



Investigating Factors Affecting the Success of the Initial Coin Offering Method by Logistic Regression

Fatemeh Teimooraa-PhD Student at Faculty of Economic and Management of Tarbiat Modares University

Department of Economic, Kazem Yavari-Professor of Economics, Yazd University

Abstract

Financing is always one of the most important issues of businesses. The Initial Coin Offering method is a new way of financing businesses based on blockchain technology. This method has been noticed due to its potential in attracting high capital from all over the world in a short period and in absent of third party. Therefore, describing this method and identifying the factors affecting its success/failure is useful. In this article, using the logistic regression method, we have investigated the factors affecting the success of Initial Coin Offering method among 307 completed projects during 2018-2016. Two target variables: "Total funds collected" and "Hard cap achievement percentage" as success criteria have been considered and the effect of project, campaign, social networks and team characteristics in separate models have been investigated. By obtaining the selected models based on their performance and prioritizing the features using the Permutation Importance (PI) technique, this article shows that the "Business model available" according to the results of both selected models, has important impact on the success of an ICO. Also, the most effective features of the first selected model under the three categories of project, campaign and social network are respectively " White paper-pages ", " Token share presale investors" and "account GitHub" and the most important of them in the second selected model under the two categories of project and campaign are, respectively, "Use of proceeds mentioned" and " length_crowdsale".

Keywords: Financing, Block chain, Initial Coin Offering, Business Logistic Regression.

JEL Code: F34, G38, G32, G24

شناسایی عوامل مؤثر بر موفقیت روش عرضه اولیه به‌امهر با استفاده از رگرسیون لجستیک

فاطمه تیمورا - دانشجوی دکتری رشته اقتصاد بین‌الملل دانشکده اقتصاد و مدیریت دانشگاه تربیت مدرس

کاظم یاوری - استاد دانشکده اقتصاد، مدیریت و حسابداری دانشگاه یزد (نویسنده مسئول)

چکیده

تأمین مالی همواره از مهم‌ترین مسائل پیش‌روی کسب‌وکارها محسوب می‌شود. روش عرضه اولیه به‌امهر روش نوین تأمین مالی کسب‌وکارها بر بستر فناوری بلاکچین است. این روش تأمین مالی، به سبب پتانسیل‌های خود در جذب سرمایه بالا از سراسر دنیا طی مدت‌زمان کوتاه و بی‌نیازی از حضور شخص ثالث مورد اقبال قرار گرفته‌است. از این‌رو تشریح این روش و شناسایی فاکتورهای مؤثر بر موفقیت/شکست آن جالب توجه است. در مقاله حاضر با استفاده از روش رگرسیون لجستیک به بررسی عوامل مؤثر بر موفقیت روش عرضه اولیه به‌امهر میان ۳۰۷ پروژه به اتمام رسیده طی سال‌های ۲۰۱۶-۲۰۱۸ پرداخته‌ایم. دو متغیر هدف «کل وجوه جمع‌آوری‌شده در فرآیند عرضه اولیه به‌امهر» و «درصد دستیابی به هاردکپ» به‌عنوان ملاک‌های موفقیت تعیین و اثر خصیصه‌های پروژه، کمپین، شبکه‌های اجتماعی و تیم در روندی تجمعی بر هر یک به‌صورت مجزا مورد بررسی قرار گرفته‌است. با دستیابی به مدل‌های منتخب بر اساس عملکرد آن‌ها و اولویت‌بندی خصیصه‌ها با استفاده از تکنیک اهمیت جایگشتی، مقاله حاضر نشان می‌دهد «در دسترس بودن مدل کسب‌وکار پروژه» بنابر نتایج هر دو مدل منتخب، بالاترین سطح تأثیرگذاری را در موفقیت یک عرضه اولیه به‌امهر ایفا می‌نماید. هم‌چنین اثرگذارترین خصیصه‌های مدل منتخب اول ذیل سه دسته‌ی پروژه، کمپین و شبکه اجتماعی به ترتیب «تعداد صفحات وایت‌پیپر»، «مشخص بودن سهم سرمایه‌گذاران مرحله پیش‌فروش» و «داشتن حساب کاربری فعال گیت‌هاب» و مهم‌ترین آن‌ها در مدل منتخب دوم ذیل دو دسته‌ی پروژه و کمپین به ترتیب «مشخص بودن توزیع تقریبی وجوه جمع‌آوری‌شده» و «مدت زمان فروش جمعی» است.

کلیدواژه‌ها: تأمین مالی، فناوری بلاک‌چین، عرضه اولیه به‌امهر، کسب‌وکار، رگرسیون لجستیک

طبقه‌بندی JEL: F34, G38, G32, G24

۱. مقدمه

مسئله‌ی تأمین مالی همواره از مراحل حیاتی پیش‌روی کسب‌وکارها محسوب می‌شود. بازار سرمایه، با عرضه خدمات مالی، نقش اصلی را در تأمین مالی سرمایه‌گذاری‌ها، افزایش بهره‌وری و رشد اقتصادی دارد (علیزاده، ۱۳۹۳). کسب‌کارها به سبب عدم احراز معیارهای لازم برای بهره‌مندی از بازارهای مالی و نااطمینانی‌های بسیار، توانایی جلب سرمایه‌ی مورد نیاز را از روش‌های متعارف تأمین مالی نداشته و در دنیای تجارت از روش‌های تأمین مالی متناسب با شرایط و ریسک‌های خود برخوردارند. پیشرفت فناوری به ویژه در حوزه فناوری‌های مالی در دهه‌های اخیر توانسته روش‌های نوینی را مقابل بخش‌های تولیدی و همچنین دولت‌ها قرار دهد. همین مسئله سبب تغییر رفتار عاملین اقتصادی و تحولات شگرف در نظام پولی و مالی کشورها شده‌است. از جمله‌ی مهم‌ترین این فناوری‌های نوین، ارزش‌های مبتنی بر فناوری بلاکچین، موسوم به رمزارزها و کارکردهای مربوط به آن‌ها می‌باشد. در حقیقت، بروز بحران‌های مالی پی‌درپی سبب اقبال هر چه بیشتر مکانیزم‌های غیرمتمرکز، فناوری بلاکچین برای تحقق آن‌ها و محبوبیت استفاده از رمزارزها گشته‌است. این مسئله سبب ترویج تجارت‌های الکترونیکی و استفاده از رمزارزها از یک‌سو و تلاش برای کشف سایر ظرفیت‌های این فناوری در بخش‌های سرمایه‌گذاری و تأمین مالی از سوی دیگر شده‌است (لیو و همکاران^۱، ۲۰۱۹). همچنین روند دیجیتالی شدن اقتصادها و سیر جهانی شدن مشاغل محلی در عصر حاضر، بیش از هر زمان دیگری نیاز به جریان‌های سرمایه‌گذاری بدون مرز و کارآ را تشدید نموده‌است (Rrustemi & Tuschmid، ۲۰۲۰).

در کسب‌وکارها^۲، فرآیند تأمین مالی با تمرکز ریسک به شکل سرمایه‌گذاری‌های خطرپذیر^۳ و فرشتگان کسب‌وکار^۴ و یا با پراکندگی ریسک از طریق تأمین مالی جمعی^۵ صورت می‌پذیرد. سرمایه‌گذاران خطرپذیر در ازای سرمایه‌گذاری در شرکت، سهام مدیریتی و یا کنترلی کسب‌وکار را دریافت نموده و با تیم‌های مدیریتی کسب و کار هدف

^۱ Liu et al.

^۲ کسب و کارهای نوپا، بنگاه‌های کوچک و متوسط و غیره

^۳ venture investments

سرمایه‌گذاری‌های بلندمدت در شرکت‌های خصوصی و غیر بورسی با پتانسیل رشد

^۴ business angels

^۵ crowdfunding

افزایش ارزش آن را دنبال می‌نمایند. در این روش بازده سرمایه گذاری یا از طریق فروش سهام کسب و کار (خروج) و یا از طریق توزیع سود شرکت محقق می‌شود (بلاک و همکاران^۱، ۲۰۲۱).

در این فرآیند سازوکار تأمین مالی کسب و کارهای دارای ایده‌های نوآورانه‌ای برای محصولات یا خدمات جدید، زمانی آغاز می‌شود که کمینه محصول پذیرفتنی^۲ ساخته و اعتبار ایده برای سرمایه‌گذاران قابل تصویر باشد. از این رو کسب و کار تنها پس از داشتن محصول یا خدمتی کارآمد، شانس جلب سرمایه‌گذاران خطرپذیر، برای توسعه بیشتر ایده‌ی خود دارد. در این شرایط، کارآفرینان مجبور به صرف نظر نمودن از بخش قابل-توجهی از سهام خود در ازای دریافت سرمایه اولیه هستند و همه‌ی این مراحل پیش از امکان دسترسی کارآفرینان به بازار مالی و یا عرضه اولیه عمومی^۳ است. این فرآیند سبب عدم توزیع عادلانه شانس موفقیت میان کسب و کارهای گشته و بسیاری از ایده‌های نوآورانه را پیش از توسعه به ورطه‌ی ناکامی می‌کشاند. این دست مسائل منجر به توسعه روش جدید تأمین مالی بر بستر بلاکچین در سال ۲۰۱۳ یعنی روش عرضه اولیه بهامهر^۴ گشت (رابینسون^۵، ۲۰۱۸).

روش عرضه اولیه بهامهر امکان جذب سرمایه‌ی اولیه را فارغ از طی مراحل پیچیده و در سطح بین‌الملل برای کسب و کارها فراهم می‌آورد. در پویش^۶ عرضه اولیه بهامهر، کسب و کارها فرآیند جذب سرمایه را با انتشار توکن‌های دیجیتال و فروش جمعی آن در ازای ارزهای رایج^۷ یا سایر دارایی‌های رمزنگاری دنبال می‌نمایند (سازمان اوراق بهادار و بازارهای اروپا^۸، ۲۰۱۹). در این فرآیند مجموعه اطلاعات مربوط به زمان‌بندی و مقدار مزایای اعطایی به خریداران بهامهر در سند وایت پیپر^۹ توسط مؤسسين پروژه انتشار می‌یابد. ICOها با ارائه مزایای زیادی به کارآفرینان هم‌چون، فرآیند ساده (عدم وجود واسطه شخص ثالث)، تأمین بستر لازم برای دستیابی به طیف گسترده‌ای از سرمایه‌گذاران

¹ Block et al.

² minimum viable product (MVP)

³ initial public offering

⁴ Initial Coin Offering (ICO)

⁵ Robinson II

⁷ Fiat money

⁸ The European Securities and Market Authority (ESMA)

⁹ White Paper

(کاربران اینترنت) و مهمتر از همه، حفظ مالکیت سهام برای بنیانگذاران یا سهامداران اولیه و در نهایت اعطای حقوق خاص به سرمایه‌گذاران، توانسته‌اند توجه‌های بسیاری را به خود جلب نمایند (فداله^۱، ۲۰۲۳). ویژگی‌های منحصر بفردی هم‌چون پتانسیل بالای جذب منابع در سطح بین‌المللی، هزینه اندک فرآیند تأمین مالی، فقدان مقررات و قواعد بسیار در کل فرآیند تأمین مالی/سرمایه‌گذاری، وجود بازار ثانویه در عمده موارد و عدم نیاز به حضور شخص ثالث در فرآیند تأمین مالی از جمله مهم‌ترین وجوه تمایز این روش تأمین مالی از سایر روش‌ها است (بیاس و چاکراوتی^۲، ۲۰۱۹). در حقیقت، به زعم بسیاری روش ICO با ایجاد بسترهای اتصال به بازارهای جهانی سبب دموکراتیک‌تر شدن فرآیند دسترسی به بازارهای سرمایه گشته‌است (بروشادو^۳، ۲۰۱۸).

با توجه به مزیت‌های متعدد روش تأمین مالی/سرمایه‌گذاری عرضه اولیه بهامهر، به نظر می‌رسد گسترش دانش نظری این حوزه در کنار توسعه زیرساخت‌های فنی فناوری بلاکچین در کشور می‌تواند ضمن شفافیت هرچه بیشتر چشم‌انداز آتی این بازار، سبب بهره‌مندی حداکثری از پتانسیل‌های این روش توسط کسب و کارها و تعدیل نواقص آن - گردد. در مقاله حاضر به دنبال پاسخ به این پرسش هستیم که عوامل اثرگذار بر موفقیت کمپین عرضه اولیه بهامهر کدام‌اند و از چه اولویت‌بندی برخوردارند؟

در این راستا پس از مرور مبانی نظری و پیشینه تحقیق در بخش دوم، به تبیین روش پژوهش شامل شرح روش رگرسیون لجستیک، احصاء متغیرهای مدل‌ها و گزارش ساختار مطلوب هریک از مدل‌ها پرداخته؛ سپس با ترسیم یافته‌های پژوهش و تجزیه و تحلیل آن‌ها در بخش چهارم به تدقیق نتایج تحقیق در بخش پایانی مقاله خواهیم پرداخت.

۲. مروری بر ادبیات نظری و پیشینه پژوهش

عرضه اولیه بهامهر از روش‌های نوین تأمین مالی جمعی در صنعت رمزارزها و مبتنی بر فناوری بلاکچین است. در این روش شرکت‌ها ابتدا توکن مخصوص خود را مبتنی بر فناوری دفترکل توزیع شده^۴ طراحی و خلق نموده و با انتشار وایت‌پیپر مختص به پروژه به تبلیغ آن می‌پردازند. در وایت‌پیپر شرح پروژه، اعضای اصلی تیم توسعه‌دهنده، مراحل

1 Haïssam Fadlallah

2 Biasi & Chakravorti

3 Brochado

4 Distributed Ledger Technology

کمپین ICO، اطلاعات فنی، خصیصه‌های اصلی و جزئیات پروژه، بازدهی انتظاری از مشارکت در کمپین، افق زمانی خرید توکن‌ها و یا هر اطلاعاتی که بتواند توجه و اعتماد سرمایه‌گذاران را جلب نماید، تبیین می‌گردد (آنسون^۱، ۲۰۱۸). وایت‌پیپر هم‌چنین به واسطه - ی آن که حاوی اطلاعات فنی، تجاری و مختص به تیم است، به عنوان ملاک اعتبار پروژه محسوب شده و برای جلب اعتماد سرمایه‌گذاران بالقوه و بالفعل به آینده‌ی پروژه و جذب سرمایه لازم برای تولید و یا توسعه محصول در ازای فروش بهامهر مختص به پروژه تدوین می‌گردد (ژوان و همکاران^۲، ۲۰۲۰). پس از آن سرمایه‌گذاران با استفاده از ارزهای مورد قبول شرکت صادرکننده توکن (که می‌تواند رمزارز یا ارز رایج^۳ باشد) در کمپین ICO که از نظر آستانه‌های سرمایه‌ای متنوع است^۴، شرکت می‌نمایند. در نهایت شرکت در عمده‌ی موارد با ثبت^۵ توکن‌های صادره در صرافی‌های ارزهای دیجیتال امکان نقدشوندگی^۶ آن‌ها را محقق می‌نمایند (ممتاز^۷، ۲۰۲۰).

در این روش فرآیند تأمین مالی از طریق فروش مستقیم توکن توسط کسب و کار و خرید آن توسط سرمایه‌گذاران سراسر جهان، بدون نیاز به شخص ثالث صورت می‌پذیرد. از این رو وظیفه‌ی خطیر بانک و یا سایر مؤسسات مالی در این فرآیند سرمایه‌گذاری به کدهای بلاک‌چین سپرده می‌شود (چیو و گرین^۸، ۲۰۱۹).

روش ICO با وجود جاذبه‌های بسیار به دلیل نوآوری بالا و عدم الزام متقاضیان وجوه^۹ به تأمین مقررات و قیود اخذ سرمایه حاکم بر سایر بازارهای مالی، با چالش‌هایی برای سرمایه‌گذاری مواجه است. از اصلی‌ترین این چالش‌ها می‌توان به مسئله‌ی عدم تقارن

¹ Anson

² Xuan et al.

³ یا پول بدون پشتوانه (Fiat) به معنای، پول رایج قانونی که ارزش آن توسط دولت صادر کننده حمایت می‌شود. مثال دلار آمریکا، یورو و غیره، می‌باشد.

⁴ عرصه اولیه سکه می‌تواند دارای محدودیت جذب سرمایه یا بدون محدودیت باشد. در حالت اول هر عرضه اولیه سکه یک محدودیت در کمترین میزان سرمایه جذب شده (سافت کپ-SoftCap) دارد که اگر به آن نقطه نرسد تمامی وجوه جمع شده را به مشارکت‌کنندگان مسترد می‌نماید (مانند سایت همه -یا-هیچ در تأمین مالی جمعی) هم‌چنین عرضه اولیه سکه دارای محدودیت در بیشترین میزان سرمایه جذب شده (هارد کپ-HardCap) نیز وجود دارد که بعد از رسیدن به آن میزان اگر سرمایه‌ای به حساب دیجیتال شرکت واریز شود، شرکت آن را به واریزکننده برمی‌گرداند (Myalo، ۲۰۱۹).

⁵ Lising

⁶ Liquidity

⁷ Momtaz

⁸ Chiu & Greene

⁹ کسب و کارها

اطلاعات^۱ بین بازیگران اشاره نمود (فیش^۲، ۲۰۱۹). طبق پژوهش‌های انجام شده توسط کریستین فیش^۳، غالباً شرکت‌ها در مراحل اولیه تأسیس خود از روش ICO استفاده می‌نمایند که اطلاعات کاملی از آن‌ها در دست عموم نیست؛ همین امر سبب بروز پدیده‌ی عدم تقارن اطلاعات و رانت اطلاعاتی صاحبان کسب و کار نسبت به سرمایه‌گذاران می‌گردد. این مسئله منجر به دشواری فرآیند تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران شده (کو و شیباتا^۴، ۲۰۱۹) و موفقیت فرآیند جذب سرمایه را با مشکل مواجه می‌کند. اما در روش تأمین مالی ICO امکانات کافی برای گسترش اطلاعات به صورت غیرمتمرکز و تعدیل مسئله‌ی عدم تقارن اطلاعات وجود دارد. شاید بتوان همین پتانسیل را دلیل اقبال این روش تأمین مالی و رشد آن در جهان دانست. در سه سال اخیر ادبیاتی در حوزه‌ی تعدیل مسئله‌ی عدم تقارن اطلاعات با استفاده از نظریه‌ی علامت‌دهی^۵ که نخستین بار در سال ۱۹۷۳ توسط میشل اسپنس^۶ مطرح گشت، شکل گرفته است.

در حقیقت، نظریه علامت‌دهی بر بازارهایی دلالت دارد که به هر دلیلی یکی از طرفین وضعیت اطلاعاتی مطلوب‌تری نسبت به دیگر داشته باشد. مانند آنچه در بازارهای مالی از جمله فرآیند تأمین مالی / سرمایه‌گذاری ICO قابل رویت است. در این سازوکار بدون متقارن‌سازی اطلاعات بین طرفین، عملکرد بازارها از دست رفته و متقاضیان وجوه در جلب اعتماد سرمایه‌گذاران ناکام خواهند ماند (فیش و ممتاز^۷، ۲۰۲۰). به سبب آن که بررسی دقیق و عمیق پروژه‌ها در این فرآیند هزینه‌بر می‌باشد، برخی از محققین ورود اشخاص ثالث برای غلبه بر این مشکل را ارجح می‌دانند. این مؤسسات به عنوان یک طرف خارجی که سرمایه‌گذاران را به کارآفرینان متصل می‌نمایند، نقش جمع‌آوری اطلاعات بی‌طرفانه را ایفا نموده و در ازای آن پول دریافت می‌نمایند (لیند و پیله^۸، ۱۹۷۷). نظریه علامت‌دهی، با فرض وجود علامت‌دهنده، گیرنده و خوده علامت، فرآیند علامت‌دهی را به منزله‌ی ارائه‌ی اطلاعات مهم پروژه در قالب علامت از جانب علامت‌دهنده به علامت‌گیرنده می‌داند که بر درک کیفیت پروژه تأثیر قابل ملاحظه‌ای خواهد گذاشت. منطبق بر

1 Information Asymmetry

2 Fisch

3 Christian Fisch

4 Cui & Shibata

5 Signaling

6 Michael Spence

7 Fisch & Momtaz

8 Leland & Pyle

دیدگاه آکرمن و همکاران^۱ (۲۰۲۰) در یک کمپین عرضه اولیه بهامهر عمده خصیصه‌هایی که موفقیت پروژه را به ارمغان می‌آورند، به منزله‌ی علامت‌های^۲ مثبت پروژه بوده و سبب تعدیل عدم تقارن اطلاعات میان بازیگران اصلی می‌گردد.

در این نظریه بیان می‌گردد که سیگنال‌ها باید دارای دو ویژگی «قابل مشاهده بودن» و «دشواری در شناسایی، تکثیر و در نتیجه دستکاری» باشند. مطابق این نظریه، کسب و کارهای با کیفیت بالا می‌توانند با آگاه‌سازی سرمایه‌گذاران بالقوه از ارزشمندی خود به کاهش مسئله‌ی عدم تقارن اطلاعات پرداخته و پتانسیل بیشتری برای جذب سرمایه‌گذار داشته باشند.

در این بین علامت‌های با کیفیت ممکن است در وایت‌پیپر (فیش، ۲۰۱۹)، در وب‌سایت‌ها، پایگاه‌های داده گسترده (گیودیسی و ادیمی،^۳ ۲۰۱۹) یا در شبکه‌های اجتماعی مانند تویتر^۴ (ژوان و همکاران،^۵ ۲۰۲۰) و یا در گیت‌هاب^۶ وجود داشته باشد (جونگ و همکاران،^۷ ۲۰۱۸). از جمله پژوهش‌هایی که تاکنون با عنایت به این نظریه به بررسی و شناسایی فاکتورهای اثرگذار بر موفقیت/شکست یک کمپین عرضه اولیه بهامهر مبادرت ورزیدند به قرار ذیل است.

پیش از بررسی عوامل موفقیت لازم است نخست به بررسی ادبیات در حوزه‌ی ملاک موفقیت بپردازیم. ملاک موفقیت/شکست ICO در مطالعات متعددی «مقدار سرمایه جمع‌آوری شده» فرض می‌شود (فیش، ۲۰۱۹). در برخی دیگر معیارهایی هم چون امکان دستیابی به سطوح سرمایه بالاتر از سطح حداقل سرمایه مورد نیاز پروژه برای شروع فعالیت یا سافت‌کپ^۸ پیشنهاد می‌گردد؛ اما همانند روش تأمین مالی جمعی، رایج‌ترین معیار موفقیت در پروژه‌های ICO جمع‌آوری سرمایه‌ی مورد نیاز برای راه‌اندازی تمام ابعاد پروژه یا همان سطح هاردکپ^۹ است (همان). از این رو به نظر می‌رسد مطالعاتی با لحاظ چند ملاک موفقیت برای درک بهتر ساختار دستیابی به موفقیت کمپین‌های عرضه اولیه بهامهر تبیین بهتری

1 Ackermann et al.

2 Signal

3 Giudici & Adhami

4 Twitter

5 Xuan et al.

6 GitHub

7 Jong et al.

8 Soft-cap

9 Hard-cap

داشته باشد. بدین منظور در مقاله حاضر از دو متغیر «کل وجوه جمع آوری شده طی ICO»^۱ و «درصد دستیابی به هاردکپ» که ملاکی سخت گیرانه تلقی می شود، در دو مدل جداگانه برای انعکاس موفقیت ICO استفاده شده است.

برای بررسی مدون عوامل موفقیت ICO به طبقه بندی مطالعات ذیل دسته های پروژه – ناظر بر خصیصه های پروژه–، کمپین، شبکه اجتماعی و تیم خواهیم پرداخت. از جمله خصیصه های قابل طبقه بندی در بخش پروژه می توان به ویژگی های وایت پیپر اشاره کرد. مطابق مطالعه آمسدن و شواتزر (۲۰۱۹)^۲ وایت پیپر ها از همان مراحل آغازین شکل گیری یک کمپین عرضه اولیه بهامهر نقش کلیدی در جلب حمایت سرمایه گذاران ایفاء می نماید. مطالعات متعددی بر اهمیت وایت پیپر به عنوان روشی اساسی برای کاهش عدم تقارن اطلاعات انجام شده است؛ اما جملگی آنها معتقدند، صرف وجود وایت پیپر به منزله موفقیت حتمی پروژه نیست و البته مطابق دیدگاه ایشه و بیرکان (۲۰۲۰) و ادهمی و همکاران (۲۰۱۸)^۳ نکته ی حائز اهمیت محتوای وایت پیپر است. ^۴مطابق مطالعه کامپینو همکاران^۵ (۲۰۲۲)، وایت پیپر منسجم و کمی بر موفقیت ICO مؤثر است. مطالعات بسیاری هم چون بوئوروو و همکاران (۲۰۱۸)^۶ و آمسدن و شواتزر و فیش (۲۰۱۹) نشان می دهد، کثرت صفحات یک وایت پیپر بر موفقیت پروژه تأثیرگذار است. در این بین اثر لحاظ نکات فنی در وایت پیپر ها بر موفقیت پروژه، از معقوله های دارای اختلاف نظر در ادبیات است. به طور کلی اطلاعات فنی قابل اشاره در وایت پیپر ها شامل معماری سیستم، شرح قرارداد هوشمند و همچنین نمودارهای فنی می شود. حال آن که مطابق نظر فیش (۲۰۱۹) انتشار این دست وایت پیپر ها به عنوان نشانه ای از کیفیت و تخصص فنی، به موفقیت پروژه کمک می نماید؛ اما برخی مطالعات خلاف این رویکرد، معتقدند انتشار وایت پیپر های فنی بر بلندمدت ICO تأثیری نداشته، بلکه تنها تأثیر مثبتی بر آغاز کمپین ICO خواهد داشت (آلبرشت و همکاران^۷، ۲۰۱۹).

1 Total Amount raised

2 Amsden & Schweizer

3 Adhami et al.

⁴ Ayarci and Birkan

⁵ Campino et al.

⁶ Bourveau et al.

⁷ Albrecht et al.

در حوزه خصیصه‌های کمپین، از جمله خصیصه‌های مهم مدت‌زمان کمپین است. مطالعه فیش در سال ۲۰۱۹ نشان می‌دهد کمپین طولانی‌تر بر عملکرد پروژه تأثیر منفی دارد و کمپین‌های کوتاه‌تر به احتمال زیاد به معنای نتایج بهتر خواهد بود. عامل دیگر حائز اهمیت در این گروه، امکان پیش‌فروش^۱ یا عرضه خصوصی^۲ در فرآیند ICO است. قبل از شروع دوره رسمی کمپین، پیش‌فروش توکن‌ها در پروژه‌های ICO مرحله‌ای بسیار رایج محسوب می‌شود (لیو و وانگ^۳، ۲۰۱۹). مطالعات بسیاری هم‌چون گیودیسی و ادهمی (۲۰۱۹)^۴ بر تأثیر مثبت کمپین‌های پیش‌فروش بر موفقیت پروژه تأکید نموده‌اند. اما در مطالعه احمد و همکاران^۵ (۲۰۲۱)، ممتاز (۲۰۲۰) و چیت‌ساز و همکاران (۲۰۲۰) به این دلیل که سرمایه‌گذاران آن را به‌عنوان نیاز فوری برای پوشش هزینه‌ها در نظر می‌گیرند، کمپین‌های پیش‌فروش تأثیر منفی بر موفقیت پروژه دارد.

مطالعاتی هم‌چون بوئوریو و همکاران (۲۰۱۸)^۶ و کامپینو و همکاران (۲۰۲۲) تأکید می‌نمایند، حضور و استفاده از شبکه‌های اجتماعی بر نتیجه‌ی نهایی کمپین اثرگذار است. در حقیقت، مدیریت خوب شبکه‌های اجتماعی و به‌روزرسانی‌های مداوم در طول کمپین ICO امکان افزایش مشارکت‌های اولیه و در نتیجه موفقیت پروژه را فراهم می‌آورد. در واقع به سبب آن که رسانه‌های اجتماعی بر رفتار سرمایه‌گذاران تأثیرگذار هستند، می‌توان از آن به‌عنوان ابزاری برای موفقیت پروژه‌ی ICO استفاده نمود. البته مطبق بر مطالعه ژوان و همکاران (۲۰۲۰)^۷ حضور صرف در یک یا چند شبکه اجتماعی اثری بر موفقیت پروژه نداشته، بلکه مدیریت و نگهداری صحیح آن شامل به‌روزرسانی مکرر در حین کمپین می‌تواند سرنوشت یک پروژه را دستخوش تغییرات نمایند.

در نهایت مبتنی بر مطالعات بسیاری، خصیصه‌های مختص به تیم مؤسسين و افشای آن به‌عنوان عامل تأثیرگذار بر موفقیت پروژه تلقی می‌شود (آن و همکاران^۸، ۲۰۱۹). چندین مؤلفه‌ی سرمایه‌انسانی از اندازه تیم، تجربه حرفه‌ای، پیشینه شغلی آن‌ها گرفته تا حضور اعضای تیم در رسانه‌های اجتماعی ذیل عنوان خصایص تیمی قابل اشاره

1 Pre-Sale

2 Private-Sale

3 Liu & Wang

4 Giudici & Adhami

5 Ahmad et al.

6 Bourveau et al.

7 Xuan et al.

8 An et al.

است (بروشادو، ۲۰۱۸). در مطالعات زیادی هم‌چون احمد و همکاران (۲۰۲۱)، ایشه و بیرکان (۲۰۲۰) و آمسدن و شواتزر (۲۰۱۹)^۱ و گیودیسی و ادهمی (۲۰۱۹)^۲ بالا بودن تعداد اعضای تیم از جانب سرمایه‌گذاران به منزله‌ی موفقیت پروژه ارزیابی شده است و به‌طور مشابه، هم‌چنین رابطه مثبتی بین تیم‌های مشاوره بزرگ‌تر و موفقیت پروژه‌های ICO گزارش شده است. فزونی اعضای تیم به سبب انعکاس وجود عملکرد بالقوه بالا، اعتبار و توانایی حل مسئله قوی‌تر، به مثابه سیگنالی مثبت اعتماد سرمایه‌گذاران بابت به ثمر نشستن پروژه افزایش می‌دهد.

مطابق مطالب اشاره شده، ادبیات نظری حاکم بر عرضه اولیه به‌امهر هنوز دارای چندین شکاف ادبی به‌ویژه در بخش شناسایی عوامل اثرگذاری بر موفقیت (گودیسی و ادهمی، ۲۰۱۹؛ فیش، ۲۰۱۹) و شکست (رستمی و توشمید^۳، ۲۰۲۰؛ چیت‌ساز و همکاران، ۲۰۲۰) است. در این مقاله با الگوگیری از نظریه علامت‌دهی به بررسی عوامل اثرگذار بر موفقیت/عدم موفقیت پروژه‌های ICO خواهیم پرداخت، ادبیاتی که هنوز نیاز به بررسی بیشتر برای رفع شکاف‌های خود دارد (چن و چن^۴، ۲۰۲۰). مجموعه متغیرهای مستقل در پژوهش حاضر بر اساس شکاف‌های ادبی، خصیصه‌های دارای جایگاه کلیدی در مطالعات متعدد و موارد دارای مناقشه، انتخاب شده است. لیست متغیرهای مستقل و وابسته در جدول ۱ قابل مشاهده است.

۳. روش‌شناسی

در مقاله حاضر از روش رگرسیون لجستیک^۵ برای مدل‌سازی استفاده شده است و پس از ارزیابی دقت و عملکرد مدل‌ها به تعیین مدل‌های منتخب می‌پردازیم. در نهایت با استفاده از تکنیک اهمیت جایگشت^۶ به بررسی اهمیت خصیصه‌ها^۷ و رتبه بندی اثر هر یک بر موفقیت کمپین عرضه اولیه به‌امهر در مدل‌های منتخب خواهیم پرداخت. همان‌طور که در بخش ۲ اشاره شد، مطالعات صورت گرفته در این حوزه عمدتاً ناظر بر خصیصه‌های محدودی است و خلا ادبی در تحلیل و ارزیابی طیف گسترده‌ای از خصیصه‌ها به چشم

¹ Amsden & Schweizer

² Adhami & Giudici

³ Rrustemi & Tuchschnid

⁴ Chen & Chen

⁵ logistic regression

⁶ Permutation Importance

⁷ Feature Importance

می‌خورد. در این مقاله ضمن رفع ابهام از خصیصه‌هایی که نتایج ضدونقیضی درباره‌ی آن‌ها وجود دارد، برای دستیابی به تصویری روشن‌تر و همه‌جانبه‌تر در حوزه‌ی ICOها به دسته‌بندی خصیصه‌ها ذیل دسته‌های پروژه، کمپین، شبکه اجتماعی و تیم پرداخته و در یک فرآیند تجمعی به بررسی اثرات آن‌ها بر موفقیت/شکست پروژه با استفاده از مدل یادگیری ماشین خواهیم پرداخت. به این منظور نمونه‌ای شامل اطلاعات ۳۰۷ کمپین عرضه اولیه به‌امهر تکمیل شده در حدفواصل زمانی سال‌های ۲۰۱۶ تا انتهای ۲۰۱۸ که توانسته‌اند بیش از ۱ میلیون دلار جذب نمایند، گردآوری شده‌است.^۱ هم‌چنین برای ارزیابی و تجزیه و تحلیل ۳۳ خصیصه گردآوری شده- که شرح آن در جدول ۱ آمده‌است- بر موفقیت/شکست ICOها از نسخه ۳/۷/۰ نرم‌افزار پایتون استفاده شده‌است. مطمئناً شفاف- سازی هرچه بیشتر خصایص اثرگذار بر موفقیت/شکست یک کمپین عرضه اولیه به‌امهر ضمن کمک به تبیین صحیح اجزای پروژه توسط کسب و کارها از هزینه‌های بالای شکست آن‌ها جلوگیری می‌نماید.

۳-۱. رگرسیون لجستیک

مدل رگرسیون لجستیک، یک مدل برآورد تجربی است که ارتباط بین مجموعه‌ای از متغیرهای مستقل و یک متغیر وابسته طبقه‌بندی شده را ارزیابی می‌نماید (سلمان‌ماهینی و ترنر، ۲۰۰۳). این مدل یکی از مشهورترین الگوریتم‌های یادگیری ماشین است که برای مدل‌های طبقه‌بندی^۲ مورد استفاده قرار می‌گیرد. به‌طور کلی الگوریتم‌های یادگیری ماشین^۳ امکان یادگیری بر اساس سه رویکرد متفاوت نظارت‌شده، نظارت نشده و تقویتی را دارا هستند. الگوریتم رگرسیون لجستیک از جمله الگوریتم‌های نظارت‌شده^۴ یادگیری ماشین است که طی آن پیش‌بینی یک متغیر خروجی بر اساس متغیرهای ورودی صورت می‌پذیرد. در این فرآیند، مدل بر اساس مجموعه داده‌های برجسب‌دار با مقادیر خروجی شناخته شده، آموزش داده می‌شود و از منطق فراگرفته برای پیش‌بینی دقیق مقدار خروجی داده‌های ورودی جدید استفاده می‌نماید. در رگرسیون خطی هدف پیش‌بینی مقادیر پیوسته

^۱ عمدتاً اطلاعات مورد نظر شامل ۳۳ خصیصه مورد بررسی پژوهش در ICOهای کوچکتر با نواقص بالایی مواجه بود، از این رو قید بیش از ۱ میلیون دلار سرمایه جذب شده برای تشکیل نمونه لحاظ شده‌است.

^۲ Classification

^۳ Machine Learning

^۴ Supervised Learning

در خروجی است، درحالی که در رگرسیون لجستیک هدف پیش‌بینی مقادیر گسسته بوده و طی آن داده‌ها به دو یا چند کلاس مشخص طبقه‌بندی می‌گردد. در رگرسیون لجستیک اگر تعداد کلاسه‌های متغیر خروجی دو گانه باشد از لفظ طبقه‌بندی باینری^۱ و اگر بیش از دو باشد از لفظ طبقه‌بندی چندگانه^۲ استفاده می‌شود.

در این روش از مفهومی به نام نسبت برتری^۳ (نسبت احتمال وقوع حادثه P_t به احتمال عدم وقوع حادثه $(1 - P_t)$) استفاده شده و لگاریتم آن بر اساس رابطه (۱) محاسبه می‌شود که همان تابع لجستیک یا سیگموند^۴ است.

$$\log\left(\frac{p(x)}{1-p(x)}\right) = \beta_0 + x \cdot \beta \quad (1)$$

با حل معادله فوق بر اساس p خواهیم داشت:

$$p(x; \mathbf{b}, \mathbf{w}) = \frac{e^{\beta_0 + x \cdot \beta}}{1 + e^{\beta_0 + x \cdot \beta}} = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + x \cdot \beta)}} \quad (2)$$

در معادله (۲)، x متغیرهای پیش‌بینی (مستقل)، \mathbf{b} عرض از مبدأ و \mathbf{w} وزن هر یک از متغیرهای پیش‌بینی می‌باشد.

در حقیقت، تابع لجستیک که جزء اصلی رگرسیون لجستیک است به تبدیل یک ترکیب خطی از متغیرهای پیش‌بینی به مقادیر احتمال (خروجی باینری) پرداخته و هر ورودی را به مقداری بین ۰ و ۱ (احتمال موفقیت ICO) نگاشت می‌نماید. از این‌رو، مدل رگرسیون لجستیک ارائه دهنده‌ی یک طبقه‌بندی خطی است و مرز تصمیم‌گیری^۵ که دو کلاس پیش‌بینی شده را از هم جدا می‌نماید در نتیجه‌ی حل $\beta_0 + x \cdot \beta = 0$ حاصل می‌شود. در این بین اگر x یک بعدی باشد حاصل یک نقطه خواهد بود و اگر دو بعدی باشد شاهد یک خط هستیم. به‌طور کلی مرز تصمیم‌گیری از آستانه‌ای برابر با ۰/۵ برخوردار است و فرآیند تصمیم‌گیری از معادله (۳) پیروی می‌کند.

$$\text{decision}(x) = \begin{cases} 1 & \text{if } P(y = 1|x) > 0.5 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad (3)$$

¹ Binary Classification

² Multi Classification

³ Odd Ratio

⁴ Sigmoid/ Logistic Function

⁵ Decision Boundary

مطابق معادله (۳) معیار ۰/۵ ملاک طبقه‌بندی متغیرها ذیل دو کلاس ۱ (موفقیت) و ۰ (شکست) است. در این حالت مقادیر بالای آستانه‌ی فوق متعلق به کلاس یک و مقادیر پایین تر از این آستانه متعلق به کلاس صفر در نظر گرفته شود.

فرآیند تعیین پارامترهای تابع لجستیک یا همان سیگموئید همانند رگرسیون خطی صورت می‌پذیرد. در رگرسیون لجستیک با استفاده از تابع هزینه/ اتلاف^۱ پارامتر مدل بهینه‌سازی شده تا بهترین خروجی با درست‌ترین طبقه‌بندی حاصل گردد. در این الگوریتم معمولاً از تابع اتلاف متقابل آنتروپی^۲ استفاده می‌شود. در این تابع تخمین حداکثر درست‌نمایی مقید جاری بوده و انتخاب کلاسه درست مرجح است. پارامترهای w و b به گونه‌ای تعیین می‌شوند که لگاریتم احتمال طبقه‌بندی y بر اساس داده‌های آموزش به شرط متغیرهای پیش‌بینی x حداکثر گردد. این تابع برای یک مشاهده (متغیر پیش‌بینی) با توزیع برنولی (۰ و ۱) به قرار فرمول ۴ است.

$$p(y|x) = y^y \cdot (1 - y)^{1-y} \quad (4)$$

با لگاریتم‌گیری از طرفین رابطه‌ی ۴ و اعمال علامت منفی در آن برای تبدیل به تابع اتلاف و در نتیجه دنباله‌روی کمینه‌سازی آن به معادله ۵ خواهیم رسید.

$$\begin{aligned} \log p(y|x) &= y \log \hat{y} + (1 - y) \log(1 - \hat{y}) \\ \text{LCE}(\hat{y}, y) &= -\log p(y|x) = -[y \log \hat{y} + (1 - y) \log(1 - \hat{y})] \end{aligned} \quad (5)$$

در عبارت ۵، \hat{y} همانطور که پیش‌تر اشاره شد همان سیگموئند $w \cdot x + b$ - $(\hat{y} = \sigma(w \cdot x + b))$ می‌باشد. از این رو تابع اتلاف برابر با عبارت ۶ است.

$$\text{LCE}(\hat{y}, y) = -[y \log \sigma(w \cdot x + b) + (1 - y) \log(1 - \sigma(w \cdot x + b))] \quad (6)$$

تابع اتلاف میزان خطای موجود، میان کلاس پیش‌بینی شده (\hat{y}) و کلاس واقعی داده (y) را مشخص می‌نماید. این تابع هم‌چنین تضمین می‌کند که با حداکثرسازی احتمال پاسخ صحیح، احتمال پاسخ نادرست به حداقل می‌رسد. چرا که به واسطه‌ی علامت جمع میان احتمال‌ها، هر گونه افزایش در احتمال پاسخ صحیح منجر به کاهش در احتمال پاسخ نادرست گشته که در نتیجه فرآیند تقابل حاکم بر این تابع است.

¹ Cost/ Loss Function

² Cross-Entropy Loss

فرآیند کمینه‌سازی تابع اتلاف در مدل رگرسیون لجستیک از الگوریتم گرادینان نزولی^۱ تبعیت می‌نماید. در این روش هدف اصلی دستیابی به پارامترهای بهینه به شرط کمینه‌سازی تابع اتلاف است (جورافسکی و مارتین^۲، ۲۰۲۳). در این بین اگر $C = w, b$ و تابع اتلاف را بر اساس آن پارامترسازی نماییم خواهیم داشت؛

$$\hat{C} = \operatorname{argmin}_C \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \text{LCE}(f(x^i; C), y^i) \quad (7)$$

$$\frac{\partial \text{LCE}(y^i, y)}{\partial w_j} = [\sigma(w \cdot x + b) - y] x_j = (\hat{y} - y) x_j \quad (8)$$

در این روش مشتق زنجیره‌ای هر پارامتر (C) نسبت به خطای به دست آمده محاسبه شده و از مقادیر پارامتر قبلی کسر می‌گردد. این فرآیند تا زمان دستیابی به پارامترهای بهینه ادامه می‌یابد.

در این مقاله به دلایل متعددی از روش رگرسیون لجستیک برای بررسی عوامل اثرگذار بر موفقیت کمپین‌های عرضه اولیه به‌مهمر استفاده شده است. نخستین مزیت این روش طراحی خاص آن برای وظایف طبقه‌بندی باینری منطبق بر هدف پژوهش حاضر یعنی پیش‌بینی دو نتیجه (موفقیت یا شکست ICO) است. هم‌چنین عمده‌تاً رگرسیون‌های لجستیک به‌واسطه‌ی سادگی از نظر محاسباتی کارآمد بوده و فرآیند آموزش را نسبتاً سریع‌تر از مدل‌های پیچیده‌تر مانند شبکه‌های عصبی عمیق طی می‌نماید. از سوی دیگر این روش با در اختیار قرار دادن آزمون اهمیت خصیصه^۳ امکان ارزیابی و رده‌بندی اهمیت هر یک از متغیرهای مستقل در تعیین متغیر هدف را فراهم می‌نماید. به بیان دیگر دستیابی به درجه اولویت‌بندی هر یک از جنبه‌های ICO شامل پروژه، کمپین، حضور در رسانه‌های اجتماعی یا تیم در موفقیت آن سبب تسهیل فرآیند بهره‌مندی از مزایای این روش می‌شود. در حقیقت مدل رگرسیون لجستیک می‌تواند به عنوان یک مدل پایه برای مقایسه عملکرد با مدل‌های پیچیده‌تر مورد استفاده قرار گیرد و از این طریق به ادبیات این حوزه بیافزاید. از نظر مباحث فنی نیز مدل رگرسیون لجستیک در مقایسه با مدل‌های پیچیده‌تر، خطر بیش‌برازش کمتری دارد و از همین رو در ادبیات مربوط به ICOها عمده‌تاً مورد استفاده قرار گرفته است (کامپینو و همکاران، ۲۰۲۲؛ کامپینو، ۲۰۲۱).

۲-۳. متغیرهای مدل

¹ Gradient Descent

² Jurafsky & Martin

³ Feature Importance

در مقاله حاضر گردآوری اطلاعات با استفاده از بسط و پردازش پایگاه داده مقاله‌ی فرنیبرخ و فراتارولی (۲۰۲۰)^۱، از منابع دست دوم شامل پنج سایت مرجع پایگاه داده^۲ که جامعیت مناسبی بر پروژه‌های ICO دارند و منابع دست اول شامل اطلاعات مندرج در وایت‌پیپر و سایر مستندات ICOها، وبسایت شرکت‌ها و محتوای شبکه‌های اجتماعی (تلگرام، توییتر و گیت‌هاب) صورت پذیرفته است. توضیح آن که لیست ICOهایی که در بازه ۲۰۱۶-۲۰۱۸ به اتمام رسیده و توانسته‌اند بیش از یک میلیون دلار جذب سرمایه نمایند^۳، استخراج و سپس اطلاعات مربوط به هر پروژه با تکیه بر منابع دست اول شامل وایت‌پیپر یا سایر اسناد منتشره توسط توسعه‌دهندگان پروژه در وبسایت، اطلاعیه‌های شبکه‌های اجتماعی (عمدتاً در رسانه، توییتر و تلگرام) و کد منبع در گیت‌هاب گردآوری شده است. پایگاه داده مقاله حاضر شامل ۳۳ خصیصه از ۳۰۷ کمپین عرضه اولیه بهامهر از ابتدای سال ۲۰۱۶ تا انتهای سال ۲۰۱۸ است. در حقیقت انتخاب بازه‌ی مذکور برای گردآوری نمونه مورد بررسی عمدتاً به سبب ظهور نسل جدید روش عرضه اولیه بهامهر با ارزیابی صرافی‌ها موسوم به عرضه اولیه صرافی^۴ در سال ۲۰۱۹ است. در این روش تأمین مالی، پروژه‌ها مورد ارزیابی صرافی‌های معتبر قرار گرفته و از حیث قابلیت‌اعتماد با ICOها متفاوت هستند (چیت‌ساز و بیگدلی، ۲۰۲۱). از این رو سازوکار تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران بالقوه در این روش متفاوت از روش ICO بوده و به منظور بررسی عوامل اثرگذار بر موفقیت عرضه اولیه بهامهر متمایز از روش عرضه اولیه صرافی بازه زمانی پیش از ۲۰۱۹ انتخاب شده است.

در نهایت خصایص ۳۳گانه استخراجی مشابه مطالعه کامپینو (۲۰۲۱)^۵ ذیل چهار دسته پروژه، کمپین، شبکه‌های اجتماعی و تیم طبقه‌بندی شده‌اند. در این تقسیم‌بندی عوامل موفقیت مبتنی بر پروژه، عمدتاً ناظر بر ویژگی‌های ذاتی خود پروژه شامل هر ویژگی از پیش تعریف شده در زمان شروع ICO و مرتبط با ایده پیشنهادی و نتیجه آینده، آن می‌باشد. خصیصه‌های کمپین بر جنبه‌های مختلف پروژه قبل از شروع و در حین کمپین دلالت دارد.

¹ Fahlenbrach & Frattaroli

² icorating.com ،smithandcrown.com،icobench.com ،icowatchlist.com & coinschedule.com

³ در این نمونه عمده‌ها به سبب آن که ICOهای کوچک نوافض اطلاعاتی بالایی دارند از تحلیل کنار گذاشته شده‌اند.

⁴ Initial Exchange Offering

⁵ Campino

خصیصه‌های تیم ناظر بر ویژگی‌های مؤسسين پروژه و شبکه‌های اجتماعی به حضور فعالانه آن‌ها در شبکه‌های اجتماعی برمی‌گردد.

هم‌چنین دو متغیر «متغیر کل وجوه جمع‌آوری‌شده در فرآیند یک ICO» و «درصد دستیابی به هاردکپ» به عنوان متغیرهای هدف و منعکس‌کننده‌ی موفقیت پروژه ICO در مقاله حاضر انتخاب شده‌اند که به صورت مجزا مدل‌سازی می‌گردند.

لیست متغیرهای مستقل و وابسته به کار رفته در مدل‌های پژوهش در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱. متغیرهای مستقل و وابسته

ش	متغیر	ش	متغیر
متغیرهای پروژه			
۱	مشخص بودن توزیع تقریبی وجوه جمع‌آوری‌شده	۷	در دسترس بودن مدل کسب‌وکار پروژه
۲	مشخص بودن جزئیات توزیع وجوه جمع‌آوری‌شده	۸	مشخص بودن نحوه‌ی زمان‌بندی نقشه راه
۳	انتشار در بیش از یک پلتفرم	۹	تعداد صفحات وایت‌پیپر
۴	مشخص بودن آدرس پستی	۱۰	پروژه دارای محصول یا نمونه اولیه توسعه‌یافته
۵	محصول اولیه امکان تست توسط سرمایه‌گذاران را دارد	۱۱	مشخص بودن حیات قانونی شرکت
۶	تعداد سال‌ها از زمان تأسیس	۱۲	پروژه بر بستر اتریوم بنا شده است
متغیرهای کمپین			
۱۳	مجموع تعداد توکن‌های پروژه	۱۹	لحاظ توکن‌های فروخته‌نشده «سوخته» یا تخصیص متناسب
۱۴	دارا بودن فرآیند پیش‌فروش	۲۰	وجود توکن فروخته‌نشده که توسط صادرکننده نگهداری می‌شوند
۱۵	مشخص بودن سهم تیم از توکن	۲۱	داشتن توکن‌های قفل‌شده تیم
۱۶	مشخص بودن سهم سرمایه‌گذاران جمعی از توکن	۲۲	ثابت بودن عرضه توکن
۱۷	مشخص بودن سهم سرمایه‌گذاران مرحله پیش‌فروش از توکن	۲۳	مدت فروش جمعی (ماه)
۱۸	مشخص بودن سهم تولیدکنندگان/استخراج‌کنندگان از توکن	۲۴	زمان لیست شدن (ماه)
متغیرهای شبکه‌های اجتماعی			
۲۵	داشتن حساب کاربری فعال گیت‌هاب	۲۷	داشتن حساب کاربری فعال توییتر

ش	متغیر	ش	متغیر
متغیرهای پروژه			
۲۶	در دسترس بودن کد قرارداد هوشمند پیش از شروع ICO ^۱	۲۸	در دسترس بودن کد پروژه در گیت‌هاب ^۲
متغیرهای تیم			
۲۹	اندازه تیم	۳۲	داشتن تیم مشاوره ماهر
۳۰	داشتن تیم باتجربه	۳۳	داشتن سرمایه‌گذار خطرپذیر
۳۱	داشتن اعضای تیمی با سابقه تجاری		
متغیرهای وابسته			
۱	کل وجوه جمع‌آوری شده در فرآیند عرضه اولیه بهامهر	۲	درصد هاردکپ به دست آمده در فرآیند عرضه اولیه بهامهر (درصد کل وجوه جمع‌آوری شده به هاردکپ)

منبع: دستاورد پژوهش

در این مقاله با استفاده از روش رگرسیون لجستیک و به کارگیری دو متغیر وابسته (کل وجوه جمع‌آوری شده در فرآیند کمپین ICO و درصد دستیابی به هاردکپ) در مدل‌های جداگانه و روند تجمعی از متغیرهای مستقل به ترتیب گروه‌های پروژه، کمپین، شبکه اجتماعی و تیم سعی در اولویت‌بندی ویژگی‌های مهم اثرگذار بر موفقیت ICO داریم.

۳-۳. ساختار مطلوب

مسئله‌ی آماده‌سازی داده‌ها در مدل‌های یادگیری ماشین که عمدتاً یکی از مراحل پیچیده محسوب می‌گردد، شامل انتخاب داده‌ها و تغییر مقیاس داده‌های آموزشی ورودی و خروجی می‌شود. یکی از توصیه‌های مطروحه در این حوزه نرمال نمودن مقادیر ورودی و یا نگاشت مقیاس داده‌ها در دامنه‌ی کوچک و معین [۰, ۱] است. در پژوهش حاضر از روش تقسیم متغیرهای مستقل بر مقدار بیشینه‌شان که یک تبدیل خطی و خنثی بر روابط میان آن‌ها است، جهت نرمال‌سازی استفاده شده است. هم‌چنین در رابطه با متغیرهای وابسته/هدف که در پژوهش حاضر موفقیت/شکست پروژه عرضه اولیه بهامهر را نشان می‌دهند؛ در سری مدل‌های اول، چارک سوم (۲۴ میلیون دلار) به‌عنوان حد موفقیت تعیین شده است. با این توضیح که پروژه‌هایی با جذب مقادیر کمتر از ۲۴ میلیون دلار مقدار

^۱ اگر توکن فروخته شده در طول ICO به شکل یک قرارداد هوشمند در یک بلاک چین دیگر باشد، آیا کد منبع قرارداد

هوشمند قبل از ICO در Github موجود است؟

^۲ ارائه کد منبع اصلی پروژه در Github از روز اول ICO

صفر (شکست) و مقادیر بیش تر از ۲۴ میلیون دلار مقدار یک (موفقیت) را دریافت می- نمایند. در سری مدل‌های دوم نیز تأمین ۱۰۰ درصدی هاردکپ به‌عنوان ملاک موفقیت ICO در نظر گرفته شده‌است و پروژه‌های ناکام از جذب ۱۰۰ درصدی هاردکپ به‌عنوان موارد ناموفق شناسایی شده‌اند. شایان ذکر است، حجم نمونه از ۳۰۷ مشاهده در سری مدل‌های اول به ۲۶۲ و در سری مدل‌های دوم به ۲۰۴ مورد به‌واسطه نواقص حاکم بر کل متغیرهای مستقل تقلیل یافته‌است. در مقاله حاضر فرآیند یادگیری با تقسیم‌بندی تصادفی ۸۰٪ داده‌ها برای آموزش و ۲۰٪ داده‌ها برای آزمون صورت پذیرفته‌است که نسبت رایجی در تحقیقات مدل‌های یادگیری محسوب می‌شود (مین و لی، ۲۰۰۵).

همانطور که در بخش ۳-۱ اشاره شد در مدل لجستیک ملزم به تعیین ابرپارامتر C هستیم که از میان مقادیر ۱ تا ۱۰۰۰ برای دستیابی به سیستم بهینه با استفاده از جستجوی شبکه‌ای انتخاب می‌شوند. پس از بررسی ساختارهای مختلف در نهایت ساختار مطلوب، با مقدار C که بتواند بالاترین دقت و بهترین عملکرد را ارائه دهد، انتخاب شده‌است. ساختار مطلوب برای هر یک از مدل‌های هشت‌گانه در جدول ۲ اشاره شده‌است.

جدول ۲- ساختار مطلوب مدل‌های پژوهش

ابر پارامترهای ساختار مطلوب	مدل
{C: 1.0}	کل سرمایه جذب شده بر متغیرهای پروژه (مدل ۱-۱)
{C: 1000}	کل سرمایه جذب شده بر متغیرهای پروژه و کمپین (مدل ۲-۱)
{C: 100}	کل سرمایه جذب شده بر متغیرهای پروژه، کمپین و شبکه‌های اجتماعی (مدل ۳-۱)
{C: 1}	کل سرمایه جذب شده بر متغیرهای پروژه، کمپین، شبکه‌های اجتماعی و تیم (مدل ۴-۱)
{C: 1.0}	درصد دستیابی به هاردکپ بر متغیرهای پروژه (مدل ۱-۲)
{C: 1}	درصد دستیابی به هاردکپ بر متغیرهای پروژه و کمپین (مدل ۲-۲)
{C: 100}	درصد دستیابی به هاردکپ بر متغیرهای پروژه، کمپین و شبکه‌های اجتماعی (مدل ۳-۲)
{C: 10}	درصد دستیابی به هاردکپ بر متغیرهای پروژه، کمپین، شبکه‌های اجتماعی و تیم (مدل ۴-۲)

منبع: دستاورد پژوهش

از جمله ابزارهای تحلیلی در مدل‌های یادگیری ماشین برای مسائل کلاسه‌بندی و ارزیابی قدرت تشخیص مدل می‌توان به میانگین مربعات خطا^۱، ماتریس اغتشاش^۱، معیار دقت^۲،

¹ Min & Lee

² Mean Square Error

صحت^۳، پوشش^۴ و امتیاز^۵ F_1 اشاره نمود (گراینر و همکاران^۶، ۲۰۰۰). در این بین معیار میانگین مربعات خطا به واسطه اندازه‌گیری میانگین مجذور اختلاف میان مقادیر پیش‌بینی شده و واقعی، ملاک مناسبی برای ارزیابی عملکرد مدل‌های طبقه‌بندی باینری (۰ یا ۱)، محسوب نمی‌شود. از این رو بررسی عملکرد و ارزیابی دقت مدل‌های پژوهش حاضر با استفاده از سایر معیارهای صدرالذکر صورت پذیرفته است.

ماتریس اغتشاش از چهار بخش مثبت صحیح/کاذب^۷ و منفی صحیح/کاذب^۸ ناظر بر بخش آزمون که ۲۰٪ داده‌ها را به خود اختصاص داده است، می‌شود. در حقیقت مدل برآوردی با یادگیری منطق حاکم بر ۸۰٪ نمونه‌ی مورد بررسی سعی بر طبقه‌بندی ۲۰٪ باقی‌مانده می‌نماید. در این فرآیند مقادیر مثبت/منفی صحیح نشان از قدرت بالای یادگیری مدل و مقادیر مثبت/منفی کاذب (به ترتیب بروز خطای نوع اول و دوم) بیانگر دقت پایین آن است. این ماتریس مبنای محاسبه بسیاری از معیارهای اندازه‌گیری کیفیت یک الگوریتم طبقه‌بندی همچون معیار دقت^۹ است. در این بین به واسطه عدم حساسیت معیار دقت نسبت به مقادیر مثبت کاذب و منفی کاذب، دو معیار صحت^{۱۰} با تمرکز بر مقادیر مثبت و پوشش^{۱۱} با تأکید بر مقادیر مثبت نمونه برای ارزیابی بهتر دقت مدل توصیه می‌شود. هم‌چنین از معیار امتیاز^{۱۲} F_1 به‌عنوان یک ترکیب متعادل تری میان دو معیار دقت و صحت یاد می‌شود. در این بین مقدار متوسط ساده و متوسط وزنی معیارهای صحت، پوشش و امتیاز^{۱۳} F_1 به ترتیب با متوسط کلان^{۱۴} و میانگین وزنی^{۱۴} بین دسته‌های موفق و ناموفق قابل

¹ Confusion Matrix

² Accuracy

³ Precision

⁴ Recall

⁵ F_1 Score

⁶ Greiner et al.

⁷ True/False Positive

⁸ True/False Negative

⁹ $\frac{TP+TN}{TP+FP+FN+TN}$

¹⁰ $\frac{TP}{TP+FP}$

¹¹ $\frac{TP+FP}{TP}$

¹² $\frac{TP+FN}{TP+FN}$

¹² $\frac{2(\text{دقت} \times \text{صحت})}{\text{صحت} + \text{دقت}}$

¹³ Macro-Average

¹⁴ Weighted-Average

انعکاس است. نمودار ۱ نتایج ناشی از ماتریس اغتشاش و جدول ۳ میزان دقت و عملکرد دسته مدل‌های اول (۱-۱ الی ۴-۱) و دسته‌ی دوم (۲-۲ الی ۴-۲) را نشان می‌دهد.

نمودار ۱- ماتریس اغتشاش



منبع: دستاورد پژوهش

در نمودار ۱ ماتریس‌های اغتشاش ۴ مدل سری اول در سطر نخست و چهار مدل سری دوم در سطر دو اشاره شده‌است. در هر یک از ماتریس‌ها تعداد کل پروژه‌ها برابر با تعداد نمونه آزمون در هر سری مدل می‌باشد که در چهار بخش ماتریس بر اساس میزان دقت مدل توزیع شده‌اند. مربع‌های آبی پررنگ (۰،۰) در هر ماتریس نشان‌دهنده‌ی ICOهای ناموفقی هستند که مدل به‌درستی تشخیص داده است و مربع‌های آبی کم‌رنگ (۱،۱) -ICOهای موفق درست طبقه‌بندی است. دو بخش دیگر ماتریس ناظر بر پروژه‌هایی هستند که به‌غلط در کلاس اشتباه طبقه‌بندی شده‌اند. بر اساس مقادیر هر یک از بخش‌های چهارگانه در ماتریس‌های نمودار ۱، مدل‌ها عمدتاً در تشخیص ICOهای ناموفق عملکرد بهتری از خود نشان داده‌اند و نرخ یادگیری مدل با توجه به فزونی تعداد پروژه‌های درست طبقه‌بندی شده به موارد غلط قابل قبول است. در این بین نسبت ICOهای ناموفق به موفق در بخش آزمون سری مدل‌های اول و دوم به ترتیب ۰/۶۶ و ۰/۶۸ می‌باشد.

جدول ۳- ارزیابی دقت و عملکرد مدل‌های هشت‌گانه پژوهش

درصد دستیابی به هاردکپ			کل وجوه جمع‌آوری شده			متغیر وابسته	
F_1	صحت پوشش		F_1	صحت پوشش		هدف	متغیر مستقل
۰/۷۹	۰/۸۹	۰/۷۱	۰/۸۲	۱	۰/۷	عدم موفقیت	پروژه

۰/۳۲	۰/۲۳	۰/۵	۰/۲۹	۰/۱۷	۱	موفقیت
	۰/۶۸			۰/۷۲		دقت
۰/۵۵	۰/۵۶	۰/۶۱	۰/۵۵	۰/۵۸	۰/۸۵	متوسط کلان
۰/۶۴	۰/۶۸	۰/۶۵	۰/۶۴	۰/۷۲	۰/۸	متوسط وزنی
F_1	پوشش	صحت	F_1	پوشش	صحت	خصیصه‌های هدف
۰/۸۳	۰/۹۳	۰/۷۴	۰/۷۶	۰/۸۳	۰/۷۱	پروژه و عدم موفقیت
۰/۴۲	۰/۳۱	۰/۶۷	۰/۴	۰/۳۳	۰/۵	کمپین موفقیت
	۰/۷۳			۰/۶۶		دقت
۰/۶۲	۰/۶۲	۰/۷	۰/۵۸	۰/۵۸	۰/۶	متوسط کلان
۰/۷	۰/۷۳	۰/۷۲	۰/۶۴	۰/۶۶	۰/۶۴	متوسط وزنی
F_1	پوشش	صحت	F_1	پوشش	صحت	خصیصه‌های هدف
۰/۷۷	۰/۸۲	۰/۷۲	۰/۸۱	۰/۸۹	۰/۷۴	پروژه، عدم موفقیت
۰/۳۶	۰/۳۱	۰/۴۴	۰/۴۸	۰/۳۹	۰/۶۴	کمپین و موفقیت
	۰/۶۶			۰/۷۲		شبکه‌های دقت
۰/۵۷	۰/۵۶	۰/۵۸	۰/۶۴	۰/۶۴	۰/۶۹	اجتماعی متوسط کلان
۰/۶۴	۰/۶۶	۰/۶۳	۰/۷	۰/۷۲	۰/۷	متوسط وزنی
F_1	پوشش	صحت	F_1	پوشش	صحت	خصیصه‌های هدف
۰/۷۷	۰/۷۹	۰/۷۶	۰/۷۷	۰/۸۳	۰/۷۲	پروژه، عدم موفقیت
۰/۴۸	۰/۴۶	۰/۵	۰/۴۵	۰/۳۹	۰/۵۴	کمپین، موفقیت
	۰/۶۸			۰/۶۸		شبکه‌های دقت
۰/۶۳	۰/۶۲	۰/۶۳	۰/۶۱	۰/۶۱	۰/۶۳	اجتماعی و متوسط کلان
۰/۶۸	۰/۶۸	۰/۶۸	۰/۶۶	۰/۶۶	۰/۶۶	تیم متوسط وزنی

منبع: دستاورد پژوهش

جدول ۳ نشان می‌دهد، در مدل ۱-۱ که تنها از متغیرهای پروژه استفاده شده‌است، دقت مدل ۰/۷۲ و معیارهای صحت، پوشش و امتیاز F_1 به ترتیب ۱، ۰/۱۷ و ۰/۲۹ برای گروه موفق و ۰/۷، ۱ و ۰/۸۲ برای گروه ناموفق می‌باشد. با اضافه شدن متغیرهای کمپین به مدل دقت به ۰/۶۶ و مقادیر صدرالذکر به ۰/۵، ۰/۳۳ و ۰/۴ برای گروه موفق و ۰/۷۱، ۰/۸۳ و ۰/۴۲ برای گروه ناموفق تغییر می‌یابد. این معیارها به‌طور مشابه برای مدل‌های ۱-۳ و ۱-۴ به ترتیب با دقت ۰/۷۲ و ۰/۶۸ و معیارهای ۰/۶۴، ۰/۳۹ و ۰/۴۸؛ ۰/۵۴، ۰/۳۹ و ۰/۴۵ برای گروه موفق و ۰/۷۴، ۰/۸۹ و ۰/۸۱؛ ۰/۷۲، ۰/۸۳ و ۰/۷۷ برای گروه ناموفق است. مقایسه این ارقام نشان می‌دهد، به‌طور کلی مدل‌ها در طبقه‌بندی پروژه‌های ناموفق عملکرد بهتری ارائه نموده و اضافه نمودن متغیرهای کمپین و رسانه‌های اجتماعی سبب افزایش قدرت

پیش‌بینی مدل گشته‌است. در بین چهار مدل فوق، به نظر می‌رسد مدل ۱-۳ بهترین تعادل را بین معیارهای صحت و پوشش برای هر دو گروه (موفق و ناموفق) برقرار نموده و از بالاترین امتیاز F_1 برخوردار است. مدل ۱-۱ دقت بسیار بالایی برای گروه موفق ارائه می‌دهد، اما معیار پوشش بسیار کمی دارد، این مسئله بدان معناست که این مدل در پیش‌بینی گروه موفق بسیار محافظه‌کارانه عمل می‌کند.

مدل ۱-۴ همچنین دارای مقادیر صحت و پوشش نسبتاً متعادلی برای هر دو گروه است، اما از کارایی کمتری نسبت به مدل ۱-۳ برخوردار است. در این بین مدل ۱-۲ بر اساس هر سه معیار برای هر دو گروه عملکرد نسبتاً پایینی را از خود به نمایش می‌گذارد. مدل ۱-۳ که از بالاترین دقت در طبقه‌بندی برخوردار است، مطابق معیار پوشش تا حدود ۹۰ درصد امکان شناسایی پروژه‌های ناموفق را دارد. هم‌چنین به‌طور متوسط این مدل با دقت ۸۱ درصد و ۵۰ درصد به طبقه‌بندی دسته‌های ناموفق و موفق می‌پردازد. از این رو این مدل به‌عنوان مدل منتخب سری اول مدل‌های برآوردی به روش رگرسیون لجستیک انتخاب می‌گردد.

هم‌چنین مطابق اطلاعات مندرج در جدول ۳، معیار دقت در مدل‌های ۱-۲ الی ۲-۴ به ترتیب برابر با ۰.۶۸، ۰.۷۳، ۰.۶۶ و ۰.۶۸ است که نشان‌دهنده‌ی عملکرد بالای مدل ۲-۲ و عملکرد قابل قبول سایر مدل‌ها است. هم‌چنین مقادیر بدست‌آمده برای مدل‌های اخیر در سه معیار صحت، پوشش و امتیاز F_1 به‌ترتیب برابر با ۰/۵، ۰/۲۳ و ۰/۳۲؛ ۰/۶۷، ۰/۳۱ و ۰/۴۲؛ ۰/۴۴، ۰/۳۱ و ۰/۳۶ و درنهایت ۰/۵، ۰/۴۶ و ۰/۴۸ برای گروه‌های موفق و ۰/۷۱، ۰/۸۹ و ۰/۷۹؛ ۰/۷۴، ۰/۹۳ و ۰/۸۲؛ ۰/۷۲، ۰/۸۲ و ۰/۷۷؛ ۰/۷۶، ۰/۷۹ و ۰/۷۷ برای گروه ناموفق است. جدول ۳ مطابق نمودار ۱ مبین آن است، مدل‌های برآوردی عملکرد بهتری در پیش‌بینی پروژه‌های ناموفق از خود به نمایش می‌گذارند.

با مقایسه ارقام مندرج در جدول ۳ در می‌یابیم از میان چهار مدل فوق، مدل ۲-۲ دارای بالاترین دقت (۰/۷۳) و بالاترین امتیاز F_1 (۰/۸۳) برای هر دو گروه موفق و ناموفق است که نشان‌دهنده برقراری تعادل بهتر میان معیارهای صحت و پوشش نسبت به سایرین است. بعد از آن مدل ۱-۲ و مدل ۳-۲ نیز از مقادیر پوشش نسبتاً بالایی برای گروه ناموفق (کلاس ۰) برخوردارند؛ در حالی که مدل ۲-۴ ملاک پوشش بالاتری نسبت به سایر برای گروه موفق (کلاس ۱) دارد. در مدل ۳-۲ شاهد دقت نسبتاً کمی برای هر دو کلاس

هستیم که ممکن است ناشی از تعداد زیاد پیش‌بینی مثبت کاذب باشد. در نهایت، به نظر می‌رسد مدل ۲-۲ به دلیل عملکرد بالا و متعادل خود در تمام معیارها و عملکرد بیش از ۹۰ درصد خود در پیش‌بینی گروه ناموفق می‌تواند کاندیدای خوبی برای مدل منتخب در سری دوم مدل‌ها شناسایی می‌شود

۴. یافته‌ها

در این مقاله به منظور شناسایی عوامل موفقیت عرضه اولیه به‌ام‌هر، از روش رگرسیون لجستیک استفاده گشته و اثر ۳۳ متغیر مستقل ذیل چهار دسته پروژه (۱۲ متغیر)، کمپین (۱۲ متغیر)، شبکه اجتماعی (۴ متغیر) و تیم (۵ متغیر) نخست بر کل وجوه جمع‌آوری شده و سپس بر درصد دستیابی به هاردکپ در یک روند تجمعی و در قالب ۸ مدل مورد بررسی قرار گرفته است. پس از استخراج ساختار بهینه شبکه در مدل‌های هشت‌گانه (مطابق جدول ۲) و بررسی عملکرد و دقت پیش‌بینی هر یک از مدل‌ها (مطابق جدول ۳) مشخص گردید به‌طور متوسط مدل ۴-۱ و مدل ۲-۴ از ضریب دقت خوب ۰/۸۳ و ۰/۸۹ برای گروه‌های ناموفق و ۰/۵ و ۰/۵۴ برای گروه‌های موفق برخوردار بوده و دو مدل منتخب می‌باشند.

۴-۱. اهمیت خصیصه‌ها

در روش رگرسیون خطی از تکنیک‌های مختلفی می‌توان برای انعکاس اهمیت خصیصه‌ها استفاده نمود. در این مقاله از تکنیک اهمیت جایگشتی^۱ که از روش‌های متداول برای ارزیابی اهمیت خصیصه‌ها در مدل‌های یادگیری ماشین است، استفاده شده است. در این روش اثر هر خصیصه بر عملکرد مدل با لحاظ جایگشت مختلف و تصادفی سایر خصیصه‌ها کمی‌سازی می‌شود. روش اخیر مبتنی بر این اصل است که اگر خصیصه‌ای تاثیر زیادی در تعیین مقدار خروجی ندارد با تغییر تصادفی^۲ آن نیز نباید تاثیر چندانی در میزان خروجی به وجود آید. بر این اساس ابتدا مدل رگرسیون لجستیک روی مجموعه داده خود آموزش داده و عملکرد آن با استفاده از یک معیار ارزیابی انتخابی^۳ سنجیده می‌گردد. سپس برای هر خصیصه‌ی نوعی از جایگشت‌های تصادفی استفاده نموده و در عین حال بر چسب‌های

^۱ Permutation Importance

^۲ جایگشت مختلف

^۳ مانند صحت، امتیاز F_1 و غیره

هدف^۱ را بدون تغییر باقی می‌گذاریم. در نهایت تفاوت عملکرد مدل پایه و مدل جایگزینی نشان‌دهنده اهمیت آن خصیصه‌ی نوعی است. با این توضیح که اگر خصیصه مهم است، جایگشت مقادیر باید به طور قابل توجهی عملکرد مدل را کاهش دهد. برعکس، اگر ویژگی مهم نباشد، به هم ریختن مقادیر آن نباید تأثیر قابل توجهی بر عملکرد مدل داشته باشد. این فرآیند برای همه خصیصه‌های مدل تکرار و نتایج آن مورد ارزیابی قرار گرفته- است.

در حقیقت سطح‌بندی متغیرها از نظر اهمیت به معنای رتبه‌بندی میزان تأثیر تغییرات هر یک از عوامل بر موفقیت / شکست ICO است. برای تفکیک بهتر نتایج حاصل از شبیه‌سازی، مجموعه عوامل مؤثر بر موفقیت ICO با توجه به درجه اهمیت به سه سطح تأثیرگذاری یک الی سه تفکیک شده‌اند. به ترتیب برای مدل ۱-۳ و ۲-۲ درجه اهمیت‌های ۰/۰۳ و ۰/۰۶ الی ۰/۰۴ سطح تأثیر یک (بالاترین سطح)، موارد ۰/۰۲ و ۰/۰۳ الی ۰/۰۲ سطح دوم تأثیر (اثر متوسط) و کمتر از ۰/۰۲ و ۰/۰۳ سطح تأثیر سوم (اثر کم) به خود اختصاص داده‌است. اولویت‌بندی خصیصه‌ها در دو مدل منتخب ۱-۳ و ۲-۲ ذیل سطوح سه‌گانه تأثیرگذاری با استفاده از تکنیک اهمیت جایگزینی در جدول ۴ نشان داده شده‌است.

جدول ۴- تفکیک عوامل مؤثر بر موفقیت یک عرضه اولیه به‌مهر برحسب میزان تأثیر

سطح تأثیرگذاری	مدل ۱-۳	مدل ۲-۲
سطح اول	تعداد صفحات وایت‌پیپر مشخص بودن سهم سرمایه‌گذاران پیش فروش از توکن	مشخص بودن توزیع تقریبی وجوه جمع‌آوری- شده در دسترس بودن مدل کسب‌وکار مدت فروش جمعی توکن های قفل شده تیم مدت زمان لیست شدن
سطح دوم	مشخص بودن سهم سرمایه‌گذاران عمومی از توکن دارا بودن فرآیند پیش فروش پروژه دارای محصول یا نمونه اولیه توسعه یافته	حساب کاربری فعال گیت هاب دارد تعداد سال‌ها از زمان تأسیس پروژه بر بستر اتریوم توکن‌های فروخته‌نشده «سوخته» یا تخصیص متناسب

^۱ موفقیت یا شکست ICO

^۲ هدف‌گذاری کل وجوه جمع‌آوری‌شده با لحاظ متغیرهای گروه پروژه، کمپین و شبکه‌های اجتماعی

^۳ هدف‌گذاری درصد دستیابی به هاردکپ با لحاظ متغیرهای گروه پروژه و کمپین

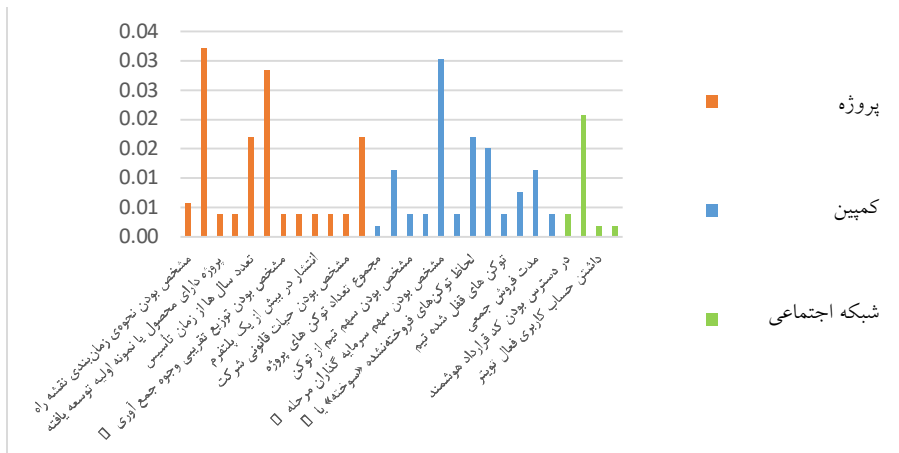
وجود توکن های فروخته نشده

سطح سوم	وجود امکان امتحان محصول اولیه از جانب سرمایه گذار	دارا بودن فرآیند پیش فروش مدت فروش جمعی
	وجود توکن های فروخته نشده که توسط صادرکننده نگهداری می شوند	ثابت بودن عرضه توکن مشخص بودن نحوه ی زمان بندی نقشه راه ثابت بودن عرضه توکن

منبع: دستاورد پژوهش

جدول ۴ نشان می دهد، سه خصیصه ی تعداد صفحات وایت پیپر، مشخص بودن سهم سرمایه گذاران مرحله پیش فروش از توکن و در دسترس بودن مدل کسب و کار پروژه در مدل ۱-۳ از بالاترین سطح تأثیرگذاری بر موفقیت کمپین ICO برخوردارند. هم چنین در مدل ۲-۲ سه متغیر مشخص بودن توزیع تقریبی وجوه جمع آوری شده، در دسترس بودن مدل کسب و کار پروژه و مدت فروش جمعی دارای جایگاه اهمیت مشابه می باشند. در این بین خصیصه ی در دسترس بودن مدل کسب و کار پروژه به طور مشترک در هر دو مدل به عنوان خصایصی با سطح ۱ اثرگذاری طبقه بندی شده اند. جدول ۴ هم چنین نشان می دهد تنها نماینده خصیصه های حضور در شبکه های اجتماعی در سطوح بالای اهمیت طی مدل ۱-۳ عبارت از «داشتن حساب کاربری فعال گیت هاب» است. نمودارهای ۲ و ۳ سهم هر یک از خصیصه ها در موفقیت فرآیند عرضه اولیه به امهر برای دو مدل ۱-۴ و ۲-۴ به تفکیک چهار گروه پروژه، کمپین، شبکه اجتماعی و تیم نشان داده شده است.

نمودار ۲. درجه اهمیت خصیصه ها در موفقیت ICO مطابق مدل ۱-۳ به تفکیک سه گروه پروژه، کمپین و شبکه اجتماعی



منبع: دستاورد پژوهش

نمودار ۲ میزان اهمیت خصیصه‌های طبقه‌بندی شده در سه دسته‌ی پروژه (رنگ نارنجی)، کمپین (رنگ آبی) و شبکه اجتماعی (رنگ سبز) در موفقیت یک عرضه اولیه به‌امهر را نشان می‌دهند. مطابق نمودار ۲ سه خصیصه‌ی تعداد صفحات وایت پیپر، مشخص بودن سهم سرمایه گذاران مرحله پیش فروش از توکن و در دسترس بودن مدل کسب و کار پروژه بیشترین اهمیت را در موفقیت ICO ایفا می‌نمایند.

در حقیقت، کثرت صفحات وایت پیپر از چند جهت سیگنالی مثبت برای موفقیت یک کمپین ICO است. افزایش تعداد صفحات به معنای افزایش شفافیت پروژه در حوزه‌ی اعضای تیم، اهداف، فناوری و نقشه راه پروژه می‌باشد که همگی به سرمایه‌گذاران بالقوه کمک می‌کند تا ارزش پروژه را بهتر درک نمایند. هم‌چنین احتمال پرداختن به پیچیدگی‌های فنی که در پروژه‌های بلاک‌چین گستردگی فراوانی دارد، در وایت پیپرهای طولانی افزایش می‌یابد. وایت پیپر طولانی‌تر از جهاتی مبین آن است که پروژه شامل راه‌حل‌های فنی پیچیده بوده که نشانه‌ی مثبتی از نوآورانه بودن آن و فرآیند چالش برانگیز اجرا تلقی می‌شود. هم‌چنین، وایت پیپر با صفحات بیشتر می‌تواند نشان‌دهنده‌ی لحاظ تحقیقات عمیق بازار، تجزیه و تحلیل رقابتی و مطالعات امکان‌سنجی پروژه توسط تیم پروژه باشد؛ که در رک بهتری از چالش‌ها و فرصت‌های بالقوه پروژه را برای سرمایه‌گذاران فراهم می‌نماید. در نهایت وایت پیپر طولانی‌تر می‌تواند منعکس‌کننده‌ی نقشه راه و چشم‌انداز پروژه بوده

که طرح‌های جامع‌تری را برای توسعه، مشارکت و رشد آینده ترسیم می‌نماید. نتایج فوق منطبق با رویکرد بوروو و همکاران، ۲۰۱۸؛ آمسدن و شوایزر، ۲۰۱۹؛ فیش، ۲۰۱۹ منبی بر اثرگذاری کثرت صفحات یک وایت‌پیپر بر موفقیت پروژه است.

خصیصه‌ی دوم اثرگذار بر موفقیت عرضه اولیه سکه، مشخص بودن سهم سرمایه‌گذاران مرحله پیش فروش از توکن است. این مسئله مبین اهمیت وجود وجود مرحله‌ی پیش فروش در موفقیت پروژه‌ها و ضرورت آشکار سازی سهم سرمایه‌گذاران این مرحله برای متقاضیان مشارکت در مرحله‌ی فروش جمعی است. به‌طور کلی در فرآیند عرضه اولیه سکه و فروش توکن، سرمایه‌گذارانی در مراحل اولیه و قبل از فروش عمومی یا فروش جمعی در فرآیند شرکت نموده و معمولاً در ازای حمایت اولیه و کمک خود به توسعه پروژه، توکن‌ها را با قیمتی پایین‌تر از قیمت فروش عمومی دریافت می‌نمایند. سرمایه‌گذاران مرحله پیش فروش، سرمایه اولیه ضروری را برای پروژه فراهم می‌نمایند و آن را قادر به تأمین هزینه‌های توسعه اولیه، بازاریابی و عملیاتی می‌نمایند. در حقیقت، سرمایه‌گذاران با شرکت در پیش‌فروش، اعتماد و حمایت خود را از چشم‌انداز و موفقیت بالقوه پروژه نشان می‌دهند. این مسئله می‌تواند با ایجاد احساسات مثبت و سرمایه‌گذاران بیشتری را جذب نماید. هم‌چنین، پیش‌فروش اغلب بخشی از استراتژی تأمین مالی چند مرحله‌ای پروژه است، در هر یک از مراحل تأمین مالی، گروه‌های سرمایه‌گذار مختلف (سرمایه‌گذاران خطرپذیر و شرکای استراتژیک) مورد هدف قرار می‌گیرند.

در نهایت اهمیت خصیصه‌ی «در دسترس بودن مدل کسب‌وکار» که عمدتاً ناظر بر چگونگی برنامه‌ریزی پروژه جهت کسب درآمد، حفظ بقاء و ارزش‌آفرینی برای سرمایه‌گذاران و کاربران است. در حقیقت، الگوریتم‌های کسب درآمد در مدل‌های تجاری شامل هزینه‌های استفاده از خدمات پروژه، حق امتیاز، کارمزد تراکنش یا هر مکانیسم ابداعی نوینی است که پروژه از طریق آن درآمدزایی می‌نماید. در این بین استراتژی سودآوری از جمله‌ی اجزای مهم در مدل‌های تجاری قوی محسوب می‌شود. چشم‌انداز مراحل دستیابی به سود و نقاط عطفی که پروژه برای دستیابی به خودکفایی مالی متصور است، ذیل همین استراتژی قابل طبقه‌بندی است. از سوی دیگر مدل کسب و کار یک پروژه مبین چگونگی فرآیند حفظ خود پس از مرحله اولیه جذب سرمایه نیز می‌باشد. این مسئله به منزله‌ی سیگنالی مثبتی برای سرمایه‌گذاران برای هرچه آشناتر شدن با اجزاء

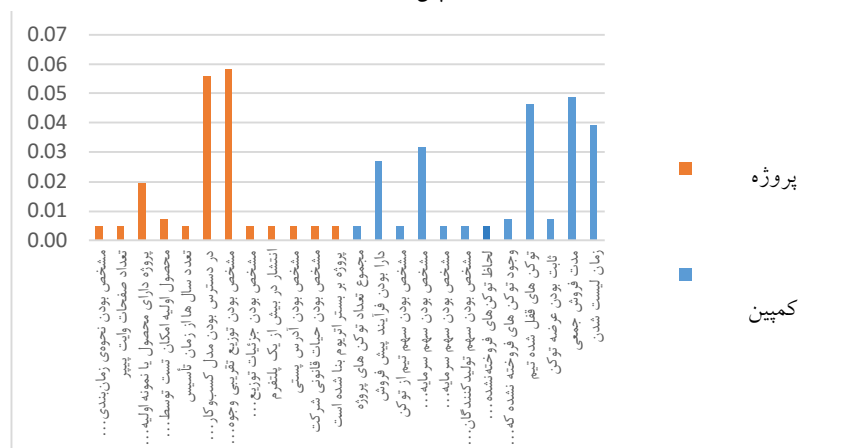
پروژه و چشم‌انداز تیم بوده تا از دوام پروژه حتی پس از پایان ICO اطمینان حاصل نمایند. در حقیقت، در دسترس بودن مدل کسب‌وکار پروژه برای جلب اعتماد سرمایه‌گذاران بالقوه به جهت پاسخگویی به سوالات اساسی آن‌ها از جمله نحوه‌ی بکارگیری مشارکت‌های آن‌ها و چگونگی برنامه‌ریزی برای بازگشت سرمایه‌هایشان، حیاتی است. مدل‌های کسب‌وکار هم‌چنین شامل مؤلفه‌های کلیدی هم‌چون وجه تمایز پروژه حاضر با رقبای مشابه در بازار و انعطاف‌پذیری بر اساس تغییر شرایط بازار یا بازخورد کاربر نیز می‌باشد؛ اجزائی که جملگی امکان‌القائه اعتماد به حامیان بالقوه را فراهم می‌آورد.

به طور خلاصه، الویت‌بندی خصیصه‌ی در دسترس بودن مدل کسب‌وکار به‌عنوان سومین ویژگی اثرگذار بر موفقیت ICO در مدل ۱-۳ نشان می‌دهد که ICO‌هایی، با تعهد به شفافیت و برنامه‌ای مشخص برای درآمدزایی، سودآوری و پایداری در بازار، شانس بیشتری برای جذب سرمایه‌گذاران و دستیابی به موفقیت دارند.

نمودار ۲ نشان می‌دهد، دو خصیصه‌ی تعداد صفحات وایت‌پیپر و در دسترس بودن مدل کسب‌وکار در گروه خصیصه‌های پروژه؛ مشخص بودن سهم سرمایه‌گذاران مرحله‌ی پیش‌فروش از توکن در گروه خصیصه‌های کمپین و داشتن حساب کاربری فعال گیت‌هاب در گروه خصیصه‌های اجتماعی به‌عنوان مهم‌ترین خصایص اثرگذار بر موفقیت ICO شناسایی شده‌اند.

نمودار ۳. درجه اهمیت خصیصه‌ها در موفقیت ICO مطابق مدل ۲-۲ به تفکیک دو گروه پروژه و

کمپین



منبع: دستاورد پژوهش

نمودار ۳ میزان اهمیت خصیصه‌های طبقه‌بندی شده ذیل دو دسته‌ی پروژه (رنگ نارنجی) و کمپین (رنگ آبی) در موفقیت یک عرضه اولیه به‌مهر را نشان می‌دهند. مطابق این نمودار، سه خصیصه‌ی مشخص بودن توزیع تقریبی وجوه جمع‌آوری شده، در دسترس بودن مدل کسب و کار پروژه و مدت فروش جمعی به ترتیب بیشترین اهمیت را در موفقیت ICO ایفا می‌نمایند.

مسلماً همانطور که پیش‌تر اشاره شد، اعتماد در بازار اخیر که کلاهبرداری و پروژه‌های تقلبی نیز در آن وجود دارد، بسیار مهم است. در حقیقت «مشخص بودن توزیع تقریبی وجوه جمع‌آوری شده» به وضوح منعکس‌کننده‌ی چگونگی استفاده از وجوه جمع‌آوری شده طی کمپین بوده و از این حیث می‌تواند موجب جلب اعتماد سرمایه‌گذاران بالقوه گردد. شفافیت در فرآیند تخصیص مشارکت‌ها به مقاصد کاملاً تعریف شده مانند توسعه، بازاریابی یا عملیاتی‌سازی، ضمن جلب اطمینان سرمایه‌گذاران منجر به افزایش انگیزه‌ی مشارکت آنان نیز می‌گردد. شفافیت در افشای مأخذ وجوه جمع‌آوری شده و آشکار بودن اهداف مالی یک پروژه مبین رویکرد مسئولانه برای تخصیص بودجه بوده و می‌تواند مجموعه بزرگتر و متنوع‌تری از سرمایه‌گذاران را به مشارکت ترغیب نماید.

از سوی دیگر مشخص بودن توزیع تقریبی وجوه جمع‌آوری شده سبب کاهش سوء استفاده از مشارکت‌ها می‌گردد. در این بین، سرمایه‌گذاران نیز تمایل بیشتری به مشارکت در پروژه‌هایی را دارند که امکان رصد و پیگیری فرآیند تخصیص وجوه میسر بوده و از این رو نگرانی‌ها در حوزه‌ی تقلب یا سوء مدیریت کمینه باشد. به طور کلی، رده‌بندی این خصیصه در الویت یک تأثیرگذاری بر موفقیت ICO طی مدل ۲-۲ نشان می‌دهد، ICO-هایی که به طور شفاف موارد تخصیص بودجه را ترسیم نموده و از آن پیروی می‌نمایند، شانس بیشتری برای دستیابی به هادکپ خود دارند. این شفافیت می‌تواند اعتماد را در بین سرمایه‌گذاران تقویت کند و بر موفقیت کلی ICO تأثیر مثبت بگذارد.

خصیصه‌ی «در دسترس بودن مدل کسب و کار» در مدل ۲-۲ نیز مشابه مدل ۱-۳ جز سه مؤلفه‌ی اثرگذار بر موفقیت ICO است که در تشریح نتایج مدل قبل به آن و نحوه‌ی اثرگذاری بر انگیزه‌ی سرمایه‌گذاران و بالاخره موفقیت ICOها اشاره نمودیم.

نمودار ۳ نشان می‌دهد خصیصه‌ی «مدت فروش جمعی» در رتبه سوم اهمیت مطابق مدل ۲-۲ قرار می‌گیرد. در حقیقت، یک کمپین طولانی‌تر با مزایا و معایبی همراه است؛ در ادامه به اهم هر یک از آن خواهیم پرداخت.

یک کمپین طولانی‌تر، زمان بیشتری را برای در معرض دید بودن پروژه و در نتیجه جذب سرمایه‌گذار فراهم می‌آورد. این مسئله بستر لازم برای بازاریابی و تلاش تبلیغاتی گسترده‌تر فراهم نموده که امکان دستیابی به مخاطبان وسیع‌تری را محقق می‌نماید. هم‌چنین، برخی از سرمایه‌گذاران ممکن است به زمان بیشتری برای تحقیق در مورد پروژه، ارزیابی قابلیت اجرا و تصمیم‌گیری برای سرمایه‌گذاری نیاز داشته باشند. از این رو یک کمپین طولانی‌تر، فرصت کافی را در اختیار این دست سرمایه‌گذاران قرار داده و آن‌ها را نیز در خود جای می‌دهد. از سوی دیگر، برخی سرمایه‌گذاران مشارکت تدریجی را به پرداخت یکباره مبالغ هنگفت ترجیح می‌دهند که این خصیصه برای آن‌ها امر اخیر را محقق نموده و می‌تواند منجر به ایجاد جمع سرمایه‌گذاران متنوع‌تر گردد. در نهایت عمدتاً کمپین‌های طولانی‌تر با حضور ثابت خود برای یک دوره طویل‌تر، قابل اعتمادتر و متعهدتر به اهداف خود ظاهر شده و این طریق نزد سرمایه‌گذاران بالقوه، اعتماد و اعتبار ایجاد می‌نمایند. از معایب کمپین‌های طولانی‌تر می‌توان به هزینه‌ی بالاتر بازاریابی، قانونی و اجرا اشاره نمود که خود بر تخصیص وجوه جمع‌آوری شده اثرگذار است. هم‌چنین به واسطه ذات پرنوسان بازار ارزهای دیجیتال، کمپین‌های طولانی‌تر، بیشتر در معرض نوسانات بازار قرار می‌گیرند که این مسئله مجدداً می‌تواند بر کل سرمایه جمع‌آوری شده تأثیر بگذارد. از سوی دیگر کمپین طولانی‌تر به معنای رقابت بیشتر برای جلب توجه سرمایه‌گذاران و جلب مشارکت‌های آن‌ها می‌باشد و این رو عمدتاً فشار رقابتی در کمپین‌های طولانی‌تر، بالاتر است. مدل ۲-۲ نشان می‌دهد مزایای کمپین طولانی‌تر بر مضرات آن غلبه نموده و از خصیصه‌های دارای اثر مثبت بر موفقیت ICO است.

مطابق نمودار ۳، دو خصیصه‌ی در دسترس بودن مدل کسب و کار، مشخص بودن توزیع تقریبی وجوه جمع‌آوری شده در گروه خصیصه‌های پروژه؛ مدت فروش جمعی در گروه خصیصه‌های کمپین به‌عنوان مهم‌ترین خصایص اثرگذار بر موفقیت ICO شناسایی شده‌اند.

۵. بحث و نتیجه‌گیری

در این مقاله برای شناسایی فاکتورهای اثرگذار بر موفقیت یک کمپین عرضه اولیه بهامهر ضمن جمع‌آوری اطلاعات مربوط به ۳۰۷ عرضه اولیه بهامهر به طبقه‌بندی خصیصه‌های پروژه ICO در چهار محور پروژه، کمپین، شبکه اجتماعی و تیم پرداخته و با انتخاب دو متغیر «کل وجوه جمع‌آوری شده در فرآیند ICO» و «درصد دستیابی به هاردکپ پروژه» به عنوان فاکتورهای انعکاس‌دهنده‌ی موفقیت ICO در دو مدل مجزا با استفاده از روش رگرسیون لجستیک از مدل‌های رایج یادگیری ماشین به ترسیم مدل پژوهش با روندی تجمعی پرداختیم.

با تعیین ساختار بهینه در ۸ مدل پژوهش و بررسی عملکرد آن‌ها مشخص گردید، بهترین دقت پیش‌بینی از میان چهار مدل اول با متغیر وابسته کل وجوه جمع‌آوری شده، مربوط به مدل ۱-۳ (لحاظ خصیصه‌های پروژه، کمپین و شبکه اجتماعی) بوده که تا ۸۹٪ و ۷۴٪ امکان پیش‌بینی گروه‌های ناموفق و موفق را دارا است. این مسئله نشان‌دهنده‌ی عملکرد بالای این مدل در پیش‌بینی موارد ناموفق است. هم‌چنین از میان چهار مدل دوم با متغیر وابسته درصد دستیابی به هاردکپ، مدل ۲-۲ (لحاظ خصیصه‌های پروژه و کمپین) دارای بهترین عملکرد بوده که دقت پیش‌بینی آن به ۹۳٪ برای گروه‌های ناموفق و ۶۷٪ برای گروه‌های موفق می‌رسد. از این رو دو مدل منتخب با بیشترین سطح دقت در پیش‌بینی موفقیت کمپین‌های عرضه اولیه بهامهر را می‌توان مدل‌ها ۱-۳ و ۲-۲ دانست.

هم‌چنین منطبق بر یافته‌های مقاله حاضر در مدل‌های ۱-۳ سه خصیصه‌ی اول تأثیرگذار بر موفقیت ICO شامل «تعداد صفحات وایت پیپر»، «مشخص بودن سهم سرمایه‌گذاران مرحله پیش فروش از توکن» و «در دسترس بودن مدل کسب‌وکار پروژه» و در مدل ۲-۲ شامل، «مشخص بودن توزیع تقریبی وجوه جمع‌آوری شده»، «در دسترس بودن مدل کسب‌وکار پروژه» و «مدت فروش جمعی» است.

در این بین اثرگذارترین خصیصه در مدل ۱-۳ ذیل سه دسته‌ی پروژه، کمپین و شبکه اجتماعی به ترتیب «تعداد صفحات وایت پیپر»، «مشخص بودن سهم سرمایه‌گذاران مرحله پیش فروش» و «داشتن حساب کاربری فعال گیت‌هاب» و مهم‌ترین آن‌ها در مدل ۲-۲ ذیل

دو دسته‌ی پروژه و کمپین به ترتیب «مشخص بودن توزیع تقریبی و جوه جمع‌آوری شده» و «مدت زمان فروش جمعی» است.

تعارض منافع

تعارض منافع ندارم.

منابع

چیت‌ساز، احسان، بیگدلی، محمد (۱۴۰۰)، عوامل مؤثر بر موفقیت تأمین مالی جمعی به روش عرضه‌ی اولیه‌ی به‌امهر از طریق صرافی‌های آنلاین، توسعه کارآفرینی، دوره ۱۴، شماره ۲، تابستان ۱۴۰۰، صص ۲۲۱-۲۴۰

چیت‌ساز، احسان، قربانی حصار، محمد و فیلی، هشام (۱۳۹۹)، شناسایی عوامل مؤثر بر عدم موفقیت تأمین مالی جمعی مبتنی بر بلاکچین با استفاده از عرضه اولیه به‌امهر، نشریه: توسعه کارآفرینی، بهار ۱۳۹۹، شماره ۴۷.

علیزاده، امیرخادم (۱۳۹۲)، تأثیر بازار سرمایه بر رشد اقتصادی در ایران (۱۳۷۰-۱۳۹۰) با استفاده از رویکرد تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA)، فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی سال سیزدهم، شماره ۵۰، پاییز ۱۳۹۲، صفحات ۸.

- Ackermann, E. Bock, C., & Bürger, R. (2020). *Democratizing Entrepreneurial Finance: The Impact of Crowdfunding and Initial Coin Offerings (ICOs)*.
- Adhami, S. Giudici, G., & Martinazzi, S. (2018). *Why do businesses go crypto? An empirical analysis of initial coin offerings*. Journal of Economics and Business, 100, 64–75. <https://doi.org/10.1016/j.jeconbus.2018.04.001>.
- Ahmad, M. F., Kowalewski, O., Pisany, P. (2021). *What Determines Initial Coin Offering Success: A Cross-Country Study*, IÉSEG Working Paper Series 2020-ACF-10. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3735889>
- Albrecht, S., Lutz, B., & Neumann, D. (2019). *The behavior of blockchain ventures on Twitter as a determinant for funding success*. Electronic Markets, 30, 241–257.
- Amsden, R., & Schweizer, D (2019). *Are Blockchain Crowdsales the New "Gold Rush"?, Success Determinants of Initial Coin Offerings*.
- An, J., Duan, T., Hou, W., & Xu, X. (2019). *Initial Coin Offerings and Entrepreneurial Finance: The Role of Founders' Characteristics*. The Journal of Alternative Investments, 21(4), 26-40.

- Anson, M., (2018), *Initial coin Offering: Economic Reality of Virtual Economics?*, *Journal of Private Equity* 21(4):41-52.
- Biasi, J., & Chakravorti, S. (2019). *The Future of Cryptotokens. Disruptive Innovation in Business and Finance in the Digital World*, 20, 167-187.
- Ayarci, N., and A. O. Birkan. 2020. "Determinants of ICO Investment Decision: an Exploratory Factor Analysis." *International Journal of Financial Research* 11 (5): 69–78. doi: 10.5430/ijfr.v11n5p69.
- Block, J.H., Groh, A., Hornuf, L. *et al.* The entrepreneurial finance markets of the future: a comparison of crowdfunding and initial coin offerings. *Small Bus Econ* 57, 865–882 (2021).
- Bourveau, T., George, E. T., Ellahie, A., & Macciocchi, D. (2018). *Initial Coin Offerings: Early Evidence on the Role of Disclosure in the Unregulated Crypto Market*.
- Brochado, A. (2018). *Snapshot das Initial Coin Offerings (ICOs)*. (CMVM, Ed.) *Cadernos do Mercado de Valores Mobiliários*, 60, 53-76.
- Campino, José Pedro Meira, Brochado, Ana, & Rosa, Álvaro (2022), " *Initial coin offerings (ICOs): Why do they succeed?* ", *Financial Innovation*, 2022, vol. 8, issue 1, 1-35
- Campino, J. P. M. (2021). *Success Determinants of Initial Coin Offerings (ICOs), Management*, specialization of Strategy and Entrepreneurship, Business School.
- Chen, R. R., & Chen, K. (2020). A perspective on "Information asymmetry in initial coin offerings (ICOs): Investigating the effects of multiple channel signals". *Electronic Commerce Research and Applications*, 40.
- Chiu, I. H., & Greene, E. F. (2019). The Marriage of Technology, Markets and Sustainable (and) Social Finance: Insights from ICO Markets for a New Regulatory Framework. *European Business Organization Law Review*, 20, 139-169.
- Cui, X., Shibata, T. (2017), " Investment strategies, reversibility, and asymmetric information", *European Journal of Operational Research*, 2017, vol. 263, issue 3, 1109-1122.
- European Security and Market Authority (ESMA) (2019), " Advice Initial Coin Offerings and Crypto-Assets " 9 January 2019 | ESMA50-157-1391.
- Fadlallah, Haïssam (2023), " *Technical and legal framework of Initial coin offerings*", DOI:10.29117/irl.2023.0261.
- Fahlenbrach, R., & Frattaroli, M. (2020). *ICO investors*", forthcoming in *Financial Markets and Portfolio Management*, available at: *Financial Markets and Portfolio Management* <https://doi.org/10.1007/s11408-020-00366-0>.

- Fisch, C. (2019). Initial coin offerings (ICOs) to finance new ventures. *Journal of Business Venturing*, 34(1), 1–22. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2018.09.007>.
- Fisch, C., & Montaz, P.P. (2020). Institutional investors and post-ICO performance: an empirical analysis of investor returns in initial coin offerings (ICOs). *Journal of Corporate Finance*, 64.
- Giudici, G., & Adhami, S. (2019). The impact of governance signals on ICO fundraising success. *Journal of Industrial and Business Economics*, 46, 283–312.
- Greiner, M., Pfeiffer, D., Smith, R.D., (2000), " *Principles and practical application of the receiver-operating characteristic analysis for diagnostic tests*", Preventive Veterinary Medicine, Elsevier, 30 May 2000.
- Jong, A. d., Roosenboom, P., & Kolk, T. v. (2018). What determines success in Initial Coin Offerings? SSRN. doi:<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3250035>.
- Jurafsky, D. & Martin, J. H. (2023)“Machinery Learning models”, chapter 5,Oxford University, January 7, 2023.
- Montaz, P. P. (2020). Initial coin offerings, asymmetric information, and loyal CEOs. *Small Business Economics*. doi: <https://doi.org/10.1007/s11187-020-00335-x>.
- Liu, C., & Wang, H. (2019). Initial Coin Offerings: What Do We Know and What Are the Success Factors? In S. Goutte, K. Guesmi, & S. Saadi, *Cryptofinance and Mechanisms of Exchange*. doi: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-30738-7>.
- Myalo, A.S. (2019)." Comparative Analysis of ICO, DAOICO, IEO and STO. Case Study.", DOI:10.26794/2587-5671-2019-23-6-6-25,Corpus ID: 226904395.
- Robinson II, Randolph, *The New Digital Wild West: Regulating the Explosion of Initial Coin Offerings* (September 1, 2017). 85 *Tenn. L. Rev.* 897 (2018).
- Rrustemi, J., & Tuchschnid, N. S.(2020). Fundraising Campaigns in a Digital Economy: Lessons from a Swiss Synthetic Diamond Venture's Initial Coin Offering (ICO). *Technology Innovation Management Review*, 10(6).
- Salman Mahiny, A., Turner, B.J.(2003) "Modeling past vegetation change through remote sensing and g.i.s: a comparison of neural networks and logistic regression methods". School of Resources, Environment and Society, the Australian National University, Canberra 0200, Australia.
- Sidiki, S. (2014). *Startup Financing Trends in Europe*, Tilburg University law school. 1-65.
- Spence, M. (1973).Job Market Signaling. *The Quarterly Journal of Economics*, 87(3), 355-374.
- Xuan, M., Zhu, X., & Zhao, J. L. (2020). Impact of social media on Fundraising Success in Initial Coin Offering (ICO): An Empirical

Investigation. Pacific Asia Conference on Information Systems (PACIS), (pp. 6-22). Dubai. Retrieved from <https://aisel.aisnet.org/pacis2020>.