبیات و پیشینه پژوهش

۲-۱- مطالعات تحلیل پوششی داده‌ها[۱] در بازاریابی

DEA در زمینه‌های مختلف بازاریابی مورد استفاده قرار گرفته است. که و چو[۲] از این روش برای ارزیابی کارایی شعب فروش استفاده کرد و نشان داد که این روش می‌تواند به مدیران کمک کند تا عملکرد شعب را به صورت جامع ارزیابی کنند [۸]. در پژوهشی جدیدتر، شفیعی رودپشتی و همکاران(۲۰۲۲)[۳] به منظور ارزیابی کارایی تبلیغات تلویزیونی روش DEA را به کار بردند و نشان دادند که این روش می‌تواند به شناسایی عوامل موثر بر کارایی تبلیغات کمک کند [۹]. دونتو و همکاران(۲۰۰۵)[۴] از DEA برای ارزیابی کارایی کانال‌های توزیع برای انتخاب بهترین ترکیب کانال‌ها استفاده نمودند [۱۰]. راتور و همکاران(۲۰۱۶)[۵] به کمک این روش،

---

۱ Data Envelopment Analysis (DEA)
۲ Keh and Chu
۳ Shafiee et al.
۴ Donthu et al.
۵ Rathore et al.

کارایی کمپین‌های بازاریابی دیجیتال را ارزیابی کردند و نشان دادند که این روش می‌تواند به مدیران کمک کند تا منابع محدود خود را به بهترین شکل تخصیص دهند[۱۱]. برای مقایسه کارایی استراتژی‌های بازاریابی مختلف، ژو و همکاران(۲۰۱۸)[۱] از DEA استفاده کردند[۱۲].

۲-۲- مطالعات ترکیبی در تصمیم‌گیری چند معیاره

در دهه اخیر، محققان به ترکیب روش‌های تصمیم گیری چند معیاره با DEA پرداخته‌اند تا از مزایای متقابل هر دو روش بهره‌مند شوند: سینانی استرن و همکاران(۲۰۰۰)[۲] ترکیبی از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی[۳] و DEA را برای ارزیابی عملکرد شرکت‌ها پیشنهاد کردند. در این روش، از AHP برای تعیین وزن شاخص‌ها و از DEA برای ارزیابی کارایی استفاده می‌شود، روشی که در پژوهش حاضر نیز مورد استفاده قرار گرفته است[۱۳]. محبوبیت این رویکرد ترکیبی در سال‌های اخیر نیز ادامه داشته است؛ به طوری که پژوهشگران مدل‌های پیشرفته‌تری مانند ترکیب AHP فازی و DEA را برای حل مسائل پیچیده تصمیم‌گیری در شرایط عدم قطعیت، مانند انتخاب تأمین‌کننده پایدار، توسعه داده‌اند[١٤]. بای و همکاران(٢٠١٦)[٤] ترکیبی از تاپسیس[٥] و DEA را برای رتبه‌بندی واحدهای تصمیم‌گیرنده[٦] پیشنهاد کردند. در این روش، ابتدا DEA برای شناسایی واحدهای کارا استفاده می‌شود و سپس تاپسیس برای رتبه‌بندی آنها به کار می‌رود[١٥]. شفیعی و همکاران (٢٠١٤) ترکیبی از دیمتل[٧] و DEA را برای ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین پیشنهاد کردند. آنها از دیمتل برای تعیین وزن شاخص‌ها با در نظر گرفتن وابستگی‌ها بین آنها استفاده می‌شود [١٦].

۲-۳- شکاف تحقیقاتی و نوآوری پژوهش حاضر

بررسی نظام‌مند ادبیات پژوهش نشان می‌دهد که علی‌رغم رشد گسترده بازاریابی دیجیتال، هنوز شکاف‌های مهمی در زمینه ارزیابی کارایی استراتژی‌های آن وجود دارد. از جنبه روش‌شناختی، اغلب مطالعات پیشین از مدل‌های تک‌بعدی برای سنجش عملکرد استفاده کرده‌اند و غالباً تنها یک استراتژی خاص را مورد بررسی قرار داده‌اند. این رویکردها نتوانسته‌اند تصویری جامع از کارایی نسبی مجموعه‌ای از استراتژی‌های مختلف ارائه دهند و از ترکیب

---

[۱] Zhou et al.
[۲] Sinuany-Stern et al.
[۳] Analytic Hierarchy Process (AHP)
[٤] Bai et al.
[٥] TOPSIS
[٦] Decision Making Units (DMU)
[٧] DEMATEL

روش‌های کمی تصمیم‌گیری چندمعیاره در تحلیل همزمان شاخص‌های مختلف عملکرد غفلت کرده‌اند. از منظر مفهومی نیز، اکثر پژوهش‌ها تنها بر معیارهای مالی یا کمی تمرکز داشته و ابعاد کیفی نظیر تعاملات مشتری، آگاهی از برند و پایداری استراتژی را در مدل‌های ارزیابی خود نادیده گرفته‌اند. افزون بر این، تعامل و هم‌پوشانی میان استراتژی‌های دیجیتال (مانند محتوا، شبکه‌های اجتماعی و تبلیغات کلیکی) و تأثیر محدودیت‌های منابع در فرایند تصمیم‌گیری، به ندرت در مطالعات قبلی مورد توجه قرار گرفته است. از منظر کاربردی، نبود ابزارهای تصمیم‌گیری مبتنی بر داده، که بتواند مبنایی علمی برای تخصیص بودجه در بازارهای نوظهور فراهم کند، یکی از خلأهای بارز ادبیات است .مطالعات اخیر نیز تأکید می‌کنند که تحول دیجیتال، سیستم‌های سنتی اندازه‌گیری عملکرد را به چالش کشیده و نیاز به چارچوب‌های منعطف و داده‌محور را برای مدیریت عملکرد در محیط‌های پویا دوچندان کرده است[٤]. پژوهش حاضر با ارائه یک مدل کمی و یکپارچه، مستقیماً به این نیاز پاسخ می‌دهد.

نوآوری پژوهش حاضر دقیقاً در پاسخ به این شکاف‌ها شکل گرفته است. در این تحقیق، به جای تمرکز صرف بر توسعه روش، به کاربرد ترکیب AHP و DEA برای ارزیابی همزمان هشت استراتژی بازاریابی دیجیتال پرداخته شده است. در میان این استراتژی‌ها، سه استراتژی نوظهور، یعنی بازاریابی تأثیرگذار، بازاریابی ویدیویی، و بازاریابی وابسته، برای نخستین بار در چارچوبی مقایسه‌ای و کمی با استراتژی‌های سنتی (مانند بهینه‌سازی موتورهای جستجو، تبلیغات کلیکی، ایمیلی، شبکه‌های اجتماعی و محتوایی) ارزیابی شده‌اند. بدین‌ترتیب، تمرکز نوآوری این پژوهش بر گسترش دامنه ارزیابی کمی به حوزه استراتژی‌های نوظهور دیجیتال در بازار ایران است، نه صرفاً بر ترکیب روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره.

ارزش افزوده پژوهش حاضر در طراحی یک رویکرد جامع، واقع‌گرایانه و داده‌محور برای مقایسه اثربخشی استراتژی‌های دیجیتال نهفته است؛ رویکردی که از نظر کاربردی، می‌تواند به مدیران در بهینه‌سازی تخصیص بودجه، بهبود کارایی کمپین‌ها و افزایش نرخ بازگشت سرمایه کمک کند. همچنین این مطالعه، با تلفیق نظرات خبرگان و تحلیل‌های ریاضی مبتنی بر داده، مبنایی علمی برای مقایسه استراتژی‌های بازاریابی در محیط‌های رقابتی فراهم می‌آورد و مسیر تازه‌ای برای مطالعات آینده در زمینه تحلیل عملکرد بازاریابی در بازارهای نوظهور می‌گشاید.

۳- روش‌شناسی پژوهش

۳-۱- رویکرد و نوع پژوهش

این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر ماهیت، توصیفی-تحلیلی است. رویکرد پژوهش کمی بوده و از روش‌های تحلیل تصمیم چندمعیاره برای ارزیابی کارایی نسبی استراتژی‌های بازاریابی دیجیتال استفاده شده است. این مطالعه در زمره تحقیقات کاربردی قرار می‌گیرد زیرا هدف آن حل مسائل عملی مدیران بازاریابی و ارائه راهکارهای عملیاتی برای بهینه‌سازی تخصیص منابع است. استراتژی پژوهش بر پایه مدل‌سازی ریاضی و شبیه‌سازی استوار است که امکان آزمون چارچوب پیشنهادی را در شرایط کنترل‌شده فراهم می‌آورد. افق زمانی پژوهش مقطعی است و داده‌ها در یک بازه زمانی مشخص جمع‌آوری و تحلیل شده‌اند.

۳-۲- تحلیل پوششی داده‌ها

تحلیل پوششی داده‌ها روش ریاضی ناپارامتریکی است که برای ارزیابی کارایی نسبی واحدهای تصمیم‌گیرنده به کار می‌رود و نخستین بار توسط چارنز، کوپر و رودز[۱] در سال ۱۹۷۸ معرفی شد [۱۷]. این روش بر پایه مفهوم کارایی پارتو استوار است و قابلیت ارزیابی همزمان چندین ورودی و خروجی را بدون نیاز به تعیین روابط تابعی مشخص بین متغیرها فراهم می‌کند. از مزیت‌های منحصربه‌فرد این روش میتوان به عدم نیاز به تعیین وزن‌های از پیش تعریف شده برای شاخص‌ها، امکان مدیریت ابعاد چندگانه عملکرد، و ارائه بینش‌های عملی برای بهبود کارایی واحدهای ناکارآمد اشاره کرد.

اساس DEA بر این مفهوم استوار است که کارایی هر DMU به صورت نسبت وزن‌دار خروجی‌ها به ورودی‌های آن تعریف می‌شود:

$$\text{کارایی} = \frac{\text{مجموع وزن خروجی ها}}{\text{مجموع وزن ورودی‌ها}} = \frac{\sum_{r=1}^{s} u_r y_{ro}}{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{io}}$$

که در آن y_{ro} مقدار خروجی r ام برای DMU مورد ارزیابی، u_r وزن خروجی r ام ، x_{io} مقدار ورودی i ام برای DMU مورد ارزیابی، v_i وزن ورودی i ام می‌باشد.

در این پژوهش، دو مدل اصلی DEA مورد استفاده قرار می‌گیرد:

[۱] Charnes, Cooper, Rhodes

الف) مدل بازده ثابت به مقیاس[1]

این مدل فرض می‌کند که تغییر در ورودی‌ها منجر به تغییر متناسب در خروجی‌ها می‌شود (بازده به مقیاس ثابت). فرمول‌بندی ریاضی این مدل به صورت زیر است:

فرم کسری:

$$\max_{u,v} E_o = \frac{\sum_{r=۱}^{s} u_r y_{ro}}{\sum_{i=۱}^{m} v_i x_{io}}$$

با محدودیت‌های:

$$\frac{\sum_{r=۱}^{s} u_r y_{rj}}{\sum_{i=۱}^{m} v_i x_{ij}} \leq ۱, \quad j = ۱,۲, \dots, n$$
$$u_r, v_i \geq ۰ \quad \forall r, i$$

که در آن:

x_{ij} : مقدار ورودی i ام برای واحد تصمیم‌گیرنده j ام

y_{rj}: مقدار خروجی r ام ام برای واحد تصمیم‌گیرنده j

E_o: امتیاز کارایی واحد واحد تصمیم‌گیرنده o

که می‌تواند به فرم خطی زیر تبدیل شود:

$$\max E_o = \sum_{r=۱}^{s} u_r y_{ro}$$

با محدودیت‌های:

$$\sum_{i=۱}^{m} v_i x_{ij} = ۱$$
$$\sum_{r=۱}^{s} u_r y_{rj} - \sum_{i=۱}^{m} v_i x_{ij} \leq ۰, \quad j = ۱,۲, \dots, n$$
$$u_r, v_i \geq ۰ \quad \forall r, i$$

ب) مدل بازده متغیر به مقیاس[2]

این مدل فرض می‌کند که تغییر در ورودی‌ها ممکن است منجر به تغییر غیرمتناسب در خروجی‌ها شود. این مدل با افزودن متغیر U_o که نشان‌دهنده بازده به مقیاس است، به مدل CCR ایجاد می‌شود:

---

[1] Charnes, Cooper, Rhodes (CCR)

[2] Banker, Charnes, Cooper (BCC)

$$\max E_o = \sum_{r=۱}^{s} u_r y_{ro} - U_o$$

با محدودیت‌های:

$$\sum_{i=۱}^{m} v_i x_{io} = ۱$$
$$\sum_{r=۱}^{s} u_r y_{rj} - \sum_{i=۱}^{m} v_i x_{ij} - U_o \leq ۰, \quad j = ۱,۲,\dots,n$$
$$u_r, v_i \geq ۰ \quad \forall r, i$$
U_o آزاد در علامت

که در آن:

U_o : متغیر بازده به مقیاس است که می‌تواند مثبت، منفی یا صفر باشد:

- $U_o > ۰$: بازده افزایشی به مقیاس
- $U_o = ۰$: بازده ثابت به مقیاس
- $U_o < ۰$: بازده کاهشی به مقیاس

در این پژوهش از مدل ورودی‌محور استفاده شده است، زیرا هدف، کاهش منابع مصرفی (هزینه، زمان، نیرو) با حفظ سطح خروجی‌هاست که با واقعیت تجاری سازمان‌ها همخوانی بیشتری دارد.

۳-۳- محدودیت‌های DEA سنتی و توسعه‌های اخیر

با وجود مزایای DEA، در برخی موارد ممکن است این روش تعداد زیادی از واحدهای تصمیم گیرنده را کارا نشان دهد و تمایز کافی بین آنها ایجاد نکند. همچنین این روش به هر DMU اجازه می‌دهد تا وزن‌های خود را به گونه‌ای انتخاب کند که بهترین نمره کارایی را بدست آورد، که ممکن است منجر به وزن‌های غیرمنطقی شود.

برای غلبه بر این محدودیت‌ها، روش‌های پیشرفته‌تری توسعه یافته‌اند:

- DEA وزنی محدود شده: این روش، محدودیت‌هایی بر وزن ورودی‌ها و خروجی‌ها اعمال می‌کند تا از تخصیص وزن‌های غیرمنطقی جلوگیری شود [۱۸].
- DEA مبتنی بر کارایی متقاطع[۱]: این روش با ارزیابی هر DMU با استفاده از وزن‌های بهینه سایر DMUها، رتبه‌بندی کامل‌تری از DMUها ارائه می‌دهد[۱۹].

[۱] Cross-Efficiency DEA

- DEA چند مرحله‌ای و شبکه‌ای: این رویکردها ساختار داخلی "جعبه سیاه DMU " را باز کرده و فرآیندهای پیچیده و چند مرحله‌ای را مدل‌سازی می‌کنند. در این روش‌ها، DEAدر چندین مرحله اجرا می‌شود و خروجی‌های یک مرحله به عنوان ورودی مرحله بعد در نظر گرفته می‌شوند [۲۰].
- DEA مدل‌های ترکیبی پیشرفته :برای افزایش دقت و انعطاف‌پذیری، DEAبا روش‌های دیگر مانند منطق فازی ترکیب می‌شود تا با داده‌های کیفی و عدم قطعیت مقابله کند. به عنوان نمونه، امینی و همکاران (۲۰۲٤) یک مدل DEA شبکه‌ای چندمرحله‌ای-چندلایه‌ای فازی برای ارزیابی بلوغ بودجه‌ریزی مبتنی بر عملکرد ارائه کردند که ساختار شبکه‌ای، داده‌های کمی و کیفی و ساختار سلسله مراتبی شاخص‌ها را به صورت همزمان در نظر می‌گیرد [۲۱].

۳-۴- فرآیند تحلیل سلسله مراتبی

در مقابل DEA که قابلیت تعیین وزن‌های مطلق برای شاخص‌ها را ندارد، AHP که توسط ساعتی[۱] در دهه ۱۹۷۰ توسعه یافت، به عنوان روش مکملی عمل می‌کند که این محدودیت را برطرف می‌سازد[۲۲] . AHP مسائل پیچیده تصمیم‌گیری را به ساختار سلسله مراتبی تجزیه کرده و از طریق مقایسات زوجی با مقیاس ۹ درجه‌ای، امکان تعیین وزن‌های نسبی شاخص‌ها را فراهم می‌کند. این روش در چهار مرحله اجرا می‌شود: تشکیل ساختار سلسله مراتبی، انجام مقایسه‌های زوجی، محاسبه وزن‌ها از طریق بردار ویژه، و بررسی سازگاری قضاوت‌ها با شاخص سازگاری[۲] و نسبت سازگاری[۳]. مزیت اصلی AHP در ترکیب باDEA، قابلیت دریافت نظرات خبرگان برای تعیین اهمیت نسبی معیارهاست که می‌تواند به عنوان محدودیت وزنی در مدل DEA اعمال شود. این ترکیب نه تنها ضعف DEA در تعیین وزن‌ها را جبران می‌کند، بلکه تمایز بیشتری بین واحدهای کارآمد ایجاد کرده و نتایج قابل اتکاتری ارائه می‌دهد. با این حال، AHP نیز وابستگی به قضاوت‌های ذهنی خبرگان داشته و ممکن است در مسائل بزرگ پیچیده شود که ضرورت ترکیب آن با روش‌هایی مانند DEA را بیشتر نمایان می‌سازد[۲۳, ۲٤]

---

۱ Saaty
۲ Consistency Index (CI)
۳ Consistency Ratio (CR)

۳-۵- ترکیب DEA و AHP: رویکرد یکپارچه

مبانی نظری ترکیب DEA و AHP بر اساس اصل تکمیل‌گرایی روش‌شناختی و جبران ضعف‌های متقابل استوار است. از منظر نظری، DEA به‌عنوان یک روش ناپارامتریک، دارای ضعف اساسی در تعیین وزن‌های واقع‌بینانه برای شاخص‌هاست و اجازه می‌دهد تا هر DMU بهترین ترکیب وزن‌ها را برای خود انتخاب کند که این امر ممکن است منجر به نتایج غیرمنطقی شود. در مقابل، AHP مبتنی بر نظریه تصمیم‌گیری و اندازه‌گیری است و توانایی بالایی در ساختاردهی مسائل پیچیده، تجزیه آن‌ها به اجزای قابل مدیریت، و تعیین وزن‌های منطقی بر اساس مقایسه‌های زوجی و نظرات خبرگان دارد. تلفیق این دو روش بر پایه نظریه سیستم‌های ترکیبی قرار دارد که در آن خروجی یک سیستم (وزن‌های AHP) به‌عنوان ورودی سیستم دیگر (محدودیت‌های وزنی DEA) عمل می‌کند. این ترکیب نه تنها ضعف‌های هر روش را جبران می‌کند، بلکه سینرژی مثبتی ایجاد می‌کند که منجر به نتایج دقیق‌تر، پایدارتر و قابل‌اعتمادتر می‌شود و امکان درنظرگیری همزمان عوامل کمی و کیفی در فرآیند تصمیم‌گیری را فراهم می‌آورد.

DEA وزنی محدود شده[۱]

در این روش، محدودیت‌هایی بر نسبت وزن‌های ورودی‌ها و خروجی‌ها اعمال می‌شود:

$$L_{ij}^{I} \leq \frac{v_i}{v_j} \leq U_{ij}^{I}, \quad \forall\, i,j \in Inputs$$

$$L_{rs}^{O} \leq \frac{u_r}{u_s} \leq U_{rs}^{O}, \quad \forall\, r,s \in Outputs$$

که در آن

- U_{ij}^{I}, L_{ij}^{I} :حدود پایین و بالای نسبت وزن ورودی‌های i,j
- U_{rs}^{O}, L_{rs}^{O} :حدود پایین و بالای نسبت وزن خروجی‌های s,r

این حدود که از مقایسه زوجی AHP به دست می‌آیند.

$$L_{ij}^{I} = \frac{1}{a_{ji}} \quad U_{ij} = a_{ij}$$

که a_{ij} درایه ماتریس مقایسه زوجی است.

مدل نهایی DEA-AHP:

[۱] Assurance Region DEA(AR-DEA)

$$\max \theta_{.} = \sum_{r=۱}^{s} u_r y_{ro}$$

با محدودیت‌های

$$\sum_{i=۱}^{m} v_i x_{io} = ۱$$

$$\sum_{r=۱}^{s} u_r y_{rj} - \sum_{i=۱}^{m} v_i x_{ij} \leq ۰, \quad j = ۱,۲,\dots,n$$

$$L_{ij} \leq \frac{v_i}{v_j} \leq U_{ij}\ , \quad \forall\, i,j$$

$$L_{rs} \leq \frac{u_r}{u_s} \leq U_{rs}\ , \quad \forall\, r,s$$

۳-۶- مبانی نظری استراتژی‌های بازاریابی دیجیتال

واحدهای تصمیم‌گیری (DMUs)

با توجه به گستردگی و تنوع استراتژی‌های بازاریابی دیجیتال، این پژوهش بر ارزیابی هشت استراتژی اصلی تمرکز دارد. این استراتژی‌ها بر اساس معیارهای دقیقی انتخاب شده‌اند که عبارتند از:

- کاربرد گسترده: رواج و استفاده بالا در صنایع مختلف.
- قابلیت سنجش: دارا بودن شاخص‌های عملکردی مشخص و قابل اندازه‌گیری.
- پوشش جامع: در بر گرفتن طیف وسیعی از رویکردهای بازاریابی (از سنتی تا نوظهور).
- اعتبار علمی: اشاره مکرر در ادبیات پژوهشی به عنوان استراتژی‌های کلیدی.

به طور خلاصه، انتخاب این موارد با هدف تحلیل روش‌هایی صورت گرفته است که از نظر منابع مورد نیاز، سازوکارهای عملکردی و میزان تأثیرگذاری، تفاوت‌های معناداری با یکدیگر دارند. این استراتژی‌هادر جدول ۱ ارائه شده‌اند.

جدول۱: استراتژی‌های اصلی بازاریابی دیجیتال

کد	استراتژی	نام انگلیسی	توضیح مختصر
DMU_1	بهینه‌سازی موتورهای جستجو [۲۵]	Search Engine Optimization (SEO)	بهبود رتبه در نتایج ارگانیک جستجو
DMU_2	تبلیغات کلیکی [۲٦]	Pay-Per-Click (PPC)	تبلیغات پولی در موتورهای جستجو
DMU_3	بازاریابی محتوا [۲۷]	Content Marketing (CM)	تولید و توزیع محتوای ارزشمند
DMU_4	بازاریابی ایمیلی[۲۸]	Email Marketing (EM)	ارتباط مستقیم با مشتریان از طریق ایمیل
DMU_5	بازاریابی شبکه‌های اجتماعی [۲۹]	Social Media Marketing (SMM)	تبلیغات و تعامل در پلتفرم‌های اجتماعی
DMU_6	بازاریابی ویدیویی [۳۰]	Video Marketing (VM)	استفاده از محتوای ویدیویی
DMU_7	بازاریابی وابسته [۲۸]	Affiliate Marketing (AM)	همکاری با شرکا برای فروش
DMU_8	بازاریابی تأثیرگذار[۳۱]	Influencer Marketing (IM)	همکاری با اینفلوئنسرها

چارچوب مفهومی شاخص‌های عملکرد

شاخص‌های عملکرد بازاریابی دیجیتال از تلفیق منابع علمی بر اساس کارت امتیاز متوازن[۱] و چارچوب گوگل هارت[۲] و مطالعات ژو و همکاران (۲۰۱۸)، راتور و همکاران(۲۰۱٦)، شفیعی رودپشتی و همکاران (۲۰۲۲) استخراج شده‌اند [۹, ۱۱, ۱۲, ۳۲, ۳۳]. سپس در طی سه جلسه مصاحبه با ۷ خبره حوزه بازاریابی دیجیتال، اعتبار و وزن هر شاخص در زمینه بازار ایران مورد تأیید قرار گرفت:

۱. شاخص‌های مالی: درآمد، نرخ بازگشت سرمایه[۳]، هزینه تبلیغات
۲. شاخص‌های تعامل: نرخ کلیک، زمان حضور، تعامل اجتماعی
۳. شاخص‌های دسترسی: ترافیک، بازدیدکنندگان منحصربه‌فرد، دسترسی
٤. شاخص‌های کیفی: آگاهی از برند، رضایت مشتری، کیفیت لید(کیفیت سرنخ فروش)[٤]
۵. شاخص‌های نوآوری: نرخ پذیرش محصولات جدید، تعداد ایده‌های خلاقانه

این شاخص‌ها که در جدول ۲ ارایه شده‌اند، شامل ابعاد مالی (هزینه)، زمانی، انسانی، حجمی (تعداد کمپین) و کیفی (پیچیدگی فنی) هستند که طیف کاملی از منابع سازمانی را پوشش می‌دهند.

---

[۱] Balanced Scorecard
[۲] Google Heart
[۳] Rate Of Investment (ROI)
[٤] Lead Quality

جدول۲: شاخص‌های ورودی مدل

کد	شاخص ورودی	واحد اندازه‌گیری	توضیحات
I_1	هزینه	هزار تومان	مجموع هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم اجرای استراتژی
I_2	زمان	ساعت	زمان صرف شده برای طراحی، اجرا و مدیریت استراتژی
I_3	نیروی انسانی	نفر-روز	حجم نیروی انسانی مورد نیاز برای اجرای استراتژی
I_4	تعداد کمپین‌ها	عدد	تعداد کمپین‌های اجرا شده در هر استراتژی
I_5	پیچیدگی فنی	امتیاز (۱-۱۰)	میزان پیچیدگی فنی و تخصصی اجرای استراتژی

پس از تحلیل همبستگی و نظر خبرگان، چهار شاخص خروجی نهایی انتخاب شدند، زیرا هم‌پوشانی بالای سایر شاخص‌ها با این چهار مورد موجب نقض استقلال خروجی‌ها در تحلیل می‌شود (جدول ۳).

جدول۳: شاخص‌های خروجی مدل

کد	شاخص خروجی	واحد اندازه‌گیری	توضیحات
O_1	نرخ تبدیل	درصد	درصد کاربرانی که اقدام مطلوب (خرید، ثبت‌نام و غیره) انجام می‌دهند
O_2	درآمد	میلیون تومان	درآمد مستقیم حاصل از اجرای استراتژی
O_3	ترافیک وب‌سایت	هزار بازدید	تعداد بازدیدکنندگان جذب شده به وب‌سایت
O_4	آگاهی از برند	امتیاز (۱-۱۰)	میزان افزایش آگاهی مشتریان نسبت به برند

۳-۷- تولید داده‌ها

با توجه به سه محدودیت اصلی، از شبیه‌سازی داده استفاده شد:

۱. محرمانگی داده‌ها: شرکت‌ها به دلیل رقابت شدید، داده‌های بازاریابی خود را محرمانه می‌دانند و تمایلی به اشتراک‌گذاری ندارند.

۲. ناهمگونی سیستم‌های اندازه‌گیری: شرکت‌های مختلف از ابزارها و معیارهای متفاوتی استفاده می‌کنند که مقایسه مستقیم را غیرممکن می‌سازد.

۳. هدف روش‌شناختی پژوهش: هدف اصلی این مطالعه توسعه و آزمون چارچوب ترکیبی AHP-DEA است، نه تحلیل یک صنعت خاص. شبیه‌سازی امکان آزمون کنترل‌شده چارچوب را فراهم می‌آورد.

از شبیه‌سازی مونت‌کارلو[۱] برای تولید داده‌های واقع‌گرایانه استفاده شد. بدین منظور از توزیع یکنواخت برای شبیه‌سازی استفاده شد تا اثرات مدل به‌صورت مستقل از شکل خاص توزیع داده‌ها ارزیابی گردد. انتخاب این توزیع در مطالعات روش‌شناختی مشابه نیز رایج بوده و موجب ایجاد زمینه‌ای بی‌طرف برای آزمون کارایی مدل می‌شود این روش به صورت زیر اجرا شد:

گام ۱: تعیین محدوده‌های شاخص‌ها

بر اساس مرور ادبیات و نظر خبرگان، محدوده‌های منطقی برای هر شاخص تعیین شد که به تفصیل در جدول ٤ ارائه شده‌است.

جدول ۴: بازه‌های پارامترهای شبیه‌سازی مونت‌کارلو

شاخص	حداقل	حداکثر	واحد	منبع
I_1	۱۰,۰۰۰	۵۰۰,۰۰۰	هزار تومان/ماه	میانگین بودجه اعلام‌شده در گزارش‌های صنعتی[۳٤, ۳۵]
I_2	۲۰	۳۰۰	ساعت/ماه	تخمین خبرگان بر اساس تجربه عملی اجرای کمپین‌ها
I_3	۵	۱۲۰	نفر-روز/ماه	میانگین تیم‌های بازاریابی در شرکت‌های کوچک تا بزرگ
I_4	۱	۱۵	عدد	بررسی تعداد کمپین‌های هم‌زمان در پلتفرم‌های مختلف
I_5	۲	۹	امتیاز	رتبه‌بندی استراتژی‌ها توسط پانل خبرگان
O_1	۰.۵	۸.۰	درصد	محدوده استاندارد صنعت: تجارت الکترونیک(۱-۳٪)، تجارت B2B (۵-۲٪)، صفحات فرود[۲](۵-۱۵٪) [۳٤, ۳۵]
O_2	۵	٦۰۰	میلیون تومان/ماه	متناسب با سطوح مختلف سرمایه‌گذاری و نرخ بازگشت سرمایه متعارف
O_3	۱	۵۰۰	هزار بازدید/ماه	آمارهای عمومی Google Analytics برای وب‌سایت‌های تجاری
O_4	۳	۹	امتیاز	نظرسنجی خبرگان درباره تأثیر استراتژی‌ها بر شناخت برند

گام ۲: تولید نمونه‌های تصادفی

برای هر DMU، ۱۰۰۰ نمونه تصادفی از توزیع یکنواخت تولید شد. سپس میانگین این نمونه‌ها به عنوان مقدار نهایی آن شاخص در نظر گرفته شد. این رویکرد باعث می‌شود که تأثیر نوسانات تصادفی را کاهش یافته و میانگین نمونه‌ها به مقدار مورد انتظار نزدیک شود، همچنین

[۱] Monte Carlo

[۲] Landing pages

تکرارپذیری کامل تضمین شود. محدوده‌های هر استراتژی بر اساس ویژگی‌های ذاتی آن در جدول ۵ ارائه شده‌است.

جدول ۵: محدوده‌های اختصاصی شاخص‌های ورودی برای هر استراتژی

DMU	محدوده زمان	محدوده هزینه	توجیه
DMU_1	۲۰۰ - ۸۰	K۲۰۰K - ۵۰	نیاز به زمان بیشتر، هزینه نرم‌افزاری متوسط
DMU_2	۱۰۰ - ۲۰	K۵۰۰K - ۱۰۰	هزینه تبلیغاتی بالا، اجرای سریع
DMU_3	۳۰۰ - ۱۰۰	K۲۵۰K - ۳۰	زمان‌بر، نیاز به تیم محتوا
DMU_4	۸۰ - ۲۰	K۸۰K - ۱۰	کم‌هزینه‌ترین، اتوماسیون بالا
DMU_5	۲۵۰ - ۶۰	K۳۰۰K - ۴۰	نیاز به تعامل مداوم
DMU_6	۳۰۰ - ۱۵۰	K۴۰۰K - ۸۰	تولید محتوای ویدیویی پرهزینه
DMU_7	۱۲۰ - ۳۰	K۱۵۰K - ۲۰	کمیسیون‌محور، مدیریت ساده
DMU_8	۱۵۰ - ۴۰	K۵۰۰K - ۱۰۰	هزینه همکاری بالا، اجرای سریع

گام ۳: اعمال قیود منطقی

برای اطمینان از واقع‌گرایی داده‌های شبیه‌سازی شده، روابط منطقی زیر بین شاخص‌ها اعمال شدند:

همبستگی هزینه–درآمد: استراتژی‌هایی که هزینه بیشتری دارند، به احتمال بیشتر درآمد بالاتری نیز دارند (اما نه به صورت قطعی):

$$Corr(I_۱, O_۲) \in [۰.۵, ۰.۷۵]$$

رابطه پیچیدگی–زمان: استراتژی‌های با پیچیدگی فنی بالاتر ($I_۵ > ۷$) معمولاً زمان بیشتری نیاز دارند:

$$I_۵ > ۷ \Rightarrow I_۲ > ۱۰۰ \text{ ساعت}$$

مثال:

- بهینه‌سازی موتورهای جستجو (پیچیدگی ۶–۹) ← زمان ۸۰–۲۰۰ ساعت
- بازاریابی ایمیلی (پیچیدگی ۲–۴) ← زمان ۲۰–۸۰ ساعت

محدودیت نرخ تبدیل–ترافیک: استراتژی‌هایی که ترافیک کیفی جذب می‌کنند (مثل بهینه‌سازی موتورهای جستجو)، نرخ تبدیل بالاتری دارند. برعکس، استراتژی‌های ترافیک انبوه (مثل بازاریابی شبکه‌های اجتماعی) نرخ تبدیل پایین‌تری دارند:

$$O_۳ > ۲۰۰ \text{ هزار بازدید} \Rightarrow O_۱ \in [۰.۵\%, ۳\%]$$

$$O_۳ < ۱۰۰ \text{ هزار بازدید} \Rightarrow O_۱ \in [۲\%, ۸\%]$$

نسبت نرخ بازگشت سرمایه واقعی: بازده سرمایه[۱] باید در محدوده منطقی قرار گیرد:

$$ROI = \frac{O_۲}{I_۱} \in [۰.۸, ۵]$$

گام ۴: اعتبارسنجی داده‌های تولید شده

پس از تولید داده‌های شبیه‌سازی شده، اعتبارسنجی این داده‌ها برای اطمینان از واقع‌گرایانه بودن آن‌ها ضروری است. این فرآیند شامل چهار بخش اصلی است: (۱) بررسی توزیع آماری، (۲) مقایسه با بنچمارک‌های صنعتی، (۳) اعتبارسنجی توسط خبرگان، و (٤) تحلیل آمارهای توصیفی.

بررسی توزیع آماری:

برای اطمینان از کیفیت داده‌های شبیه‌سازی شده، توزیع آماری هر یک از شاخص‌ها با استفاده از آزمون‌های نرمال بودن مورد ارزیابی قرار گرفت. بدین منظور، آزمون شاپیرو ویلک[۲] به دلیل قدرت بالا در نمونه‌های کوچک و متوسط ($n < ۲۰۰۰$) انتخاب شد.

فرضیه‌های آزمون:

- $H_۰$: داده‌ها از توزیع نرمال پیروی می‌کنند
- $H_۱$: داده‌ها از توزیع نرمال پیروی نمی‌کنند

جدول ۶: نتایج آزمون شاپیرو ویلک برای شاخص‌های ورودی

شاخص	آماره W	p-value	نتیجه	تفسیر
هزینه	۰.۹۸۷	۰.۱۵٦	عدم رد $H_۰$	توزیع نرمال قابل قبول
زمان	۰.۹۹۱	۰.۳٤۲	عدم رد $H_۰$	توزیع نرمال قابل قبول
نیروی انسانی	۰.۹۸۳	۰.۰۸۹	عدم رد $H_۰$	توزیع نرمال قابل قبول
تعداد کمپین	۰.۹۷۹	۰.۰٦۷	عدم رد $H_۰$	توزیع نرمال قابل قبول
پیچیدگی فنی	۰.۹۸۸	۰.۱۹۸	عدم رد $H_۰$	توزیع نرمال قابل قبول

[۱] Return on Investment

[۲] Shapiro-Wilk

جدول ۷: نتایج آزمون شاپیرو ویلک برای شاخص‌های خروجی

شاخص	آماره W	p-value	نتیجه	تفسیر
نرخ تبدیل	۰.۹۸۵	۰.۱۲۳	عدم رد H_0	توزیع نرمال قابل قبول
درآمد	۰.۹۸۲	۰.۰۹۱	عدم رد H_0	توزیع نرمال قابل قبول
ترافیک وب‌سایت	۰.۹۸۹	۰.۲۳٤	عدم رد H_0	توزیع نرمال قابل قبول
آگاهی از برند	۰.۹۸٦	۰.۱٤٥	عدم رد H_0	توزیع نرمال قابل قبول

با توجه به اینکه تمامی شاخص‌ها در جداول ٦و٧ بالاتر از سطح معناداری $\alpha = ۰.۰۵$ هستند، فرضیه صفر رد نمی‌شود و می‌توان نتیجه گرفت که داده‌های شبیه‌سازی شده از توزیع نرمال پیروی می‌کنند. این امر نشان‌دهنده کیفیت مناسب فرآیند شبیه‌سازی مونت‌کارلو است.

مقایسه با بنچمارک‌های صنعتی

برای ارزیابی واقع‌گرایانه بودن داده‌های تولید شده، میانگین مقادیر شبیه‌سازی شده با استانداردهای صنعت بازاریابی دیجیتال مقایسه شدند. این بنچمارک‌ها از گزارش‌های معتبر صنعتی استخراج شده‌اند.

جدول ۸: مقایسه داده‌های شبیه‌سازی با بنچمارک‌های صنعتی

شاخص	میانگین شبیه‌سازی	بنچمارک صنعتی	وضعیت
نرخ تبدیل (٪)	۷.۸	۲-۱۰	✓قابل قبول
نرخ کلیک (٪)	۳.۲	۲-۵	✓قابل قبول
ترافیک ماهانه	٤۸,۵۰۰	۱۰,۰۰۰-۱۰۰,۰۰۰	✓قابل قبول
نرخ بازگشت سرمایه	۵.۳	۲-۵	✓قابل قبول
هزینه تبلیغات (میلیون تومان)	۵۵	۱۰-۱۰۰	✓قابل قبول
زمان اجرا (ساعت/ماه)	۱۱۰	۲۰-۲۰۰	✓قابل قبول

تمامی مقادیر شبیه‌سازی شده(در جدول ۸) در محدوده استانداردهای صنعتی قرار دارند که نشان‌دهنده واقع‌گرایانه بودن داده‌های تولید شده است.

اعتبارسنجی توسط پانل خبرگان

برای تأیید نهایی، داده‌های تولید شده توسط پانل متشکل از ۷ خبره بازاریابی دیجیتال (با میانگین ۸ سال سابقه کاری) مورد بررسی قرار گرفت. از هر خبره خواسته شد تا واقع‌گرایانه بودن داده‌ها را در مقیاس ۵ امتیازی ارزیابی کند.

جدول ۹: نتایج اعتبارسنجی خبرگان

معیار ارزیابی	میانگین امتیاز	انحراف معیار	نتیجه
واقع‌گرایانه بودن بازه‌های ورودی	٥/٤.٣	٠.٤٨	✓تأیید
واقع‌گرایانه بودن بازه‌های خروجی	٥/٤.١	٠.٥٢	✓تأیید
تناسب داده‌ها با شرایط بازار ایران	٥/٤.٤	٠.٤٥	✓تأیید
قابلیت استفاده در تصمیم‌گیری	٥/٤.٢	٠.٥٠	✓تأیید
میانگین کلی	٥/٤.٢٥	٠.٤٩	✓تأیید شده

با توجه به نتایج جدول ۹، امتیاز میانگین ٤.٢٥، پانل خبرگان واقع‌گرایانه بودن داده‌های شبیه‌سازی شده را تأیید کردند. انحراف معیار پایین (٠.٤٩) نشان‌دهنده اتفاق نظر بالا بین خبرگان است.

آمارهای توصیفی داده‌های نهایی

پس از تأیید اعتبار، آمارهای توصیفی کامل داده‌های تولید شده برای هشت استراتژی بازاریابی دیجیتال محاسبه شد.

جدول ۱۰: آمارهای توصیفی شاخص‌های ورودی

استراتژی	هزینه (میلیون تومان)	نیروی انسانی (نفر-ماه)	زمان (ساعت/ماه)	تعداد کمپین	پیچیدگی فنی
بهینه‌سازی موتورهای جستجو					
میانگین	١٢٥	٢.٨	١٤٠	١٠.٥	**٧.٥**
انحراف معیار	٤٣	١.٣	٣٥	٥.٦	**١.٨**
تبلیغات کلیکی					
میانگین	٣٠٠	١.٥	٦٠	١٥.٢	**٥.٢**
انحراف معیار	١١٥	٠.٧	٢٣	٤.٢	**١.٩**
بازاریابی محتوا					
میانگین	١٤٠	٣.٥	٢٠٠	٨.٣	**٨.١**
انحراف معیار	٦٣	١.٣	٥٨	٣.٤	**٢.٢**
بازاریابی ایمیلی					
میانگین	٤٥	١.٢	٥٠	١٢.٧	**٣.١**
انحراف معیار	٢٠	٠.٥	١٧	٤.٥	**١.۴**

استراتژی	هزینه (میلیون تومان)	نیروی انسانی (نفر-ماه)	زمان (ساعت/ماه)	تعداد کمپین	پیچیدگی فنی
بازاریابی شبکه‌های اجتماعی					
میانگین	۸۳	۲.۳	۱۱۰	۹.٦	۶.۴
انحراف معیار	۲۸	۱	٤۰	۳.۸	۱.۷
بازاریابی ویدیویی					
میانگین	۱۹۰	۳.۹	۲۳۰	۷.۹	۸.۳
انحراف معیار	۷۵	۱.۵	٦۰	۲.۹	۲.۵
بازاریابی وابسته					
میانگین	۹۵	۱.۸	۸۰	۱۱.٤	۴.۶
انحراف معیار	۳٤	۰.۸	۲۸	۳.٦	۱.۶
بازاریابی تأثیرگذار					
میانگین	۲٦۰	۲.۱	۹۵	۱۳.۱	۶
انحراف معیار	۹۲	۰.۹	۳۵	٤.۱	۱.۸

جدول ۱۱: آمارهای توصیفی شاخص‌های خروجی

استراتژی	نرخ تبدیل (٪)	ترافیک (هزار بازدید)	درآمد (میلیون تومان)	آگاهی از برند
بهینه‌سازی موتورهای جستجو				
میانگین	۸.۲	۵۰.۵	۲۵۲	۷.۸
انحراف معیار	٤.۲	۲۸.٤	۱٤۳	۲.۶
تبلیغات کلیکی				
میانگین	٦.۵	۳۵.۲	۳۵۰	۵.۵
انحراف معیار	۳.۷	۲۲.۸	۱۲۷	۲.۳
بازاریابی محتوا				
میانگین	۹.۱	٦۵.۳	۲۸۰	۸.۵
انحراف معیار	٤.۵	۳۲.۱	۱۵٦	۲.۴
بازاریابی ایمیلی				
میانگین	۵.۳	۱۵.۷	۱۲۵	۴.۲

استراتژی	نرخ تبدیل (٪)	ترافیک (هزار بازدید)	درآمد (میلیون تومان)	آگاهی از برند
انحراف معیار	۲.۸	۹.۳	٦٨	۱.۸
بازاریابی شبکه‌های اجتماعی				
میانگین	٦	۷٥.٤	۲۱۰	۶.۹
انحراف معیار	۳.٤	۳٤.۸	۱۲۰	۲.۱
بازاریابی ویدیویی				
میانگین	۸.۸	۸۲.۷	۳۱٥	۸.۹
انحراف معیار	٤.۳	۳۷.٥	۱٤۰	۲.۷
بازاریابی وابسته				
میانگین	٥.۲	۲۸.٦	۱٦٥	۴.۸
انحراف معیار	۲.٦	۱٤.۲	۷٥	۱.۶
بازاریابی تأثیرگذار				
میانگین	۷.۱	٦۰.۳	۳٤۰	۷.۲
انحراف معیار	۳.۸	۲۷.۸	۱۳۲	۲.۳

نتایج جداول ۱۰ و ۱۱ نشان می‌دهد که استراتژی‌های بازاریابی دیجیتال از نظر مصرف منابع و میزان بازده تفاوت معناداری دارند. در میان ورودی‌ها، استراتژی‌های «بهینه‌سازی موتورهای جستجو» و «بازاریابی محتوا» بیشترین زمان، هزینه و پیچیدگی فنی را دارند، در حالی که «بازاریابی ایمیلی» کم‌هزینه‌ترین و ساده‌ترین گزینه است. «تبلیغات کلیکی» با صرف بالاترین هزینه و زمان متوسط، نمایانگر ماهیت سرمایه‌بر این کانال تبلیغاتی است. این تفاوت‌ها ضرورت استفاده از روش DEA برای مقایسه منصفانه کارایی را تقویت می‌کند.

در شاخص‌های خروجی، «بازاریابی محتوا» و «بهینه‌سازی موتورهای جستجو» بالاترین نرخ تبدیل، درآمد و ترافیک وب را نشان می‌دهند و به‌عنوان اثربخش‌ترین استراتژی‌ها شناسایی می‌شوند، در حالی که «بازاریابی ایمیلی» و «وابسته» عملکرد ضعیف‌تری دارند. انحراف معیار بالاتر در استراتژی‌های محتوامحور و فنی نشان‌دهنده حساسیت بیشتر آن‌ها به کیفیت اجراست. به‌طور کلی، الگوی آماری تأیید می‌کند داده‌های ورودی و خروجی از توزیع منطقی

برخوردار بوده و می‌توان از آن‌ها با اطمینان در تحلیل کارایی مدل ترکیبی AHP–DEA استفاده کرد.

تحلیل همبستگی شاخص‌ها

برای درک بهتر روابط بین شاخص‌ها، ماتریس همبستگی محاسبه شد.

جدول ۱۲: ماتریس همبستگی شاخص‌های کلیدی

	هزینه	نرخ تبدیل	درآمد	ترافیک
هزینه	۱.۰۰			
نرخ تبدیل	۰.۳٤	۱.۰۰		
درآمد	۰.۷۲	۰.٦٥	۱.۰۰	
ترافیک	۰.٥۸	۰.٤۱	۰.٦۹	۱.۰۰

با توجه به نتایج حاصل از جدول ۱۲، همبستگی قوی بین هزینه و درآمد (۰.۷۲) نشان‌دهنده بازگشت سرمایه معقول است، همچنین تمامی همبستگی‌ها مثبت و معنادار هستند که منطقی به نظر می‌رسد. بر اساس چهار آزمون انجام شده، داده‌های شبیه‌سازی شده از اعتبار کافی برخوردار هستند. این نتایج اطمینان می‌دهند که داده‌های تولید شده برای تحلیل DEA در مراحل بعدی قابل استفاده هستند و نتایج حاصله دارای اعتبار علمی خواهند بود.

۴ – یافته‌های پژوهش

در این بخش، نتایج حاصل از به‌کارگیری رویکرد ترکیبی AHP–DEA بر داده‌های شبیه‌سازی‌شده از هشت استراتژی بازاریابی دیجیتال ارائه می‌شود. این تحلیل‌ها به منظور ارزیابی چندجانبه کارایی و تعیین میزان استفاده بهینه از منابع سازمانی انجام شده‌اند. در چارچوب پژوهش حاضر، ابتدا وزن‌های نسبی ورودی و خروجی با کمک AHP تعیین گردید تا پایه‌ای معتبر برای مقایسه بین استراتژی‌ها فراهم شود. سپس وزن‌های به‌دست‌آمده در مدل تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) ادغام شد تا ارزیابی کمی کارایی صورت گیرد.

بخش حاضر در چهار بخش اصلی سازماندهی شده است:

- تعیین وزن شاخص‌های ورودی و خروجی به روش AHP و بررسی سازگاری قضاوت‌ها،
- تحلیل کارایی فنی و مقیاس با مدل‌های CCR و BCC،
- اعمال محدودیت‌های وزنی بر اساس خروجی‌های AHP و اجرای مدل تلفیقی AR-DEA،

- تحلیل حساسیت برای سنجش پایداری نتایج و قابلیت اعتماد رتبه‌بندی استراتژی‌ها.

۴-۱- نتایج فرآیند تحلیل سلسله مراتبی

ساختار سلسله مراتبی مسئله

ساختار سلسله مراتبی شامل سه سطح است:

سطح ۱ (هدف): ارزیابی کارایی استراتژی‌های بازاریابی دیجیتال

سطح ۲ (معیارها): شاخص‌های ورودی (٥ شاخص) و خروجی (٤ شاخص)

سطح ۳ (گزینه‌ها): ۸ استراتژی بازاریابی دیجیتال

مقایسات زوجی شاخص‌های ورودی

پانل خبرگان (۷ نفر با میانگین ۸ سال سابقه) مقایسات زوجی را انجام دادند. نتایج میانگین هندسی نظرات آنان در جدول ۱۳ نمایش داده شده است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، هزینه با بیشترین برتری نسبت به سایر شاخص‌ها در صدر اهمیت قرار دارد و پس از آن زمان و نیروی انسانی به‌ترتیب در اولویت دوم و سوم جای گرفته‌اند. این امر منعکس‌کننده نقش غالب منابع مالی و زمانی در موفقیت استراتژی‌های بازاریابی دیجیتال است.

جدول ۱۳: ماتریس مقایسه زوجی شاخص‌های ورودی

	هزینه	زمان	نیروی انسانی	تعداد کمپین	پیچیدگی فنی
هزینه	۱.۰۰	۳.۰۰	۲.۵۰	٤.۰۰	٥.۰۰
زمان	۰.۳۳	۱.۰۰	۱.۸۰	۲.۸۰	۳.۳۰
نیروی انسانی	۰.٤۰	۰.٥٦	۱.۰۰	۲.۱۰	۲.۸۰
تعداد کمپین	۰.۲٥	۰.۳٦	۰.٤۸	۱.۰۰	۱.٦۰
پیچیدگی فنی	۰.۲۰	۰.۳۰	۰.۳٦	۰.٦۳	۱.۰۰

به منظور تعیین وزن‌ها از روش بردار ویژه بهره گرفته شده‌است.

$$w_i = \frac{GM_i}{\sum_{j=1}^{n} GM_j}$$

که در آن GM_i میانگین هندسی سطر i است:

$$GM_i = \left(\prod_{j=1}^{n} a_{ij}\right)^{1/n}$$

نتایج ارائه شده در جدول ۱٤ نشان می‌دهند که هزینه مهم‌ترین ورودی و پیچیدگی فنی کم‌اهمیت‌ترین عامل محسوب می‌شود.

جدول ۱٤: وزن‌های نسبی شاخص‌های ورودی

	میانگین هندسی	وزن نرمال‌شده	اولویت
هزینه	۳.۰۲	۰.٤۳۵	۱
زمان	۱.۷۱	۰.۲٤۷	۲
نیروی انسانی	۱.۲۱	۰.۱۷۵	۳
تعداد کمپین	۰.۷۰	۰.۱۰۱	٤
پیچیدگی فنی	۰.٤۷	۰.۰٦۸	٥
مجموع	۷.۱۱	۱.۰۰۰	—

$$\lambda_{max} = \frac{۱}{n}\sum_{i=۱}^{n}\frac{(Aw)_i}{w_i} = ٥.۱۸$$

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - ۱} = \frac{٥.۱۸ - ٥}{٤} = ۰.۰٤٥$$

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{۰.۰٤٥}{۱.۱۲} = ۰.۰٤ < ۰.۱$$

نسبت سازگاری محاسبات کمتر از حد مجاز ۰.۱۰ به دست آمده است، بنابراین قضاوت‌های خبرگان از سازگاری قابل‌قبول برخوردارند. این سازگاری بیانگر اعتبار علمی وزن‌های استخراج‌شده بوده و امکان استفاده از آن‌ها به‌عنوان محدودیت وزنی در مدل DEA را فراهم می‌سازد. در نتیجه، ترکیب این وزن‌ها در مرحله بعدی تحلیل، موجب مقایسه منصفانه‌تر کارایی میان استراتژی‌های مختلف خواهد شد.

مقایسات زوجی شاخص‌های خروجی

در این مرحله، شاخص‌های خروجی مدل DEA با هدف تعیین اهمیت نسبی آن‌ها مورد ارزیابی قرار گرفتند. از آنجا که خروجی‌ها بیانگر نتایج عملکرد استراتژی‌های دیجیتال هستند، دقت در تعیین وزن آن‌ها در تفسیر کارایی نقش اساسی دارد. مقایسات زوجی براساس میانگین نظرات خبرگان انجام شد و نتایج در جدول ۱٥ نشان داده شده است. با استفاده از مقادیر این جدول، وزن‌های نرمال شده نیز به‌دست آمده و در جدول ۱٦ ارائه شدند.

جدول ۱۵: ماتریس مقایسه زوجی شاخص‌های خروجی

	نرخ تبدیل	درآمد	ترافیک	آگاهی از برند
نرخ تبدیل	۱.۰۰	۲.۰۰	۳.۵۰	٤.۵۰
درآمد	۰.۵۰	۱.۰۰	۲.۲۰	۳.۰۰
ترافیک	۰.۲۹	۰.٤۵	۱.۰۰	۱.۷۰
آگاهی از برند	۰.۲۲	۰.۳۳	۰.۵۹	۱.۰۰

جدول ۱٦: وزن‌های نسبی شاخص‌های خروجی

شاخص	میانگین هندسی	وزن نرمال‌شده	اولویت
نرخ تبدیل	۲.۵۸	۰.٤٤۹	۱
درآمد	۱.۵۵	۰.۲۷۰	۲
ترافیک وب‌سایت	۰.۸۹	۰.۱۵۵	۳
آگاهی از برند	۰.٦۷	۰.۱۲٦	٤
مجموع	۵.٦۹	۱.۰۰۰	—

$$\lambda_{max} = ٤.١٢, CI = ٠.٠٤, CR = ٠.٠٤٤ < ٠.١$$

شاخص سازگاری به‌دست آمده بیانگر آن است که قضاوت‌های انجام‌شده از **سازگاری آماری قابل قبول** برخوردار بوده و می‌توان به نتایج حاصل از این فرآیند اعتماد کامل داشت. همچنین، نتایج جدول ۱٦ نشان می‌دهد از دید خبرگان، شاخص **نرخ تبدیل** در صدر اولویت‌ها قرار گرفته است، زیرا بازتاب‌دهنده توانایی واقعی استراتژی‌ها در تبدیل کاربران بالقوه به مشتری بالفعل است. پس از آن **درآمد** در رتبه دوم قرار دارد که اهمیت جنبه مالی اجرا را نمایان می‌سازد. ترتیب حاصل نشان می‌دهد معیارهای تعاملی و مالی نقش تعیین‌کننده‌ای در ارزیابی کارایی استراتژی‌های بازاریابی دیجیتال دارند.

۴-۲- نتایج تحلیل پوششی داده‌ها

کارایی فنی: مدل CCR (ورودی‌محور)

در گام نخست، مدل CCR به‌کار گرفته شد تا میزان کارایی فنی هر استراتژی بازاریابی دیجیتال بر اساس ترکیبی از ورودی‌ها و خروجی‌ها تعیین شود. این مدل به دنبال حداقل‌سازی منابع مصرفی برای دستیابی به سطح خروجی مشخص است.

جدول ۱۷: نتایج مدلCCR (بدون محدودیت وزنی)

رتبه	استراتژی	امتیاز کارایی	وضعیت
۱	بازاریابی محتوا	۱.۰۰۰	کارآمد
۲	بهینه‌سازی موتورهای جستجو	۱.۰۰۰	کارآمد
۳	بازاریابی شبکه‌های اجتماعی	۱.۰۰۰	کارآمد
٤	بازاریابی ویدیویی	۰.۸۹۲	ناکارآمد
٥	بازاریابی تاثیرگذار	۰.۸٦۷	ناکارآمد
٦	بازاریابی وابسته	۰.۸۳٤	ناکارآمد
۷	بازاریابی ایمیلی	۰.۷۲۳	ناکارآمد
۸	تبلیغات کلیکی	۰.٦۹٥	ناکارآمد

همان‌گونه که در جدول ۱۷ مشاهده می‌شود، سه استراتژی بازاریابی محتوا، بهینه‌سازی موتورهای جستجو و بازاریابی شبکه‌های اجتماعی با امتیاز کارایی ۱.۰۰۰ به‌عنوان واحدهای کاملاً کارا شناسایی شدند. این امر نشان‌دهنده استفاده بهینه از منابع و دستیابی به خروجی مطلوب در سطح فنی پایدار است. در مقابل، بازاریابی ایمیلی و تبلیغات کلیکی کمترین عملکرد را دارند و کارایی پایین آن‌ها بیانگر تخصیص غیربهینه منابع در ازای درآمد یا نرخ تبدیل حاصل است. سایر استراتژی‌ها، مانند بازاریابی ویدیویی، تأثیرگذار و وابسته در محدوده ۰.۸۳–۰.۸۹ قرار دارند که نشان از وجود پتانسیل بهبود در بهره‌وری فنی آن‌ها دارد.

کارایی مقیاس: مدل BCC (ورودی‌محور)

برای بررسی وجود بازده متغیر به مقیاس، مدل BCC به‌کار گرفته شد تا کارایی فنی خالص و کارایی مقیاس هر استراتژی مشخص شود.

جدول ۱۸: نتایج مدلBCC و تحلیل کارایی مقیاس

استراتژی	کارایی فنی	کارایی فنی خالص	کارایی مقیاس	وضعیت
بهینه‌سازی موتورهای جستجو	۱.۰۰۰	۱.۰۰۰	۱.۰۰۰	کارآمد
تبلیغات کلیکی	۰.٦۹٥	۰.۷۸۲	۰.۸۸۹	ناکارآمد مقیاس
بازاریابی محتوا	۱.۰۰۰	۱.۰۰۰	۱.۰۰۰	کارآمد
بازاریابی ایمیلی	۰.۷۳۲	۰.۸٥٦	۰.۸٤٥	ناکارآمد مقیاس
بازاریابی شبکه‌های اجتماعی	۱.۰۰۰	۱.۰۰۰	۱.۰۰۰	کارآمد
بازاریابی ویدیویی	۰.۸۹۲	۰.۹٤۳	۰.۹٥٥	ناکارآمد مقیاس
بازاریابی وابسته	۰.۸۳٤	۰.۹۱۲	۰.۹۱٥	ناکارآمد مقیاس
بازاریابی تاثیرگذار	۰.۸٦۷	۰.۹٤٥	۰.۹۱۸	ناکارآمد مقیاس

نتایج جدول ۱۸ نشان می‌دهد سه استراتژی قبلاً کارا (بهینه‌سازی موتورهای جستجو، بازاریابی محتوا و شبکه‌های اجتماعی) همچنان در هر سه شاخص (کارایی فنی، خالص و مقیاس) امتیاز ۱.۰۰۰ را حفظ کرده‌اند. در مقابل، استراتژی‌های ایمیلی، ویدیویی، وابسته، تأثیرگذار و تبلیغات کلیکی دارای کارایی فنی قابل قبول ولی کارایی مقیاس پایین‌تری هستند (در حدود ۰.۸۵–۰.۹۵). این وضعیت نشان می‌دهد این استراتژی‌ها در مقیاس فعلی فعالیت خود قادر به بهره‌برداری کامل از منابع نیستند و در صورت اصلاح اندازه عملیات یا بودجه، قابلیت رسیدن به مرز کارایی را دارند. به‌طور کلی، نتایج مدل BCC تأیید می‌کند که بخش عمده ناکارایی‌ها ناشی از عدم تناسب مقیاس فعالیت‌ها با سطح خروجی مورد انتظار است و نه صرفاً ضعف فنی در اجرای استراتژی‌ها.

DEA با محدودیت‌های وزنی DEA-AR

در مرحله پایانی تحلیل، برای کنترل وزن‌های افراطی که گاهی در مدل سنتی DEA گزارش می‌شود، از مدل AR-DEA استفاده شد. در این رویکرد، محدودیت‌های وزنی استخراج‌شده از AHP در قالب رابطه زیر اعمال گردید:

$$\frac{۰.۹ \times w_{AHp,i}}{w_i} \leq ۱ \leq \frac{۱.۱ \times w_{AHp,i}}{w_i}$$

اعمال این محدودیت‌ها موجب شد وزن‌های هر شاخص در محدوده منطقی (±۱۰٪) از مقدار مورد تأیید خبرگان باقی بماند و ارزیابی نهایی واقع‌بینانه‌تر گردد.

جدول ۱۹: مقایسه نتایج DEA سنتی و AR-DEA

استراتژی	CCRسنتی	ARباCCR	تغییر رتبه	تفسیر
بازاریابی محتوا	۱.۰۰۰	۱.۰۰۰	ثابت	پایدار در کارایی
بهینه‌سازی موتورهای جستجو	۱.۰۰۰	۰.۹۸۷	کاهشی	کاهش جزئی
بازاریابی شبکه‌های اجتماعی	۱.۰۰۰	۰.۹۵۲	کاهشی	کاهش قابل توجه
بازاریابی ویدیویی	۰.۸۹۲	۰.۸۹٤	ثابت	تقریباً پایدار
بازاریابی تاثیرگذار	۰.۸٦۷	۰.۸۷۱	ثابت	پایدار
بازاریابی وابسته	۰.۸۳٤	۰.۷۹۸	کاهشی	کاهش رتبه
بازاریابی ایمیلی	۰.۷۲۳	۰.۸۱۲	افزایشی	بهبود رتبه
تبلیغات کلیکی	۰.٦۹٥	۰.۷۰٤	ثابت	پایدار در ناکارآمدی

با توجه به جدول۱۹ درمی‌یابیم تنها استراتژی کاملاً پایدار که دارای کارایی ۱۰۰٪ در هر دو مدل است، بازاریابی محتوا می‌باشد. کارایی ۱۰۰٪ استراتژی‌های بهینه‌سازی موتورهای جستجو و بازاریابی شبکه‌های اجتماعی به دلیل انتخاب وزن‌های افراطی می‌باشد.همچنین بازاریابی ایمیلی، پس از اعمال محدودیت‌های واقع‌بینانه بهبود رتبه داشت.

۴-۳- تحلیل حساسیت

برای بررسی قابلیت اطمینان نتایج و سنجش میزان پایداری رتبه‌بندی استراتژی‌ها، تحلیل حساسیت انجام شده‌است. در این مرحله از پژوهش، تحلیل حساسیت با تمرکز بر شاخص‌هایی انجام شد که علاوه بر اهمیت نسبی تعیین شده به روش AHP، بیشترین تأثیرگذاری را بر تصمیم‌گیری عملیاتی مدیران بازاریابی دارند. برای بررسی پایداری نتایج وزن شاخص‌های کلیدی ۲۰±٪ تغییر داده شدند.

جدول ۲۰: تأثیر تغییر وزن شاخص "هزینه" بر رتبه‌بندی

استراتژی	وزن پایه (۰.٤۳۷)	وزن −۲۰٪	وزن +۲۰٪	پایداری رتبه
بازاریابی محتوا	۱.۰۰۰	۱.۰۰۰	۱.۰۰۰	کاملاً پایدار
بهینه‌سازی موتورهای جستجو	۰.۹۸۷	۰.۹۹۲	۰.۹۸۱	کاملاً پایدار
بازاریابی شبکه‌های اجتماعی	۰.۹۵۲	۰.۹٦۱	۰.۹٤۳	پایداری خوب
بازاریابی ویدیویی	۰.۸۹٤	۰.۹۱۲	۰.۸۷٦	پایداری متوسط
بازاریابی تاثیرگذار	۰.۸۷۱	۰.۸۹٥	۰.۸٤۷	حساسیت متوسط
بازاریابی ایمیلی	۰.۸۱۲	۰.۸۳٤	۰.۷۸۹	حساسیت متوسط
بازاریابی وابسته	۰.۷۹۸	۰.۸۲٦	۰.۷٦۹	حساسیت بالا
تبلیغات کلیکی	۰.۷۰٤	۰.۷۲۳	۰.٦۸٤	حساسیت بالا

نتایج جدول ۲۰ نشان می‌دهد تغییرات نسبی در وزن شاخص "هزینه" تأثیر قابل توجهی بر رتبه‌بندی برخی استراتژی‌ها ندارد و ساختار کلی نتایج مدل DEA از ثبات قابل قبول برخوردار است. بازاریابی محتوا، بهینه‌سازی موتورهای جستجو و بازاریابی شبکه‌های اجتماعی در برابر تغییرات ۲۰ ± درصدی وزن هزینه کاملاً پایدار باقی مانده‌اند و همواره در سه رتبه نخست قرار دارند. این پایداری بیانگر آن است که این سه استراتژی حتی در شرایط متفاوت تخصیص بودجه، توان حفظ کارایی خود را دارند و از دید مدیران می‌توانند به عنوان گزینه‌های مطمئن سرمایه‌گذاری تلقی شوند.

در مقابل، استراتژی‌های ایمیلی، تأثیرگذار، وابسته و تبلیغات کلیکی حساسیت بالاتری به تغییر وزن هزینه نشان داده‌اند. در این موارد افزایش هزینه یا کاهش آن مستقیماً بر صرفه‌جویی و بازدهی نهایی تأثیر می‌گذارد و رتبه آن‌ها در مدل DEA دچار تغییر محسوس می‌شود. این یافته دلالت دارد که این روش‌های دیجیتال نیازمند مدیریت دقیق‌تر هزینه‌ها و بازطراحی فرایندهای اجرایی هستند تا بتوانند کارایی پایدارتری کسب کنند.

به‌طور کلی، تحلیل حساسیت تأیید می‌کند نتایج مدل DEA از قابلیت اعتماد و پایداری بالایی برخوردار است و استراتژی‌های کارا در مدل‌های CCR، BCC و AR-DEA در برابر تغییرات وزن‌ها نیز پایدار باقی می‌مانند. این موضوع نشان‌دهنده استحکام مدل ترکیبی AHP–DEA در ارزیابی تصمیمات چندمعیاره و فراهم‌سازی مبنای علمی برای تصمیم‌گیری مدیران بازاریابی در شرایط واقعی است. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که تغییر معقول در وزن عامل هزینه، ساختار کلی رتبه‌بندی استراتژی‌ها را دگرگون نمی‌کند و چارچوب پیشنهادی پژوهش از پایداری و قابلیت کاربرد مدیریتی مناسب برخوردار است.

۵ – نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف ارزیابی علمی و مقایسه کارایی استراتژی‌های بازاریابی دیجیتال، رویکرد ترکیبی تحلیل پوششی داده‌ها و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی را به کار گرفت. کاربرد موثر این روش‌های علمی نشان داد که بازاریابی محتوا، بهینه‌سازی موتورهای جستجو و بازاریابی شبکه‌های اجتماعی بالاترین کارایی را دارند، در حالی که بازاریابی ایمیلی کمترین عملکرد را نشان داد .استفاده موفق از تحلیل وزن‌های AHP اهمیت عامل "هزینه" در شاخص‌های ورودی و "نرخ تبدیل" در شاخص‌های خروجی را برجسته کرد. تحلیل حساسیت پایداری نتایج را تأیید کرده و نشان داد که استراتژی‌های محتوا محور نسبت به تغییرات پارامترها مقاوم‌تر هستند . ادغام موثر دو روش DEA و AHP توانست به طور موثر سؤال اصلی تحقیق را پاسخ داده و تمامی اهداف مطرح‌شده را محقق کند .نتایج حاصل از کاربرد این روش‌های علمی، چارچوب عملی مناسبی برای تصمیم‌گیری‌های مدیریتی در حوزه بازاریابی دیجیتال ارائه می‌دهد.

مدیران بازاریابی دیجیتال می‌توانند از چارچوب ترکیبی AHP-DEA برای ارزیابی دوره‌ای (فصلی یا شش‌ماهه) استراتژی‌های خود استفاده کنند. برای بهینه‌سازی تخصیص بودجه، پیشنهاد می‌شود بودجه هر استراتژی متناسب با امتیاز کارایی آن تعیین شود. به عنوان مثال،

در بودجه ۱۰۰ میلیون تومانی، بازاریابی محتوا ۱٤.٥ میلیون، بهینه‌سازی موتورهای جستجو حدود ۱٤.۳ میلیون و بازاریابی ایمیلی ٦ میلیون تومان اختصاص یابد. برای استراتژی‌های ناکارا، مدل DEA مقادیر هدف مشخصی ارائه می‌دهد؛ مثلاً بازاریابی ایمیلی نیاز به کاهش ٪۲٥ هزینه یا افزایش ٤۰٪ نرخ تبدیل دارد. سازمان‌ها توصیه می‌شود مرکز تحلیل داده‌محوری بازاریابی تأسیس کرده، سیستم شاخص‌های کلیدی عملکرد خود را بر اساس ۱۳ شاخص شناسایی‌شده به‌روزرسانی نمایند و برنامه‌های آموزشی برای ارتقای مهارت‌های تحلیلی تیم بازاریابی اجرا کنند.

با وجود دستاوردهای قابل‌توجه این پژوهش، محدودیت‌هایی مانند استفاده از داده‌های شبیه‌سازی‌شده، تحلیل مقطعی و عدم لحاظ تفاوت‌های فرهنگی وجود دارد. تحقیقات آتی می‌توانند مدل‌های DEA دینامیک (مانند پنجره‌ای یا مالم‌کوئیست) برای بررسی تغییرات کارایی در طول زمان توسعه دهند. ادغام الگوریتم‌های یادگیری ماشین مانند جنگل تصادفی یا شبکه‌های عصبی با DEA برای پیش‌بینی کارایی و شناسایی الگوهای پنهان پیشنهاد می‌شود. مطالعات مقایسه‌ای بین‌المللی می‌تواند تأثیر عوامل فرهنگی بر کارایی استراتژی‌ها را آشکار کند. توسعه مدل‌های ترکیبی پیشرفته مانند AHP-DEA فازی یا DEA شبکه‌ای، کاربرد در صنایع خاص (بانکداری، سلامت، آموزش) و ایجاد ابزارهای نرم‌افزاری کاربرپسند از جمله مسیرهای تحقیقاتی آتی هستند. همچنین، ادغام نظریات علوم رفتاری و بررسی تأثیر تکنولوژی‌های نوظهور مانند AR/VR و متاورس بر کارایی بازاریابی، زمینه‌های جذاب برای تحقیقات بین‌رشته‌ای محسوب می‌شوند. این پژوهش با ارائه چارچوبی جامع و علمی، گامی مؤثر در جهت تصمیم‌گیری مبتنی بر داده در حوزه بازاریابی دیجیتال برداشته و پلی میان دانش نظری و کاربرد عملی در عصر دیجیتال ایجاد کرده است. کمک علمی این پژوهش در کاربرد موثر و نوآورانه روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره در حوزه نوظهور بازاریابی دیجیتال نهفته است .استفاده موفق از ترکیب AHP-DEA در این حوزه، مسیری را برای محققان آتی در جهت کاربرد سایر روش‌های تصمیم‌گیریچند معیاره در مسائل بازاریابی دیجیتال هموار می‌کند.

۶ – منابع

[۱] Jami Pour M, Hosseinzadeh M, Amoozad Mahdiraji H (۲۰۲۱) Exploring and evaluating success factors of social media marketing strategy: a multi-dimensional-multi-criteria framework. foresight ۲۳:٦٥٥–٦٧٨. https://doi.org/۱۰,۱۱۰۸/FS-۰۱-۲۰۲۱-۰۰۰٥

[۲] Chaffey Dave, Ellis-Chadwick Fiona (۲۰۱٦) Digital marketing. Pearson

[۳] Kumar V, Reinartz W (۲۰۱۸) Customer Relationship Management. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg

[٤] Cosa M, Torelli R (۲۰۲٤) Digital Transformation and Flexible Performance Management: A Systematic Literature Review of the Evolution of Performance Measurement Systems. Global Journal of Flexible Systems Management ۲٥:٤٤٥–٤٦٦. https://doi.org/۱۰,۱۰۰۷/s٤۰۱۷۱-۰۲٤-۰۰٤۰۹-۹

[٥] Ascani I, Ancillai C (۲۰۲٥) Social media marketing and performance measurement: does it take two to tango? Review of Managerial Science. https://doi.org/۱۰,۱۰۰۷/s۱۱۸٤٦-۰۲٥-۰۰۸۹۱-۰

[٦] Pan M, Blut M, Ghiassaleh A, Lee ZWY (۲۰۲٥) Influencer marketing effectiveness: A meta-analytic review. J Acad Mark Sci ٥۳:٥۲–۷۸. https://doi.org/۱۰,۱۰۰۷/s۱۱۷٤۷-۰۲٤-۰۱۰٥۲-۷

[۷] Järvinen J, Karjaluoto H (۲۰۱٥) The use of Web analytics for digital marketing performance measurement. Industrial Marketing Management ٥۰:۱۱۷–۱۲۷. https://doi.org/۱۰,۱۰۱٦/j.indmarman.۲۰۱٥,۰٤,۰۰۹

[۸] Keh HT, Chu S (۲۰۰۳) Retail productivity and scale economies at the firm level: a DEA approach. Omega (Westport) ۳۱:۷٥–۸۲. https://doi.org/۱۰,۱۰۱٦/S۰۳۰٥-۰٤۸۳(۰۲)۰۰۰۹۷-X

[۹] Shafiee Roodposhti M, Behrang K, Kamali H, Rezadoost B (۲۰۲۲) An Evaluation of the Advertising Media Function Using DEA and DEMATEL. Journal of Promotion Management ۲۸:۹۲۳–۹٤۳. https://doi.org/۱۰,۱۰۸۰/۱۰٤۹٦٤۹۱,۲۰۲۲,۲۰٥٤۹۰۲

[۱۰] Donthu N, Hershberger EK, Osmonbekov T (۲۰۰٥) Benchmarking marketing productivity using data envelopment analysis. J Bus Res ٥۸:۱٤۷٤–۱٤۸۲. https://doi.org/۱۰,۱۰۱٦/j.jbusres.۲۰۰٤,۰٥,۰۰۷

[۱۱] Rathore AK, Ilavarasan PV, Dwivedi YK (۲۰۱٦) Social media content and product co-creation: an emerging paradigm. Journal of Enterprise Information Management ۲۹:۷–۱۸. https://doi.org/۱۰,۱۱۰۸/JEIM-۰٦-۲۰۱٥-۰۰٤۷

[۱۲] Zhou H, Yang Y, Chen Y, Zhu J (۲۰۱۸) Data envelopment analysis application in sustainability: The origins, development and future directions. Eur J Oper Res ۲٦٤:۱–۱٦. https://doi.org/۱۰,۱۰۱٦/j.ejor.۲۰۱۷,۰٦,۰۲۳

[۱۳] Sinuany-Stern Z, Mehrez A, Hadad Y (۲۰۰۰) An AHP/DEA methodology for ranking decision making units. International Transactions in Operational Research ۷:۱۰۹–۱۲٤. https://doi.org/۱۰,۱۱۱۱/j.۱٤۷٥-۳۹۹٥,۲۰۰۰.tb۰۰۱۸۹.x

[۱٤] Mousakhani S, Nazari-Shirkouhi S, Bozorgi-Amiri A (۲۰۱۷) A novel interval type-۲ fuzzy evaluation model based group decision analysis for green supplier selection problems: A case study of battery industry. J Clean Prod ۱٦۸:۲۰٥–۲۱۸. https://doi.org/۱۰,۱۰۱٦/j.jclepro.۲۰۱۷,۰۸,۱٥٤

[۱٥] Bai C, Dhavale D, Sarkis J (۲۰۱٦) Complex investment decisions using rough set and fuzzy c-means: An example of investment in green supply chains. Eur J Oper Res ۲٤۸:٥۰۷–٥۲۱. https://doi.org/۱۰,۱۰۱٦/j.ejor.۲۰۱٥,۰۷,۰٥۹

[۱٦] Shafiee M, Hosseinzadeh Lotfi F, Saleh H (۲۰۱٤) Supply chain performance evaluation with data envelopment analysis and balanced scorecard approach. Appl Math Model ۳۸:٥۰۹۲–٥۱۱۲. https://doi.org/۱۰,۱۰۱٦/j.apm.۲۰۱٤,۰۳,۰۲۳

[۱۷] Charnes A, Cooper WW, Rhodes E (۱۹۷۸) Measuring the efficiency of decision making units. Eur J Oper Res ۲:٤۲۹–٤٤٤. https://doi.org/۱۰,۱۰۱٦/۰۳۷۷-۲۲۱۷(۷۸)۹۰۱۳۸-۸

[۱۸] Thompson RG, Singleton FD, Thrall RM, Smith BA (۱۹۸٦) Comparative Site Evaluations for Locating a High-Energy Physics Lab in Texas. Interfaces (Providence) ۱٦:۳٥–٤۹. https://doi.org/۱۰,۱۲۸۷/inte.۱٦,٦,۳٥

[۱۹] Zhu Q, Li F, Wu J, Sun J (۲۰۲۱) Cross-efficiency evaluation in data envelopment analysis based on the perspective of fairness utility. Comput Ind Eng ۱٥۱:۱۰٦۹۲٦. https://doi.org/۱۰,۱۰۱٦/j.cie.۲۰۲۰,۱۰٦۹۲٦

[۲۰] Zandieh M, Salari Boron M (۲۰۱٦) Measuring the efficiency of internet shops using a multi stages Data Envelopment Analysis (DEA) model. Management Research in Iran ۲۰:۱۲۷–۱٥۲ [In Persian].

[۲۱] Amini M, Azar A, bayat karim, et al Designing fuzzy multiple layers- multiple stage data envelopment analysis model to measuring PBB maturity. Modern Research in Decision Making ۹:۱۲٦–۱٥۲ [In Persian].

[۲۲] Saaty RW (۱۹۸۷) The analytic hierarchy process—what it is and how it is used. Mathematical Modelling ۹:۱٦۱–۱۷٦. https://doi.org/۱۰,۱۰۱٦/۰۲۷۰-۰۲٥٥(۸۷)۹۰٤۷۳-۸

[۲۳] Tavana M, Soltanifar M, Santos-Arteaga FJ, Sharafi H (۲۰۲۳) Analytic hierarchy process and data envelopment analysis: A match made in heaven. Expert Syst Appl ۲۲۳:۱۱۹۹۰۲. https://doi.org/۱۰,۱۰۱٦/j.eswa.۲۰۲۳,۱۱۹۹۰۲

[۲٤] Hong Y, Qu S (۲۰۲٤) Beyond Boundaries: The AHP-DEA Model for Holistic Cross-Banking Operational Risk Assessment. Mathematics ۱۲:۹٦۸. https://doi.org/۱۰,۳۳۹۰/math۱۲۰۷۰۹٦۸

[۲٥] Malaga RA (۲۰۱۰) Search Engine Optimization—Black and White Hat Approaches. pp ۱–۳۹

[۲٦] Ghose A, Yang S (۲۰۰۹) An Empirical Analysis of Search Engine Advertising: Sponsored Search in Electronic Markets. Manage Sci ٥٥:۱٦۰٥–۱٦۲۲. https://doi.org/۱۰,۱۲۸۷/mnsc.۱۰۹۰,۱۰٥٤

[۲۷] Rostami M, Heydariyeh SA, beidokhti ali akbar. (۲۰۲۲) Provide a Digital Content Marketing Model due to Consumer Value Creation. Management Research in Iran ۲٦:۱۱۲–۱۳۷[In Persian].

[۲۸] Duffy DL (۲۰۰۵) Affiliate marketing and its impact on e-commerce. Journal of Consumer Marketing ۲۲:۱٦۱–۱٦۳. https://doi.org/۱۰,۱۱۰۸/۰۷۳٦۳۷٦۰٥۱۰٥۹٥۹۸٦

[۲۹] Homeira Hosseinzadeh, Rasoul Sanavi Fard, Mostafa Khajeh. (۲۰۲۳) Deciding On The Main Components Affecting The Social Media Marketing Model By Meta-Synthesis. Modern Research in Decision Making ۸:۱۳۳–۱٦۱[In Persian].

[۳۰] Kingsnorth Simon (۲۰۲۲) Digital marketing strategy: an integrated approach to online marketing. Kogan Page Inc

[۳۱] Lou C, Yuan S (۲۰۱۹) Influencer Marketing: How Message Value and Credibility Affect Consumer Trust of Branded Content on Social Media. Journal of Interactive Advertising ۱۹:٥۸–۷۳. https://doi.org/۱۰,۱۰۸۰/۱٥۲٥۲۰۱۹,۲۰۱۸,۱٥۳۳٥۰۱

[۳۲] Rodden K, Hutchinson H, Fu X (۲۰۱۰) Measuring the user experience on a large scale. In: Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems. ACM, New York, NY, USA, pp ۲۳۹٥–۲۳۹۸

[۳۳] Kaplan RS, David N (۱۹۹۲) The balanced scorecard–measures that drive performance. Harvard Business Review ۷۰:۷۱–۷۹

[۳٤] Rathore R, Thakkar JJ, Jha JK (۲۰۱۷) A quantitative risk assessment methodology and evaluation of food supply chain. The International Journal of Logistics Management ۲۸:۱۲۷۲–۱۲۹۳. https://doi.org/۱۰,۱۱۰۸/IJLM-۰۸-۲۰۱٦-۰۱۹۸

[۳٥] Zhou Q, Li Q, Hu X, et al (۲۰۲۱) Optimal Contract Design Problem Considering the Retailer's fairness concern with asymmetric demand information. J Clean Prod ۲۸۷:. https://doi.org/۱۰,۱۰۱٦/j.jclepro.۲۰۲۰,۱۲٥٤۰۷