



فصلنامه علمی پژوهشی دانش سرمایه‌گذاری  
سال نهم / شماره سی و چهارم / تابستان ۱۳۹۹

## طراحی الگوی بهینه یکپارچه مدیریت نقدینگی مبتنی بر ریسک در هلدینگ‌های تخصصی شرکت سرمایه‌گذاری تامین اجتماعی (شستا)

غلامرضا زمرودیان

استادیار و عضو هیئت علمی، گروه مدیریت مالی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران (نویسنده مسئول)  
gh.zomorodian@gmail.com

محمد رضا رستمی

استادیار و عضو هیئت علمی، گروه مدیریت مالی، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران  
m.rostami@alzahra.ac.ir

ربابه بهرامیان

دانشجوی دکتری مدیریت مالی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران  
r.bahramian@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۷/۱۲/۱۱ تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۲/۱۱

### چکیده

هدف پژوهش حاضر طراحی الگوی بهینه یکپارچه مدیریت نقدینگی مبتنی بر ریسک می‌باشد. جامعه آماری این پژوهش را هلدینگ‌های تخصصی شرکت سرمایه‌گذاری تامین اجتماعی (شستا) تشکیل می‌دهد که با توجه به محدود بودن جامعه آماری، کل جامعه آماری شامل هلدینگ‌های شرکت در بازه زمانی ۱۳۹۶-۱۳۹۱ به عنوان نمونه در نظر گرفته شد. روش گردآوری اطلاعات به صورت کتابخانه‌ای و میدانی می‌باشد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از مدل رگرسیونی چند متغیره ارائه شده در پژوهش به کمک نرم افزار Eviews انجام شد. نتایج حاصل از آزمون فرضیه پژوهش نشان داد بین حساسیت ریسک، نوسانات قیمت، نوسانات بازده مورد انتظار، ریسک نقدینگی و ریسک نقدشوندگی با مدیریت نقدینگی رابطه معنی دار وجود دارد.

**واژه‌های کلیدی:** مدیریت نقدینگی، حساسیت ریسک، نوسانات قیمت، نوسانات بازده مورد انتظار، ریسک نقدینگی.

## ۱- مقدمه

امروزه شرکت‌ها در پاسخ به وضعیت بسیار ناپایدار و هزینه‌های غیرمنتظره، تأکید بسیاری بر اقدامات مدیریت نقدینگی شرکت از جمله ایجاد دارایی‌های فعلی، تأمین مالی کوتاه‌مدت و مدیریت جریان نقدی دارند (یوان و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۸). مدیریت نقدینگی می‌تواند در بازه‌های زمانی بلندمدت، نوسانات قیمت را تحت تأثیر قرار دهد. هر چقدر مدیریت نقدینگی در افزایش نقدینگی و کاهش ریسک باشد، به همان نسبت نوسانات قیمت را به سمت مثبت حرکت خواهد داد (زیک و لوهیچی، ۲۰۱۷). مؤسسات مالی و شرکت‌های بیمه در فرآیند تصمیم‌گیری به طور همزمان تأثیرات بالقوه تصمیمات خود را در مورد دارایی‌ها و بدهی‌های ترازنامه خود یعنی مدیریت دارایی و بدهی در نظر می‌گیرند و در معرض انواع مختلف ریسک از جمله ریسک نقدینگی هستند که توجه به آن ضروری است (هورواس و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۱۸). ریسک نقدینگی به عنوان ریسک عدم توانایی در انجام تعهدات سپرده‌گذاران بدون در نظر گرفتن هزینه‌های غیرقابل قبول و افزایش در دارایی‌ها جهت تأمین منابع مالی تعریف می‌شود. اساساً ریسک نقدینگی می‌تواند به دو دسته تقسیم شود: ۱- ریسک نقدینگی بازار و ۲- ریسک نقدینگی سرمایه‌گذاری. در حالی که اولی نشان‌دهنده این ریسک است که شرکت‌ها قادر به تبدیل دارایی مالی خود به پول نقد نیستند و دومی به مشکلات در برآوردن فوری تعهدات به شیوه‌ای مقرون به صرفه اشاره دارد (عبدالرحمن و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۱۷). با توجه به این که کمبود نقدینگی در یک شرکت می‌تواند پیامدهای گسترده سیستمی در برداشته باشد، اهمیت نقدینگی برای هر شرکت، و رای هر موضوع دیگری است. از این رو تجزیه و تحلیل نقدینگی مبتنی بر ریسک نه فقط مدیریت شرکت‌ها را ملزم می‌کند که وضعیت نقدینگی شرکت‌ها را به طور مستمر ارزیابی کنند، بلکه آنان را وادار می‌کند تا به بررسی تأمین نیازهای نقد، تحت سناریوهای متفاوت از جمله در شرایط نامطلوب بپردازند. لذا سازمان تأمین اجتماعی به عنوان محوری‌ترین سازمان بیمه‌ای کشور و یکی از بزرگترین نهادهای بیمه‌ای منطقه غرب آسیا در راستای تأمین آتیه نیروی کار کشور نیازمند برنامه‌ریزی دقیق اقتصادی و سرمایه‌گذاری‌های پربازده به منظور حفظ ارزش ذخایر بیمه‌شدگان و تأمین منابع لازم برای ایفای حمایت‌ها و تعهدات بلندمدت و کوتاه‌مدت خود می‌باشد. با توجه به مطالب بیان شده مسئله اصلی این پژوهش طراحی الگوی بهینه یکپارچه مدیریت نقدینگی مبتنی بر ریسک در هلدینگ‌های تخصصی شرکت سرمایه‌گذاری تأمین اجتماعی (شستا) می‌باشد. چالش و مشکل این مسئله از آنجاست که شستا در این زمینه دارای الگوی بهینه نمی‌باشد و با وجود یک الگوی بهینه می‌توان به سطح ایده‌آل و بهینه نقدینگی و پیش‌بینی نیازهای نقدینگی و تأمین آنها با حداقل هزینه دست یافت. همچنین در این پژوهش مدیریت نقدینگی بر مبنای میزان تأثیرپذیری نوسانات قیمت مورد سنجش قرار خواهد گرفت.

## ۲- مبانی نظری و مروری بر پیشینه پژوهش

## مدیریت نقدینگی

نقدینگی موضوع مهمی است که مورد توجه خاص مدیران مالی شرکت‌ها قرار دارد تا جایی که بسیاری از دانشمندان، نقدینگی را از سودآوری نیز با اهمیت‌تر می‌دانند. به عبارتی احتمال این که سازمان سودآور نباشد و

به حیات خود ادامه دهد، وجود دارد ولی بدون نقدینگی نمی‌تواند به بقای خود ادامه دهد (سابره‌مانیام و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۱۵). ادبیات موجود در مورد سیاست‌های نقدینگی شرکت بر نقش وجه نقد متمرکز هستند که نتایج این پژوهش‌ها حاکی از آن است که شرکت‌های دارای محدودیت مالی وجه نقد بیشتری نگهداری می‌کنند (الیاسانی و ژانگ<sup>۵</sup>، ۲۰۱۵). بر طبق نظر هارفورد<sup>۶</sup> (۲۰۱۴) ریسک تأمین مالی مجدد یکی از عوامل تعیین‌کننده نگهداشت وجه نقد است. همچنین به نظر لیو و مائر<sup>۷</sup> (۲۰۱۱)، مدیران ریسک‌پذیر تمایل بیشتری برای نگهداشت وجه نقد دارند. زیرا دارندگان اوراق قرضه این شرکت‌ها نیازمند ذخایر نقدی جهت مقابله با زیان‌های احتمالی هستند. تداوم فعالیت‌های بنگاه‌های اقتصادی تا میزان زیادی به مدیریت منابع کوتاه‌مدت آن بستگی دارد. زیرا فعالیت‌های عملیاتی در یک دوره عادی که معمولاً سالانه است به شناخت نقدینگی و مدیریت مطلوب آن مربوط می‌شود. به طوری که از این طریق، نتایج مورد انتظار تحقق یابد و امکان تداوم فعالیت در بلندمدت فراهم شود (اسمایل<sup>۸</sup>، ۲۰۱۶). مدیریت نقدینگی به عنوان یکی از عوامل بسیار با اهمیت و اساسی در سازمان‌ها و شرکت‌ها برای دستیابی به اهداف بلندمدت سودآور محسوب می‌شود. هر چقدر مدیریت نقدینگی در جهت افزایش میزان نقدینگی شرکت باشد و به همان نسبت در بازه‌های زمانی بلندمدت سرمایه‌گذاری مناسبی انجام پذیرد و در نهایت باعث افزایش میزان نقدینگی شرکت خواهد شد (بیسچوف و داسکی<sup>۹</sup>، ۲۰۱۳). اهمیت مدیریت نقدینگی از آن جهت قابل بیان می‌باشد که هر چقدر سیاست‌های سازمانی یک شرکت در جهت افزایش میزان نقدینگی باشد، به همان نسبت میزان ریسک آن سازمان یا شرکت کاهش پیدا خواهد کرد (نایران و همکاران<sup>۱۰</sup>، ۲۰۱۷).

مدیریت نقدینگی عبارت است از مدیریت وجوه نقد و دارایی‌های قابل تبدیل به وجوه نقد در راستای اعمال فعالیت‌های یکپارچه سازمان به سوی دستیابی به اهداف بلندمدت آن. هر چقدر مدیریت نقدینگی در یک سازمان و یا شرکت به صورت بهینه و نهادینه و بر مبنای الگوهای از قبل تعیین شده انجام شود، به همان نسبت باعث کاهش ریسک و الگوهای نوسانات قیمت خواهد شد. بنابراین مدیریت نقدینگی و الگوهای ارائه شده در آن به عنوان یکی از الگوهای اصلی و اساسی در ارتباط با افزایش و کاهش نوسانات ریسک محسوب می‌شود (زیک و لوهیچی<sup>۱۱</sup>، ۲۰۱۷). مدیریت نقدینگی دربرگیرنده تعدیل اولیه سود هزینه‌ها بین سوددهی و ریسک عدم نقدینگی می‌باشد. یک میزان بالایی از نقدینگی نشان‌دهنده ظرفیت بانک برای برآورده کردن نیازهای نقدینگی و بهره‌گیری از فرصت‌های تجاری می‌باشد. با این حال، این دارایی‌ها عموماً دارای بازگشت سرمایه اندکی هستند و بنابراین، نقدینگی بیش از حد هم باعث کاهش سوددهی خواهد شد (پاروش و لند اسکونر، ۲۰۱۱).

### ریسک نقدینگی

ریسک نقدینگی منعکس‌کننده ناتوانی شرکت در انجام تعهدات در یک افق زمانی خاص با استفاده از دارایی‌های موجود در دسترس و پول نقد و یا تحمیل بدهی‌های جدید با یک قیمت منطقی است. ادبیات مربوط به ریسک نقدینگی بیشتر به شاخص‌های ترازنامه‌ای ریسک نقدینگی و معیارهای شرایط نقدینگی مربوط می‌شود (جین لوپ<sup>۱۲</sup>، ۲۰۱۷). ریسک نقدینگی زمانی رخ می‌دهد که شرکت‌ها به علت تقاضای نقدینگی از

خطوط سرمایه‌گذاری و رشد دارایی‌های ناخواسته ناشی از ترانزنامه مالی، نمی‌توانند سهام خود را به طور کامل تأمین کنند. بنابراین برای بیمه خود در برابر شوک‌های نقدینگی، دارایی‌های نقدی با کیفیت بالا را حفظ می‌کنند که ممکن است به سرعت قادر به پاسخگویی به تقاضای نقدینگی باشند. میزان نگهداری دارایی نقدی با کیفیت که برای بیمه خود در برابر شوک‌های نقدینگی لازم است، به شدت و تنوع جریان‌های نقدی موجود در ترانزنامه بستگی دارد. هرچه دارایی‌های نقدی موجود در ترانزنامه قوی‌تر و مرتبط‌تر باشند، دارایی‌های نقدی بیشتری جهت تضمین در مقابل ریسک نقدینگی لازم است (پگراتیس و همکاران<sup>۱۳</sup>، ۲۰۱۷).

لین و همکاران<sup>۱۴</sup> (۲۰۱۸)، در پژوهشی به بررسی تاثیر ریسک قیمت محصول و مدیریت نقدینگی در صنعت برق پرداختند. نتایج پژوهش نشان داد نوسان بالای قیمت منجر به افزایش نگهداشت وجه نقد می‌گردد. با ریسک بالای قیمت، جریان نقدی در شرکت‌هایی که از تولید انعطاف‌ناپذیر استفاده می‌کنند و کسانی که نمی‌توانند به راحتی قیمت برق را از طریق بازارهای مشتق‌شده پوشش دهند، بیشتر افزایش می‌یابد که نشان می‌دهد انعطاف‌پذیری و پوشش ریسک جایگزین مدیریت نقدینگی هستند. زیگ و لوهیچی (۲۰۱۷)، در پژوهشی تحت عنوان "حساسیت‌های ریسک و نقدینگی شرکت‌ها در بازار فرانسه" به بررسی روابط بین متغیرهای فوق با استفاده از روش آماری پانل دیتا پرداختند. نتایج پژوهش آن‌ها نشان داد که هر چقدر حساسیت‌های ریسک افزایش پیدا کند، به همان نسبت مدیریت نقدینگی تحت تأثیر چالش منفی قرار خواهد گرفت. همچنین نتایج پژوهش آن‌ها نشان داد، زمانی که نوسانات قیمت به سمت بالا حرکت می‌کند، مدیریت نقدینگی به سمت مثبت، و زمانی که نوسانات قیمت به سمت پایین حرکت می‌کند، مدیریت نقدینگی نیز به سمت منفی حرکت خواهد کرد. همچنین نتایج پژوهش آن‌ها در ارتباط با میزان تأثیرگذاری نوسانات بازده مورد انتظار بر مدیریت نقدینگی حاکی از آن است که هر چقدر نوسانات بازده مورد انتظار در جهت مثبت باشد، مدیریت نقدینگی نیز در جهت مثبت حرکت خواهد کرد. دهیات<sup>۱۵</sup> (۲۰۱۶) در پژوهشی به بررسی تأثیر نقدینگی و توان پرداخت بدهی بر سودآوری ۱۵ بانک اردنی در دوره زمانی ۲۰۱۴-۲۰۱۲ پرداخت. نتایج پژوهش نشان داد که نقدینگی به طور قابل ملاحظه‌ای رابطه منفی بر سودآوری دارد. لینوکس و همکاران<sup>۱۶</sup> (۲۰۱۲)، در پژوهشی تحت عنوان "ارائه مدل یکپارچه در ارتباط با مدیریت نقدینگی" به بررسی روابط بین متغیرهای فوق با استفاده از روش آماری رگرسیون چند متغیره پرداختند. نتایج پژوهش آن‌ها نشان داد که مدیریت نقدینگی تنها زمانی تحت تأثیر حساسیت‌های ریسک و نوسانات قیمت قرار خواهد گرفت که مبتنی بر الگوهای از قبل تعیین شده مربوط به فرصت‌های سرمایه‌گذاری باشد. همچنین نتایج پژوهش آن‌ها نشان داد که هر چقدر فرصت‌های سرمایه‌گذاری در ارتباط با استفاده بهینه از نوسانات ارزش بازار باشد، به همان نسبت مدیریت نقدینگی تحت تأثیر قرار گرفته و در بازه‌های زمانی بلندمدت یک الگوی بهینه در ارتباط با مدیریت نقدینگی و نوسانات جریان‌های نقدی ایجاد خواهد شد.

### ۳- روش پژوهش

پژوهش حاضر از حیث هدف، کاربردی و از حیث روش گردآوری اطلاعات، از نوع تحقیقات توصیفی - همبستگی است. تحقیق توصیفی شامل مجموعه روش‌هایی است که هدف آن‌ها توصیف کردن شرایط یا پدیده‌های مورد بررسی است. از بین تحقیقات توصیفی با توجه به این که در تحقیق حاضر، متغیرهای مستقل و وابسته در گذشته رخ داده است، از نوع تحقیقات پس‌رویدادی است. جامعه آماری این پژوهش هلدینگ‌های تخصصی شرکت سرمایه‌گذاری تأمین اجتماعی (شستا) می‌باشد که با توجه به محدود بودن جامعه آماری کل جامعه آماری شامل هلدینگ‌های شرکت به عنوان نمونه در نظر گرفته شد. قلمرو زمانی پژوهش حاضر مربوط به اطلاعات مالی هلدینگ‌های تخصصی شرکت سرمایه‌گذاری تأمین اجتماعی در طی سال‌های ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۶ می‌باشد.

$$Liquidity_{i,t} = \alpha_0 + \beta_1 RS_{i,t} + \beta_2 LP_{i,t} + \beta_3 \delta_{i,t}^2 + \beta_4 RiskEQU_{i,t} + \beta_5 RiskIND_{i,t} + \beta_6 LogV_{i,t} + \beta_7 MTB_{i,t} + \beta_8 CF / S_{i,t} + \beta_9 Eq_{i,t} + \beta_{10} D / A_{i,t} + \beta_{11} ROA_{i,t} + \beta_{12} ROE_{i,t} + \beta_{13} PE_{i,t} + \beta_{14} PB_{i,t} + \beta_{15} PV_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

#### متغیر وابسته:

مدیریت نقدینگی هلدینگ‌های تخصصی شرکت سرمایه‌گذاری تأمین اجتماعی (شستا)  $i$  در سال  $t$  ( $Liquidity_{i,t}$ ). نقدینگی مدنظر در این پژوهش عبارت است از نقدینگی موجود در بانک، نقدینگی صندوق و دارایی‌های قابل تبدیل به وجوه نقد. مدیریت نقدینگی به صورت فرمول زیر محاسبه خواهد شد:  
(موجودی بانک و صندوق + دارایی‌های قابل تبدیل به وجوه نقد) تقسیم بر ارزش دفتری کل دارایی‌ها

#### متغیرهای مستقل:

حساسیت ریسک هلدینگ‌های تخصصی شرکت سرمایه‌گذاری تأمین اجتماعی (شستا)  $i$  در سال  $t$  ( $RS_{i,t}$ ). طبق پژوهش بلیس ادموندس و همکاران (۲۰۱۵)، ریسک هلدینگ‌های تخصصی شرکت سرمایه‌گذاری تأمین اجتماعی از طریق مدل زیر برآورد خواهد شد:

$$RS_{i,t} = \alpha_0 + \beta_1 X_{i,t} + \beta_2 YW_{i,t} + \beta_3 \Phi YX (\varepsilon_{i,t} = 0)_{i,t} + \beta_4 \alpha_{i,t} (YWAD) + \varepsilon_{i,t}$$

که در آن:

$RS_{i,t}$  = برابر است با ریسک هلدینگ‌های شرکت سرمایه‌گذاری تأمین اجتماعی.

$X_{i,t}$  = نرخ رشد وام‌های دریافتی.

$YW_{i,t}$  = نسبت سودهای پرداختی بابت وام‌های دریافتی به سود خالص دوره جاری.

$\Phi YX$  = نرخ رشد سود خالص شرکت مورد بررسی.

$YWAD$  = برابر است با نرخ رشد اقلام تعهدی شرکت.

نوسانات قیمت هلدینگ‌های تخصصی شرکت سرمایه‌گذاری تأمین اجتماعی در سال  $t$  ( $LP_{i,t}$ ).

نوسانات قیمت عبارت است از (میزان فروش در پایان سال جاری منهای میزان فروش در پایان سال ماقبل سال جاری) تقسیم بر میزان فروش در پایان سال ماقبل سال جاری (نایران و همکاران، ۲۰۱۷).  
 نوسانات بازده مورد انتظار هلدینگ‌های تخصصی شرکت سرمایه‌گذاری تأمین اجتماعی  $i$  در سال  $t$  ( $\delta_{i,t}^2$ ).  
 نوسانات بازده مورد انتظار عبارت است از (میزان بازده مورد انتظار در پایان سال جاری منهای میزان بازده مورد انتظار در پایان سال ماقبل سال جاری) تقسیم بر میزان بازده مورد انتظار در پایان سال ماقبل سال جاری.  
 ریسک نقدینگی هلدینگ‌های تخصصی شرکت سرمایه‌گذاری تأمین اجتماعی  $i$  در سال  $t$  ( $RiskEQU_{i,t}$ ).  
 طبق پژوهش براو و همکاران<sup>۱۷</sup> (۲۰۰۸)، ریسک نقدینگی از فرمول زیر محاسبه خواهد شد:

$$RiskEQU_{i,t} = \lambda_1 CAP - it + \lambda_2 LOAA - it + \lambda_3 LLR - it$$

$RiskEQU_{i,t}$  = برابر است با نسبت نقدینگی.

$CAP_{i,t}$  = درجه نرمالیز شده نقدینگی که از تقسیم (وجوه نقد و موجودی نزد بانک منهای سرمایه‌گذاری‌های کوتاه‌مدت) دارایی‌های نقدشونده بر مجموع بدهی‌های جاری محاسبه می‌گردد.

$LOAA_{t,t}$  = معیار شاخص نقدینگی که برابر است با:

$$LOAA_{t,t} = \frac{\text{جمع کل وام‌ها}}{\text{جمع کل دارایی‌ها}}$$

$LLR_{t,t}$  = ذخایر زیان‌دهی مربوط به وام که برابر است با:

$$LLR_{t,t} = \frac{\text{وجوه نقد راكد}}{\text{جمع کل وام‌ها}}$$

ریسک نقدشوندگی هلدینگ‌های تخصصی شرکت سرمایه‌گذاری تأمین اجتماعی  $i$  در سال  $t$  ( $RiskIND_{i,t}$ ).  
 ریسک نقدشوندگی از طریق فرمول زیر محاسبه خواهد شد (نایران و همکاران، ۲۰۱۷):

$$ILLiquidity_{i,j,t} = r \frac{e}{i, j, d + 1, t} = \theta_{i,j,t} + \varphi_{i,j,t} r_{i,j,d,t} + \gamma_{i,j,t} Sign(r_{i,j,d,t}^e) \cdot v_{i,j,d,t} + \epsilon_{i,j,d+1,t}$$

که در آن:

$$= r \frac{e}{i, j, d + 1, t} \text{ برابر است با ریسک نقدشوندگی.}$$

$$\theta_{i,j,t} = \text{حجم معاملات سهام.}$$

$$\varphi_{i,j,t} r_{i,j,d,t} = \text{تعداد روزهای انجام معامله بر روی هر سهم.}$$

$$\text{Sign}(r_{i,j,d,t}^e) = \text{ارزش بازار مجموع سهام.}$$

$$V_{i,j,d,t} = \text{قیمت سهام در سال ماقبل سال مورد بررسی.}$$

$$\epsilon_{i,j,d+1,t} = \text{انحراف بازده مورد انتظار.}$$

### متغیرهای کنترلی:

نسبت ارزش بازار هلدینگ‌های تخصصی شرکت سرمایه‌گذاری تأمین اجتماعی  $i$  در سال  $t$  ( $\text{Log}V_{i,t}$ ). برابر است با لگاریتم ارزش بازار هلدینگ‌های تخصصی شرکت سرمایه‌گذاری تأمین اجتماعی. فرصت‌های سرمایه‌گذاری هلدینگ‌های تخصصی شرکت سرمایه‌گذاری تأمین اجتماعی  $i$  در سال  $t$  ( $\text{MTB}_{i,t}$ ). برابر است با نسبت ارزش بازار به ارزش دفتری که به عنوان نماینده‌ای از فرصت‌های سرمایه‌گذاری استفاده شده است.

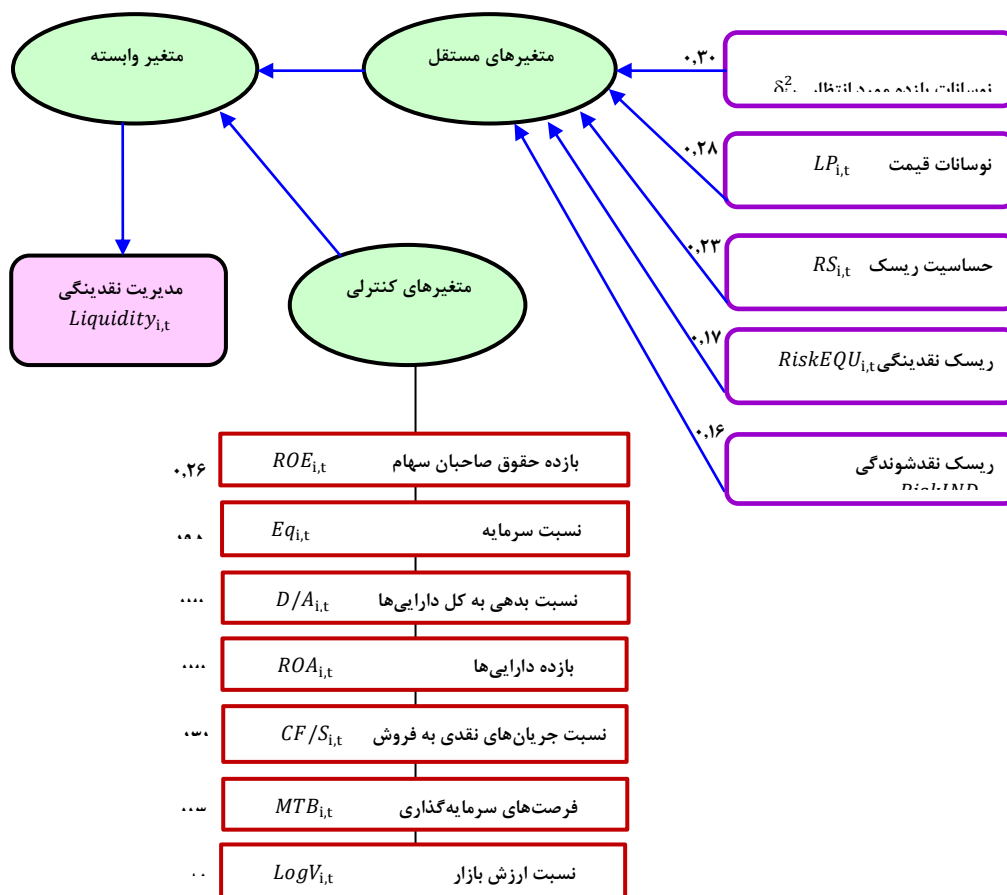
نسبت جریان‌های نقدی به فروش هلدینگ‌های تخصصی شرکت سرمایه‌گذاری تأمین اجتماعی  $i$  در سال  $t$  ( $\text{CF}/S_{i,t}$ ). نسبت جریان‌های نقدی به فروش از حاصل تقسیم نسبت جریان‌های نقدی به کل فروش سالانه به دست خواهد آمد.

نسبت سرمایه هلدینگ‌های تخصصی شرکت سرمایه‌گذاری تأمین اجتماعی  $i$  در سال  $t$  ( $\text{EQ}_{it}$ ). نسبت سرمایه برابر است با مبلغ سرمایه تقسیم بر ارزش دفتری کل دارایی‌ها. نسبت بدهی به کل دارایی‌های هلدینگ‌های تخصصی شرکت سرمایه‌گذاری تأمین اجتماعی  $i$  در سال  $t$  ( $D/A_{i,t}$ ).

نسبت بدهی به کل دارایی‌ها از طریق فرمول زیر محاسبه خواهد شد: مجموع بدهی‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت تقسیم بر ارزش دفتری کل دارایی‌ها. بازده دارایی‌های هلدینگ‌های تخصصی شرکت سرمایه‌گذاری تأمین اجتماعی  $i$  در سال  $t$  ( $\text{ROA}_{it}$ ). برابر است با سود خالص تقسیم بر ارزش دفتری کل دارایی‌ها.

بازده حقوق صاحبان سهام هلدینگ‌های تخصصی شرکت سرمایه‌گذاری تأمین اجتماعی  $i$  در سال  $t$  ( $\text{ROE}_{it}$ ). برابر است با سود خالص تقسیم بر ارزش دفتری حقوق صاحبان.

مدل پژوهش برگرفته از پژوهش زیگ و لوهیچی (۲۰۱۷) می‌باشد. در مدل پایه نوسانات قیمت و نوسانات بازده مورد انتظار به عنوان متغیرهای مستقل در نظر گرفته است و نسبت جریان‌های نقدی به فروش، فرصت‌های سرمایه‌گذاری، نسبت ارزش بازار، نسبت سرمایه و نسبت بدهی به کل دارایی‌ها به عنوان متغیر کل در نظر گرفته شده است. اما با توجه به اهمیت مدیریت نقدینگی، حساسیت ریسک، ریسک نقدینگی و ریسک نقدشوندگی نیز به متغیرهای مستقل افزوده شده و بازده دارایی‌ها و بازده حقوق صاحبان سهام علاوه بر متغیرهای فوق‌الذکر نیز به عنوان متغیر کنترلی در نظر گرفته شده است. با توجه به اینکه نقدینگی در شرکت‌ها با ریسک مواجه هستند، لذا به منظور بهبود مدیریت نقدینگی حساسیت ریسک، ریسک نقدینگی و ریسک نقدشوندگی نیز به عنوان متغیرهای تأثیرگذار در مدل افزوده شده است.



شکل ۱. الگوی پژوهش



#### ۴- فرضیه پژوهش

درک ارتباط بین نوسانات قیمت و مدیریت نقدینگی هلدینگ‌های تخصصی شرکت سرمایه‌گذاری تأمین اجتماعی (شستا)، امکان طراحی الگوی بهینه یکپارچه مدیریت نقدینگی مبتنی بر ریسک را فراهم می‌کند.

#### ۵- نتایج پژوهش و تحلیل آن

اولین گام برای تخمین الگوی رگرسیونی این است که از مانایی متغیرهای الگو، باید اطمینان حاصل شود. بدین منظور از آزمون مانایی استفاده شده است. وجود نایستایی در سری‌های مورد استفاده در یک مدل می‌تواند موجب استنباط‌های غلط آماری و در نتیجه رگرسیون کاذب شود که برای این امر از آزمون‌های ریشه واحد استفاده می‌شود. نتایج آن در جدول ۱ ارائه گردیده است.

جدول ۱. آزمون مانایی مدیریت نقدینگی

نام متغیر	آماره دیکي فولر	سطح ۱٪	سطح ۵٪	سطح ۱۰٪	سطح معنی‌داری
مدیریت نقدینگی	-۷,۳۰۴۲۶۶	-۳,۵۶۲۶۶۹	-۲,۹۱۸۷۷۸	-۲,۵۹۷۲۸۵	۰,۰۰۰
حساسیت ریسک	-۱۰,۳۶۹۴۹	-۳,۵۶۲۶۶۹	-۲,۹۱۸۷۷۸	-۲,۵۹۷۲۸۵	۰,۰۰۰
نوسانات قیمت	-۱۳,۶۲۸۷۶	-۳,۵۶۲۶۶۹	-۲,۹۱۸۷۷۸	-۲,۵۹۷۲۸۵	۰,۰۰۰
نوسانات بازده مورد انتظار	-۳,۹۴۳۶۹۸	-۳,۵۶۰۰۱۹	-۲,۹۱۷۶۵۰	-۲,۵۹۶۶۸۹	۰,۰۰۳۴
ریسک نقدینگی	-۳,۹۷۸۳۳۰	-۳,۵۶۰۰۱۹	-۲,۹۱۷۶۵۰	-۲,۵۹۶۶۸۹	۰,۰۰۳۱
ریسک نقدشوندگی	-۸,۱۰۶۰۲۳	-۳,۵۶۲۶۶۹	-۲,۹۱۸۷۷۸	-۲,۵۹۷۲۸۵	۰,۰۰۰۰
نسبت ارزش بازار	-۷,۵۱۵۳۳۱	-۳,۵۶۰۰۱۹	-۲,۹۱۷۶۵۰	-۲,۵۹۶۶۸۹	۰,۰۰۰۰
فرصت‌های سرمایه‌گذاری	-۸,۱۶۸۳۰۰	-۳,۵۸۱۱۵۲	-۲,۹۲۶۶۲۲	-۲,۶۰۱۴۲۴	۰,۰۰۰۰
نسبت جریان نقدی به فروش	-۸,۹۵۷۵۲۲	-۳,۵۶۲۶۶۹	-۲,۹۱۸۷۷۸	-۲,۵۹۷۲۸۵	۰,۰۰۰۰
نسبت سرمایه	-۳,۰۷۸۶۴۹	-۳,۵۶۰۰۱۹	-۲,۹۱۷۶۵۰	-۲,۵۹۶۶۸۹	۰,۰۳۴۳
نسبت بدهی به کل دارایی	-۶,۶۰۸۱۴۵	-۳,۵۶۰۰۱۹	-۲,۹۱۷۶۵۰	-۲,۵۹۶۶۸۹	۰,۰۰۰۰
بازده دارایی	-۸,۰۴۷۶۳۰	-۳,۵۶۲۶۶۹	-۲,۹۱۸۷۴۷۸	-۲,۵۶۷۲۸۵	۰,۰۰۰۰
بازده حقوق صاحبان سهام	-۹,۵۸۷۵۸۵	-۳,۵۶۲۶۶۹	-۲,۹۱۸۷۷۸	-۲,۵۹۷۲۸۵	۰,۰۰۰۰

با توجه به نتایج مشاهده‌شده در جدول ۱، سطح آماره آزمون برای کلیه متغیرهای پژوهش برابر با مقداری کمتر از ۵ درصد می‌باشد. همچنین سایر ضرایب آماره دیکي فولر نیز نشان‌دهنده مانایی در متغیر مورد مطالعه می‌باشند. لذا با توجه به اینکه سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ است کلیه متغیرهای پژوهش از ایستایی لازم برخوردارند. به منظور تعیین برآورد این که رابطه بین متغیرها از روش داده‌های تلفیقی یا داده‌های تابلویی

صورت بگیرد، از آزمون چاو با معیار  $f$  لیمر استفاده شده است. این آزمون برای تعیین نوع رگرسیون از جهت ثابت بودن عرض از مبدأها یا ثابت‌نبودن، مورد استفاده قرار گرفته و نتایج آزمون به شرح جدول شماره ۲ خلاصه شده است:

جدول ۲. نتایج آزمون F لیمر

آماره F	مقدار معنی‌داری	درجه آزادی	نتیجه آزمون
۴,۷۰۳۷۳۵	۰,۰۰۰۵	۸	فرضیه پژوهش

با توجه به مقدار معنی‌داری که کوچکتر از ۰/۰۵ است، در نتیجه روش داده‌های تابلویی پذیرفته می‌شود. در روش داده‌های تابلویی جهت انتخاب بین روش اثرات ثابت و اثرات تصادفی از آزمون هاسمن استفاده شده است. (جدول ۳)

جدول ۳. نتایج آزمون هاسمن

Statistic Test	Statistic	Df	Prob
Cross-section Random	۳۷,۶۲۹۸۸۰	۸	۰,۰۰۰

آماره کای دو بدست آمده از انجام محاسبات ۳۷,۶۲۹۸۸۰ است و مقدار Prob آن کوچکتر از ۰/۰۵ است لذا فرض صفر مبنی بر استفاده از روش‌های تصادفی رد می‌شود و در نتیجه روش اثرات ثابت پذیرفته می‌شود. (جدول ۴)

جدول ۴. نتایج تجزیه و تحلیل

متغیر	ضریب	انحراف معیار	آماره t	سطح معنی‌داری
نوسانات قیمت	۰,۲۸۱۴۵۶	۰,۱۱۳۳۷۴	۲,۴۸۲۵۵۳	۰,۰۱۶۸
نسبت ارزش بازار	۰,۱۴۵۳۳۹	۰,۰۶۸۷۳۶	۲,۱۱۴۴۴۱	۰,۰۴۰۱
فرصت سرمایه‌گذاری	۰,۰۷۴۴۶۸	۰,۰۵۶۲۷۹	۱,۳۲۳۱۹۳	۰,۱۹۲۵
نسبت جریان نقدی به فروش	۰,۱۵۹۴۹۵	۰,۰۵۱۶۸۰	۳,۰۸۶۱۶۹	۰,۰۰۳۵
نسبت سرمایه	۰,۱۹۱۸۸۹	۰,۰۸۵۷۶۸	۲,۲۲۷۳۰۶	۰,۰۳۰۳
نسبت بدهی به کل دارایی	۰,۰۵۳۷۵۱	۰,۰۴۲۳۲۸	۱,۲۶۹۸۸۰	۰,۲۱۰۷
بازده دارایی	۰,۱۳۷۸۹۱	۰,۰۷۸۰۷۵	۲,۷۶۶۱۴۷	۰,۰۴۴۲
بازده حقوق صاحبان سهام	۰,۲۶۸۹۸۸	۰,۰۷۰۱۵۰	۳,۷۹۱۶۸۷	۰,۰۰۰۴
ضریب ثابت	۰,۳۵۷۲۳۶	۰,۰۵۰۷۲۶	۷,۰۴۲۴۸۹	۰,۰۰۰۰
ضریب تعیین	۰,۷۹۹۴۲۷	آماره f:	۲۲,۴۱۹۶۱	
ضریب تعیین تعدیل شده	۰,۷۶۳۷۶۹	سطح معنی‌داری		۰,۰۰۰۰

با توجه به نتایج به دست آمده در جدول ۴، مشاهده می‌شود که متغیرهای مورد مطالعه در فرضیه پژوهش چه تأثیری در مدل برازش یافته دارند. سطح معنی‌داری برای آزمون این فرضیه برای متغیر نوسانات قیمت برابر با ۰,۰۱۶۸ است و چون مقدار سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ است، بنابراین فرض صفر در سطح اطمینان ۹۵ درصد رد می‌شود. یعنی بین نوسانات قیمت و مدیریت نقدینگی هلدینگ‌های تخصصی شرکت سرمایه‌گذاری تأمین اجتماعی (شستا) رابطه دارد. با مشاهده مقایسه محاسباتی و در ستون آخر مقادیر سطح احتمال پایین می‌باشد. بنابراین هر دو ضریب بطور معنی‌داری متفاوت از صفر می‌باشد. به عبارت دیگر معنی‌دار می‌باشد که آماره T برای متغیر نوسانات قیمت برابر با ۲,۴۸۲۵۵۳ می‌باشد. ضریب تعیین نیز یکی از شاخص‌های نشان دهنده مناسب بودن برازش مدل می‌باشد، مشاهده می‌شود که این ضریب در مدل برازش یافته برابر با مقدار عددی ۰,۷۹۹۴۲۲۷ درصد می‌باشد. به بیانی دیگر در مدل ارائه شده، متغیر نوسانات قیمت به میزان ۷۹,۹۴ درصد می‌تواند تغییرات متغیر مستقل را پیش‌بینی کند.

#### ۶- نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج پژوهش، سطح معنی‌داری مبنی بر درک ارتباط بین نوسانات قیمت و مدیریت نقدینگی هلدینگ‌های تخصصی شرکت سرمایه‌گذاری تأمین اجتماعی (شستا)، امکان طراحی الگوی بهینه یکپارچه مدیریت نقدینگی مبتنی بر ریسک را فراهم می‌کند، کمتر از ۰/۰۵ است، بنابراین فرض صفر در سطح اطمینان ۹۵ درصد رد می‌شود. در الگوی بهینه یکپارچه مدیریت نقدینگی مبتنی بر ریسک در هلدینگ‌های تخصصی شرکت سرمایه‌گذاری تأمین اجتماعی (شستا)، می‌بایست نوسانات قیمت شرکت همواره در جهت بهبود مدیریت نقدینگی در شرکت‌ها مدنظر قرار گیرد. نسبت سرمایه به عنوان یکی از الگوهای تأثیرگذار بر انحرافات مربوط به نوسانات قیمت می‌تواند مدیریت نقدینگی را تحت تأثیر خود قرار دهد. مدیریت نقدینگی زمانی تحت تأثیر نسبت سرمایه قرار خواهد گرفت که نسبت سرمایه بر مبنای الگوهای از قبل تعیین شده به صورت متوازن رشد نماید. هر چه قدر نسبت سرمایه در بازه‌های زمانی مختلف رشد مناسبی را پیدا کند، به همان نسبت، مدیریت نقدینگی نیز در جهت مثبت حرکت خواهد کرد. از آنجا که نوسانات قیمت‌ها همواره شرکت‌ها را با ریسک روبه‌رو می‌کند، لذا به منظور مدیریت بهتر نوسانات قیمت، می‌بایست مدیریت نقدینگی مبتنی بر ریسک بیشتر مورد توجه قرار گیرد. به عبارت دیگر با افزایش نوسانات قیمت در هلدینگ‌های تخصصی شرکت سرمایه‌گذاری تأمین اجتماعی (شستا) می‌بایست مدیریت نقدینگی مبتنی بر ریسک در هلدینگ‌های تخصصی شرکت سرمایه‌گذاری تأمین اجتماعی (شستا) افزایش یابد. هر چقدر مدیریت نقدینگی بر مبنای حساسیت‌های موجود در بازار از جمله نوسانات قیمت حرکت نماید، و فرصت‌های سرمایه‌گذاری در نظر گرفته شود، به همان نسبت نوسانات بازده مورد انتظار را تحت تأثیر مثبت قرار داده و سرمایه‌گذاران تمایل بیشتری به سرمایه‌گذاری پیدا خواهند کرد. از طرفی نوسانات قیمت منجر به تغییر در سود و زیان و نوسانات نرخ ارز موجب ایجاد نوسان در حساب‌های مالی، به ویژه جریان نقدی شرکت می‌شود و قاعدتاً موسسات مالی در اعطای تسهیلات به این بخش‌ها با تردیدهایی روبه‌رو می‌شوند، چرا که نوسانات نرخ ارز و اثرات مخرب آن بر فضای کسب و کار بنگاه، احتمال تأخیر در بازپرداخت

تسهیلات را افزایش خواهد داد. لذا با افزایش نوسانات قیمت می‌بایست مدیریت نقدینگی شرکت‌ها بهبود یابد. به عبارت دیگر می‌توان گفت که نوسانات قیمت بر مدیریت نقدینگی تاثیرگذار می‌باشد. چنانچه در نقدینگی شرکت‌ها از شیوه‌های مناسبی بهره‌گیری شود، می‌توان نوسانات قیمت را کنترل نمود. لذا با افزایش نوسانات قیمت لازم است مدیریت نقدینگی در هلدینگ‌های تخصصی شرکت سرمایه‌گذاری تأمین اجتماعی (شستا) بهبود یابد.

نتایج حاصل از این آزمون، شواهد را فراهم نموده که می‌توانیم با درک ارتباط متغیرهای مورد بحث این فرضیه بین نوسانات قیمت و مدیریت نقدینگی هلدینگ‌های تخصصی شرکت سرمایه‌گذاری تأمین اجتماعی (شستا)، الگوی یکپارچه بهینه مدیریت نقدینگی با توجه به ریسک‌هایی نظیر ریسک‌های نقدینگی و نقدشوندگی طراحی نمود. به عبارتی درک ارتباط بین نوسانات قیمت و مدیریت نقدینگی هلدینگ‌های تخصصی شرکت سرمایه‌گذاری تأمین اجتماعی (شستا)، امکان طراحی الگوی بهینه یکپارچه مدیریت نقدینگی مبتنی بر ریسک را فراهم می‌کند. نتایج این پژوهش با یافته‌های زیگ و لوهیچی (۲۰۱۷) منطبق است. در مقاله زیگ و لوهیچی (۲۰۱۷) نتایج نشان داد که هر چقدر حساسیت‌های ریسک افزایش پیدا کند، به همان نسبت مدیریت نقدینگی تحت تأثیر چالش منفی قرار خواهد گرفت. همچنین نتایج پژوهش آن‌ها نشان داد، زمانی که نوسانات قیمت به سمت بالا حرکت می‌کند، مدیریت نقدینگی به سمت مثبت و زمانی که نوسانات قیمت به سمت پایین حرکت می‌کند، مدیریت نقدینگی نیز به سمت منفی حرکت خواهد کرد.

با توجه به نتایج آزمون پیشنهاد می‌شود در طراحی الگوی یکپارچه به ارتباط بین نوسانات قیمت و مدیریت نقدینگی توجه شود. به عبارت دیگر وجود تورم و رکود در جامعه منجر به نوسانات قیمت می‌شود لذا در طراحی الگوی یکپارچه می‌بایست نوسانات قیمت مورد توجه قرار گیرد.

### فهرست منابع

- \* احمدپور، احمد، مروی‌زاده، فرشته (۱۳۹۵). ریسک نقدینگی و تأثیر آن بر بازده مازاد در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، فصلنامه مدیریت دارایی و تأمین بدهی، ۴(۳)، ۷۷-۹۰.
- \* اسلامی بیدگلی، غلامرضا، کردلوبی، حمیدرضا (۱۳۸۹). مالی رفتاری، مرحله‌ی گذر از مالی استاندارد تا نوروفاینانس، فصلنامه علمی - پژوهشی مهندسی مالی و مدیریت پرتفوی، ۱(۱)، ۳۶-۱۹.
- \* اسماعیل‌زاده، علی، جوانمردی، حلیمه (۱۳۹۶). طراحی الگوی مناسب مدیریت نقدینگی و پیش‌بینی ریسک آن در بانک صادرات ایران، فصلنامه اقتصاد مالی، ۱۱(۳۹)، ۱۷۱-۱۹۱.
- \* حیدری کلان، آمنه؛ رستم قره داغی و صابر جلیلی (۱۳۹۶). شناسایی عوامل مؤثر بر مدیریت نقدینگی شرکت سرمایه‌گذاری تأمین اجتماعی (شستا)، کنفرانس ملی پژوهش‌های نوین در مدیریت، اقتصاد و علوم انسانی، کازرون، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کازرون.
- \* خوشنود، زهرا (۱۳۹۱). ارزیابی رهنمود مدیریت ریسک نقدینگی در مقایسه با رهنمودهای بین‌المللی جدید مدیریت ریسک نقدینگی، پژوهش‌های پولی - بانکی ۲۶-۱، ۱۴.

- \* راعی، رضا و تلنگی، احمد (۱۳۹۶). مدیریت سرمایه‌گذاری پیشرفته، انتشارات سمت، چاپ یازدهم.
- \* مرادی، اکرم و روح‌اله جمشیدپور (۱۳۹۶). تأثیر مدیریت ریسک بر ریسک نقدینگی در بانک‌ها و مؤسسه‌های مالی بانک‌ها و مؤسسه‌های مالی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار، پنجمین کنفرانس بین‌المللی اقتصاد، مدیریت، حسابداری با رویکرد ارزش‌آفرینی، شیراز، مؤسسه آموزشی مدیران خبره نارون.
- \* مهرآرا، محسن، بهلولوند، الهه (۱۳۹۵). بررسی عوامل مؤثر بر ریسک نقدینگی در صنعت بانکداری مبتنی بر رویکرد بیزین، پژوهشنامه اقتصاد کلان، ۱۱(۲۲)، ۱۳-۳۷.
- \* Abdul-Rahman, A., Sulaiman, A. A., & Said, N. L. H. M. (2017). Does financing structure affects bank liquidity risk? *Pacific-Basin Finance Journal*.
- \* Bischof, J., & Daske, H. (2013). Mandatory disclosure, voluntary disclosure, and stock market liquidity: Evidence from the EU bank stress tests. *Journal of accounting research*, 51(5), 997-1029.
- \* Dahiyat, A. (2016). Does Liquidity and Solvency Affect Banks Profitability? Evidence from Listed Banks in Jordan. *International Journal of Academic Research in Accounting, Finance and Management Sciences*, 6(1), 35-40.
- \* Horvath, F., De Jong, F., & Werker, B. J. (2018). Dynamic Asset Liability Management under Model Uncertainty.
- \* Jean-Loup, S. (2017). Measuring heterogeneity in bank liquidity risk: Who are the winners and losers? *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 66, 302-313.
- \* Lennox, C. S., Francis, J. R., & Wang, Z. (2011). Selection models in accounting research. *The Accounting Review*, 87(2), 589-616.
- \* Narayan, P. K., Phan, D. H. B., & Bannigidadmath, D. (2017). Is the profitability of Indian stocks compensation for risks?. *Emerging Markets Review*, 31, 47-64.
- \* Pagratis, S., Topaloglou, N., & Tsionas, M. (2017). System stress testing of bank liquidity risk. *Journal of International Money and Finance*, 73, 22-40.
- \* Petrova, E., Georgakopoulos, G., Sotiropoulos, I., & Vasileiou, K. Z. (2012). Relationship between cost of equity capital and voluntary corporate disclosures. *International Journal of Economics and Finance*, 4(3), 83.
- \* Subrahmanyam, M. G., Tang, D. Y., & Wang, S. Q. (2017). Credit default swaps, exacting creditors and corporate liquidity management. *Journal of Financial Economics*, 124(2), 395-414.
- \* Supar, S. J. B., Bujang, I., & Hakim, T. A. (2018). Effect of Cash Holding Towards Firm's Efficiency: Moderating Effect of Earning Quality. In *Proceedings of the 2nd Advances in Business Research International Conference* (pp. 123-133). Springer, Singapore.
- \* Yuan, B., Li, J., & Zeng, G. (2018). Corporate liquidity management and technical efficiency: Evidence from global listed hospitality enterprises. *International Journal of Hospitality Management*, 74, 40-44.
- \* Zreik, O., & Louhichi, W. (2017). Risk sentiment and firms' liquidity in the French market. *Research in International Business and Finance*, 39, 809-823.
- \* Ismail, R. (2016). Impact of Liquidity Management on Profitability of Pakistani Firms: A Case of KSE-100 Index. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 14(2), 304.
- \* Elyasiani, E., & Zhang, L. (2015). CEO entrenchment and corporate liquidity management. *Journal of Banking & Finance*, 54, 115-128.
- \* Fabozzi, F. J., & Markowitz, H. M. (Eds.). (2011). *The theory and practice of investment management: Asset Allocation, Valuation, Portfolio Construction, and Strategies* (Vol. 198). John Wiley & Sons.

- \* Harford, J., Klasa, S., & Maxwell, W. F. (2014). Refinancing risk and cash holdings. *The Journal of Finance*, 69(3), 975-1012.
- \* Liu, Y., & Mauer, D. C. (2011). Corporate cash holdings and CEO compensation incentives. *Journal of Financial Economics*, 102(1), 183-198.

## یادداشت‌ها

- <sup>1</sup> Yuan, B., Li, J., & Zeng, G.
- <sup>2</sup> Horvath, F., De Jong, F., & Werker, B. J.
- <sup>3</sup> Abdul-Rahman, A., Sulaiman, A. A., & Said, N. L. H. M.
- <sup>4</sup> Subrahmanyam, M. G., Tang, D. Y., & Wang, S. Q.
- <sup>5</sup> Elyasiani & Zhang
- <sup>6</sup> Harford
- <sup>7</sup> Liu & Mauer
- <sup>8</sup> Ismail, R.
- <sup>9</sup> Bischof, J., & Daske, H.
- <sup>10</sup> Narayan, P. K., Phan, D. H. B., & Bannigidadmath, D.
- <sup>11</sup> Zreik, O., & Louhichi
- <sup>12</sup> Jean-Loup, S.
- <sup>13</sup> Pagratis, S., Topaloglou, N., & Tsionas, M.
- <sup>14</sup> Lin et al.
- <sup>15</sup> Ahmad Dahiyat
- <sup>16</sup> Lennox, C. S., Francis, J. R., & Wang, Z.
- <sup>17</sup> Brav, A., Jiang, W., Partnoy, F., Thomas, R.