

طراحی مدل مفهومی ریسک اوراق بهادار رهنی با استفاده از معادلات ساختاریافته

دکتر علی صالح آبادی

عضو هیئت علمی دانشگاه امام صادق^{علیه السلام} و رئیس سازمان بورس و اوراق بهادار

سید رضا اشرف زادگان

کارشناسی ارشد معارف اسلامی و مدیریت مالی دانشگاه امام صادق^{علیه السلام}

چکیده

در کشورهای با ساختار و نظام مالی پیشرفته تقریباً تمام املاک و مستغلات توسط اوراق بهادار رهنی تامین مالی می شود. با تامین مالی از طریق این اوراق، خریدار مسکن مقدار کمی از مبلغ را پرداخت و مابقی هزینه مسکن را با یک وام رهنی تامین می کند. با این اوصاف چندی ایجاد اوراق رهنی در دستور کار سازمان بورس قرار گرفته است. در این میان شناسایی ریسک این اوراق و بررسی تجربه کشورهای که این اوراق را مورد استفاده قرار دادند و توجه به مشکلاتی که توسط این اوراق در سطح دنیا ایجاد شد می تواند به مراجع امر در کشور کمک کند و آسیب های این اوراق را به حداقل رساند تا این اوراق، ابزاری باشد که در خدمت مردم و بازار سرمایه قرار گیرد.

در این مقاله پس از مقدمه، روش تحقیق و ادبیات موضوع به ارائه مدلی مفهومی از ریسک اوراق بهادار رهنی اقدام شده و در نهایت مقدار تأثیرگذاری هر یک از ریسک ها بر ریسک کل اوراق بهادار رهنی با استفاده از معادلات ساختاریافته مشخص شده است.

واژگان کلیدی: اوراق بهادار رهنی، ریسک، معادلات ساختاریافته

مقدمه

مسکن به عنوان کالایی اقتصادی، دارای ویژگی‌هایی است که آن را از سایر کالاها متمایز می‌سازد. کالایی اساسی که جانشین ندارد و در عین حال غیرمنقول و مقید به مکان است نیاز به مسکن در دهه آینده در کشور حدود ۱۴ میلیون واحد تخمین زده می‌شود. روشن است که با چنین تغییر شتابانی مشکل تامین مسکن به یکی از اساسی‌ترین مسائل کشور تبدیل خواهد شد. از سوی دیگر تامین مالی بخش مسکن یکی از اجزای کلیدی استراتژی این بخش به شمار می‌رود. امروزه در کشورهای با ساختار و نظام مالی پیشرفته تقریباً تمام املاک و مستغلات توسط اوراق بهادار رهنی تامین مالی می‌شود و کمتر کسی است که با این ابزار مالی آشنا نباشد. با تامین مالی از طریق اوراق رهنی، خریدار مسکن مقدار کمی از مبلغ را پرداخت و مابقی هزینه مسکن را با یک وام رهنی تامین می‌کند.

در واقع اوراق بهادار رهنی مکانیزی است که هزینه‌های مسکن از سرمایه‌های پراکنده در سطح جامعه تامین مالی می‌شود و هزینه‌خانه‌دار شدن، توسط خود مردم پرداخته می‌شود. با این کار محدودیت‌های مالی نظام اقتصادی در تخصیص اعتبار به این بخش جبران می‌گردد. علی‌رغم ویژگی‌های مثبتی که اوراق بهادار رهنی در این حوزه به وجود آورده است، تجربه کشورهایی که علت بحران مالی در آنها همین اوراق بود کاشناسان این حوزه را بر آن می‌دارد که به بررسی جنبه‌های مخاطره‌آمیز این اوراق توجه بیشتری معطوف دارند. تبیین انواع ریسک‌هایی که اوراق بهادار رهنی با آن روبرو است و طرق مختلف برای پوشش آن می‌تواند استفاده از این ابزار را کارا تر و اثربخش تر نماید.

در این پژوهش سعی می‌گردد ضمن معرفی اوراق بهادار رهنی به بررسی ریسک‌های آن پردازیم و با ارائه مدلی مفهومی از ریسک کل اوراق بهادار رهنی، مقدار هر یک از عامل‌های ریسکی را مشخص نماییم. روش تحقیق به کار رفته در این پژوهش معادلات ساختاریافته می‌باشد که به بررسی روابط علی بین متغیرها به صورت منسجم پرداخته و در نهایت به تکمیل و تست مدل مفهومی ارائه شده و تعیین مقادیر هر یک از عامل‌ها اقدام می‌کند.

روش تحقیق

این پژوهش، بر اساس هدف از نوع توسعه‌ای و از لحاظ گردآوری اطلاعات از نوع غیرآزمایشی یا توصیفی است و از جنبه تحلیل اطلاعات از نوع همبستگی است [۲].

این تحقیق در چند مرحله انجام شده است:

۱. **تدوین مدل مفهومی:** در این مرحله بر اساس تئوری‌ها، نظریات، چارچوب‌ها و همچنین تحقیقات مشابه در خصوص اوراق بهادار با پشتوانه دارایی و ریسک مدل مفهومی مرتبط با ریسک کل اوراق بهادار رهنی اردائه شد. ریسک کل اوراق بهادار رهنی به سه ریسک اعتباری و ریسک بازار و ریسک سیستماتیک تقسیم شد. همچنین این سه متغیر به یازده شاخص طبقه‌بندی گردید؛

۲. **تخمین مدل از طریق مصاحبه با خبرگان:** در این مرحله از یک طرف، جهت استخراج معیارها و شاخص‌های ریسکی استفاده شده و از طرف دیگر قسمتی از اصلاحات مربوط به مدل ریسک اوراق بهادار رهنی صورت گرفته است.

۳. **پرسشنامه:** به منظور جمع‌آوری اطلاعات از خبرگان امر به منظور تشخیص اهمیت و تناسب دسته‌بندی انجام شده و تأیید مدل مفهومی پیشنهادی استفاده شده است.

سوالات پرسشنامه جهت تست مدل، با توجه به اهداف تحقیق، تدوین و به صورت بسته و با طیف لیکرت هفت‌تایی (خیلی کم، کم، کم و بیش کم، متوسط، کم و بیش زیاد، زیاد، خیلی زیاد) تهیه شده است. این پرسشنامه شامل ۱۱ سؤال مرتبط با شاخص‌ها است.

۴. **تجزیه و تحلیل داده‌ها:** در نهایت داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از روش مدلسازی معادلات ساختاریافته مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته تا مشخص گردد که هر یک از متغیرها به چه میزان بر متغیر وابسته تأثیر دارند.

جامعه و نمونه تحقیق

جامعه آماری تحقیق برای این پژوهش که به دنبال اثبات مدل پیشنهادی است، متشکل از گروه‌های خبره زیر می‌باشد:

- اساتید آشنا با مفهوم ریسک و ابزارهای مالی
- پژوهشگران آشنا با حوزه ریسک
- مدیران، معاونین و کارشناسان خبره حوزه بازار سرمایه
- دانشجویان دکتری و کارشناسی ارشد مدیریت مالی و فارغ‌التحصیلان این رشته که با حوزه مورد نظر آشنایی دارند

با توجه به اینکه جامعه خبرگان مورد تحقیق، نامحدود نیستند، تعداد آنها ۱۰۰۰ نفر تخمین زده شد؛ بنابراین از فرمول زیر برای محاسبه تعداد نمونه استفاده شده است (مقادیر این نمونه با توجه به نمونه مقدماتی محاسبه شده است):

$$n_i = \frac{NT^2PQ}{T^2PQ + Nd^2}$$

در رابطه فوق مقدار $N=1000$ و $T=1.96$ قرار داده شد و همچنین با توجه به تحقیقات تجربی گذشته مقدار $P=.7$ و $d=.05$ تعیین گردید. در نتیجه تعداد نمونه مقدار برابر با ۲۷۸ محاسبه گردید.

جهت جمع‌آوری تعداد پرسش‌نامه مورد نظر به تعداد ۳۵۰ عدد پرسش‌نامه در میان دانشجویان دوره دکتری و فارغ‌التحصیلان کارشناسی ارشد گرایش مالی و همچنین کارشناسان و متخصصین سازمان بورس، شرکت بورس و اداره مدیریت ریسک بانک مسکن و... توزیع گردید. از این تعداد ۲۹۱ پرسش‌نامه جمع‌آوری شده که تعداد ۸ عدد از این پرسش‌نامه‌ها قابل استفاده نبود. لذا تحلیل‌ها بر روی ۲۸۳ پرسش‌نامه صورت پذیرفت.

پایایی و روایی پرسش‌نامه

ضریب قابلیت اعتماد بیانگر آن است که تاچه حد اندازه ابزار سنجش، ویژگی‌های با ثبات آزمودنی و یا ویژگی‌های متغیر و موتی آن را می‌سنجد. ضریب پایایی در دامنه‌ای از صفر (عدم پایایی) تا ۱ (پایایی کامل) تعریف می‌شود. روش‌های گوناگونی برای محاسبه ضریب پایایی مورد استفاده قرار می‌گیرد، که از آن جمله می‌تون به آلفای کرونباخ اشاره نمود [۲].

جدول شماره ۱: پایایی پرسش‌نامه

تعداد پرسش‌نامه	آلفای کرونباخ
۲۸۳	۰/۷۵۰

همانگونه که در جدول شماره ۱ نشان داده شده، پایایی پرسش‌نامه این تحقیق معادل ۰/۵۷

است

منظور از روایی این است که پرسش‌نامه مورد نظر تا چه حد میزان ویژگی یا مفهوم خاص مورد مطالعه را اندازه‌گیری می‌کند. بدون آگاهی از وضعیت اعتبار ابزار اندازه‌گیری نمی‌توان به دقت داده‌های به دست آمده از تحقیق اطمینان داشت. برای آزمون درستی و خوب بودن سنجها، باید انواع آزمون‌های روایی مورد استفاده قرار گیرد که در پژوهش حاضر روایی پرسش‌نامه با دو آزمون روایی محتوا و روایی سازه، تأیید شد.

فرضیه‌های تحقیق

فرضیه اصلی اول: بین متغیر اول، یعنی «ریسک اعتباری» و ریسک کل اوراق بهادار رابطه

مثبت و معناداری وجود دارد.

فرضیه اصلی دوم: بین متغیر دوم، یعنی «ریسک بازار» و ریسک کل اوراق بهادار رابطه

مثبت و معناداری وجود دارد.

فرضیه اصلی سوم: بین متغیر سوم، یعنی «ریسک سیستماتیک» و ریسک کل اوراق بهادار رابطه مثبت و معناداری وجود دارد.

فرضیه فرعی اول: بین شاخص اول، یعنی (ریسک اعتبارسنجی مشتریان) و متغیر اول (ریسک اعتباری)، رابطه مثبت و معناداری وجود دارد.

فرضیه فرعی دوم: بین شاخص دوم، یعنی (ریسک تأمین مالی ارزانتر) و متغیر اول (ریسک اعتباری) رابطه مثبت و معناداری وجود دارد.

فرضیه فرعی سوم: بین شاخص سوم، یعنی (ریسک عدم تقارن اطلاعاتی) و متغیر اول (ریسک اعتباری) رابطه مثبت و معناداری وجود دارد.

فرضیه فرعی چهارم: بین شاخص چهارم، یعنی (ریسک رتبه‌بندی نادرست) و متغیر اول (ریسک اعتباری) رابطه مثبت و معناداری وجود دارد.

فرضیه فرعی پنجم: بین شاخص پنجم، یعنی (ریسک تغییر در نرخ بهره) و متغیر دوم (ریسک بازار) رابطه مثبت و معناداری وجود دارد.

فرضیه فرعی ششم: بین شاخص ششم، یعنی (ریسک سرمایه‌گذاری مجدد) و متغیر دوم (ریسک بازار) رابطه مثبت و معناداری وجود دارد.

فرضیه فرعی هفتم: بین شاخص هفتم، یعنی (ریسک نقدشوندگی) و متغیر دوم (ریسک بازار) رابطه مثبت و معناداری وجود دارد.

فرضیه فرعی هشتم: بین شاخص هشتم، یعنی (ریسک کاهش قیمت مسکن) و متغیر دوم (ریسک بازار) رابطه مثبت و معناداری وجود دارد.

فرضیه فرعی نهم: بین شاخص نهم، یعنی (ریسک نرخ ارز) و متغیر دوم (ریسک بازار) رابطه مثبت و معناداری وجود دارد.

فرضیه فرعی دهم: بین شاخص دهم، یعنی (ریسک قوانین و مقررات) و متغیر سوم (ریسک سیستماتیک) رابطه مثبت و معناداری وجود دارد.

فرضیه فرعی یازدهم: بین شاخص یازدهم، یعنی (ریسک تورم) و متغیر سوم (ریسک سیستماتیک) رابطه مثبت و معناداری وجود دارد.

ادبیات موضوع

اوراق بهادار رهنی

اوراق بهادار رهنی، ابزاری مالی است که نماینده سهمی از مجموعه وام‌های رهنی است. این اوراق طی یک فرایند «تبدیل به اوراق بهادار کردن»^۱ به پشتوانه وام‌های رهنی صادر می‌شود [۱۴].

وام‌دهندگان رهنی مانند بانک رهنی و یا دارندگان حجم زیادی از وام‌های رهنی می‌توانند با قراردادن مجموعه‌ای از وام‌های رهنی نزد امین، اقدام به انتشار اوراق بهادار کنند. امین می‌تواند یکی از بانک‌ها، بیمه‌ها یا مؤسسات مالی معتبر باشد. مجموعه‌ای از وام‌های رهنی، به عنوان پشتوانه و تضمین برای اوراق بهاداری است که توسط امین منتشر شده است. پرداخت‌های ماهانه اصل و بهره، توسط قرض‌گیرنده به قرض‌دهنده انجام می‌شود و سپس این اقساط به امین که نماینده منافع دارندگان اوراق بهادار است، داده می‌شود.

مجموعه‌ای از وام‌های رهنی، به عنوان پشتوانه و تضمین برای اوراق بهاداری است که توسط امین منتشر شده است. اوراق بهادار رهنی نوعی از اوراق بهادار به پشتوانه دارایی است و به طور معمول دارایی می‌تواند از اموال مشهود همانند زمین و مستغلات، اتومبیل و یا غیر مشهود باشد. بنابراین اوراق بهادار رهنی می‌تواند به عنوان مثال گرو گذاشتن یک خانه برای تضمین بازپرداخت یک وام باشد. اگر مالک خانه نتواند وام را به قرض‌دهنده بپردازد، وام‌دهنده حق توقیف و تصاحب اموال را به منظور اطمینان از بازپرداخت دارد، وام رهنی توسط ترتیب‌دهنده اوراق که معمولاً یک بانک محلی و یا کارگزار اوراق قرضه رهنی است ایجاد می‌گردد. برای تشریح این تبادلات مالی می‌توان گفت که یک خریدار خانه اوراق قرضه رهنی

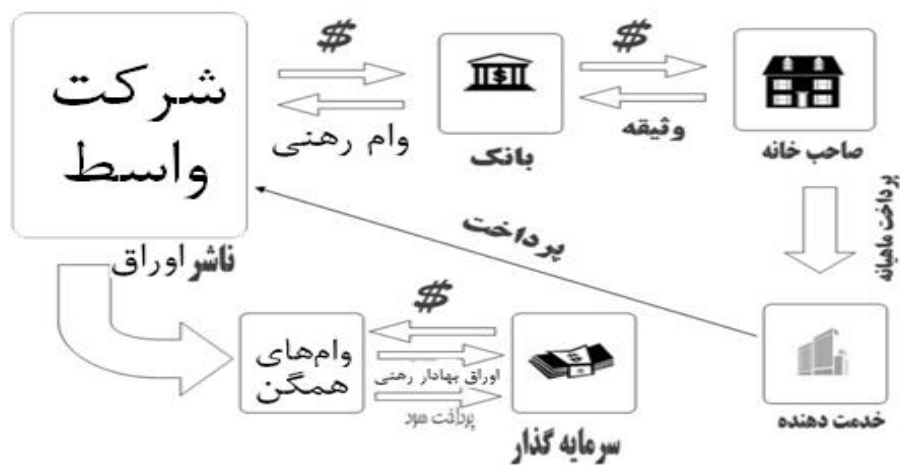
¹Securitization

را منتشر و یک ایجادکننده آن را ثبت می کند. یک وام رهنی از سایر قراردادهای بدهی از طریق به وثیقه گذاشتن ملک و دارایی مشهود متمایز می شود.

ساز و کار اوراق بهادار رهنی

در نوع ساده اوراق بهادار رهنی، سبکی از دارایی های بانک (شامل وامها و تسهیلاتی که به مشتریان برای مسکن ارائه شده است) در اختیار یک شرکت واسط^۱ گذاشته می شود. سپس این شرکت به پشتوانه این وامها اقدام به انتشار اوراق بهادار رهنی می نماید. و بنابراین پس از فروش این اوراق به مشتریان وجوه حاصله به بانک تحویل می گردد. در نهایت هنگامی که وام گیرنده مسکن اقساط خود را تحویل می دهد، شرکت اقدام به پرداخت سود به سرمایه گذارانی که اوراق بهادار رهنی را در اختیار دارند می نماید (گاباکس، ۲۰۰۷).

شکل شماره ۱: فرآیند ایجاد و انتشار اوراق بهادار رهنی



¹SPV

ریسک‌های اوراق بهادار رهنی

گرچه در بازارهایی که اوراق بهادار رهنی معامله می‌شود به دلیل تضمین‌هایی که از سوی مقامات دولتی و یا شرکت‌های بیمه صورت می‌گیرد، این اوراق را فاقد ریسک می‌دانند اما واقع امر به گونه‌ای دیگر است و برخی از ریسک‌ها در مورد این اوراق می‌تواند بروز داشته باشد. دارندگان اوراق بهادار رهنی در واقع آخرین حلقه از فرآیند گردش این اوراق را تشکیل می‌دهند و بنابراین سرمایه‌گذاران اصلی در این اوراق ایشان هستند، بنابراین عمده ریسک‌ها متوجه این گروه خواهد بود. در جریان روند این پژوهش انواع ریسک‌های این اوراق شناسایی شد که عبارتند از:

ریسک اعتباری: در نهایت سرمایه‌گذاران اصلی بر روی وام‌های رهنی، دارندگان اوراق بهادار رهنی می‌باشند. یکی از مهمترین ریسک‌هایی که دارندگان اوراق بهادار رهنی با آن مواجه هستند ریسک اعتباری^۱ است که ناشی از نکول اصل و فرع پرداخت‌ها توسط متعهدین می‌باشد. معمولاً نکول زمانی رخ می‌دهد که طرف متعهد در اوراق بهادار رهنی نتواند یا نخواهد تعهدات خود را انجام دهند.

ریسک بازار: ریسک بازار، ریسک مربوط به زیان‌های محتمل بر اساس تغییرات و نوسانات عوامل بازار است [۴]. به صورت طبیعی در بازارهای ثانویه اوراق بهادار، ریسک بازار وجود دارد و به هیچ وجه نمی‌توان با متنوع‌ساختن پرتفوی آن را از بین برد [۱].

ریسک‌های سیستماتیک: این ریسک‌ها از این جهت سیستماتیک نامیده شده‌اند که منشأ بسیار فراتر از سطح دیگر ریسک‌ها داشته و نمی‌توان روشی برای پوشش آنها اتخاذ نمود.

¹ Credit Risk

پیشینه تحقیق

در مورد ریسکهای اوراق بهادار رهنی در بازارهای آمریکا و اروپا، تحقیق‌های زیادی انجام گرفته است که از مهمترین آنها می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

روستا در سال ۲۰۰۸ در مقاله‌ای با عنوان «مدل‌های ریسک اوراق بهادار رهنی تنش‌های اساسی را در نظر نمی‌گیرد» ضعف‌مدل‌های ارائه شده برای ریسک اوراق بهادار را از منظر تنش‌هایی که میان سرمایه‌گذاران و صاحبان خانه ایجاد می‌شود بررسی نموده است.

لم در سال ۲۰۰۲ در مقاله‌ای تحت عنوان «مدل مدیریت ریسک برای ناشران اوراق بهادار رهنی» به تبیین انواع جریان‌های نقدی در فرایند این اوراق پرداخته و از این منظر به ارائه انواع ریسک‌ها و فرایندهای مدیریت آن برای اوراق بهادار رهنی پرداخته است.

موتیکا در تز سال ۲۰۰۳ با عنوان «اندازه‌گیری ریسک پورتهوهای اوراق بهادار رهنی» با استفاده از روش تحلیل رگرسیون به ارائه روش محاسبه ریسک اوراق بهادار رهنی پرداخته است.

چن در پایان‌نامه سال ۲۰۰۳ به تشریح ریسک‌های اعتباری که اوراقه بهادار رهنی با آنها مواجه است پرداخته و پس از آن شیوه‌هایی برای پوشش آن بیان نموده است.

فرهانیان در سال ۸۷ طی پژوهشی با عنوان «بحران اعتبارات آمریکا» که در سازمان بورس انجام گرفته است به بررسی اوراق بهادار رهنی در دوره بحران پرداخته و عوامل نکول آن را بررسی نموده و ریسک‌هایی که باعث این نکول شده است را شناسایی و تبیین کرده است.

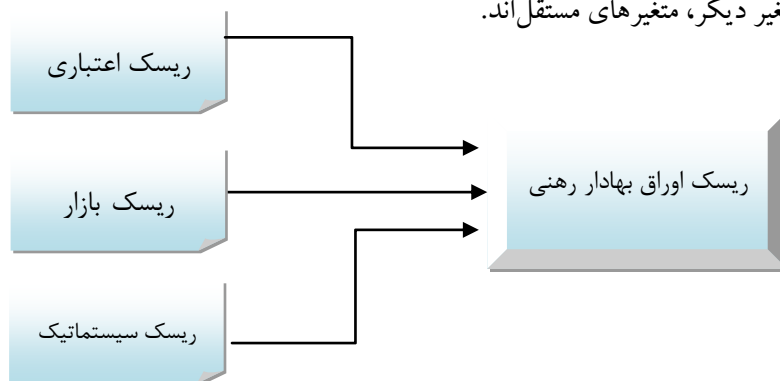
طریق در مقاله‌ای با عنوان «ریسک ساختارهای صکوک» پس از تشریح این اوراق، به تبیین انواع ریسک‌های اوراق صکوک پرداخته است.

سروش در سال ۸۶ در مقاله‌ای با عنوان «مدیریت ریسک اوراق بهادار اجاره» به ارائه مدلی برای اوراق صکوک پرداخته است. در این مدل انواع ریسک‌های موجود برای این اوراق قبل از انتشار و پس از آن در بازارهای اولیه و ثانویه مورد تحلیل قرار گرفته است.

در ایران به غیر از پژوهش‌های محدود توسط سازمان بورس، در زمینه اوراق بهادار رهنی تحقیقی نظام‌مند و با روش تخصصی صورت نگرفته است و این تحقیق می‌تواند، خلأ موجود در این حوزه را جبران نماید.

مدل مفهومی تحقیق

در این پژوهش ریسک کل اوراق بهادار رهنی تابعی از سه متغیر ریسکی است که در شکل زیر خلاصه شده‌است. به عبارت دیگر، «ریسک اوراق بهادار رهنی» متغیر وابسته و سه متغیر دیگر، متغیرهای مستقل‌اند.



جهت اندازه‌گیری ریسک‌های اوراق بهادار رهنی، برای هر یک از ریسک‌های معرفی شده این اوراق، شاخص‌های ریسکی شناسایی گشت که عبارتند از:

الف) شاخص‌های ریسک اعتباری

✓ **ریسک اعتبارسنجی مشتریان:** اوراق بهادار رهنی به پشتوانه وام‌هایی که بانک به مشتریان خود پرداخت می‌کند منتشر می‌گردد. اعطای وام از سوی بانک منوط به انجام بررسی‌های لازم مشتریان از سوی بانک است تا توان مالی و اعتباری مشتری بررسی گردد. بنابراین چنانچه وام‌گیرندگانی که وام‌های آنها پشتوانه اوراق بهادار رهنی می‌باشد از درجه اعتبار کافی برخوردار نباشند و تعهدات مالی خود اعم از پرداخت اصل و بهره را در موعد

مقرر انجام ندهند، موجبات نکول فراهم می‌گردد و چون پرداخت‌های ایشان به دست دارندگان اوراق بهادار رهنی می‌رسد؛ دارندگان اوراق بهادار را با ریسک اعتباری روبرو خواهد نمود.

یکی از دلایل عمده نکول اوراق بهادار رهنی در بازار آمریکا که منجر به بحران جهانی گشت، همین نکول وام‌گیرندگان مسکن بود.

✓ **ریسک تأمین مالی ارزانتر^۱:** معمولاً وام‌هایی که گرفته می‌شود با نرخ بهره همراه است که مقادیر بازپرداخت را مشخص می‌کند. در ادبیات مالی نرخ بهره وام را به عنوان قیمت وام می‌شناسند. چنانچه گیرندگان تسهیلات در بازار مالی، بتوانند تسهیلات ارزانتری پیدا کنند ممکن است که در وام جاری خود نکول کنند و به سراغ وام‌هایی با نرخ ارزان‌تر بروند و از آنجایی که بانک این وام‌ها را از ترازنامه خود خارج کرده‌است و به پشتوانه آن اوراق منتشر کرده است؛ این دارندگان اوراق بهادار رهنی هستند که دچار ریسک نکول خواهند شد.

✓ **ریسک عدم تقارن اطلاعاتی:** در حالتی که منتشرکننده اوراق^۲ ریسک وام‌هایی که اوراق بهادار رهنی به پشتوانه آن منتشر می‌شود را به درستی تبیین نکرده باشد این ریسک ایجاد می‌شود و در واقع منتشرکننده اوراق ممکن است ریسک وام‌های پرداخت شده را کمتر از آن چه که هست معرفی کند. بنابراین سرمایه‌گذاران بر اوراق بهادار رهنی با ریسک نکول مواجه خواهند شد.

✓ **ریسک رتبه‌بندی نادرست:** اوراق بهادار رهنی مورد بررسی شرکت‌های رتبه‌بندی قرار می‌گیرد و سرمایه‌گذاران با اعتماد به رتبه‌بندی انجام شده توسط این موسسات، اقدام به خرید اوراق بهادار رهنی می‌نمایند. چنانچه رتبه‌بندی از روش‌های غیر دقیق انجام شود و یا

¹ Refinance Risk

² SPV

با توجه به منافع موسسات رتبه‌بندی که فروش بیشتر اوراق است رتبه بهتر اعطا شود؛ چرا که هزینه موسسات رتبه‌بندی توسط ناشران و عموماً پس از انجام رتبه‌بندی و فروش اوراق پرداخت می‌شود؛ می‌تواند با دادن رتبه نادرست به اوراق، دارندگان اوراق بهادار رهنی را با ریسک نکول مواجه نماید [۹].

ب) شاخص‌های ریسک بازار

✓ **ریسک تغییر در نرخ بهره:** ریسک نرخ بهره عبارت است از تغییری که در ارزش اوراق بهادار، به علت تغییر در نرخ بازده دیگر فرصت‌های سرمایه‌گذاری اتفاق می‌افتد. به عبارت دیگر وقتی فرصت‌های سرمایه‌گذاری دیگری با نرخ بهتر ایجاد گردد، ارزش اوراق بهادار رهنی در درست سرمایه‌گذاران کاهش خواهد یافت.

✓ **ریسک سرمایه‌گذاری مجدد^۱:** از آنجایی که دارندگان تسهیلات اقساط خود را به طور ماهیانه پرداخت می‌کنند اما دارندگان اوراق بهادار رهنی معمولاً هر سه ماه یکبار سود اوراق خود را دریافت می‌کنند، بنابراین انتظار می‌رود که طی این دوره سود آنها با نرخ مطلوب سرمایه‌گذاری شود. و چنانچه شرکت پرداخت‌کننده سود این کار را با نرخ دیگری انجام دهد، دارندگان اوراق دچار ریسک خواهند شد.

✓ **ریسک نقدشوندگی^۲:** نقدشوندگی ورقه بهادار، عبارت است از سهولت معامله ورقه بهادار در یک بازار خاص. در واقع نقدشوندگی یعنی اینکه یک ابزار مالی تا چه اندازه به راحتی قابل معامله باشد. و چنانچه راحتی معامله در ابزاری وجود نداشته باشد، کاهش اقبال سرمایه‌گذاران به خرید آن اوراق را شاهد خواهیم بود.

¹ Reinvestment Risk

² Liquidity Risk

امکان معامله در بازار ثانویه شامل بورس اوراق بهادار یا بازارهای خارج از بورس^۱ و بی‌نام بودن ابزار سهولت معامله را افزایش خواهد داد.

✓ **ریسک کاهش قیمت مسکن:** اوراق بهادار رهنی به پشتوانه وام‌های مسکن صادر می‌شود، بنابراین کاهش قیمت مسکن می‌تواند موجب کاهش ارزش در آن در مقابل وام اخذشده باشد و در این صورت شاهد نکول از طرف گیرندگان وام شود. که این امر موجب کاهش قیمت این اوراق نیز می‌شود. این کاهش قیمت مسکن می‌تواند علاوه بر موارد عادی، عللی مانند از مدافندگی مسکن یا حوادث طبیعی ناشی از سیل، صاعقه، آتش‌سوزی و.... داشته باشد.

✓ **ریسک نرخ ارز^۲:** اکثر اوراق بهادار رهنی منتشرشده در دنیا به صورت بین‌المللی بوده است. بنابراین با توجه به اینکه جریان‌های نقدی اوراق به پول کشور منتشرکننده است و دارنده اوراق بهادار به جهت استفاده می‌بایست آن را به پول کشور خود تبدیل نماید؛ بنابراین نوسان‌های نرخ ارز بر ارزش آن اثر می‌گذارد. ریسک نرخ ارز، حاشیه سود سرمایه‌گذاران را تحت‌الشعاع قرار می‌دهد.

(ج) شاخص‌های ریسک سیستماتیک

✓ **ریسک قوانین و مقررات:** ریسک قوانین و مقررات شامل احتمال تغییر قوانین و مقررات مرتبط با انتشار اوراق، قوانین مالیاتی، قوانین خاص (مانند ممنوعیت تملک زمین و به تبع آن مسکن وسیله اتباع بیگانه) و ریسک قراردادهای حقوقی منعقدشده بین طرف‌های گوناگون و است.

✓ **ریسک تورم^۳:** ریسک تغییر سطح عمومی قیمت‌ها به صورت ریسک قدرت خرید^۱ نیز

¹ Over The Counter

² Exchange Risk

³ Inflation Risk

شناخته می‌شود. هنگامی که سطح عمومی قیمت‌ها افزایش می‌یابد، بدین معناست که با مقدار ثابتی از دارایی مالی مقدار کمتری کالا می‌توان خریداری کرد. به عبارت دیگر، تورم به معنای کاهش قدرت دارایی‌های مالی به نسبت دارایی‌های حقیقی است. بنابراین با افزایش تورم، دارندگان اوراق بهادار رهنی چون درآمد ثابتی دریافت می‌کنند، قدرت خریدشان کاهش یافته و در حقیقت، سود کاهش می‌یابد. به عبارت دیگر، افزایش تورم بازده واقعی سرمایه‌گذاران را کاهش می‌دهد.

مدلسازی معادلات ساختاری

برای بررسی روابط علی بین متغیرها به صورت منسجم کوشش‌های زیادی در دهه‌های اخیر صورت گرفته است. یکی از این روش‌های نویدبخش در این زمینه، معادلات ساختاری یا تحلیل چند متغیری با متغیرهای مکنون است.

مدلسازی معادلات ساختاریافته، رویکرد آماری جامعی برای آزمون فرضیه‌هایی درباره روابط بین متغیرهای مشاهده شده^۲ و متغیرهای مکنون^۳ می‌باشد. از طریق این رویکرد می‌توان قابل قبول بودن مدل‌های نظری را در جامعه‌های خاص با استفاده از داده‌های همبستگی، غیرآزمایشی، و آزمایشی آزمود. این رویکرد از یکسری مراحل پشت‌سرهمی تشکیل شده است و اساس نرم‌افزارهای EQS، Lisrel، براساس همین مراحل مدلسازی معادلات ساختاریافته است [۵].

فرآیند تجزیه و تحلیل ساختارهای کواریانس (مدلسازی معادلات ساختاری) شامل یکسری مراحل است. به محقق توصیه می‌شود که حتماً به طور متوالی از این مراحل پیروی کند. این مراحل عبارتند از:

- مرحله نخست- بیان مدل

^۱ Purchase Power Risk

^۲ Observed variables

^۳ Latent Variables

- مرحله دوم- تخمین مدل
- مرحله سوم- اصلاح مدل
- مرحله چهارم- آزمون فرضیه
- مرحله پنجم- تفسیر مدل
- مرحله ششم- ابلاغ یا نوشتن گزارش تحقیقاتی

تجزیه و تحلیل داده‌ها

در این قسمت به تحلیل داده‌های به دست آمده از ۲۸۳ پرسش‌نامه بررسی شده، پرداخته می‌شود. بنابراین با استفاده از روش معادلات ساختاریافته، روابط بین متغیرها و میزان تأثیر هر یک از شاخص‌ها بر متغیرها با ۱۵ فرضیه اصلی و فرعی برای تأیید یا رد شدن، مورد تحلیل قرار می‌گیرد.

آزمون معادله‌های ساختاریافته

برای عامل‌بندی متغیرهای تحقیق بر اساس داده‌های استخراج شده از ۲۸۳ پرسش‌نامه، تحلیل عاملی گرفته شد و در نهایت، به صورتی که در ادامه خواهد آمد، مدل مورد نظر پذیرفته شد. در این قسمت، داده‌های مرتبط با متغیرها، بررسی و عامل‌بندی شده است.

اولین آزمون مورد نظر، آزمون KMO^۱ و سطح معنی‌داری بارتلت است. آزمون KMO که شاخص کفایت نمونه‌برداری نامیده می‌شود، شاخصی است که مقدارهای همبستگی مشاهده شده را با مقدارهای همبستگی جزئی مقایسه می‌کند.

$$KMO = \frac{\sum_i \sum_j r_{ij}^2}{\sum_i \sum_j r_{ij}^2 + \sum_i \sum_j a_{ij}^2}$$

^۱ Kaiser-Meyer-Olkin

در این فرمول، r_{ij} ضریب همبستگی ساده بین متغیرهای i و j و a_{ij} ضریب همبستگی جزئی بین آنهاست. مقدار کوچک KMO بیانگر آن است که همبستگی بین زوج متغیرها نمی‌تواند توسط متغیرهای دیگر تبیین شود. سرنی و کیسر^۱ (۱۹۷۷) معتقدند که وقتی مقدار KMO بزرگتر از $0/6$ باشد، به راحتی می‌توان تحلیل عاملی نمود. هرچه این مقدار بیشتر باشد، مناسب‌تر است و کفایت نمونه‌برداری بیشتر خواهد بود.

بر اساس آنچه گفته شد، عدد آزمون KMO باید بیشتر از $0/6$ و سطح معناداری آزمون بارتلت نیز باید کمتر از $0/05$ باشد. خروجی‌ها در این حوزه به ترتیب نمودار زیر است:

جدول شماره ۲: نتایج آزمون KMO و بارتلت

KMO and Bartlett's Test

.710	Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.	
911.291	Approx. Chi-Square	Bartlett's Test of Sphericity
55	df	
.000	Sig.	

بر اساس جدول شماره ۲، هر دو مورد آزمون KMO و آزمون بارتلت پذیرفته شده است. همچنین جدول کل واریانس تبیین شده نشان می‌دهد که نشان می‌دهد که عامل‌های اول تا چهارم در حدود $61,9$ درصد واریانس ریسک اوراق بهادار را تبیین و پوشش می‌نماید که در واقع نشان‌دهنده‌ی روایی بسیار مناسب سؤالات این حوزه است.

¹ Cerney & Kaiser

جدول شماره ۳: واریانس کل تبیین شده

مجموع مجذورهای بارهای دوران ^۳			مجموع مجذورهای بارهای به دست آمده ^۲			مقدار مشخصه اولیه ^۱			مؤلفه
درصد کل	درصد واریانس	کل	درصد کل	درصد واریانس	کل	درصد کل	درصد واریانس	کل	
18.004	18.004	1.980	27.256	27.256	2.998	27.256	27.256	2.998	1
34.198	16.194	1.781	40.039	12.783	1.406	40.039	12.783	1.406	2
48.547	14.349	1.578	51.373	11.333	1.247	51.373	11.333	1.247	3
61.990	13.443	1.479	61.990	10.617	1.168	61.990	10.617	1.168	4
						70.631	8.641	.950	5
						78.350	7.719	.849	6
						85.202	6.852	.754	7
						90.114	4.911	.540	8
						94.406	4.292	.472	9
						97.223	2.817	.310	10
						100.000	2.777	.306	11

Extraction Method: Principal Component Analysis.

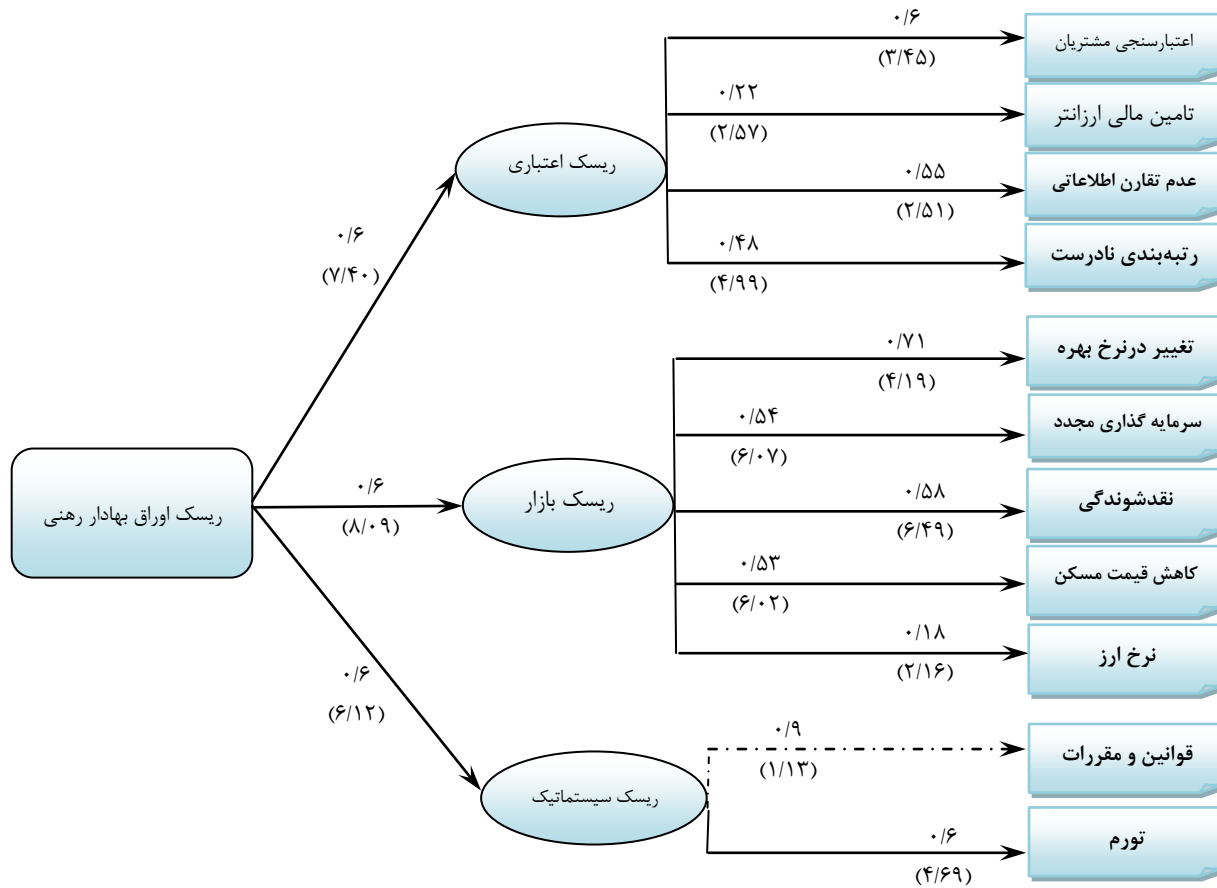
نتایج آزمون‌های انجام شده که در شکل ۱ آمده و میزان کل واریانس تبیین شده، سه فرضیه اصلی و ده فرضیه فرعی را تأیید کرد؛ اما فرضیه شماره دهم تأیید نشد.

¹ Initial Eigenvalues

² Extraction Sums of Squared Loadings

³ Rotation Sums of Squared Loadings

شکل شماره ۲: نتایج آزمون‌های فرضیه‌های اصلی و فرعی (خرجی نرم‌افزار لیزرل^۱)



¹ Lisrel Software

در شکل بالا، اعدادی که روی هر پیکان نوشته شده است، مقادیر بتا می‌باشد. این عدد نشانگر میزان تغییر متغیر وابسته در صورت تغییر یک واحد از متغیر مستقل است. برای مثال عدد ۰/۶ روی پیکان شاخص اول به این معناست که اگر از شاخص اول یک واحد ریسک حاصل گردد، متغیر اول ۶۰ درصد دچار ریسک خواهد شد و در نتیجه، ۵۸/۸ درصد (معادل حاصلضرب ۰/۶ در ۰/۹۸) میزان ریسک در در اوراق بهادار رهنی افزایش خواهد یافت. عدد پراتر زیر هر پیکان نیز عدد معناداری است. اگر این عدد بین ۱/۹۶+ و ۱/۹۶- نباشد، رابطه (تأثیر بتا) مورد تأیید (معنادار) است.

بر اساس توضیح‌های فوق و با توجه به مقادیر بتا و عدد معناداری، سه فرضیه اصلی و فرضیه‌های اول تا یازدهم به غیر از فرضیه دهم تأیید می‌شود؛ اما فرضیه دهم رد است. بنابراین، جهت محاسبه و اندازه‌گیری ریسک اوراق بهادار رهنی، می‌توان از معادله سه متغیره به صورت زیر استفاده نمود:

(ریسک سیستماتیک) $\times 0/54$ + (ریسک بازار) $\times 0/91$ + (ریسک اعتباری) $\times 0/98$ = ریسک کل اوراق بهادار رهنی

$$Y = .98X_1 + .91X_2 + .54X_3$$

نتیجه‌گیری

اوراق بهادار رهنی به عنوان اصلی‌ترین و پرکاربردترین روش تامین مالی مسکن در دنیا است و طراحی این اوراق و انواع تضامینی که در آن وجود داشت به گونه‌ای بود که به عنوان ابزاری بدون ریسک شناخته شده بود، لیکن اکثر کارشناسان معقدند که عامل اصل بحران مالی جهانی در سال ۲۰۰۷ نکول شدن همین اوراق بوده است. و در واقع ابزاری که به عنوان یک ورقه بدون ریسک شناخته شده بود، به دلیل رعایت نکردن نکات لازم دچار مخاطره گردید و

بحران جهانی را موجب گشت که نه تنها بر بازار مالی تاثیر گذاشت بلکه کل اقتصاد کشور ایالات متحده و پس از آن اقتصاد جهانی را دچار بحران نمود.

بحران جهانی نشان داد که نه تنها ابزارهایی که به عنوان ابزارهای ریسکی شناخته شده‌اند می‌توانند ایجاد خطر نمایند بلکه گاهی اوقات اوراقی که هیچ انتظار مخاطره‌ای از آن نمی‌رود می‌تواند بحرانی بسیار وسیع و در حد بین‌المللی را موجب گردد، درسی که به بهای گزافی گرفته شد.

این مقاله به ارائه مدلی برای اندازه‌گیری ریسک کل اوراق بهادار رهنی با روش مدلسازی معادلات ساختاریافته پرداخته است. بنابراین پس از مشخص نمودن شاخص‌های اصلی از طریق مراجعه به خبرگان ریسک و پژوهشگران ابزارهای مالی، مطالعه پژوهش‌های موردی در این زمینه و منابع کتابخانه‌ای، به ارائه مدلی مفهومی پرداخته شد که بر اساس آن یازده شاخص معرفی شد. از میان این شاخص‌ها، ده مورد با توجه به پژوهش انجام گرفته بر ریسک اوراق بهادار رهنی مؤثر می‌باشند. در این میان شاخص‌های ریسکی اول، پنجم و یازدهم بیشترین تأثیرگذاری را دارد. تأثیرگذاری بالای عامل پنجم را می‌توان چنین توصیف کرد که تغییر در نرخ بهره در واقع ارزش فعلی جریان‌های نقدی اوراق بهادار را تغییر می‌دهد و چون ارزش اوراق بهادار رهنی در واقع ارزش فعلی جریان‌های آتی آن است بنابراین تغییر نرخ بهره مستقیماً اثر خود را بر ارزش اوراق و دارندگان آن خواهد گذاشت. در مورد شاخص اول نیز می‌توان گفت که در واقع اوراق بهادار رهنی به پشتوانه وام‌هایی که داده می‌شود منتشر می‌گردد و چنانچه این وام‌گیرندگان از اعتبار کافی برخوردار نباشند مستقیماً اثر معکوس خود را بر افزایش ریسک دارندگان اوراق بهادار رهنی خواهند گذاشت.

منابع و مأخذ

۱. بری گام، اوجین اف.، گاپنسکی، لوئیس سی و آر دی وز، فیلیپ. مدیریت مالی میانه، علی پارسائیان، تهران: انتشارات ترمه، ۱۳۸۴.
۲. سرمد، زهره، عباس بازرگان و اله حجازی. روش‌های تحقیق در علوم رفتاری، چاپ پنجم، تهران، نشر آگه، ۱۳۸۵.
۳. سروش، ابوذر، محسن صادقی. مدیریت ریسک اوراق بهادار اجاره، اقتصاد اسلامی، سال هفتم، شماره ۲۷، ۱۳۸۶.
۴. طریق، علی ارسلان و همایون‌دار. ریسک ساختارهای صکوک، مجتبی کریمی، نشریه بورس، ۱۳۸۱.
۵. هومن، حیدرعلی. مدل‌یابی معادلات ساختاری، تهران، انتشارات سمت، ۱۳۸۴.

6. Chen, Jian. Title of Dissertation: THREE ESSAYS ON MORTGAGE BACKED SECURITIES: HEDGING INTEREST RATE AND CREDIT RISKS, the University of Maryland, 2003.
7. Childs, Paul, Steven Ott, The Pricing of Multiclass Commercial Mortgage-Backed Securities, The Journal of Financial and Quantitative Analysis, Vol. 31, No. 4 (Dec., 1996), pp. 581-603
8. GABAIX, XAVIER. Limits of Arbitrage: Theory and Evidence from the Mortgage-Backed Securities Market, THE JOURNAL OF FINANCE, VOL. LXII, NO. 2, 2007.
9. Hull John, Alan White. The Risk of Tranches Created from Mortgages, Financial Analysts Journal, Vol. 66, 2010

10. Lam, Eddie. A Risk Management Model for MBS Issuers, INTERNATIONAL REAL ESTATE REVIEW, Vol. 5, 2002
11. Motyka, Matthew. Risk Measurement of Mortgage Security Portfolios Via Principal Components and Regression Analyses, WORCESTER POLYTECHNIC INSITITUTE, 2003.
12. Rosta, Joseph. MBS Risk Models Ignored Fundamental Tension, USBanker, New York, Vol. 118, Jan 2008.
13. Thebpanya, Sansanee. A Dissertation entitled Essays on Commercial Mortgage Backed Securities, University of Connecticut, 2003.
14. Titman, Sheridan. Originator Performance, CMBS Structures, and the Risk of Commercial Mortgages, The Review of Financial Studies, Vol. 23, Iss. 9, 2010.