

## Investigating key success indicators in blockchain-based marketing systems

Mahmonir Bayanati <sup>1</sup>  |

1. Assistant Professor, Department of Management, West Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

| Article Info                                                                                                                                                                                                       | ABSTRACT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Article type:</b><br>Research Article                                                                                                                                                                           | Blockchain technology is increasingly having a profound impact on the business landscape. Blockchain (a means of storing information and transactions in a secure and decentralized manner) has many potential applications for marketing. However, marketing and operational research on the use of blockchain is experimental and not yet fully understood by experts. Therefore, understanding the cause-and-effect relationships of all actors in these marketing systems, in addition to helping the effective implementation of these systems, can also help the rapid growth of businesses. This paper aims to advance in this direction and provide a path toward incorporating blockchain technology into scientific marketing thinking. We review the terminology and basic principles of the blockchain process, provide a comprehensive overview of blockchain's potential impact on several critical areas of marketing, and propose research questions that can help advance research and practice as this technology develops. In this research, the most important key indicators of the success of these smart marketing systems are examined, and finally, the most critical indicators are selected and prioritized. The Mikhailov prioritization method is used to analyze the indicators, which is a non-linear fuzzy hierarchical analysis method. The results of this research can be a practical guide for marketing and business development professionals in the age of technology and innovation. |
| <b>Article history:</b><br>Received: 18 March 2021<br>Revised: 10 June 2021<br>Accepted: 16 June 2021                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Keywords:</b><br>Blockchain,<br>Blockchain-based marketing,<br>Key success indicators,<br>Transformative technologies.                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Cite this article:</b> Last Name, Initial., Last Name, Initial., & Last Name, Initial. (2021). Title of paper. <i>Academic Librarianship and Information Research</i> , 54 (4), 1-20. DOI: 00000000000000000000 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| © The Author(s).                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| DOI: 00000000000000000000000000000000                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| , Vol. , No. , 2020, pp. .                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |



## بررسی شاخص‌های کلیدی موفقیت در سیستم‌های بازاریابی مبتنی بر بلاکچین ماه منیر بیاناتی<sup>۱</sup>

### چکیده

فناوری بلاک چین به طور فزاینده ای تأثیر عمیقی بر چشم انداز کسب و کار دارد. بلاک چین ( وسیله ای برای ذخیره اطلاعات و تراکنش ها به شیوه ای ایمن و غیرمتمرکز ) کاربردهای بالقوه زیادی برای بازاریابی دارد. با این حال، تحقیقات بازاریابی و عملکردی در مورد استفاده از بلاک چین آزمایشی است و متخصصین هنوز آن را به طور کامل درک نکردند. بنابراین درک روابط علی و معلولی همه بازیگران در این سیستم‌های بازاریابی علاوه بر اینکه میتواند به پیاده سازی موثر این سیستمها کمک کند، به رشد سریع کسب و کارها نیز میتواند کمک فزاینده داشته باشد. هدف این مقاله پیشرفت در این مسیر و ارائه مسیری به سوی گنجاندن فناوری بلاک چین در تفکر بازاریابی علمی است. ما اصطلاحات و اصول اولیه فرآیند بلاک چین را بررسی می‌کنیم، مروری جامع از تأثیر بالقوه بلاک چین بر چندین حوزه اصلی بازاریابی ارائه می‌کنیم و سؤالات تحقیقاتی را پیشنهاد می‌کنیم که می‌تواند به پیشرفت تحقیق و عمل در حین توسعه این فناوری کمک کند. در همین راستا در این پژوهش مهمترین شاخصهای کلیدی موفقیت این سیستمهای بازاریابی هوشمند مورد بررسی قرار میگردد و در نهایت مهمترین شاخصها انتخاب و الویت بندی میشوند. به منظور تحلیل شاخصها از روش اولویت بندی میخایلووف استفاده میشود که به یک روش تحلیل سلسله مراتبی غیر هسطی فازی میباشد. نتایج این پژوهش میتواند راهنمای کاربردی برای متخصصین بازاریابی و توسعه کسبو کارها در عصر فناوری و نوآوری باشد.

**کلیدواژه‌ها:** بلاکچین، بازاریابی مبتنی بر بلاکچین، شاخص‌های کلیدی موفقیت، فناوری‌های تحول آفرین

دریافت مقاله: .....

پذیرش مقاله: .....

<sup>1</sup> استادیار، گروه مدیریت، واحد تهران غرب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

## مقدمه

فناوری بلاک چین یکی از پیشرفت‌های مهم فناوری در قرن حاضر است. به عنوان مکانیزمی برای ذخیره سازی اطلاعات و تراکنش‌ها به روشی ایمن و غیرمتمرکز، فناوری بلاک چین عمدتاً برای ایجاد ارزش‌های رمزنگاری شده مانند بیت کوین فرموله شده است و هنوز هم می‌توان آن را عمدتاً در برنامه‌های مالی یافت. در آینده‌ای نه چندان دور، بلاک چین، جهان را به کنترل خود در می‌آورد. با وجود نوسانات بازار کریپتوکارنسی، فناوری بلاک چین به‌طور گسترده‌ای به عنوان راه‌حلی برای بسیاری از بزرگترین چالش‌های امروز ما اجرا شده است و خودکار شدن فرآیندها و کارآمدی بیشتر آن‌ها را در پی داشته است. بلاک چین این پتانسیل را دارد که هر صنعت از بانکداری و املاک و مستغلات گرفته تا بازاریابی دیجیتال و مراقبت‌های بهداشتی را تحت تأثیر خود قرار دهد. یکی از حوزه‌هایی که بلاک چین بیشترین تأثیر را بر آن خواهد گذاشت، بازاریابی است (ایراغمنش و همکاران، 2023).

به دلیل نیاز به افزایش اعتماد در بازاریابی، راه‌حل‌های فناوری بازاریابی زیادی ایجاد گردیده است. بسیاری از تازه‌واردان در این فضا بر اثبات ارزش شبکه‌های تبلیغاتی، اثبات اینکه تبلیغات توسط مصرف‌کنندگان واقعی دیده می‌شود و شبکه‌های تبلیغاتی در افزایش نرخ تبدیل مؤثر بوده‌اند، تمرکز کردند. اما مصرف‌کنندگان انتظار تعاملات قابل اعتماد را دارند و به سوی سیستم‌های تعاملی می‌روند که این نیاز آن‌ها را برطرف کند. صنعت بلاک چین این نیاز مصرف‌کننده را با فناوری برطرف می‌کند که صحت هزینه و قابل اعتماد بودن پلتفرم و نظرات شبکه‌های آنلاین را تأیید می‌کند. بلاک چین فناوری قدرتمندی است که پتانسیل حل این مشکلات و دیگر مشکلات در فضای بازاریابی محتوا را دارد. این فناوری، یک دفتر کل دیجیتال است که معاملات را ثبت کرده و آن‌ها را به صورت رمزنگاری شده ذخیره می‌کند (تورانس و همکاران، 2023). پس از ثبت، بلاک‌های لاچین را نمی‌توان تغییر داد و یا جایگزین کرد. آن‌ها را می‌توان در دسترس هر کسی قرار داد، اما هیچ راهی برای تغییر و یا حذف بلوکی که قبلاً ثبت شده است وجود ندارد. به دلیل امنیت و نگهداری دقیق سوابق، از بلاک چین می‌توان برای بررسی موضوع اخبار جعلی استفاده کرد. با ردیابی منبع خبر و بررسی منشأ آن، می‌توان خبرهای واقعی را از خبرهای بی‌پایه و اساس و جعلی متمایز کرد. بلاک چین اطلاعات زیادی را ثبت می‌کند. همه چیز از محل اصلی انتشار محتوا (فیزیکی و دیجیتال) گرفته تا منابع مورد استفاده برای استناد را می‌توان ردیابی و تحلیل کرد. ناشران، وبلاگ‌نویسان سرگرمی تا منابع خبری مورد اعتماد، از مستند بودن اطلاعاتی که به اشتراک می‌گذارند، اطمینان بیشتری می‌یابند (هنگ و همکاران، 2023).

ویژگی اصلی فناوری بلاک چین که در ابتدا برای زیربنای ارز دیجیتال بیت کوین راه‌اندازی شد، ارتباط همتا به همتا است که نیاز به اشخاص ثالث متمرکز برای کنترل جریان تراکنش‌ها را از بین می‌برد. متخصصان بلاک چین را به عنوان یک دفتر دیجیتال، غیرمتمرکز و توزیع شده تعریف می‌کند که در آن تراکنش‌ها به ترتیب زمانی ثبت و اضافه می‌شوند، با هدف ایجاد رکوردهای دائمی و بدون دستکاری. یک پیکربندی خاص بلاک چین معمولاً ترکیبی از چندین فناوری، ابزار و روش است که به یک مشکل خاص یا مورد استفاده تجاری می‌پردازد. بنابراین، مدیران بازاریابی باید کاربرد بلاک چین را به عنوان یک پروتکل ارتباطی که انتقال از اینترنت اطلاعات به اینترنت با ارزش و اعتماد را نشان می‌دهد، درک کنند (کین و همکاران، 2023).

در این پژوهش، امکانات و کاربرد بلاک چین را از دیدگاه بازاریابی مورد بحث قرار می‌دهیم. علیرغم ادبیات رو به رشد در مورد پتانسیل‌های کاربرد بلاک چین، تحقیقات آکادمیک دقیق تری برای نشان دادن اینکه چگونه این فناوری نوظهور می‌تواند به طور بالقوه لایه‌ای اساسی برای افزایش شفافیت و اعتماد در فعالیت‌های بازاریابی ایجاد کند، مورد نیاز است. به همین دلیل درک شاخصهای کلیدی موفقیت در این سیستم‌های بازاریابی هوشمند ضروری می‌باشد. ساختار این مقاله به شرح زیر است. در بخش دوم مرور ادبیات مطرح می‌شود و مهمترین شاخصهای کلیدی موفقیت استخراج می‌گردد. در بخش سوم روش تحقیق ارائه شده و در بخش چهارم یافته‌های پژوهش مطرح می‌شود. در بخش پنجم هم نتیجه‌گیری و پیشنهادات آتی ارائه می‌شود.

## 1. مرور ادبیات

در پژوهشهای عصر حاضر، بلاکچین (Blockchain) بیشتر از هر زمان دیگری به گوش می‌رسد. مقالات معتبری در زمینه بلاکچین در مارکتینگ منتشر می‌شوند. بسیاری از کسب‌وکارهای مطرح دنیا کم‌کم به این تکنولوژی رو می‌آورند و رمازرها و بسیاری موارد دیگر هم بیش از پیش مطرح می‌شوند. این

فناوری جدید بر پروتکلی از قوانین و تکنیک‌های رمزنگاری برای پردازش تراکنش‌ها متکی است. این موارد شامل استفاده از هش کردن، زمان بندی، مکانیسم‌های اجماع (مجموعه قوانینی است که به گره‌های شبکه اجازه می‌دهد به توافق متقابل برسند) و رمزگذاری نامتقارن با استفاده از کلیدهای عمومی و خصوصی است (راسو اسپنا، 2023). مدل کریپتوکارنسی پیشنهادی نه تنها به طرز هوشمندانه‌ای مشکل خرج کردن مضاعف را حل کرده است، بلکه الگوی جدیدی را برای انجام تراکنش‌ها و مبادله ارزش در یک محیط آنلاین ارائه می‌کند. به‌طور دقیق‌تر، هر تراکنشی که در زنجیره بلوکی راه‌اندازی می‌شود، از مجموعه‌ای از قوانین از پیش تعریف‌شده پیروی می‌کند که مبتنی بر امنیت، تأییدپذیری و اجماع همتا برای اطمینان از اعتبار تراکنش‌ها هستند (نوذری و همکاران، 2021).

بلاک چین یک فناوری برای ذخیره و ثبت اطلاعات تراکنش است. این فناوری به عنوان یک دفتر دیجیتال، غیرمتمرکز و توزیع شده تعریف می‌شود که در آن تراکنش‌ها به ترتیب زمانی ثبت می‌شوند و با هدف ایجاد سوابق دائمی و بدون دستکاری اضافه می‌شوند (نوذری و همکاران، 2022). بلاک چین شکلی از فناوری دفتر کل توزیع شده است که از زنجیره‌ای از بلوک‌ها تشکیل شده است که شامل یک لیست دیجیتالی در حال رشد از رکوردهای داده بدون نیاز به سرور مرکزی است و به گونه‌ای تنظیم شده است که نمی‌تواند تغییر داده شود. بلاک چین برای ثبت امن تراکنش‌هایی استفاده می‌شود که می‌تواند به پول، دارایی، اطلاعات و حقوق مجوز مرتبط باشند، بدون اینکه نیازی به واسطه شخص ثالث مانند بانک یا دولت باشد (قهرمانی نهر و همکاران، 2021). یک بلوک در بلاک چین حاوی داده‌های تراکنش کدگذاری شده است. این داده‌ها می‌توانند شامل اطلاعاتی مانند تاریخ، زمان، مکان، پول منتقل شده، هویت خریدار و فروشنده و همچنین هر تصویر، متن، صدا یا سایر اطلاعات مرتبط باشند. تمام معاملات در یک بلوک دارای مهر زمانی یکسانی هستند. هر بلوک یک اثر انگشت منحصر به فرد دارد که هش نامیده می‌شود. هش یک بلوک و تمام محتویات آن را به طور منحصربه‌فرد شناسایی می‌کند. هنگامی که یک بلوک ایجاد می‌شود، هر تغییری در داخل بلوک باعث تغییر هش می‌شود (علی احمدی و همکاران، 2022). بنابراین، هش یک امضای رمزنگاری را تشکیل می‌دهد که از بلوک محافظت می‌کند و به راحتی قابل دستکاری یا حمله نیست. هر بلوک جدید در زنجیره به بلوک قبلی مرتبط است - آخرین خط در بلوک اولین خط بلوک بعدی است. بلوک اول، بلوک پیدایش نام دارد (نجفی و همکاران، 2022).

مکانیزم مهمی که در فرآیندهای بلاک چین تعبیه شده است، استفاده از قراردادهای هوشمند است. قرارداد هوشمند یک قرارداد خوداجرا بین خریدار و فروشنده است که مستقیماً در خطوط کد نوشته می‌شود (قهرمانی نهر و همکاران، 2022). می‌توان آن را به عنوان مجموعه‌ای از قوانین کدگذاری شده در نظر گرفت. کد و توافق نامه‌های موجود در آن در سراسر یک شبکه زنجیره بلوکی توزیع شده و غیرمتمرکز وجود دارد. کد اجرا را کنترل می‌کند و تراکنش‌های انجام شده طبق این قرارداد قابل پیگیری و برگشت ناپذیر هستند. قراردادهای هوشمند اجازه می‌دهد تا معاملات و توافقات قابل اعتماد بین طرف‌های ناهمگون و ناشناس بدون نیاز به یک مرجع مرکزی، سیستم قانونی یا مکانیزم اجرایی خارجی انجام شود. اتریوم پیاده‌سازی محبوب یک بلاک چین قرارداد هوشمند است.

فناوری بلاک چین یک گزارش غیرمتمرکز، همتا به همتا، ایمن، غیرقابل تغییر، نشانه‌گذاری، عمومی، مستعار و منبع باز ارائه می‌دهد که آن را به طور بالقوه برای برنامه‌های بازاریابی ارزشمند می‌کند. شکل 1 قابلیت‌های تکنولوژیکی اصلی فناوری بلاک چین و 5 مزیت کلیدی که برای بازاریابی ایجاد می‌کند را نشان می‌دهد.

مطالعات آکادمیک دقیق در مورد برنامه‌های بلاک چین در بازار و در حمایت از فعالیت‌های بازاریابی کمیاب است. با وجود این، در ادبیات مبتنی بر تخصص، مزایای بلاک چین در بازاریابی غیرقابل انکار است.

ظهور اینترنت، واسطه‌گری را امکان‌پذیر کرده و نحوه توزیع محصولات و خدمات شرکت‌ها را به شدت تغییر داده است. فناوری‌های جدید جانشین مکانیسم‌های تجاری سنتی شده، اتکا به واسطه‌های سنتی را کاهش داده و اشکال جدیدی از واسطه‌های الکترونیکی را معرفی کرده‌اند. به طور همزمان، اینترنت منجر به ظهور واسطه‌های آنلاین جدیدی شده است که طیف جدیدی از محصولات و خدمات را ارائه می‌دهند. فرآیند تنظیم مجدد نقش ارزش افزوده از طریق اطلاعات و تغییر کنترل در زنجیره ارزش به بازیگران مختلف، واسطه‌گری مجدد نامیده می‌شود (پرس و همکاران، 2023). نمونه‌هایی از خدمات ارائه شده توسط واسطه‌های تجارت الکترونیک جدید عبارتند از: واسطه‌گری اطلاعات، قابلیت‌های جستجوی آنلاین، تبلیغات، ارتباطات و ارائه اعتماد. علاوه بر این، رواج رسانه‌های اجتماعی بر نیاز روزافزون کسب‌وکارها برای ارتباط با مشتریان از طریق شبکه‌های اجتماعی و پلتفرم‌های پیام‌رسانی

مانند فیس‌بوک، توئیتر و یوتیوب تأکید کرده است. این پلتفرم‌ها به جای ایجاد درآمد از طریق پرداخت‌های مشتریان برای محتوا و خدمات، بر درآمد از طریق داده‌ها و تبلیغات هدفمند متکی هستند. آنها همچنین یک چرخه بدون عیب و نقص ایجاد کرده‌اند که در آن تعامل بیشتر با مصرف‌کنندگان منجر به انباشت دانش و ادغام بهتر محتوا می‌شود. در حالی که این واسطه‌های الکترونیکی از کسب‌وکارها و مصرف‌کنندگان با شخصی‌سازی برندها و محصولاتشان حمایت می‌کنند، آنها همچنین قدرت قفل کردن را در پلتفرم‌های اختصاصی خود به دست می‌آورند. مهمترین شاخصهای کلیدی موفقیت در سیستمهای بازاریابی هوشمند در جدول 1 نشان داده شده است.



شکل 1: ویژگی های فناوری بلاکچین و مزایای کلیدی برای بازاریابی

جدول 1: مهمترین شاخصهای کلیدی موفقیت در بازاریابی هوشمند مبتنی بر بلاکچین

| شاخص کلیدی موفقیت                   | دسته                  |
|-------------------------------------|-----------------------|
| کانالهای توزیع چندگانه<br>W11       | شاخصهای راهبردی<br>W1 |
| تحقیق و توسعه<br>W12                |                       |
| رشد سهم بازار<br>W13                |                       |
| توسعه زیرساخت های تکنولوژیکی<br>W21 | شاخص های فنی<br>W2    |
| مهارت های فنی کارکنان<br>W22        |                       |
| شفافیت داده ها<br>W23               |                       |

- کانال‌های توزیع چندگانه: پیاده سازی فناوریهای تحول آفرین مبتنی بر شبکه یکپارچگی بیشتر کانال‌های توزیع را در سیستم‌های بازاریابی به ارمغان می‌آورد و می‌تواند منجر به توسعه و رشد فروش شود، اما در این مورد مهم است که شرکت‌ها به دنبال اطمینان از فناوری مناسب و حفظ حریم خصوصی داده‌ها باشند (تان و همکاران، 2023).
- توسعه زیرساخت‌های فناوری: رشد و توسعه زیرساخت‌های فناوری مانند ابزارها و حسگرهای پیشرفته و ارتباطات حرفه‌ای مبتنی بر اینترنت راهی موثر برای جذب و اصلاح داده‌های بزرگ مشتریان و اطلاعات دقیق بازار در نظر گرفته می‌شود (ملیک و همکاران، 2023).
- تحقیق و توسعه: کلان داده پیامدهای روزانه برای مصرف‌کنندگان، مشاغل و محققان بازار دارد. استفاده از داده‌ها نقش گسترده‌ای در نظرسنجی‌های تحقیقات بازار ایفا می‌کند، مانند پردازش و تجزیه و تحلیل داده‌ها. با دیجیتالی شدن تحقیقات بازار در جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل داده‌ها، روش‌های سنتی دیگر کافی نیستند. بنابراین، استفاده از این فناوریها مانند بلاکچین و اینترنت اشیا به محققان بازار کمک می‌کند تا عادات و رفتار مصرف‌کننده را بشناسند (نیگام و همکاران، 2023).
- مهارت‌های فنی کارکنان: کارکنان متخصص در حوزه بازاریابی که توانایی و تخصص بالایی در زمینه فناوری اطلاعات و ارتباطات مبتنی بر اینترنت دارند، می‌توانند به طور فزاینده‌ای قابلیت عملیاتی سیستم‌های بازاریابی را افزایش دهند (فر و همکاران، 2023).
- رشد سهم بازار: شرکت‌ها و ارائه‌دهندگان خدمات بلاکچین را به عنوان یک عامل کلیدی برای ایجاد تحول دیجیتال و باز کردن کارایی عملیاتی می‌بینند. پذیرش فزاینده فناوری بلاکچین در صنایع مصرف‌کننده نهایی به طور مثبتی باعث رشد بازار می‌شود.
- شفافیت داده‌ها: رشد و توسعه سیستم‌های مبتنی بر بلاکچین با عدم تمرکز مدیریتی داده‌ها می‌تواند منجر به تولید داده‌های از عمق وجود شده و بر قدرت تحلیلی سیستمها بیفزاید (هاینس و همکاران، 2023).

## 2. روش تحقیق

به دلیل ماهیت و ذات مبهم و غیردقیق داده‌ها و اطلاعات موجود در زندگی واقعی و تصمیم‌گیری بر مبنای این اطلاعات نادرست و نامطمئن، فرآیند مدلسازی بسیاری از پدیده‌ها ممکن است بدرستی و بطور کارا انجام نپذیرد. به منظور رفع ابهام و عدم دقت قضاوت‌های فردی، تئوری مجموعه‌های فازی مطرح گردید تا شرایط (عبارات) زبانی را در فرآیند تصمیم‌گیری وارد نماید.

آقای میخایلوو در سال 2004 رویکردی جدید برای محاسبه اوزان در روش AHP فازی ارائه داد وی نام این روش را اولویت بندی فازی نهاد. از مهمترین ویژگی‌های این روش محاسبه نرخ سازگاری در حالت فازی است (نوذری و همکاران، 2022). اوزان در این روش از حل یک مدل بجهینه سازی غیرخطی حاصل می‌شود. مراحل AHP فازی میخایلوو که در این مقاله از آن استفاده شده است، به شرح زیر میباشد:

در این روش فرض می‌شود مقایسه‌های زوجی فازی به صورت اعداد فازی مثلثی است. بردار قطعی وزن (اولویت)  $w = (w_1, w_2, \dots, w_n)$  به گونه‌ای استخراج می‌شود که نرخ اولویت تقریباً در محدوده قضاوت‌های فازی ابتدایی قرار گیرد. به عبارت دیگر وزن‌ها طوری تعیین می‌شود که رابطه 1 برقرار باشد.

$$l_{ij} \leq \frac{w_i}{w_j} \leq u_{ij} \quad (1)$$

هر بردار وزنی قطعی ( $w$ ) با درجه‌ای در نامعادلات فازی فوق صدق می‌کند که از طریق تابع عضویت خطی رابطه 2 (بر حسب نرخ مجهول) قابل اندازه‌گیری است:

$$\mu_{ij}\left(\frac{w_i}{w_j}\right)=\begin{cases} \frac{(w_i/w_j)-l_{ij}}{m_{ij}-l_{ij}} & \frac{w_i}{w_j} \leq m_{ij} \\ \frac{u_{ij}-(w_i/w_j)}{u_{ij}-m_{ij}} & \frac{w_i}{w_j} \geq m_{ij} \end{cases} \quad (2)$$

با در نظر گرفتن شکل خاص توابع عضویت، مسئله اولویت‌بندی فازی به یک مساله بهینه‌سازی غیر خطی به شکل رابطه 3 تبدیل می‌شود.

$\max \lambda$

Subject to :

$$\begin{aligned} (m_{ij}-l_{ij})\lambda w_j - w_i + l_{ij}w_j &\leq 0 \\ (u_{ij}-m_{ij})\lambda w_j + w_j - u_{ij}w_j &\leq 0 \\ i=1,2,\dots,n-1, j=2,3,\dots,n, j > i \\ \sum_{k=1}^n w_k &= 1, w_k > 0, k=1,2,\dots,n \end{aligned} \quad (3)$$

با توجه به غیر خطی بودن رابطه (3) بدیهی است که حل آن بدون استفاده از نرم افزار امکان پذیر نیست. بنابراین از نرم افزار لینگو برای حل مدل های ایجاد شده در این تحقیق استفاده شد. مقادیر بهینه مثبت برای شاخص  $\lambda$  نشان می دهد که تمام نسبت های وزنی در قضاوت اولیه به طور کامل اعمال می شوند، اما اگر این شاخص منفی باشد، می توان فهمید که قضاوت های فازی به شدت ناسازگار هستند و نسبت های وزنی تقریباً در این قضاوت ها اعمال می شوند.

### 3. یافته های تحقیق

فرآیند مربوط به رتبه بندی شاخص های کلیدی موفقیت در این پژوهش به دو بخش اصلی تقسیم می شود:

(1) تعیین ماتریس مقایسه های زوجی بر اساس ادغام نظرات خبرگان.

(2) استفاده از مدل سازی ریاضی برای رتبه بندی و به دست آوردن وزن عوامل در مدل تحقیق.

به منظور اولویت بندی 6 عامل نهایی استخراج شده در این تحقیق، پرسشنامه های فازی با استفاده از متغیرهای زبان برای 15 نفر از کارشناسان و اساتید دانشگاه ارسال شد. این خبرگان از میان افراد فعال در شرکت های دولتی و خدماتی انتخاب شدند و دارای حداقل 5 سال سابقه فعالیت در حوزه بازاریابی و آشنا به مفاهیم مرتبط با توسعه فناوری بود و افراد دانشگاهی نیز دارای سوابق پژوهشی مرتبط بوده اند. 14 پرسشنامه تکمیل و دریافت شد. این جداول مقایسه زوجی در جداول (2) تا (4) نشان داده شده است. این جداول برای محاسبات با استفاده از روش میخائیلوف استفاده شده است.

جدول 2: ماتری مقایسات زوجی برای دسته های کلی

|    |     | W1  |     |      | W2   |     |
|----|-----|-----|-----|------|------|-----|
| W1 | 2.1 | 2.5 | 5.2 | 2.1  | 3.25 | 4.9 |
| W2 | 2.1 | 3.1 | 4   | 1.25 | 2.75 | 3.5 |

جدول 3: ماتریس مقایسات زوجی برای شاخصهای کلیدی موفقیت در حوزه راهبردی

|     |      | W11  |     |     | W12 |     |      | W13  |     |
|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|
| W11 | 2    | 2.7  | 3.8 | 1.2 | 3   | 3.9 | 1.25 | 3.75 | 5.1 |
| W12 | 1.75 | 3.25 | 4.1 | 1.7 | 2.1 | 3.5 | 1.3  | 2.1  | 4.2 |
| W13 | 2.1  | 3.5  | 5   | 2.3 | 2.9 | 5   | 2    | 2.5  | 4.9 |

جدول 4: ماتریس مقایسات زوجی برای شاخصهای کلیدی موفقیت در حوزه فنی

|     |     | W21  |     |     | W22 |     |      | W23 |     |
|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|
| W21 | 2.1 | 3.25 | 4   | 3.1 | 3.5 | 3.8 | 1.7  | 2.1 | 3.2 |
| W22 | 1.5 | 2.1  | 2.8 | 2   | 2.5 | 3   | 1.75 | 3.2 | 4.5 |
| W23 | 2   | 3.5  | 4.1 | 1.7 | 2.1 | 3.5 | 1.5  | 2.1 | 4.1 |

با قرار دادن داده‌های به دست آمده از جداول (2) تا (4) در مدل غیر خطی (3) و حل مدل با استفاده از نرم افزار لینگو می‌توان وزن و رتبه هر یک از عوامل حیاتی موفقیت را بدست آورد. نتایج محاسبات مربوط به حل مدل غیرخطی برای دسته بندی‌های کلی و شاخص‌ها در جداول (5) تا (7) نشان داده شده است.

جدول 5: وزن و رتبه دسته‌های اصلی

| دسته            | کد | وزن       | رتبه | ( $\lambda$ ) تابع هدف |
|-----------------|----|-----------|------|------------------------|
| شاخصهای راهبردی | W1 | 0.4000214 | 2    | 0.35214                |
| شاخص‌های فنی    | W2 | 0.5992142 | 1    |                        |

جدول 6: وزن و رتبه شاخصهای کلیدی موفقیت در بازاریابی هوشمند در دسته شاخصهای راهبردی

| دسته                | کد  | وزن       | رتبه | ( $\lambda$ ) تابع هدف |
|---------------------|-----|-----------|------|------------------------|
| کانال توزیع چندگانه | W11 | 0.2551145 | 2    | 0.6512                 |
| تحقیق و توسعه       | W12 | 0.4721521 | 1    |                        |
| رشد سهم بازار       | W13 | 0.2621458 | 3    |                        |

جدول 7: وزن و رتبه شاخصهای کلیدی موفقیت در بازاریابی هوشمند در دسته شاخصهای فنی

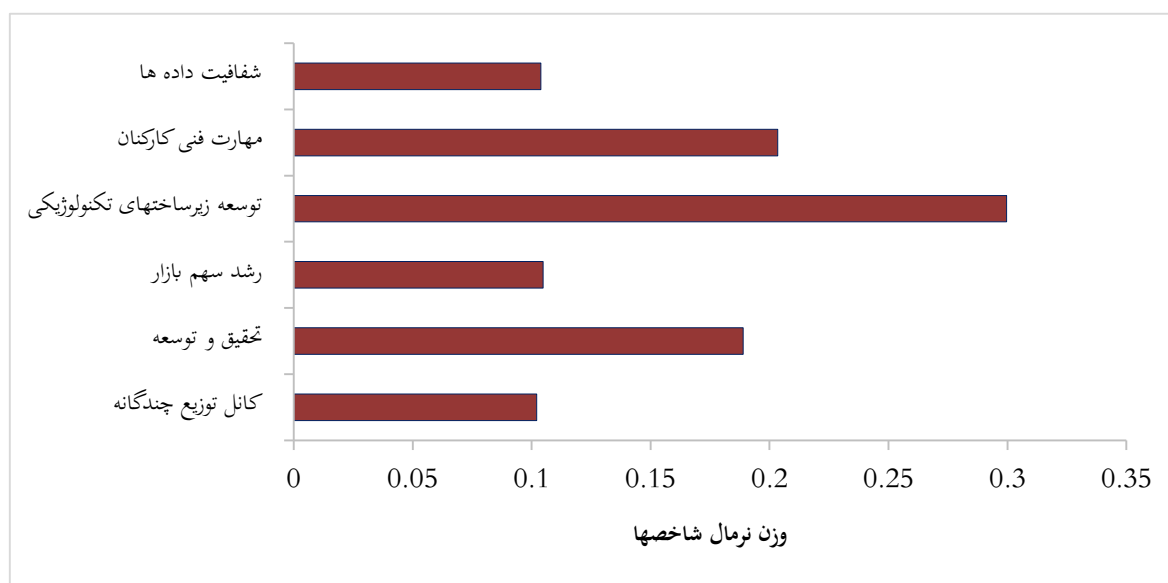
| دسته                        | کد  | وزن       | رتبه | ( $\lambda$ ) تابع هدف |
|-----------------------------|-----|-----------|------|------------------------|
| توسعه زیرساختهای تکنولوژیکی | W21 | 0.5001251 | 1    | 0.3821                 |
| مهارت فنی کارکنان           | W22 | 0.3395214 | 2    |                        |
| شفافیت داده‌ها              | W23 | 0.1732541 | 3    |                        |

همانطور که در جداول (5) تا (7) مشاهده می‌شود، یک مقدار مثبت برای شاخص سازگاری نشان دهنده سازگاری قابل قبول ماتریس‌ها است. پس از به دست آوردن وزن دسته‌های عمومی و وزن عوامل در دسته‌های خاص، می‌توانیم با نرمال سازی وزن‌ها، وزن کلی را بدست آوریم. همه فاکتورها را بدون در نظر گرفتن دسته و همچنین رتبه کلی آنها به دست آورید. نتایج محاسبه نرمال شده در جدول شماره (8) نشان داده شده است.

جدول 8: وزن و رتبه شاخصهای کلیدی موفقیت در بازاریابی هوشمند

| رتبه | وزن نرمال شده | وزن       | CSF                         | وزن       | دسته            |
|------|---------------|-----------|-----------------------------|-----------|-----------------|
| 6    | 0.102051      | 0.2551145 | کانال توزیع چندگانه         | 0.4000214 | شاخصهای راهبردی |
| 3    | 0.188871      | 0.4721521 | تحقیق و توسعه               |           |                 |
| 4    | 0.104864      | 0.2621458 | رشد سهم بازار               |           |                 |
| 1    | 0.299682      | 0.5001251 | توسعه زیرساختهای تکنولوژیکی | 0.5992142 | شاخص های فنی    |
| 2    | 0.203446      | 0.3395214 | مهارت فنی کارکنان           |           |                 |
| 5    | 0.103816      | 0.1732541 | شفافیت داده ها              |           |                 |

همانطور که در جدول شماره (8) مشاهده می شود، توسعه زیرساخت های تکنولوژیکی یکی از مهم ترین عوامل موفقیت حیاتی در سیستم های بازاریابی مبتنی بر زنجیره بلوک است.



شکل 2: وزن نرمال شاخصهای کلیدی موفقیت در سیستمهای بازاریابی هوشمند مبتنی بر فناوری بلاکچین

## نتیجه گیری

در عصر رقابتی امروز، تمامی سازمان ها تحت تاثیر چالش هایی مانند تغییر انتظارات و خواسته های جدید مشتریان، بهبود کیفیت، حوادث شغلی، گسترش رقابت و تحولات گسترده اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، سیاسی و فناوری قرار دارند. بنابراین باید راه حل هایی را انتخاب کنند که بتوانند از آن برای ادامه زندگی استفاده کنند. یکی از مهم ترین مولفه ها و عناصر فرآیند دستیابی به موفقیت، عوامل حیاتی موفقیت است. عوامل حیاتی موفقیت عواملی هستند که از یک سو با اهداف سازمان مرتبط بوده و برای دستیابی به اهداف سازمان ضروری بوده و از سوی دیگر متناسب با استراتژی رقابتی سازمان می باشند.

ماهیت و اندازه این قابلیت‌های حیاتی اساس مزیت‌های رقابتی داخلی سازمان را تشکیل می‌دهد. بر اساس تحقیقات انجام شده، عوامل حیاتی موفقیت به حوزه‌های محدودی در هر پروژه یا کسب و کاری اطلاق می‌شود که اگر به نتایج مطلوب منتهی شود، مزیت رقابتی و کارایی مناسب را برای سازمان تضمین می‌کند. از آنجایی که فروش و بازاریابی یکی از مهمترین واحدهای سازمانی در تمامی سازمان‌های تولیدی و خدماتی می‌باشد. بنابراین، درک عوامل حیاتی موفقیت در این بخش بسیار مهم است. با توجه به تغییرات اساسی که در عصر دیجیتال در سیستم‌های بازاریابی مدرن ایجاد شده است، درک تأثیرات این فناوری‌ها مانند فناوری‌های اینترنت اشیا و هوش مصنوعی و بلاک چین بر سیستم‌های بازاریابی ضروری است. بنابراین در عصر امروز عوامل حیاتی موفقیت در سیستم‌های بازاریابی مبتنی بر فناوری‌های تحول آفرین باید مورد بررسی قرار گیرد.

به همین دلیل در این تحقیق علاوه بر بررسی ابعاد و اجزای این سیستم‌های هوشمند تعاملی، مهم‌ترین عوامل حیاتی موفقیت در این سیستم‌ها نیز مورد بررسی قرار گرفت. به منظور ارزیابی و اولویت‌بندی عوامل، از روش تصمیم‌گیری غیرخطی فازی مبتنی بر تحلیل سلسله‌مراتبی استفاده شد. تحلیل عددی و اولویت‌بندی نشان داد که توسعه زیرساخت‌های فناوری یکی از حیاتی‌ترین عوامل موفقیت در سیستم‌های بازاریابی مبتنی بر اینترنت اشیا است و باید توجه ویژه‌ای به آن شود.

## منابع

- Aliahmadi, A., Nozari, H., & Ghahremani-Nahr, J. (2022). A framework for IoT and Blockchain Based on Marketing Systems with an Emphasis on Big Data Analysis. *International journal of Innovation in Marketing Elements*, 2(1), 25-34.
- Far, S. B., Asaar, M. R., & Haghbin, A. (2023). A privacy-preserving framework for blockchain-based multi-level marketing. *Computers & Industrial Engineering*, 177, 109095.
- Ghahremani-Nahr, J., & Nozari, H. (2021). A Survey for Investigating Key Performance Indicators in Digital Marketing. *International journal of Innovation in Marketing Elements*, 1(1), 1-6.
- Ghahremani-Nahr, J., Aliahmadi, A., & Nozari, H. (2022). An IoT-based sustainable supply chain framework and blockchain. *International Journal of Innovation in Engineering*, 2(1), 12-21.
- Haynes, P., & Hietanen, J. (2023). Marketing without trust?—Blockchain technologies in the sharing economy as assemblage and pharmakon. *Journal of Business Research*, 163, 113940.
- Huang, H., Li, Z., Sampath, L. M. I., Yang, J., Nguyen, H. D., Gooi, H. B., ... & Gong, D. (2023). Blockchain-enabled Carbon and Energy Trading for Network-Constrained Coal Mines with Uncertainties. *IEEE Transactions on Sustainable Energy*.
- Iranmanesh, M., Maroufkhani, P., Asadi, S., Ghobakhloo, M., Dwivedi, Y. K., & Tseng, M. L. (2023). Effects of supply chain transparency, alignment, adaptability, and agility on blockchain adoption in supply chain among SMEs. *Computers & industrial engineering*, 176, 108931.
- Malik, N., Appel, G., & Luo, L. (2023). Blockchain technology for creative industries: Current state and research opportunities. *International Journal of Research in Marketing*, 40(1), 38-48.
- Najafi, S. E., Nozari, H., & Edalatpanah, S. A. (2022). Investigating the Key Parameters Affecting Sustainable IoT-Based Marketing. In *Computational Intelligence Methodologies Applied to Sustainable Development Goals* (pp. 51-61). Cham: Springer International Publishing.
- Nigam, A., Behl, A., Pereira, V., & Sangal, S. (2023). Impulse purchases during emergency situations: exploring permission marketing and the role of blockchain. *Industrial Management & Data Syste*
- Nozari, H., & Aliahmadi, A. (2022). Lean supply chain based on IoT and blockchain: Quantitative analysis of critical success factors (CSF). *Journal of Industrial and Systems Engineering*, 14(3), 149-167.
- Nozari, H., Szmelter-Jarosz, A., & Ghahremani-Nahr, J. (2021). The Ideas of Sustainable and Green Marketing Based on the Internet of Everything—The Case of the Dairy Industry. *Future Internet*, 13(10), 266.
- Nozari, H., Szmelter-Jarosz, A., & Ghahremani-Nahr, J. (2022). Analysis of the challenges of artificial intelligence of

- things (AIoT) for the smart supply chain (case study: FMCG industries). *Sensors*, 22(8), 2931.
- Peres, R., Schreier, M., Schweidel, D. A., & Sorescu, A. (2023). Blockchain meets marketing: Opportunities, threats, and avenues for future research. *International Journal of Research in Marketing*, 40(1), 1-11.
- Qin, M., Zhang, X., Li, Y., & Badarcea, R. M. (2023). Blockchain market and green finance: The enablers of carbon neutrality in China. *Energy Economics*, 118, 106501.
- Russo-Spena, T., Mele, C., & Pels, J. (2023). Resourcing, sensemaking and legitimizing: blockchain technology-enhanced market practices. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 38(9), 1806-1821.
- Tan, T. M., & Saraniemi, S. (2023). Trust in blockchain-enabled exchanges: Future directions in blockchain marketing. *Journal of the Academy of marketing Science*, 51(4), 914-939.
- Torrance, J., Heath, C., Andrade, M., & Newall, P. (2023). Gambling, cryptocurrency, and financial trading app marketing in English Premier League football: a frequency analysis of in-game logos.