فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار
شماره چهل و یکم / زمستان ۱۳۹۸

بومی‌سازی الگوهای ارزیابی ریسک سیستماتیک برپایه متغیر های مالی و غیرمالی

علیرضا اسلام پور[۱]
رویا دارابی[۲]

تاریخ دریافت مقاله : ۹۸/۰۱/۲۷ تاریخ پذیرش مقاله : ۹۸/۰۳/۰۸

چکیده

تصمیم‌گیری در مسائل مالی و اقتصادی به دلیل عدم اطمینان آتی، همواره با ریسک همراه است. بنابراین یکی از راه‌های کمک به سرمایه‌گذاران، ارائه الگوهای پیش‌بینی ریسک سرمایه‌گذاری می‌باشد. هر چه این پیش‌بینی‌ها به واقعیت نزدیکتر باشند، تصمیم‌گیری‌هایی که بر اساس چنین پیش‌بینی‌هایی اتخاذ می‌شوند، صحیح‌تر خواهد بود. هدف اصلی پژوهش تجربی حاضر پیش‌بینی ریسک سیستماتیک با تاکید بر متغیرهای مالی و غیرمالی می‌باشد. جامعه آماری این پژوهش، شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران است. داده‌های مورد مطالعه این پژوهش شامل ۵۵۲ سال- شرکت از سال‌های ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۷ می‌باشد. برای آزمون فرضیه‌ها از رویکرد شبکه‌های عصبی مصنوعی و الگوریتم‌های کرم شب، درخت تصمیم و رگرسیون ماشین بردار پشتیبان استفاده شده است. نتایج حاصل شده از آزمون فرضیه‌های تحقیق نشان داد که هر سه الگوریتم، قدرت تبیین ریسک سیستماتیک را دارا می‌باشند.

کلمات کلیدی

ریسک سیستماتیک، شبکه‌های عصبی، متغیرهای مالی و غیرمالی

طبقه بندی موضوعی: M41،G35،G14

۱-دانشجوی دکتری حسابداری، دانشکده اقتصاد و حسابداری، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
Eslampour.alireza@gmail.com
۲- گروه حسابداری، دانشکده اقتصاد و حسابداری، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.(نویسنده مسئول)
royadarabi110@yahoo.com

www.SID.ir

۱- مقدمه

تئوری مالی مدرن که براساس فرضیه بازار کارا و رفتار عقلایی عوامل اقتصادی[۱]بنا نهاده شده است، بیش از نیم قرن بر تمام محافل علمی مالی حاکم بوده است. فرضیه بازار کارا بیان می‌کند که تمامی اطلاعات در قیمت سهم وجود دارد و نمی‌توان بدون تحمل ریسک بیشتر، بازده بیشتری بدست آورد. یکی از نتایج حاصل از این دیدگاه این است که هیچ گونه روند خاصی در قیمت سهام به گونه‌ای که بتوان از آن به منظور کسب بازده بیشتر استفاده نمود، وجود ندارد. رفتار عقلایی عوامل اقتصادی نیز به کارگیری، قانون بیز[۲]هنگام دریافت اطلاعات جدید و تلاش برای حداکثر کردن مطلوبیت مورد انتظار[۳] توسط عوامل اقتصادی تعریف شده است. اما در دهه‌های اخیر با مشاهده برخی شواهد تجربی که با مدل‌های ارائه گردیده در این تئوری قابل تبیین نبودند صلابت نظریه‌های مالی مدرن از بین رفته است و این امر منجر به ظهور تئوری مالی رفتاری گردیده است. این شواهد تجربی که از آنها تحت عنوان استثتناها در بازار یاد می‌گردد، باعث تقویت این تفکر شده است که قیمت‌ها در بازار تحت تاثیر عوامل روانی تعیین می شوند. از مهمترین این استثتناها[۴]می توان به اثر ژانویه[۵]،عکس‌العمل بیش از اندازه، عکس‌العمل کمتر از اندازه و تداوم بازده اشاره نمود که وجود آنها در بسیاری از بازارهای توسعه یافته و برخی از بازارهای نوظهور به اثبات رسیده است. اگرچه امروزه درباره وجود این استثناها در بسیاری از بازارهای مالی تردیدی وجود ندارد. اما در خصوص علت وجود آنها اتفاق نظر کامل وجود ندارد به گونه‌ای که دلایل و تفاسیر مختلفی توسط اندیشمندان مالی برای این استثناها ذکر گردیده است و بحث‌های مالی در خصوص آنها همچنان ادامه دارد.

مهم‌ترین مساله‌ای که درحال حاضر سرمایه‌گذاران وسایر استفاده‌کنندگان با آن روبه‌رو هستند این است که از میان اطلاعات ارائه شده توسط سیستم حسابداری کدامیک دارای محتوای اطلاعاتی بوده و در فرایند تصمیم‌گیری سودمند است وکدامیک از این اطلاعات دارای توان اطلاعاتی بیشتری بوده و در زمینه تصمیم‌گیری مهم‌تراست. براساس مبانی گزارشگری مالی بیان شده است که گزارش‌های مالی که درصورت‌های مالی خلاصه شده‌اند دربرگیرنده اطلاعات مفیدی برای پیش‌بینی جریان‌های نقدی آتی وریسک مربوط به آن است. از طرفی با توسعه مداوم اقتصاد جامعه، افزایش سریعی در ظهور بازارهای سرمایه درکشور صورت گرفته است. در این پژوهش با استفاده از انواع تکنیک‌های ریاضی، آمار و همچنین ترکیب روش‌های مذکور و استفاده از تمام متغیر های مالی و غیرمالی اقدام به ارائه مدل بومی ریسک سیستماتیک می‌نماید که بالاترین توان و کمترین خطا را داشته باشد. با توجه به تحقیقات انجام‌شده در ایران در زمینه ریسک سیستماتیک، پژوهش حاضر مؤلفه‌هایی را مورد آزمون

www.SID.ir

قرار داده که در تحقیقات قبلی آزمون نشده است و موارد مشابهی برای آن وجود ندارد. لذا، در این پژوهش به ارائه الگویی جهت ارزیابی ریسک سیستماتیک با تأکید بر متغیر های مالی و غیرمالی پرداخته می‌شود؛ بنابراین به توجه به مطالب فوق، این پژوهش در پی پاسخ به این سؤال است که چه الگویی برای سنجش ریسک سیستماتیک برپایه متغیرهای مالی و غیرمالی دارد؟ این پژوهش با طرح مبانی نظری و پیشینه پژوهش‌های مرتبط با موضوع و همچنین تبیین روش پژوهش و فرضیه‌های برگرفته از مسئله و مبانی نظری پژوهش ادامه یافته و سپس به تشریح نتایج آزمون فرضیه‌ها پرداخته شد و درنهایت نتیجه‌گیری و پیشنهادها بیان می‌شود.

۲- مبانی نظری

رشد و شکوفایی هر کشور به سرمایه‌گذاری و برنامه‌ریزی مناسب بستگی دارد. رشد سرمایه‌گذاری در هر کشور، هدایت صحیح جریان های پولی و وجوه سرگردان به سوی کارهای تولیدی، رشد اقتصادی، افزایش تولید ناخالص ملی، ایجاد اشتغال، افزایش درآمد سرانه و نهایتاً رفاه عمومی را درپی خواهد داشت. از عوامل موثر در رشد سرمایه‌گذاری در بازارهای سرمایه، کمک به سرمایه‌گذاران در فرایند تصمیم‌گیری و کاهش ریسک سرمایه‌گذاری است. هدف سرمایه‌گذاران از انجام سرمایه‌گذاری به حداکثر رساندن ثروت خود است و در جهت تحقق این هدف سعی می‌کنند در اوراقی سرمایه‌گذاری کنند که دارای نرخ بازده بالاتر و ریسک نسبتاً پایین‌تری است. اگر سرمایه‌گذار قادر باشد ریسک و بازده اوراق بهادار را به نحو صحیح پیش‌بینی کند در این صورت خواهد توانست در مورد خرید، نگهداری و یا فروش اوراق بهادار به درستی تصمیم‌گیری نماید و از این طریق منافع خود را حداکثر کند(ملایی، ۱۳۹۰).

تحقیقات و تحلیل‌های همه جانبه بازارهای اوراق بهادار و نتیجه‌گیری صحیح می‌تواند سرعت رشد و شکوفایی این بازارها را تحقق بخشد. بورس‌های معتبر دنیا نشان داده‌اند که در تأمین و جمع‌آوری سرمایه موفق بوده و این حاصل اعتماد سهامداران به بازارهای سرمایه و کارایی بازار است، به نحوی که مطمئن هستند سرمایه های آن‌ها به هدر نرفته و سودهای معقولی به ارمغان می‌آورد. تحقیق پیرامون مقوله‌های مختلف موثر بربازار سهام می‌تواند به تصمیم‌گیری صحیح سهامداران کمک کند و تخصیص بهینه منابع اقتصادی به نحو مطلوب‌تری صورت گرفته و وضع سرمایه‌گذاری بهتر گردد (قائمی و همکاران ،۱۳۸۲). سرمایه‌گذاری یکی از موارد ضروری و اساسی در فرایند رشدوتوسعه اقتصادی کشور است. سرمایه‌گذاران از بعد عرضه سرمایه، تا جای ممکن سعی دارند منابع مالی خود را به سویی سوق دهند که کمترین ریسک و بیشترین بازده را داشته باشد. روشن است در این راستا توجه خاصی به

www.SID.ir

ریسک سرمایه‌گذاری معطوف می‌شود و سرمایه‌گذاران به دنبال برآورد ریسک سرمایه‌گذاری‌ها خواهند بود (نوروش و وفادار، ۱۳۷۸). بازار سهام یکی از عوامل اساسی هر کشور به ویژه کشورهای در حال توسعه مانند ایران است که می‌تواند از طریق خلق نقدینگی نقشی اساسی در رشد و شکوفایی اقتصاد آن کشور داشته باشد. بازار سهام از یک سو از طریق جمع‌آوری سرمایه‌های کم و بی‌استفاده زمینه رشد و شکوفایی اقتصاد جامعه را فراهم می‌سازد و از سوی دیگر این امکان را برای افراد جامعه فراهم می‌سازد که سرمایه اندک خود را برای هر دوره زمانی که می‌خواهند سرمایه‌گذاری کنند (مهدوی و گودرزی ، ۱۳۹۰). از عوامل موثر در رشد سرمایه‌گذاری در بازارهای سرمایه، کمک به سرمایه‌گذاران در فرایند تصمیم‌گیری و کاهش ریسک سرمایه‌گذاری است. هدف سرمایه‌گذاران از انجام سرمایه‌گذاری به حداکثر رساندن ثروت خود است و در جهت تحقق این هدف سعی می‌کنند در اوراقی سرمایه‌گذاری کنند که دارای نرخ بازده بالاتر و ریسک نسبتاً پایین‌تری است. اگر سرمایه گذار قادر باشد ریسک و بازده اوراق بهادار را به نحو صحیح پیش‌بینی کند در این صورت خواهد توانست در مورد خرید، نگهداری و یا فروش اوراق بهادار به درستی تصمیم‌گیری نماید و از این طریق منافع خود را به حداکثر برساند (ملایی،۱۳۹۰). پیش‌بینی ریسک هر سرمایه‌گذاری عامل مهمی در جهت بررسی گزینه‌های مختلف سرمایه‌گذاری است. ریسک در یک دسته‌بندی به دو نوع تقسیم می‌شود: ریسک سیستماتیک و ریسک غیرسیستماتیک. ریسک غیرسیستماتیک یا ریسک قابل اجتناب ریسکی است که با ایجاد تنوع معقول در سبد دارایی‌ها قابلیت کاهش را دارد. بنابراین، این امکان برای سرمایه‌گذاران وجود دارد که تا حدی این ریسک را از طریق متنوع سازی پرتفوی خود کاهش دهند. اما نوع دیگر ریسک سیستماتیک می‌باشد که در رابطه با بازار است و ریسکی غیر قابل اجتناب است. بنابراین سرمایه‌گذاران به این ریسک توجه خاصی دارند و برای تصمیم‌گیری‌های خود به اطلاعاتی نیازمندند تا بتوانند این ریسک را جهت بررسی انواع دارایی‌های موجود در بازار سرمایه پیش‌بینی کنند. وجود ابزارها و مدل‌های مناسب برای پیش‌بینی ریسک سیستماتیک از مواردی است که می‌تواند برای سرمایه‌گذاران کمک کننده باشد. براساس نظریه نوین پرتفوی، ریسک به دو بخش تقسیم می‌شود: بخش اول، ریسک سیستماتیک است که به کل بازار مرتبط است و بخش دوم، ریسک غیرسیستماتیک است که به شرایط خاص هر سهم بستگی دارد.

در این نظریه ریسک هر دارایی با بتای آن (که معیار ریسک سیستماتیک است) اندازه‌گیری می‌شود. بنابراین، بتا یکی از پرکاربردترین و پذیرفته‌ترین ابزار اقتصاددانان مالی و متخصصان بازار، برای سنجش و مدیریت ریسک است . افزون براین، بتا در حوزه‌های مختلف علوم مالی وحسابداری، نظیر

www.SID.ir

تعیین ارزش منصفانه حقوق صاحبان سهام، پژوهش‌های مربوط به اندازه‌گیری واکنش بازار به تصمیم‌های خاص یک شرکت و پژوهش‌های مربوط به رابطه قیمت - سود و سود - مسؤولیت از اهمیتی ویژه برخوردار است (هانگ وسارکر،۲۰۰۷)[۶] . ریسک سیستماتیک درجه تغییرات بازده یک سرمایه‌گذاری خاص نسبت به تغییرات بازده مجموعه سرمایه‌گذاری بازار است و با شاخص β اندازه‌گیری می‌شود. این شاخص بیانگر حساسیت بازده یک سهم نسبت به بازده پرتفوی بازار است. از تقسیم مقدار کوواریانس بین بازده دارایی i ام و بازده پرتفوی بازار به واریانس مربوط به بازده پرتفوی بازار، بتای مربوط به دارایی i ام (βi) به دست می‌آید (مهدوی و گودرزی،۱۳۹۰) که به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\beta = \frac{Cov(R_m, R_i)}{\delta^2 R_m}$$

بسیاری از تحقیقات حسابداری مبتنی بر بازار سرمایه، مفید بودن اطلاعات حسابداری در تعیین ریسک اوراق بهادار را بیان نموده‌اند (بیور [۷] ۲۰۰۲، کوتری[۸] ۲۰۰۱و المشیر[۹] ۲۰۰۰). همچنین تحقیقات متعددی همبستگی بین متغیرهای حسابداری (اهرم مالی، عملیاتی، اندازه و ...) و ریسک سیستماتیک اوراق بهادار را مورد بررسی قرار داده‌اند. برخی از تحقیقات نیز به پیش‌بینی ریسک سیستماتیک پرداخته‌اند. با توجه به اهمیت ریسک در تصمیم‌گیری‌های مالی و سرمایه‌گذاری، یکی از مسائلی که می‌تواند به تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران کمک کند، وجود ابزارها و مدل‌های مناسب برای پیش‌بینی و بومی کردن مدل ریسک سیستماتیک است. امروزه سرمایه‌گذاری در بورس بخش مهمی از اقتصاد جامعه را تشکیل می‌دهد. به همین دلیل پیش‌بینی ریسک سیستماتیک برای سهامداران از اهمیت خاصی برخوردار شده است تا بتوانند بالاترین بازده را از سرمایه‌گذاری خود کسب کنند. در فرایندهای تعیین روند گذشته، بسیاری از روش‌های تجزیه وتحلیل تکنیکی برای بازار سهام از قبیل میانگین متحرک و غیره به کارگرفته می‌شوند. این روش‌ها به طور کلی برمبنای داده‌های آماری می‌باشند. درحالی که بازار سهام درحقیقت یک سیستم غیرخطی و آشوبناک است که به عوامل سیاسی، اقتصادی وروانی وابسته است. بنابراین بکارگیری ابزارهای تجزیه وتحلیل سنتی برای اتخاذ تصمیم‌های دقیق درمورد سهام بسیار مشکل است. علاوه براین تفاوت قابل ملاحظه ای درتجزیه وتحلیل نتایج افراد دراستفاده از ابزار همانند وجود دارد ونشان دهنده آن است که تمامی آن‌ها مناسب استفاده برای سرمایه‌گذاران عادی وبدون دانش وتجربه حرفه ای نیست. ریسک هر دارایی با بتای آن -که معیار ریسک سیستماتیک است- اندازه‌گیری می‌شود. بنابراین، بتا یکی از پرکاربردترین و

www.SID.ir

پذیرفته‌ترین ابزار اقتصاددانان مالی و متخصصان بازار، برای سنجش و مدیریت ریسک است. افزون بر این بتا در حوزه‌های مختلف علوم مالی و حسابداری، نظیر تعیین ارزش منصفانه حقوق صاحبان سهام، پژوهش‌های مربوط به اندازه‌گیری واکنش بازار به تصمیم‌های خاص یک شرکت و پژوهش‌های مربوط به رابطه قیمت- سود و سود- مسئولیت از اهمیتی ویژه برخوردار است (هانگ و سارکار[۱۰]،۲۰۰۷).

پژوهش‌های تجربی زیادی از معیارهای حسابداری و ریسک مالی برای تعیین بتا استفاده کرده‌اند. در این پژوهش‌ها، با استفاده از روش‌هایی، نظیر آزمون و خطا، درک مستقیم و تجزیه و تحلیل عوامل، مجموعه‌ای از متغیرهای مستقل انتخاب و به بررسی ارتباط آنها با ریسک سیستماتیک پرداخته شده است. بیشتر پژوهش‌های صورت گرفته از فقدان چارچوب نظری رنج می‌برند و برای ایجاد ساختار آن‌ها بر شهود مستقیم تأکید می‌شود. نتایج این پژوهش‌ها، نیاز به مدل‌های نظری برای برآورد بتا را آشکار می‌سازد. استفاده از مدل‌های نظری و مشخص کردن عوامل تعیین‌کننده بتا، به آزمون‌های تجربی قویتر و نتایجی قابل اتکاتر منجر خواهد شد(هامادا[۱۱]،۱۹۷۲).

میلز[۱۲] معتقد است بتا در مسیری که ارزش بازار سهام شرکت در طول زمان طی می‌کند، قرار دارد. از این رو، عوامل واقعی تعیین‌کننده بتا و عوامل واقعی ارزش بازار سهام شرکت اساساً مشابهند.

در پژوهش گالای و مازولیس[۱۳] در چارچوب ICAPM/OPM حقوق صاحبان سهام به عنوان یک اختیار خرید اروپایی در نظر گرفته شد که به صاحبان سهام اختیار بازخرید شرکت از صاحبان بدهی را می‌دهد. در این چارچوب، پنج متغیر نرخ بهره بدون ریسک، ارزش جاری شرکت، واریانس بازده شرکت، ارزش دفتری بدهی و زمان تا سررسید بدهی، عوامل تعیین‌کننده ریسک شناخته شدند. در بازار سرمایه کارا هر اطلاع جدیدی که به بازار می‌رسد بلافاصله در قیمت‌های اوراق بهادار ضبط می‌شود. بنابراین، طبق مدل ترکیبی مزبور انتظار می‌رود ظهور اطلاعات جدید در ارتباط با تغییر در ساختار دارایی شرکت یا ساختار مالی آن زمانی که متغیرهای فوق‌الذکر را تحت تأثیر قرار می‌دهد، به تغییرهای همزمان در ریسک سیستماتیک منجر شود.

نظریه مدرن پرتفوی که توسط مارکویتز[۱۴]۱۹۵۹ و بعدها توسط شاگردان وی مانند شارپ[۱۵]۱۹۶۴ و لینتنر[۱۶]۱۹۶۵ توسعه داده شد، در نهایت منجر به ارائه مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای گردید. همچنین مطرح شدن فرضیه بازار کارای سرمایه توسط فاما ۱۹۷۰[۱۷] در کنار ارائه نظریه قیمت‌گذاری آربیتراژ توسط رأس[۱۸]۱۹۷۶ که منجر به ارائه الگوی سه عاملی فاما و فرنچ شد، از ابتدای دهه ۵۰ به بعد به عنوان ایده‌های قابل قبول و اثر گذار و زیربنا و شالوده تحقیقات دانشمندان و پژوهشگران مدیریت مالی در آمد. این نظریه‌ها در بازارهای مالی نیز راهنمای عمل مدیران

www.SID.ir

سرمایه‌گذاری و سایر فعالان بازار قرار گرفت. اما پیچیدگی بازارهای مالی و مطالعاتی که در پی تناقض نتایج ناشی از تحقیقات انجام شده در اجرا در بازارهای مالی پیش آمد، دانشمندان مدیریت مالی را برآن داشت تا نسبت به مفروضات این نظریه‌ها بررسی و تجدیدنظر نمایند.

دانش مدیریت مالی در سال‌های اخیر با توجه به نقاط ضعف نظریه‌های مدرن پرتفوی و فرضیه بازار کارای سرمایه و کاهش روز افزون مقبولیت آن‌ها، رویکردی جدید به واقعیت‌های پیچیده بازارهای مالی خصوصاً بازارهای سرمایه داشته است. از جمله دلایل کاهش مقبولیت نظریه‌های یاد شده می‌توان به پیچیدگی دنیای واقعی و تأثیر ارزش‌های اقتصادی متعدد، روانشناسی فردی و اجتماعی بر بازارهای مالی اشاره نمود. موارد مزبور موجب عدم توانایی نظریه‌های سنتی پرتفوی و فرضیه کارایی بازار سرمایه در پاسخ به سؤالات اندیشمندان مدیریت مالی در خصوص وجود فرصت‌های آربیتراژی و دامنه وسیع تعیین قیمت دارایی‌های مالی، تأثیر اطلاعات بر قیمت سهام و... گردیده است.

ریشه انتقادات به نظریه‌های سنتی پرتفوی و فرضیه بازار کارای سرمایه که زیر ساخت‌های دانش جدید مدیریت مالی را بنا نهاد، به اشخاصی نظیر بلومفیلد[19] ۲۰۰۱،استات[20] ۱۹۹۰، باربریز و تالر[21] ۲۰۰۳ برمی‌گردد. هر یک از ایشان در مورد عدم کارایی نظریه‌های سنتی به نواقصی اشاره می‌نمایند. بلومفیلد (۲۰۰۱) در زمینه عدم حرکت بازارهای مالی به سمت کارایی کامل معتقد است که بازارهای مالی می‌توانند از لحاظ قیمت‌گذاری دارایی‌های مالی ناکارا باشند. چرا که اگرچه با فرض کارایی بازار، اطلاعات به محض تولید به بازار وارد می‌شود و ورود آن به بازار هم تصادفی خواهد بود، اما تأثیر اطلاعات بر قیمت‌ها می‌تواند با کیفیت اطلاعات مذکور در یک راستا نباشد. تفسیر نادرست اطلاعات می‌تواند در گمراهی بازار و تعیین ارزش مؤثر باشد. نحوه تحلیل اطلاعات ورودی و میزان و سطح خوش بینی یا بدبینی به اطلاعات مذکور می‌تواند در تعیین قیمت تأثیر داشته باشد. بنابراین تنها ورود اتفاقی و سریع اطلاعات و وجود متخصصین و حرکت تصادفی قیمت‌ها نمی‌تواند موجب کارایی بازار شود. کارایی بازار از نظر قیمت‌گذاری مقوله‌ای است که دسترسی به آن مشکل‌تر از بحث کارایی اطلاعاتی است.

جنسن[22] ۱۹۷۸همچنین بیان می‌کند اگر چه اطلاعات سریعاً به بازار می‌رسد، اما سرمایه‌گذاران باید برای به دست آوردن آن اطلاعات هزینه پرداخت نمایند. حال اگر اطلاعات ورودی به بازار فنی بوده و از پیچیدگی خاصی که از فهم بازار دور است، برخوردار باشد، چه اتفاقی خواهد افتاد؟ آیا با این شرط باز هم قیمت‌ها در یک لحظه تحت‌تأثیر قرار خواهد گرفت و به قیمت‌های جدید خواهد رسید؟ مطالعات

www.SID.ir

نشان می‌دهد که پاسخ این سؤال منفی است و تأثیر اطلاعات بر قیمت سهام بسیار کندتر و آهسته‌تر از آن چیزی است که فرضیه بازار کارا مطرح می‌نماید (مایر و بریلی[۲۳]،۲۰۰۳).

در راستای مباحث مطرح شده در خصوص پیش‌بینی قیمت سهام در بازارهای سرمایه محققان تلاش نموده‌اند مدل‌های جدیدی را ارائه نمایند و توان پیش‌بینی آنهارا در بازارهای سرمایه به بوته آزمون بگذارند. دربرخی از مدل‌های مزبور به داده‌های حسابداری بیش از پیش اهمیت داده شده است، دلیل این امر مخدوش شدن فرضیه بازار کارا است. زمانی که فرض کارایی بازار پذیرفته شده باشد بیان می‌گردد که اطلاعات حسابداری از محتوای اطلاعاتی کمی برخوردار هستند، ولی همانگونه که ذکر شد نتایج تحقیقات جدید نشان می‌دهد بازار کارا آنچنان که در ادبیات مدیریت مالی از دهه ۱۹۷۰ به بعد مطرح بوده است در دنیای واقعی موجود نبوده و بنابراین اطلاعات حسابداری می‌تواند محتوای اطلاعاتی مناسبی در زمینه قیمت گذاری سهام داشته باشد. نتایج پژوهش‌های انجام شده در خصوص استفاده از داده‌های حسابداری در پیش‌بینی قیمت سهام مانند اولسون[۲۴] ۱۹۹۵ و مدل‌های تکمیلی بعد از آن و همچنین پژوهش‌های انجام شده در خصوص رابطه اطلاعات حسابداری و بازده سهام مانند پژوهش دیچو۱۹۹۷[۲۵] و گالیزو[۲۶]۲۰۰۶ نشان دهنده قابلیت داده‌های حسابداری در پیش‌بینی بازده سهام است. نکته مهم در استفاده از داده‌های مزبور در جهت پیش‌بینی بازده سهام یافتن متغیرهای مناسبی است که بتواند به نحو مناسب تغییرات ریسک و بازده را تبیین نماید.

یکی از این مدل‌ها که در سال‌های اخیر توسط نکراسف و شروف[۲۷] (۲۰۰۹) مطرح گردیده، مدل شاخص‌های حسابداری ریسک می‌باشد. رویکرد اصلی در مدل ارائه شده بوسیله ایشان اندازه‌گیری ریسک با استفاده از داده‌های بنیادی حسابداری به عنوان اطلاعات پایه‌ای جهت ارزیابی دارایی‌های سرمایه‌ای است. نکراسف و شرف (۲۰۰۹) معتقدند در مدل‌های مبتنی بر اطلاعات بازار مانند مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای و مدل سه عاملی فاما و فرنچ اندازه‌گیری ریسک بر اساس نوسانات بازده انجام می‌شود، در حالیکه این نوع اندازه‌گیری بر اساس تاکید بر معلول (نوسانات بازده) بجای عامل اصلی ایجاد ریسک است. بنابراین می‌توان اندازه‌گیری ریسک را بر اساس عوامل ایجاد آن از جمله تغییرات سود و یا بازده حقوق صاحبان سهام به عنوان برخی از ویژگی‌های بنیادی‌تر شرکت انجام داد. این مدل بجای آن که تغییرات بازده نسبت به تغییرات شاخص را به عنوان مبنای اندازه‌گیری ریسک مدنظر قرار دهد، تلاش می‌نماید عوامل ایجادکننده ریسک را شناسایی و در پیش‌بینی بازده مورد استفاده قرار دهد. در مدل مزبور عوامل ریسک از متن شاخص‌های عملکرد شرکت مبتنی بر اطلاعات حسابداری بدست می‌آید و فرض بر این است که تغییرات شرایط اقتصادی بر شاخص‌های عملکرد

www.SID.ir

شرکت از جمله سود حسابداری و بازده حقوق صاحبان سهام تأثیر می‌گذارد که این موضوع می‌تواند موجب تغییرات بازده و در نتیجه ایجاد ریسک شود. نکراسف و شرف متغییرهای پایه‌ای خود را برای اندازه‌گیری ریسک بر اساس نتایج پژوهش‌های زیر انتخاب نموده‌اند:

پژوهش بیور و همکاران ۱۹۷۰ نشان می‌دهد اندازه‌گیری ریسک مبتنی بر بازده با ریسک اندازه‌گیری شده توسط داده‌های حسابداری مانند بتای حسابداری و نوسانات سود رابطه معنی

پژوهش فاما و فرنچ۱۹۹۵ بر پایه نظریه قیمت‌گذاری آربیتراژ نشان داد که اندازه و نسبت ارزش دفتری به بازار عواملی تأثیر گذار در پیش‌بینی بازده سهام هستند.

بنابر آنچه ذکر شد نکراسف و شرف در مدل خود بعد از آنکه ارزش شرکت را بر اساس مدل سود باقیمانده و با استفاده از نرخ بازده بدون ریسک برآورد کردند، آن را بر اساس ریسک تعدیل نمودند. جهت محاسبه تعدیل ریسک تلاش گردید استفاده از بتای حسابداری با نتایج پژوهش فاما و فرنچ در خصوص تأثیر اندازه و نسبت ارزش دفتری به بازار تلفیق شده و بنابراین از سه عامل بتای حسابداری، بتای مازاد بازده حقوق صاحبان سهام شرکت‌های کوچک منهای شرکت‌های بزرگ (SMB) و همچنین بتای مازاد بازده حقوق صاحبان سهام شرکت‌های با نسبت ارزش دفتری به بازار بالا منهای شرکت‌های با نسبت ارزش دفتری به بازار پایین (HML) استفاده گردد. اولسون (۱۹۹۵) ضمن انجام پژوهشی با عنوان «عایدی‌ها، ارزش دفتری و سودهای نقدی در ارزشیابی حقوق صاحبان سهام» به ارزیابی مدل خود با تکیه بر اطلاعات حسابداری در ارزشیابی سهام پرداخت. نتایج پژوهش وی نشان‌دهنده توانایی مناسب مدل اولسون در پیش‌بینی قیمت سهام است. مدل اولسون به عنوان یکی از مهم‌ترین مدل‌های ارائه شده با استفاده از داده‌های حسابداری در خصوص ارزشیابی سهام می‌باشد. بیور و همکاران (۱۹۹۵) با انجام پژوهشی با عنوان «ارتباط بین اندازه‌گیری ریسک سیستماتیک با استفاده از داده‌های بازار و داده‌های حسابداری» دریافتند که استفاده از بتای حسابداری در اندازه‌گیری ریسک سیستماتیک ارتباط نزدیکی با ریسک سیستماتیک محاسبه شده با استفاده از بتای بازار دارد و بنابراین داده‌های حسابداری محتوای اطلاعاتی مناسبی در خصوص اندازه‌گیری ریسک دارا هستند.

و حال با توجه به آنچه در بالا مطرح گردید پژوهش حاضر در پی آن است که عوامل تعیین‌کننده ریسک سیستماتیک شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران را در چارچوب مدل‌سازی ادعاهای احتمالی و با در نظر گرفتن عوامل مالی و غیر مالی شناسایی کند.

www.SID.ir

۳- پیشینه تحقیق

بریمبل [۲۸](۲۰۰۳) در تحقیقی رابطه ریسک سیستماتیک را با نسبت رشد، اهرم مالی، اندازه شرکت، تغییر پذیری سود، نسبت پرداخت سود، نسبت جاری، نسبت پوشش بهره و اهرم عملیاتی مورد بررسی قرار داد. روش آماری مورد استفاده ضریب همبستگی وتحلیل رگرسیون بوده است. نتایج نشان داد که متغیرهای انتخابی بیش از ۵۷٪ تغییرات ریسک سیستماتیک را تبیین می‌کنند.

پاوار و داس [۲۹] (۲۰۱۰) به بررسی ادبیات استفاده از شبکه عصبی مصنوعی برای پیش‌بینی بازار سهام پرداختند. نتایج این تحقیق نیز نشان می‌دهد که شبکه عصبی مصنوعی برای پیش‌بینی بازارهای سهام جهان ابزار بسیار مفیدی است.

بن و همکاران[۳۰] ۲۰۱۶ در تحقیقی با عنوان ارزیابی ریسک سیستماتیک در مقطع گسترش تبادل افول اعتبار که در واقع، قیمت گذاری عوامل ریسک سیستماتیک در قراردادهای پیش‌بینی مبادله اعتباری (CDS) را در چارچوب دو مرحله ای تجربی تحلیل می‌کنند. ابتدا حساسیت های قراردادی (بتا) را به تعدادی از عوامل ریسک سیستماتیک ساز با رگرسیون‌های سری زمانی با استفاده از توزیع CDS نقل قول ۳۳۹ نهاد ایالات متحده از ژانویه ۲۰۰۴ تا دسامبر ۲۰۱۰ ارزیابی می‌کنند. نتایج نشان می‌دهد که شرایط اعتباری، همبستگی بازار در بازار و نوسانات بازار، موانع گسترش CDS را تشریح می‌کند. ادوارد[۳۱]و همکاران۲۰۱۷ در تحقیقی با عنوان تخصیص سرمایه در حضور ریسک سیستماتیک بیان می‌دارد که تعیین ریسک سرمایه کل یک مشکل اساسی است مدیریت ریسک مدرن سازمانی و فرایند تعیین شده است نسبتا مطالعه شده است. از سوی دیگر، مشکل تخصیص به طور کلی وجود دارد حتی زمانی که یک معیار ریسک خاص ایجاد تخصیص را بیشتر درگیر می‌کند در این مقاله استدلال‌هایی ارائه می‌شود که نشان می‌دهد مشکلات تعیین شده است و تخصیص کل سرمایه ریسکی می‌تواند اغلب به عنوان موجود بودن در نظر گرفته شود. نتایج تحقیق آنها نشان می‌دهد که تخصیص سرمایه باعث افزایش ریسک می‌گردد.

روبرتو[۳۲] ۲۰۱۸ در تحقیقی با عنوان ریسک سیستماتیک غیر قابل مشاهده، فعالیت‌های اقتصادی و بازار سهام بیان می‌دارد که یک عامل ریسک سیستماتیک پنهان را استخراج می‌کند، که به طور غیر مستقیم از ریسک‌های خاص و ریسک سیستماتیک است، برای انجام این تحقیق از اطلاعات شرکت‌های غیرمالی در منطقه یورو در طول دوره ۱۹۹۹-۲۰۱۵ استفاده نموده است. ریسک ناپیوسته استخراج شده منفی، بازده بیش از حد سهام بازار، نرخ رشد در فعالیت اقتصادی واقعی و احساسات اقتصادی را پیش‌بینی می‌کند.

www.SID.ir

سعیدی و رامشه(۱۳۹۰) در تحقیقی با عنوان " عوامل تعیین‌کننده ریسک سیستماتیک سهام در بورس اوراق بهادار تهران " ابتدا مدل نظری مربوط به عوامل تشکیل‌دهنده بتا معرفی و این عوامل را در قالب سه دسته اصلی ویژگی‌های شرکت، اختیار رشد و نرخ بهره بدون ریسک (از عوامل اقتصاد کلان) را ارائه کردند. برای آزمون عملی این مدل ۸۰ شرکت واجد شرایط از میان شرکت‌های پذیرفته شده در بورس انتخاب شدند و از اطلاعات آن‌ها در خلال سال‌های ۱۳۸۷-۱۳۷۶ استفاده شد. فرضیه‌های پژوهش که مبتنی بر نتایج حاصل از مدل نظری مزبور هستند با استفاده از روش های رگرسیون چند متغیره برای داده های ترکیبی مورد آزمون قرارگرفته است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد میان بتا و متغیرهای رشد سود عملیاتی، تغییرپذیری سود عملیاتی، همبستگی سود عملیاتی با شاخص پرتفوی بازار و اختیار رشد ارتباطی معنادار وجود دارد. افزون بر این نتایج پژوهش حاضر شواهدی هرچند ضعیف در رابطه با بی‌ثباتی بتای سهام شرکت‌های با اهرم بالا فراهم می‌کند. طیبی راد (۱۳۹۰) در تحقیقی با عنوان پیش‌بینی نسبت‌های مالی با استفاده از شبکه‌های عصبی در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران بیان می‌دارد که در تجزیه و تحلیل‌های مالی فرض بر این است که گذشته، زمینه ساز آینده می‌شود و به این ترتیب نتیجه کوشش‌ها وتجارب گذشته که در صورت‌های مالی منعکس است راهنمای اخذ تصمیم نسبت به آینده قرار می‌گیرد. یکی از ابزارهایی که برای تعیین موقعییت‌مالی شرکت‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد تجزیه و تحلیل نسبت-های مالی است. در واقع نسبت‌های مالی واقعیت‌های مهمی را در ارتباط با عملیات و وضعیت مالی یک شرکت آشکار می سازد. همچنین با استفاده از آن مشکلات و نقاط ضعف و قوت مالی شرکت‌ها تعیین می‌گردد. هدف ازبررسی و پیش‌بینی نسبت‌های مالی، کمک به مدیران، سرمایه‌گذاران و به خصوص اعتباردهندگان شرکت‌ها، جهت ارزیابی عملکردمالی، وضعیت مالی و پیش‌بینی ورشکستگی یا سودآوری این شرکت‌ها ست. در این تحقیق از ابزار شبکه عصبی جهت پیش‌بینی نسبت‌های مالی استفاده شده است که گروه نسبت‌های نقدینگی، عالیت، اهرمی وسودآوری در قالب چهار فرضیه مورد بررسی قرار گرفته است. برای انجام این تحقیق از اطلاعات ۲۳ شرکت خودرو سازی در طی سال‌های ۸۹-۶۷استفاده شده است و مدل شبکه عصبی چند لایه پیشخور به کار رفته است. نتایج حاصل از پژوهش نشان می‌دهد که نسبت‌های نقدینگی چندان قابل پیش‌بینی نیستند و نسبت‌های فعالیت نیز توسط رگرسیون بهتر از شبکه‌های عصبی پیش‌بینی می‌شوند، اما در گروه نسبت‌های اهرمی و سودآوری، شبکه‌های عصبی با برتری کامل نسبت به رگرسیون همه آنها را به نحو مطلوب پیش‌بینی می‌کند.

www.SID.ir

۴- فرضیه‌های پژوهش

با توجه به اهداف و مبانی نظری پژوهش فرضیه‌های زیر تدوین شد.

الگوریتم کرم شب تاب توان پیش‌بینی ریسک سیستماتیک را دارد.

الگوریتم رگرسیون ماشین بردار پشتیبان توان پیش‌بینی ریسک سیستماتیک را دارد.

الگوریتم درخت تصمیم توان پیش‌بینی ریسک سیستماتیک را دارد.

۵- روش تحقیق

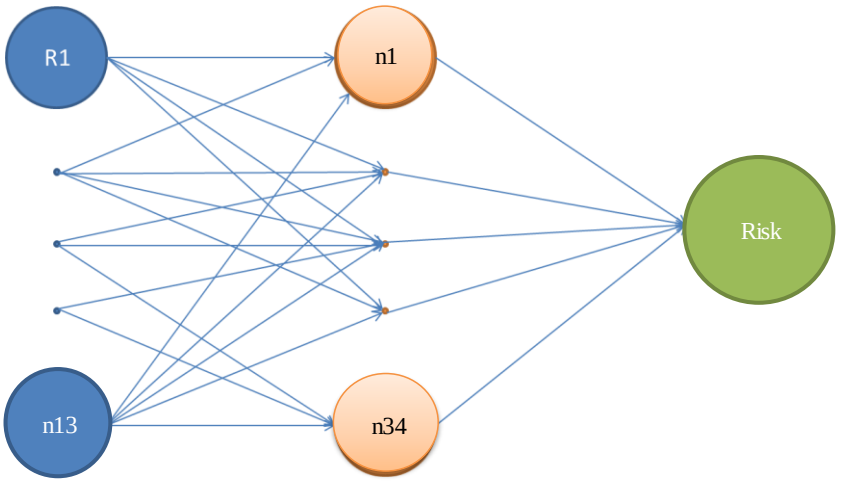
این پژوهش در حوزه پژوهش‌های اثباتی قرار دارد و از لحاظ هدف کاربردی است و با توجه به اینکه برای آزمون فرضیه‌های پژوهش از اطلاعات تاریخی استفاده شده است در گروه پژوهش‌های شبه آزمایشی قراردارد. روش پژوهش حاضر از نوع استقرایی و پس رویدادی (با استفاده از اطلاعات گذشته) می‌باشد و از نوع رویکرد شبکه عصبی است. برای گردآوری داده‌های پژوهش، از پایگاه رسمی بورس اوراق بهادار تهران و سایر پایگاه‌های اینترنتی رسمی مرتبط، اطلاعات حسابداری شرکت‌های بورسی، نرم‌افزار ره‌آورد نوین و دیگر منابع اطلاعاتی استفاده‌شده است. نوع داده‌ها ترکیبی بوده و جامعه آماری پژوهش شامل تمام شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران طی دوره زمانی ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۶ است. برای آزمون فرضیه‌های پژوهش داده‌های تعداد ۹۲ شرکت(۵۵۲ سال-شرکت) با اعمال محدودیت‌های زیر انتخاب شده‌اند؛ پایان سال مالی شرکت‌ها منتهی به پایان اسفندماه باشد و شرکت‌های نمونه، سال مالی‌شان تغییر نکرده باشند. شرکت‌های نمونه از شرکت‌های سرمایه‌گذاری و مالی (بانک‌ها) نباشند. شرکت‌های نمونه دچار توقف معاملاتی بیش از چهار ماه نشده باشند تا قیمت سهام متعارف تلقی گردد. اطلاعات شرکت‌های نمونه در دسترس باشد.

شبکه عصبی به کار گرفته شده در این پژوهش یک شبکه پرسپترون است با یک لایه مخفی و ۱۵ نرون که در لایه خروجی از تابع خطی و در لایه میانی از تابع tansig استفاده شده می‌شود. ورودی‌های این شبکه نسبت‌های مالی است و این نسبت‌های با ورود به شبکه به سوی نرون‌ها حرکت می‌کنند. پس از ورود به نرون‌ها به لایه خروجی می‌رسند. در لایه خروجی ارزش افزوده اقتصادی وجود دارد که این همان هدف ما در شبکه است. شبکه با استفاده از یادگیری در می‌یابد که چگونه می‌بایست به هدف برسد این امر کاملا هوشمندانه و از سوی خود شبکه صورت می‌پذیرد.

در شکل ۱ نمایی از شبکه را داریم. در این شبکه R نشان دهنده ورودی شبکه یا همان عوامل مالی است که ۳۴ نسبت در نظر گرفته شده در این پژوهش می‌باشد. در لایه میانی، n نشان دهنده

www.SID.ir

نرون‌ها است که در این شبکه تعداد آنها ۱۳ در نظر گرفته شده است. لایه خروجی نیز همان ریسک سیستماتیک است که این پژوهش به دنبال پیش‌بینی آن است.



نمودار ۱- پیش‌بینی ریسک سیستماتیک بر اساس شبکه عصبی مصنوعی

برای آزمون فرضیه‌های پژوهش متغیرهای ورودی جهت مدل بومی ریسک سیستماتیک به دو گروه متغیرهای مالی، غیر مالی تقسیم شده است:

ریسک سیستماتیک: درجه تغییرات بازده یک سرمایه‌گذاری خاص نسبت به تغییرات بازده مجموعه سرمایه‌گذاری بازار است و با شاخص β اندازه‌گیری می‌شود.

$$\beta = \frac{Cov(R_m, R_i)}{\delta^2 R_m}$$

عوامل مالی: شامل ۳۴ متغیر مالی طبق جدول ۱ می‌باشد.

www.SID.ir

جدول۱- عوامل مالی

نام متغیر		تعریف عملیاتی
حاشیه سود ناخالص	X1	سود ناخالص/فروش خالص
حاشیه سود عملیاتی	X2	سود عملیاتی /فروش خالص
بازده دارایی	X3	سود خالص/کل دارایی ها
بازده حقوق صاحبان سهام	X4	سود خالص/ حقوق صاحبان سهام
سود هر سهم	X5	سود خالص/ تعداد سهام
نسبت جاری	X6	دارایی جاری / بدهی جاری
نسبت آنی	X7	(دارایی‌جاری-موجودی کالا-پیش پرداخت)/بدهی جاری
نسبت سرمایه در گردش	X8	(دارایی جاری –بدهی جاری)/دارایی‌ها
اهرم مالی	X9	بدهی / دارایی
نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام	X10	بدهی/ حقوق صاحبان سهام
نسبت گردش موجودی‌ها	X11	فروش /موجودی کالا
نسبت گردش دارایی ثابت	X12	فروش /دارایی ثابت
نسبت گردش دارایی	X13	فروش /دارایی
ارزش افزوده اقتصادی	X14	معادله ۱
گردش حساب‌های دریافتنی	X15	فروش / حساب های دریافتنی
کیو توبین	X16	ارزش بازارخالص دارایی‌ها/ ارزش‌دفتری‌خالص دارایی‌ها
بازده فروش	X17	سود خالص /فروش خالص
بازده سهام	X18	معادله ۲
کیفیت سود	X19	اقلام تعهدی(معادله ۳)
محافظه کاری غیر شرطی	X20	$(-1)*\frac{\text{سهام صاحبان حقوق دفتری ارزش}}{\text{ارزش بازارحقوق صاحبان سهام}}$
محافظه کاری شرطی	X21	$(-1)*\frac{\text{جریان نقد عملیاتی}-\text{سود خالص}}{\text{دارا یی ها}}$
جریان نقد آزاد	X22	معادله ۴
رقابت بازار محصول	X23	مجذور فروش شرکت /کل فروش صنعت
نسبت وجه نقد به دارایی‌ها	X24	وجه نقد /دارایی‌ها
نسبت وجه نقد عملیاتی به دارایی‌ها	X25	وجه نقد عملیاتی / دارایی‌ها

www.SID.ir

نسبت دارایی‌های جاری به دارایی‌ها	X26	دارایی‌های جاری/ دارایی‌ها
نسبت بدهی‌های جاری به حقوق صاحبان سهام	X27	بدهی‌های جاری/ حقوق صاحبان سهام
نسبت‌بدهی‌بلندمدت‌به کل دارایی‌ها	X28	بدهی بلند مدت/ کل دارایی ها
ارزش افزوده بازار	X29	ارزش بازار سهام – حقوق صاحبان سهام
اندازه شرکت	X30	لگاریتم طبیعی کل دارایی‌ها
اقلام تعهدی اختیاری	X31	معادله ۵
قیمت سهام	X32	قیمت سهام در پایان سال
نسبت سود تقسیمی	X33	سود تقسیمی هر سهم / سود هرسهم
هزینه سرمایه	X34	معادله ۶

عوامل غیرمالی: شامل ۱۰ متغیر غیرمالی طبق جدول ۲ می‌باشد.

جدول۲- عوامل غیرمالی

نام متغیر		تعریف عملیاتی
کیفیت افشا	X1	امتیاز کیفیت افشای شرکتی
نسبت مدیران غیر موظف	X2	تعداد اعضای هیات مدیره غیرموظف/ تعدادکل اعضا هیات‌مدیره
اندازه هیات مدیره	X3	تعداد کل اعضای هیات مدیره
عدم تقارن اطلاعاتی	X4	معادله ۷
نوع مالکیت	X5	اگر سهام عمده ی شرکت متعلق به بخش عمومی‌باشد، متغیر مصنوعی ۱ و در غیر این صورت صفر
رتبه ی نقد شوندگی سهام	X6	رتبه نقد شوندگی سهام شرکت‌ها
درصد مالکان نهادی	X7	مجموع سهام متعلق به سهامداران بیش از ۵٪
تولید ناخالص داخلی	X8	استفاده از سایت بانک مرکزی
نرخ ارز	X9	استفاده از سایت بانک مرکزی
قیمت نفت	X10	استفاده از سایت بانک مرکزی

معادله ۱: ارزش افزوده اقتصادی

www.SID.ir

جهت محاسبه ارزش افزوده اقتصادی به عنوان متغیر وابسته از مدل زیر استفاده شده است:

$$EVA = NOPAT\ t - (WACC\ t \times Capital\ t - 1)$$

در این مدل EVA ارزش افزوده اقتصادی، NOPAT سود خالص عملیاتی پس از کسر مالیات، Capital سرمایه بکار گرفته شده در شرکت و WACC نرخ متوسط هزینه سرمایه است

معادله ۲: بازده سهام

$$\text{بازده عادی سهام} = \frac{\text{افزایش سرمایه از محل آورده نقدی و مطالبات} - \text{سود سهام مصوب} + \text{ارزش بازار شرکت در ابتدای سال} - \text{ارزش بازار شرکت در پایان سال}}{\text{ارزش بازار شرکت در ابتدای سال}}$$

قیمت سهام در ابتدای سال * تعداد سهام در ابتدای سال = ارزش بازار شرکت در ابتدای سال

نسبت سهام در انتهای سال * تعداد سهام در انتهای سال = ارزش بازار شرکت در انتهای سال

سود سهام مصوب = سود نقدی هر سهم * تعداد سهام در تاریخ مجمع

افزایش = سرمایه پایان دوره) - (سرمایه اول دوره *درصد افزایش سرمایه از محل آورده نقدی

سرمایه از محل آورده نقدی و مطالبات

معادله ۳: کیفیت سود

$$TA_t = EARN_t - OCF_t$$

$EARN_t$ = سود عادی یعنی سود قبل از اقلام غیرمترقبه در سال t

OCF_t = وجه نقد عملیاتی (جریان‌های نقدی ناشی از فعالیت‌های عملیاتی) در سال t

فرمول ۴: جریان نقد آزاد

$$FCF = (INC_{it} - TAX_{it} - INTEP_{it} - CSDIV_{it})$$

FCF، جریان‌های نقدی آزاد

INC، سود عملیاتی قبل از استهلاک

TAX، کل مالیات پرداختی

$INTEP$، هزینه بهره پرداختی شرکت.

$CSDIV$، سود سهامداران عادی پرداختی شرکت.

www.SID.ir

فرمول ۵: اقلام تعهدی اختیاری

جونز با ارائه مدلی سعی کرد تا آثار تغییر شرایط اقتصادی شرکت‌ها به اجزاء غیر اختیاری اقلام تعهدی را کنترل کند. در این مدل اقلام تعهدی غیر اختیاری به روش زیر محاسبه می‌گردد:

$$\frac{TA_t}{A_{t-1}} = \propto \left(\frac{1}{A_{t-1}}\right) + \beta_1 \left(\frac{\Delta REV_t}{A_{t-1}}\right) + \beta_2 \left(\frac{PPE_t}{A_{t-1}}\right) + \pounds$$

TA = کل اقلام تعهدی

A_{t-1} = کل دارایی‌ها در سال t-1

ΔREV_t = تغییردر درآمد سالانه (مبلغ درآمد سال t منهای مبلغ درآمد سال قبل)

PPE_t = اموال و ماشین آلات همان سال

α، $\beta 1$ و$\beta 2$ پارامترهای خاص شرکت می‌باشد که با استفاده از مدل بالا به دست می‌آید:

$$TA = \Delta CA - \Delta CL - \Delta Cash + \Delta Debt$$

ΔCA=تغییر در دارایی جاری

ΔCL=تغییر دربدهی جاری

$\Delta Cash$=تغییر در وجه نقد

Δ Debt = تغییر در بدهی بلند مدت

اقلام تعهدی اختیاری به روش زیر محاسبه می‌گردد:

$$DA_t = \frac{TA_t}{A_{t-1}} - TA_t$$

که در این رابطه:

DA_t = اقلام تعهدی اختیاری

فرمول ۶: هزینه سرمایه

برای محاسبه نرخ هزینه سرمایه از میانگین موزون هزینه سرمایه استفاده شده است که برای شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار ایران به صورت زیر قابل محاسبه است:

$$WACC = (W_s * K_s) + (W_d * K_d)$$

که در آن:

www.SID.ir

W_d و W_s = به ترتیب وزن بدهی و حقوق صاحبان سهام عادی.

$$W_s = \frac{\text{ارزش دفتری حقوق صاحبان سهام عادی}}{\text{ارزش دفتری حقوق صاحبان سهام عادی} + \text{ارزش دفتری بدهیهای بهره دار}}$$

$$W_d = \frac{\text{ارزش دفتری بدهیهای بهره دار}}{\text{ارزش دفتری حقوق صاحبان سهام عادی} + \text{ارزش دفتری بدهیهای بهره دار}}$$

K_s وKd = به ترتیب نرخ هزینه حقوق صاحبان سهام عادی و نرخ هزینه بدهی،

که در این پژوهش نرخ هزینه حقوق صاحبان سهام عادی(K_s) از تقسیم سود نقدی که شرکت به سهامداران پرداخت نموده بر ارزش دفتری حقوق صاحبان سهام بدست آمده است.

$$K_s = \frac{DPS}{\text{ارزش دفتری حقوق صاحبان سهام}}$$

نرخ هزینه بدهی(K_d).

که در این پژوهش به دلیل عدم افشای نرخ هزینه تک تک اقلام بدهی‌های بهره دار،این نرخ از تقسیم هزینه‌های مالی شرکت بر بدهی‌های بهره دار بدست آمده است.

$$K_d = \frac{\text{هزینه های مالی}}{\text{مجموع بدهیهای بهره دار}}(t-1)$$

نرخ موثر مالیاتی(t) برای شرکت‌های بورسی براساس قانون جدید مالیات‌های مستقیم ۲۲/۵ درصد در نظر گرفته شده است .(زنجیردار ، سربندی،۱۳۸۹).

فرمول۷: عدم تقارن اطلاعاتی

$$\text{Info Asymmetry}it = \frac{AP - BP}{(AP + BP)/2} \times 100$$

که در آن:

SPREAD: دامنه تفاوت قیمت پیشنهادی خرید و فروش سهام،

AP: میانگین قیمت پیشنهادی فروش سهام شرکت،

www.SID.ir

BP: میانگین قیمت پیشنهادی خرید سهام شرکت.

۶- یافته‌های پژوهش

آماره‌های توصیفی

نتایج آمار توصیفی حاصل از پژوهش در سطح کل شرکت‌ها در جدول شماره۳ نشان داده‌شده‌است.

جدول۳. آمار توصیفی متغیرهای پژوهش

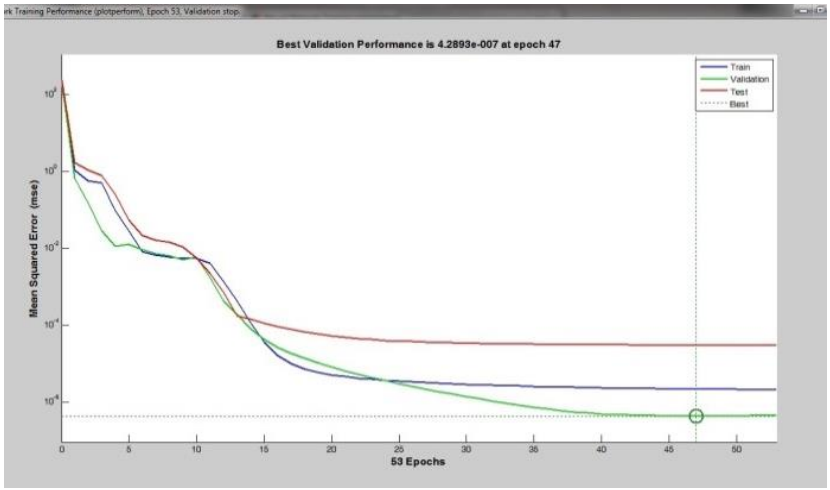
متغیر	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9
میانگین	.268943	.221500	.117934	.290477	796.281	1.220298	.769225	.091004	.618886
انحراف معیار	.1517527	.2083260	.1183348	.2149020	1049.9403	.4752557	.4140856	.1998470	.1828519
کمینه	-1.9875	-5.4067E-01	-3.3999	-5.8553E-01	-996.8	.2233	.0619	-5.6859	.1291
بیشینه	.9788	.9998	.6204	.9807	7154.9	2.9467	2.7200	.5925	1.9378
متغیر	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18
میانگین	2.027359	3.843993	5.09021	.791604	301871.05	7.004835	.722692	.179458	.121295
انحراف معیار	3.51207	2.6036365	4.21649	.4745082	1.1040509	13.1925327	.6690222	.219580	.4760082
کمینه	-3.0868E	.0028	.0020	.0004	-3.3917E	.0298	.0275	-8.9790	-8.4178E-01
بیشینه	19.7048	16.9452	23.4823	3.8766	1.2814E	96.0300	5.8310	.9981	1.8132
متغیر	X19	X20	X21	X22	X23	X24	X25	X26	X27
میانگین	-17940.	-7.836258E-	.012513	282678.72	.001944	.037865	.132914	.626358	1.635259
انحراف معیار	782083	.5065446	.114367	1.184E+06	.0014676	.0366408	.1366163	.200742	2.8960347
کمینه	-653341	-2.8924E	-4.9248E	-2501485	.0001	.0006	-2.8272E	.0713	-2.6727E+01
بیشینه	7961835	.4182	.4769	19794029	.0109	.2615	.7016	.9510	12.9776
متغیر	X28	X29	X30	X31	X32	X33	X34	X35	X36
میانگین	.083053	447795.	13.57423	11244.548147	4686.96	.653235	.091771	16.05	.567598
انحراف معیار	.0873533	1.6504048	1.42281	942624.1547	5955.882	.4473881	.1592891	3.309	.1493057
کمینه	.0002	-5.0460E	9.8215	-8.7409E+06	464	.0160	-4.2155E-	10	.2000
بیشینه	.5740	1.8618E+07	18.4376	1.0571E+07	57392	3.6170	.7268	25	.8333
متغیر	X37	X38	X39	X40	X41	X42	X43	X44	X45
میانگین	5.27	.939510	.80	52.20	9.273478	7.996454E+15	16302.33	81.650	-8.007372E-02
انحراف معیار	.709	.7969335	.398	33.595	16.5038047	3.3310878E+	7354.150	33.0189	.2884899
کمینه	5	-3.4020E-01	0	1	.0000	3.9236E+15	9834	24.1	-2.0114E+00
بیشینه	9	4.7822	1	165	62.3400	1.2843E+16	27994	109.1	1.0165

www.SID.ir

پیش‌بینی ریسک سیستماتیک(الگوریتم کرم شب تاب)

بر اساس مدل کرم شب تاب ٪۷۰ x (عوامل مالی و غیر مالی) و y (ریسک سیستماتیک) را در لایه‌های ورودی و خروجی تعریف می‌کنیم. شبکه با استفاده از آموزش و train و با استفاده از هوش مصنوعی یکسری وزن‌هایی را تعریف کرده و در مرحله بعد این وزن‌ها را با ٪۳۰ باقیماندهٔ xها (عوامل مالی و غیر مالی) تست (آزمون) می‌کند و ریسک سیستماتیک را بدست می‌آورد و آزمون کرده تا مشخص کند مقدار پیش‌بینی شده تا چه اندازه به واقعیت نزدیک است و خطا را محاسبه کند. شبکه عمل آموزش را آنقدر انجام داده تا به نقطه بهینه آموزش برسد،(نقطه بهینه اموزش سطحی از آموزش است که در آن شبکه توانسته با استفاده از آموزش و یادگیری بهترین وزن‌ها را برآورد کند)، وقتی وزن‌ها را با ٪۳۰ باقیمانده xها تست کنیم مقادیر پیش‌بینی شده کمترین اختلاف را با واقعیت دارد.

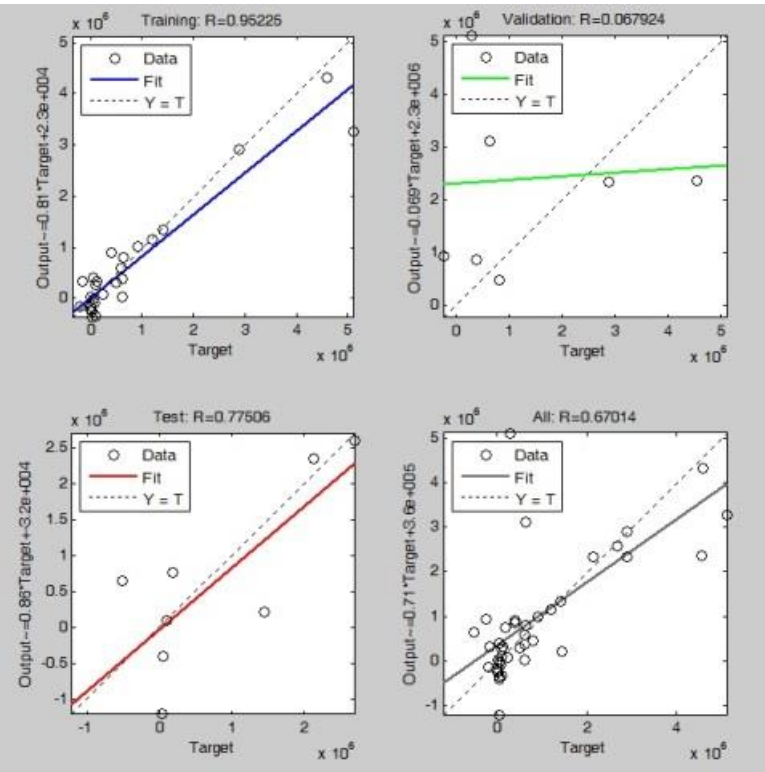
برای جلوگیری از آموزش بیش از حد شبکه به صورت تدریجی تعدادی تکرار آموزش داده می‌شود و سپس با داده‌ها آزمون یا تست مورد آزمون قرار می‌گیرد تا حداقل در صفحه چند خطا پیدا شود و از این تعداد حداقل پایین‌ترین آنها در نظر گرفته می‌شود و آموزش بهینه شبکه بر اساس آنها انتخاب می‌شود. پس از آموزش در دفعات متفاوت بهترین آموزش انتخاب می‌گردد. در اینجا ۵۰ بار عمل آموزش انجام شده که در مرتبه ۴۷ یادگیری نسبت به دفعات بعدی بهتر بوده است. پس مجموعه ۴۷ به عنوان یادگیری شبکه انتخاب می‌شود.



نمودار ۲- آموزش شبکه عصبی الگوریتم کرم شب تاب

www.SID.ir

میزان بهینه آموزش در یادگیری به صورت نمودار ۲ آمده است. میزان نیکویی برازش آنها نیز مشخص گردیده و داده‌های ورودی و هدف را بر هم منطبق گردانده است. نتایج حاصل از آموزش شبکه عصبی است که بر روی خطوط ارتباطی میان نرون‌ها و سایر اجزا چه ورودی و چه خروجی می‌نشیند.



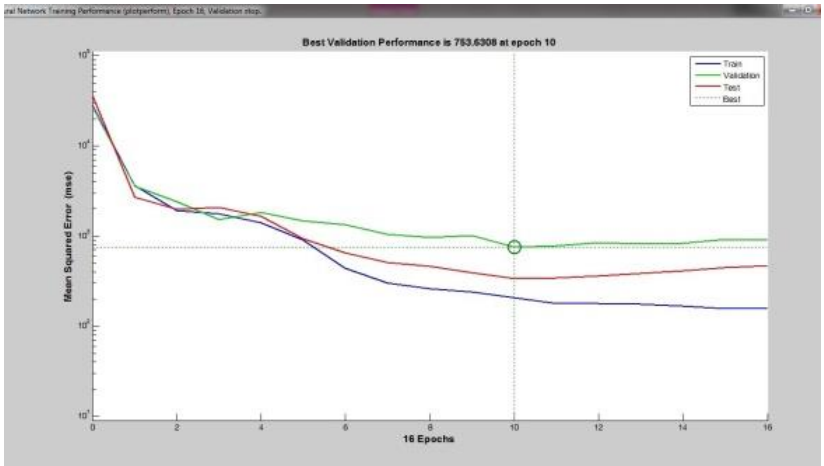
نمودار۳- آموزش شبکه عصبی

میزان بهینه آموزش در یادگیری به صورت نمودار۳ آمده است. میزان نیکویی برازش آنها نیز مشخص گردیده و داده‌های ورودی و هدف را بر هم منطبق گردانده است. نتایج حاصل از آموزش شبکه عصبی است که بر روی خطوط ارتباطی میان نرون‌ها و سایر اجزا چه ورودی و چه خروجی می‌نشیند. با توجه به نتایج حاصل شده می‌توان به پیش‌بینی ریسک سیستماتیک با استفاده از الگوریتم کرم شب تاب پرداخت. نمودار بالا نمایانگر پیش‌بینی شبکه بر اساس داده‌های ورودی و مقایسه آنها با مقادیر واقعی است. نمودار قرمز رنگ پیش‌بینی با شبکه عصبی است و نمودار آبی رنگ مقادیر واقعی آن است.

www.SID.ir

پیش‌بینی ریسک سیستماتیک(الگوریتم رگرسیون ماشین بردار پشتیبان)

بر اساس مدل رگرسیون ماشین بردار پشتیبان ٪۷۰ x (عوامل مالی و غیر مالی) و y (ریسک سیستماتیک) را در لایه‌های ورودی و خروجی تعریف می‌کنیم. شبکه با استفاده از آموزش و train و با استفاده از هوش مصنوعی یکسری وزن‌هایی را تعریف کرده و در مرحله بعد این وزن‌ها را با ٪۳۰ باقیماندهٔ xها (عوامل مالی و غیرمالی) تست (آزمون) می‌کند و ریسک سیستماتیک را بدست می‌آورد و آزمون کرده تا مشخص کند مقدار پیش‌بینی شده تا چه اندازه به واقعیت نزدیک است و خطا را محاسبه کند. شبکه عمل آموزش را آنقدر انجام داده تا به نقطه بهینه آموزش برسد،(نقطه بهینه اموزش سطحی از آموزش است که در آن شبکه توانسته با استفاده از آموزش و یادگیری بهترین وزن‌ها را برآورد کند)، وقتی وزن‌ها را با ٪۳۰ باقیمانده xها تست کنیم مقادیر پیش‌بینی شده کمترین اختلاف را با واقعیت دارد. برای جلوگیری از آموزش بیش از حد شبکه به صورت تدریجی تعدادی تکرار آموزش داده می‌شود و سپس با داده‌ها آزمون یا تست مورد آزمون قرار می‌گیرد تا حداقل در صفحه چند خطا پیدا شود و از این تعداد حداقل پایین‌ترین آنها در نظر گرفته می‌شود و آموزش بهینه شبکه بر اساس آنها انتخاب می‌شود. پس از آموزش در دفعات متفاوت بهترین آموزش انتخاب می‌گردد. در اینجا ۱۶ بار عمل آموزش انجام شده که در مرتبه ۱۰ یادگیری نسبت به دفعات بعدی بهتر بوده است. پس مجموعه ۱۰ به عنوان یادگیری شبکه انتخاب می‌شود.

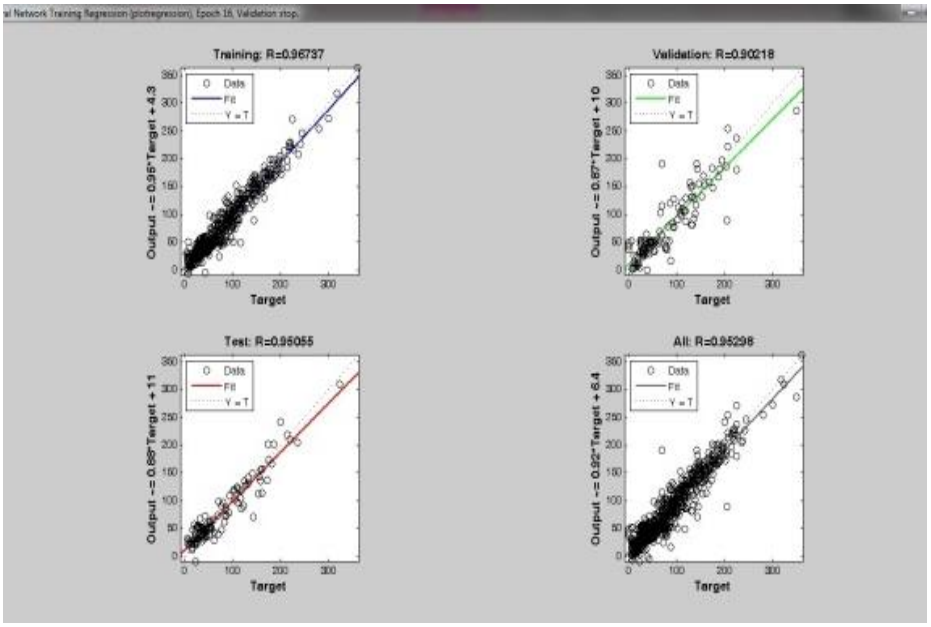


نمودار ۴- آموزش شبکه عصبی الگوریتم رگرسیون ماشین بردار پشتیبان

میزان بهینه آموزش در یادگیری به صورت نمودار ۴ آمده است. میزان نیکویی برازش آنها نیز مشخص گردیده و داده‌های ورودی و هدف را بر هم منطبق گردانده است. نتایج حاصل از آموزش

www.SID.ir

شبکه عصبی است که بر روی خطوط ارتباطی میان نرون‌ها و سایر اجزا چه ورودی و چه خروجی می‌نشیند.



نمودار ۵- آموزش شبکه عصبی

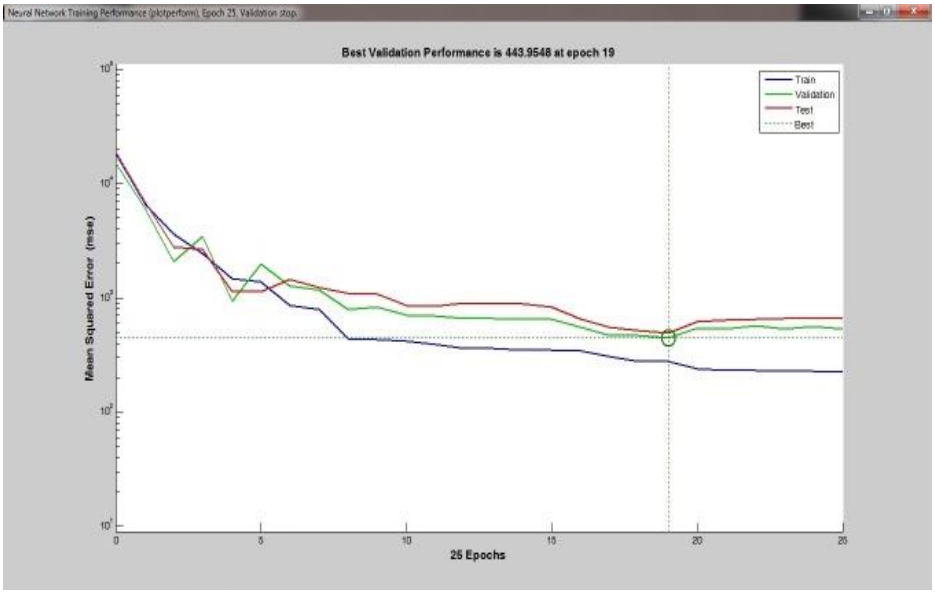
میزان بهینه آموزش در یادگیری به صورت نمودار ۵ آمده است. میزان نیکویی برازش آنها نیز مشخص گردیده و داده‌های ورودی و هدف را بر هم منطبق گردانده است. نتایج حاصل از آموزش شبکه عصبی است که بر روی خطوط ارتباطی میان نرون‌ها و سایر اجزا چه ورودی و چه خروجی می‌نشیند. با توجه به نتایج تحقیق می‌توان به پیش‌بینی ریسک سیستماتیک با استفاده از الگوریتم رگرسیون ماشین بردار پشتیبان پرداخت. نمودار بالا نمایانگر پیش‌بینی شبکه بر اساس داده‌های ورودی و مقایسه آنها با مقادیر واقعی است. نمودار قرمز رنگ پیش‌بینی با شبکه عصبی است و نمودار آبی رنگ مقادیر واقعی آن است.

پیش‌بینی ریسک سیستماتیک(الگوریتم درخت تصمیم)

بر اساس مدل درخت تصمیم ٪۷۰ x (عوامل مالی و غیر مالی) و y (ریسک سیستماتیک) را در لایه‌های ورودی و خروجی تعریف می‌کنیم. شبکه با استفاده از آموزش و train و با استفاده از هوش مصنوعی یکسری وزن‌هایی را تعریف کرده و در مرحله بعد این وزن‌ها را با ٪۳۰ باقیماندهٔ xها (عوامل مالی و غیرمالی) تست (آزمون) می‌کند و ریسک سیستماتیک را بدست می‌آورد و ازمون کرده تا

www.SID.ir

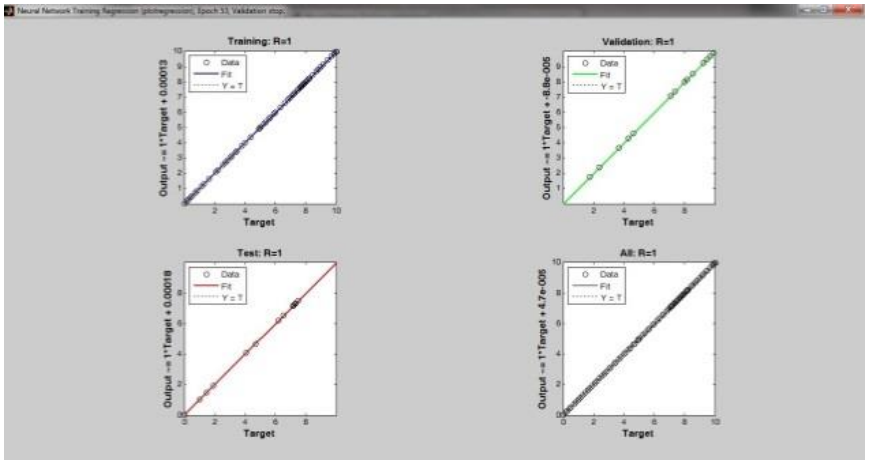
مشخص کند مقدار پیش‌بینی شده تا چه اندازه به واقعیت نزدیک است و خطا را محاسبه کند. شبکه عمل آموزش را آنقدر انجام داده تا به نقطه بهینه آموزش برسد،(نقطه بهینه اموزش سطحی از آموزش است که در آن شبکه توانسته با استفاده از آموزش و یادگیری بهترین وزن‌ها را برآورد کند)، وقتی وزن‌ها را با ۳۰٪ باقیمانده xها تست کنیم مقادیر پیش‌بینی شده کمترین اختلاف را با واقعیت دارد. برای جلوگیری از آموزش بیش از حد شبکه به صورت تدریجی تعدادی تکرار آموزش داده می‌شود و سپس با داده‌ها آزمون یا تست مورد آزمون قرار می‌گیرد تا حداقل در صفحه چند خطا پیدا شود و از این تعداد حداقل پایین‌ترین آنها در نظر گرفته می‌شود و آموزش بهینه شبکه بر اساس آنها انتخاب می‌شود. پس از آموزش در دفعات متفاوت بهترین آموزش انتخاب می‌گردد. در اینجا ۲۵ بار عمل آموزش انجام شده که در مرتبه ۱۹ یادگیری نسبت به دفعات بعدی بهتر بوده است. پس مجموعه ۱۹ به عنوان یادگیری شبکه انتخاب می‌شود.



نمودار ۶. آموزش شبکه عصبی الگوریتم درخت تصمیم

میزان بهینه آموزش در یادگیری به صورت نمودار ۷ آمده است. میزان نیکویی برازش آنها نیز مشخص گردیده و داده‌های ورودی و هدف را بر هم منطبق گردانده است. نتایج حاصل از آموزش شبکه عصبی است که بر روی خطوط ارتباطی میان نرون‌ها و سایر اجزا چه ورودی و چه خروجی می‌نشیند.

www.SID.ir



نمودار ۷- آموزش شبکه عصبی

میزان بهینه آموزش در یادگیری به صورت نمودار ۷ آمده‌است. میزان نیکویی برازش آنها نیز مشخص گردیده و داده‌های ورودی و هدف را بر هم منطبق گردانده‌است. نتایج حاصل از آموزش شبکه عصبی است که بر روی خطوط ارتباطی میان نرون‌ها و سایر اجزا چه ورودی و چه خروجی می‌نشیند. با توجه به نتایج تحقیق می‌توان به پیش‌بینی ریسک سیستماتیک با استفاده از الگوریتم درخت تصمیم پرداخت. نمودار بالا نمایانگر پیش‌بینی شبکه بر اساس داده‌های ورودی و مقایسه آنها با مقادیر واقعی است. نمودار قرمز رنگ پیش‌بینی با شبکه عصبی است و نمودار آبی رنگ مقادیر واقعی آن است.

۶- نتیجه گیری و پیشنهادها

چگونگی وارد نمودن ریسک در مدل‌های ارزشیابی سهام یکی از موضوعاتی است که توجه بسیاری از محققین حوزه حسابداری ومدیریت مالی را به خود جلب نموده است. از جمله موارد مهم در اندازه‌گیری ریسک در پژوهش‌های مزبور نوع متغیرهای بکار رفته در اندازه‌گیری ریسک سیستماتیک می‌باشد. در برخی از مدل‌های مربوطه مانند مدل دارایی‌های سرمایه‌ای و یا مدل سه عاملی فاما و فرنچ محاسبه ریسک با توجه به شاخص‌های عملکرد بازار شرکت و یا به عبارت دیگر از تغییرات بازده محاسبه می‌گردد. در مقابل این گروه از مدل‌های ارزشیابی برخی دیگر از محققین تمرکز خود را بر محاسبه ریسک از طریق عوامل ایجاد کننده آن و به عبارت دیگر مبتنی بر عوامل بنیادی ریسک قرار داده‌اند. پژوهش حاضر با تکیه بر مقایسه دو مدل ارائه شده توسط نکراسف و شروف۲۰۰۹ و برونهولت ۲۰۰۷ طرح‌ریزی و اجرا شده است که اولی با تکیه بر داده‌های حسابداری و دومی با تکیه بر تغییرات ارزش آفرینی شرکت‌ها نسبت به اندازه‌گیری ریسک در مدل ارزشیابی اقدام می‌کنند.

www.SID.ir

هدف پژوهش حاضر پیش‌بینی ریسک سیستماتیک شرکت‌ها با استفاده از سه الگوریتم کرم شب تاب، الگوریتم درخت تصمیم و الگوریتم رگرسیون ماشین بردار پشتیبان و همچنین مقایسه قدرت پیش‌بینی این سه روش با یکدیگر می‌باشد. بدین منظور ابتدا با استفاده از ۴۴ عامل مالی و غیرمالی ریسک سیستماتیک پیش‌بینی گردید و همچنین قدرت پیش‌بینی سه الگوریتم کرم شب تاب، الگوریتم درخت تصمیم و الگوریتم رگرسیون ماشین بردار پشتیبان با یکدیگر مقایسه گردیدند.

در این پژوهش برای اندازه‌گیری ریسک از عوامل مالی و غیر مالی استفاده شده و عوامل ایجاد ریسک از درون شاخص‌های عملکرد شرکت بخصوص نسبت‌های مالی، بازدهی سهام، ارزش افزوده اقتصادی، بازده حقوق صاحبان سهام، کیفیت سود و محافظه کاری، هزینه سرمایه، نوع مالکیت و حتی عوامل بیرونی مانند نوسانات نرخ ارز، قیمت نفت و تولید ناخالص داخلی مد نظر قرار گرفته اند.

نتایج حاصل از آزمون فرضیه اول نشان داد که ترکیب شبکه عصبی مصنوعی با استفاده از الگوریتم کرم شب تاب و عوامل مالی و غیر مالی قابلیت پیش‌بینی ریسک سیستماتیک را دارند. مدل مذکور باید توان پیش‌بینی ریسک سیستماتیک را داشته باشد. با ترکیب مورد نظر به مدلی دست یافتیم که این توان را دارد که ریسک سیستماتیک را پیش‌بینی نماید و این امر را مورد جستجو قرار دادیم تا به مدل دست یافتیم. بر اساس نتایج بدست آمده فرضیه اول تایید می‌شود. مدل مورد نظر، این توانایی را به این پژوهش می‌دهد که ریسک سیستماتیک را پیش‌بینی نماید و همچنین میزان خطای مدل به راحتی قابل تخمین است. نتایج حاصل از آزمون فرضیه دوم نشان داد که ترکیب شبکه عصبی مصنوعی با استفاده از الگوریتم رگرسیون ماشین بردار پشتیبان و عوامل مالی و غیرمالی قابلیت پیش‌بینی ریسک سیستماتیک را دارند. مدل مذکور باید توان پیش‌بینی ریسک سیستماتیک را داشته باشد. با ترکیب مورد نظر به مدلی دست یافتیم که این توان را دارد که ریسک سیستماتیک را پیش‌بینی نماید و این امر را مورد جستجو قرار دادیم تا به مدل دست یافتیم. بر اساس نتایج بدست آمده فرضیه اول تایید می‌شود. مدل مورد نظر، این توانایی را به این پژوهش می‌دهد که ریسک سیستماتیک را پیش‌بینی نماید و همچنین میزان خطای مدل به راحتی قابل تخمین است. نتایج حاصل از آزمون فرضیه سوم نشان داد که ترکیب شبکه عصبی مصنوعی با استفاده از الگوریتم درخت تصمیم و عوامل مالی و غیر مالی قابلیت پیش‌بینی ریسک سیستماتیک را دارند. مدل مذکور باید توان پیش‌بینی ریسک سیستماتیک را داشته باشد. با ترکیب مورد نظر به مدلی دست یافتیم که این توان را دارد که ریسک سیستماتیک را پیش‌بینی نماید و این امر را مورد جستجو قرار دادیم تا به مدل دست یافتیم. برای اینکه بتوانیم این فرضیه را مورد آزمون قرار دهیم باید شبکه عصبی را در ابتدا آموزش داد

www.SID.ir

و پس از آموزش در دفعات متفاوت بهترین آموزش انتخاب می‌گردد. مدل مورد نظر، این توانایی را به این پژوهش می‌دهد که ریسک سیستماتیک را پیش‌بینی نماید و همچنین میزان خطای مدل به راحتی قابل تخمین است. نتایج حاصل شده از آزمون فرضیه‌های تحقیق نشان داد که هر سه روش قدرت پیش‌بینی ریسک سیستماتیک را دارا می‌باشند اما قدرت پیش‌بینی ریسک سیستماتیک در الگوریتم کرم شب نسبت به دو الگوریتم درخت تصمیم و الگوریتم رگرسیون ماشین بردار پشتیبان بیشتر می‌باشد و همچنین قدرت پیش‌بینی الگوریتم درخت تصمیم نسبت به الگوریتم رگرسیون ماشین بردار پشتیبان به جهت پیش‌بینی ریسک سیستماتیک بالاتر می‌باشد. نتایج حاصل شده از تحقیقات اولسون ۱۹۹۵، دیچو۱۹۹۷، گالیزو ۲۰۰۶ ، نکراسف و شروف ۲۰۰۹، بیور و همکاران ۱۹۷۰، فاما و فرنچ۱۹۹۵ ، بریمبل۲۰۰۳ و برونهولت ۲۰۰۷ همسو با نتایج حاصل شده از تحقیق حاضر می‌باشد و به عبارت بهتر این تحقیق در تکمیل پژوهش‌های مذکور است.

در مجموع با بکارگیری کل متغیرهای مورد استفاده در این تحقیق، الگوریتم کرم شب تاب پیش‌بینی‌های بسیار مناسب‌تری را نسبت به دو الگوریتم درخت تصمیم و الگوریتم رگرسیون ماشین بردار پشتیبان ارائه می‌دهد. با توجه به موارد یاد شده الگوریتم کرم شب تاب عملیات پیش‌بینی ریسک سیستماتیک به وسیله سرمایه‌گذاران و بیشتر فعالان بازار سرمایه را بهبود می‌بخشد و می‌توانند به جای استفاده از سایر روش‌ها و تحلیل‌ها و برای جلوگیری از طولانی شدن زمان تحلیل‌ها از الگوریتم کرم شب تاب استفاده نمایند تا نتایج دقیق‌تر و قابل اتکاتری را در کوتاه‌ترین زمان ممکن بدست آورند.

نتایج حاصل از آزمون فرضیه‌های تحقیق نشان دهنده توانایی مناسب آنها در پیش‌بینی ریسک سیستماتیک است، از طرف دیگر کمتر بودن خطای پیش‌بینی مدل شاخص‌های حسابداری ریسک با توجه به پایدارتر بودن آنها نسبت به داده‌های بازار می‌تواند برای استفاده کنندگان مفیدتر باشد. زیرا این گونه داده‌ها کمتر در معرض نوسانات هیجانی بازار ناشی از تفسیر نادرست اطلاعات قرار می‌گیرند و در تحقیقات متعددی نیز ارتباط آنها با جریان‌های نقدی که پایه اصلی ارزش‌گذاری هستند مورد اثبات قرار گرفته است.

www.SID.ir

منابع

۱) احمد پور کاسگری، احمد، نمازی، محمد. (۱۳۷۷). تاثیر اهرم عملیاتی ، مالی و اندازه شرکت روی ریسک سیستماتیک (شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران). مدرس علوم انسانی، (۶)، ۷۴-۱۰۱

۲) احمد پورکاسگری، احمد، غلامی جمکرانی ،رضا. (۱۳۸۴). بررسی رابطه اطلاعات حسابداری و ریسک سیستماتیک (شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران). مجله علوم اجتماعی و انسانی دانشگاه شیراز، ۲۲(۲)، ۳۰-۱۸

۳) باقرزاده، سعید. (۱۳۸۴). عوامل موثر بر بازده سهام در بورس اوراق بهادار تهران. تحقیقات مالی، (۱۹)، ۶۴-۲۵

٤) جهان خانی، علی.، یزدانی، ناصر.(۱۳۷۴). بررسی تاثیر نوع صنعت ،اندازه ، ریسک تجاری و درجه اهرم عملیاتی شرکت‌ها بر میزان بکارگیری اهرم مالی در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. مطالعات مدیریت بهبود و تحول، (۱۷و۱۸)، ۱۸۶-۱۶۹

٥) حاجیها زهره ؛ فاطمه صفری ۱۳۹۷ " بررسی ارتباط ریسک سیستماتیک سهام وچولگی بازده سهام" مدیریت دارایی و تامین مالی مقاله۱،دوره ۶، شماره۱ - شماره پیاپی۲۰، بهار۱۳۹۷،صفحه۱-۱۰

٦) حمیدیان محسن ؛ سید حسام وقفی ؛ حجت سلیمانی؛ علی فیاض ۱۳۹۶ " بررسی رابطه بین همزمانی قیمت سهام با توزیع ریسک سیستماتیک و غیر سیستماتیک بازده سهام" سیاست گذاری پیشرفت اقتصادی مقاله ۵، دوره ۵، شماره ۳ - شماره پیاپی ۱۶، پاییز ۱۳۹۶، صفحه ۹۱-۱۰۸

۷) خانی، عبدا...، ملایی، مهنام. (۱۳۸۸).رابطه بین سود حسابداری و جریان وجوه نقد عملیاتی با ریسک سیستماتیک : بورس اوراق بهادار تهران (۱۳۷۸-۱۳۸۴). تحقیقات حسابداری، (۱)، ۲۱۲-۱۸۶

۸) حسن زاده مرتضی ۱۳۹۰ " پیش‌بینی ارزش افزوده اقتصادی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی" پایان نامهع کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد

۹) سینایی، حسنعلی، خرم، اسماعیل. (۱۳۸۳). بررسی رابطه اهرم مالی با ریسک سیستماتیک سهام عادی شرکت‌های سهامی عام در ایران. تحقیقات مالی، (۱۸)، ۱۲۱-۱۰۷

۱۰) شفیع زاده . (۱۳۷۵) . ارتباط بین ریسک سیستماتیک (بتا) و بازدهی سهام در بورس اوراق بهادار .پایان نامه کارشناسی ارشد ، دانشکده مدیریت دانشگاه تهران .

۱۱) دارابی، رویا.، سعیدی، عطیه. (۱۳۸۸). ارزیابی رابطه ی بین اهرم عملیاتی با ریسک سیستماتیک و بازده در بورس اوراق بهادار تهران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد،دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب.

www.SID.ir

۱۲) زنجیردار، مجید.، معتمد، اشرف، سجادی، مصطفی. (۱۳۸۹). ارزیابی کفایت متغیرهای ریسک سیستماتیک، نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار، اندازه شرکت، نسبت قیمت به درآمد، نسبت درآمد به قیمت، بازده بازار، بازده بدون ریسک و صرف ریسک بازار در تبیین بازده واقعی سهام در بازار ایران. فصلنامه مدیریت صنعتی، ۵(۱۱)، ۱۵۱-۱۳۷

۱۳) سعیدی، علی.، رامشه، منیژه. (۱۳۹۰). عوامل تعیین کننده ریسک سیستماتیک سهام در بورس اوراق بهادار تهران. پژوهش‌های حسابداری مالی، ۳(۷)، ۱۴۲-۱۲۵

۱٤) شمسی نسیم ۱۳۹۱ " مقایسه کارایی شبکه عصبی مصنوعی و رگرسیون برای پیش‌بینی ارزش افزوده نقدی در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران" پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد

۱۵) طیبی راد محمد۱۳۹۰ "پیش‌بینی نسبت‌های مالی با استفاده از شبکه‌های عصبی در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران" پایان نامه کارشناسی ارشد حسابداری

۱٦) قالیباف اصل، حسن. (۱۳۷۳). بررسی تاثیر ساختار سرمایه بر روی ریسک سیستماتیک.پایان نامه کارشناسی ارشد حسابداری ، دانشگاه تهران.

۱۷) قربانی ، غلامعلی . (۱۳۷۸). بررسی تاثیر اهرم مالی بر ریسک کل و سیستماتیک سهام عادی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران . پایان نامه کارشناسی ارشد ، دانشکده علوم اداری ، دانشگاه شهید بهشتی.

۱۸) مشایخی نظام آبادی الناز ، ۱۳۹۰ " مقایسه شبکه عصبی مصنوعی و رگرسیون در پیش‌بینی ارزش افزوده اقتصادی پالایش شده در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادارتهران" پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد

۱۹) ملایی، مهنام. (۱۳۹۰). محتوای اطلاعاتی معیارهای ریسک حسابداری در پیش‌بینی ریسک سیستماتیک. فصلنامه علمی پژوهشی حسابداری مالی، ۳(۹) ، ۱۷۷-۱۵۵

۲۰) مهدوی، غلام حسین، گودرزی، کاظم. (۱۳۹۰). ارائه یک شبکه عصبی مصنوعی جهت پیش‌بینی ریسک سیسنماتیک با استفاده از متغیرهای کلان اقتصادی (مطالعه موردی : شرکت سایپا). پژوهشنامه اقتصادی ، ۱۱(۴)، ۲۳۷-۲۱۹

۲۱) مهرآور، مهدی. (۱۳۸۵). بررسی سودمندی اطلاعات حسابداری در ارزیابی ریسک سیستماتیک برای شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. پایان نامه کارشناسی ارشد حسابداری ، دانشگاه شهید بهشتی .

www.SID.ir

۲۲) نمازی، محمد، خواجوی ،شکرا...(۱۳۸۳). سودمندی متغیرهای حسابداری در پیش‌بینی ریسک سیستماتیک شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. بررسی‌های حسابداری و حسابرسی،(۳۸)، ۱۱۶-۹۴

۲۳) نمازی، محمد، زارع، بهروز. (۱۳۸۳) . کاربرد تئوری اطلاعات در تعیین ریسک سیستماتیک مطالعه موردی : شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. بررسی حسابداری و حسابرسی، ۱۰(۳۵)، ۱۰۰-۷۹

۲٤) نوروش، ایرج، وفادار، عباس. (۱۳۷۸).بررسی سودمندی اطلاعات حسابداری در ارزیابی ریسک بازار شرکت‌ها در ایران. حسابدار، (۱۳۵)، ۲۸-۱۶

25) Abdelghany, KH, E. (2005).Disclosure of market risk or accounting measures of risk : an empirical study. The Managerial Auditing , 25, 867-875

26) Almisher, M.Kish.R,J.(2000). Accounting Betas –An Ex Anti Proxy for Risk Within the IPO Market . Journal of Financial and Strategic Decisions , 23-34

27) Arndt Claußena, , Sebastian Löhra, Daniel Röschb, Harald Scheule 2016 "Valuation of systematic risk in the cross-section of credit default swap spreads " The Quarterly Review of Economics and Finance , http://dx.doi.org/10.1016/ j.qref.2016.06.007

28) Barberies, N. C., Thaler R.H., (2003), "A Survey of Behavioral Finance", In G. Constantinides, Handbook of The Economics of Finance. PP. 1050–1121.

29) Beaver, W., Kettler, P., Scholes, M. (1970). The association between market determined and accounting determined risk measures. The Accounting Review, 45, 654-682

30) Beaver, W., Manegold, J. (1975).The association between market determined and accounting determined measures of systematic risk: some futher evidence . Journal of Financial and Quantitative Analysis, 10, 231-284

31) Beaver, W. (2002).Perspective on Recent Capital Market Research. Acccounting Review, 68-96

32) Bildersee, J.S. (1975).The association Between Market-Determined Measure of Risk .The Accounting Review, 81-89

33) Bloomfield, R., (2001), "How and Why Markets Are Inefficient and Why It Matters."Cornell University .

34) Brimble, M . Andrew. (2003). The relevance of accounting information for valuation and risk , www.gu.edu.au:8080/adt-root/u ploads/

www.SID.ir

35) Dase, R.K., Pawar, D.D. (2010). Application of artificial neural network for stok market predictions:A review of literature .International journal of machine intelligence,2, 14-17
36) Dichev, I., (1997), "Measuring Value Relevance in Accounting – Based Variables without Reference to Market Prices." Journal of Accounting Research, 37(2), PP. 319-352
37) Edward Furman, Alexey Kuznetsov, and Ri˘cardas Zitikis 2017 "Weighted risk capital allocations in the presence of systematic risk"Insurance: Mathematics and Economics ,https://doi.org/10.1016/j.insmatheco.2017.12.010
38) Fama, E.F., (1970), "Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work." Journal of Finance, 25(2), PP. 283-417
39) Galai, D. and R. Masulis (1976). The Option Pricing Model and the Risk Factor of Stock. The Journal of Financial Economics, Vol. 3 No. (1-2). pp 53-81.
40) Gallizo, J.L., Salvador, M., (2006), "Share Prices and Accounting Variables: A Hierarchical Bayesian Analysis." Review of Accounting and Finance, 5(3), PP. 268-278.
41) Hamada, R.S. (1972).The Effect of the Firm,s Capital Stracture on the Systematic Risk of Common Stocks. Journal of Finance , 24, 435-452
42) Hong, G., Sarkar, S. (2007). Equity Systematic Risk (Beta) and Its Determinants. Contemporary Accounting Research, 24(2), 423-466.
43) ILONA BABENKO, OLIVER BOGUTH, and YURI TSERLUKEVICH 2016 " Idiosyncratic Cash Flows and Systematic Risk" THE JOURNAL OF FINANCE • VOL. LXXI, NO. 1 • FEBRUARY 2016
44) Jensen, M.C., (1978), "Some Anomalous Evidence Regarding Market Efficiency." Journal of Finance Economics, 6(2/3), PP.95-101.
45) Kothary, S.P. (2001). Capital Market Research in Accounting . Journal of Accounting and Economics, (31), 105-231
46) Lee, J.S., Jang, S.C. (2006). The Systematic Risk Determinants of the US Airhines Industry. Tourism Management , 28, 434-442
47) Lintner, J., (1965), "The Valuation of Risk Assets and Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets." Review of Economics and Statistics. Vol.47, PP. 13-37
48) Mandelker,G., Rhee, S. (1984). the impact of the degrees of operating and financial leverage on systematic risk of common stock. Journal of financial and Quantitative Analysis, 45-57

www.SID.ir

49) Markowitz, Harry, (1959), "Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments".Cowles Foundation Monograph. No. 16, New York: John Wiley & Sons Inc.

50) Matoussi, H. (2009). Using A Neural Network-Based Methodology for Credit–Risk Evaluation of A Tunisian Bank, http://www .erf.org.eg /CMS/getFile.phpWittkemper,H.,Steiner,M. (1996). Using neural networks to forecast the systematic risk of stocks.European journal of operational research, 90, 577-588

51) Mayer, E.R., Brilly, F., (2003), "Risk, Uncertainly and Divergence of Opinion." Journal of Finance, 32(4), PP.115-1168

52) Miles, J. A. (1986). Growth Options and the Real Determinants of Systematic Risk, Journal of Business Finance and Accounting, Vol. 13 No. 1. pp. 95–105.

53) Nekrasov, A., Sherof, P.K., (2009), "Fundamentals-Based Risk Measurement in Valuation." The Accounting Review, 84(6), PP. 1983–2011

54) Ohlson, J., (1995), "Earnings, Book Values, and Dividends in Security Valuation." Contemporary Accounting Research, 11(2), PP. 661–687.

55) Ross, S.A., (1976), "The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing." Journal of Economic Theory. Vol. 13, PP. 341-360.

56) Roberto A. De Santis 2018 "Unobservable Systematic Risk, Economic Activity and Stock Market"Journal of Banking and Finance (2018), doi:https://doi.org/10.1016/j.jbankÞn .2018.09.014

57) Sharpe, W.F., (1964), "Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk" Journal of Finance, 19(3), PP. 425-442.

58) Stout, L.A., (1990), "Are Takeover Premiums Really Premium Market Price. Fair Value and Corporate Law." Yale law journal, 99(6), PP.1235-1296

59) You, L., Chang, C.H ., Parhizgar, A.M., Prakash, A.J. (2007). Global Stocks and Contemporaneous Marker Risk . Internaqtional Journal of Business, 12(3), 385-397

www.SID.ir

یادداشت‌ها :

1 -Rational Behaviour of agents
2-Bayes Law
3-Expected Utility Maximization
4-Anomalies
5-January Effect
6. Hong & Sarkar
7. Beaver
8. Kothary
9. Alrnisher
10 Hong & Sarkar
11 Hamada, R. S
12 Miles, J. A
13 Galai, D. and R. Masulis
14 Markowitz, Harry
15 Sharpe, W.F
16 Lintner, J
17 Fama, E.F
18 Ross, S.A
19 Bloomfield, R
20 Stout,
21 Barberies, N. C., Thaler
22 Jensen, M.C
23 Mayer, E.R., Brilly
24 Ohlson
25 Dichev
26 Gallizo, J.L., Salvador, M
27 Nekrasov, A., Sherof
28. Brimble
29. Pawar & Dase
30 Arndt Claußena,∗, Sebastian Löhra, Daniel Röschb, Harald Scheule
31 Edward Furman
32 Roberto A. De Santis

www.SID.ir