

بررسی ارتباط میان متغیرهای مقدار سرمایه گذاری و افزایش میزان ارزش دراستارت

آپ های در مرحله بلوغ

ستاره سجادی^۱ مائده رنجبر کلیبی^۲

دانشجوی کارشناسی مدیریت صنعتی، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران

دانشجوی کارشناسی مدیریت صنعتی دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران

تاریخ انتشار ۱۴۰۳/۰۹/۲۹

تاریخ پذیرش ۱۴۰۳/۰۹/۲۴

تاریخ دریافت ۱۴۰۳/۰۹/۱۲

Examining the Relationship Between Investment Amount and Valuation Growth in Mature Startups

Setare Sajadi1, Maede Ranjbar2

Bachelor student of Industrial Management, Allameh Tabatabaee University.

.Bachelor student of Industrial Management, Allameh Tabatabaee University

Abstract

In the world of innovation and the digital economy, startups are recognized as driving forces of economic growth and creativity. This research examines the impact of investment at various stages of a startup's growth on its valuation. Using data from over 52,000 startups across different investment stages (Series A, B, and C) and employing statistical methods and regression analysis, the study investigates the relationship between the amount of investment and the valuation of companies before and after fundraising. The findings indicate that while the amount of investment has a positive effect on the valuation of startups, this effect also depends on other factors such as market conditions and the quality of managerial decisions. By providing comprehensive and practical analyses, this research assists managers, investors, and policymakers in making better decisions regarding the financing and growth management of startups.

Key words: Financing, startup valuation, correlation and forecasting, financial modeling.

چکیده

در دنیای نوآوری و اقتصاد دیجیتال، استارت‌آپ‌ها به‌عنوان نیروهای محرک اقتصادی و خلاقیت شناخته می‌شوند. این پژوهش به بررسی تأثیر سرمایه‌گذاری در مراحل مختلف رشد استارت‌آپ‌ها بر ارزش‌گذاری آن‌ها می‌پردازد. با استفاده از داده‌های مربوط به بیش از ۵۲,۰۰۰ استارت‌آپ در مراحل مختلف سرمایه‌گذاری (Series A, B, C) و بهره‌گیری از روش‌های آماری و تحلیل رگرسیون، رابطه بین میزان سرمایه‌گذاری و ارزش‌گذاری شرکت‌ها پیش و پس از جذب سرمایه بررسی شده است. یافته‌ها نشان می‌دهد که هرچند مقدار سرمایه‌گذاری تأثیر مثبتی بر ارزش‌گذاری استارت‌آپ‌ها دارد، اما این تأثیر وابسته به عوامل دیگری نظیر شرایط بازار و کیفیت تصمیمات مدیریتی نیز هست. این پژوهش با ارائه تحلیل‌های جامع و کاربردی، به مدیران، سرمایه‌گذاران و سیاست‌گذاران کمک می‌کند تا تصمیمات بهتری در زمینه تأمین مالی و مدیریت رشد استارت‌آپ‌ها اتخاذ کنند.

کلید واژه: تأمین مالی، ارزش‌گذاری استارت‌آپ‌ها، همبستگی و پیش‌بینی، مدل‌سازی مالی

۱. مقدمه

در دنیای امروز، استارت‌آپ‌ها به عنوان یکی از اجزای کلیدی اکوسیستم اقتصادی شناخته می‌شوند. این شرکت‌ها معمولاً از ایده‌های نوآورانه و فناوری‌های جدید برای ایجاد مدل‌های کسب‌وکار نوین استفاده می‌کنند. با توجه به اهمیت استارت‌آپ‌ها در ایجاد اشتغال و رشد اقتصادی، ارزش‌گذاری این شرکت‌ها و میزان تأثیر سرمایه‌گذاری در این موضوع مبتنی بر مراحل مختلف رشد، اهمیت ویژه‌ای دارد. استارت‌آپ، یک شرکت جدید و موقتی با مدل کسب و کار مبتنی بر نوآوری و فناوری است که ظرفیت بالقوه رشد سریع و مقیاس‌پذیری قابل توجه دارد (ماریو و سنتیستین ۲۰۱۷).^۱ استارت‌آپ‌ها به عنوان یکی از محرک‌های اصلی رشد اقتصادی و نوآوری در دنیای مدرن، نقش بی‌بدیلی در اقتصاد جهانی ایفا می‌کنند. این کسب‌وکارهای نوپا که اغلب در حوزه‌های فناوری و نوآوری متمرکز هستند، با ارائه محصولات و خدماتی نوآورانه، می‌توانند ساختارهای سنتی بازار را تغییر دهند و زمینه را برای ظهور صنایع جدید فراهم کنند. به‌ویژه در عصر حاضر که اقتصاد جهانی به سمت دیجیتالی شدن پیش می‌رود، اهمیت استارت‌آپ‌ها در خلق ارزش و ایجاد اشتغال بیش از پیش برجسته شده است (آدرچ ۲۰۲۲).

با توجه به مطالعات انجام شده، این سوالات برای پژوهش حال حاضر مطرح می‌شود:

آیا پیش‌بینی ارزش‌گذاری قبل و بعد از جذب سرمایه با استفاده از مقدار سرمایه‌گذاری امکان‌پذیر است؟

آیا رابطه معناداری بین مقدار سرمایه‌گذاری (raised_amount) و ارزش‌گذاری قبل از جذب سرمایه (pre_money_valuation) و بعد از جذب سرمایه (post-money valuation) وجود دارد؟

میزان همبستگی بین متغیرهای

(raised_amount)

(pre_money_valuation) و

(post_money_valuation) چقدر است؟

در ادامه به مهم‌ترین دلایل سرمایه‌گذاری و تامین مالی در مراحل مختلف رشد یک استارت‌آپ براساس ادبیات موضوع و مبتنی بر مطالب بالا اشاره می‌شود.

۲. مبانی نظری پژوهش

مراحل مختلف رشد استارت‌آپ‌ها و ارزش‌گذاری:

چرخه حیات استارت‌آپ‌ها به مراحل مختلفی تقسیم می‌شود که هر یک از آن‌ها نیازمندی‌ها، چالش‌ها و فرصت‌های خاص خود را دارند. از مراحل اولیه، مانند Seed و Angel، که عمدتاً به توسعه ایده و اثبات مفهوم اختصاص دارد، تا مراحل پیشرفته‌تر مانند Series A، B و C، که هدف اصلی آن‌ها گسترش بازار و مقیاس‌پذیری عملیات است، این چرخه حیات نمایانگر مسیری پیچیده و چندوجهی است. در هر مرحله، نیاز به جذب سرمایه وجود دارد و تأثیر آن بر ارزش‌گذاری شرکت متفاوت است و این امر ضرورت مطالعه دقیق‌تر هر یک از این مراحل را برجسته می‌سازد (متریک و یاسودا ۲۰۱۳). استارت‌آپ‌ها معمولاً در مراحل مختلف رشد از جمله مرحله بذری (Seed)، رشد (Growth) و بلوغ (Maturity) قرار می‌گیرند. و با توجه به عوامل متعدد اثرگذار، روش‌های مختلفی برای ارزیابی ارزش استارت‌آپ‌ها در این مراحل وجود دارد. در مرحله بذری، استارت‌آپ‌ها فاقد سوابق مالی هستند و ارزش‌گذاری به‌طور عمده بر اساس کیفیت ایده، پتانسیل بازار و توانایی تیم مؤسس انجام می‌شود. این مرحله معمولاً برای جذب سرمایه‌گذاران خطرپذیر (VCs) مهم است که بیشتر به پتانسیل رشد و ریسک‌های مرتبط با استارت‌آپ توجه دارند. در مراحل بعدی رشد، استارت‌آپ‌ها به‌طور معمول به درآمدزایی می‌پردازند و اطلاعات مالی مانند سودآوری و جریان نقدی در دسترس قرار می‌گیرد.

¹ Santisteban, Mauricio

² Audretsch

³ Metrick & Yasuda

نوپا کمک می‌کند تا ایده اولیه خود را توسعه دهند (کرات ال ۲۰۱۴)^۵

• سرمایه‌گذاری: Seed در این مرحله، سرمایه برای تحقیق و توسعه محصول اختصاص داده می‌شود. معمولاً ریسک این مرحله بالاست، اما پتانسیل بازدهی نیز قابل توجه است (رایت ات ال ۲۰۱۵)^۶

• سرمایه‌گذاری Series A در این مراحل، هدف اصلی رشد مقیاس‌پذیری و افزایش درآمد شرکت است. معمولاً سرمایه‌گذاران نهادی در این مراحل وارد می‌شوند (پوری و زاروتسکی ۲۰۱۲)^۷

۳-۲. ارزش‌گذاری استارت‌آپ‌ها

ارزش‌گذاری استارت‌آپ‌ها یکی از چالش‌برانگیزترین بخش‌های سرمایه‌گذاری است. بر اساس پژوهش استومبرگ و کیلان ارزش‌گذاری به عوامل متعددی مانند پتانسیل رشد، تیم مدیریتی، بازار هدف، و مقدار سرمایه‌گذاری بستگی دارد. تحقیقات نشان می‌دهد که مقدار سرمایه‌گذاری به‌طور مستقیم با افزایش ارزش‌گذاری استارت‌آپ‌ها مرتبط است (درورات ال، ۲۰۱۷)^۸ این رابطه در مراحل پیشرفته‌تر سرمایه‌گذاری سرمایه‌گذاری (مانند Series A و B) به دلیل کاهش ریسک و افزایش شفافیت بیشتر نمایان می‌شود.

تمرکز اصلی این پژوهش بر بررسی تأثیر میزان افزایش سرمایه در مراحل A، B و C بر تغییرات ارزش‌گذاری استارت‌آپ‌ها است. این پژوهش با استفاده از مجموعه‌ای از داده‌های جامع شامل ۵۲ هزار رکورد تلاش می‌کند تا رابطه میان این دو متغیر کلیدی را شناسایی کرده و نقش سرمایه‌گذاری را در تعیین ارزش‌گذاری استارت‌آپ‌ها درک کند. نتایج این تحقیق می‌تواند به درک بهتر از رفتار سرمایه‌گذاران و تصمیم‌گیری‌های استراتژیک استارت‌آپ‌ها کمک کند و توصیه‌هایی کاربردی برای مدیران و سیاست‌گذاران ارائه دهد.

این تغییرات موجب می‌شود که روش‌های ارزش‌گذاری کمی‌تر، مانند تحلیل درآمد و مدل‌های مبتنی بر بازار جایگزین روش‌های کیفی شوند.

۳-۱. اهمیت سرمایه‌گذاری در مراحل مختلف رشد استارت‌آپ:

همانطور که گفته شد، در مراحل اولیه، سرمایه‌گذاری‌ها معمولاً بر اساس پتانسیل رشد و نوآوری در بازار صورت می‌گیرد و در مراحل بعدی، با توجه به سوابق مالی و عملیاتی استارت‌آپ‌ها، سرمایه‌گذاری‌ها بیشتر بر مبنای تحلیل‌های مالی بازار انجام می‌شود. یکی از جنبه‌های کلیدی در موفقیت استارت‌آپ‌ها، تأمین مالی مناسب است. استارت‌آپ‌ها به دلیل ماهیت نوآورانه و ریسک بالای خود، نیازمند منابع مالی ویژه‌ای هستند که توسط سرمایه‌گذاران خطرپذیر یا سایر منابع سرمایه‌گذاری فراهم می‌شود. این سرمایه‌ها به استارت‌آپ‌ها اجازه می‌دهند تا ایده‌های خلاقانه خود را به محصولات و خدماتی قابل ارائه تبدیل کنند. علاوه بر تأمین مالی، سرمایه‌گذاران اغلب نقش‌های حمایتی مانند مشاوره استراتژیک، دسترسی به شبکه‌های تجاری و بهبود مدیریت را نیز ایفا می‌کنند که همگی می‌توانند تأثیر قابل توجهی بر رشد استارت‌آپ‌ها داشته باشند (گمپرز و لرنر ۲۰۰۱)^۴ در بسیاری از موارد، نوع سرمایه‌گذاری و مبلغ آن می‌تواند تأثیر زیادی بر تقسیم سهم‌ها و تأسیس رابطه‌ای پایدار میان سرمایه‌گذاران و بنیان‌گذاران داشته باشد. این موضوع به‌ویژه در مرحله‌ای که استارت‌آپ به جذب سرمایه جدید برای گسترش فعالیت‌های خود نیاز دارد، بسیار حائز اهمیت است.

۴-۱. مراحل مختلف سرمایه‌گذاری

سرمایه‌گذاری در استارت‌آپ‌ها به مراحل مختلفی تقسیم می‌شود که هر یک ویژگی‌ها و اهداف متفاوتی دارند:

• سرمایه‌گذاری: Angel این مرحله اغلب توسط سرمایه‌گذاران فردی انجام می‌شود و به استارت‌آپ‌های

⁵ Kerr et al

⁶ Wright et al

⁷ Puri & Zarutskie

⁸ Drover et al

۳. پیشینه پژوهش

استارت‌آپ‌ها به دلیل ماهیت نوآورانه خود، نقشی کلیدی در اقتصادهای نوظهور و پیشرفته ایفا می‌کنند. با این حال، بسیاری از آن‌ها به دلیل محدودیت منابع مالی در مراحل اولیه شکست می‌خورند. تأمین مالی مناسب به استارت‌آپ‌ها اجازه می‌دهد تا ایده‌های نوآورانه خود را تجاری‌سازی کنند و رشد قابل توجهی داشته باشند. (بلنک ۲۰۱۳)^۹ شرکت‌های نوآفرین و تکنولوژی محور نقش بسیار مهمی در رشد فعالیت‌های نوآورانه و توسعه اقتصادی دارند ولی این شرکت‌ها برای موفقیت و رشد با مساله تامین مالی و حمایت از این شرکت‌ها نقش فعال و حیاتی دارند و بنا بر مطالعات متعدد صورت گرفته در این حوزه این نوع سرمایه‌گذاری در تثبیت و رشد شرکت‌های کارآفرینانه و نوآفرین و تجاری‌سازی نوآوری‌های آنان به ویژه در فعالیت‌های با ریسک بالا و شرایطی که دسترسی به سایر منابع مالی دشوار است، اهمیت بالایی دارد (همایونی زاده و قاضی‌نوری و ذوالفقاری، ۲۰۲۲) درباره اهمیت تامین مالی در پژوهش‌های پیشین به این موضوع اشاره شده است که اولین مرحله از تامین مالی سرمایه مورد نیاز یک استارت‌آپ در مرحله راه‌اندازی یا سرمایه‌گذاری، مرحله کشت ایده است که در این مرحله، تامین سرمایه ایده، استارت‌آپ را قادر خواهد ساخت تا به رشد خود ادامه دهد. (صادقی، ۲۰۱۲) بر اساس تحقیقات انجام شده توسط (لرنر و گمپرز، ۲۰۰۱) سرمایه‌گذاری در استارت‌آپ‌ها می‌تواند به دو صورت مستقیم و غیرمستقیم بر رشد اقتصادی تأثیرگذار باشد. در سطح شرکت، این سرمایه‌گذاری‌ها منجر به افزایش ظرفیت تولید، توسعه محصولات و ایجاد فرصت‌های شغلی می‌شوند. از سوی دیگر، در سطح اقتصاد کلان، جذب سرمایه در استارت‌آپ‌ها به رشد اقتصادی و ارتقای بهره‌وری کمک می‌کند.

پژوهش‌های گذشته درباره سرمایه‌گذاری در استارت‌آپ‌ها و تأثیر آن بر ارزش‌گذاری این کسب‌وکارهای نوپا، چارچوب نظری گسترده‌ای را برای درک فرآیندهای تأمین مالی و رشد ارائه داده‌اند. این مطالعات به طور عمده بر تحلیل نقش سرمایه‌گذاری در مراحل مختلف رشد استارت‌آپ‌ها تمرکز داشته و نشان داده‌اند که تصمیمات سرمایه‌گذاران می‌تواند تأثیرات بلندمدتی بر موفقیت و ارزش نهایی این شرکت‌ها داشته باشد. نتایج پژوهش‌ها حاکی از آن است که استارت‌آپ‌ها در مراحل اولیه رشد، با ریسک‌های بالایی مواجه هستند. این ریسک‌ها اغلب ناشی از عدم قطعیت در بازار، محدودیت منابع و نیاز به تثبیت مدل کسب‌وکار است. در چنین شرایطی، سرمایه‌گذاری اولیه، از جمله سرمایه‌گذاری‌های خطرپذیر، نقش مهمی در کاهش این ریسک‌ها ایفا می‌کند. مطالعات نشان داده‌اند که ورود سرمایه‌گذاران در این مرحله می‌تواند به بهبود کیفیت تصمیم‌گیری‌های مدیریتی و شفاف‌سازی اهداف کسب‌وکار منجر شود. با ورود به مراحل میانی رشد، مانند Series A و B، استارت‌آپ‌ها معمولاً به رشد پایدارتر دست می‌یابند. در این مرحله، تأمین مالی نه تنها برای گسترش فعالیت‌ها، بلکه برای تقویت موقعیت رقابتی و ورود به بازارهای جدید اهمیت پیدا می‌کند. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که جذب سرمایه در این مراحل معمولاً بازدهی بهتری نسبت به مراحل اولیه دارد، زیرا در این مرحله، استارت‌آپ‌ها با داده‌های عملیاتی قوی‌تر و پیش‌بینی‌پذیری بالاتری از سوی سرمایه‌گذاران ارزیابی می‌شوند. علاوه بر این، مطالعات اخیر تأکید دارند که مراحل نهایی رشد، مانند Series C، معمولاً به تثبیت موقعیت شرکت در بازار و آمادگی برای ورود به بورس یا فروش نهایی اختصاص دارد. سرمایه‌گذاری در این مراحل، اگرچه از نظر بازدهی پتانسیل کمتری دارد، اما به کاهش ریسک سرمایه‌گذاری در مقایسه با مراحل اولیه و میانی کمک می‌کند. در همین راستا، پژوهش‌های محدودی به مقایسه دقیق تفاوت‌های استراتژیک میان این مراحل

⁹ Blank

مقدار سرمایه‌گذاری و ارزش‌گذاری در مراحل مختلف رشد استارت‌آپ‌ها بهره می‌گیرد.

داده‌های مورد استفاده شامل اطلاعات واقعی از مراحل مختلف رشد ۵۲۹۲۹ استارت‌آپ (series A), (series C), (series B) که از پایگاه داده kaggle استخراج شده و به کمک نرم افزار پایتون تحلیل و بررسی شده اند. برای پاسخ به سوالات مطرح شده توسط نگارندگان و بررسی همبستگی متغیرها، در تحلیل کمی از ضریب رگرسیون استفاده شد. متغیر مستقل مقدار سرمایه‌گذاری (raised amount) و متغیر وابسته افزایش ارزش‌گذاری (تفاوت post-money valuation و pre-money valuation استارت‌آپ در نظر گرفته شد. که برای بررسی این امر، ابتدا داده‌های مجهول در متغیرهای تعریف شده، با استفاده از الگوریتم همسایگی KNN Imputation کامل شد و سپس برای بررسی الگوهای اولیه در داده‌ها، از شاخص‌های توصیفی مانند میانگین، میانه، و انحراف معیار استفاده شد در نهایت برای بررسی همبستگی بین متغیرهای تعریف شده در جهت پاسخگویی به سوالات پژوهش از ضریب رگرسیون خطی با مفروضات بالا بهره گرفته شد. همچنین با بهره‌گیری از ماتریس همبستگی امکان پیش‌بینی ارتباط بین متغیر مقدار سرمایه‌گذاری (raised amount) و افزایش ارزش‌گذاری (money-valuation) فراهم شد.

۵. یافته‌های پژوهش

میزان سرمایه جذب شده توسط استارت‌آپ‌ها به شدت متنوع است. بسیاری از استارت‌آپ‌ها توانسته‌اند تنها مقادیر محدودی از سرمایه را جذب کنند، در حالی که تعداد کمی از آن‌ها موفق به دریافت سرمایه‌های قابل توجهی شده‌اند. این موضوع با نمودار توزیع سرمایه‌های جذب شده تأیید شد که الگوی غیرمقارنی را نشان می‌داد. نکته جالب این است که استارت‌آپ‌هایی که در مراحل پایانی رشد مانند Series C قرار دارند، به‌طور متوسط سرمایه بیشتری جذب کرده‌اند، که این خود بیانگر بلوغ بیشتر آن‌ها و

پرداخته‌اند و نیاز به مطالعات بیشتری برای درک تأثیرات خاص هر مرحله احساس می‌شود.

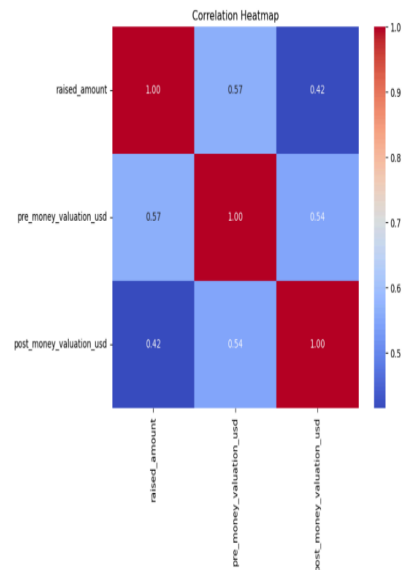
یکی از مطالعات برجسته در این حوزه، بررسی تصمیمات سرمایه‌گذاران و نحوه ارزش‌گذاری استارت‌آپ‌ها است که نشان داد میزان سرمایه جذب شده و نحوه تخصیص آن به پروژه‌های مختلف، تأثیر قابل توجهی بر ارزش‌گذاری نهایی دارد. در این پژوهش‌ها، تأکید شده است که میزان موفقیت استارت‌آپ‌ها نه تنها به مقدار سرمایه، بلکه به کیفیت نظارت و مشاوره سرمایه‌گذاران بستگی دارد. اهمیت این مطالعه در پر کردن شکاف‌های موجود در ادبیات علمی است. با وجود اینکه مطالعات متعددی بر مراحل اولیه یا پایانی رشد استارت‌آپ‌ها تمرکز کرده‌اند، تحقیقات کمی به تحلیل جامع مراحل میانی مانند A, B و C پرداخته‌اند. این مراحل، به دلیل نقش حیاتی در انتقال استارت‌آپ‌ها از یک کسب‌وکار کوچک به یک شرکت بالغ، مستحق توجه بیشتری هستند. بررسی عمیق‌تر این مراحل می‌تواند به سرمایه‌گذاران کمک کند تا استراتژی‌های بهتری برای تخصیص منابع خود تدوین کنند و به استارت‌آپ‌ها نشان دهد که چگونه می‌توانند از این سرمایه‌گذاری‌ها برای دستیابی به اهداف رشد خود استفاده کنند. همچنین، این پژوهش می‌تواند به تصمیم‌گیری بهتر سرمایه‌گذاران کمک کند. در حالی که برخی سرمایه‌گذاران ترجیح می‌دهند در مراحل اولیه که ریسک بالاتری دارند سرمایه‌گذاری کنند، دیگران ممکن است مایل باشند منابع خود را به مراحل پیشرفته‌تر اختصاص دهند که در آن‌ها ریسک کمتری وجود دارد و بازده بالقوه ممکن است قابل پیش‌بینی‌تر باشد.

۴. روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی بوده و از نظر روش کمی و از نظر جمع‌آوری داده، از داده‌های ثانویه برای تحلیل استفاده می‌کند و همچنین از ابزارهای آماری و مدل‌سازی برای بررسی رابطه میان

ارزش گذاری پیش از سرمایه گذاری معمولاً پایه ای برای تعیین ارزش گذاری نهایی است. این نقشه گرمایی تأکید می کند که روابط موجود در داده ها ساده نیستند و عوامل چندگانه ای بر ارزش گذاری شرکت ها تأثیر دارند.

اعتماد بیشتر سرمایه گذاران به این شرکت ها است.

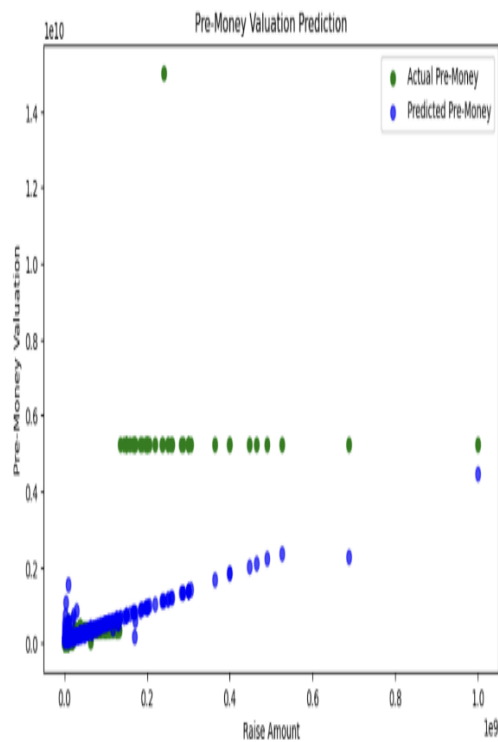


```
# Linear Regression for Pre-Money Valuation
model_pre = LinearRegression()
model_pre.fit(X_train, y_pre_train)

# پیش بینی
y_pre_pred = model_pre.predict(X_test) # ۰.۴۱۵ و ۰.۵۶۵

# R^2 Score و بررسی
if not np.isnan(y_pre_pred).any(): # نداشتن NaN بررسی اینکه پیش بینی ما
    r2 = r2_score(y_pre_test, y_pre_pred)
    print(f"R^2 Score: {r2}")
else:
    print("Missing values found in predictions!")

R^2 Score: 0.2915640815305177
```

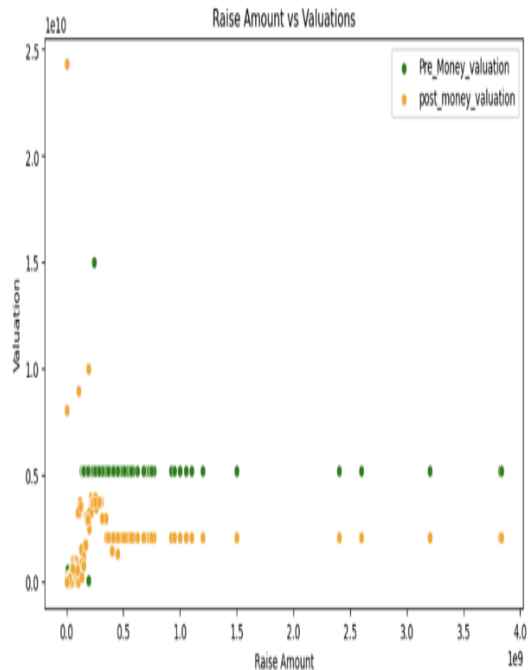


این نمودار مقادیر واقعی و پیش بینی شده ارزش

ضریب همبستگی در بازه -۱ تا ۱ قرار دارد. اگر مقدار به ۱ نزدیک باشد، رابطه مثبت قوی وجود دارد. ضریب های ۰,۴۱۵ و ۰,۵۶۵ نشان دهنده رابطه مثبت هستند، اما این رابطه به اندازه کافی قوی نیست (متوسط ارزیابی می شود). این موضوع نشان می دهد که مقدار سرمایه گذاری تأثیر مشخصی دارد، اما تنها عامل نیست. برای نشان دادن این همبستگی بین متغیرهای عددی کلیدی در داده ها از نقشه گرمایی (heat map) کمک گرفته شده است که این ابزار گرافیکی، مقادیر همبستگی را بین متغیرها با استفاده از رنگ ها نشان می دهد؛ رنگ های تیره تر نشان دهنده همبستگی قوی تر (مثبت یا منفی) و رنگ های روشن تر نشان دهنده همبستگی ضعیف تر هستند.

همبستگی ۰,۴۱۵ حاکی از تأثیر کمتر مقدار سرمایه گذاری بر ارزش گذاری پس از جذب سرمایه است. این نشان می دهد که ارزش گذاری نهایی علاوه بر مقدار جذب سرمایه، به تصمیمات سرمایه گذاران و شرایط بازار نیز بستگی دارد. همبستگی مثبت متوسط (۰,۵۴۳) نشان دهنده این است که ارزش گذاری پیش از سرمایه گذاری تا حد زیادی بر ارزش گذاری پس از آن تأثیر می گذارد. این رابطه منطقی است، زیرا

این نمودار مشابه نمودار قبل است اما برای ارزش گذاری پس از سرمایه گذاری که در آن نقاط نارنجی مقادیر واقعی پس از سرمایه گذاری و نقاط قرمز مقادیر پیش بینی شده توسط مدل خطی هستند.



محور (x) با ارزش گذاری قبل و بعد از جذب سرمایه (محور (y) این نمودار نشان می دهد چگونه مقدار سرمایه گذاری در ارتباط است. نقاط سبز نشان دهنده ارزش گذاری پیش از سرمایه گذاری و نقاط نارنجی ارزش گذاری پس از آن هستند.

تحلیل رگرسیون خطی نیز شواهد بیشتری برای این ارتباط فراهم کرد. مقدار R^2 در مدل مربوط به pre-money valuation حدود ۰,۲۹ بود، که نشان می دهد میزان سرمایه جذب شده می تواند تا حدودی تغییرات این ارزش گذاری را توضیح دهد. از سوی دیگر، در مدل مربوط به post-money valuation، مقدار R^2 به ۰,۳۳ افزایش یافت که بیانگر تأثیر قوی تر سرمایه گذاری بر ارزش گذاری بعد از سرمایه گذاری است. ضرایب مدل همچنین نشان دادند که هر واحد افزایش در سرمایه جذب شده، به طور قابل توجهی ارزش گذاری شرکت را بهبود می بخشد. این نتایج تأیید

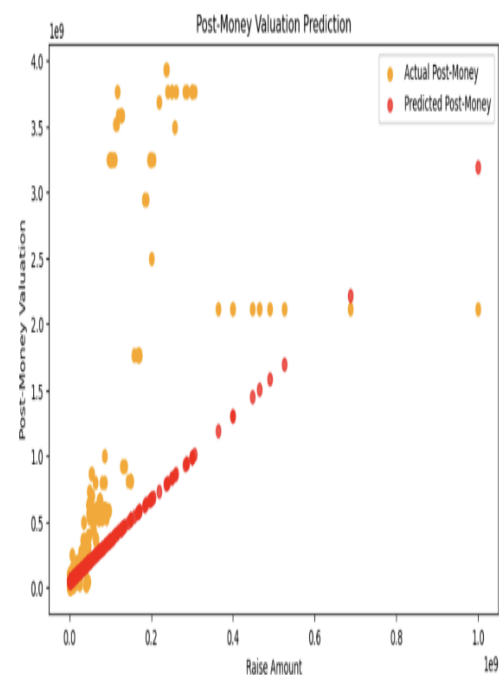
گذاری قبل از سرمایه گذاری را بر اساس مقدار سرمایه گذاری مقایسه میکند. نقاط سبز مقادیر واقعی، نقاط آبی مقادیر پیش بینی شده توسط مدل خطی بر اساس ضریب رگرسیون به دست آمده هستند.

```
# Linear Regression for Post-Money Valuation
model_post = LinearRegression()
model_post.fit(X_train, y_post_train)

# پیش بینی ما
y_post_pred = model_post.predict(X_test) # تعریف پیش بینی ما

# محاسبه و پرینت R^2 Score
if not np.isnan(y_post_pred).any(): # نپاشند NaN بررسی اینکه پیش بینی ما
    r2 = r2_score(y_post_test, y_post_pred)
    print(f'R^2 Score for Post-Money Valuation: {r2}')
else:
    print("Missing values found in predictions for Post-Money Valuation!")
```

R^2 Score for Post-Money Valuation: 0.3348416527680924



ارزش گذاری داشته باشند. به دلیل فقدان این متغیرها در تحلیل که از جمله چالش های پیش روی این پژوهش بود؛ توانایی پیش بینی ارزش گذاری به طور قابل توجهی محدود شده است

مدل خطی و محدودیت های آن مدل رگرسیون خطی برای پیش بینی ارزش گذاری ها استفاده شده است. نتایج نشان می دهد که R^2 برای ارزش گذاری قبل از سرمایه گذاری برابر با ۰,۲۹۱ و برای ارزش گذاری پس از سرمایه گذاری برابر با ۰,۳۳۵ است. این اعداد نشان دهنده این هستند که مدل خطی تنها می تواند حدود ۳۰ درصد از تغییرات را توضیح دهد. این محدودیت نشان دهنده نیاز به مدل های پیچیده تر یا اضافه کردن متغیرهای جدید است.

یکی از نتایج مهم این تحلیل، تفاوت در دقت پیش بینی بین ارزش گذاری قبل و بعد از سرمایه گذاری است. R^2 برای ارزش گذاری بعد از سرمایه گذاری کمی بیشتر است که نشان می دهد مقدار سرمایه گذاری تأثیر بیشتری بر ارزش گذاری بعد از سرمایه گذاری دارد. این تفاوت ممکن است به دلیل تأثیر مستقیم جذب سرمایه بر ارزش گذاری باشد، در حالی که ارزش گذاری پیش از سرمایه گذاری بیشتر به عملکرد گذشته شرکت وابسته است.

از جمله نتایج این پژوهش میتوان به معناداری رابطه ها اشاره کرد؛ اگرچه رابطه بین مقدار سرمایه گذاری و ارزش گذاری ها معنادار است (با توجه به ضرایب همبستگی و پراکندگی داده ها)، این رابطه به اندازه کافی قوی نیست که بتوان از آن به عنوان تنها معیار پیش بینی استفاده کرد. تحلیل های بیشتر مانند آزمون های آماری مانند (p-value) می توانند برای تأیید معناداری دقیق تر این رابطه انجام شوند.

نقاط پرت و تأثیر آن ها نقاط پرت در نمودارها، مانند شرکت هایی با ارزش گذاری بسیار بالا یا پایین، نشان می دهند که داده های خاص ممکن است نتایج کلی را تحت تأثیر قرار دهند. این نقاط ممکن است مربوط به استارت آپ هایی باشند که شرایط غیرمعمولی

می کند که سرمایه گذاری نه تنها به تأمین منابع مالی کمک می کند، بلکه اعتماد بازار و موقعیت رقابتی شرکت را نیز تقویت می کند.

در مورد ارزش گذاری، نمودارهای مربوط به pre-money valuation و post-money valuation نشان دادند که رابطه میان این دو متغیر و میزان سرمایه جذب شده، بسته به مرحله رشد استارت آپ متفاوت است. در مراحل اولیه مانند Series A، اگرچه افزایش سرمایه تأثیر مستقیمی بر ارزش گذاری پس از سرمایه گذاری نداشت، اما به وضوح به ایجاد زیرساخت هایی منجر شد که توانستند ارزش گذاری شرکت را در مراحل بعدی افزایش دهند.

۶. نتیجه گیری

نتایج این پژوهش نشان دهنده وجود رابطه بین مقدار سرمایه گذاری و ارزش گذاری قبل و بعد از سرمایه گذاری است، تحلیل داده ها و نمودارهای پراکندگی نشان می دهد که رابطه مثبت بین مقدار سرمایه گذاری و ارزش گذاری قبل و بعد از جذب سرمایه گذاری وجود دارد به گونه ای که با افزایش مقدار سرمایه گذاری، ارزش گذاری شرکت ها نیز به طور کلی افزایش می یابد. این رابطه با توجه به ضرایب همبستگی (۰,۵۶۵) برای ارزش گذاری پیش از سرمایه گذاری و (۰,۴۱۵) برای پس از آن قابل مشاهده است. با این حال، این ضرایب نشان دهنده رابطه ای متوسط هستند که بیانگر آن است که مقدار سرمایه گذاری تنها یکی از عوامل مؤثر بر ارزش گذاری استارت آپ ها و بطور کلی افزایش در آن است.

از جمله دیگر مشاهدات و نتایج حاصل از این پژوهش می توان به پراکندگی داده ها و عوامل تأثیرگذار دیگر اشاره کرد. نمودارهای پراکندگی نشان دهنده پراکندگی بالای داده ها هستند. این پراکندگی به این معناست که بسیاری از نقاط به صورت خطی با مقدار سرمایه گذاری در ارتباط نیستند. عواملی مانند عملکرد مالی، پتانسیل رشد بازار، صنعت فعالیت، و حتی شهرت تیم مدیریتی می توانند نقش های کلیدی در

Capitalist Analyses. The Review of Financial Studies, 17(2), 397-431
Santisteban, J., & Mauricio, D. (2017). Systematic literature review of critical success factors of Information Technology startups. Journal of Information Systems Engineering & Management
Wright, M., & Robbie, K. (1998). Venture Capital and Private Equity: A Review and Synthesis. Journal of Business Finance & Accounting, 25(5-6), 521-570.
Blank, S. (2013). The Startup Owner's Manual: The Step-by-Step Guide for Building a Great Company. K&S Ranch.
Kerr, W. R., Nanda, R., & Rhodes-Kropf, M. (2014). Entrepreneurship as Experimentation. Journal of Economic Perspectives, 28(3),

داشته‌اند، مانند جذب سرمایه از سرمایه‌گذاران بزرگ یا ارزش‌گذاری‌های غیرمنطقی در مراحل اولیه. حذف یا بررسی دقیق این نقاط می‌تواند تحلیل را بهبود بخشد.

پیشنهاد برای بهبود مدل‌سازی برای بهبود دقت پیش‌بینی، می‌توان از مدل‌های پیچیده‌تر مانند رگرسیون چندمتغیره، مدل‌های غیرخطی یا حتی الگوریتم‌های یادگیری ماشین (مانند درخت تصمیم یا شبکه‌های عصبی) استفاده کرد. علاوه بر این، اضافه کردن متغیرهای مهم مانند درآمد، سوددهی، رشد بازار، و تجربه تیم مدیریتی می‌تواند تأثیر زیادی بر دقت مدل داشته باشد.

در مجموع نتیجه‌گیری کلی تحلیل نشان می‌دهد که اگرچه مقدار سرمایه‌گذاری بر ارزش‌گذاری قبل و بعد از جذب سرمایه تأثیر دارد، این تأثیر به تنهایی کافی نیست. رابطه متوسط و پراکندگی زیاد داده‌ها بیانگر این است که عوامل دیگری نقش اساسی دارند. استفاده از داده‌های تکمیلی و مدل‌های پیشرفته می‌تواند به درک بهتر و پیش‌بینی دقیق‌تر ارزش‌گذاری استارت‌آپ‌ها کمک کند.

۷. منابع و مأخذ

همایونی زاده، میلاد، قاضی زاده نوری، سروش، ذوالفقارخانی، نسرین «تحلیل و بررسی شیوه کنترل و حکمرانی سرمایه‌گذاران خطرپذیر برای شرکت‌های نوآفرین از طریق ساز و کارهای خلق ارزش غیرمالی»
صادقی، ا. (۱۳۹۱). «سنجش سطوح توانمندی‌های فناورانه در صنعت آب و برق (تحقیق موردی: ستاد وزارت نیرو)» فصلنامه توسعه تکنولوژی صنعتی

Audretsch, D. B. (2020). Innovation, Startups, and Economic Growth. Journal of Entrepreneurship Research, 15(2), 203-225.
Gompers, P., & Lerner, J. (2001). The Venture Capital Cycle. MIT Press.
Metrick, A., & Yasuda, A. (2010). Venture Capital and the Finance of Innovation. John Wiley & Sons.
Kaplan, S. N., & Strömberg, P. (2004). Characteristics, Contracts, and Actions: Evidence from Venture