

قیمت‌گذاری صکوک اجاره مبتنی بر سهام در راستای تسهیل تأمین مالی دولت

مصطفی سلطانی^۲

حسن کیایی^۱

چکیده

تأمین مالی دولت، از جمله چالش‌های اصلی دولت در سال‌های گذشته می‌باشد. در این راستا با توجه به اشکالات روش‌های سنتی تسویه بدهی‌های دولت، متخصصان اسلامی راهکارهای جایگزینی مانند صکوک را طراحی و ارائه نموده‌اند. اوراق اجاره مبتنی بر سهام، از انواع ابزار صکوک بوده و نسل دوم اوراق اجاره به شمار می‌رود. لازم به ذکر است که دولت سهامدار عمده برخی شرکت‌های بزرگ در بورس است و لذا دولت می‌تواند از این ابزار برای تأمین مالی خود استفاده کند. اهمیت این اوراق از این جهت است که دارایی پایه آن شفاف و قابل مبادله در بازار است و قیمت آن به صورت مستمر قابل اندازه‌گیری است. لذا دارندگان اوراق باید بتوانند از مهم‌ترین حقوق مالکیتی خود یعنی واگذاری اوراق به قیمت روز بهره‌مند شوند و تغییرات قیمت سهام نیز مدنظر قرار گیرد. اما متأسفانه آنچه در طراحی و به‌کارگیری این اوراق مشاهده می‌شود این است که تفاوتی در قیمت‌گذاری این اوراق با صکوک اجاره معمولی وجود ندارد و نرخ سود این اوراق نیز به صورت ثابت و متناسب با نرخ سود بانکی در نظر گرفته می‌شود. بنابراین با توجه به اهمیت و جایگاه این اوراق، مقاله حاضر با استفاده از روش کتابخانه‌ای و همچنین با استفاده از روش ریاضیات تصادفی و شبیه‌سازی مونت کارلو به ارائه یک مدل پیشنهادی ارزش‌گذاری با در نظر گرفتن تغییرات قیمت دارایی پایه و نرخ سود متناسب با عائدی سهام و شبیه‌سازی آن با استفاده از یک نمونه تجربی می‌پردازد و در نهایت با قیمت‌های بازار مقایسه شده و مشاهده می‌شود که قیمت‌های شبیه‌سازی با استفاده از مدل پیشنهادی، با قیمت‌های بازار متفاوت می‌باشد و در نهایت می‌توان اشاره کرد که انتشار این اوراق ضمن در نظر گرفتن مفروضات پژوهش و مدل پیشنهادی، به الگوی ایده‌آل و مطلوب کشور نزدیک‌تر بوده و در راستای تسهیل تأمین مالی دولت قرار دارد.

واژه‌های کلیدی: اوراق اجاره مبتنی بر سهام، ابزار مالی اسلامی، تأمین مالی دولت، مدل ارزش‌گذاری، ریاضیات تصادفی، شبیه‌سازی مونت کارلو

طبقه‌بندی JEL: C32, C15, G12, G23, Z12

^۱ استادیار و عضو هیئت‌علمی معارف اسلامی و اقتصاد، دانشگاه امام صادق علیه‌السلام؛ kiaee@isu.ac.ir
^۲ دانش‌آموخته کارشناسی ارشد معارف اسلامی و اقتصاد، دانشگاه امام صادق علیه‌السلام؛ mo.soltani@isu.ac.ir

۱ مقدمه

از جمله چالش‌های اصلی دولت جمهوری اسلامی ایران در سال‌های اخیر بحث تأمین مالی خود می‌باشد. با توجه به اشکالات روش‌های سنتی تسویه بدهی‌های دولت از جمله استقراض از بانک مرکزی و عدم امکان انتشار اسناد خزانه و اوراق قرضه دولتی به دلیل ممنوعیت ربا در اسلام، متخصصان اسلامی راهکارهای جایگزین مانند اوراق بهادار اسلامی (صکوک) را طراحی و ارائه نموده‌اند. در حال حاضر دولت سهامدار عمده برخی شرکت‌های بزرگ در بورس اوراق بهادار است بنابراین می‌تواند از ابزارهای مالی اسلامی برای تأمین مالی استفاده کند. از جمله این ابزارها اوراق اجاره مبتنی بر سهام است که مبتنی بر سهام شرکت‌های دولتی می‌توان آن را منتشر کرد. بنابراین، دولت‌ها برای تأمین کسری بودجه و یا تسویه دیون خود می‌توانند با انتشار اوراق اجاره سهام و کسب نقدینگی، کسری بودجه خود را تأمین و دیون خود را تسویه نمایند.

با توجه به حجم سنگین بدهی‌های دولت و انباشته شدن آن طی سال‌های گذشته دولت باید برنامه دقیق و مدونی برای پرداخت آن تدوین و طراحی کند. هنگامی ضرورت تسویه بدهی‌های دولت بیشتر احساس می‌شود که دولت قصد دارد با اجرای بسته‌های ضد رکود، اقتصاد را برای همیشه از رکودی که گرفتار آن است، رها کند. آمارها و ارقام نشان می‌دهند که نسبت بدهی دولت به تولید ناخالص داخلی کمتر از ۵۰ درصد است، اما موضوع مهم شناسایی و به جریان انداختن این میزان بدهی، بر اساس یک ابزار مالی است. در سال‌های گذشته به دلیل نبود بازار متشکل برای تسویه بدهی‌های دولت، اکثر بدهی‌های دولت به صورت زنجیره‌هایی به نظام بانکی و در ادامه به بانک مرکزی منتقل می‌شدند. این سیر و روند دو پدیده را در اقتصاد به همراه داشت، یکی قفل شدن منابع بانکی به دلیل انجام نشدن تعهدات دولت و دیگری رشد پایه پولی به دلیل استقراض دولت از بانک مرکزی. لذا طبق نظر کارشناسان، تشکیل بازار بدهی در ایران می‌تواند زمینه خروج غیرتورمی از رکود را فراهم آورد.

بحث اوراق اجاره سهام از بحث‌های جدید اوراق تأمین مالی به شمار می‌رود و با توجه به ویژگی‌هایی که دارد پیش‌بینی می‌شود استفاده از آن به سرعت توسعه پیدا کند و مزیت‌های متعددی نسبت به اوراق معمولی دارد. این اوراق از این جهت دارای اهمیت است که دارایی پایه آن شفاف و قابل مبادله در بازار است و قیمت آن به صورت مستمر قابل اندازه‌گیری است. پس دارندگان اوراق باید بتوانند از مهم‌ترین حقوق مالکیتی خود یعنی واگذاری اوراق به قیمت روز بهره‌مند شوند. اما متأسفانه آنچه در طراحی و به کارگیری این اوراق مشاهده می‌شود این است که تفاوتی در قیمت‌گذاری و فرایند مبادله این اوراق با اوراق صکوک معمولی وجود ندارد.

همان‌طور که اشاره شد، اوراق اجاره مبتنی بر سهام، در واقع اوراقی است که دارایی پایه آن سهام می‌باشد و از این جهت که دارایی پایه آن شفافیت دارد و قیمت آن به صورت روزانه در بازار مشخص است و نسبت به اوراق اجاره معمولی برتری دارد و لذا فرایند قیمت‌گذاری آن نیز شفافیت بیشتری نسبت به اوراق اجاره معمولی خواهد داشت. لذا با توجه به اینکه دارایی پایه این نوع از اوراق اجاره به صورت سهام است، سؤالی که به وجود می‌آید این است که آیا فرایند قیمت‌گذاری همانند قیمت‌گذاری اوراق اجاره معمولی است؟ در صورتی که پاسخ به این سؤال منفی باشد، چه فرایند جایگزینی را می‌توان برای ارزش‌گذاری این اوراق در نظر گرفت؟ در حال حاضر با توجه به شرایط فعلی انتشار این اوراق و علیرغم اهمیت و ماهیت و جایگاه این اوراق، می‌توان بیان کرد که فرایند و شیوه قیمت‌گذاری همانند قیمت‌گذاری اوراق اجاره معمولی است. در حالی که متفاوت خواهد بود و در این خصوص نیز تاکنون پژوهشی صورت نگرفته است. در مدل پیشنهادی قصد داریم تا عملاً فرایند تصادفی تغییر قیمت اوراق را به تغییر قیمت سهام ارتباط دهیم که در واقعیت نیز باید به همین صورت باشد و افزایش یا کاهش قیمت سهم پایه نیز در افزایش یا کاهش قیمت اوراق تأثیرگذار باشد. نکته دیگری که وجود دارد، مربوط به نرخ اجاره‌بها یا نرخ سود اوراق می‌باشد و اینکه این نرخ برای انواع و اقسام سهام نباید ثابت باشد بلکه باید متناسب با عائدی سهام مورد اجاره در نظر گرفته شود. لذا جهت تعیین نرخ اجاره‌بها نیز می‌توان سازوکاری را در نظر گرفت تا نرخ اجاره متناسب با عائدی سهام مورد اجاره باشد.

با توجه به اهمیت بحث تأمین مالی دولت و ماهیت اوراق اجاره مبتنی بر سهام و اینکه دارایی پایه آن سهام است و تفاوت آن با اوراق اجاره معمولی در شرایط عملیاتی، این مقاله در نظر دارد تا در ابتدا به بحث استفاده از صکوک اجاره سهام

در راستای تسهیل تأمین مالی پرداخته و در ادامه به ارائه مدل پیشنهادی ارزش‌گذاری این اوراق و همچنین شبیه‌سازی این اوراق با استفاده از یک نمونه تجربی می‌پردازیم.

۲ پیشینه تحقیق

اوراق اجاره سهام از جمله بحث‌های جدید اوراق تأمین مالی به شمار می‌رود و با توجه به ویژگی‌هایی که دارد پیش‌بینی می‌شود استفاده از آن به سرعت توسعه یابد درحالی‌که تاکنون ضمن بیان اهمیت و ماهیت این نوع از اوراق اجاره، پژوهشی به‌طور خاص جهت ارائه مدل قیمت‌گذاری این اوراق صورت نگرفته است.

Mallier و Alobaidi (۲۰۰۲) در مقاله خود به ارزش‌گذاری بدهی مبتنی بر سهام پرداخته و جهت محاسبه ارزش‌گذاری از مدل واسیچک استفاده کرده‌اند. آنها در پژوهش خود بدهی مبتنی بر سهامی را در نظر گرفته‌اند که دارنده آن، هم پرداختی سود را دریافت می‌کند و هم پرداختی مربوط به عملکرد شاخص سهام. در این مقاله، نویسنده از رویکرد تابع گرین برای محاسبه ارزش چنین ابزاری استفاده می‌کند البته با فرض اینکه شاخص سهام از یک گام تصادفی (Random Walk) تبعیت می‌کند و نرخ بهره بدون ریسک نیز توسط مدل واسیچک داده می‌شود.

Asyraf Wajdi Dusuki (۲۰۱۰) در مقاله خود به این سؤال می‌پردازد که آیا اهداف شریعت در ساختار اوراق مبتنی بر سهام ظاهر و بازنمود می‌شود یا خیر. نویسنده در مقاله خود بیان می‌کند که بازار سرمایه اسلامی، جزئی مهم در کل سیستم مالی اسلامی می‌باشد و نقش مؤثری دارد. به عقیده وی، بازارهای سرمایه اسلامی همانند همتای متعارف خود یعنی بازارهای اسلامی متعارف، نقش سرمایه‌گذاری بخش بانکداری اسلامی را در جمع‌آوری سرمایه برای سرمایه‌گذاری بلندمدت دارد و این سرمایه‌گذاری‌های بلندمدت از طریق قراردادهای و ابزارهای مختلف شرعی تضمین می‌شوند. هدف این مقاله بررسی ساختار صکوک مبتنی بر حقوق صاحبان سهام است که امروزه یکی از محبوب‌ترین ابزارهایی است که در بازار سرمایه اسلامی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این مقاله صرفاً به اوراق مضاربه و اوراق مشارکت می‌پردازد. در این پژوهش به اوراق اجاره و ارزش‌گذاری اوراق، پرداخته نشده و مطالعه‌ای صورت نگرفته است و رویکرد متفاوتی دارد و صرفاً به اهمیتی که برای بازار سرمایه و سهام قائل شده است می‌توان اشاره نمود.

علی صالح‌آبادی و همکاران (۱۳۹۲) در پژوهشی تحت عنوان «مدل‌های ارزش‌گذاری اوراق مالی اسلامی اجاره» علاوه بر تبیین تفاوت‌های میان اوراق قرضه و اوراق اجاره ذکر می‌کنند که اعتبار اوراق اجاره برخلاف اوراق قرضه علاوه بر اعتبار ناشر به مؤلفه مهم دیگری به نام دارایی پایه نیز بستگی دارد و به همین دلیل با بالا رفتن ارزش دارایی پایه، ارزش ورقه نیز افزایش پیدا می‌کند و همچنین در صورت کاهش ارزش دارایی پایه، ارزش ورقه نیز کاهش پیدا می‌کند. البته می‌توان ریسک کاهش ارزش دارایی پایه را با دادن اختیار فروش به خریدار اوراق از بین برد. همچنین در این مقاله به اهداف انتشار اوراق اجاره یعنی تأمین دارایی و تأمین نقدینگی و اوراق اجاره رهنی می‌پردازد. سپس با بیان جریان‌های نقدی دوره‌ای، هزینه کارمزد و مبادله‌ها و نرخ تنزیل به‌عنوان ارکان ارزش‌گذاری اوراق اجاره، چهار مدل برای ارزش‌گذاری انواع اوراق اجاره ارائه می‌کنند: اول، اوراق اجاره با قیمت ثابت از پیش تعیین شده؛ دوم، اوراق اجاره با قیمت شناور بر اساس حرکت براونی (فرایند وینر)؛ سوم، اوراق اجاره با اختیار فروش دارایی در سررسید برای سرمایه‌گذاران با قیمت ثابت؛ چهارم، اوراق اجاره با اختیار فروش دارایی در سررسید برای سرمایه‌گذاران با قیمت شناور بر اساس حرکت براونی (فرایند وینر). لازم به ذکر است که در این مقاله به ارزش‌گذاری صرف اوراق اجاره با اجاره‌بهای ثابت پرداخته است و در خصوص اوراق اجاره‌ای که دارایی پایه آن سهام می‌باشد صحبتی نشده است و به‌تبع آن، در خصوص ارزش‌گذاری اوراق اجاره سهام نیز پژوهشی صورت نگرفته است.

عیسی و شفیعی (۲۰۱۷) جهت ارزش‌گذاری اوراق مالی اسلامی از رویکرد ریاضیات تصادفی استفاده می‌کنند. بدین صورت که قیمت دارایی را یک حرکت براونی استاندارد فرض کرده و تغییرات قیمت را در قالب یک معادله دیفرانسیل تصادفی بیان می‌کنند. در ادامه با تبدیل مدل به حرکت براونی هندسی (نمایی)، مدل را تکمیل می‌کنند و در نهایت پارامترها را تخمین می‌زنند.

مجتبی کاوند (۱۳۹۷) با توجه به اهمیت کسری بودجه دولت و راه‌های تأمین مالی به تبیین فقهی ماهیت سهام و حقوق سهامداران و همچنین ضوابط انتشار اوراق اجاره سهام و مدل عملیاتی انتشار اوراق اجاره سهام پرداخته است. به عقیده نویسنده، دولت سهامدار عمده برخی از شرکت‌های بزرگ است و به همین سبب از ابزارهای تأمین مالی اسلامی می‌تواند برای تأمین مالی خود استفاده کند. دولت برای تأمین کسری بودجه و یا تسویه دیون خود می‌تواند با انتشار اوراق اجاره سهام و کسب نقدینگی، کسری بودجه خود را تأمین و دیون خود را تسویه نماید.

امیرحسین اعتصامی و حسینعلی سعدی (۱۳۹۹) در پژوهشی با عنوان «امکان‌سنجی فقهی-حقوقی اجاره سهام و کاربردهای مالی آن» به امکان‌سنجی فقهی-حقوقی اجاره سهام می‌پردازند. در همین راستا پس از بررسی ماهیت فقهی و حقوقی سهام، شروط عقد اجاره با ماهیت و ویژگی‌های سهام مورد تطبیق قرار گرفت. در این مقاله نویسندگان پس از بررسی فقهی-حقوقی به این نتیجه رسیده‌اند که تنها منافع منفصل سهام مانند سود تقسیمی با اجاره قابل انتقال است و سایر منافع مالکیتی، متصل به سهام و برای موجد است در حالی که در مصوبه شورای فقهی بورس همه منافع به مستأجر منتقل می‌شود. در این مطالعه در خصوص مسائل ارزش‌گذاری اوراق اجاره سهام، پژوهشی صورت نگرفته است.

۳ انتشار صکوک اجاره سهام در راستای تأمین مالی دولت و کاربردها

نکته مهمی که از این نوع اوراق اجاره می‌توان برداشت کرد، مربوط به قابلیت داشتن این ابزار مالی جهت اجرای سیاست مالی است. طبق این ملاحظه، غالباً دولت علاقه‌مند به واگذاری دارایی‌های خود نیست و حتی در برخی موارد به صورت قانونی اجازه فروش دارایی‌های خود را ندارد. این ابزار کمک می‌کند تا هم دارایی خودش را داشته باشد و هم اینکه تأمین مالی کند. بنابراین با وجود برتری نسبت به اوراق اجاره دیگر، پیشنهاد اجرای آن را صادر کرد. بر اساس این پیشنهادی که داده شد، دولت یا بخش خصوصی توانایی این را دارد که جهت تأمین مالی طرح‌ها، پروژه‌ها و بودجه‌های سنواتی خود از جمله پرداخت‌های بدهی، از این اوراق استفاده کند. دولت صاحب سهام عمده برخی از شرکت‌های بزرگ است و به همین علت توانایی این را دارد که از ابزارهای تأمین مالی اسلامی جهت تأمین مالی خود استفاده کند. دولت برای تأمین کسری بودجه و یا تسویه دیون خود می‌تواند با انتشار اوراق اجاره سهام و کسب نقدینگی، کسری بودجه خود را تأمین کند و بدهی‌های خود را تسویه نماید. بنابراین یکی از کاربردهای مهم این اوراق اجاره سهام، به جایگاه آن در نزد دولت برمی‌گردد که به‌طور معمول به دلیل نبود بازار متشکل برای تسویه بدهی‌های آن، اکثر بدهی‌هایش به‌صورت زنجیره‌ای به نظام بانکی و بانک مرکزی متصل می‌شود که آسیب‌هایی را به دنبال دارد که از جمله آسیب‌های آن، شامل قفل شدن منابع بانکی به دلیل انجام نشدن تعهدات دولت و رشد پایه پولی به دلیل استقراض از بانک مرکزی می‌شود. تشکیل بازار بدهی در ایران می‌تواند زمینه خروج غیرتورمی از رکود را فراهم کند. فلذا با توجه به محدودیت‌های دولت در انتقال دارایی‌های خود جهت انتشار اوراق اجاره، استفاده از این نوع تأمین مالی برای دولت با موانعی رو به خواهد بود بنابراین می‌توان از اوراق اجاره مبتنی بر سهام استفاده نمود. پس همان‌طور که توضیح داده شد یکی دیگر از کاربردهای اصلی اوراق اجاره سهام، بحث تأمین مالی خصوصاً دولت و همچنین نهادهای مالی و شرکت‌های سرمایه‌گذاری و هلدینگ‌ها می‌باشد.

نهادهای دولتی و غیردولتی یا شرکت‌ها و هلدینگ‌های مالی که سهام عمده شرکت‌ها را در اختیار دارند، در صورتی که قصد داشته باشند تا از طریق انتشار اوراق اجاره نسبت به تأمین مالی خود اقدام کنند و دارایی‌های فیزیکی قابل اجاره آنها نیاز مالی آن‌ها را تأمین نکند، می‌توانند سهام خود را دارایی پایه موضوع اجاره قرار دهند. با توجه به تبصره‌های ۳۶ و ۳۷ اصلاح قانون بودجه سال ۱۳۹۵ کشور که دولت جهت تأمین مالی خود می‌تواند اوراق بهادار اسلامی منتشر کند و نیز با توجه به محدودیت‌های دولت در انتقال دارایی‌های خود جهت انتشار اوراق اجاره، در خصوص استفاده دولت از اوراق صکوک معمولی با موانعی روبرو است بنابراین پیشنهاد انتشار اوراق اجاره مبتنی بر سهام شرکت‌های دولتی مطرح شد. بر اساس این پیشنهاد، دولت یا بخش خصوصی می‌تواند جهت تأمین مالی طرح‌ها، پروژه‌ها و بودجه‌های سنواتی خود از جمله پرداخت‌های بدهی، از این اوراق استفاده کند.

رویه انتشار در اوراق اجاره مبتنی بر سهام به این صورت است که بانی دارایی‌های خود یعنی سهام یا سبدی از مجموعه سهام‌هایی که تحت تملک خود دارد را به نهاد واسط می‌فروشد و در ادامه اجاره به شرط تملیک می‌کند، به این صورت است که نهاد واسط با انتشار اوراق اجاره، وجوه سرمایه‌گذاران را جمع‌آوری کرده و قیمت سهام را به بانی پرداخته و آن‌ها را خریداری می‌کند. در ادامه، بانی با اجاره‌بهای مشخص دارایی‌های مزبور را اجاره به شرط تملیک می‌کند. در نتیجه سهام بانی به مالکیت صاحبان اوراق درمی‌آید و به نهاد واسط به‌عنوان وکیل صاحبان اوراق تحویل داده می‌شود و مبلغ اجاره‌بها از جانب بانی در اقساط معین به سرمایه‌گذاران پرداخت می‌شود و در نهایت دارایی به ملکیت بانی برمی‌گردد (اعتصامی و سعدی، ۱۳۹۹).

برای اولین دفعه، دولت با استناد به رأی کمیته تخصصی فقهی و موافقت سازمان بورس و اوراق بهادار، مجوز انتشار اوراق اجاره تأمین نقدینگی تا سقف ۵۰ هزار میلیارد ریال توسط سازمان تأمین اجتماعی را صادر کرد که با تضمین و تسویه اصل و سود توسط دولت که در بودجه سنوات بعد نیز پیش‌بینی می‌شود بدهی دولت با سازمان تأمین اجتماعی تسویه شود. این اوراق نخستین اوراق اجاره سهام بازار سرمایه بود که شرکت سرمایه‌گذاری تأمین اجتماعی (شستا) برای تأمین نقدینگی خود به پشتوانه سهام شرکت سرمایه‌گذاری نفت و گاز و پتروشیمی تأمین (تاپیکو) در اسفندماه ۱۳۹۶ با هدف تسویه مطالبات سازمان تأمین اجتماعی اقدام به انتشار آن کرد. سود این اوراق ۲۰ درصد و مدت پرداخت آن هر ۶ ماه یک‌بار بود. ضامن این اوراق بانک رفاه کارگران بوده و با توجه به صحبت‌هایی که صورت گرفته بوده، ضمانت اوراق قابل انتقال به دولت بود (کاوند، ۱۳۹۷). لازم به ذکر است که تاکنون ۱۸ مورد انتشار اوراق اجاره مبتنی بر سهام با همین روش و وضعیت صورت گرفته است که دو مورد از آنها سررسیده شده و مابقی در حال معامله هستند.

در خصوص شیوه انتشار صکوک اجاره مبتنی بر سهام، چند نکته حائز اهمیت است. اولین نکته مربوط به نرخ سود این اوراق می‌باشد. در حال حاضر نرخ سود اوراق به‌صورت ثابت و متناسب با نرخ سود بانکی در نظر گرفته می‌شود. درحالی‌که با توجه به ماهیت این اوراق لازم است تا این نرخ متناسب با عائدی سهام مورد اجاره باشد. نکته دوم مربوط به منافع سهام و تأثیرگذاری آن بر ارزش‌گذاری این اوراق است. هر سهم دارای یک‌سری منافع می‌باشد که برخی از آن به مستأجر (بانی) منتقل می‌شود و برخی برای موجر (دارندگان اوراق) باقی می‌ماند. بنابراین لازم به ذکر است که در صکوک اجاره سهام، سود تقسیمی سهام به بانی منتقل شده و در نرخ سود اوراق نیز تأثیرگذار است و مابقی منافع از جمله سود ناشی از نوسان قیمت سهم و حق تقدم و حق رأی برای دارندگان اوراق باقی می‌ماند. در ادامه و در بخش مربوط به ارائه مدل پیشنهادی، در خصوص شیوه مدل‌سازی و استفاده از متغیرها و استفاده از تغییرات قیمت دارایی پایه به تفصیل بحث می‌شود.

اگر اوراق اجاره مبتنی بر سهام با رعایت ملاحظات و چالش‌هایی که گفته شد پیاده‌سازی شود، بازار اوراق اجاره و به‌طور کلی بازار اوراق بهادار اسلامی از عمق خوبی برخوردار خواهد شد. به‌بیان دیگر، با توجه به اینکه نرخ سود و اجاره‌بهای این اوراق بر اساس عملکرد هر شرکت و سهام تعیین می‌شود، باعث می‌شود که انتظار داشته باشیم تا منتشرکنندگان بیشتری به سمت این بازار بیایند و مزیت‌های فراوانی برای آنها خواهد داشت از جمله اینکه باعث بهبود مدیریت ریسک و بازده و مطابقت آنها خواهد شد. از طرف دیگر، انتشار اوراق اجاره مبتنی بر سهام که اجاره‌بهای متناسب با عائدی سهام مورد اجاره دارد، با توجه به شرایط اقتصادی افزایش و کاهش می‌یابد و این می‌تواند باعث شود تا سرمایه‌گذاران بیشتری با اشتیاق جهت حضور در این بازار اقدام کنند.

در کنار سیاست مالی که می‌توان از این ابزار برداشت کرد، هم‌چنین می‌توان به سیاست پولی نیز اشاره کرد. از جمله مسئولیت‌های بااهمیت بانک مرکزی، کنترل و هدایت متغیرهای اساسی اقتصاد کلان از طریق اجرا کردن سیاست پولی می‌باشد. در همین راستا، بانک‌های مرکزی ابزارهای مختلفی را مورد استفاده قرار می‌دهند که مهم‌ترین آن، تغییر دادن نرخ ذخیره قانونی و تغییر دادن نرخ تنزیل مجدد و عملیات بازار باز می‌باشد. از میان موارد ذکر شده، عملیات بازار باز یا خریدوفروش اوراق قرضه به دلیل سرعت و دقت بالا دارای اهمیت بیشتری است. بانک مرکزی هر موقعی که اراده کند تا سیاست پولی انقباضی را در مرحله اجرا قرار دهد، با فروختن اوراق قرضه به بانک‌های تجاری و مردم، حجم نقدینگی را کاهش می‌دهد و هر موقعی که اراده کند تا سیاست پولی انبساطی را اجرا کند، اوراق قرضه را از بانک‌های تجاری و مردم

خریداری می‌کند و لذا با این کار، نقدینگی افزایش پیدا می‌کند. عملیات بازار باز از طریق خرید و فروش اوراق قرضه مبتنی بر وجود چنین اوراقی در جامعه می‌باشد. در حالی که همگی می‌دانیم که معاملات اوراق قرضه، معاملاتی ربوی است و حرام می‌باشد و این نوع از اوراق در کشورهای اسلامی نمی‌تواند جریان داشته باشد. فلذا اینکه خرید و فروش اوراق قرضه در کشورهای اسلامی منع شده است، سیاست‌های پولی این کشورها را به خصوص کشور ایران را دچار مشکل می‌کند. با توجه به این نکته، لازم است تا در طراحی کردن ابزارهای مالی به قابلیت آنها برای اجرای سیاست پولی توجه شود. این بدین معنی است که ابزارهای مالی، قابل خرید و فروش از طرف مرکزی باشند. به بیان کامل‌تر و دقیق‌تر، ابزارهای مالی که وجود دارد، به گونه طراحی شوند که به جهت فقهی و حقوقی و اقتصادی امکان تغییر قیمت یا نرخ سود را داشته باشند و بر همین اساس بانک مرکزی در مواقع نیاز با ارائه کردن پیشنهاد قیمتی بالاتر بتواند دارندگان ابزارهای مالی که در واقع مردم و بانک‌های تجاری هستند را به فروش تشویق کند و همچنین در زمان دیگر با پیشنهاد قیمتی پایین‌تر بتواند دارندگان وجوه مازاد را که همان مردم و بانک‌های تجاری هستند را به خریدن ابزارهای مالی تشویق کند (موسویان، ۱۳۹۱). بر این اساس، نکته دیگر در ادامه نکات ذکر شده این است که اگر ما شاهد این باشیم که اوراق اجاره سهام گسترش خوبی داشته باشد و همچنین بازار منسجمی برای آن شکل بگیرد، در این حالت بانک مرکزی توانایی این را دارد که در مواقعی که احساس نیاز می‌کند به این بازار ورود پیدا کند و این نوع از اوراق اجاره را خریداری کند و بفروشد و با این کار بر روی نقدینگی و همچنین نرخ بازدهی اوراق تأثیر بگذارد. با این توضیحات، می‌توان گفت که اوراق اجاره سهام جهت برای عملیات بازار باز و ابزار سیاست پولی نیز کارایی دارد.

در خصوص انتشار اوراق اجاره مبتنی بر سهام باید اشاره کرد که اگر هنگام انتشار اوراق اجاره مبتنی بر سهام، بازار سرمایه فعالی را در کشور شاهد باشیم و مؤسسه‌های مالی متعددی حضور داشته باشند و همچنین این اوراق سررسیدهای مختلف و متعددی داشته باشند، ما شاهد این خواهیم بود که این نوع از اوراق اجاره با گذر زمان، کارایی بهتری خواهد داشت و از این حیث می‌توان گفت که این رابطه به صورت دوطرفه خواهد بود و به طور متقابل بر بازار سرمایه کشور تأثیرگذار خواهد بود. اگر بازار اولیه و ثانویه به صورت رقابتی سالم اداره شود و بازار دستوری و غیرمعارفی را شاهد نباشیم و همچنین نرخ بازدهی اوراق به سمت متوسط بازدهی سرمایه در بخش واقعی اقتصاد حرکت کند، ما انتظار داریم که این نوع از اوراق اجاره و حتی اقسام دیگری از اوراق اجاره نیز ابزاری مناسب برای توزیع عادلانه ارزش افزوده بین عوامل تولید باشند. در غیر این صورت انتظار داریم که در بلندمدت، توزیع منافع به نفع عامل سرمایه خواهد شد.

از جمله مورد مهم دیگری که در خصوص کاربردها و مزیت‌های این اوراق می‌توان ذکر کرد این است که با در نظر گرفتن مفروضات لازم جهت انتشار این نوع از اوراق اجاره، منتشر کردن اوراق اجاره مبتنی بر سهام باعث تعدیل چرخه‌های اقتصادی خواهد شد. به این معنی که تبعیت کردن نرخ سود و اجاره‌بهای اوراق اجاره سهام از میزان سودآوری شرکت‌ها باعث می‌شود که در دوران رونق اقتصاد که سوددهی شرکت‌ها بیشتر است، نرخ سود و اجاره‌بها افزایش داشته باشد و همچنین در دوران رکودی اقتصاد، با توجه به اینکه سودآوری شرکت‌ها و حاشیه سود آنها کاهش پیدا می‌کند، نرخ اجاره‌بها نیز افت خواهد کرد. همین عامل باعث می‌شود که انطباق نرخ سود اوراق اجاره سهام را با چرخه‌های رکودی و رونقی کشور تعدیل کند. به این صورت که در دوران رونق اقتصاد کشور، افزایش یافتن نرخ سود یا همان اجاره‌بهای اوراق باعث جلوگیری از افزایش تورم می‌شود و در دوران رکودی کشور، کاهش یافتن نرخ سود یا همان اجاره‌بهای اوراق باعث افزایش سرمایه‌گذاری خواهد شد و در نهایت شاهد خروج از رکود خواهیم بود.

۴ مدل ارزش‌گذاری صکوک اجاره سهام و شبیه‌سازی با استفاده از نمونه تجربی

ریاضیات مالی، شاخه‌ای از ریاضیات کاربردی است که با بازارهای مالی سروکار دارد. ریاضیات مالی و تصادفی کاربردهای متعددی دارد که امروزه جایگاه ویژه‌ای در بازارهای مالی پیدا کرده است و گسترش زیادی داشته است. از جمله کاربردهای مهمی که در خصوص ریاضیات مالی می‌توان ذکر کرد، مدل‌های ارزش‌گذاری می‌باشد که بسیار نیز مورد استفاده قرار

می‌گیرد. مدل‌های قیمت‌گذاری شامل مواردی همچون قیمت‌گذاری سهام و قیمت‌گذاری اوراق قرضه و قیمت‌گذاری قراردادهای آتی و قیمت‌گذاری قراردادهای معاوضه و قیمت‌گذاری اختیارات است.

همان‌طور که توضیح داده شد، یکی از کاربردهای ریاضیات تصادفی، ارزش‌گذاری اوراق قرضه می‌باشد که مدل‌های بسیار زیادی برای مدل‌سازی تصادفی قیمت اوراق قرضه وجود دارد و مرتبط با موضوع پژوهش می‌باشد.

اهمیت بحث ارزش‌گذاری اوراق قرضه به این صورت است که در تدوین مدل ارزش‌گذاری برای صکوک اجاره سهام با توجه به اینکه مدل ارزش‌گذاری با استفاده از ریاضیات تصادفی در خصوص اوراق اجاره تعریف نشده است و همچنین با توجه به اینکه مدل ارزش‌گذاری اوراق اجاره سهام نزدیک به مدل ارزش‌گذاری اوراق قرضه است، لذا از روش مدل‌سازی ارزش‌گذاری اوراق قرضه با نرخ سود متناسب با سهام می‌توان استفاده کرد و باید توجه داشت که نرخ سود صکوک اجاره سهام، ماهیت تصادفی خود را از عملکرد تصادفی عین مستأجره یعنی قیمت یک سهام مشخص به‌عنوان دارایی پایه می‌گیرد و بنابراین برای هر سهم لازم است تا شرایط و ویژگی‌های خاص آن در فرایند تصادفی در نظر گرفته شود.

Mallier و Alobaidi (۲۰۰۲)، در مقاله خود به ارزش‌گذاری اوراق بدهی مبتنی بر سهام اشاره دارد. این مقاله به موضوع پژوهش نزدیک‌تر می‌باشد. این مقاله در واقع اوراقی را در نظر می‌گیرد که مرتبط با سهام است و این مقاله قصد دارد تا ایده خود را با تمسک به رابطه اوراق قرضه قابل تبدیل به سهام (Convertible Bond) بیان کند. به‌عبارت‌دیگر جهت به دست آوردن رابطه نهایی محاسبه ارزش اوراق مبتنی بر سهام، از رابطه ارزش‌گذاری اوراق قرضه قابل تبدیل به سهام استفاده می‌کند. ایشان از رابطه واسیچک جهت تعیین نرخ بهره استفاده می‌کند و در ادامه با استفاده از تابع گرین به رابطه نهایی ارزش این نوع از اوراق قرضه دست پیدا می‌کند.

این مقاله جهت بهره‌گیری از تابع ارزش‌گذاری اوراق قرضه قابل تبدیل به سهام، از کتاب Wilmott (۲۰۰۰) استفاده کرده و به آن ارجاع داده است. لازم به ذکر است که یک بخشی از این کتاب به اوراق قرضه قابل تبدیل به سهام و با استفاده از نرخ بهره تصادفی می‌پردازد و در واقع جهت تعیین کردن ارزش اوراق قرضه قابل تبدیل به سهام از یک‌سری مقدمات دیگر نیز استفاده می‌کند که در بخش‌های دیگر این کتاب موجود می‌باشد. بنابراین در این قسمت قصد داریم تا به روابط و مراحل رسیدن به تابع تغییرات ارزش این نوع از اوراق قرضه اشاره کنیم و در بخش بعد با تمسک به قالب کلی این محاسبات و همچنین افزودن مفروضات پژوهش و در نظر گرفتن ملاحظات، به معادله دیفرانسیل تصادفی مدنظر دست پیدا کرده و سپس در بخش نهایی، شبیه‌سازی را بر روی یکی از اوراق اجاره سهام مدنظر انجام دهیم.

مفروضات این کتاب بدین شکل است که یک مدل دوعاملی را در نظر می‌گیرد و بیان می‌کند که r و s متغیرهای مدل می‌باشند. تابعی که بیانگر ارزش و قیمت اوراق قرضه قابل تبدیل به سهام است به صورت $V=V(s,r,t)$ می‌باشد. مطابق کتاب فرض شده است که قیمت دارایی توسط مدل Lognormal کنترل می‌شود و رابطه آن به صورت زیر می‌باشد:

$$ds = \mu s dt + \sigma s dx_1 \quad (1-4)$$

و رابطه نرخ بهره نیز در چارچوب معادله دیفرانسیل تصادفی به صورت زیر می‌باشد:

$$dr = u(r,t)dt + w(r,t)dx_2 \quad (2-4)$$

که u و w می‌توانند هر تابعی از r و t باشند. u و w در واقع نوع رفتار r را تعیین می‌کند. لازم به ذکر است که dx_1 و dx_2 هر دو نمایانگر فرایند وینر هستند که در خصوص آنها در مقدمات بحث ذکر شد. هر دو از توزیع‌های نرمال با میانگین صفر و واریانس dt گرفته شده‌اند. اما اینها یک متغیر تصادفی یکسان نیستند. باین‌حال ممکن است که با یکدیگر مرتبط باشند.

$$E[dx_i] = 0 \quad E[dx_i^2] = dt \quad E[dx_1 dx_2] = \rho dt$$

و $\rho(r,s,t)$ در فاصله -1 و $+1$ قرار دارد.

Wilmott (۲۰۰۰) در یک بخش دیگری از کتاب به شیوه به دست آمدن رابطه dv (معادله دیفرانسیل تصادفی ارزش اوراق) و فرم کلی معادله دیفرانسیل تصادفی اشاره می‌کند. وی در این بخش از کتاب خود اشاره می‌کند که یک فرم و حالت کلی برای معادله دیفرانسیل تصادفی وجود دارد که به صورت زیر می‌باشد و بر طبق این فرم معادله دیفرانسیل تصادفی هر متغیر و دارایی پایه ساخته خواهد شد. در این رابطه، μ_i به عنوان میانگین و σ_i به عنوان واریانس و نوسانات آن متغیر و دارایی پایه در نظر گرفته شده است:

$$ds_i = \mu_i s_i dt + \sigma_i s_i dx_i \quad (۳-۴)$$

لذا طبق این رابطه، معادله‌های دیفرانسیل تصادفی مربوط به ds و dr مطابق روابط ۱-۴ و ۲-۴ بیان خواهد شد که در ادامه از آنها می‌شود. اکنون در اینجا با توجه به توضیحاتی که در ابتدای بحث و در مقدمات ریاضیات تصادفی اشاره شد، کاربرد لم‌ایتو اهمیت پیدا می‌کند و با استفاده از بسط تیلور، رابطه زیر به دست خواهد آمد که فرم کلی رابطه dv می‌باشد:

$$dv = \left(\frac{\partial v}{\partial t} + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^d \sum_{j=1}^d \sigma_i \sigma_j \rho_{ij} s_i s_j \frac{\partial^2 v}{\partial s_i \partial s_j} \right) dt + \sum_{i=1}^d \frac{\partial v}{\partial s_i} ds_i \quad (۴-۴)$$

در مرحله بعد، از رابطه ۴-۴ استفاده کرده و با توجه به اینکه تنها متغیرهای r و s را مدنظر قرار داده است و با انجام محاسبات ریاضی آن، به رابطه ۵-۴ می‌رسیم. از آنجایی که طبق تعریف در رابطه dr ، u و w را داریم و با توجه به اینکه در تعریف فرم کلی معادله دیفرانسیل تصادفی از $\sigma_i s_i$ استفاده کرده است، لذا در رابطه‌ی زیر به جای $\sigma_i s_i$ برای $i=r$ از w استفاده کرده است و لذا داریم:

$$dv = \left(\frac{\partial v}{\partial t} + \frac{1}{2} \sigma^2 s^2 \frac{\partial^2 v}{\partial s^2} + \frac{1}{2} w^2 \frac{\partial^2 v}{\partial r^2} + \rho \sigma w \frac{\partial^2 v}{\partial r \partial s} \right) dt + \frac{\partial v}{\partial s} ds + \frac{\partial v}{\partial r} dr \quad (۵-۴)$$

ما قصد نداریم به رابطه نهایی دست پیدا کنیم بلکه قصد داریم تا به معادله دیفرانسیل تصادفی که مرتبط با موضوع بحث است را با استفاده از مفروضات مدنظر دست‌یافته و سپس با استفاده از معادله دیفرانسیل تصادفی، به شبیه‌سازی آن بپردازیم و همان‌طور که در بخش قبل در ذیل بحث کاربرد ریاضیات تصادفی اشاره کردیم، قیمتی که از طریق شبیه‌سازی به دست می‌آید دقیقاً برابر با قیمتی است که از طریق رابطه و فرمول محاسبه شده مربوط به اوراق به دست خواهد آمد. لذا تنها از معادله دیفرانسیل تصادفی استفاده خواهیم کرد و قصد نداریم تا معادله را با انجام محاسبات ریاضی حل کنیم و در واقع سعی داریم تا با استفاده از فرم کلی معادله دیفرانسیل تصادفی که در کتاب Wilmott (۲۰۰۰) موجود است و مراحل استخراج آن توضیح داده شده است را با در نظر گرفتن و استفاده از مفروضات تحقیق، به معادله دیفرانسیل تصادفی مدنظر دست پیدا کنیم.

در راستای ادامه بحث ارزیابی مدل‌های ارزش‌گذاری، لازم به ذکر است که علاوه بر مقاله‌ای که در مورد آن صحبت شد، مقالات دیگری نیز وجود دارد که مرتبط به این موضوع می‌باشد و در ادامه به برخی از آنها به صورت مختصر اشاره می‌شود. ولی با توجه به اینکه مقاله فوق به موضوع پژوهش نزدیک‌تر است، بنابراین از ایده مقاله Mallier و Alobaidi (۲۰۰۲) و همچنین کتاب Wilmott (۲۰۰۰) استفاده کرده‌ایم. Sheldon Lin و Ken Seng Tan (۲۰۰۳) در مقاله خود به ارزش‌گذاری Annuities مبتنی بر سهام با در نظر گرفتن نرخ بهره تصادفی می‌پردازد که این مقاله نیز با موضوع مورد بحث مرتبط است. اما با توجه به اینکه خواسته‌های ما از مقاله، شیوه ورود و استخراج معادله دیفرانسیل تصادفی است، لذا چندان استفاده ریاضیاتی نمی‌توان از آن داشته باشیم. Xia و Brennan (۲۰۰۰) نیز در مقاله خود به بحث ترکیب سهام و اوراق قرضه می‌پردازد که تا حدودی با موضوع پژوهش مرتبط است. در خصوص این مقاله باید اضافه کنیم که آن چیزی که مدنظر است به خوبی تبیین نشده است و در خصوص معادله دیفرانسیل تصادفی و شیوه ورود متغیرها صحبتی نشده است. قبل از اینکه به سراغ انجام محاسبات و ارائه روابط برویم، لازم است تا مفروضات و مقدمات مدل پیشنهادی را بیان کنیم.

همان‌طور که در ابتدای مقاله اشاره شد، اوراق اجاره مبتنی بر سهام، در واقع اوراقی است که دارایی پایه آن از سهام تشکیل شده است و از این جهت که دارایی پایه آن شفافیت دارد و قیمت آن به‌صورت روزانه در بازار مشخص است، نسبت به اوراق اجاره معمولی برتری دارد و لذا فرایند قیمت‌گذاری آن نیز شفافیت بیشتری نسبت به اوراق اجاره معمولی خواهد داشت. لذا با توجه به اینکه دارایی پایه این نوع از اوراق اجاره به‌صورت سهام است، در مدل پیشنهادی قصد داریم تا عملاً فرایند تصادفی تغییر قیمت اوراق را به تغییر قیمت سهام ارتباط دهیم که در واقعیت نیز باید به همین صورت باشد و افزایش یا کاهش قیمت سهام پایه نیز در افزایش یا کاهش قیمت اوراق تأثیرگذار باشد. نکته دیگری که وجود دارد، مربوط به نرخ اجاره‌بها یا نرخ سود اوراق می‌باشد و اینکه این نرخ برای انواع و اقسام سهام نباید ثابت باشد بلکه باید متناسب با عائدی سهام مورد اجاره در نظر گرفته شود. لذا جهت تعیین نرخ اجاره‌بها نیز می‌توان سازوکاری را در نظر گرفت تا نرخ اجاره متناسب با عائدی سهام مورد اجاره باشد.

در این بخش قصد داریم تا دو حالت را مورد بررسی قرار دهیم. در حالت اول، جهت سادگی، نرخ اجاره‌بها را همان نرخ در نظر می‌گیریم که در بیانیه ثبت مربوط به هر اوراق ذکر شده است. هرچند که آن نرخ ذکر شده در بیانیه ثبت اوراق، وابسته به سود بانکی می‌باشد اما ذکر کردیم که مبنای نرخ‌گذاری باید متناسب با عائدی سهام باشد و لذا در این حالت مبنای اجاره‌بها یا نرخ سود اوراق، نرخ است که در بیانیه ثبت ذکر شده است. در حالت دوم، نرخ اجاره‌بها را متناسب با عائدی سهام مورد اجاره در نظر می‌گیریم که توضیحات آن در ادامه ارائه می‌شود.

همانند بخش قبل که توضیح داده شد، در اینجا نیز شاهد متغیرهای I و S و t هستیم که به مدل اضافه خواهند شد. نکته‌ای که در اینجا حائز اهمیت است و متمایز از مفروضات بخش قبل می‌باشد این است که در اینجا ما تنها یک دارایی را شاهد هستیم که اوراق اجاره سهام می‌باشد و در ذیل آن شاهد دو بازدهی نیز هستیم. به عبارت دیگر دو بازدهی برای یک دارایی را در نظر می‌گیریم و سپس بر اساس معادله‌های دیفرانسیل تصادفی بخش قبل که توضیح داده شد، همانند زیر تعریف می‌کنیم:

$$ds = \mu s dt + \sigma s dx_1 \quad (۴-۶)$$

$$dr = u(r, t) dt + w(r, t) dx_2 \quad (۴-۷)$$

که در واقع از فرم معادله دیفرانسیل تصادفی ۳-۴ برگرفته شده است.

با توجه به اینکه یک دارایی با دو بازدهی را در نظر گرفته‌ایم، لذا با توجه به رابطه ۳-۴، برای μ_i دو مقدار خواهیم داشت که μ_r بیانگر میانگین بازدهی ناشی از خود اوراق اجاره و بازدهی نرخ سود اوراق است و μ_s بیانگر میانگین بازدهی ناشی از تغییرات قیمت سهام می‌باشد. همچنین باید اشاره کرد که برای σ_i نیز دو مقدار خواهیم داشت که σ_r بیانگر انحراف بازدهی اول یعنی انحراف معیار بازدهی نرخ اجاره بوده و σ_s بیانگر انحراف معیار تغییرات قیمت دارایی پایه می‌باشد. در حالت اول حل مسئله، σ_r را برابر با صفر در نظر می‌گیریم بدین معنی که انحراف معیار بازدهی اوراق اجاره یا همان انحراف معیار نرخ اجاره برابر صفر است و در حالت دوم برابر صفر نباشد. بنابراین در حالت اول، از میان σ_s و σ_r ، تنها شاهد حضور متغیر σ_s خواهیم بود و در حالت دوم هر دو متغیر را به مدل پیشنهادی وارد می‌کنیم. در راستای توضیحات مربوط به معادلات ذکر شده، باید اضافه کرد که همان‌طور که ذکر کردیم دو بازدهی برای یک دارایی داریم که یکی مربوط به ds و دیگری مربوط به dr است. لازم به ذکر است که dr رابطه مربوط به بازدهی نرخ سود اجاره‌بها و ds رابطه مربوط به بازدهی منافعی است که به مستأجر منتقل نشده است و در اختیار موجر باقی مانده است. هر یک از ds و dr دارای یک جزء تصادفی و یک جزء ثابت و قطعی می‌باشد که توضیحات آن در بخش مقدمات و کاربردهای ریاضیات تصادفی داده شده است. بدین صورت که به‌طور مثال در داخل معادله دیفرانسیل تصادفی ds ، جزء اول، ثابت و قطعی بوده و جزء دوم، تصادفی می‌باشد که نمایانگر فرایند تصادفی وینر می‌باشد. به عبارت دیگر در واقع dx_1 و dx_2 نشان‌دهنده فرایند وینر بوده که هر دو دارای توزیع نرمال با میانگین صفر و واریانس dt در نظر گرفته خواهند شد و در محاسبات شبیه‌سازی نیز در بخش بعد از آنها استفاده خواهد شد.

از جمله موارد دیگر که در این قسمت از توضیحات ارائه مدل لازم به ذکر است، تعیین کردن تابع V جهت مدل‌سازی می‌باشد. این تابع در واقع شامل سه متغیر یعنی r و s و t است که بیانگر رابطه ارزش اوراق می‌باشد و به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$V = V(s, r, t)$$

از جمله مهم‌ترین موارد مربوط به این تابع، تعیین نمودن شکل و فرم تابع است. توابع متعددی وجود دارد که مورد استفاده قرار می‌گیرد که معمولاً جهت مدل‌سازی از تابع نمایی (Exponential Function) استفاده می‌شود که به طور مثال مقاله Xia و Brennan (۲۰۰۰)، ارزش و قیمت اوراق را با استفاده از تابع نمایی محاسبه کرده است. حالت ساده تابع ارزش اوراق به صورت زیر می‌باشد:

$$V = S_0 e^{rt}$$

لکن در اینجا با توجه به مفروضاتی که ذکر کردیم، دو بازدهی داریم و این دو وارد مدل خواهند شد، لذا با در نظر گرفتن مفروضات مربوط به مدل مدنظر، تابع V به صورت زیر خواهد بود:

$$V = V_0 e^{(r+s)t} \quad (۸-۴)$$

که در این تابع، V تابع ارزش اوراق اجاره مبتنی بر سهام است و همان‌طور که اشاره کرده بودیم، s و r بازدهی می‌باشند. به عبارت دیگر S بازدهی قیمت سهام پایه و r بازدهی نرخ اوراق است که در محاسبات، همان نرخ اجاره در نظر گرفته خواهد شد. V_0 به معنای نرخ و ارزش اسمی اوراق است که این نرخ در ایران برابر ۱۰۰/۰۰۰ تومان می‌باشد که جهت تشکیل معادله دیفرانسیل تصادفی از آن استفاده خواهد شد و تشکیل این تابع، از موارد ضروری و مهم می‌باشد. زیرا در صورت عدم تعیین شکل تابع ارزش اوراق، امکان تشکیل معادله دیفرانسیل تصادفی نهایی وجود نخواهد داشت و در ادامه شبیه‌سازی میسر نخواهد بود.

اکنون با در نظر گرفتن مفروضات ذکر شده به سراغ تشکیل معادله دیفرانسیل تصادفی می‌رویم: همان‌طور که در بخش قبل بیان کردیم، فرم کلی معادله دیفرانسیل تصادفی dv به صورت زیر می‌باشد که در واقع با استفاده از بسط تیلور به رابطه زیر خواهیم رسید:

$$dv = \left(\frac{\partial v}{\partial t} + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^d \sum_{j=1}^d \sigma_i \sigma_j \rho_{ij} S_i S_j \frac{\partial^2 v}{\partial S_i \partial S_j} \right) dt + \sum_{i=1}^d \frac{\partial v}{\partial S_i} dS_i$$

اکنون مفروضات و متغیرهایی که در نظر گرفته بودیم را در رابطه فوق وارد کرده و طی انجام محاسبات ریاضیاتی، رابطه زیر به دست می‌آید:

$$dv = \left(\frac{\partial v}{\partial t} + \frac{1}{2} \sigma^2 S^2 \frac{\partial^2 v}{\partial S^2} + \frac{1}{2} W^2 \frac{\partial^2 v}{\partial r^2} + \rho \sigma S W \frac{\partial^2 v}{\partial r \partial S} \right) dt + \frac{\partial v}{\partial S} dS + \frac{\partial v}{\partial r} dr \quad (۹-۴)$$

که با جایگذاری ds و dr در رابطه فوق داریم:

$$dv = \left(\frac{\partial v}{\partial t} + \frac{1}{2} \sigma^2 S^2 \frac{\partial^2 v}{\partial S^2} + \frac{1}{2} W^2 \frac{\partial^2 v}{\partial r^2} + \rho \sigma S W \frac{\partial^2 v}{\partial r \partial S} \right) dt + \frac{\partial v}{\partial S} [\mu S dt + \sigma S dx_1] + \frac{\partial v}{\partial r} [u(r, t) dt + w(r, t) dx_2] \quad (۱۰-۴)$$

حال بر اساس رابطه فوق (۱۰-۴)، معادله دیفرانسیل تصادفی را برای دو حالت مذکور بررسی می‌کنیم:

حالت اول: نرخ سود ثابت

با توجه به مفروضاتی که در ابتدای بحث ذکر شد، در رابطه فوق، w برابر صفر می‌باشد. زیرا در نظر گرفته‌ایم که $\sigma_r = 0$ است. بنابراین رابطه (۴-۱۰) به صورت زیر تغییر خواهد کرد:

$$dv = \left(\frac{\partial v}{\partial t} + \frac{1}{2} \sigma^2 s^2 \frac{\partial^2 v}{\partial s^2} + u \frac{\partial v}{\partial r} + \mu s \frac{\partial v}{\partial s} \right) dt + \left(\sigma s \frac{\partial v}{\partial s} \right) dx \quad (۴-۱۱)$$

اکنون پس از استخراج معادله دیفرانسیل تصادفی مدنظر، به سراغ انجام محاسبات رفته و با استفاده از رابطه ۳-۴ که در مورد آن صحبت کردیم، به معادله دیفرانسیل تصادفی نهایی دست پیدا خواهیم کرد تا در ادامه بتوانیم با استفاده از داده‌های موجود شبیه‌سازی را انجام دهیم. بنابراین با جایگذاری محاسبات مربوط به مشتقات در رابطه ۴-۱۱، رابطه نهایی به دست می‌آید که به صورت زیر می‌باشد:

$$dv = \left[V_0 e^{(r+s)t} \left(r + s + \frac{1}{2} \sigma^2 s^2 t^2 + rt + \mu st \right) \right] dt + \left(\sigma s V_0 t e^{(r+s)t} \right) dx \quad (۴-۱۲)$$

اکنون توانستیم معادله دیفرانسیل تصادفی را در حالتی که نرخ سود اوراق ثابت است را استخراج کرده و مدل پیشنهادی خود را جهت ارزش‌گذاری اوراق اجاره مبتنی بر سهام را ارائه کنیم و در ادامه نیز با استفاده از این مدل پیشنهادی، به شبیه‌سازی یک نمونه تجربی از اوراق منتشر شده خواهیم پرداخت.

حالت دوم: نرخ سود متغیر و متناسب با عائدی سهام مورد اجاره

در این حالت نرخ سود ثابت نمی‌باشد بلکه طبق مفروضات پژوهش، متناسب با عائدی سهام مورد اجاره است. جهت تشکیل معادله دیفرانسیل تصادفی در این حالت نیز مجدداً رابطه زیر را در نظر گرفته و سپس بر اساس آن، مفروضات خود را وارد می‌کنیم:

$$dv = \left(\frac{\partial v}{\partial t} + \frac{1}{2} \sigma^2 s^2 \frac{\partial^2 v}{\partial s^2} + \frac{1}{2} w^2 \frac{\partial^2 v}{\partial r^2} + \rho \sigma s w \frac{\partial^2 v}{\partial r \partial s} \right) dt + \frac{\partial v}{\partial s} [\mu s dt + \sigma s dx_1] + \frac{\partial v}{\partial r} [u(r, t) dt + w(r, t) dx_2]$$

وجه تمایز این قسمت نسبت به حالت قبل، نرخ سودی است که متناسب با عائدی سهام در نظر گرفته می‌شود و ثابت نخواهد بود. بنابراین، در رابطه بالا تمامی متغیرها وارد خواهد شد. محاسبات مربوط به $\frac{\partial v}{\partial r}$ و $\frac{\partial v}{\partial s}$ و $\frac{\partial^2 v}{\partial s^2}$ و $\frac{\partial v}{\partial t}$ در حالت اول انجام شد. لکن در این حالت لازم است تا محاسبات مربوط به $\frac{\partial^2 v}{\partial r \partial s}$ و $\frac{\partial^2 v}{\partial r^2}$ نیز انجام شود. لازم به ذکر است تابع u و w که بیانگر رفتار نرخ بهره است، همان‌طور که قبلاً بیان شد، با فرم ساده در نظر گرفته می‌شود و طبق فرم کلی معادله ۳-۴، u برابر با $\mu_r r$ و w برابر با $\sigma_r r$ می‌باشد. بنابراین با در نظر گرفتن این موارد و انجام محاسبات مربوط به مشتقات، معادله دیفرانسیل تصادفی مدنظر به دست خواهد آمد که به صورت زیر می‌باشد:

$$dv = \left[V_0 e^{(r+s)t} \left(r + s + \frac{1}{2} \sigma_s^2 s^2 t^2 + \frac{1}{2} \sigma_r^2 r^2 t^2 + \rho \sigma_s \sigma_r r t^2 + \mu_r r t + \mu_s s t \right) \right] dt + \left(\sigma_s V_0 t e^{(r+s)t} \right) dx_1 + \left(\sigma_r r V_0 t e^{(r+s)t} \right) dx_2 \quad (۴-۱۳)$$

اکنون توانستیم معادله دیفرانسیل تصادفی را در حالتی که نرخ سود متغیر است را استخراج کرده و مدل پیشنهادی خود را جهت ارزش‌گذاری اوراق اجاره مبتنی بر سهام را ارائه کنیم. حال قصد داریم تا با استفاده از معادله دیفرانسیل تصادفی که در بخش قبل استخراج کردیم، شبیه‌سازی مونت کارلو را بر روی آن با استفاده از داده‌های یک نمونه تجربی از اوراق اجاره سهام منتشر شده انجام دهیم و قیمت شبیه‌سازی شده را به دست آوریم.

مقصود از شبیه‌سازی، یافتن مقادیری می‌باشد که یک رفتاری مشابه و همانند با داده‌های اولیه دارند. شبیه‌سازی، روش‌های مختلفی دارد که شبیه‌سازی مونت کارلو (Monte Carlo) و بوت استرپینگ (Bootstrapping) از جمله مهم‌ترین و پرکاربردترین آنها در مسائل مالی می‌باشد. هرکدام از این دو، کاربردهای متعددی دارد که به‌طور مثال، در خصوص بوت استرپینگ باید اشاره کنیم که تعیین کردن احتمال موفقیت و برتری یک گزینه نسبت به گزینه‌های دیگر، پیش‌بینی قیمت سهام، تحلیل داده‌های شبیه‌سازی شده و هم‌چنین پیش‌بینی اوزان بهینه سبد سرمایه‌گذاری در یک سطح بازده مشخص را می‌توانیم از جمله کاربردهای آن نام ببریم. شبیه‌سازی مونت کارلو یک دسته‌ای از الگوریتم‌های محاسباتی هستند که در واقع بر اساس تکرار تصادفی نمونه‌برداری برای محاسبه نتایج مورد استفاده قرار می‌گیرد. با توجه به اتکای این روش شبیه‌سازی به تکرار محاسبات و اعداد تصادفی، برای محاسبه توسط کامپیوتر مناسب هستند. این روش نیز کاربردهای متعددی دارد که شامل محاسبه ارزش شرکت‌ها، ارزیابی سرمایه‌پروژه‌ها، تحلیل اقتصادی دقیق‌تر پروژه‌ها و بهینه‌ترین مقدار تولید و غیره می‌باشد (صادقی، ۱۳۹۷).

لازم به ذکر است که از جمله مهم‌ترین کاربردهای شبیه‌سازی مونت کارلو، مربوط به محاسبه ارزش اوراق می‌باشد. شبیه‌سازی مونت کارلو برای حل کردن مسائل مالی از توزیع تصادفی متغیر مربوطه استفاده می‌کند. لذا جهت انجام شبیه‌سازی مونت کارلو لازم است تا در خصوص توزیع متغیری که قرار است شبیه‌سازی شود را به همراه پارامترهای آن اطلاعاتی داشته باشیم. یک‌سری از توزیع‌های تصادفی در اکسل وجود دارد که تابع مربوط به توزیع جمعیتی آنها در اکسل وجود دارد و قادر هستیم تا از مفهوم تابع توزیع جمعیتی، شبیه‌سازی را انجام دهیم. این توزیع‌ها شامل مواردی همچون توزیع تصادفی نرمال، نرمال استاندارد، دوجمله‌ای، گاما و بتا می‌باشد. با مراجعه به نرم‌افزار اکسل، در همه توزیع‌ها اگر پسوند dist را مشاهده کردیم، به معنای به دست آوردن احتمال یا احتمال جمعیتی آن در یک نقطه مشخص مثلاً x است. هم‌چنین باید اضافه کرد که اگر در توزیع‌ها پسوند inv مشاهده شد، بدین معنی است که این تابع نقطه‌ای را می‌دهد که احتمال سمت چپ آن، احتمال می‌باشد. برای شبیه‌سازی لازم است تا از توابع توزیع تصادفی با پسوند inv استفاده کنیم. زیرا در واقع نقاط توزیع تصادفی یا همان نقاط شبیه‌سازی شده را با توجه به احتمال طرف چپ آن یعنی جمعیتی آن می‌دهد (صادقی، ۱۳۹۷).

اکنون قصد داریم تا با توجه به نکات ذکر شده و استفاده از داده‌های یک نمونه تجربی از اوراق منتشر شده به سراغ فرایند شبیه‌سازی رفته و در نهایت نتایج آن را مشاهده کنیم. در این پژوهش، جهت شبیه‌سازی از نرم‌افزار اکسل استفاده شده است.

طبق اطلاعات برگرفته شده از سایت sukuk.ir، تاکنون ۱۸ مورد اوراق اجاره مبتنی بر سهام منتشر شده است که دو مورد از آنها سررسید شده و مابقی در حال معامله می‌باشند.

در این بخش، اوراق اجاره سهام «صخابر ۱۰۲» انتخاب شده است که بانی، شرکت مخابرات ایران (سهامی عام) است و در تاریخ ۱۳۹۷/۰۲/۳۰ در بازار بورس ایران منتشر شده است. لازم به ذکر است که دارایی پایه این اوراق، سهم «شرکت ارتباطات سیار ایران» است. هم‌چنین باید اضافه کرد که نرخ این اوراق طبق بیانیه ثبت برابر ۱۶ درصد در نظر گرفته شده است. عمر این اوراق، ۴ سال و مقاطع پرداخت کوپن‌ها، ۳ ماهه می‌باشد و ارزش اسمی این اوراق ۱۰۰۰۰۰۰ ریال است که البته در اینجا جهت فروش بیشتر اوراق، این نرخ را به ۹۱۰۰۰۰ ریال کاهش داده‌اند.

لازم به ذکر است که در این بخش، داده‌ها به صورت ماهانه در نظر گرفته شده است. بدین صورت که به‌طور مثال قیمت دارایی پایه و قیمت اوراق از حالت روزانه به حالت ماهانه تبدیل شده است. بنابراین تاکنون طبق اطلاعات استخراج شده از سایت بورس، امکان بهره‌برداری از ۳۸ داده وجود دارد. هم‌چنین باید اضافه کرد که این اوراق در حال معامله می‌باشد و داده‌های استخراج شده، از ابتدای زمان انتشار اوراق تا پایان تیرماه ۱۴۰۰ می‌باشد.

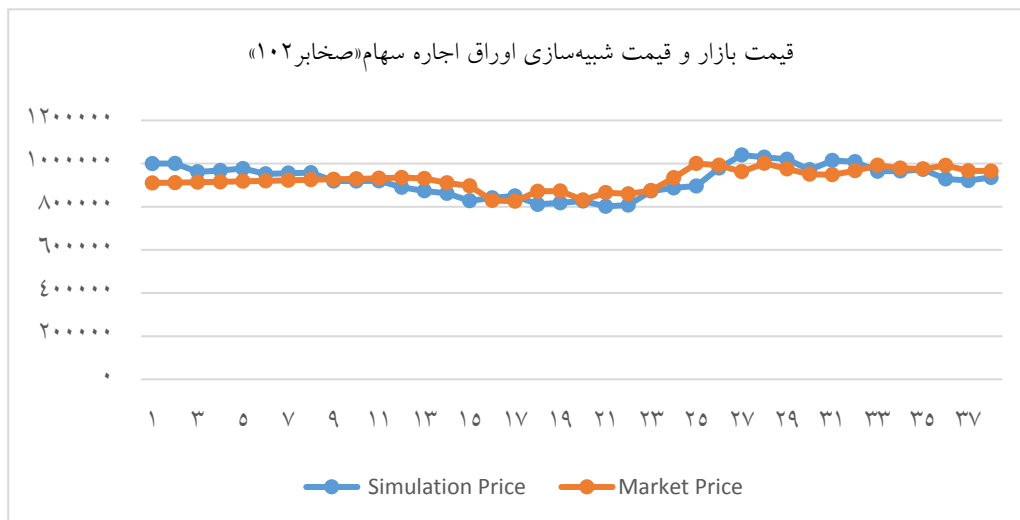
اکنون به سراغ مرحله شبیه‌سازی با استفاده از مدل پیشنهادی می‌رویم. لذا در وهله اول لازم است تا متغیرها را در نرم‌افزار اکسل وارد نماییم. ابتدا حالت اول یعنی نرخ سود ثابت را بررسی نموده و سپس به سراغ حالت دوم می‌رویم:

حالت اول: نرخ سود ثابت

همان‌طور که در بخش قبل ذکر شد، مدل پیشنهادی این پژوهش در حالت اول (نرخ سود ثابت) به صورت زیر است:

$$dv = \left[V_0 e^{(r+s)t} \left(r + s + \frac{1}{2} \sigma^2 s^2 t^2 + rt + \mu st \right) \right] dt + (\sigma s V_0 t e^{(r+s)t}) dx$$

با انجام محاسبات مربوط به رابطه فوق، به قیمت‌های شبیه‌سازی تعدیل شده دست پیدا خواهیم کرد. با مقایسه قیمت اوراق در بازار و قیمت شبیه‌سازی اوراق، نمودار آن به صورت زیر می‌باشد:



شکل ۱. مقایسه قیمت بازار و قیمت شبیه‌سازی اوراق اجاره مبتنی بر سهام - نرخ سود ثابت

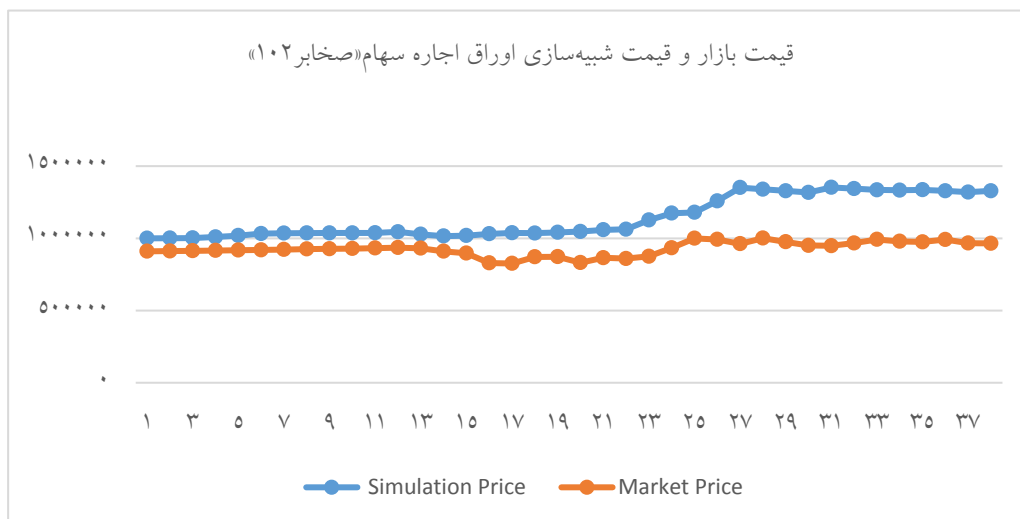
با توجه به نمودار فوق می‌توان نتیجه‌گیری نمود که قیمت‌های شبیه‌سازی شده با قیمت‌های بازار مطابقت ندارد. این در حالی است که مدل پیشنهادی این پژوهش به واقعیت اقتصاد کشور نزدیک‌تر می‌باشد و واقعیت‌های این اوراق را در نظر می‌گیرد که از جمله مهم‌ترین آن می‌توان به دارایی پایه این نوع از اوراق اجاره اشاره کرد که کاملاً متفاوت از دارایی پایه اوراق اجاره معمولی است. بدین معنی که در اوراق اجاره مبتنی بر سهام، دارایی پایه شفافیت دارد و می‌توان قیمت را به صورت روزانه و مستمر تعیین نمود در حالی که در اوراق اجاره معمولی به این صورت نمی‌باشد. در واقع مدل قیمت‌گذاری فعلی اوراق اجاره مبتنی بر سهام با مدل قیمت‌گذاری اوراق اجاره معمولی به یک شکل می‌باشد در حالی که در واقع نباید به این صورت باشد.

حالت دوم: نرخ سود متغیر و متناسب با عائدی سهام مورد اجاره

روند شبیه‌سازی در حالت دوم (نرخ سود متغیر) نسبت به حالت اول طولانی‌تر و بالطبع دقیق‌تر بوده و مطابقت بیشتری با ماهیت این نوع از اوراق اجاره دارد. همان‌طور که در بخش قبل ذکر کردیم، در این حالت، نرخ سود متناسب با عائدی سهام است و لازم است تا این نرخ به عائدی سهام مرتبط شود. برای انجام این کار، ما نیازمند ساخت رابطه $\frac{e}{p}$ هستیم. این رابطه نشان‌گر نرخ سود اوراق مبتنی بر عائدی سهام مورد اجاره (r) است. بدین صورت که ابتدا لازم است تا سود خالص هر سهم (eps) را از گزارش‌های مالی استخراج کرده و سپس بر قیمت تقسیم کنیم.

$$dv = \left[V_0 e^{(r+s)t} \left(r + s + \frac{1}{2} \sigma_s^2 s^2 t^2 + \frac{1}{2} \sigma_r^2 r^2 t^2 + \rho \sigma_s \sigma_r r t^2 + \mu_r r t + \mu_s s t \right) \right] dt + (\sigma_s s V_0 t e^{(r+s)t}) dx_1 + (\sigma_r r V_0 t e^{(r+s)t}) dx_2$$

با انجام محاسبات مربوط به رابطه فوق، به قیمت‌های شبیه‌سازی تعدیل‌شده دست پیدا خواهیم کرد. با مقایسه قیمت اوراق در بازار و قیمت شبیه‌سازی اوراق، نمودار آن به صورت زیر می‌باشد:



شکل ۲. مقایسه قیمت بازار و قیمت شبیه‌سازی اوراق اجاره مبتنی بر سهام - نرخ سود متغیر

بنابراین با توجه به نمودار فوق می‌توان نتیجه‌گیری نمود که قیمت‌های شبیه‌سازی‌شده با قیمت‌های بازار مطابقت ندارد. این در حالی است که مدل پیشنهادی به واقعیت اقتصاد کشور نزدیک‌تر می‌باشد و واقعیت‌ها و ماهیت این اوراق را در نظر می‌گیرد که از جمله مهم‌ترین این‌ها می‌توان به دارایی پایه این نوع از اوراق اجاره اشاره کرد که کاملاً متفاوت از دارایی پایه اوراق اجاره معمولی است. بدین معنی که در اوراق اجاره مبتنی بر سهام، دارایی پایه شفافیت دارد و می‌توان قیمت را به صورت روزانه و مستمر تعیین نمود در حالی که در اوراق اجاره معمولی به این صورت نمی‌باشد. در واقع مدل قیمت‌گذاری فعلی اوراق اجاره مبتنی بر سهام با مدل قیمت‌گذاری اوراق اجاره معمولی به یک شکل می‌باشد. در حالی که ما در این پژوهش بیان کردیم که نباید به این صورت باشد. همچنین باید اشاره کرد، تفاوتی که نسبت به قیمت‌های شبیه‌سازی‌شده در حالت اول دارد این است که مفروضات دقیق‌تر و کامل‌تر و متناسب با ماهیت این اوراق نیز در مدل پیشنهادی درج شده است. بدین صورت که نرخ اجاره‌بها متناسب با عائدی سهام مورد اجاره است. با این تفاسیر، می‌توان بیان کرد که یکی از راه‌های تسهیل در تأمین مالی دولت، استفاده از این ابزار مالی است البته در صورتی که از شرایط قیمت‌گذاری بهینه و صحیح برخوردار باشد و همچنین لازم به ذکر است که نیازمند اصلاحاتی در شیوه قیمت‌گذاری فعلی و مفروضات مدنظر است.

۵ جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

از جمله چالش‌های اصلی دولت‌ها، بحث تأمین مالی خود می‌باشد. در این راستا با توجه به اشکالات روش‌های سنتی تسویه بدهی‌های دولت، متخصصان اسلامی راهکارهای جایگزینی مانند صکوک را طراحی و ارائه نموده‌اند. اوراق اجاره مبتنی بر سهام، از انواع ابزار صکوک بوده و نسل دوم اوراق اجاره به شمار می‌رود. لازم به ذکر است که دولت سهامدار عمده برخی شرکت‌های بزرگ در بورس است بنابراین می‌تواند از ابزارهای مالی اسلامی برای تأمین مالی خود استفاده کند. از جمله این ابزارها اوراق اجاره مبتنی بر سهام است که مبتنی بر سهام شرکت‌های دولتی می‌توان آن را منتشر کرد. بنابراین، دولت‌ها برای تأمین کسری بودجه و یا تسویه دیون خود می‌توانند با انتشار اوراق اجاره سهام و کسب نقدینگی، کسری بودجه خود

را تأمین و دیون خود را تسویه نمایند. هم‌چنین شایان ذکر است که این اوراق مزیت‌های دیگری در راستای سیاست‌های پولی و مالی نیز دارد که در راستای بهبود وضعیت اقتصادی کشور قابلیت استفاده دارد.

انتشار اوراق سهام از دستاوردهای بازار سرمایه در سال‌های گذشته بوده و در واقع نسل دوم اوراق اجاره و مبتنی بر دارایی‌های مالی است و از جمله بحث‌های جدید اوراق تأمین مالی به شمار می‌رود و با توجه به ویژگی‌هایی که دارد پیش‌بینی می‌شود استفاده از آن به سرعت توسعه یابد. این اوراق از این جهت دارای اهمیت است که دارایی پایه آن شفاف و قابل مبادله در بازار است و قیمت آن به صورت مستمر قابل اندازه‌گیری است. پس دارندگان اوراق باید بتوانند از مهم‌ترین حقوق مالکیتی خود یعنی واگذاری اوراق به قیمت روز بهره‌مند شوند. اما متأسفانه آنچه در طراحی و به‌کارگیری این اوراق مشاهده می‌شود این است که تفاوتی در قیمت‌گذاری و فرایند مبادله این اوراق با اوراق صکوک معمولی وجود ندارد که باید مورد ارزیابی قرار گیرد. هم‌چنین لازم به ذکر است که متأسفانه شرایط انتشار این اوراق دقیقاً مشابه با اوراق صکوک معمولی است یعنی دارای نرخ سود کاملاً ثابت بوده و در سررسید نیز با قیمت اسمی بازخرد می‌شوند و تغییرات قیمت دارایی پایه در ارزش اوراق هیچ تأثیری ندارد.

آرزوی خیلی از محققین و پژوهشگران، این بوده است که دارایی پایه ما یک دارایی باشد تا ما هر لحظه قادر باشیم نظاره‌گر قیمت آن باشیم. علت این امر این است که در اوراق اجاره معمولی، ما یک دستگاه یا تجهیزاتی را اجاره می‌دهیم که اصلاً قیمت آن مشخص و معلوم نیست اما هنگامی که سهام را به‌عنوان دارایی پایه قرار می‌دهیم، هر لحظه می‌توانیم قیمت آن را مشاهده کنیم و قیمت مشخص است. لذا لازم است تا در خصوص ارزش‌گذاری این نوع از اوراق اجاره نیز مدلی ارائه شود و قیمت‌گذاری فعلی این اوراق متناسب با ماهیت اوراق نمی‌باشد و نیازمند اصلاح است. در این راستا باید اضافه کنیم که نرخ اجاره‌بها یا همان نرخ سود اوراق اجاره سهام به صورت نرخ ثابت و معین برای انواع و اقسام سهام نخواهد بود و بلکه لازم است تا نرخ متناسب با عائدی سهام مورد اجاره تعیین شود. هم‌چنین باید اشاره کرد که منافعمانند سود تقسیمی ناشی از سهام به مستأجر منتقل خواهد شد و در تعیین نرخ اجاره‌بها نیز تأثیرگذار خواهد بود و منافعمانند سود ناشی از نوسان قیمت سهام و حق رأی و حق تقدم در اختیار مالک (موجر) خواهد بود و در تعیین قیمت اوراق نیز مؤثر می‌باشد. لذا با در نظر گرفتن این مفروضات و ارائه مدل پیشنهادی مبتنی بر ریاضیات تصادفی و استفاده از شبیه‌سازی مونت کارلو، با قیمت‌های بازار مقایسه شده و مشاهده می‌شود که قیمت‌های شبیه‌سازی با استفاده از مدل پیشنهادی، با قیمت‌های بازار متفاوت می‌باشد.

در پایان لازم به ذکر است که با توجه به فروض مطرح شده، در صورتی که مدل پیشنهادی ارزش‌گذاری مدنظر قرار گیرد، اوراق اجاره مبتنی بر سهام ابزار مناسبی جهت تسهیل تأمین مالی دولت و هم‌چنین بهبود بازار سرمایه در داخل کشورهای اسلامی خواهد بود و نسبت به وضعیت فعلی انتشار آن، برتری و رشد چشم‌گیری خواهد داشت.

فهرست منابع

- اعتصامی، امیرحسین؛ سعدی، حسینعلی (۱۳۹۹). امکان‌سنجی فقهی-حقوقی اجاره سهام و کاربردهای مالی آن. دو فصلنامه علمی پژوهشی *مطالعات اقتصاد اسلامی*، سال دوازدهم، شماره دوم (پیاپی ۲۴)، بهار و تابستان، ۹۵-۱۳۵.
- شعبانی، احمد؛ قلیچ، وهاب (۱۳۹۰). قابلیت اوراق بهادار اسلامی در مهار تورم به‌عنوان ابزار سیاستی (مطالعه موردی: اوراق مشارکت، اجاره، مرابحه، استصناع). فصلنامه علمی پژوهشی *اقتصاد اسلامی*، شماره ۴۳، ۱۵۶-۱۲۷.
- صالح‌آبادی، علی و میرطاهر، سید محمدجواد و فدایی‌واحد، میثم و علی‌حسینی، مهدی (۱۳۹۲). مدل‌های ارزش‌گذاری اوراق مالی اسلامی اجاره. فصلنامه علمی-پژوهشی *اقتصاد اسلامی*، سال سیزدهم، شماره ۴۹، ۱۱۵-۱۳۷.
- صادقی، کوروش (۱۳۹۷). مدل‌سازی مالی و سرمایه‌گذاری در اکسل. تهران: نشر چالش
- کلوند، مجتبی (۱۳۹۷). بررسی فقهی اوراق اجاره مبتنی بر سهام. تهران: مرکز پژوهش و توسعه و مطالعات اسلامی سازمان بورس و اوراق بهادار (گروه بازارها و ابزارهای مالی).

Brennan, Michael J., & Xia, Yihong (2000). Stochastic Interest Rates and Bond-Stock Mix. *European Finance Review*. Volume 4, 197-210.

بیست و نهمین همایش سالانه سیاست‌های پولی و ارزی

کنترل تورم و ثبات مالی



تهران، بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران - ۹ و ۱۰ خرداد ۱۴۰۱

- Isa, Zaidi, & Shafie, Nur Amalina (2017). A Stochastic Approach for Determining Profit rate of Islamic Financing Products. *International Journal of Economics and Financial Issues*, Issue 1, Volume 7, 154-163
- Lin, X. Sheldon, & Tan, Ken Seng (2003). Valuation of equity-indexed annuities under stochastic interest rates. *North American Actuarial Journal*. Volume 7, 72-91.
- Mallier, R., & Alobaidi, G (2002). Pricing Equity-Linked Debt Using the Vasicek Model; *Acta Math. Univ. Comeniana*. Vol. LXXI, 2, 211-220.
- Wajdi Dusuki, Asyraf (2010). Do Equity-Based Sukuk structures in Islamic capital markets manifest the objectives of Shariah? *Journal of Financial Services Marketing*, Vol. 15, 3, 203-214
- Wilmott P. (2006). *Paul Wilmott on Quantitative Finance*, Wiley, Chichester.