



Modeling Venture Capital Exit Time Using a Parametric Accelerated Failure Time Model

Parnian Bijary

MSc., Department of Financial Engineering, Faculty of Industrial and Systems Engineering, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran. E-mail: b.parnian@modares.ac.ir

Parastoo Mohammadi *

*Corresponding Author, Assistant Prof., Department of Financial Engineering, Faculty of Industrial and Systems Engineering, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran. E-mail: p.mohammadi@modares.ac.ir

Abstract

Objective

Venture capitalists (VCs) are not long-term investors and generally exit a startup with a specific strategy, once their anticipated returns are secured. The timing and strategy of venture capital (VC) exit are critical factors that determine investors' returns and significantly influence the success or failure of the new venture. Given the nascent nature of venture capital and the limited exit experience in Iran, the decision regarding the optimal exit time is a significant concern for Iranian VCs. Therefore, recognizing the importance of this decision, the present study aims to model the VC exit time by considering the factors that VCs use to determine their exit strategy from a startup.

Methods

To identify the factors influencing the timing and strategy of exit decisions, semi-structured interviews were conducted with experts in the Iranian venture capital sector using convenience sampling. Subsequently, to assess the impact of these factors on the exit time of Iranian VCs, data were collected based on the identified variables. A questionnaire, developed based on existing venture capital studies, was distributed among all members of

Citation: Bijary, Parnian & Mohammadi, Parastoo (2026). Modeling Venture Capital Exit Time Using a Parametric Accelerated Failure Time Model. *Financial Research Journal*, 28(2), 328-348. <https://doi.org/10.22059/FRJ.2025.366656.1007524> (in Persian)



the statistical sample. The collected data were analyzed using the Competing Risks Survival Analysis method to simultaneously model the exit time and strategy.

Results

The interviews identified 24 factors influencing the exit decision time and 7 exit strategies VCs had employed. In the subsequent modeling, all 24 factors were initially included as covariates. To eliminate factors with minimal impact, correlation and univariate analyses reduced the set to 16 factors, upon which a multivariate model was built. For multivariate modeling, Accelerated Failure Time (AFT) regression models were used. The results indicate that the AFT model based on the Weibull distribution is suitable for the survival data. The impact of each factor on the exit time was then assessed using this model.

Conclusion

The results suggest that, across the exit strategies of Management Buyout (MBO), divestiture to a private investor, merger and acquisition (M&A), divestiture to stakeholders, and liquidation, the variable of Return on Investment (ROI)—a key factor highlighted in prior research—leads to a decrease in the exit hazard rate and consequently an increase in the investment duration. Furthermore, the variable “existence of a positive outlook for the startup’s future,” identified as a critical factor by Iranian VCs, reduces the exit hazard rate. This, in turn, prolongs the investment duration for strategies such as management buyout (MBO), divestiture to partners, divestiture to another VC, and divestiture to stakeholders.

Keywords: Survival analysis, Exit strategy, Exit time, Accelerated failure Time, Venture capital.

مدل سازی زمان خروج سرمایه گذار خطرپذیر با استفاده از مدل پارامتری

زمان شکست تسریع شده

پرنیان بیجاری

کارشناس ارشد، گروه مهندسی مالی، دانشکده مهندسی صنایع و سیستم‌ها، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران. رایانامه: b.parnian@modares.ac.ir

پرستو محمدی

* نویسنده مسئول، استادیار، گروه مهندسی مالی، دانشکده مهندسی صنایع و سیستم‌ها، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران. رایانامه: p.mohammadi@modares.ac.ir

چکیده

هدف: سرمایه‌گذاران خطرپذیر، پس از سرمایه‌گذاری روی کسب‌وکارهای نوپا، به مدیریت سبد سرمایه‌گذاری می‌پردازند و در زمانی که عواید پیش‌بینی شده برای آن‌ها تأمین شده باشد با در نظر گرفتن استراتژی خاصی، از کسب‌وکار نوپا خارج می‌شوند. خروج برای سرمایه‌گذاران خطرپذیر مهم‌ترین مرحله سرمایه‌گذاری است و این مسئله که سرمایه‌گذار در چه زمانی و با چه استراتژی‌ای از کسب‌وکار نوپا خروج کند، سود سرمایه‌گذار را تعیین می‌کند و همچنین در موفقیت یا شکست کسب‌وکار نیز تأثیر می‌گذارد. به دلیل نوپا بودن سرمایه‌گذاری خطرپذیر و تجربه خروج محدود در ایران، تصمیم درباره خروج، دغدغه مهمی برای سرمایه‌گذاران خطرپذیر ایرانی محسوب می‌شود. از این رو با توجه به اهمیت خروج، پژوهش حاضر به کمک عواملی که سرمایه‌گذار خطرپذیر در زمان تصمیم به خروج از کسب‌وکار نوپا، بر اساس استراتژی خروج خود در نظر می‌گیرد، به مدل‌سازی زمان خروج پرداخته است.

روش: در پژوهش حاضر به منظور شناسایی عوامل مؤثر در زمان تصمیم به خروج از کسب‌وکار نوپا و استراتژی خروج سرمایه‌گذار، از طریق روش نمونه‌گیری در دسترس، مصاحبه نیمه‌ساختاریافته‌ای با خبرگان حوزه سرمایه‌گذاری خطرپذیر صورت پذیرفت. طی مصاحبه‌های انجام شده، ۲۴ عامل مؤثر در زمان تصمیم به خروج و ۷ استراتژی خروج که سرمایه‌گذاران خطرپذیر از طریق آن از کسب‌وکار خارج شده بودند، شناسایی شدند. سپس با هدف سنجش تأثیر این عوامل بر زمان خروج سرمایه‌گذار خطرپذیر ایرانی، از طریق تهیه پرسش‌نامه و توزیع آن در بین تمامی اعضای نمونه آماری، به جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز برای مدل پژوهش، بر مبنای عوامل شناسایی شده، پرداخته شد. در انتها نیز داده‌های جمع‌آوری شده با هدف مدل‌سازی هم‌زمان زمان و استراتژی خروج با روش آنالیز بقا مدل ریسک رقابتی تجزیه و تحلیل واقع شدند. در مدل‌سازی مذکور ۲۴ عامل مؤثر بر زمان خروج، به عنوان متغیرهای کمکی مدل معرفی مدل شد. به منظور حذف عواملی که تأثیر کمی بر زمان خروج دارند؛ این ۲۴ عامل با تحلیل هم‌بستگی و تحلیل تک متغیره به ۱۶ عامل کاهش یافت و سپس مدل‌سازی چند متغیره صورت پذیرفت. برای مدل‌سازی چند متغیره نیز از مدل‌های رگرسیونی زمان شکست تسریع شده استفاده شد.

استناد: بیجاری، پرنیان و محمدی، پرستو (۱۴۰۵). مدل‌سازی زمان خروج سرمایه‌گذار خطرپذیر با استفاده از مدل پارامتری زمان شکست تسریع شده. *تحقیقات مالی*، ۲۸(۲)، ۳۲۸-۳۴۸.

یافته‌ها: تحلیل تأثیر متغیرهای کمکی بر زمان بقا و خطر خروج با کمک مدل پارامتری زمان شکست تسریع شده، بیانگر آن است که در استراتژی‌های بازخرید مدیریت، واگذاری سهام به سرمایه‌گذار خصوصی، ادغام و تملیک، واگذاری سهام به ذی‌نفعان و انحلال، متغیر بازده سرمایه‌گذاری که از نگاه محققان پژوهش‌های پیشین مهم است، به کاهش نرخ خطر خروج و افزایش مدت زمان سرمایه‌گذاری منجر می‌شود. همچنین متغیر وجود چشم‌انداز خوب برای آینده استارت‌آپ که از دید سرمایه‌گذاران خطرپذیر ایرانی اهمیت دارد، در استراتژی‌های بازخرید مدیریت، واگذاری سهام به شرکا، واگذاری سهام به VC دیگر و واگذاری سهام به ذی‌نفعان، میزان خطر خروج را کاهش و به تبع، مدت زمان سرمایه‌گذاری را افزایش می‌دهد. همچنین نتایج مدل‌سازی بیان کرد که در ایران، سرمایه‌گذاری در صنعت فناوری اطلاعات و محصولات مصرفی در تمام استراتژی‌ها، سرعت خروج بیشتری دارد. همچنین سرمایه‌گذاری‌های مرحله بذری نیز، سرعت خروج بیشتری را نشان داده‌اند. دریافت پیشنهادهای ناخواسته، سرعت خروج بازخرید مدیریت را کاهش داده و به‌طور شایان توجهی به کاهش سرعت خروج از استراتژی ادغام و تملیک منجر شده است.

نتیجه‌گیری: این پژوهش در زمینه مدل‌سازی زمان خروج سرمایه‌گذار خطرپذیر ایرانی، بر مبنای مدل ریسک رقابتی است که با هدف بررسی و مدل‌سازی رابطه احتمالی بین عوامل خطر و مدت زمان سرمایه‌گذاری (بقا) انجام شد. بدین منظور پس از معرفی پارامترهای مؤثر (عوامل خطر) در زمان تصمیم به خروج سرمایه‌گذاران خطرپذیر، اثرگذاری هر یک از عوامل خطر بر زمان خروج سرمایه‌گذاران خطرپذیر با کمک مدل زمان شکست تسریع شده، سنجیده شد. نتایج مدل بیان کرد که سرمایه‌گذاری در صنعت فناوری اطلاعات، سلامت، بیوتکنولوژی و کشاورزی، برق و انرژی، محصولات مصرفی و حمل‌ونقل، در تمام استراتژی‌ها به‌جز استراتژی بازخرید مدیریت، میزان خطر خروج را افزایش و به تبع آن، مدت زمان سرمایه‌گذاری را کاهش می‌دهند. همچنین سرمایه‌گذاری در مرحله بذری در تمام استراتژی‌ها سرعت خروج را افزایش داده است و سرمایه‌گذاری در مرحله رشد، به افزایش سرعت خروج در تمام استراتژی‌ها به‌جز انحلال شده است.

کلیدواژه‌ها: آنالیز بقا، استراتژی خروج، زمان خروج، زمان شکست تسریع شده، سرمایه‌گذاری خطرپذیر.

مقدمه

از مهم‌ترین نیازهای کسب‌وکارهای نوپا برای شروع و توسعه فعالیت، جذب سرمایه است. در زمانی که کسب‌وکار نوپا در مرحله ایده قرار دارد؛ هم‌بنیان‌گذاران به‌منظور تأمین مالی اغلب از وجوه خود یا وجوه دریافتی از خانواده و دوستان استفاده می‌کنند. در مرحله بذری^۱ تأمین مالی از طریق فرشتگان سرمایه‌گذاری و شتاب‌دهنده‌ها با دریافت بخشی از سهام صورت می‌پذیرد. در مراحل اولیه سرمایه‌گذاری تأمین مالی کسب‌وکارها، از طریق سرمایه‌گذاران خطرپذیر^۲ صورت می‌گیرد که بر اساس یک ساختار حقوقی و شرکتی، وجوهی را در کسب‌وکارهای نوپا سرمایه‌گذاری می‌کنند و به ازای آن، یک موقعیت سهام در کسب‌وکار به‌دست می‌آورند و در زمان مناسب که عواید پیش‌بینی شده برای آن‌ها تأمین شده باشد، از کسب‌وکار خارج می‌شوند (واسلیسکو^۳، ۲۰۰۹).

راه اصلی برای کسب درآمد VCها، فروش سهامی است که در شرکت‌های پرتفوی خود دارند؛ بنابراین اصطلاح خروج، به‌معنای واگذاری شرکت از پرتفوی VC است (شوین باخر^۴، ۲۰۰۹). خروج آخرین مرحله از مشارکت VCها در شرکت است؛ اما چنانچه از همان ابتدا و به‌خصوص در مرحله عقد قرارداد مشخص نشده باشد، زمینه چالش‌های حقوقی و مالی بسیاری را میان سرمایه‌گذار و کارآفرین فراهم می‌آورد. از سوی دیگر، شرایط و زمان خروج، سود بالقوه VC را تعیین می‌کند؛ از این روتصمیم خروج به اندازه تصمیم ورود اهمیت دارد (خان و بینجلیلی^۵، ۲۰۰۳). تجزیه و تحلیل گزینه‌های خروج احتمالی (استراتژی‌های خروج) بخش مهمی از فرایند بررسی دقیقی است که VC قبل از تصمیم‌گیری در خصوص سرمایه‌گذاری انجام می‌دهد (شوین باخر، ۲۰۰۹).

با توجه به اهمیت خروج و زمان خروج سرمایه‌گذار خطرپذیر، این تحقیق می‌کوشد تا استراتژی‌های خروج سرمایه‌گذار خطرپذیر ایرانی را شناسایی کند. همچنین ضمن تعیین عواملی که سرمایه‌گذار خطرپذیر در زمان تصمیم خروج از کسب‌وکار نوپا بر اساس استراتژی خروج خود در نظر می‌گیرد؛ اثر این عوامل بر زمان خروج سرمایه‌گذار را نیز بسنجد. بر اساس آنچه بیان شد، سؤال‌هایی که در این پژوهش به آن‌ها پاسخ داده می‌شود، در زیر مطرح شده است:

۱. چه عواملی در زمان تصمیم خروج از کسب‌وکار نوپا، بر اساس استراتژی خروج سرمایه‌گذاران خطرپذیر، در نظر گرفته می‌شود؟
۲. آیا عوامل مؤثر در زمان تصمیم خروج از کسب‌وکار نوپا با یکدیگر هم‌بستگی دارند؟
۳. اثرگذاری هر یک از عوامل بر زمان خروج چگونه است؟

پیشینه پژوهش

تصمیم خروج از سرمایه‌گذاری دو بُعد دارد: زمان خروج (مدت زمان سرمایه‌گذاری) و نحوه خروج (استراتژی خروج). این

1. seed
2. Venture Capital (VC)
3. Vasilescu
4. Schwiendbacher
5. Khan & Binjalili

دو جنبهٔ تصمیم خروج با هم مرتبط هستند. در ادبیات مربوط به تصمیم خروج، مدت زمان و نحوهٔ خروج تحلیل شده است که در ادامه به مرور این مطالعات پرداخته می‌شود.

نتایج مطالعات بیان می‌کند که سرمایه‌گذاران خطرپذیر، پس از گذشت مدتی از سرمایه‌گذاری، تمایل به خروج دارند. VCها به دنبال این هستند که در بهترین زمان بندی و با استراتژی مناسب خروج کنند تا بیشترین بازدهی را کسب کنند (کامینگ و مکینتاش^۱، ۲۰۰۱). در ادبیات، استراتژی‌های عرضهٔ عمومی اولیه، ادغام و تملیک، واگذاری سهام به کارآفرین، واگذاری سهام به VC دیگر، خروج از طریق بازارهای ثانویه و انحلال در زمان خروج سرمایه‌گذار خطرپذیر در نظر گرفته شده است. یک راه متداول برای تعیین زمان خروج VCها، مرحله‌بندی تأمین مالی در چندین دور است. با این روش VC می‌تواند با توجه به چشم‌انداز کسب و کار، دور بعدی را به‌طور کامل تأمین مالی کند، مشارکت را از طریق سرمایه‌گذاری مشترک با سایر VCها کاهش دهد یا سرمایه‌گذاری را منحل کند (گمپرز^۲، ۱۹۹۵). در نتیجه هر دور تأمین مالی، شامل یک تصمیم صریح برای به تعویق انداختن یا علنی شدن خروج است که با انتخاب یک استراتژی مناسب به وقوع می‌پیوندد.

برگمن و هگه^۳ (۱۹۹۸)، اظهار داشتند که در صورت عدم موفقیت شرکت نوپا، باید یک استراتژی خروج نیز در نظر گرفته شود. از آنجایی که معمولاً کارآفرینان به‌طور داوطلبانه پروژه‌های خود را متوقف نمی‌کنند، بهتر است زمانی که چشم‌انداز سرمایه‌گذاری بسیار ضعیف است، مشارکت سرمایه‌گذار متوقف شود و انحلال رخ دهد. شوین باخر (۲۰۰۲)، در مطالعهٔ خود به تجزیه و تحلیل آثار سازوکارهای نظارتی مختلف، بر استراتژی IPO پرداخت و نشان داد که IPO به‌عنوان مسیر خروج، تحت تأثیر تعداد دوره‌های تأمین مالی و الزامات گزارش‌دهی سرمایه‌پذیر به سرمایه‌گذار خطرپذیر قرار می‌گیرد. چمنور، هی و نندی^۴ (۲۰۱۰)، بر مسئلهٔ ارتباط ویژگی‌های بازار محصول یک شرکت با تصمیم عمومی شدن آن تمرکز کردند و نشان دادند که شرکت‌های با اندازه بزرگ، رشد فروش و عضو صنعت با فناوری پیشرفته‌تر، احتمال بیشتری دارد که عرضهٔ عمومی اولیه داشته باشند و به عبارتی، خروج سریع‌تری را تجربه خواهند کرد. بن عمور و کولی^۵ (۲۰۲۰)، تأثیر خروج به‌صورت ادغام و تملیک و عرضهٔ عمومی اولیه در اعتبار شرکت سرمایه‌گذاری خطرپذیر را مقایسه کردند و نشان دادند که عرضهٔ اولیه شرکت‌ها بر اعتبار سرمایه‌گذاران جوان و توانایی آن‌ها در جذب سرمایه بیشتر، تأثیر دارد. به‌طور کلی IPO به‌عنوان سودآورترین راه خروج برای سرمایه‌گذاران خطرپذیر در نظر گرفته می‌شود. همان‌طور که گومپرز (۱۹۹۵)، نیز متوسط نرخ بازده سالانه برای یک سرمایه‌گذاری خطرپذیر در ایالات متحده را در زمان خروج از طریق IPO ۶۰ درصد و در زمان خروج از طریق ادغام و تملیک ۱۵ درصد گزارش می‌دهد.

واگذاری سهام به کارآفرین نیز در میان استراتژی‌های خروج محبوبیت دارد؛ به‌طوری که دباغیان، استیری، کشاورز ترک و مرشدی (۱۳۸۵) و امیری و قلیچ (۱۳۹۷)، به مدل‌سازی خروج انگیزشی پرداخته‌اند و استراتژی خروج را در قالب

1. Cumming & MacIntosh
2. Gompers
3. Bergemann & Hege
4. Chemmanur, He & Nandy
5. Ben Amor & Kooli

واگذاری سهام به کارآفرین دیده‌اند. در این میان، کنعانی و ایمانی‌پور (۱۳۸۸)، با دید حمایتی به مدل‌سازی خروج انگیزشی پرداختند و کوشیدند تا مجموعه‌ای از استراتژی‌هایی را که سرمایه‌گذار ممکن است از طریق آن خارج شود، بیان کنند. آن‌ها طی این پژوهش، شاخص‌های کلیدی مؤثر بر فرایند تصمیم به خروج سرمایه‌گذاران خطرپذیر را شناسایی کردند. همچنین نشان دادند که در رویکرد حمایتی نیز، بهترین استراتژی خروج، واگذاری سهام به کارآفرین است. مشهدی و خدابخش (۱۳۹۹)، با هدف ارائه الگوی خروج مبتنی بر واگذاری سهام در کسب‌وکارهای دانش‌بنیان دفاعی به مطالعه پرداختند و بیان کردند که خروج از کسب‌وکارهای دانش‌بنیان دفاعی، بهتر است در چندین مرحله، در زمان بلوغ شرکت و از طریق واگذاری سهام به سرمایه‌گذاران در شرکت‌های هم صنعت صورت پذیرد.

داریان^۱ (۲۰۱۲)، در مقاله خود به گزینه خروج سرمایه‌گذار خطرپذیر از طریق بازارهای ثانویه، برای فروش منافع مالکیت در شرکت‌های نوپای خصوصی و صندوق‌های سرمایه‌گذاری خطرپذیر، پرداخته است. از منظر تحقیق، او خروج از طریق بازار ثانویه برای یک کارآفرین را که مایل است سرمایه‌گذاری دیگری را آغاز کند یا برای سرمایه‌گذارانی که در مرحله انقضای صندوق قرار دارند و باید سرمایه را به سرمایه‌گذاران بازگردانند، روشی مناسب است.

همان طور که تحقیقات پیشین نشان می‌دهند، میان دو بُعد زمان و استراتژی خروج، ارتباط جدایی‌ناپذیری وجود دارد؛ از این رو برخی نویسندگان سعی کردند تا عوامل مؤثر در زمان تصمیم خروج سرمایه‌گذار را با توجه به استراتژی‌های خروج مدل کنند. گمپرز (۱۹۹۵)، پس از بیان مرحله‌بندی تأمین مالی، رابطه بین مدت زمان هر دور تأمین مالی با متغیرهایی که با درجه اطلاعات نامتقارن مرتبط هستند، به کمک روش آنالیز بقا بررسی کرد. نتایج وی نشان داد که سرمایه‌گذاری‌های مرحله اولیه، مستلزم مشارکت طولانی‌تری نسبت به سرمایه‌گذاری‌های مرحله پایانی است؛ زیرا اطلاعات نامتقارن همراه با کاهش ریسک فناوری کاهش می‌یابد؛ در زمانی که عدم تقارن اطلاعاتی بیشتر است، انتظار می‌رود که مدت زمان برای تأمین مالی کوتاه‌تر و شدت نظارت بیشتر باشد.

کامینگ و مک‌اینناش (۲۰۰۱)، رابطه بین کل مدت زمان سرمایه‌گذاری در تمام استراتژی‌های خروج را با کمک عواملی همچون کیفیت شرکت کارآفرین و مرحله توسعه‌یافتگی کسب‌وکار مدل‌سازی کردند. مطالعه آن‌ها بر خلاف نتایج گمپرز (۱۹۹۵)، نشان می‌دهد که در ایالات متحده، سرمایه‌گذاری‌های مراحل اولیه، مدت زمان مورد انتظار کمتری دارد و خروج در مراحل اولیه سریع‌تر اتفاق می‌افتد.

گیوت و شوین باخر (۲۰۰۷)، تأثیر عوامل مرتبط با شرکت کارآفرینی و شرکت سرمایه‌گذاری را بر تصمیم خروج در نظر گرفتند و زمان‌های خروج مبتنی بر استراتژی IPO، ادغام و تملیک و انحلال در هر دور تأمین مالی را با استفاده از مدل ریسک رقابتی، مدل کردند. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که در خروج مبتنی بر استراتژی IPO، سرمایه‌گذاری‌های مرحله پایانی، سریع‌تر از سرمایه‌گذاری‌های مرحله توسعه خارج می‌شوند. شرکت‌های بیوتکنولوژی سریع‌ترین خروجی‌ها را دارند و شرکت‌های اینترنتی و پزشکی در رده دوم خروج قرار می‌گیرند. در خروج مبتنی بر استراتژی ادغام و تملیک، شرکت‌های اینترنتی سریع‌ترین خروج را دارند. در خروج مبتنی بر انحلال، شرکت‌های بیوتکنولوژی دیرترین انحلال و

شرکت‌های اینترنتی سریع‌ترین انحلال را دارند. فلیکس، پیرس و گولامهوسن^۱ (۲۰۱۴)، نیز تصمیم خروج در بازار سرمایه خطرپذیر اروپا را تحلیل کردند. آن‌ها به‌منظور تجزیه و تحلیل هم‌زمان زمان و نحوه خروج، از مدل ریسک رقابتی استفاده کردند و سه استراتژی IPO، ادغام و تملیک و انصراف را در نظر گرفتند. به‌طور کلی نتایج مدل‌سازی تأثیر عوامل مرتبط با شرکت کارآفرینی و سرمایه‌گذاری بر زمان خروج در استراتژی‌های مختلف را نشان می‌دهد. برای مثال، نتایج آن‌ها با تأکید بر ویژگی‌های سرمایه‌گذار نشان می‌دهد که ارتباط سرمایه‌گذار با مؤسسه مالی و همچنین افزایش درصد سرمایه‌گذاری‌های سندیکایی زمان خروج را برای همه استراتژی‌های خروج کاهش می‌دهد.

همان‌طور که بیان شد هدف سرمایه‌گذاران خطرپذیر زمان‌بندی بهینه واگذاری سهام خود است. مرور مطالعات در ایالات متحده و اروپا نشان می‌دهد که در زمان خروج، توجه به استراتژی‌های خروج، اهمیت شایان توجهی دارد؛ زیرا گزینه‌های خروج سرمایه‌گذاران بسیار چرخه‌ای است. مرور مطالعات پیشین نشان می‌دهد که در زمینه زمان و استراتژی خروج، مطالعات اندکی در ایران انجام شده است. دلیل این امر را می‌توان نوپا بودن سرمایه‌گذاری خطرپذیر و تجربه خروج محدود دانست. بنابراین تصمیم درباره خروج دغدغه مهمی برای سرمایه‌گذاران خطرپذیر ایرانی محسوب می‌شود. همچنین مطالعات تجربی، استراتژی‌هایی را که سرمایه‌گذار خطرپذیر ایرانی می‌تواند از طریق آن خارج شود، بررسی نکرده‌اند. مطالعه کنعانی و ایمانی‌پور (۱۳۸۸)، مسیرهای خروجی را که سرمایه‌گذار می‌تواند از آن خارج شود، فهرست کرده‌اند؛ اما آن‌ها مسیرهای خروج واقعی نیستند. بنابراین نیاز به تحقیقی که دربرگیرنده هر دو بُعد خروج باشد، محسوس است. بر این اساس پژوهش حاضر سعی دارد بر پایه شکاف جغرافیایی به مدل‌سازی زمان خروج با در نظر گرفتن استراتژی‌های خروج سرمایه‌گذار خطرپذیر در ایران بپردازد. در این پژوهش، عوامل مؤثر در زمان تصمیم خروج سرمایه‌گذار خطرپذیر که از طریق مصاحبه با سرمایه‌گذاران استخراج شده، به‌عنوان متغیرهای مستقل و زمان خروج به‌عنوان متغیر وابسته لحاظ شده است. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و تعیین اثرگذاری عوامل بر زمان خروج، از روش آنالیز بقای مدل‌های ریسک رقابتی، استفاده شد.

روش‌شناسی پژوهش

پس از مرور ادبیات به‌منظور شناسایی عوامل مؤثر در زمان تصمیم به خروج سرمایه‌گذار، بر پایه استراتژی خروج انتخابی وی در ایران، مصاحبه نیمه‌ساختار یافته‌ای با خبرگان حوزه سرمایه‌گذاری صورت پذیرفت. در مصاحبه‌ها دو پرسش اصلی مطرح شد که بدین شرح بود: «چه پارامترهایی باید از نظر شما تأمین شده باشد تا از کسب‌وکار خارج شوید؟» و «استراتژی خروج شما از کسب‌وکار چیست؟». سؤال‌های مصاحبه برای خبرگان مطرح شد و هنگامی که پارامترهای در نظر گرفته در زمان خروج، طی مصاحبه‌ها به‌صورت تکراری بیان شدند، مصاحبه‌ها پایان یافت. مطابق نظر خبرگان، در ایران، به‌دلیل مشکلات مرتبط با تبدیل شرکت به شرکت سهامی عام در فرایند بورسی شدن و همچنین ارزش‌گذاری استارت‌آپ‌ها، احتمال خروج از روش عرضه عمومی اولیه نزدیک به صفر است؛ به همین دلیل، این استراتژی جزء

1. Félix, Pires & Gulamhussen

استراتژی‌های خروج در نظر گرفته نشده است. پس از فهرست شدن عوامل مؤثر بر زمان خروج سرمایه‌گذار و استراتژی‌های خروجی وی به‌منظور جمع‌آوری داده‌های ورودی برای مدل‌سازی زمان خروج، بر مبنای فهرست استخراجی، پرسش‌نامه‌هایی میان سرمایه‌گذاران خطرپذیری که در طول عمر شرکت تجربه خروج داشتند؛ توزیع شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و تعیین اثرگذاری آن‌ها بر زمان خروج، از آنالیز بقا استفاده شد و به دلیل وجود استراتژی‌های مختلف برای خروج، از مدل‌های ریسک رقابتی، بهره گرفته شد.

روش آنالیز بقا

زمان بقا را می‌توان به‌عنوان زمان تا وقوع یک رویداد معین تعریف کرد (لی و ونیوونگ^۱، ۲۰۰۳: ۱۰). در آنالیز بقا، گاهی هر فرد می‌تواند با بیش از یک نوع پیشامد مواجه شود که وقوع یکی از آن‌ها مانع از رخ دادن بقیه پیشامدها می‌شود. این وضعیت را ریسک رقابتی می‌نامند. مدل ریسک رقیب، این واقعیت را در نظر می‌گیرد که ممکن است در زمان تجزیه و تحلیل، خروج هنوز اتفاق نیفتاده باشد؛ یعنی برخی از افراد در مطالعه، رویداد مورد نظر را در زمان تجزیه و تحلیل تجربه نکرده باشند. این موارد زمان سانسور شده نامیده می‌شوند (لی و ونیوونگ، ۲۰۰۳: ۱۰؛ گیوت و شوین باخر^۲، ۲۰۰۷). اگر T نشان‌دهنده زمان بقا باشد، تابع بقا که با S(t) نشان داده می‌شود، به‌عنوان احتمال عدم شکست یک فرد بیشتر از t تعریف می‌شود (لی و ونیوونگ، ۲۰۰۳: ۸).

$$S(t) = P(T > t) \quad \text{رابطه ۱}$$

تابع بقا اغلب بر حسب تابع خطر که نرخ شکست آنی است، تعریف می‌شود. اگر T زمان بقا، x بردار متغیر کمکی و J نوع یا علت شکست باشد، یک تابع خطر نوع یا علت خاص^۳ به‌صورت زیر تعریف می‌شود (لی و ونیوونگ، ۲۰۰۳: ۲۰۰).

$$h_j(t; x) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(t \leq T < t + \Delta t, J = j | T \geq t, x)}{\Delta t} \quad \text{رابطه ۲}$$

$$j = 1, \dots, m$$

وقتی متغیرهای کمکی در نظر گرفته می‌شود، فرض می‌شود که زمان بقا یا تابعی از آن، رابطه‌ای صریح با متغیرهای کمکی دارد. تعیین ارتباط میان متغیرهای کمکی با جست‌وجوی یک مدل نظری امکان‌پذیر است. این مدل‌ها، مدل‌های رگرسیونی هستند که به دو دسته اصلی مدل خطرهای متناسب^۴ و مدل زمان شکست تسریع شده^۵ تقسیم می‌شوند. به دلیل عملکرد بهتر مدل AFT برای داده سانسور شده و توصیف نسبت زمان رویداد^۶ که تفسیرپذیرتر از نسبت

1. Lee & Wenyuwng
2. Giot & Schwienbacher
3. Type- or Cause-pecific hazard function
4. Proportional Hazard (PH)
5. Accelerated Failure Time (AFT)
6. Event Time Ratio (ETR)

دو خطر در مدل PH است و عدم نیاز به بررسی فرض خطرهای متناسب برای معنادار بودن نتایج، در این پژوهش از مدل AFT استفاده می‌شود. در مدل AFT اثر متغیرهای کمکی روی لگاریتم زمان بقا سنجیده شده و یکی از مدل‌های نمایی، وایبول، گاما تعمیم یافته و لوگ - لجستیک بر اساس توزیع باقی‌مانده‌ها حاصل می‌شود (مور^۱، ۲۰۱۶: ۴۰).

برای یک زمان بقای معین T و یک بردار از متغیرهای کمکی x و با پارامترهای مربوطه β و J علت شکست؛ مدل زمان شکست تسریع شده را می‌توان به صورت زیر فرموله کرد (لی و ونیوونگ، ۲۰۰۳: ۲۶۱؛ مجید^۲، ۲۰۲۰).

$$\log T_{ij} = \beta_{0j} + \sum_{k=1}^p \beta_{jk} X_{ki} + \sigma_j \varepsilon_{ij} \quad \text{رابطه ۳}$$

که عبارت $\mu_{ij} = \beta_{0j} + \sum_{k=1}^p \beta_{jk} X_{ki}$ برقرار بوده و برای توزیع وایبول داریم (مجید، ۲۰۲۰).

$$\lambda_{ij} = \exp\left(-\frac{\mu_{ij}}{\sigma_j}\right) \text{ and } \gamma_j = \frac{1}{\sigma_j} \quad \text{رابطه ۴}$$

$$S(t, \lambda_{ij}, \gamma) = \exp(-(\lambda_{ij}t)^\gamma) \quad \text{رابطه ۵}$$

$$h(t, \lambda_{ij}, \gamma) = \lambda_{ij} \gamma (\lambda_{ij}t)^{\gamma-1} \quad \text{رابطه ۶}$$

یافته‌های پژوهش

طی مصاحبه‌های صورت گرفته، ۲۴ عامل مؤثر از منظر سرمایه‌گذار خطرپذیر در زمان تصمیم خروج و همچنین استراتژی‌هایی که سرمایه‌گذاران از طریق آن از کسب‌وکار خروج کردند، شناسایی شدند. تمامی عوامل و استراتژی‌ها طبق نظر خبرگان طبقه‌بندی و دسته‌بندی شدند. سپس با هدف اخذ داده‌های ورودی برای مدل‌سازی زمان خروج بر مبنای عوامل طبقه‌بندی شده با کمک مطالعات صورت گرفته، پرسش‌نامه‌ای تهیه و میان شرکت‌ها و صندوق‌های سرمایه‌گذاری خطرپذیر توزیع شد.

مطالعات پیشین حاکی از آن است که از دو نوع داده کمی و کیفی در مدل‌سازی می‌توان بهره گرفت؛ از این رو سؤال‌های پرسش‌نامه به‌گونه‌ای طراحی شد تا هر دو نوع داده را پوشش دهد. به‌منظور اخذ داده از طریق پرسش‌نامه، به ۵۰ شرکت سرمایه‌گذاری خطرپذیر مراجعه شد. از میان این شرکت‌ها تنها ۳۴ شرکت داده‌های مورد نیاز این پژوهش را داشتند و ۲۶ شرکت قبول کردند تا همکاری کنند؛ بنابراین میزان بازگشت پرسش‌نامه ۷۶ درصد شد و داده‌های اخذ شده از این ۲۶ شرکت مبنای مدل‌سازی قرار گرفت. به‌طور کلی ۲۸۷ داده جمع‌آوری شد که حجم نمونه مناسب برای تحلیل رگرسیون کاکس و زمان شکست تسریع شده، حداقل ۱۰ مشاهده در هر متغیر است (امانوئل، داگلاس و گری^۳، ۲۰۱۶).

1. Moore

2. Majeed

3. Emmanuel, Douglas & Gary

داده‌های اخذ شده یا متغیرهای مستقل اولیه مدل، بدین شرح هستند: متغیرهای بازده سرمایه‌گذاری، نرخ سوددهی مورد انتظار و نرخ ضرر حداکثری، متغیرهای مستقل کمی؛ صنعت فعالیت استارت‌آپ (۸ دسته)، مرحله سرمایه‌گذاری (۴ مرحله) که از پاسخ‌دهندگان پرسش‌نامه خواسته شده بود تا از میان هشت صنعت و چهار مرحله مشخص شده در جدول، یکی را انتخاب کنند؛ جذابیت سرمایه‌گذاری جدید، محدودیت توان مالی، پیشنهادها ناخواسته، چشم‌انداز خوب استارت‌آپ، محدودیت زمانی، تصمیم هیئت مدیره، ریسک تکنولوژیک، ریسک سیستماتیک، ریسک غیرسیستماتیک و تمایل فناور به خروج که با سؤال‌های بله، خیر در پرسش‌نامه مطرح شده و با عنوان Q_1, Q_2, \dots, Q_{10} در نرم‌افزار RStudio فراخوانی شده‌اند، متغیرهای مستقل کیفی هستند. متغیرهای مستقل کیفی به کمک متغیر ساختگی، کمی‌سازی شدند و به صورت صفر و یک در مدل‌سازی وارد شدند. این ۲۴ متغیر در جدول ۱ معرفی شده‌اند. همچنین، استراتژی‌های خروج سرمایه‌گذاران خطرپذیر ایرانی در جدول ۲ مشاهده می‌شود.

جدول ۱. متغیرهای مستقل مدل

covariate symbol	متغیر	covariate symbol	متغیر
Seed	بذری	Return	بازده
Start-up	راه‌اندازی	MARR	نرخ سوددهی
Early	اولیه		
Exp	رشد		
InvestAttract	جذابیت سرمایه‌گذاری جدید		
UnsolicitedOffer	پیشنهادها ناخواسته	LR	نرخ ضرر
StartupPers	چشم‌انداز خوب استارت‌آپ	IT	فناوری اطلاعات
Board dec	تصمیم هیئت مدیره مبنی بر خروج	Health	سلامت
EnRisk	ریسک مربوط به فناور	BA	بیوتکنولوژی و کشاورزی
System risk	ریسک سیستماتیک	EIEn	برق و انرژی
Unsystem risk	ریسک غیر سیستماتیک	ConP	محصولات مصرفی
En'sDesire	تمایل فناور به خروج	Trans	حمل و نقل
		Fin	خدمات مالی و فین‌تک
		Oth	سایر

در خصوص استراتژی‌های خروج منظور از واگذاری سهام به تیم کارآفرین، همان واگذاری سهام به کوفاندرهای کسب‌وکار نوپا است. واگذاری سهام به شرکا (Shareholder)، واگذاری سهام به دیگر شرکایی است که بواسطه سرمایه‌گذاری سهامی از کسب‌وکار نوپا را به شرکت خود تخصیص داده‌اند. منظور از واگذاری سهام به VC دیگر، واگذاری به شرکت سرمایه‌گذاری خطرپذیری است که خارج از مجموعه سهام‌داران فعلی است و به خرید سهام از کسب‌وکار نوپا تمایل دارد (شرکت سرمایه‌گذاری جدید). واگذاری سهام به ذی‌نفعان که واژه ذی‌نفع ترجمه عبارت Stakeholder است، واگذاری سهام به تأمین‌کنندگان یا مشتریان کسب‌وکار نوپا را گویند.

جدول ۲. استراتژی‌های خروج سرمایه‌گذار خطرپذیر ایرانی

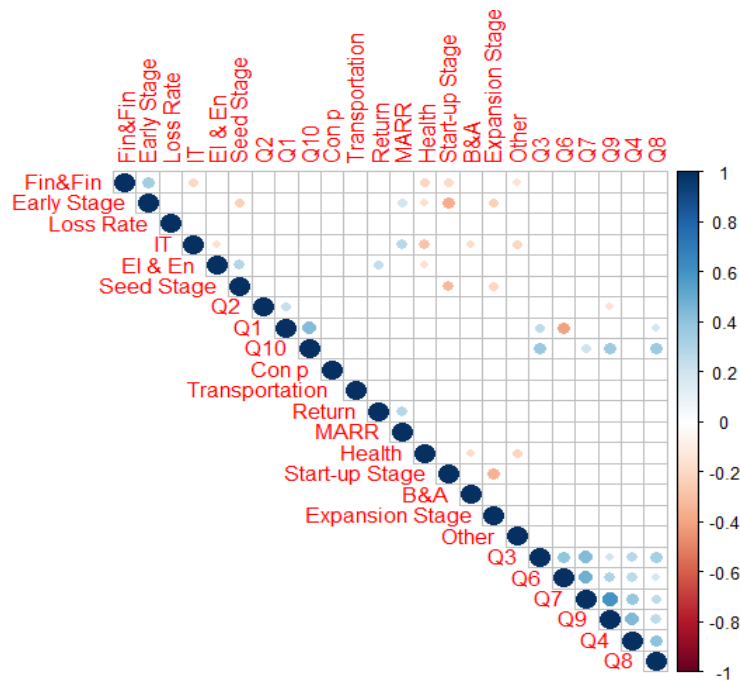
Venture capital investor exit strategies	استراتژی‌های خروج سرمایه‌گذار خطرپذیر
MBO	واگذاری سهام به تیم کارآفرین (بازخرید مدیریت)
Partners	واگذاری سهام به سرمایه‌گذاران دیگر (شرکا)
VC	واگذاری سهام به VC دیگر
PE	واگذاری سهام به سرمایه‌گذار خصوصی ^۱
M&A	ادغام و تملیک
stakeholder	واگذاری سهام به ذی‌نفعان
Liquidation	انحلال یا انصراف

برای شرکت‌هایی که در زمان جمع‌آوری داده‌های پرسش‌نامه از طرح موردنظر خروج نکرده بودند، زمان اخذ پرسش‌نامه به‌عنوان تاریخ خروج از طرح در نظر گرفته شد و باقی‌مانده سرمایه‌گذاری سانسور شد؛ بنابراین از ۲۸۷ داده، ۹۱ داده زمان خروج واقعی بوده و مابقی سانسور شده است. از میان این شرکت‌ها حدود ۳۷ درصد داده‌ها مربوط به سرمایه‌گذاری در مرحله راه‌اندازی، ۲۴ درصد در مرحله اولیه و حدود ۲۲ درصد در مرحله بذری و گسترش بود. همچنین ۴۶ درصد خروج‌ها از طریق بازخرید مدیریت، ۱۸ درصد واگذاری سهام به شرکا، حدود ۹ درصد واگذاری سهام به VC، سرمایه‌گذار خصوصی و انحلال، ۶ درصد مربوط به ادغام و تملیک و ۲ درصد مربوط به واگذاری سهام به ذی‌نفعان بوده است. در خصوص صنعت فعالیت استارت‌آپ‌ها نیز حدود ۲۲ درصد سرمایه‌گذاری شرکت‌ها در حوزه IT و حوزه سلامت، ۱۱ درصد در حوزه بیوتکنولوژی و کشاورزی، ۹ درصد در حوزه برق و انرژی، ۱۴ درصد در حوزه خدمات مالی و فین‌تک، حدود ۴ درصد در حوزه محصولات مصرفی و حمل‌ونقل و حدود ۱۴ درصد در سایر حوزه‌ها بوده است. برای تجزیه و تحلیل داده‌های بقا و ریسک رقابتی از نرم‌افزار R نسخه ۴.۲.۲ بهره‌گیری شد. به‌منظور ایجاد امکان مقایسه نتایج حاصل از این پژوهش با پژوهش‌های انجام شده، سطح اطمینان ۹۵ درصد و $\alpha = 0/05$ برای مقایسه با مقدار p-value لحاظ شد.

بررسی متغیرهای مستقل به کمک ماتریس همبستگی

ابتدا ضرایب همبستگی ۲۴ متغیر مستقل با استفاده از بسته نرم‌افزاری Hmisc محاسبه شد. از آنجا که ابعاد ماتریس همبستگی ۲۴×۲۴، بسیار بزرگ است، از بسته نرم‌افزاری corrplot برای نمایش گرافیکی ماتریس همبستگی استفاده شد (وی و همکاران^۲، ۲۰۲۲). در این نمایش گرافیکی، همبستگی‌های مثبت به رنگ آبی و همبستگی‌های منفی با رنگ رنگ قرمز نمایش داده می‌شوند. شدت رنگ و اندازه دایره با ضرایب همبستگی متناسب است. شکل ۱ نمایش گرافیکی ماتریس همبستگی را به همراه آزمون معناداری نمایش می‌دهد.

1. Private Equity (PE)
2. Wei et al.



شکل ۱. نمایش گرافیکی ماتریس هم‌بستگی به همراه آزمون معناداری

شکل ۱ نشان می‌دهد که میان متغیرهای Q_1, Q_2, \dots, Q_{10} هم‌بستگی‌های معنادار وجود دارد و تحلیل هم‌بستگی برای آن‌ها بیان می‌کند که متغیر ریسک تکنولوژیک با متغیر ریسک غیرسیستماتیک، هم‌بستگی مثبت در حدود ۰/۷۵ دارد. بنابراین وجود هم‌بستگی مثبت با مقدار بالاتر از ۰/۵ و $p\text{-value} = ۰/۰۰۰۸۱$ میان دو متغیر نمایانگر این مطلب است که پیش‌بینی متغیر هم‌بسته ریسک تکنولوژیک در مقایسه با متغیر ریسک غیرسیستماتیک، کیفیت یکسانی دارد؛ بنابراین متغیر ریسک غیرسیستماتیک از تحلیل حاضر حذف می‌شود و ۲۳ متغیر مستقل برای ادامه تحلیل باقی می‌ماند.

بررسی متغیرهای مستقل بر اساس تحلیل تک متغیره

از طریق تحلیل تک متغیره می‌توان عواملی را که تأثیر کمی بر متغیر وابسته دارند، از تحلیل چند متغیری حذف کرد (لی و نیوونگ، ۲۰۰۳: ۱۸). برای به‌دست آوردن اثر متغیرهای کمکی بر علل خاص خروج از مدل خطرات متناسب توسط تابع coxph در نرم‌افزار RStudio بهره گرفته شد (کیم^۱، ۲۰۰۷).

نتایج تحلیل تک متغیره پس از تأیید آزمون فرض خطرهای متناسب نشان داد که متغیرهای صنعت خدمات مالی و فین‌تک، سایر صنایع در نظر گرفته شده توسط سرمایه‌گذاران، مراحل راه‌اندازی و اولیه، تصمیم هیئت مدیره مبنی بر خروج و ریسک سیستماتیک به دلیل داشتن $p\text{-value} > ۰/۰۵$ برای تمام استراتژی‌ها معنادار نیستند و از تحلیل چند متغیری حذف شدند. در نتیجه از ۲۳ متغیر مستقل، ۷ متغیر حذف و با ۱۶ متغیر باقی‌مانده مدل‌سازی چند متغیره انجام شد. شایان ذکر است که در تحلیل چند متغیره، به دلیل خطای عدم همگرایی در نرم‌افزار RStudio متغیرهای صنعت

محصولات مصرفی از استراتژی باز خرید مدیریت، صنعت محصولات مصرفی و برق وانرژی از استراتژی واگذاری سهام به شرکا، صنعت برق وانرژی و بیوتکنولوژی و کشاورزی از استراتژی واگذاری سهام به VC، متغیرهای صنایع برق وانرژی، بیوتکنولوژی و کشاورزی و حمل و نقل، مرحله بذری، جذابیت سرمایه گذاری و چشم انداز خوب استارتاپ از استراتژی واگذاری سهام به PE، متغیرهای صنایع فناوری اطلاعات، سلامت، برق وانرژی، محصولات مصرفی، حمل و نقل و مرحله بذری از استراتژی ادغام و تملیک، متغیرهای صنایع فناوری اطلاعات، برق وانرژی، بیوتکنولوژی و کشاورزی و حمل و نقل، مرحله بذری، جذابیت سرمایه گذاری و پیشنهادهای ناخواسته از استراتژی واگذاری سهام به ذی نفعان و متغیر صنعت بیوتکنولوژی و کشاورزی و حمل و نقل از استراتژی انحلال، حذف شدند. بنابراین با سایر متغیرهای باقی مانده در هر استراتژی مدل سازی چند متغیره انجام شد.

مدل سازی تابع بقا برای هر استراتژی خروج

در ادامه با متغیرهای منتخب، زمان بقا با کمک مدل AFT برای هر استراتژی، مدل سازی شد. بدین منظور از بسته نرم افزاری flexsurv استفاده شد که برای انتخاب مدل معیار اطلاعات آکایک (AIC) را گزارش می دهد (جکسون، ۲۰۱۶). همچنین از توزیع های وایبول، نمایی، لوگ - لجستیک، گاما و گاما تعمیم یافته استفاده شد. نتایج بر پایه AIC نشان داد که توزیع وایبول برای برازش مدل ارجحیت دارد. برای نوشتن مدل AFT با توزیع وایبول برازش شده به همراه متغیرهای کمکی، ضرایب متغیرهای کمکی مدل برای هر استراتژی به دست آمد که این ضرایب در جدول ۳ شرح داده شده است.

جدول ۳. ضرایب متغیرهای کمکی مدل

متغیر	استراتژی	باز خرید مدیریت	واگذاری سهام به شرکا	واگذاری سهام به VC	واگذاری سهام به PE	ادغام و تملیک	واگذاری سهام به ذی نفعان	انحلال
		$\hat{\beta}$	$\hat{\beta}$	$\hat{\beta}$	$\hat{\beta}$	$\hat{\beta}$	$\hat{\beta}$	$\hat{\beta}$
صفت	بازده	۰/۰۰۰۳۸۳	-۰/۰۰۰۱۰	-۰/۰۰۶۵۱	۰/۱۷۰۳۳	۰/۱۳۴۵۹	۰/۱۶۰۹۸	۰/۰۷۱۴
	نرخ سوددهی	۰/۱۲۵۵۶۳	-۰/۰۴۴۴۹	-۰/۰۴۸۷۱	-۰/۱۸۶۱۷	-۰/۲۱۰۶۷	۲/۷۴۲۵۳	۰/۰۲۴۵
	نرخ ضرر	-۰/۳۲۴۳۱۶	-۱/۳۳۷۵۹	-۱/۵۷۲۱۳	-۰/۸۸۵۱۲	-۲/۷۷۵۹۵	۲۲/۱۱۷۶۴	-۲/۳۱۷۸
	فناوری اطلاعات	-۰/۱۰۸۸۹۱	-۰/۶۶۲۰۶	-۱/۲۸۴۵۳	-۰/۵۲۱۰۷	-	-	-۰/۷۹۹۱
	سلامت	۰/۰۴۸۶۰۳	-۰/۵۶۵۸۸	-۰/۷۳۲۳۲	-۰/۴۰۴۸۸	-	۰/۹۵۴۳۶	-۰/۹۳۳۸
	بیوتکنولوژی و کشاورزی	۰/۰۸۶۹۷۶	-۰/۶۴۱۳۲	-	-	-۱/۳۸۰۶۶	-	-
	برق وانرژی	-۰/۰۳۰۰۹۰	-	-	-	-	-	-۱/۲۶۰۹
	محصولات مصرفی	-	-	-۲/۲۹۶۳۴	-۰/۹۷۱۷۸	-	۱/۳۲۷۴۸	-۱/۴۶۱۷
	حمل و نقل	۰/۱۱۲۷۶۰	-۰/۶۶۵۶۵	-۱/۲۶۲۹۸	-	-	-	-

متغیر	استراتژی						
	بازخريد مدیریت	واگذاری سهام به شرکا	واگذاری سهام به VC	واگذاری سهام به PE	ادغام و تملیک	واگذاری سهام به ذی‌نفعان	انحلال
	$\hat{\beta}$	$\hat{\beta}$	$\hat{\beta}$	$\hat{\beta}$	$\hat{\beta}$	$\hat{\beta}$	$\hat{\beta}$
بذری	-0.068330	-0.00235	-0.11844	-	-	-	-0.06487
	-0.066370	-0.25418	-0.07877	-0.52628	-0.06116	-0.80310	0.06475
رشد	-0.047154	-0.05205	-0.00919	-	-0.070471	-	-0.04276
جذابیت سرمایه‌گذاری جدید	0.106613	-0.36298	-0.37608	-0.24366	0.27497	-	-0.1698
پیشنهاد‌های ناخواسته	0.169543	0.24698	0.27338	-	-0.14142	0.90841	0.0368
چشم‌انداز خوب استارت‌آپ	-0.054617	0.13825	-0.40641	0.29061	-0.33510	0.87641	0.8250
ریسک مربوط به فناوری	-0.075846	-0.11780	0.078072	0.00632	0.84915	0.82998	0.0814
تمایل فناوری به خروج	3/407687	3/85048	2/72902	8/42462	2/61084	0.76257	1/4982
shape parameters: γ	75/7392455	176/46700	532/51069	122/10751	791/67347	163/64347	331/2974
scale parameters: λ							

برای محاسبه تابع بقا و خطر بایستی عبارت $\mu_{ij} = \beta_{0j} + \sum_{k=1}^p \beta_{jk} X_{ki}$ محاسبه شود. لذا رابطه μ_{ij} مطابق جدول ۳ به‌عنوان نمونه برای استراتژی بازخريد مدیریت به شرح زیر است.

$$\begin{aligned} \mu_{i,MBO} = & 4.322 + 0.00038 \text{ Return}_i + 0.125 \text{ MARR}_i - 0.324 \text{ LR}_i - 0.108 \text{ IT}_i \\ & + 0.048 \text{ Health}_i + 0.086 \text{ BA}_i - 0.030 \text{ ELen}_i + 0.112 \text{ Trans}_i \\ & - 0.068 \text{ Seed}_i - 0.666 \text{ Exp}_i - 0.047 \text{ InvestAttract}_i \\ & + 0.106 \text{ UnsolicitedOffer}_i + 0.169 \text{ StartupPers}_i \\ & - 0.054 \text{ EnRisk}_i - 0.075 \text{ En'sDesire}_i \end{aligned} \quad (\text{رابطه ۷})$$

ضریب مثبت در مدل به این معناست که اثر متغیر کمکی باعث طولانی شدن زمان بقا می‌شود در حالی که ضریب منفی نشان می‌دهد که متغیر، زمان بقا را کوتاه می‌کند (مجید، ۲۰۲۰). اکنون که مدل پارامتری AFT برای داده‌ها بیان شد، تأثیر متغیرهای کمکی بر زمان بقا با کمک این مدل، تحلیل می‌شود. ابتدا از بسته نرم‌افزاری SurvRegCensCov، برای نمایش خروجی‌های نسبت زمان رویداد استفاده می‌شود (ژانگ^۱، ۲۰۱۶؛ مجید، ۲۰۲۰). خروجی نرم‌افزار در جدول ۴ گزارش شده است. در این بخش به‌منظور اطمینان از اهمیت آماری متغیرها، از تابع stepAIC برای جست‌وجوی گام‌به‌گام با هر دو جهت رو به عقب و رو به جلو، با مدل اولیه AFT در هر استراتژی، کمک گرفته شد و بر اساس نتایج حاصل، متغیرها در هر استراتژی مطابق آنچه پیشتر بیان شد، انتخاب شدند.

جدول ۴. نسبت زمان رویداد هر متغیر در هر استراتژی

متغیر	استراتژی	بازخرید مدیریت	واگذاری سهام به شرکا	واگذاری سهام به VC	واگذاری سهام به PE	ادغام و تملیک	واگذاری سهام به ذی نفعان	انحلال
		ETR	ETR	ETR	ETR	ETR	ETR	ETR
	بازده	۱/۰۰۰۳	۰/۹۹۹	۰/۹۹۳	۱/۱۸۵	۱/۱۴۴	۱/۰۳۴	۱/۰۷۴
	نرخ سوددهی	۱/۱۳۳	۰/۹۵۶	۰/۹۵۲	۰/۸۳۰	۰/۸۱۰	۶/۱۰۳	۱/۰۲۴
	نرخ ضرر	۰/۷۲۲	۰/۲۶۲	۰/۲۰۷	۰/۴۱۲	۰/۰۶۲	۶۳/۲۵۶۲۳۳۰۵	۰/۰۹۸
صنعت	فناوری اطلاعات	۰/۸۹۶	۰/۵۱۵	۰/۲۷۶	۰/۵۹۳	-	-	۰/۴۴۹
	سلامت	۱/۰۴۹	۰/۵۶۷	۰/۴۸۰	۰/۶۶۷	-	۰/۵۴۲	۰/۳۹۳
	بیوتکنولوژی و کشاورزی	۱/۰۹۰	۰/۵۲۶	-	-	۰/۲۵۱	-	-
	برق و انرژی	۰/۹۷۰	-	-	-	-	-	۰/۲۸۳
	محصولات مصرفی	-	-	۰/۱۰۰۶	۰/۳۷۸	-	۰/۱۰۹	۰/۲۳۱
	حمل و نقل	۱/۱۱۹	۰/۵۱۳	۰/۲۸۲	-	-	-	-
کشور	بذری	۰/۹۳۳	۰/۹۹۷	۰/۸۸۸	-	-	-	۰/۵۲۲
	رشد	۰/۵۱۳	۰/۷۷۵	۰/۹۲۴	۰/۵۹۰	۰/۵۱۶	۰/۷۱۲	۰/۹۱۱
	جذابیت سرمایه‌گذاری جدید	۰/۹۵۳	۰/۹۴۹	۰/۳۶۴	-	۰/۴۹۴	-	۰/۶۵۲
	پیشنهادهای ناخواسته	۱/۱۱۲	۰/۶۹۵	۰/۶۸۶	۰/۷۸۳	۱/۳۱۶	-	۰/۸۴۳
	چشم‌انداز خوب استارت‌آپ	۱/۱۸۴	۱/۲۸۰	۱/۳۱۴	-	۰/۸۶۸	۱/۳۵۳	۱/۰۳۷
	ریسک مربوط به فناور	۰/۹۴۶	۱/۱۴۸	۰/۶۶۶	۱/۳۳۷	۰/۷۱۵	۰/۷۷۱	۲/۲۸۲
	تمایل فناور به خروج	۰/۹۲۶	۰/۸۸۸	۲/۱۸۲	۱/۰۰۶	۲/۳۳۷	۰/۷۸۸	۱/۰۸۴

زمان بقا با یک ضریب ETR برآورد شده برای هر واحد افزایش در آن متغیر (اگر آن متغیر کمی باشد) یا برای آن دسته از متغیر در مقایسه با دیگری (اگر آن متغیر کیفی باشد) تغییر می‌یابد (ابراهیمی و همکاران، ۲۰۱۹). در تحلیل نسبت زمان رویداد، می‌توان بیان کرد که در استراتژی بازخرید مدیریت، بازده، زمان بقا (مدت زمان سرمایه‌گذاری) را حدود ۰/۰۳ درصد افزایش می‌دهد و نرخ سوددهی نیز زمان بقا را ۱۳ درصد می‌افزاید. بدین معنا که بازده و نرخ سوددهی بالای طرح، می‌تواند مدت زمان سرمایه‌گذاری را افزایش دهد و این در حالی است که نرخ ضرر، سرمایه‌گذاری در صنایع فناوری اطلاعات و برق و انرژی، زمان بقا را در حدود ۲۵، ۱۱ و ۳ درصد کاهش می‌دهد. همچنین سرمایه‌گذاری در صنایع سلامت و بیوتکنولوژی و کشاورزی زمان بقا را ۴/۹ و ۹ درصد می‌افزاید. سرمایه‌گذاری در مرحله بذری و رشد استارت‌آپ

زمان بقا را در حدود ۷ و ۴۹ درصد می‌کاهد. همچنین جذابیت سرمایه‌گذاری در طرح جدید دیگر، ورود ریسک فناور و تمایل فناور به خروج نیز ۵، ۶ و ۸ درصد زمان بقا را کاهش می‌دهد و وجود چشم‌انداز خوب برای استارت‌آپ زمان بقا را ۱۸ درصد می‌افزاید. در استراتژی واگذاری سهام به شرکا، بازده سرمایه‌گذاری، نرخ سوددهی و نرخ ضرر به‌ترتیب در حدود ۰/۱، ۵ و ۷۴ درصد مدت زمان بقا را کاهش می‌دهد که در این میان نرخ ضرر در کاهش مدت زمان سرمایه‌گذاری تأثیر چشمگیری دارد. سرمایه‌گذاری در صنایع فناوری اطلاعات، سلامت، بیوتکنولوژی و کشاورزی و حمل‌ونقل به‌طور شایان توجهی مدت زمان سرمایه‌گذاری را می‌کاهد؛ نسبت زمان رویداد این متغیرها تقریباً ۵۰ درصد است که نشان می‌دهد صنایع مذکور در این استراتژی سرعت خروج بالایی دارند. همچنین سرمایه‌گذاری در مرحله بذری و رشد استارت‌آپ؛ در حدود ۱ و ۲۳ درصد مدت زمان سرمایه‌گذاری را کاهش می‌دهد. از این رو می‌توان گفت که سرمایه‌گذاری‌های مرحله رشد در استراتژی واگذاری سهام به شرکا سرعت خروج نسبتاً بالایی دارند. جذابیت سرمایه‌گذاری روی طرح جدید، پیشنهادهای ناخواسته و همین‌طور، تمایل فناور به خروج، ۶، ۳۱ و ۱۲ درصد مدت زمان سرمایه‌گذاری را کاهش می‌دهد. نتایج بیانگر آن است که پیشنهادهای ناخواسته برای خرید سهام از طرف سرمایه‌گذاران دیگر، تأثیر بالقوه‌ای بر خروج استراتژی واگذاری سهام به شرکا می‌گذارد. چشم‌انداز خوب استارت‌آپ ۲۸ درصد زمان بقا را می‌افزاید.

در استراتژی واگذاری سهام به VC دیگر، متغیرهای بازده، نرخ سوددهی و نرخ ضرر، مدت زمان کلی سرمایه‌گذاری را ۱، ۵ و ۸۰ درصد می‌کاهد که مانند استراتژی واگذاری سهام به شرکا، نرخ ضرر در کاهش مدت زمان سرمایه‌گذاری تأثیر چشمگیری دارد. سرمایه‌گذاری در صنایع فناوری اطلاعات، سلامت، محصولات مصرفی و حمل‌ونقل مدت زمان سرمایه‌گذاری را حدود ۷۳، ۵۲، ۹۰ و ۷۲ درصد می‌کاهد. نسبت زمان رویداد این متغیرها بالای ۵۰ درصد است که نشان می‌دهد صنایع مذکور، به‌خصوص صنعت محصولات مصرفی، در استراتژی واگذاری سهام به VC دیگر سرعت خروج بالایی دارد. سرمایه‌گذاری در مرحله بذری و رشد استارت‌آپ، حدود ۱۲ و ۸ درصد مدت زمان سرمایه‌گذاری را کاهش می‌دهند. جذابیت سرمایه‌گذاری جدید، پیشنهادهای ناخواسته و ورود ریسک فناور به طرح، ۶۴، ۳۲ و ۳۴ درصد مدت زمان سرمایه‌گذاری را کاهش داده که در این میان جذابیت سرمایه‌گذاری جدید تأثیر چشمگیری در افزایش سرعت خروج از این استراتژی دارد. در استراتژی واگذاری سهام به PE، متغیر بازده، مدت زمان سرمایه‌گذاری را حدود ۱۸ درصد افزایش می‌دهد در حالی که نرخ ضرر ۵۹ درصد از مدت زمان سرمایه‌گذاری می‌کاهد. مانند دو استراتژی واگذاری پیشین، در این استراتژی نیز، نرخ ضرر تأثیر بسزایی بر کاهش مدت زمان سرمایه‌گذاری می‌گذارد. سرمایه‌گذاری در صنایع فناوری اطلاعات، سلامت و محصولات مصرفی ۴۱، ۳۴ و ۶۳ درصد زمان کلی سرمایه‌گذاری را کاهش داده که در این میان مانند استراتژی واگذاری سهام به VC، سرعت خروج از صنعت محصولات مصرفی بالاتر از سایر صنایع است. سرمایه‌گذاری در مرحله رشد و همین‌طور پیشنهادهای ناخواسته ۴۱ و ۰/۲۲ درصد مدت زمان سرمایه‌گذاری را کاهش می‌دهد که می‌توان نتیجه گرفت در استراتژی واگذاری سهام به PE، سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در مرحله رشد استارت‌آپ سرعت خروج نسبتاً بالایی دارند.

در استراتژی ادغام و تملیک، بازده ۱۴ درصد مدت زمان سرمایه‌گذاری را افزایش می‌دهد. در حالی که نرخ ضرر تأثیر چشمگیری در کاهش مدت زمان سرمایه‌گذاری داشته و ۹۴ درصد مدت زمان کلی سرمایه‌گذاری را می‌کاهد. سرمایه‌گذاری در صنعت بیوتکنولوژی و همین‌طور در مرحله گسترش استارت‌آپ، ۷۵ و ۴۹ درصد مدت زمان سرمایه‌گذاری را کاهش داده که می‌توان نتیجه گرفت در استراتژی ادغام و تملیک، صنایع بیوتکنولوژی و کشاورزی و سرمایه‌گذاری در مرحله رشد سرعت خروج بالایی را به خود اختصاص می‌دهند. جذابیت سرمایه‌گذاری جدید و ورود ریسک فناور به طرح ۵۱ و ۲۹ درصد مدت زمان سرمایه‌گذاری را کاهش می‌دهند. همچنین پیشنهادهای ناخواسته و تمایل فناور به خروج با نسبت زمان رویداد $۱/۳۱$ و $۲/۳۳$ مدت زمان سرمایه‌گذاری را افزایش می‌دهند.

در استراتژی واگذاری سهام به ذی‌نفعان، متغیرهای بازده، نرخ سوددهی و نرخ ضرر با نسبت زمان رویداد $۱/۰۳$ ، $۶/۱۰$ و $۲۵۶۲۳۳۰۵/۶۳$ مدت زمان سرمایه‌گذاری را افزایش داده که در این میان نرخ ضرر تأثیر چشمگیری دارد. سرمایه‌گذاری در صنایع سلامت و محصولات مصرفی و همین‌طور در مرحله رشد استارت‌آپ، $۰/۴۶$ ، ۹۰ و ۲۹ درصد مدت زمان سرمایه‌گذاری را کاهش می‌دهد که می‌توان بیان کرد در استراتژی واگذاری سهام به ذی‌نفعان، سرعت خروج صنعت محصولات مصرفی بسیار بالاست. در این استراتژی چشم‌انداز خوب استارت‌آپ ۳۵ درصد مدت زمان سرمایه‌گذاری را افزایش داده و همچنین ورود ریسک فناور به طرح و تمایل فناور به خروج ۲۳ و ۲۲ درصد مدت زمان سرمایه‌گذاری را کاهش می‌دهند. در استراتژی انحلال، بازده سرمایه‌گذاری و نرخ سوددهی، ۷ و ۲ درصد مدت زمان سرمایه‌گذاری را می‌افزاید؛ درحالی که نرخ ضرر به‌طور قابل توجهی، حدود ۹۱ درصد مدت زمان سرمایه‌گذاری را می‌کاهد. سرمایه‌گذاری در صنایع فناوری اطلاعات، سلامت، برق‌وانرژی و محصولات مصرفی ۵۶ ، $۰/۶۱$ ، ۷۲ و ۷۷ درصد مدت زمان سرمایه‌گذاری را کاهش می‌دهند. نسبت زمان رویداد این متغیرها بالای ۵۰ درصد بوده است که نشان می‌دهد صنایع مذکور خصوصاً صنعت برق‌وانرژی و محصولات مصرفی، در استراتژی انحلال، سرعت خروج بالایی دارند. سرمایه‌گذاری در مرحله بذری، ۴۸ درصد مدت زمان سرمایه‌گذاری را کاهش می‌دهد؛ در حالی که سرمایه‌گذاری‌های مرحله رشد مدت زمان سرمایه‌گذاری به‌طور قابل توجهی در حدود ۹۱ درصد افزایش می‌دهند. جذابیت سرمایه‌گذاری جدید و پیشنهادهای ناخواسته، مدت زمان سرمایه‌گذاری را ۳۵ و ۱۶ درصد کاهش می‌دهند. چشم‌انداز خوب استارت‌آپ، مدت زمان سرمایه‌گذاری را افزایش داده و نسبت زمان رویداد این متغیر $۱/۰۳$ ، می‌باشد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

این پژوهش، اولین پژوهش در زمینه مدل‌سازی زمان خروج سرمایه‌گذار خطرپذیر ایرانی بر مبنای مدل ریسک رقابتی بود که با هدف بررسی و مدل‌سازی رابطه احتمالی بین عوامل خطر و مدت زمان سرمایه‌گذاری (بقا) و همچنین، تخمین نرخ‌های خطر خاص هر استراتژی خروج برای شرکت‌های سرمایه‌گذاری خطرپذیر در ایران است. به‌منظور برآورد هدف مذکور، از مدل زمان شکست تسریع شده بهره‌گیری شد. با توجه به تعداد داده‌هایی که از شرکت‌های سرمایه‌گذاری خطرپذیر ایرانی جمع‌آوری شد، نتایج پژوهش حاضر نشان داد که تعداد خروج‌های حاصل از استراتژی فروش تجاری

ادغام و تملیک) در ایران، محدودتر از ایالات متحده و اروپاست. همین‌طور در پژوهش حاضر صنایع فناوری اطلاعات، سلامت، بیوتکنولوژی و کشاورزی، برق و انرژی، خدمات مالی و فین‌تک، محصولات مصرفی و حمل‌ونقل در دسته‌بندی‌های صنایع قرار گرفتند. تحلیل تک متغیره نشان داد که به‌جز صنعت خدمات مالی و فین‌تک سایر صنایع بر حداقل یکی از استراتژی‌ها معنادار است و بایستی در مدل‌سازی لحاظ شوند. همچنین اطلاعات مرتبط با چهار مرحله سرمایه‌گذاری شامل مرحله بذری، راه‌اندازی، اولیه و گسترش از شرکت‌های سرمایه‌گذاری اخذ شد؛ اما تحلیل‌های صورت گرفته نشان داد که تنها دو مرحله بذری و رشد بر هفت استراتژی خروج در نظر گرفته معنادار بودند. نتایج مدل زمان شکست تسریع شده بیان کرد که سرمایه‌گذاری در صنعت بیوتکنولوژی و کشاورزی در استراتژی ادغام و تملیک و سرمایه‌گذاری در صنعت فناوری اطلاعات، سلامت، برق و انرژی و محصولات مصرفی در انحلال، خروج را با نرخ خطر قابل ملاحظه‌ای سرعت می‌بخشد. به‌علاوه نتایج حاکی از آن بود که سرمایه‌گذاری‌ها در مرحله بذری، خروج انحلال را سرعت می‌بخشد؛ درحالی که سرمایه‌گذاری‌ها در مرحله رشد، خروج از طریق تمام استراتژی‌ها به‌جز انحلال را با نرخ خطر چشمگیری افزایش می‌دهد. نتایج مدل زمان شکست تسریع شده مشابه نتایج کامینگ و مکیتاش (۲۰۰۱)، نشان داد که دریافت پیشنهادها ناخواسته سرعت خروج بازخرید مدیریت را کاهش داده و به‌طور قابل توجهی، به کاهش سرعت خروج از استراتژی ادغام و تملیک منجر شده است.

در پژوهش حاضر تحلیل زمان خروج از دید سرمایه‌گذار خطرپذیر و مدل‌سازی کل مدت زمان سرمایه‌گذاری مبنای کار بوده است؛ اما در پژوهش‌های آینده می‌توان زمان خروج سرمایه‌گذار خطرپذیر در هر دور سرمایه‌گذاری مدل‌سازی کرد یا از دید کارآفرین، به شناسایی عوامل مؤثر در زمان تصمیم به خروج و مدل‌سازی زمان خروج پرداخت.

منابع

- امیری، حسین و قلیچ، وهاب (۱۳۹۸). رهیافتی ریاضی بر استراتژی خروج در الگوی سرمایه‌گذاری خطرپذیر اسلامی. *نشریه اقتصاد اسلامی*، ۱۹(۷۴)، ۱۷۹-۲۰۹.
- دباغیان، سیدحسین؛ استیری، روح‌اله؛ کشاورز ترک، عین‌الله و مرشدی، عبدالمجید (۱۳۸۵). مدل‌سازی فرایند سرمایه‌گذاری خطرپذیر در مشارکت مبتنی بر خروج انگیزشی (تجربه یک خروج)، *دومین کنفرانس ملی سرمایه‌گذاری مخاطره‌پذیر*، (۲)، ۳۴۴-۳۶۴.
- کنعانی، مهدی و ایمانی‌پور، نرگس (۱۳۸۸). شناسایی عوامل مؤثر بر تصمیم به خروج سرمایه‌گذاران مخاطره‌پذیر. *توسعه کارآفرینی*، ۱(۴)، ۶۷-۸۳.
- مشهدی، رضا؛ خدابخش، شهاب‌الدین (۱۳۹۹). ارائه الگوی خروج در روش تأمین مالی از طریق صندوق‌های سرمایه‌گذاری خطرپذیر در کسب و کارهای دانش‌بنیان دفاعی. *فصلنامه اقتصاد دفاع*، ۵(۱۸)، ۵۷-۷۹.

References

- Amiri, H. & Qalich, V. (2018). A mathematical approach to the exit strategy in the Islamic venture capital model, *Islamic Economy Journal*, 19(74), 179-209. (in Persian)
- Ben Amor, S. & Kooli, M. (2020). Do M&A exits have the same effect on venture capital reputation than IPO exits. *Journal of Banking and Finance*, 111, 1-15.
- Bergemann, D. & Hege, U. (1998). Venture capital financing, moral hazard, and learning. *Journal of Banking & Finance*, 22(6-8), 703-735.
- Chemmanur, T. J., He, S. & Nandy, D. K. (2010). The going-public decision and the product market. *The Review of Financial Studies*, 23(5), 1855-1908.
- Cumming, D. & MacIntosh, J. (2001). Venture Capital Investment Duration in Canada and the United States, *Journal of Multinational Financial Management*, 11(4), 445-463.
- Dabaghian, S.H., Stiri, R., Keshavarzterek, A., Morshidi, A. (2016). Modeling the process of venture capital investment in participation based on incentive exit (an exit experience), *The Second National Venture Capital Conference*, 2, 346-364. (in Persian)
- Darian M.I. (2012). The New Exit in Venture Capital. *Vanderbilt Law Review*, 65 (2), 1-49.
- Ebrahimi, V., Khademian, M. H., Masoumi, S. J., Morvaridi, M. R. & Ezzatzadegan Jahromi, S. (2019). Factors influencing survival time of hemodialysis patients; time to event analysis using parametric models: a cohort study. *BMC nephrology*, 20(1), 215.
- Emmanuel, O., Douglas, D. & Gary. S. (2016). Adequate sample size for developing prediction models is not simply related to events per variable, *Journal of Clinical Epidemiology*, 76(3), 175-182.
- Félix, E., Pires, C. & Gulamhussen, M. (2014). The Exit Decision in the European Venture Capital Market, *Quantitative Finance*, 14(6), 1115-1130.
- Giot, P. & Schwienbacher, A. (2007). IPOs, trade sales and liquidations: Modelling venture capital exits using survival analysis, *Journal of Banking & Finance*, 31(3), 679-702.
- Gompers, P. (1995). Optimal Investment, Monitoring, and the Staging of Venture Capital, *Journal of Finance*, 50(5), 1461-1489.
- Jackson, C. (2016). Flexsurv: a platform for parametric survival modeling in R. *Journal of statistical software*, 70, 1-33.
- Kanani, M. & Imanipour, N. (2018). Identification of factors influencing the exit decision of risky investors, *Entrepreneurial Development*, 1(4), 67-83. (in Persian)
- Khan, T. & Binjalili, B.D. (2003). Modeling an exit strategy for Islamic venture capital finance, *International Journal of Islamic Financial Services*, 4(2), 15-30.
- Kim, H.T. (2007). Cumulative incidence in competing risks data and competing risks regression analysis, *Clinical cancer research*, 3 (2) 559-565.
- Lee, E.T. & Wenyuwng, J. (2003). *Statistical Methods for Survival Data Analysis* (3th edn), Canada: Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.

- Majeed, A.F. (2020). Accelerated Failure Time Models: An Application in Insurance Attrition, *Journal of Risk Management and Insurance*, 24(2), 12-35.
- Mashhadi, R., Khedabakhsh, Sh. (2019). Presenting the exit pattern in the method of financing through risky investment funds in defense academic businesses. *Defense Economics Quarterly*, 5(18), 57-79. (in Persian)
- Moore D.F. (2016). *Applied Survival Analysis Using R*, Switzerland: Springer International Publishing.
- Schwienbacher, A. (2005). An empirical analysis of venture capital exits in Europe and the United States. In *EFA 2002 Berlin Meetings Discussion Paper*.
- Schwienbacher, A.(2009). Venture Capital Exits, Venture Capital exits, Companion to Venture Capital, *Wiley/Blackwell*, 18(4), 68-82.
- Vasilescu, L. (2009). Business angels: potential financial engines for startups, *Ekonomika istraživanja*, 22(3), 86-97.
- Wei, T., Simko, V., Levy, M., Xie, Y., Jin, Y. & Zemla, J. (2017). Package ‘corrplot’. *Statistician*, 56(316), e24.
- Zhang, Zh. (2016). Parametric regression model for survival data: Weibull regression model as an example, *Annals of Translational Medicine*, 4 (24), 484-484.