



فصلنامه علمی پژوهشی دانش سرمایه‌گذاری  
سال هشتم / شماره سی‌دوم / زمستان ۱۳۹۸

## رابطه بین متغیرهای تامین مالی، نسبت هزینه تحقیق و توسعه به سود عملیاتی و بحران مالی شرکت

رضا سنقری

دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، تهران، ایران  
R.songhori.iacpa@gmail.com

فرزانه حیدرپور

دانشیار گروه حسابداری، دانشکده اقتصاد و حسابداری، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی تهران، ایران (نویسنده مسئول)  
fheidarpoor@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۶/۱۲/۰۳ تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۲/۰۳

### چکیده

هدف اصلی از مقاله حاضر بررسی رابطه بین متغیرهای تامین مالی، نسبت هزینه تحقیق و توسعه به سود عملیاتی و بحران مالی در شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران می باشد. جامعه آماری تحقیق شرکت های پذیرفته شده در بازه زمانی ۵ ساله بین ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۵ در بورس اوراق بهادار تهران و نمونه های تحقیق ۱۸۱ شرکت می باشد و داده های تحقیق از طریق نرم افزار ره آورد نوین و صورت های مالی شرکت ها تهیه شده است. در این تحقیق برای آزمون فرضیه ها از مدل رگرسیون خطی چند متغیره استفاده شده است. روش آماری مورد استفاده در این مقاله روش داده های پانل می باشد. نتایج تحقیق بیانگر این موضوع می باشد که نسبت اهرم مالی بر نسبت سرمایه گذاری تحقیق و توسعه به سود عملیاتی تأثیر دارد، همچنین نسبت هزینه تحقیق و توسعه به سود عملیاتی بر معیارهای بحران مالی شرکت بر اساس مدل اسپرینگیت تأثیر دارد، و نسبت هزینه تحقیق و توسعه به سود عملیاتی بر معیارهای بحران مالی شرکت بر اساس مدل زیمسکی موثر است، همچنین تأثیر هزینه تحقیق و توسعه به سود عملیاتی بر معیارهای بحران مالی شرکت بر اساس مدل آلتمن ۱۹۸۳ و ۱۹۸۶ و مدل کردستانی تعدیل شده، تأیید نشد.

واژه‌های کلیدی: تامین مالی، هزینه تحقیق و توسعه، سود عملیاتی، بحران مالی شرکت.

## ۱- مقدمه

با افزایش روزافزون شدت رقابت در بازار، واحدهای تجاری نوآور باید ساختار سرمایه‌ی خود را طراحی کرده و بهبود بخشند و توانایی نوآوری فناورانه‌ی پویا را بهسازی کنند تا بدین ترتیب با تغییرات محیطی تطابق یابند و یک برتری مستمر در نوآوری شکل دهند. نوآوری در تحقیق و توسعه کلید مدیریت واحدهای تجاری نوآور است. به هر حال، انواع زیادی از فاکتورهای عدم قطعیت در فعالیت‌های تحقیق و توسعه یک ریسک نوآوری پیچیده در تحقیق و توسعه ایجاد می‌کنند. با توجه به اهمیت فعالیت‌های مبتکرانه، تحقیق و توسعه بیش از پیش مورد توجه واحدهای تجاری، قرار گرفته است. و ارتقا عملکرد نوآوری برای واحدهای تجاری شرطی مهم محسوب می‌شود. با وجود این، فعالیت‌های تحقیق و توسعه معمولاً به سرمایه‌های بسیار و چرخه‌ی طولانی‌تر نیاز دارند که باعث می‌شود در فرآیند سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه ریسک واحد تجاری وجود داشته باشد. بدین معنی که عملکرد نوآوری در فعالیت‌های تحقیق و توسعه در آینده قطعی نیست. بنابراین شرکت‌ها وقتی در تحقیق و توسعه سرمایه‌گذاری می‌کنند، گریبان‌گیر انواع مشکلات ریسک مالی هستند. در دنیای اقتصادی امروز، داشتن اطلاعات درست و به موقع برای مالکان، سرمایه‌گذاران، اعتبار دهنندگان و سایر گروه‌های ذینفع به منظور اتخاذ تصمیم‌های مالی، بسیار مفید است. با توسعه تکنولوژی، استفاده از مدل‌های ساده پیش‌بینی ورشکستگی برای همه گروه‌ها امکان پذیر شده است. در دسترس بودن ابزارهای ساده و قوی پیش‌بینی ناتوانی مالی شرکت‌ها می‌تواند به مالکان برای پیشگیری وقوع ورشکستگی و اقدامات لازم برای بهبود وضعیت شرکت، کمک کند. از طرفی وجود چنین ابزاری می‌تواند محرک خوبی در انتخاب بهینه پرتفوی سرمایه‌گذاری برای سرمایه‌گذاران باشد. اعتبار دهنندگان نیز بهتر می‌توانند از وضعیت گذشته، حال و آینده اینگونه شرکت‌ها مطلع شوند. ضرایب مدل‌های اولیه آلتمن ۱، اسپرینگیت ۲، و زیمسکی ۳، در محیط اقتصادی دیگری طراحی شده و ممکن است در محیط اقتصادی ایران، پیش‌بینی درستی ارائه ندهند. بر این اساس، کردستانی و تاتلی (۱۳۹۳) در (ارزیابی توان پیش‌بینی مدل‌های ورشکستگی) بدنبال پاسخی منطقی برای این مساله هستند که آیا مدل‌های اولیه و تعدیل شده آلتمن، اسپرینگیت، و زیمسکی، می‌توانند پیش‌بینی درستی از وضعیت مالی شرکت‌های ایرانی ارائه دهند یا خیر. در این تحقیق از مدل تعدیل شده آلتمن توسط کردستانی استفاده خواهد شد تا رابطه بین متغیرهای تامین مالی، نسبت هزینه تحقیق و توسعه به سود عملیاتی و بحران مالی شرکت مورد بررسی قرار گیرد.

## ۲- مبانی نظری و مروری بر پیشینه پژوهش

شرکت‌ها عمدتاً وجوه مورد نیاز خود را از روش‌های مختلف تامین می‌نمایند لیکن عوامل مختلفی از جمله اندازه شرکت، وضعیت مدیریت، میزان تولید فروش، منابع کسب مواد اولیه، دسترسی به بازارهای تامین مالی و نیز محیط‌های اقتصادی و سیاسی آنها را نسبت به اتخاذ تصمیمات بهینه در این زمینه محتاط نموده است (مایرز<sup>۴</sup>، ۱۹۸۶)

از طرف دیگر، یکی از تغییراتی که اخیراً در بازار سرمایه ایجاد شده این است که نسبت سرمایه‌گذاران سازمانی تا حد زیادی افزایش یافته است. سرمایه‌گذاران سازمانی، برای به حداکثر رساندن سود بلندمدت، از سپرده‌گذاران ماموریت می‌گیرند (گیمونی<sup>۵</sup>، ۲۰۰۱ و هیل<sup>۶</sup>، ۱۹۹۱). برای به سرانجام رساندن این ماموریت، شرکتی که در آن سرمایه‌گذاری می‌کنند باید یک جریان پایدار از سود فعلی داشته باشد، و همچنین با سرمایه‌گذاری‌های مناسب بلندمدت، مانند «تحقیق و توسعه»، ضامن سوددهی در آینده باشد. به طور کلی، مدیران بودجه، که عملکرد آن‌ها بر اساس سود عملیاتی، هر سه ماه یا شش ماه یکبار، ارزیابی می‌شود، نمی‌توانند تنها به دنبال سرمایه‌گذاری‌هایی باشند که در بلندمدت به سوددهی می‌رسند. بنابراین، آن‌ها معمولاً اهداف خود را بر اساس شرایط کوتاه‌مدت بازار تنظیم می‌کنند، نه بر اساس سرمایه‌گذاری‌های با عدم قطعیت بالا و بلندمدت، مانند سرمایه‌گذاری «تحقیق و توسعه» (ویشنی<sup>۷</sup>، ۱۹۹۱).

تحقیق هانسن و هیل<sup>۸</sup> در (۱۹۹۱) که آنها نشان دادند که بین نسبت سهام سرمایه‌گذاران سازمانی و سرمایه‌گذاری «تحقیق و توسعه» رابطه مثبتی وجود دارد. دیوید و همکارانش<sup>۹</sup> (۲۰۰۱) ادعا کردند که نقش سرمایه‌گذاران سازمانی بر اساس عمل‌گرایی سهام‌دار، هم در کوتاه‌مدت و هم در بلندمدت، باعث افزایش سرمایه‌گذاری «تحقیق و توسعه» خواهد شد.

در فرایند تصمیم‌گیری تحقیق و توسعه، شرکت‌ها به طور طبیعی ویژگی‌های خاص خودشان، نظیر سطح بهره‌وری کل عوامل و تولید مورد انتظار در آینده یک شرکت را به حساب می‌آورند (براو-اورتگا و گارسیا مارین<sup>۱۰</sup>، ۲۰۱۱).

لی<sup>۱۱</sup> (۲۰۱۵) به بررسی تأثیر حاکمیت شرکتی بر سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه در صنعت داروسازی کره جنوبی در دوره ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۲ پرداخت. نتیجه تحقیق نشان می‌دهد که نتایج: مشخص شد که میزان سهام سهامداران اصلی و خارجی‌ها، به لحاظ آماری، تأثیر قابل توجهی بر سرمایه‌گذاری R&D دارند. میزان سهام سرمایه‌گذاران سازمانی و نسبت رؤسای بیرونی، از لحاظ آماری چندان مؤثر نبودند.

فعالیت تحقیق و توسعه فرآیندی از تبدیل دانش به منافع اقتصادی و اجتماعی است. این فرآیند کلی زمان‌بر بوده و به سرمایه‌ی بسیاری نیاز دارد. شرکت‌ها عموماً وقتی در فعالیتهای تحقیق و توسعه سرمایه‌گذاری می‌کنند، تامین مالی داخلی را به عنوان منبع ارجح برمی‌گزینند. تامین مالی داخلی تجمع داخلی واحدهای تجاری است که انتخاب ارجح شرکت‌های در فعالیتهای تحقیق و توسعه به شمار می‌رود. این نوع تامین مالی همچنین مزیت هزینه‌ی پایین‌تر، محدودیت کم‌تر و ریسک پایین‌تر را دربر دارد، بنابراین می‌تواند فشار بدهی شرکت‌ها را کاهش دهد. بر اساس نظریه‌ی ترتیب اولویت، مایرز دریافت که منابع تامین مالی سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه در شرکت‌ها به ترتیب تامین مالی داخلی به تامین مالی خارجی صورت گرفته است. سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه واحدهای تجاری اساساً به منابع تامین مالی داخلی و سپس منابع تامین مالی خارجی بستگی دارند. نتایج به دست آمده از تحقیق هیملبرگ و پترسون نشان داد که مخارج تحقیق و توسعه یک رابطه‌ی معنادار مثبت با تامین مالی داخلی دارد. (وانگ و همکاران<sup>۱۲</sup>، ۲۰۱۶)

وانگ و همکاران (۲۰۱۶) به بررسی روابط بین منابع تامین مالی، سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه و ریسک

واحد تجاری پرداختند. نتایج تجربی نشان می‌دهند که رابطه‌ی بین نرخ تامین مالی درونزاد و سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه به طور معناداری مثبت است، و نرخ دارایی-بدهی تأثیر منفی معناداری در سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه دارد.

ساساکی<sup>۱۳</sup> (۲۰۱۶) به بررسی رابطه جریان های نقدی شرکت و سرمایه گذاری تحقیق و توسعه در شرکتها تولیدی ژاپن پرداخت. نتایج تحقیق وی نشان می دهد که حساسیت جریان های نقدی - برای تحقیق و توسعه در شرکت‌های که دارای محدودیت مالی هستند ، برای جریان های نقدی مالی بزرگتر از جریان های نقدی عملیاتی است. همچنین سود و زیان عملیاتی دارای تأثیر معناداری بر تحقیق و توسعه است . علاوه براین ، کاهش در پرداخت بهره ، به جای افزایش سود وبهره ، تحقیق و توسعه رو بهبود می بخشد.

یکی از مهمترین تصمیمات مالی که در هر سازمانی گرفته می شود تامین مالی شرکت می باشد. تامین مالی برای اجرای پروژه های سودآور در صحنه رشد شرکت نقش بسیار مهمی ایفا می نماید، توانایی شرکت در مشخص ساختن منابع مالی اعم از داخلی و خارجی برای تهیه سرمایه به منظور سرمایه گذاری و تهیه برنامه های مالی از عوامل اصلی رشد و پیشرفت شرکت بحساب می آید (رحمانی، محمود، ۱۳۷۴).

همچنین مبارک (۱۳۸۹) به بررسی اثر سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه بر صادرات در ایران پرداخت. نتایج حاصل از این مدل رگرسیون حاکی از آن است که در دوره مورد مطالعه نرخ ارز موثر واقعی با دو وقفه، مقدار سود آوری هر صنعت، نیروی کار و مربع اندازه بنگاه تأثیر مثبت بر صادرات دارد و سهم مواد اولیه خارجی (برخلاف چرخه ورنون) تأثیری بر صادرات ندارد. و مخارج تحقیق و توسعه با سه وقفه در برخی کدها تأثیر مثبت و در برخی دیگر بی معنی است.

مبارک و نظری (۱۳۹۱) به بررسی اثر سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه (R&D) بر بهره‌وری در صنایع ایران پرداختند. نتایج حاصل از مطالعه حاکی از آن است که در دوره مطالعه، سرمایه انسانی متخصص، نسبت سرمایه به تولید، سودآوری، سهم مواد مصرفی خارجی، باز بودن اقتصاد، مالکیت خصوصی، نرخ ارز با دو وقفه و هزینه‌های تحقیق و توسعه با سه وقفه ، بر بهره‌وری کل عوامل تولید در صنایع مختلف تأثیر مثبت داشته‌اند که بیشترین تأثیر را سهم مالکیت خصوصی داشته است. بیشترین تأثیر هزینه های R&D در بهره وری مربوط به صنایع محصولات شیمیایی، نفت، لاستیکی، پلاستیکی و محصولات فلزی فابریکی ،ماشین آلات و تجهیزات بوده است.

متقی (۱۳۹۳) به بررسی عوامل تأثیرگذار بر مانده منابع و هزینه های تامین مالی حساب سپرده سرمایه گذاری ممتاز بانک مسکن پرداخت. یافته ها بیانگر رابطه معنادار و مثبت بین متغیر وابسته مانده منابع حساب ممتاز با تغییرات قیمت گواهی حق تقدم و نرخ سود سپرده های کوتاه مدت بوده، لیکن در سطح اطمینان ۹۵ درصد رابطه متغیرهای ضریب تخصیص اوراق و سقف تسهیلات مسکن با مانده منابع حساب ممتاز، معنادار نمی باشد. همچنین ، یافته ها بیانگر این است که رابطه معناداری بین متغیر وابسته هزینه های تامین مالی حساب ممتاز با متغیرهای قیمت اوراق گواهی حق تقدم، ضریب تخصیص اوراق گواهی تقدم و سقف تسهیلات مسکن، برقرار می باشد. شایان ذکر است جهت این رابطه برای دو متغیر اول منفی و برای متغیر سقف تسهیلات مسکن،

مثبت می باشد. همچنین نرخ سود سپرده های کوتاه مدت با متغیر وابسته هزینه های تامین مالی حساب ممتاز رابطه معنی داری نداشته است.

ورامش و همکاران (۱۳۹۳) به بررسی رابطه بین حاکمیت شرکتی و جریان های نقدی با هزینه های تحقیق و توسعه در شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران پرداختند. نتایج تحقیق نشان داد که بین نسبت تغییرات در عوامل حاکمیت شرکتی و نسبت تغییرات در میزان سرمایه گذاری در هزینه های تحقیق و توسعه رابطه معناداری وجود ندارد. همچنین بین نسبت تغییرات در جریان های نقدی عملیاتی و نسبت تغییرات در میزان سرمایه گذاری در هزینه های تحقیق و توسعه رابطه مثبت معنی داری مشاهده شد. به طوری که می توان گفت که با افزایش نرخ رشد نسبت تغییرات در جریان های نقدی عملیاتی، نسبت تغییرات در میزان سرمایه گذاری در هزینه های تحقیق و توسعه نیز افزایش خواهد یافت.

مسعودی فر، و همکاران (۱۳۹۵) به بررسی تأثیر سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه بر صادرات در صنایع کارخانه ای ایران پرداختند. نتایج حاصل از تحلیل داده ها نشان داد که مخارج انجام شده در تحقیق و توسعه بر صادرات در صنایع کارخانه ای ایران تأثیر معنی داری دارند. در مجموع با توجه به تحلیل های انجام شده تأثیر معنی دار تحقیق و توسعه بر صادرات در صنایع کارخانه ای ایران مورد تأیید قرار گرفت.

صالحی نژاد، (۱۳۹۵) به بررسی تأثیر نسبت مخارج تحقیق و توسعه، محدودیت های مالی، نوسانات فروش دارایی ها، جریان های نقدی استاندارد شده و نسبت سرمایه گذاری مشهود بر عملکرد مالی شرکت ها پرداختند. نتایج تحقیق در ارتباط با تأیید فرضیه اول پژوهش نشان از آن داشت که بین نسبت مخارج تحقیق و توسعه و عملکرد مالی شرکت ها، رابطه معنادار و مستقیمی وجود دارد. همچنین با توجه به تجزیه و تحلیل های صورت گرفته در ارتباط با تأیید فرضیه دوم پژوهش به این نتیجه رسیدیم که بین محدودیتهای مالی و عملکرد مالی شرکت ها، رابطه معنادار و معکوسی وجود دارد. در ادامه نتایج تحقیق در ارتباط با تأیید فرضیه سوم پژوهش نشان از آن داشت که بین نوسانات فروش دارایی ها و عملکرد مالی شرکت ها، رابطه معنادار و معکوسی وجود دارد. همچنین با توجه به تجزیه و تحلیل های صورت گرفته در ارتباط با تأیید فرضیه چهارم پژوهش به این نتیجه رسیدیم که بین جریان های نقدی استاندارد شده و عملکرد مالی شرکت ها، رابطه معنادار و مستقیمی وجود دارد و در نهایت با توجه به تجزیه و تحلیل های صورت گرفته در ارتباط با تأیید فرضیه پنجم پژوهش به این نتیجه رسیدیم که بین نسبت سرمایه گذاری مشهود و عملکرد مالی شرکت ها، رابطه معنادار و مستقیمی وجود دارد.

صالح فرد، و همکاران (۱۳۹۵) به بررسی تأثیر ریسک سرمایه گذاری، بازدهی بلند مدت قیمت سهام و هزینه تحقیق و توسعه در شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران پرداختند. نتایج این پژوهش حاکی از آن می باشد که ریسک سرمایه گذاری بر بازدهی بلند مدت قیمت سهام بر اساس مدل فاما و فرنچ و بازدهی بلند مدت قیمت سهام بر اساس مدل چهار عاملی کارهات تأثیر مثبت و معناداری دارد. همچنین مخارج تحقیق و توسعه بر بازدهی بلند مدت قیمت سهام بر اساس مدل فاما و فرنچ تأثیر مثبت و بر بازدهی بلند مدت قیمت سهام بر اساس مدل چهار عاملی کارهات تأثیر منفی دارد.

### ۳- فرضیه‌های پژوهش

- ۱) نرخ منابع تأمین مالی بر نسبت هزینه تحقیق و توسعه به سود عملیاتی تأثیر مثبت دارد.
  - ۲) نسبت اهرم مالی بر نسبت سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه به سود عملیاتی تأثیر دارد.
  - ۳) نسبت هزینه تحقیق و توسعه به سود عملیاتی بر معیارهای بحران مالی شرکت تأثیر دارد.
- ۱-۳) نسبت هزینه تحقیق و توسعه به سود عملیاتی بر معیارهای بحران مالی شرکت بر اساس مدل آلتمن تأثیر دارد.
- ۲-۳) نسبت هزینه تحقیق و توسعه به سود عملیاتی بر معیارهای بحران مالی شرکت بر اساس مدل اسپرینگیت تأثیر دارد.
- ۳-۳) نسبت هزینه تحقیق و توسعه به سود عملیاتی بر معیارهای بحران مالی شرکت بر اساس مدل زیمسکی تأثیر دارد.

### ۴- روش شناسی پژوهش

پژوهش حاضر با توجه به هدف کاربردی بوده و نتایج حاصل از آن می‌تواند برای طیف گسترده‌ای شامل مدیران شرکتها، سهامداران، سرمایه‌گذاران، اعتباردهندگان، محققان و تدوین‌کنندگان استانداردها مفید باشد. از لحاظ بعد زمانی تحقیقات می‌توانند گذشته نگر یا آینده نگر باشند. به طور کلی چنانچه داده‌های گردآوری شده در رابطه با رویدادهایی باشد که در گذشته رخ داده است طرح تحقیق را می‌توان گذشته نگر تلقی کرد. از این رو پژوهش حاضر یک تحقیق گذشته نگر به شمار می‌آید. بر اساس نحوه گردآوری داده‌ها نیز تحقیقات می‌توانند تاریخی، توصیفی، همبستگی، تجربی یا علی باشند.

قلمرو زمانی تحقیق یک دوره ۵ ساله از ابتدای سال ۱۳۹۱ لغایت پایان سال ۱۳۹۵ تعیین شده است. قلمرو مکانی این تحقیق بورس اوراق بهادار تهران می‌باشد.

جامعه آماری این تحقیق شامل کلیه شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران می‌باشد. در این مطالعه برای اینکه نمونه پژوهش یک نماینده مناسب و همگن از جامعه آماری موردنظر باشد برای انتخاب نمونه از روش تصادفی استفاده شده است. در این راستا جامعه آماری غربال شده این تحقیق شامل تمامی شرکتهایی است که شرایط ذیل را دارا باشند:

- ۱) در طول سالهای مالی ۱۳۹۱ لغایت پایان سال ۱۳۹۵ در بورس حضور داشته اند.
- ۲) شرکتهای جزء بانکها، شرکتهای سرمایه‌گذاری، واسطه‌گری، بیمه و نهادهای پولی و مالی نباشند. زیرا این شرکتهای ماهیت عملیات شان متفاوت از سایر شرکتهاست.
- ۳) پایان سال مالی آنها آخر اسفند هر سال بوده و در طول دوره فوق الذکر تغییری در سال مالی نداده باشند.
- ۴) در همه سالهای مورد بررسی در پایان سال مالی اطلاعات و داده‌های موردنیاز آنها در دسترس باشد. در نهایت با توجه به محدودیت‌های ذکر شده جامعه غربال شده معادل ۱۸۱ شرکت شد.

در این پژوهش جهت گردآوری اطلاعات موردنیاز از روش کتابخانه ای استفاده می شود. در این رابطه ابتدا با استفاده از اینترنت و شبکه های اطلاعاتی و مراجعه به کتب، مجلات و پایان نامه ها بمنظور جمع آوری ادبیات و پیشینه تحقیق و دستیابی به ساختار کلی تحقیق صورت می پذیرد. همچنین جهت جمع آوری اطلاعات موردنیاز برای آزمون فرضیات، داده های شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران از طریق نرم افزار ره آورد نوین ۳ و سایت رسمی سازمان بورس اوراق بهادار تهران استخراج خواهد شد. در این مطالعه برای تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزارهای Eviews نسخه ۸ و SPSS نسخه ۲۱ بهره گرفته شده است.

### ۵- مدل پژوهش

مدل پژوهش حاضر براساس رابطه ۱ می باشد:

رابطه (۱)

$$RD_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 END_{it} + \alpha_2 EQU_{it} + \alpha_3 ROA_{it} + \alpha_4 SIZE_{it} + \alpha_5 AGE_{it} + \varepsilon_{it}$$

$$RD_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 LEV_{it} + \alpha_2 ROA_{it} + \alpha_3 SIZE_{it} + \alpha_4 AGE_{it} + \varepsilon_{it}$$

$$Z_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 RD_{it}^2 + \alpha_2 RD_{it} + \alpha_3 OPE_{it} + \alpha_4 FAT_{it} + \alpha_5 LEV_{it} + \alpha_6 SIZE_{it} + \alpha_7 AGE_{it} + \varepsilon_{it}$$

### ۶- متغیرهای پژوهش و نحوه اندازه گیری

RD: متغیر وابسته است که از طریق تقسیم هزینه تحقیق و توسعه به سود عملیاتی محاسبه میشود.  
Z: معیار آلتمن. مدل آلتمن که نحوه محاسبه آن در جدول شماره ۱ درج شده است.

جدول شماره ۱ نحوه محاسبه معیارهای بحران مالی

نام مدل	مدل
آلتمن	Z1-Score = 1,2X1 + 1,4X2 + 3,3X3 + 0,6X4 + 0,99 X5
	Z2-Score = 0,717X1 + 0,847X2 + 3,1X3 + 0,42X4 + 0,998 X5
	X1: سرمایه در گردش به کل داراییها ، X2: سود ( زیان ) انباشته به کل داراییها ، X3: سود قبل از بهره ومالیات ( سود و زیان عملیاتی ) به کل داراییها ، X4: ارزش بازار یا دفتری حقوق صاحبان سهام به کل بدهیها ، X5: فروش ( درآمدها ) خالص به کل داراییها ،
اسپرینگیت	SP-Score = 1,03X1 + 3,07X2 + 0,66X3 + 0,4X4
	X1: سرمایه در گردش به کل داراییها ، X2: سود قبل از بهره ومالیات ( سود و زیان عملیاتی ) به کل داراییها ، X3: سود قبل از کسر مالیات به بدهی جاری ، X4: فروش ( درآمدها ) خالص به کل داراییها ،
زیمسکی	ZM-Score = - 4,513(ROA) + 5,679 (FINL) + 0,004 (LIQ) - 4,336
	ROA: سود خالص به کل داراییها ( بازده داراییها ) ، FINL: کل بدهی ها به کل داراییها ( اهرم

مدل					نام مدل
مالی ( LIQ: دارایی جاری به بدهی جاری ( نقدینگی )					متغیرها
آلتمن					مدل
زیمسکی	اسپرینگیت				محدوده
ZM محدوده	SP محدوده	Z محدوده	Z محدوده ۲	Z محدوده ۱	
$ZM \leq 0/5$	$SP \leq 0/862$	$Z3 \leq 1/1$	$Z2 \leq 1/23$	$Z1 \leq 1/8$	بحران مالی
---	---	$1/1 < Z3 \leq 2/6$	$1/23 < Z2 \leq 2/99$	$1/8 < Z1 \leq 2/99$	درماندگی
$ZM > 0/5$	$SP > 0/862$	$Z3 > 2/6$	$Z2 > 2/99$	$Z1 > 2/99$	سلامت مالی

- مدل تعدیل شده آلتمن به شرح زیر است :

متغیرهای مستقل مدل های Z آلتمن ، اسپرینگیت و زیمسکی برای شرکت های دارای بحران مالی تا پنج سال قبل از بحران مالی (سال مبنا) و شرکت های سالم محاسبه و مدل‌های اولیه (بدون تعدیل ضرایب) برای آنها آزمون شد. سپس، از سال مبنا تا پنج سال قبل از سال مبنا، ضرایب مدل ها تعدیل و میانگینی از ضرایب محاسبه شد . برای تبدیل متغیر کیفی ورشکستگی (متغیر وابسته) به متغیر کمی از مقادیر صفر و یک استفاده شده است Z=1 برای شرکت‌های سالم و Z=0 برای شرکت های دارای بحران مالی

در گام بعدی دقت مدل های برازش شده از سال مبنا تا پنج سال، قبل از سال مبنا بر اساس محدوده های تعریف شده، محاسبه و با هم مقایسه شد. سپس بهترین متغیرهای پیش بینی کننده با معیار R2 از مدل های تعدیل شده آلتمن، اسپرینگیت و زیمسکی استخراج و به دو روش رگرسیون چند متغیره و رگرسیون لجستیک تا پنج سال قبل از بحران مالی مدلی طراحی و دقت پیش بینی آن نیز مقایسه شد، و در نهایت بهترین مدل با کمترین خطای پیش بینی در دامنه بحران مالی، درماندگی و سلامت مالی، انتخاب گردید.

در این تحقیق از مدل کردستانی تعدیل شده استفاده خواهد شد که در رابطه ۲ نمایش داده شده است:

رابطه (۲)

$$T\text{-score A} = 0.291(WC/TA) + 2.458 (RE/TA) - 0.301(EBIT/TA) - 0.079 (BVE/TL) - 0.05(TS/TA)$$

بر اساس رابطه بالا ، محدود های مدل تعدیل شده آلتمن طبق تطبیق مراحل مختلف درماندگی مالی ، بحران مالی ( نیوتن ، وآلتمن ) به این صورت است که

اگر  $T < -0.14$  احتمال بحران مالی شرکت خیلی زیاد است (۹۵ درصد)

اگر  $-0.14 < T < 0.02$  باشد ، شرکت در مرحله درماندگی مالی قرار می گیرد.

اگر  $0.02 < T < 0.36$  باشد ، شرکت در مرحله کسری وجه نقد و عدم توانایی در پرداخت دیون مالی یا تجاری قرار می گیرد.

اگر  $0.36 < T < 0.6$  باشد ، شرکت در مرحله نهفتگی درماندگی مالی قرار می گیرد.



اگر  $T > 0.6$  باشد، شرکت دارای سلامت مالی است  
 متغیرهای مستقل:  
 LEV: اهرم مالی: از حاصل تقسیم کل بدهی بر کل دارایی ها بدست می آید.  
 END: نرخ منابع تأمین مالی: از حاصل جمع اندوخته قانونی و سود سهام پرداختنی و تقسیم بر کل دارایی ها بدست می آید.  
 OPE: حاشیه سود عملیاتی: از حاصل تقسیم سود عملیاتی بر درآمد عملیاتی بدست می آید.  
 EQU: نرخ منابع حقوق صاحبان سهام: از تقسیم مجموع حقوق صاحبان سهام بر میانگین خالص دارایی های ثابت بدست می آید.  
 FAT: گردش داراییهای ثابت: از تقسیم سود عملیاتی بر میانگین خالص دارایی های ثابت بدست می آید.  
 ROA: بازده داراییها: از تقسیم سود خالص بر کل دارایی ها بدست می آید.  
 متغیرهای کنترلی:  
 SIZE: اندازه شرکت:  $Ln(Assets)$  از طریق لگاریتم کل داراییها  
 AGE: عمر شرکت: از طریق لگاریتم تعداد سالهای فعالیت شرکت در بورس

#### ۷- روش تجزیه و تحلیل و آزمون فرضیات

در این تحقیق برای آزمون فرضیه ها از مدل رگرسیون خطی چند متغیره استفاده شده است. روش آماری مورد استفاده در این تحقیق روش داده های پانل می باشد. در ادامه ابتدا روش داده های پانل و آزمونهای مربوط به آن تشریح می گردد. سپس آزمون های مربوط به معنی دار بودن کل مدل و معنی دار بودن متغیرهای مستقل توضیح داده می شود. در آخر نیز پس از تشریح آزمون های مربوط به مفروضات رگرسیون کلاسیک، نحوه تصمیم گیری در مورد رد یا پذیرش فرضیه های تحقیق بیان می گردد.

#### • نتایج آمار توصیفی

خلاصه ویژگی های آمار توصیفی مربوط به متغیرهای مورد استفاده در این تحقیق در جداول ۲، خلاصه شده است. آماره های گزارش شده در برگیرنده شاخص ها و معیارهای مرکزی شامل میانگین، میانه و شاخص های پراکندگی شامل واریانس، انحراف معیار متغیرهای مورد استفاده در این تحقیق می باشد.

جدول شماره ۲ آمار توصیفی

	RD	ALTMAN83	ALTMAN86	KURDESANI	SPERING	ZIMISKI	LEV
میانه	۰,۰۰۶	۲,۰۷۵	۲,۵۹۴	۰,۱۹۰	۱,۲۶۰	-۰,۰۶۱	۰,۶۶۱
میانگین	۰,۰۰۰	۲,۰۵۵	۲,۵۶۹	۰,۳۴۸	۱,۴۱۵	-۰,۲۴۴	۰,۶۳۰
حداکثر	۱,۹۸۵	۸,۰۵۳	۹,۴۷۶	۱,۳۶۰	۴,۴۷۶	۲۷,۲۷۳	۲,۷۷۳
حداقل	-۰,۱۴۰	-۶,۷۸۸	-۹,۸۸۷	-۱۳,۲۸۱	-۱۷,۰۴۰	-۳,۳۲۱	۰,۰۸۹

	RD	ALTMAN83	ALTMAN86	KURDESANI	SPERING	ZIMISKI	LEV
انحراف استاندارد	۰,۰۸۶	۱,۲۶۲	۱,۵۸۲	۰,۹۶۳	۱,۴۲۲	۲,۰۴۹	۰,۳۱۹
تعداد مشاهدات	۹۰۵	۹۰۵	۹۰۵	۹۰۵	۹۰۵	۹۰۵	۹۰۵

	END	OPE	EQU	FAT	ROA	SIZE	AGE
میان	۰,۰۶۰	۰,۴۵۷	۲,۳۴۰	۰,۷۹۹	۰,۸۹۰	۱۳,۹۵۲	۲,۶۹۰
میانگین	۰,۰۳۷	۰,۷۷۸	۱,۵۷۶	۰,۴۱۶	۰,۰۷۵۴	۱۳,۷۴۳	۲,۷۰۸
حداکثر	۰,۳۸۷	۱۷۳,۶۳۹	۶۶,۳۳۷	۲۴,۶۵۴	۲,۱۰۰	۱۹,۳۷۰	۳,۸۵۰
حداقل	۰,۰۰۰	-۱۸۸,۸۴۰	-۵۱,۴۷۷	-۱۹,۰۴۵	-۱,۰۰۵	۱۰,۱۶۶	۱,۰۹۸
انحراف استاندارد	۰,۰۶۱	۱۱,۹۸۴	۵,۶۳۷	۱,۹۲۰	۰,۱۶۸	۱,۶۳۹	۰,۴۷۱
تعداد مشاهدات	۹۰۵	۹۰۵	۹۰۵	۹۰۵	۹۰۵	۹۰۵	۹۰۵

بررسی اعتبار مدل‌های رگرسیونی (فرض‌های اساسی رگرسیون)  
میزان اعتبار معادلات رگرسیونی برآورد شده به میزان برقراری پیش فرض‌های لازم برای برآورد مدل است.  
مهمترین این پیش فرض‌ها عبارتند از:

- (۱) نرمال بودن متغیرهای وابسته
- (۲) همسانی واریانس‌ها
- (۳) عدم خود همبستگی باقیمانده‌ها
- (۴) عدم وجود همخطی بین متغیرهای مستقل الگوی رگرسیونی
- (۵) مانایی متغیرها

در این تحقیق با آزمون‌های آماری مناسب برقراری پیش فرض‌های فوق بررسی گردیده است.

(۱) آزمون کلموگروف-اسمیرنف (نرمال بودن متغیر وابسته)

• آزمون نرمالیتی

یکی از مهمترین فرضیات رگرسیونی، نرمال بودن باقیمانده‌های مدل است. برای برآورد مدل نهایی تحقیق، از اطلاعات مربوط به متغیرهای مستقل و وابسته استفاده شده است و سپس رگرسیون نهایی مدل برآورد شده است. لازم است مدل، برآورد شده، سپس به ازاء مقادیر مختلف متغیر مستقل، مقادیر متغیر وابسته برآورد گردد. تفاضل مقادیر برآوردی از مقادیر واقعی، باقیمانده‌های مدل است. اما قبل از برآورد مدل هم می‌توان با آزمون توزیع متغیر وابسته، از توزیع باقیمانده‌ها اطمینان پیدا کرد.

با استفاده از آزمون کولموگورف، اسمیرنف فرض نرمال بودن متغیر وابسته آزمون شده است. آزمون کولموگورف، اسمیرنف که به افتخار دو آماردان روسی به نامهای آن کولموگوروف ۱۴ و آن.وی اسمیرنوف ۱۵ به این نام خوانده می‌شود، روش ناپارامتری ساده‌ای برای تعیین همگونی اطلاعات تجربی با توزیعهای آماری منتخب است و آنرا با نام اختصاری KS نمایش می‌دهند.

جدول شماره ۳ آزمون کولموگورف اسمیرنوف

معیار آلتمن ۸۶		معیار آلتمن ۸۳		هزینه تحقیق و توسعه		
بعد از نرمال سازی	قبل از نرمال سازی	بعد از نرمال سازی	قبل از نرمال سازی	بعد از نرمال سازی	قبل از نرمال سازی	
۱,۰۲۳	۲,۴۳۵	۱,۰۷۴	۱,۹۶۹	۱,۰۷۴	۲,۴۹۲	آماره آزمون
۰,۲۶۴	۰	۰,۰۷۷	۰	۰,۱۹۹	۰	معنی داری

گردستانی تعدیل شده		زیمسکی		اسپرینگیت		
بعد از نرمال سازی	قبل از نرمال سازی	بعد از نرمال سازی	قبل از نرمال سازی	بعد از نرمال سازی	قبل از نرمال سازی	
۰,۷۲۳	۲,۱۳۲	۰,۸۵۷	۱,۷۲۳	۱,۰۸۳	۳,۶۵۸	آماره آزمون
۰,۳۲۵	۰,۰۰۰	۰,۴۵۵	۰,۰۰۰	۰,۱۸۴	۰,۰۰۰	معنی داری

مقادیر سطح معنی‌داری (sig) برای متغیرهای وابسته برای سالهای دوره تحقیق بزرگتر از ۰/۰۵ است فرض صفر هنگامی رد می‌شود که مقدار سطح معنی‌داری کمتر از ۵ درصد باشد بنابراین متغیرهای وابسته در سالهای مختلف توزیع نرمالی دارد.

(۲) همسانی واریانس ها

- آزمون بروش- پاگان همسانی واریانس در ادامه با استفاده از آزمون آزمون بروش- پاگان، همسانی واریانس باقیمانده مدل‌ها بررسی شده است. نتایج آزمون بروش- پاگان در جدول شماره ۴ ارائه شده است.

جدول شماره ۴. نتایج آزمون بروش - پاگان همسانی واریانس باقیمانده مدل‌ها

مشخصه‌ی الگوی رگرسیونی	آماره‌ی آزمون بروش - پاگان	ارزش احتمال یا سطح معنی‌داری	همسانی واریانس
مدل رگرسیونی فرضیه اصلی اول	۱,۲۵۱	۰,۲۸۲۹	وجود دارد
مدل رگرسیونی فرضیه اصلی دوم	۱,۰۴۷	۰,۳۸۱۳	وجود دارد
مدل رگرسیونی فرضیه اصلی سوم	۲,۴۳۴	۰,۰۲۲	وجود ندارد

همانطور که در جدول فوق نیز قابل مشاهده است، نتایج آزمون بروش - پاگان نشان دهنده این است مدل‌های مورد بررسی فرضیه‌های اصلی اول و دوم تحقیق سطح معنی‌داری بیشتر از ۵ درصد دارد ولی برای فرضیه سوم تحقیق سطح معنی‌داری کمتر از ۵ درصد دارد در نتیجه فرض همسانی واریانس رد می‌شود. این نکته نشان دهنده عدم وجود هرگونه خود همبستگی بین متغیرها بوده و تاییدی بر برقرار بودن یکی از شرایط پایه ای رگرسیون می باشد. بنابراین بطور کلی بدلیل رفع مشکلات مزبور باید در هر سه مدل از روش کمترین مجذورات تعمیم یافته (GLS) استفاده می گردد.

۳) آزمون دوربین - واتسون (مقادیر بین ۱/۵ تا ۲/۵ نشانگر عدم خودهمبستگی است)

۴) آزمونهای هم خطی که در آنها مقادیر نزدیک به ۱ در جدول (۴-۴) که حاکی از عدم وجود همخطی شدید بین متغیرهای مستقل است.

- آزمون مانایی متغیرها

مانایی متغیرهای پژوهش به این معناست که میانگین و واریانس متغیرها در طول زمان و کوواریانس متغیرها بین سال‌های مختلف ثابت بوده است. لذا برای اطمینان از مانا بودن متغیرها و کاذب نبودن رگرسیون از آزمون لوین، لین و چو استفاده شد که نتایج آن در جدول ۵ ارائه گردیده است. نتایج نشان می‌دهد که همه متغیرها در سطح خطای ۱ درصد مانا هستند.

جدول شماره ۵ مانایی متغیرها

متغیرها	آماره لوین، لین و چو	Prob.	مانایی در سطح (I0)
سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه	-۲۸,۱۰۴۳	۰,۰۰۰۰	مانا
معیار آلتمن ۸۳	-۳۰,۵۶۵۶	۰,۰۰۰۰	مانا
معیار آلتمن ۸۶	-۳۶,۱۶۶۱	۰,۰۰۰۰	مانا
اسپرینگیت	-۲۴,۰۶۰۴	۰,۰۰۰۰	مانا
زیمسکی	-۲۵,۶۴۷۰	۰,۰۰۰۰	مانا
کردستانی تعدیل شده	-۴۲,۷۸۴۷	۰,۰۰۰۰	مانا
اهرم مالی	-۱۵,۸۶۵۷	۰,۰۰۰۰	مانا
نرخ منابع تأمین مالی	-۲۲,۵۶۲۵	۰,۰۰۰۰	مانا

متغیرها	آماره لوین، لین و چو	Prob.	مانایی در سطح (I0)
حاشیه سود عملیاتی	-۱۷,۸۶۸۷	۰,۰۰۰۰	مانا
نرخ منابع حقوق صاحبان سهام	-۲۳,۴۰۸۴	۰,۰۰۰۰	مانا
گردش داراییهای ثابت	-۱۷,۵۸۴۰	۰,۰۰۰۰	مانا
بازده داراییها	-۳۲,۶۱۵۱	۰,۰۰۰۰	مانا
اندازه شرکت	-۲۸,۰۱۳۶	۰,۰۰۰۰	مانا
عمر شرکت	-۶۷,۸۸۶۹	۰,۰۰۰۰	مانا

### ۸- آزمون فرضیات پژوهش

#### • آزمون فرضیه اول

- نرخ منابع تأمین مالی بر نسبت هزینه تحقیق و توسعه به سود عملیاتی تأثیر مثبت دارد. برای این که بتوان مشخص نمود که آیا استفاده از روش داده‌های پانل در برآورد مدل مورد نظر کارآمد خواهد بود یا نه، از آزمون چاو یا F مقید و به منظور این که مشخص گردد کدام روش (اثرات ثابت و یا اثرات تصادفی) جهت برآورد مناسب‌تر است (تشخیص ثابت یا تصادفی بودن تفاوت‌های واحدهای مقطعی) از آزمون هاسمن استفاده می‌شود. نتایج حاصل از این آزمون‌ها در جدول ۶ ارائه شده است.

جدول ۶ نتایج آزمون چاو و هاسمن

آزمون	آماره	مقدار آماره	درجه آزادی	P-Value
چاو	F	۱۶۳,۴۳۷۶۱۴	(۱۸۱,۷۲۳)	۰,۰۰۰۰
هاسمن	$\chi^2$	۱۲,۲۷۹۹۰۷	۵	۰,۰۳۱۱

با توجه به نتایج آزمون چاو و P-Value آن (۰/۰۰۰۰)، فرضیه آزمون در سطح اطمینان ۹۵٪ رد شده و بیان‌گر این است که می‌توان از روش داده‌های پانل استفاده نمود. همچنین با توجه به نتایج آزمون هاسمن و P-Value آن (۰/۰۳۱۱) که کمتر از ۰/۰۵ می‌باشد، لذا فرضیه آزمون در سطح اطمینان ۹۵٪ رد شده بنابراین لازم است مدل با استفاده از روش اثرات ثابت برآورد شود.

همانطور که از جدول ۷ مشاهده می‌شود مقدار P-Value مربوط به آماره Prob(F-statistic) که بیانگر معنی دار بودن کل رگرسیون می‌باشد، برابر ۰,۰۰۰۰۰۰ بوده و حاکی از آن است که مدل در سطح اطمینان ۹۹ درصد معنادار می‌باشد. همچنین آزمون دوربین-واتسون رابطه بالا عدد بین ۱,۵ تا ۲,۵ می‌باشد که مناسب است و نشان دهنده مورد پذیرش بودن فرض نبود خودهمبستگی است. نتایج آزمون فرضیه نشان می‌دهد که بین نرخ منابع تأمین مالی بر نسبت هزینه تحقیق و توسعه به سود عملیاتی رابطه معناداری وجود ندارد. ضریب تعیین

تصحیح شده نشان می‌دهد که حدود ۹۷ درصد از تغییرات توسط متغیرهای مستقل ذکر شده در جدول بالا تبیین می‌شود.

جدول شماره ۷: بررسی مدل ترکیبی فرضیه اول

متغیر وابسته: نسبت هزینه تحقیق و توسعه به سود عملیاتی تعداد مشاهدات: ۹۰۵ سال - شرکت					
رابطه	P-Value	آماره t	ضریب	علامت اختصاری	متغیر
بی معنی	۰,۹۰۱	۰,۱۲۴	۰,۰۰۶	END	نرخ منابع تأمین مالی
بی معنی	۰,۹۹۴	-۰,۰۰۶	-۲,۶۸	EQU	نرخ منابع حقوق صاحبان سهام
بی معنی	۰,۹۳۷	۰,۰۷۸	۰,۰۰۱	ROA	بازده داراییها
بی معنی	۰,۹۱۳	۰,۱۰۸	۰,۰۰۰۷	SIZE	اندازه شرکت
بی معنی	۰,۸۶۰	۰,۱۷۵	۰,۰۰۳۸	AGE	عمر شرکت
منفی	۰,۰۰۰۰	-۱۰,۵۷۱	-۰,۹۳۸	C	جزء ثابت
۰,۹۷۰۰۴۴	ضریب تعیین تعدیل شده مدل				
۱,۶۷۹۶۹۶	آماره دوربین - واتسون				
۱۵۹,۲۵۶۳ (۰/۰۰۰۰)	آماره $F$ ( $P-Value$ )				

#### • آزمون فرضیه دوم

- نسبت اهرم مالی بر نسبت سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه به سود عملیاتی تأثیر دارد. برای این که بتوان مشخص نمود که آیا استفاده از روش داده‌های پانل در برآورد مدل مورد نظر کارآمد خواهد بود یا نه، از آزمون چاو یا  $F$  مقید و به منظور این که مشخص گردد کدام روش (اثرات ثابت و یا اثرات تصادفی) جهت برآورد مناسب‌تر است (تشخیص ثابت یا تصادفی بودن تفاوت‌های واحدهای مقطعی) از آزمون هاسمن استفاده می‌شود. نتایج حاصل از این آزمون‌ها در جدول ۸ ارائه شده است.

جدول ۸ نتایج آزمون چاو و هاسمن

آزمون	آماره	مقدار آماره	درجه آزادی	P-Value
چاو	$F$	۴,۷۹۹۲۷۲	(۱۸۱,۷۲۴)	۰,۰۰۰۰
هاسمن	$\chi^2$	۴,۰۴۰۷۹۹	۴	۰,۴۰۰۵

با توجه به نتایج آزمون چاو و P-Value آن (۰/۰۰۰۰)، فرضیه آزمون در سطح اطمینان ۹۵٪ رد شده و بیانگر این است که می‌توان از روش داده‌های پانل استفاده نمود. همچنین با توجه به نتایج آزمون هاسمن و P-Value آن (۰/۴۰۰۵) که بیشتر از ۰/۰۵ می‌باشد، ولی با توجه به اینکه مقدار P-Value مربوط به آماره ( Prob(F-statistic) که بیانگر معنی دار بودن کل رگرسیون نمی‌باشد لذا آزمون در سطح اطمینان ۹۵٪ رد شده و فرضیه پذیرفته می‌شود. بنابراین لازم است مدل با استفاده از روش اثرات ثابت برآورد شود. همانطور که از جدول ۹ مشاهده می‌شود مقدار P-Value مربوط به آماره ( Prob(F-statistic) که بیانگر معنی دار بودن کل رگرسیون می‌باشد، برابر ۰,۰۰۰۰۰۰ بوده و حاکی از آن است که مدل در سطح اطمینان ۹۹ درصد معنادار می‌باشد. همچنین آزمون دوربین-واتسون رابطه بالا عدد بین ۱,۵ تا ۲,۵ می‌باشد که مناسب است و نشان دهنده مورد پذیرش بودن فرض نبود خودهمبستگی است. نتایج آزمون فرضیه نشان می‌دهد که نسبت اهرم مالی بر نسبت سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه به سود عملیاتی تأثیر دارد. ضریب تعیین تصحیح شده نشان می‌دهد که حدود ۴۲,۹ درصد از تغییرات توسط متغیرهای مستقل ذکر شده در جدول بالا تبیین می‌شود

جدول شماره ۹: بررسی مدل ترکیبی فرضیه دوم

متغیر وابسته: نسبت هزینه تحقیق و توسعه به سود عملیاتی تعداد مشاهدات: ۹۰۵ سال - شرکت					
متغیر	علامت اختصاری	ضریب	آماره t	P-Value	رابطه
نسبت در اهرم مالی	LEV_DELTA	۰,۰۰۸۳۸۴	۱,۹۷۸۴۹۸	۰,۰۴۸۳	مثبت
بازده داراییها	ROA	-۰,۰۰۳۱۷۵	-۲,۷۷۷۹۶۲	۰,۰۰۵۶	منفی
اندازه شرکت	SIZE	-۰,۰۰۸۸۰۷	-۲,۵۰۴۸۹۲	۰,۰۱۲۵	منفی
عمر شرکت	AGE	-۰,۰۰۸۹۳۲	-۱,۲۳۸۸۰۲	۰,۲۱۵۸	بی معنی
جزء ثابت	C	۰,۱۳۸۵۵۹	۳,۴۰۲۴۶۷	۰,۰۰۰۷	مثبت
ضریب تعیین تعدیل شده مدل					
۰,۴۲۹۹۶۸					
آماره دوربین - واتسون					
۱,۹۳۷۷۴۷					
آماره F					
(P-Value)					
۴,۷۰۶۲۰۶					
(۰/۰۰۰۰)					

• آزمون فرضیه سوم

- نسبت هزینه تحقیق و توسعه به سود عملیاتی بر معیارهای بحران مالی شرکت تأثیر دارد. برای این که بتوان مشخص نمود که آیا استفاده از روش داده‌های پانل در برآورد مدل موردنظر کارآمد خواهد بود یا نه، از آزمون چاو یا F مقید و به منظور این که مشخص گردد کدام روش (اثرات ثابت و یا اثرات تصادفی)

جهت برآورد مناسب‌تر است (تشخیص ثابت یا تصادفی بودن تفاوت‌های واحدهای مقطعی) از آزمون هاسمن استفاده می‌شود. نتایج حاصل از این آزمون‌ها در جدول ۱۰ ارائه شده است. با توجه به نتایج آزمون چاو و P-Value آن (۰/۰۰۰۰)، فرضیه آزمون در سطح اطمینان ۹۵٪ رد شده و بیان‌گر این است که می‌توان از روش داده‌های پانل استفاده نمود. همچنین با توجه به نتایج آزمون هاسمن و P-Value آن (۰/۰۰۰۰) که کمتر از ۰/۰۵ می‌باشد، لذا آزمون در سطح اطمینان ۹۵٪ رد شده و فرضیه پذیرفته می‌شود. بنابراین لازم است مدل با استفاده از روش اثرات ثابت برآورد شود.

جدول ۱۰: نتایج آزمون چاو و هاسمن

P-Value	درجه آزادی	مقدار آماره	آماره	آزمون	معیارهای بحران مالی
۰,۰۰۰۰	(۱۸۱,۷۲۱)	۱۲,۱۲۳۴۵۰	$F$	چاو	آلتمن ۸۳
۰,۰۰۱۱	۷	۲۴,۱۱۴۴۲۱	$\chi^2$	هاسمن	
۰,۰۰۰۰	(۱۸۱,۷۲۱)	۱۲,۸۴۶۰۷۰	$F$	چاو	آلتمن ۸۶
۰,۰۰۰۵	۷	۲۶,۱۶۳۶۷۳	$\chi^2$	هاسمن	
۰,۰۰۰۰	(۱۸۱,۷۲۱)	۱۳,۹۸۵۴۳۶	$F$	چاو	اسپرینگیت
۰,۰۰۰۰	۷	۴۶,۵۸۷۹۸۴	$\chi^2$	هاسمن	
۰,۰۰۰۰	(۱۸۱,۷۲۱)	۳۰,۵۱۳۰۵۵	$F$	چاو	زیمسکی
۰,۰۰۰۱	۷	۳۱,۲۴۰۳۷۶	$\chi^2$	هاسمن	
۰,۰۰۰۰	(۱۸۱,۷۲۱)	۱۷,۸۵۴۶۸۰	$F$	چاو	کردستانی تعدیل شده
۰,۰۰۰۰	۷	۳۸,۹۵۸۵۰۴	$\chi^2$	هاسمن	

جدول شماره ۱۱: بررسی مدل ترکیبی فرضیه سوم

متغیر وابسته: معیار بحران مالی (آلتمن ۸۳) تعداد مشاهدات: ۹۰۵ سال - شرکت					
رابطه	P-Value	آماره t	ضریب	علامت اختصاری	متغیر
بی معنی	۰,۷۳۸۱	-۰,۳۳۴۵۱۶	-۰,۲۴۸۸۳۵	RD <sup>۲</sup>	توان دوم هزینه تحقیق و توسعه
بی معنی	۰,۵۹۰۱	۰,۵۳۸۹۳۲	۰,۰۶۴۲۰۰	RD	هزینه تحقیق و توسعه
مثبت	۰,۰۰۰۰	۶,۴۰۷۰۳۰	۰,۰۹۰۹۳۳	OPE	حاشیه سود عملیاتی
مثبت	۰,۰۰۰۰	۷,۴۶۱۴۴۷	۰,۱۱۶۳۵۰	FAT	گردش دارایی ثابت
منفی	۰,۰۰۴۸	-۲,۸۲۶۹۲۴	-۰,۱۶۶۴۲۷	LEV	اهرم مالی
بی معنی	۰,۵۵۴۶	۰,۵۹۰۵۹۹	۰,۰۲۶۶۷۷	SIZE	اندازه شرکت
مثبت	۰,۰۱۲۷	۲,۴۹۹۲۲۲	۰,۳۱۶۸۳۶	AGE	عمر شرکت
منفی	۰,۰۰۰۱	-۳,۹۱۸۱۸۵	-۲,۰۵۹۵۳۹	C	جزء ثابت



رابطه بین متغیرهای تامین مالی، نسبت هزینه تحقیق و توسعه به سود ... / رضا سنقری و فرزانه حیدرپور

متغیر وابسته: معیار بحران مالی (آلتمن ۸۳) تعداد مشاهدات: ۹۰۵ سال - شرکت					
متغیر	علامت اختصاری	ضریب	آماره t	P-Value	رابطه
ضریب تعیین تعدیل شده مدل					
آماره دوربین - واتسون					
آماره F (P-Value)					
۰,۷۳۱۷۴۱					
۲,۰۰۷۷۳۲					
۱۴,۱۸۸۹۱ (۰/۰۰۰۰)					

متغیر وابسته: معیار بحران مالی (آلتمن ۸۶) تعداد مشاهدات: ۹۰۵ سال - شرکت					
متغیر	علامت اختصاری	ضریب	آماره t	P-Value	رابطه
توان دوم هزینه تحقیق و توسعه	RD <sup>2</sup>	-۰,۷۱۳۴۱۵	-۰,۸۲۰۵۵۳	۰,۴۱۲۲	بی معنی
هزینه تحقیق و توسعه	RD	۰,۱۴۱۱۶۰	۱,۰۰۶۷۰۷	۰,۳۱۴۴	بی معنی
حاشیه سود عملیاتی	OPE	۰,۱۱۴۱۴۵	۶,۹۰۵۵۷۴	۰,۰۰۰۰	مثبت
گردش دارایی ثابت	FAT	۰,۱۴۶۶۰۹	۸,۰۲۲۱۵۲	۰,۰۰۰۰	مثبت
اهرم مالی	LEV	-۰,۳۶۴۹۰۳	-۵,۴۲۲۸۰۹	۰,۰۰۰۰	منفی
اندازه شرکت	SIZE	-۰,۰۱۷۳۷۰	-۰,۳۸۶۶۵۷	۰,۶۹۹۱	بی معنی
عمر شرکت	AGE	۰,۳۸۲۴۷۱	۲,۹۵۰۰۰۸	۰,۰۰۳۳	مثبت
جزء ثابت	C	-۱,۷۰۶۵۱۰	-۳,۳۹۵۹۷۵	۰,۰۰۰۷	منفی
ضریب تعیین تعدیل شده مدل					
آماره دوربین - واتسون					
آماره F (P-Value)					
۰,۷۲۸۶۴۵					
۱,۹۴۱۳۸۴					
۱۳,۹۸۳۲۶ (۰/۰۰۰۰)					

متغیر وابسته: معیار بحران مالی (اسپرینگیت) تعداد مشاهدات: ۹۰۵ سال - شرکت					
متغیر	علامت اختصاری	ضریب	آماره t	P-Value	رابطه
توان دوم هزینه تحقیق و توسعه	RD <sup>2</sup>	-۱,۸۸۸۸۹۳	-۲,۴۳۴۵۶۴	۰,۰۱۵۲	منفی
هزینه تحقیق و توسعه	RD	۰,۳۴۵۸۸۵	۲,۹۴۰۰۴۷	۰,۰۰۳۴	مثبت
حاشیه سود عملیاتی	OPE	۰,۱۴۹۵۱۱	۸,۵۱۸۲۷۵	۰,۰۰۰۰	مثبت
گردش دارایی ثابت	FAT	۰,۲۳۷۷۵۶	۱۲,۶۵۶۴۷	۰,۰۰۰۰	مثبت
اهرم مالی	LEV	-۰,۳۰۵۰۲۲	-۴,۳۵۸۸۸۳	۰,۰۰۰۰	منفی
اندازه شرکت	SIZE	-۰,۲۸۸۷۱۵	-۵,۹۸۸۸۴۸	۰,۰۰۰۰	منفی
عمر شرکت	AGE	۱,۰۵۱۱۷۴	۷,۸۷۳۸۹	۰,۰۰۰۰	مثبت

متغیر وابسته: معیار بحران مالی (اسپرینگیت) تعداد مشاهدات: ۹۰۵ سال - شرکت					
متغیر	علامت اختصاری	ضریب	آماره t	P-Value	رابطه
جزء ثابت	C	۰,۰۲۹۶۹۲	۰,۰۵۸۵۶۸	۰,۹۵۳۳	بی معنی
ضریب تعیین تعدیل شده مدل					
آماره دوربین - واتسون					
آماره $F$					
$(P-Value)$					
۰,۷۸۶۸۵۶					
۱,۹۴۲۲۳۳					
۱۸,۸۴۹۶۱					
(۰/۰۰۰۰)					

متغیر وابسته: معیار بحران مالی (زیمسکی) تعداد مشاهدات: ۹۰۵ سال - شرکت					
متغیر	علامت اختصاری	ضریب	آماره t	P-Value	رابطه
توان دوم هزینه تحقیق و توسعه	RD <sup>2</sup>	۰,۲۶۰۱۲۱	۱,۹۴۶۵۷۰	۰,۰۵۲۰	مثبت
هزینه تحقیق و توسعه	RD	-۰,۰۴۹۴۳۶	-۲,۳۸۷۶۵۰	۰,۰۱۷۲	منفی
حاشیه سود عملیاتی	OPE	-۰,۰۴۲۵۴۰	-۱۰,۴۰۳۶۱	۰,۰۰۰۰	منفی
گردش دارایی ثابت	FAT	-۰,۰۶۹۷۹۶	-۱۷,۶۱۱۷۱	۰,۰۰۰۰	منفی
اهرم مالی	LEV	-۰,۴۸۷۲۶۳	-۳۱,۴۱۰۰۶	۰,۰۰۰۰	منفی
اندازه شرکت	SIZE	-۰,۰۷۷۹۵۵	-۷,۶۶۱۵۶۱	۰,۰۰۰۰	منفی
عمر شرکت	AGE	۰,۳۲۴۸۵۱	۱۱,۵۹۲۹۳	۰,۰۰۰۰	مثبت
جزء ثابت	C	-۰,۰۱۸۴۶۱	-۰,۱۷۵۳۲۹	۰,۸۶۰۹	بی معنی
ضریب تعیین تعدیل شده مدل					
آماره دوربین - واتسون					
آماره $F$					
$(P-Value)$					
۰,۹۶۹۲۰۴					
۱,۹۵۶۹۶۶					
۱۵۳,۱۷۰۵					
(۰/۰۰۰۰)					

متغیر وابسته: معیار بحران مالی (کردستانی تعدیل شده) تعداد مشاهدات: ۹۰۵ سال - شرکت					
متغیر	علامت اختصاری	ضریب	آماره t	P-Value	رابطه
توان دوم هزینه تحقیق و توسعه	RD <sup>2</sup>	-۰,۳۷۵۶۶۲	-۰,۵۷۵۱۹۴	۰,۵۶۵۳	بی معنی
هزینه تحقیق و توسعه	RD	۰,۰۶۷۵۰۹	۰,۶۶۷۱۲۹	۰,۵۰۴۹	بی معنی
حاشیه سود عملیاتی	OPE	۰,۰۴۳۲۴۲	۳,۵۲۶۲۷۷	۰,۰۰۰۴	مثبت
گردش دارایی ثابت	FAT	۰,۰۳۲۷۵۲	2.052270	۰,۰۴۰۵	مثبت
اهرم مالی	LEV	۰,۲۷۳۲۹۴	۳,۸۴۰۵۸۷	۰,۰۰۰۱	مثبت
اندازه شرکت	SIZE	-۰,۲۲۷۲۱۹	-۴,۶۵۰۳۹۳	۰,۰۰۰۰	منفی

متغیر وابسته: معیار بحران مالی (کردستانی تعدیل شده) تعداد مشاهدات: ۹۰۵ سال - شرکت					
متغیر	علامت اختصاری	ضریب	آماره t	P-Value	رابطه
عمر شرکت	AGE	۱,۱۴۵۷۸۲	۹,۳۹۱۲۲۶	۰,۰۰۰۰	مثبت
جزء ثابت	C	-۱,۲۷۸۲۵۴	-۲,۱۷۲۲۱۴	۰,۰۳۰۲	منفی
ضریب تعیین تعدیل شده مدل					
آماره دوربین - واتسون					
آماره F (P-Value)					
۲۵,۳۹۳۶۳ (۰/۰۰۰۰)					

همانطور که از جدول ۱۱ مشاهده می‌شود مقدار P-Value مربوط به آماره Prob(F-statistic) که بیانگر معنی دار بودن کل رگرسیون می باشد، برابر ۰,۰۰۰۰۰۰ بوده و حاکی از آن است که مدل در سطح اطمینان ۹۹ درصد معنادار می باشد. همچنین آزمون دوربین- واتسون رابطه بالا عدد بین ۱,۵ تا ۲,۵ می باشد که مناسب است و نشان دهنده مورد پذیرش بودن فرض نبود خودهمبستگی است. نتایج آزمون فرضیه نشان می دهد که:

- ✓ نسبت هزینه تحقیق و توسعه به سود عملیاتی بر معیارهای بحران مالی (معیار آلتمن ۸۳) تأثیر ندارد.
- ✓ نسبت هزینه تحقیق و توسعه به سود عملیاتی بر معیارهای بحران مالی (معیار آلتمن ۸۶) تأثیر ندارد.
- ✓ نسبت هزینه تحقیق و توسعه به سود عملیاتی بر معیارهای بحران مالی (معیار اسپرینگیت) تأثیر دارد.
- ✓ نسبت هزینه تحقیق و توسعه به سود عملیاتی بر معیارهای بحران مالی (معیار زیمسکی) تأثیر دارد.
- ✓ نسبت هزینه تحقیق و توسعه به سود عملیاتی بر معیارهای بحران مالی (معیار کردستانی تعدیل شده) تأثیر ندارد.

ضریب تعیین تصحیح شده نشان می‌دهد که حدود ۷۳,۱ ، ۷۲,۸ ، ۷۸,۶ ، ۹۶,۹ ، ۸۳,۴ درصد از تغییرات توسط متغیرهای مستقل ذکر شده در جدول بالا تبیین می‌شود.

## ۹- بحث و نتیجه گیری

با توجه به اینکه نسبت اهرم مالی بر نسبت هزینه تحقیق و توسعه به سود عملیاتی تأثیر مثبت دارد ، لذا به سرمایه گذاران، و سایر اشخاص ذینفع توصیه می شود که به نسبت های اهرمی شرکت توجه بیشتری نمایند. تحلیلگران می توانند نسبت های اهرمی را طبقه بندی کنند تا مشخص شود که ساختار سرمایه میتواند بر دیدگاه مدیران جهت انجام فرآیندهای تحقیق و توسعه موثر می باشد و حاضر به انجام آن هزینه ها از محل منابع برون سازمانی شوند این موضوع برای استفاده کنندگان این مزیت را دارد که زمان افزایش ریسک سازمان از طریق وجود قراردادهای بدهی و افزایش تامین مالی برون سازمانی یا به عبارتی افزایش اهرم مالی ، شرکت

های نمونه تمایل بیشتری بسمت انجام هزینه‌های تحقیق و توسعه دارند که میتواند منجر به توسعه آتی شرکت و سودآوری‌های بلند مدت شود. ضمن اینکه با توجه به اثر مثبت اهرم مالی بر نسبت هزینه تحقیق و توسعه به سود عملیاتی میتوان جهت کنترل اهرم مالی منابع داخلی که دارای مزیت هزینه‌ی پایین‌تر، محدودیت کم‌تر و ریسک پایین‌تر هستند بهره برد و بنابراین میتوان فشار بدهی‌های شرکت را کاهش داد بدین ترتیب توصیه میشود تصمیم‌گیران جهت انتخاب استراتژی شرکت جهت تامین مالی اولویت را به تامین مالی داخلی و سپس به تامین مالی خارجی تخصیص دهند.

با توجه به اینکه بین نسبت هزینه تحقیق و توسعه به سود عملیاتی بر معیارهای بحران مالی (اسپرینگیت ، و زیمسکی ) تأثیر دارد، به سرمایه‌گذاران، اعتباردهندگان، حساب‌برسان و سایر استفاده‌کنندگان اطلاعات مالی پیشنهاد میشود که به کاربرد مدل‌های مذکور پیش‌بینی بحران مالی و کاربرد آنها توجه نمایند زیرا این مدلها میتوانند ارزیابی بهتری از وضعیت سلامت مالی شرکت ارائه دهند نکته قابل توجه اینکه با قاطعیت نمیتوان یک شرکت را دارای بحران مالی دانست چون استفاده از مدل‌های متفاوت نتایج متفاوتی به همراه خواهد داشت و به سرمایه‌گذاران ریسک‌گریز پیشنهاد میشود از مدل (اسپرینگیت و زیمسکی) جهت شرکت‌هایی که در بخش تحقیق و توسعه هزینه میکنند استفاده نمایند و تاکید میشود که استفاده از مدل‌ها صرفاً به منظره ایجاد هشدار در زمینه بحران مالی یک شرکت میباشد نه تایید کننده قطعیت بحران مالی از طرف دیگر بین نسبت هزینه تحقیق و توسعه به سود عملیاتی بر معیارهای بحران مالی (آلمن ۸۳ ، آلمن ۸۶ ، کردستانی تعدیل شده ) تأثیری ملاحظه نشد ، بدین ترتیب ، این موضوع نشان میدهد مدل‌های مذکور در شرایط این تحقیق قدرت پیش‌بینی‌کنندگی بحران مالی برای شرکت‌هایی در زمینه تحقیق و توسعه متحمل هزینه میشوند را ندارند .

اگر واحدهای تجاری مقدار زیادی از سرمایه‌ی استقراری را در فرآیند سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه سرمایه‌گذاری کنند، وقتی فعالیت‌های تحقیق و توسعه شکست خورد، منابع مصرف‌شده توسط تحقیق و توسعه ممکن است بحران مالی شرکت را تحریک کند و ریسک واحد تجاری را بالا ببرد. بنابراین، مخارج تحقیق و توسعه باید یک «مقدار» معین داشته باشد. از طرف دیگر ، سرمایه‌گذاران همواره می‌خواهند با پیش‌بینی امکان بحران مالی یک شرکت از ریسک سوخت شدن اصل و فرع سرمایه خود جلوگیری کنند چون در صورت بحران مالی قیمت اوراق بهادار به شدت کاهش می‌یابد از این رو در پی روش‌هایی هستند که بتوانند بدان وسیله بحران مالی را پیش‌بینی کنند، همچنین یکی از موضوعات مطرح شده در زمینه مدیریت مالی، سرمایه‌گذاری و اطمینان به سرمایه‌گذاری می‌باشد واز مسائلی که می‌تواند به نحوه تصمیم‌گیری در مورد سرمایه‌گذاری کمک کند وجود ابزارها و مدل‌های مناسب برای ارزیابی شرایط مالی و وضعیت سازمانها می‌باشد، تا از طریق این ابزار سرمایه‌گذاران بتوانند به تجزیه و تحلیل وضعیت مالی سازمانها پرداخته و با مشخص شدن درمادگی مالی یا وضعیت مطلوب آنها ، به طور آگاهانه و با اطمینان در مورد سرمایه‌گذاری در موقعیت مناسب تصمیم‌گیری کنند.

فعالیت‌های تحقیق و توسعه با مدت زمان طولانی و نیاز به سرمایه‌گذاری ثابت (سرمایه‌گذاری در دارایی ثابت) شناخته می‌شوند. به طور کلی، برآورده‌سازی نیازهای مالی فعالیت‌های تحقیق و توسعه در تامین مالی

داخلی دشوار است و واحدهای تجاری اغلب باید به منظور تکمیل سرمایه برای فعالیت‌های تحقیق و توسعه تامین مالی خارجی را به کار گیرند. منابع مختلف تامین مالی فعالیت‌های تحقیق و توسعه باعث ایجاد مقادیر مختلف ریسک واحد تجاری می‌شود.

با توجه به نتایج برای تحقیقات آتی پیشنهاد میشود:

- ◀ رابطه بین متغیرهای تامین مالی، نسبت هزینه تحقیق و توسعه به سود عملیاتی و بحران مالی در چرخه‌های تجاری مختلف در شرکتهای فرابورس بررسی شود.
- ◀ همچنین تأثیر عدم قطعیت محیطی ۱۶ بر رابطه بین متغیرهای تامین مالی، نسبت هزینه تحقیق و توسعه به سود عملیاتی و بحران مالی مورد نظر قرار گیرد.
- ◀ این تحقیق در دوره بلند مدت تر و برحسب تفکیک صنعت نیز می‌تواند انجام شود.

#### فهرست منابع

- \* ارزیابی توان پیش بینی مدل های ورشکستگی (مقایسه مدل های اولیه و تعدیل شده) دکتر غلامرضا کردستانی رشید تاتلی ۱۳۹۳
- \* مبارک (۱۳۸۹) بررسی اثر سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه بر صادرات
- \* مبارک و نظری (۱۳۹۱) بررسی اثر سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه (R&D) و بهره‌وری در صنایع ایران
- \* متقی (۱۳۹۳) بررسی عوامل تاثیرگذار بر مانده منابع و هزینه های تامین مالی حساب سپرده سرمایه گذاری ممتاز بانک مسکن
- \* ورامش و همکاران (۱۳۹۳) بررسی رابطه بین حاکمیت شرکتی و جریان های نقدی با هزینه های تحقیق و توسعه در شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران
- \* مسعودی فر، و همکاران (۱۳۹۵) بررسی تأثیر سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه بر صادرات در صنایع کارخانه ای ایران
- \* صالحی نژاد، (۱۳۹۵) بررسی تاثیر نسبت مخارج تحقیق و توسعه، محدودیت های مالی، نوسانات فروش دارایی ها، جریان های نقدی استاندارد شده و نسبت سرمایه گذاری مشهود بر عملکرد مالی
- \* صالح فرد، و همکاران (۱۳۹۵) بررسی تاثیر ریسک سرمایه گذاری، بازدهی بلند مدت قیمت سهام و هزینه تحقیق و توسعه در شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران
- \* Hong Wang, Pan Liang, Huiyu Li, Ruili Yang (2016) Financing Sources, R&D Investment and Enterprise Risk
- \* Chen Z, Yang L. Enterprise's financing structure, R&D investment and the growth of small and medium-sized enterprises. J Research on finance and Economics 2015
- \* Jing Yan, Qu B. The effect of financing preference on the investment of R&D activity: a case study of listing Corporation in China. J Scientific and technological progress and Countermeasures 2015
- \* Dai W, Na Peng J. Internal control can prevent and reduce business risk? J Research on finance and Economics 2014
- \* Bravo-Ortega, C., & García Marín, AR&D and Productivity: A Two Way Avenue? 2010

- \* Wang R. The research on the internal influence factors of enterprise R&D expenditure: An Empirical Study Based on the top 100 enterprises in China. J Scientific research 2005
- \* GARY S. HANSEN and CHARLES W. L. HILL ARE INSTITUTIONAL INVESTORS MYOPIC? A TIMEINDUSTRIES SERIES STUDY OF FOUR TECHNOLOGY-DRIVEN 1991
- \* Altman Edward I. Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. J Finance 1968; 23(4):589-609.

## یادداشت‌ها

<sup>1</sup> Altman

<sup>2</sup> Springate

<sup>3</sup> Zmijewski

<sup>4</sup> Miyres

<sup>5</sup> Gymoni

<sup>6</sup> Hill

<sup>7</sup> Wishni

<sup>8</sup> Hansen and Hill

<sup>9</sup> David P, Hitt MA, Gimeno

<sup>10</sup> Bravo-Ortega, C., & García Marín, A.

<sup>11</sup> Lee, I.H., & Marvel, M.R

<sup>12</sup> Wang et al

<sup>13</sup> Sasaki

<sup>14</sup> - A.N. Kolmogorov

<sup>15</sup> - N.V. Smirnov

<sup>۱۶</sup> عدم قطعیت، به وضعیتی اطلاق می‌شود که به علت نبود داده‌های کافی، احتمال وقوع رویدادها قابل اندازه‌گیری نیست. نوسان‌های نامنظم قیمت‌ها در بیشتر کشورهای جهان سوم، در شمار این رخداد قرار می‌گیرند، چرا که وقوع آن‌ها را نمی‌توان به درستی پیش‌بینی کرد. بدیهی است عدم قطعیت در بلندمدت مشهودتر از کوتاه‌مدت است. (قاسمی و محمودزاده، ۱۳۸۹)