

بررسی قدرت توضیحی اطلاعات حسابداری با استفاده از الگوهای خطی و

غیرخطی در پیش بینی رشد اقتصادی

وحید بخردی نسب^۱، احسان کمالی^۲، خدیجه ابراهیمی کهریزسنگی^۳

دریافت: ۱۳۹۹/۰۸/۱۹ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۱/۱۷

چکیده:

هدف از پژوهش حاضر بررسی قدرت توضیحی اطلاعات حسابداری مالی با استفاده از الگوهای خطی و غیرخطی در پیش بینی رشد اقتصادی است. پژوهش حاضر اقدام به مقایسه پیش بینی رشد اقتصادی با استفاده از رگرسیون دو مرحله ای فاما-مکبث در قالب الگوی خطی و شبکه های عصبی مبتنی بر الگوریتم ژنتیک و الگوریتم پرواز پرندگان در قالب الگوی غیرخطی نموده است. جامعه آماری این پژوهش شامل کلیه شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران می باشد. بازه زمانی انجام پژوهش سال های ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۷ است. روش اجرای پژوهش در الگوی خطی مبتنی بر داده های ترکیبی است که با تکنیک رگرسیون دو مرحله ای فاما-مکبث و رویکرد مجموع پنجره های زمانی غلتان و رگرسیون آریما، اقدام به پیش بینی نرخ رشد اقتصادی می نماید. سپس در الگوی غیرخطی در قالب داده های آموزش و داده های آزمون در شبکه های عصبی مبتنی بر الگوریتم ژنتیک و الگوریتم پرواز پرندگان اقدام به مقایسه با الگوی خطی رگرسیون دو مرحله ای فاما-مکبث شده است. شواهد نشان داد که الگوهای خطی رگرسیون دو مرحله ای فاما-مکبث قدرت توضیح بالاتری در پیش بینی نرخ رشد اقتصادی نسبت به الگوهای غیرخطی شبکه های عصبی مبتنی بر الگوریتم ژنتیک و الگوریتم پرواز پرندگان دارد و دلیل مناسبی برای تایید اطلاعات حسابداری مالی در نظریه حسابداری کلان است. نتایج در تصریح مدل سه عاملی فاما و فرنچ به مدل چهار عاملی پیشنهادی پژوهش حاضر، فرصت کسب سرمایه گذاری آتی را به پیشنهاد تئوری Q افزایش داد. و ارتباط تنگانی با اقتصاد آینده دارد. عامل مدیریت، به صورت مثبت و عامل عملکرد به طور صورت منفی، اقتصاد آینده را پیش بینی می کند.

واژگان کلیدی: رگرسیون دو مرحله ای فاما-مکبث، شبکه عصبی، الگوریتم ژنتیک، الگوریتم پرواز پرندگان، رشد اقتصادی.

طبقه بندی JEL: G12, G17

^۱. دکتری حسابداری، واحد نجف آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف آباد، ایران.

^۲. دکتری حسابداری، استادیار گروه حسابداری، واحد نجف آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف آباد، ایران. (نویسنده مسئول) پست الکترونیک:

Ehsankamali_Acc@yahoo.com

^۳. دکتری حسابداری، استادیار گروه حسابداری، واحد نجف آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف آباد، ایران.

۱. مقدمه

شبکه های عصبی مصنوعی به عنوان یکی از روش های محاسباتی در هوش مصنوعی سیستم ها و روش های محاسباتی نوین محسوب می شوند. ایده اصلی این گونه شبکه ها تا حدودی الهام گرفته از شیوه کارکرد سیستم عصبی زیستی برای پردازش داده ها و اطلاعات به منظور یادگیری و ایجاد دانش قرار دارد. عنصر کلیدی این ایده، ایجاد ساختارهایی جدید برای سامانه پردازش اطلاعات است. این سیستم از شمار زیادی عناصر پردازشی فوق العاده به هم پیوسته با نام نرون تشکیل شده که برای حل یک مسئله با یکدیگر هماهنگ و توسط سیناپس ها (ارتباطات الکترومغناطیسی) اطلاعات را منتقل می کنند. در این شبکه ها اگر یک سلول آسیب بیند، بقیه سلول ها می توانند نبود آن ها را جبران کرده و نیز در بازسازی آن سهیم باشند. این شبکه ها قادر به یادگیری اند. یادگیری در این سیستم ها می تواند توسط سایر الگوریتم های فرا ابتکاری نظیر الگوریتم پرواز پرندگان و ژنتیک صورت پذیرد که نتایج آموزش شبکه عصبی از طریق این الگوریتم ها متفاوت است. این شبکه ها توانایی بالایی در پیش بینی شاخص های اقتصادی در کنار روش های آماری (رگرسیون های خطی) دارند. در پژوهش های انجام گرفته در سطح کلان اقتصادی، پژوهشگران برای بهبود پیش بینی تعدادی از متغیرهای عمده اقتصادی استفاده از متغیرهای حسابداری را پیشنهاد داده اند. یکی از این متغیرها، تولید ناخالص داخلی است. بانک مرکزی وظیفه ی اعلام تولید ناخالص داخلی پیش بینی شده را به صورت فصلی دارد. بانک مرکزی به صورت سالیانه یک سری شاخص های مهم را هر سه ماه یکبار اعلام می نماید. اما آمار و اطلاعات به دلایل مختلف در معرض تغییر یا تجدیدنظر قرار دارند (قادری و نجفی، ۱۳۹۱). یکی از دلایل آن می تواند تخمین کارشناسان در جمع آوری اطلاعات و پیش بینی آن باشد. (در این روش کارشناسان با بررسی عوامل داخلی و خارجی و اوضاع و احوال اقتصادی، با تجربه کاری که دارند نسبت به پیش بینی تولید ناخالص داخلی اقدام می نمایند) چرا که در بخش حقیقی اقتصاد و در سطح هم فزون، داده های اقتصادی با تاخیر جمع آوری و پردازش شده و تجدیدنظر در داده ها به نسبت، طولانی تر است (لاری دشت بیاض و همکاران، ۱۳۹۷). این شاخص ها پس از اعلام بانک مرکزی طی فصول آتی اصلاح و گاهی طی سنوات آتی نیز تجدید می گردند. کمی تامل در نرخ های اعلام شده و آماره های منتشر شده در خصوص هر فصل، تفاوت برای هر فصل بسیار قابل تامل است (بخردی نسب و قاسمی، ۱۳۹۵). پس چستی و چرائی مطالعه حاضر، دقت پیش بینی رشد اقتصادی است. رشد اقتصادی یکی از موضوعاتی بوده که از ابتدای شکل گیری علم اقتصاد مورد توجه اقتصاددانان است و در دوران اقتصادی جدید که امروزه جهان تجربه می کند، در فرآیند رشد اقتصادی، سرمایه به نسبت نیروی کار به مراتب از جایگاه بالاتر برخوردار است. بنابراین پیش بینی رشد تولید ناخالص داخلی، از اهمیت زیادی برخوردار است. به دلیل اهمیت زیاد تولید ناخالص داخلی و تاثیر متغیرهای اقتصادی بر بسیاری از تصمیم های مدیران واحدهای تجاری و همچنین نقش اطلاعات حسابداری و کارایی این اطلاعات در پیش بینی شاخص های کلان اقتصادی، با استفاده از قدرت توضیحی اطلاعات حسابداری مالی و الگوی های پیش بینی هوش مصنوعی، به پیش بینی و الگوی سازی تغییرات این شاخص و اطلاعات مستخرج از گزارش های حسابداری پرداخته شده است. نکته مهم در تبیین روابط بین حسابداری و اقتصاد، در نوع رابطه خطی یا غیرخطی آن است. بسیاری از پژوهشگران معتقدند که متغیرهای حسابداری و اقتصادی به دلیل ماهیت آن، از نوع متغیرهای پیچیده و نایستا بوده و عمدتاً روابط غیرخطی بر آن ها حاکم است. به همین دلیل در پژوهش حاضر تلاش شده است تا تبیین روابط بین حسابداری و اقتصاد با استفاده از الگوی های هوش مصنوعی نظیر شبکه های عصبی مصنوعی، الگوریتم تجمع ذرات و الگوریتم ژنتیک باشد. در ادامه به بررسی مبانی نظری و پیشینه پژوهش، روش اجرای پژوهش، یافته ها، بحث و نتیجه گیری پرداخته می شود.

۲. مبانی نظری

یکی از ویژگی های اطلاعات حسابداری تجهیز استفاده کنندگان صورت های مالی در پیش بینی رویدادهای اقتصادی آینده است. به همین دلیل ارزش پیش بینی کنندگی به عنوان یکی از معیارهای مربوط بودن اطلاعات در چارچوب نظری گزارشگری مالی مطرح

شده است. ارزش پیش بینی کنندگی اطلاعات به معنای کاربرد آن در فرآیند پیش بینی است. با شروع پژوهش های بازار سرمایه در حسابداری و مالی بخش قابل توجهی از این پژوهش ها به بررسی و ارزیابی قدرت توضیحی اطلاعات حسابداری در راستای پیش بینی سایر متغیرهای حوزه حسابداری و مالی در سطح شرکت را تأیید کرده است. حسابداری به عنوان شاخه ای از علوم اجتماعی، وظیفه تبیین، تشریح و هدایت رفتارهای اقتصادی را به عهده دارد. این حوزه معرفتی^۱ نیازمند یک تئوری علمی و یا مجموعه ای از تئوری های علمی است تا بر اساس آن ها پدیده ها و رویدادهای موجود در آن را پیش بینی و تفسیر نماید. پیش بینی و تفسیری که هم از جنبه نظری بر مبنای یک صدق منطقی و هم از جنبه عملی بر مبنای مشاهده پدیده های عینی بنا شده باشد. خبرگان و متخصصان حسابداری در چند دهه گذشته تلاش های بسیار زیادی برای ساخت تئوری های حسابداری به کار بسته اند. به رغم پیشرفت های صورت گرفته، متأسفانه این حوزه معرفتی تاکنون نتوانسته است به نحو شایسته ای تبیین و پیش بینی پدیده های موجود در حوزه اقتصادی و مالی را معرفی نماید. این ناتوانی در بسیاری از موارد به این صورت نمود پیدا کرده است که پیش بینی های اقتصادی همواره با خطا مواجه اند. یکی از علل ناتوانی رشته حسابداری در به نمایش گذاشتن اطلاعات حسابداری، تکیه بر تئوری های دستوری است.

پیش از سال ۱۹۷۰ تئوری پردازی در حسابداری به دلیل عدم ارائه تئوری های جامع و کافی، مطرود بود. با آگاهی از تئوری های اقتصادی و مالی، تلاش برای تئوری پردازی در حسابداری جهت تازه ای به خود گرفت. در حقیقت، بعد از سال ۱۹۷۰ تجربه گرایی و تمرکز بر استفاده نظام مندتر از شواهد تجربی رواج یافت. تلاش ها برای کاربرد اطلاعات حسابداری در پیش بینی های اقتصادی از سال ۱۹۷۰ ادامه یافت تا این که در سال ۲۰۱۹، موضوع حسابداری کلان^۲ مطرح گردید. بعد از پژوهش های متعدد اثباتی حسابداری، اهمیت داده های حسابداری پررنگ تر شد. حسابداری کلان با تکیه بر مشاهدات عینی بیان می دارد که متغیرهای کلان اقتصادی را بر اساس اطلاعات حسابداری می توان پیش بینی نمود. در این صورت نقش و جایگاه اطلاعات حسابداری بیشتر از گذشته تأکید شده و اطلاعات حسابداری از حالت گذشته نگر به آینده نگر تبدیل می شود. استدلال در این رویکرد بر اساس منطق استقرایی است. این رویکرد از مشاهده و اندازه گیری پدیده های مورد نظر آغاز و به نتیجه گیری و تعمیم آن ها ختم می شود. این استدلال استقرایی را رسیدن از "اطلاعات اقتصاد خرد به اطلاعات اقتصاد کلان"^۳ معرفی می نمایند. در واقع حسابداری کلان به عنوان اطلاعات اقتصاد خرد در سطح کشور، بیان می دارد که با استفاده از اطلاعات حسابداری تجمعی^۴ می توان شاخص های کلان اقتصادی را به عنوان اطلاعات اقتصاد کلان در سطح کشور، پیش بینی نمود.

^۱ Knowledge Field

^۲ Macro Accounting

^۳ Micro to Macro

^۴ Aggregate Accounting Information

طی سال های اخیر، پژوهش های نوین در رشته حسابداری رسالت تبیین نقش اطلاعات حسابداری در پیش بینی شاخص های کلان اقتصادی را بر عهده داشته است. این پیوند نوین بین رشته حسابداری و اقتصاد به عنوان حسابداری کلان معرفی می شود. نظریه حسابداری کلان به کارایی اطلاعات حسابداری در پیش بینی شاخص های کلان اقتصادی می پردازد. ظهور این تئوری به واسطه وجود خطاء در پیش بینی شاخص های کلان اقتصادی است. زیرا پیش بینی کنندگان هنگام پیش بینی تولید ناخالص داخلی، اطلاعات حسابداری را در پیش بینی ها مد نظر قرار نمی دهند و پیش بینی مقدماتی از تولید ناخالص داخلی عموماً به دلیل نادیده گرفتن برخی اطلاعات و داده های اساسی حسابداری، از دقت لازم برخوردار نبوده و برآوردهای اولیه کلان اقتصادی که توسط سازمان های آماری دولتی منتشر می شوند، این اطلاعات را به صورت مطلوب ارائه نمی دهد. کانگ و ریئو (۲۰۱۹) معتقدند پراکندگی اطلاعات حسابداری حاوی اطلاعاتی در مورد تولید کل است. یکی از استدلال های مطرح شده در حسابداری کلان که توسط کانگ و ریئو (۲۰۱۹) بیان شده است، پیش بینی تولید ناخالص داخلی با استفاده از صرف ریسک بازار سرمایه (به عنوان اطلاعات حسابداری) است. کانگ و ریئو (۲۰۱۹) یک رویکرد سیستماتیک برای ترکیب اطلاعات حسابداری و اطلاعات کلان اقتصادی ارائه می نمایند.

موضوع اصلی در حوزه قیمت گذاری دارایی ها، ارائه الگوهایی برای تبیین تفاوت نرخ بازده دارایی ها است. الگوی قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای که شارپ^۱ (۱۹۶۴)، لینتنر^۲ (۱۹۷۵) و موسیون^۳ (۱۹۶۶) ارائه کردند و سنگ زیربنای الگوهای قیمت گذاری شناخته می شود، عامل بتا را (که میزان تغییرپذیری بازده شرکت نسبت به تغییرات بازده بازار را می سنجد) تنها عامل توضیح دهنده تفاوت بازده موردانتظار دارایی های مختلف معرفی کرد. در پژوهش های اولیه مانند بلک و همکاران^۴ (۱۹۷۲) و فاما و مک بث (۱۹۷۳) عملکرد کلی این الگو در توضیح تفاوت بازده سبدهایی از سهام شرکت ها که براساس بتای قبلی مرتب شده بودند، تأیید شد؛ اما پژوهش های بعدی نشان دادند ویژگی هایی وجود دارند که اگر شرکت ها براساس آن ها مرتب شوند، الگوی قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای نمی تواند تفاوت بازده سبدهای مرتب شده بر اساس این ویژگی ها را به طور کامل توضیح دهد. به همین دلیل این الگوها به ناهنجاری های قیمت گذاری (نسبت به الگوی قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای) معروف شدند که از جمله آن ها می توان به ناهنجاری قیمت به سود (باسو^۵، ۱۹۷۷)، ناهنجاری اندازه (بنز^۶، ۱۹۸۱)، ناهنجاری نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار (روزنبرگ و همکاران^۷، ۱۹۸۵) و اهرم مالی (بهندار^۸، ۱۹۸۸) اشاره نمود. شناسایی این ناهنجاری ها و ناتوانی الگوی قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای در توضیح این

¹ Sharpe

² Lintner

³ Mossin

⁴ Black et al

⁵ Basu

⁶ Banz

⁷ Rosenberg et al

⁸ Bhandar

ناهنجاری‌ها سبب شد پژوهش‌هایی برای توسعه و بهبود الگوهای قیمت‌گذاری دارایی‌ها انجام شود. در این زمینه فاما و فرنچ^۱ (۲۰۱۸، ۲۰۱۵) شواهد تجربی ارائه کردند که از بین الگوهای تجربی بازده، دو متغیر اندازه و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار سهام بیشترین قدرت توضیح‌دهندگی بازده سهام را دارند. براساس این شواهد تجربی، فاما و فرنچ (۱۹۹۳) الگوی سه‌عاملی خود را ارائه دادند که از سه عامل بازار، اندازه و ارزش تشکیل شده است و در پژوهش‌های دانشگاهی بیشتر این ناهنجاری را توضیح داد و بین افراد حرفه‌ای بازار سرمایه نیز مقبولیت کافی داشت. اما در مطالعات بعدی برخی ناهنجاری‌های دیگر مانند مومنتوم شناسایی شدند که الگوی سه‌عاملی فاما و فرنچ (۱۹۹۳) توانایی توضیح آن‌ها را نداشت و سبب توسعه الگوهای عاملی قیمت‌گذاری شد که ناهنجاری‌های الگوی سه‌عاملی را توضیح می‌دهند. برای مثال کارهارت (۱۹۹۷) الگوی چهارعاملی خود را ارائه کرد که در آن عامل مومنتوم به الگوی سه‌عاملی فاما و فرنچ (۱۹۹۳) اضافه شده بود و هو و همکاران^۲ (۲۰۱۵) و فاما و فرنچ (۲۰۱۵) با اضافه کردن عوامل سرمایه‌گذاری و سودآوری، به ترتیب الگوهای چهارعاملی و پنج‌عاملی را برای توضیح ناهنجاری‌های مختلف قیمت‌گذاری ارائه داده‌اند.

مدل چهار عاملی پیشنهادی پژوهش حاضر، یک رویکرد نوین جهت توضیح چنین ناهنجاری‌هایی در بازار سرمایه است. به بیان دیگر پژوهش حاضر علاوه بر عوامل کلاسیک مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای (نظیر عامل بازار^۳ و عامل اندازه^۴)، دو عامل جهت رفع نقدهای وارده بر مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای در راستای پیش‌بینی‌های اقتصادی را به مدل اضافه می‌نماید. با این اقدام قیمت‌گذاری اشتباه سهام در مدل‌های قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای (یا ارزش‌گذاری بیش از حد یا کمتر از حد سهام) اتفاق نمی‌افتد، که در این حالت (قیمت بازار سهام نسبت به ارزش ذاتی برابر) و مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای، توان پیش‌بینی‌های بالایی در بعد کلان اقتصادی را دارا است (کانگ و ریو، ۲۰۱۹). ادبیات موجود نشان می‌دهد شرکت‌هایی که سهام آن‌ها بیش از حد یا کمتر از حد در بازار سرمایه ارزش‌گذاری شده برای حفظ این موقعیت، گزارشات غیر واقعی را از نظر بنیادی (نه تکنیکال) برای برخی از پارامترهای شرکت به استفاده کنندگان از صورت‌های مالی ارائه نموده‌اند و آن پارامترها شامل انتشار سهام خالص^۵، انتشار حقوق صاحبان سهام مرکب^۶، اقلام تعهدی^۷، دارایی‌های خالص عملیاتی^۸، رشد دارایی^۹، نسبت سرمایه‌گذاری به

^۱ Fama and French

^۲ Hou et al

^۳ Market Factor (MKT)

^۴ Size Factor (SMB_{sy})

^۵ Net stock Issues (NSI)

^۶ Composite Equity Issues (CI)

^۷ Accruals (Acc)

^۸ Net Operating Assets (NOA)

^۹ Asset Growth (AG)

دارایی ها^۱، پربشانی مالی^۲، روند حرکت قیمت سهام^۳، سود ناخالص^۴ و بازده دارایی ها^۵ است. کانگ و ریئو (۲۰۱۹) این پارامترها را در "عامل مدیریت"^۶ و "عامل عملکرد"^۷ خلاصه می نمایند و از عامل مدیریت و عامل عملکرد به عنوان دو عاملی نام می برند که جهت رفع نقدهای وارده بر مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای، باید در مدل دخالت داده شوند. کمبود این دو عامل، در این مدل احساس می شود

۳. پیشینه های تجربی

اصولیان (۱۳۸۴) به بررسی متغیرهای کلان اقتصادی نرخ ارز، قیمت هربشکه نفت خام و تورم باشاخص قیمت صنایع بورس اوراق بهادار تهران پرداخت و به این نتیجه رسید که متغیرهای کلان اقتصادی هیچ گونه رابطه هم زمانی با تغییرات شاخص قیمت های سهام ندارد.

قائم و معینی (۱۳۸۵) به بررسی رابطه نسبت قیمت به سود و متغیرهای کلان اقتصادی پرداختند. نتایج رگرسیون چندگانه بین نسبت قیمت به سود و تمامی متغیرهای اقتصادی منتخب نشان از وجود همخطی شدید بین متغیر های منتخب دارد. با استفاده از روش تحلیل عاملی و مولفه اصلی نیز وجود ارتباط بین متغیر های مستقل و وابسته قیمت به درآمد تایید گردید.

لشگری و همکاران (۱۳۹۷) در پژوهشی به بررسی رابطه بین رشد تولید ناخالص داخلی و عوامل ریسک سرمایه در شرکت های عضو بورس اوراق بهادار تهران پراخته اند. نتایج نشانگر همبستگی بسیار ضعیف بین رشد تولید ناخالص داخلی و عوامل ریسک سرمایه است. همچنین رابطه معناداری بین رشد تولید ناخالص داخلی و بازده حاصل از عوامل ریسک، ارزش، اندازه، نسبت بدهی به دارایی، صرف ریسک بازار و بازده فصلی وجود ندارد.

لیو و واسلو (۲۰۰۰) بازده حاصل از عوامل ریسک همچون اندازه SMB ارزش HML و تغییر آنی WML را با رشد اقتصادی آتی مورد بررسی قرار دادند. آنها از اطلاعات ۱۰ کشور پیشرفته استفاده کردند و دریافتند که عوامل ارزش و اندازه به مقدار کافی محتوای اطلاعاتی برای نرخ رشد اقتصادی آتی دارند.

¹ Investment to Assets (I/A)

² Distress (Dist)

³ O-score, Momentum (Mom)

⁴ Gross Profitability (GP)

⁵ Return on Assets (ROA)

⁶ Management Factor (MGMT)

⁷ Performance Factor (PERF)

آبگری^۱ (۲۰۰۳) ارتباط میان نوسانات متغیرهای کلان اقتصادی و بازدهی سهام را برای بازارهای درحال گسترش مورد مطالعه قرار داده است. نتایج با بهره گیری از یک مدل خود همبسته برداری نشان داد که علاوه بر متغیرهای کلان اقتصادی، رفتار بازار سرمایه می تواند تاثیرگذار باشند.

پانیوتیس (۲۰۱۰) به بررسی رابطه بین صرف ریسک بازار و رشد تولید ناخالص داخلی پرداخت. نتایج نشان داد که بین صرف ریسک بازار و رشد تولید ناخالص داخلی رابطه مثبت است. همچنین عامل اندازه بازار توان توضیحی بیشتری برای رشد تولید ناخالص داخلی دارا است. همچنین عوامل ارزش بازار و نسبت بدهی به کل دارایی رابطه مثبتی با رشد اقتصادی آتی دارند.

استامباق و یان^۲ (۲۰۱۷) در پژوهشی به بررسی عوامل رفع قیمت گذاری اشتباه پرداخته و سپس با استفاده از عوامل اصلاح شده، مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای اقدام به پیش بینی نرخ رشد اقتصادی نموده است.

کانگ و ریئو (۲۰۱۹) در پژوهشی به بررسی عوامل قیمت گذاری اشتباه برای فرصت های سرمایه گذاری آتی پرداخته، مدل قیمت گذاری اشتباه را اصلاح و سپس با استفاده از عوامل اصلاح شده، مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای اقدام به پیش بینی نرخ رشد اقتصادی می نماید.

بخردی نسب و همکاران^۳ (۲۰۲۰) در پژوهشی به بررسی شمه ای از پیشرفت های اخیر در رشته حسابداری و اقتصاد، کاربرد نظریه حسابداری کلان در پیش بینی اقتصادی پرداخته اند. نتایج این پژوهش نشان داده است که چسبندگی تجمعی هزینه تغییرات نرخ بیکاری در آینده را پیش بینی می کند. کاهش چسبندگی هزینه ها به میزان ۱٪ نرخ بیکاری در سه ماهه آینده ۳۴٪ را کاهش می دهد.

بخردی نسب و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهش دیگری به بررسی مدل VAR برای پیش بینی ارائه مجدد شاخص های کلان اقتصادی، به معرفی نظریه حسابداری کلان پرداخته اند. نتایج این پژوهش نشان داده است که پراکندگی رشد سود، داده های مربوط به رشد نهایی تولید ناخالص داخلی را فراهم می کند. نتایج نشان می دهد که پس از در نظر گرفتن تأثیر سایر عوامل تأثیرگذار، به ویژه تولید ناخالص داخلی اولیه واقعی، پراکندگی رشد سود در پیش بینی تغییرات تولید ناخالص داخلی آینده مفید است.

۴. روش پژوهش

مطالعه حاضر از نظر نتیجه اجرا، یک پژوهش توسعه ای و از نظر فرآیند اجرا، یک مطالعه کمی و از نظر هدف پژوهش یک مطالعه توصیفی است. زیرا محقق در پی توصیف واقعی ویژگی اطلاعات حسابداری و نقش آن در پیش بینی رشد تولید ناخالص داخلی است. از نظر منطق اجرا یا نوع استدلال یک پژوهش استقرایی می باشد و از نظر بعد زمانی، یک پژوهش طولی است. همچنین از لحاظ

¹ Abugri

² Stambaugh and Yuan

³ Bekhradi Nasab et al

روش، علمی-تحلیلی و از نظر هدف، کاربردی است. روش جمع آوری اطلاعات از نوع کتابخانه ای و آمار و اطلاعات مربوط به متغیرهای به کار رفته در مدل پژوهش، به صورت سری زمانی فصلی است که از سایت کدال و بانک اطلاعات سری‌های زمانی اقتصادی استخراج شده است. هم چنین ابزار اقتصادسنجی مورد استفاده در پژوهش نرم افزار ایویوز^۱ و روش تخمین مورد استفاده، رگرسیون مقطعی دومرحله ای و رگرسیون سری زمانی و جهت پیش بینی از روش آریما^۲ و قلمرو زمانی پژوهش، فاصله زمانی ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۷ و قلمرو مکانی پژوهش نیز کشور ایران است. در علم آمار و پردازش سیگنال مدل خودهمبسته میانگین متحرک^۳ که به مدل آریما مشهور است و گاهی به آن مدل باکس جنکینز^۴ نیز گفته می شود، مدلی است که برای پیش بینی و سنجش داده‌های سری زمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای داده‌های سری زمانی مدل آریما ابزاری برای مطالعه و پیش‌بینی مقادیر آتی چنین سری‌ها است. این مدل شامل دو بخش اتورگرسیون^۵ و میانگین متحرک^۶ است. علت انتخاب مدل آریما برای پیش بینی، تخمین و تشخیص دقت پردازش در کنار شناسایی است. مزیت این مدل در مقایسه با دیگر مدل های پیش بینی این است که ممکن است مدل های بهینه دیگری هم وجود داشته باشند که بر الگوی مذکور ترجیح داده شوند، ولی این مدل ها توسط معیارهای آکائیک و یا شوارتز- بیزین بازبینی می شوند.

داده های مورد نیاز جهت گردآوری اطلاعات حسابداری پایگاه اینترنتی کدال و اطلاعات اقتصادی پایگاه اینترنتی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران است. اطلاعات حسابداری تجمعی با استفاده از صورت های مالی شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران طی بازه زمانی ۱۳۸۲ تا ۱۳۹۷ و تولید ناخالص داخلی ایران به قیمت جاری با استفاده از داده های فصل اول سال ۱۳۸۳ تا فصل چهارم سال ۱۳۹۷ جمع آوری شده است. علت اتخاذ سال ۱۳۸۳ جهت جمع آوری داده های تولید ناخالص داخلی ایران، محاسبه نرخ رشد اقتصادی است که سنجش نرخ رشد، نیازمند اطلاعات یک سال قبل بوده و علت انتخاب سال ۱۳۸۲ برای داده های بازار سرمایه، استفاده از تکنیک پنجره غلتان است، که سنجش عوامل صرف ریسک در بازار سرمایه از قرار عامل رشد شرکت، اندازه شرکت، عامل مدیریت شرکت و عامل عملکرد شرکت، نیازمند اطلاعات ۱۴ ماه قبل است.

جامعه آماری این پژوهش شامل کلیه شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران و بازه زمانی انجام پژوهش از سال ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۷ (۱۳۸۴:۱ تا ۱۳۹۷:۴) از قرار ۵۶ مشاهده، همچنین نظر به اینکه حسابداری کلان بر دیدگاه رسیدن از "اطلاعات اقتصاد خرد به اطلاعات اقتصاد کلان" تاکید دارد، بنابراین تمام شرکت های فعال در بازار سرمایه در هر فصل، فارغ از تعداد آن ها، به عنوان

¹ Eviews

² ARIMA

³ Autoregressive moving average model

⁴ Box-Jenkins

⁵ Autoregressive (AR)

⁶ Moving Average (MA)

اطلاعات حسابداری، جهت پیش بینی شاخص های اقتصادی در نظر گرفته شده و از نمونه گیری خودداری شده است. زیرا در حسابداری کلان امکان پیش بینی رشد اقتصادی هر تعداد شرکت فعال در بازار سرمایه در هر فصل نسبت به فصول آتی وجود دارد. الگوهای مورد استفاده پژوهش، روش خطی مبتنی بر الگوی رگرسیون سری زمانی و روش غیرخطی الگوی شبکه های عصبی مبتنی بر الگوریتم ژنتیک و الگوریتم پرواز پرندگان است. نتایج حاصل از این الگوها بر اساس معیارهای ارزیابی عملکرد مختلف مقایسه شده اند. به طور کلی اجماعی در مورد بهترین معیار عملکرد، برای ارزیابی الگوی پیش بینی وجود ندارد و پژوهشگران معمولاً از سه یا چهار معیار کنار هم استفاده می کنند. در این پژوهش از معیارهای میانگین مربع خطا (MSE)، میانگین قدر مطلق در صد خطا (MAE) و ضریب تعیین (R) استفاده شده است. فرضیه پژوهش به شرح زیر است:

فرضیه: اطلاعات حسابداری مالی در الگوی خطی رگرسیون دو مرحله ای فاما-مکبت در مقایسه با الگوهای غیرخطی شبکه های مصنوعی، قدرت توضیح بالاتری در پیش بینی نرخ رشد اقتصادی دارد.

۱.۴. الگوی خطی رگرسیون سری زمانی

الگوی روش خطی جهت پیش بینی رشد اقتصادی به پیروی از پژوهش کانگ و ریو (۲۰۱۹) به شرح رابطه (۱) ارائه شده است. رابطه (۱) $ECOG_{t+1,t+q} = \alpha_0 + \beta_{q1}CSMB_t + \beta_{q2}CMGMT_t + \beta_{q3}CPERF_t + \varepsilon_{t+1,t+q}$ که در این مدل، ECOG: نرخ رشد اقتصادی از تولید ناخالص داخلی، CSMB: عامل ریسک ناشی از اندازه شرکت در بازار سرمایه، CMGMT: عامل ریسک ناشی از عامل مدیریت شرکت در بازار سرمایه، CPERF: عامل ریسک ناشی از عامل عملکرد شرکت در بازار سرمایه و ε : خطای مدل است.

۲.۴. الگوی غیرخطی شبکه عصبی مصنوعی

شبکه های عصبی به رغم تنوع، از ساختار مشابهی برخوردار هستند. یک شبکه عصبی معمولاً از سه لایه ورودی، پنهان یا مخفی و خروجی تشکیل شده است. لایه ورودی فقط اطلاعات را دریافت کرده و مشابه متغیر مستقل عمل می کند. لایه خروجی نیز مانند متغیر وابسته عمل کرده و تعداد نرون های آن بستگی به تعداد متغیر وابسته دارد. در این روش متغیر نرخ رشد اقتصادی به صورت زمانی در دست است.

سپس شبکه های عصبی طراحی شده، داده های در دسترس را از ابتدای شروع دوره تا دوره t را دریافت کرده و از طریق این داده ها آموزش دیده و قادر خواهد بود تا آمارهای اقتصادی را در بازه زمانی t تا پایان دوره مورد نظر را پیش بینی نماید. استفاده بهتر از شبکه عصبی، مستلزم بهینه سازی پارامترهای مورد استفاده در آن است. برای تعیین بهترین مقادیر پارامترهای شبکه های عصبی (مانند تعداد لایه های نرون های لایه میانی)، زمان زیادی صرف واسنجی این پارامترها به روش آزمون و خطا می شود. به همین منظور در اجرای آن از الگوریتم ژنتیک و الگوریتم پرواز پرندگان (به عنوان یک روش بهینه سازی که دستیابی به مقادیر مطلوب پارامترهای شبکه عصبی را میسر می سازد)، استفاده شده است.

۳.۴. آموزش شبکه عصبی با استفاده از الگوریتم ژنتیک

الگوریتم ژنتیک یک روش برنامه نویسی است که از تکامل ژنتیکی به عنوان الگوی حل مسئله استفاده می کند. در این روش نخست برای تعدادی ثابت که جمعیت نامیده می شود، مجموعه ای از داده ها و پارامترهای هدف به صورت اتفاقی تولید می شود و افراد در برابر این مجموعه از داده ها مورد آزمایش قرار گرفته و مناسب ترین آن ها باقی مانده و نسل جدید را شکل می دهند. این فرآیند برای نسل های بعدی تا رسیدن به معیار هم گرایی تکرار می شود. مراحل ترکیبی و توسعه الگوی تلفیقی شبکه عصبی و الگوریتم ژنتیک برای پیش بینی شامل شش مرحله است. در مرحله اول تعداد جمعیت موجود در هر نسل و تعداد نسل حداکثر در مرحله اول

مشخص می شود و در این مرحله یک جمعیت اولیه تصادفی به وجود می آید. در مرحله دوم شاکله شبکه عصبی مصنوعی با استفاده از مقادیر ژن های موجود در هر جمعیت ایجاد شده تعیین می شود. در مرحله سوم شبکه طراحی شده با استفاده از داده های نرمال شده ورودی آموزش می بیند. بعد از آموزش شبکه، مراحل اعتبارسنجی و آموزش شبکه نیاز در این گام صورت می گیرد. در مرحله چهارم پس از انجام پیش بینی با استفاده از شبکه طراحی شده معیار میانگین مجذور خطا محاسبه می شود. با محاسبه این معیار تابع هدف مسئله که در این پژوهش حداقل کردن میانگین مربعات خطا است، تعیین می شود. در مرحله پنجم به منظور ایجاد نسل بعد از عملگرهایی نظیر عملگرهای ژنتیکی و تکاملی مانند ترکیب و جهش ژنی و نیز چرخه رولت برای انتخاب نسل بعد در الگوریتم ژنتیک استفاده می شود. در این مرحله از نخبه گرایی نیز استفاده می شود که با استفاده از آن برخی از بهترین های جمعیت حاضر به نسل بعد منتقل می شود. در مرحله ششم معیت جدید ایجاد شده جایگزین جمعیت قبلی شده تا نسل جدید به وجود آید. در این مرحله به شماره نسل مقدار ۱ اضافه می شود و تا زمانی که شماره نسل به مقدار حداکثر خود برسد، مراحل فوق تکرار می شوند.

۴.۴. آموزش شبکه عصبی با استفاده از الگوریتم پرواز پرندگان

در سال های اخیر با توجه به محدودیت های موجود در روش های ریاضی، پژوهش های فراوانی در زمینه استفاده از الگوریتم های تکاملی در جهت بهینه سازی انجام شده است. یکی از کاربردی ترین روش ها الگوریتم پرواز پرندگان است. این الگوریتم در متون فارسی با عناوین دیگری از قبیل تجمع ذرات، انبوه ذرات و ازدحام ذرات نیز شناخته می شود. به اعتقاد دموری و همکاران (۱۳۹۰) این الگوریتم حتی نسبت به الگوریتم ژنتیک جواب سریع تری می دهد. این الگوریتم برای اولین بار توسط کندی و ابرهات (۱۹۹۵) به کار برده شد. و الهام گرفته از پرواز همزمان پرندگان است که با استفاده از یک سری روابط ساده ترکیب بندی شده است. مراحل اجرای الگوریتم تجمع ذرات به صورت ۱. ایجاد جمعیت اولیه و ارزیابی آن، ۲. تعیین بهترین خاطره های شخصی و بهترین خاطره جمعی، ۳. به روزرسانی سرعت و موقعیت و ارزیابی پاسخ های جدید، ۴. در صورت برآورده نشدن شرایط توقف به مرحله ۲ می رویم، ۵. پایان، است.

۵.۴. متغیرهای پژوهش

متغیر وابسته

نرخ رشد اقتصادی (ECOG): نرخ رشد اقتصادی متغیر ملاک است. با توجه به هدف پژوهش که پیش بینی فصلی نرخ رشد اقتصادی است، داده های این متغیر به صورت فصلی با استفاده از رشد درآمد و تولید ناخالص ملی بر حسب فعالیت های اقتصادی به قیمت های ثابت سال ۱۳۹۰ از آمار و داده های حساب های ملی فصلی ایران در بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران گردآوری شده

متغیرهای توضیحی

روش محاسبه انحراف استاندارد ضرایب در رگرسیون فاما-مک بث (۱۹۷۳)، برای غلبه بر همبستگی مقطعی خطا^۱ تعریف شده است و در مقابل خودهمبستگی سریالی که در بُعد زمان رخ می دهد، کارا نیست. جهت رفع این مشکل هنگامی که بُعد زمان در داده های ترکیبی، طولانی^۲ و به تبع آن، احتمال ایجاد خودهمبستگی سریالی بالا است، پس از برآورد مدل با استفاده از اعمال اصلاح شنکن^۳ (۱۹۹۲) به پیروی از پژوهش کوپر و مایو^۴ (۲۰۱۸) بر روی انحراف معیارها با استفاده از پنجره های زمانی غلتان^۵ ۱۵ ماهه برای هر فصل برگزار شده است. یکی از رهیافت هایی که می توان تغییرات تدریجی یک متغیر را در طی زمان به صورت خطی استخراج کرد، روش پنجره های زمانی غلتان است. در پنجره های زمانی غلتان، پارامترها در طول زمان ثابت در نظر گرفته می شوند. بدان مفهوم که با بروز تحولات سیاسی و اقتصادی و به طور کلی بروز تغییرات ساختاری، پارامترها تغییر نمی کنند. به عبارتی عاملان اقتصادی انتظارات خود را در قبال بروز این تحولات تغییر نمی دهند. اما در دنیای واقعی مبتنی بر تئوری Q، انتظارات عاملان اقتصادی با بروز تحولات در طول زمان تغییر خواهند کرد. بنابراین بررسی تغییرات پارامترها در طی زمان ضروری به نظر می رسد. به همین دلیل جهت سنجش عوامل صرف ریسک بازار از پنجره های زمانی غلتان به عنوان روشی مناسب جهت بررسی تغییرات پارامترها در طول دوره های مختلف استفاده شده است. در این روش یک دوره زمانی اولیه خارج از دوره پژوهش در نظر گرفته می شود (1,...,h). دوره زمانی برای برآورد متغیر مورد نظر در هر ماه t، ثابت است و نقطه شروع تغییر می کند (کانگ و ریئو، ۲۰۱۹). به عنوان مثال عوامل صرف ریسک بازار در مدل چهار عاملی قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای برای فصل بهار سال ۱۳۸۴ متشکل از مجموع پنجره های زمانی غلتان محاسبه شده برای فصل بهار سال ۱۳۸۳ تا فصل بهار سال ۱۳۸۴ (داده های ۱۴ ماه گذشته^۶ یا ۱۵ ماهه) می باشد. در صورتی که دوره زمانی پژوهش، سال ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۷ می باشد. پس جهت پیش بینی بازده اضافی سهام با استفاده از مجموع پنجره های زمانی غلتان برای داده های ۱۵ ماهه (۱۴ ماه گذشته و ۱ ماه جاری) از بازده های عوامل^۷ به پیروی از کوپر و مایو (۲۰۱۸) انجام شده است. محاسبه صرف ریسک در پژوهش های بازار سرمایه بر اساس عوامل ریسک صورت می گیرد. این عوامل در مدل های مختلف، متفاوت می باشد. مدل دو مرحله ای فاما-مک بث^۸ (۱۹۷۳) یک روش کاربردی است که نشان می دهد عوامل مختلف ریسک چگونه بازده مورد انتظار سهام

^۱ Cross-Sectional Dependence^۲ Long Panel^۳ Shanken^۴ Cooper and Maio^۵ Rolling^۶ فصل بهار سال ۱۳۸۳، فصل تابستان سال ۱۳۸۳، فصل پاییز سال ۱۳۸۳، فصل زمستان سال ۱۳۸۳ و فصل بهار سال ۱۳۸۴.^۷ The 15-Month Rolling Sums of the Factor Returns^۸ Fama and MacBeth

را توصیف می کنند. این روش مبتنی بر رگرسیون میانگین مقطعی^۱ می باشد. هدف این روش یافتن صرف ریسک ناشی از عوامل مختلف ریسک جهت پیش بینی های اقتصادی است. روش رگرسیون فاما-مک بث (۱۹۷۳) شامل دو مرحله است. در مرحله اول با استفاده از برآورد مدل فاما و فرنچ (۱۹۹۳) با ترکیب عوامل پیشنهادی کانگ و ریئو (۲۰۱۹) از قرار عامل مدیریت شرکت و عامل عملکرد شرکت که توانایی پیش بینی رشد اقتصادی را دارند، با ساختار سری زمانی و داده های بازده ماهانه به شرح رابطه (۲)، حساسیت بازده سهام هر شرکت نسبت به هر یک از عوامل ریسک از قرار عامل ریسک ناشی از اندازه شرکت، عامل ریسک ناشی از رشد شرکت، عامل ریسک ناشی از مدیریت شرکت و عامل ریسک ناشی از عملکرد شرکت تعیین می شود تا ضرایب متغیرهای توضیحی (ضرایب β) محاسبه شوند.

رابطه (۲)

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha_0 + \beta_1 MKT_t + \beta_2 SMB_t + \beta_3 MGMT_t + \beta_4 PERF_t + \varepsilon_t$$

که در این رابطه :

$R_{it} - R_{ft}$: صرف ریسک ناشی از بازده اضافی سهام (مازاد بازده ماهانه بازار نسبت به نرخ بازده بدون ریسک در سال t).

MKT_t : عامل ریسک ناشی از عامل رشد شرکت (میانگین بازده سهام شرکت هایی با رشد زیاد منهای میانگین بازده سهام شرکت هایی با رشد کم). مجموع داده های ۱۴ ماهه گذشته این ضریب مبنای احتساب این متغیر در دوره t می باشد.

SMB_t : عامل ریسک ناشی از اندازه شرکت (میانگین بازده سهام شرکت های کوچک منهای میانگین بازده سهام شرکت های بزرگ). مجموع داده های ۱۴ ماهه گذشته این ضریب مبنای احتساب این متغیر در دوره t می باشد.

$MGMT_t$: عامل ریسک ناشی از عامل مدیریت شرکت (میانگین بازده سهام شرکت هایی با مدیریت بالای شرکت منهای میانگین بازده سهام شرکت هایی مدیریت پایین شرکت). مجموع داده های ۱۴ ماهه گذشته این ضریب مبنای احتساب این متغیر در دوره t می باشد.

$PERF_t$: عامل ریسک ناشی از عامل عملکرد شرکت (میانگین بازده سهام شرکت هایی با عملکرد بالای شرکت منهای میانگین بازده سهام شرکت هایی عملکرد پایین شرکت). مجموع داده های ۱۴ ماهه گذشته این ضریب مبنای احتساب این متغیر در دوره t می باشد.

ε_t : خطای مدل

^۱ Cross-Sectional Average Regression

در مدل تصریح شده، ناهنجاری های عامل مدیریت^۱ (MGMT) شامل اقلام تعهدی^۲ (Acc)، دارایی عملیاتی خالص^۳ (NOA)، رشد دارایی^۴ (AG) و سرمایه گذاری در دارایی ها^۵ (I/A) می باشد که مربوط به سرمایه گذاری شرکت است و عامل عملکرد^۶ (PERF) شامل پربشانی و بحران مالی^۷ (Dist)، روند حرکت قیمت سهام^۸ (Mom)، سودآوری خالص^۹ (GP)، بازده دارایی ها^{۱۰} (ROA) می باشد که مربوط به عملکرد و سودآوری گذشته است. در مرحله بعد، ضرایب متغیرهای توضیحی (ضرایب β) به عنوان متغیر توضیحی مدل در نظر گرفته شده و مدل رگرسیون مقطعی با استفاده از روش حداقل مربعات در هر ماه برآورد می شود. در حالت عادی اجرای رگرسیون دو مرحله ای فاما-مک بٹ (۱۹۷۳) بسیار زمان بر و پیچیده است. برنامه آزمون فاما-مک بٹ (۱۹۷۳) در نرم افزار اقتصادسنجی ایویوز مسیر اجرای این فرآیند را بسیار کوتاه و راحت می نماید. بر این اساس رگرسیون دو مرحله ای فاما-مک بٹ (۱۹۷۳) در ریزبرنامه ایویوز زبانه افزونه^{۱۱} اجرا شده است.

۵. یافته های تجربی

یافته های پژوهش در قالب چهار بخش، آزمون ریشه واحد، آمار توصیفی، نتایج رگرسیون دو مرحله ای فاما و مک بٹ و پیش بینی رشد اقتصادی با استفاده از عوامل صرف ریسک در بازار سرمایه ارائه شده است.

۵.۱. آزمون ایستایی

به منظور بررسی مانایی متغیرهای مدل از آزمون ریشه واحد دیکی فولر تعمیم یافته استفاده شده است. نتایج آزمون ریشه واحد به شرح جدول (۱) می باشد.

¹ Management Factor
² Accruals
³ Net Operating Assets
⁴ Asset Growth
⁵ Investment to Assets
⁶ Performance Factor
⁷ Distress
⁸ Momentum
⁹ Gross Profitability
¹⁰ Return on Assets
¹¹ Add-Ins in Eviews

"جدول (۱) نتایج آزمون دیکی فولر"

مقادیر بحرانی			آمار محاسبه شده	متغیرها
۰/۱۰	۰/۰۵	۰/۰۱		
-۲/۶	-۲/۹	-۳/۵	-۴/۵	نرخ رشد اقتصادی
-۲/۶	-۲/۹	-۳/۵	-۵/۲	عامل ریسک ناشی از اندازه شرکت
-۲/۶	-۲/۹	-۳/۵	-۲/۹۹	عامل ریسک ناشی از عامل مدیریت شرکت
-۲/۶	-۲/۹	-۳/۵	-۴/۷۳	عامل ریسک ناشی از عامل عملکرد شرکت

منبع: یافته های پژوهش

نتایج نشان می دهد که متغیرهای مورد بررسی ایستا و در سطح پایا (۰) می باشد.

۲.۵. توصیف یافته ها

آمار توصیفی به شرح جدول (۲) می باشد.

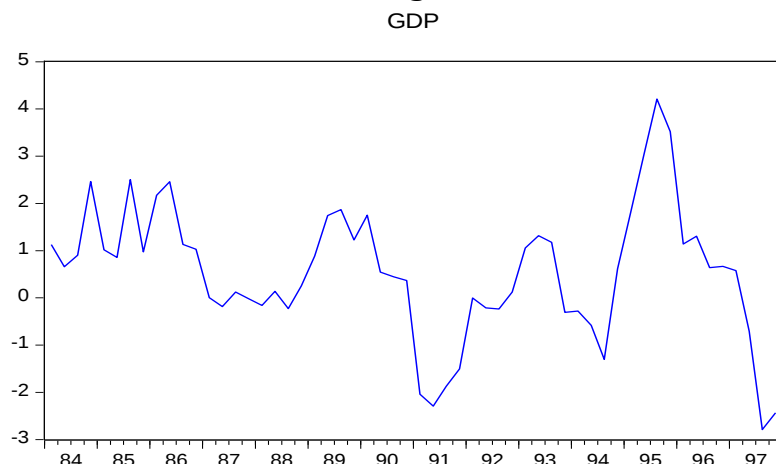
"جدول (۲) نتایج آمار توصیفی"

آزمون جاک-۶-برا		انحراف معیار	کمینه	بیشینه	میان	میانگین	متغیرها
احتمال	آماره						
۰/۱۴۷	۱۱۵/۱۵	۱/۴۸	-۲/۷۹	۴/۲	۰/۵۵	۰/۴۰	نرخ رشد اقتصادی
۰/۰۹۶	۳۳۳/۶۲	۹/۹۳	-۸۴/۸۱	۳۰/۹۹	-۱۴/۶۱	-۱۳/۸۹	صرف ریسک ناشی از بازده اضافی سهام
۰/۲۰۶	۴۸/۰۱	۶۸/۰۴	-۵۳۹/۶۳	۲۰۵/۲۲	-۸/۱۳	-۵/۳۱	عامل ریسک ناشی از عامل رشد شرکت
۰/۱۶۳	۱۵۴۸/۶۳	۵۲/۱۷	-۱۴۷/۵۹	۵۴۶/۷۳	-۱/۸۷	۵/۴	عامل ریسک ناشی از اندازه شرکت
۰/۱۱۲	۵۱۲/۲۱	۳۵/۱۳	-۳۰۴/۶۹	۱۱۸/۷۶	۰/۷۳	-۴/۶۴	عامل ریسک ناشی از عامل مدیریت شرکت
۰/۰۹۹	۶۷۱/۸۴	۸۸/۹۸	-۱۱۳۴/۸۵	۹۳/۵۲	۱/۰۲	-۴/۷۳	عامل ریسک ناشی از عامل عملکرد شرکت

منبع: یافته های پژوهش

توصیف یافته ها نشان می دهد که عوامل صرف ریسک در بازار سرمایه از قرار عامل رشد شرکت، اندازه شرکت، عامل مدیریت شرکت و عامل عملکرد شرکت دارای بیشینه ای به ترتیب ۲۰۵/۲۲، ۵۴۶/۷۳ و ۱۱۸/۷۶ و کمینه ای به ترتیب ۵۳۹/۶۳، -۱۴۷/۵۹، -۳۰۴/۶۹ و -۱۱۳۴/۸۵ هستند. میانگین این عوامل به ترتیب ۵/۴، -۵/۳۱، -۴/۶۴ و -۴/۷۳ است. بیشینه نرخ رشد اقتصادی ۴/۲ مربوط به فصل پاییز سال ۱۳۹۳ و کمینه نرخ رشد اقتصادی ۲/۷۹- مربوط به فصل پاییز سال ۱۳۹۷ است. همچنین سطح معناداری آزمون جاک-برا از سطح خطای ۳٪ بیشتر است. بنابراین توزیع داده ها نرمال و روند نرخ تولید ناخالص داخلی برای فصل های سال های ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۷ به شرح نمودار (۱) است.

"نمودار (۱) روند نرخ تولید ناخالص داخلی"



منبع: یافته های پژوهش

۳.۵. نتایج رگرسیون فاما و مک بث

نتایج رگرسیون دو مرحله ای فاما و مک بث به شرح جدول (۳) می باشد.

"جدول (۳) نتایج رگرسیون دو مرحله ای فاما و مک بث"

عوامل صرف ریسک	ضریب	انحراف استاندارد	آماره t	سطح معناداری
ضریب ثابت	-۱۳/۸۹	۰/۱۳	-۴۴/۲۹	۰/۰۰۰۰
عامل ریسک ناشی از عامل رشد شرکت	-۵/۳۱	۲/۹۵	-۱/۷۹	۰/۰۷۴۰
عامل ریسک ناشی از اندازه شرکت	۵/۴	۱/۷	۳/۱۶	۰/۰۰۱۸
عامل ریسک ناشی از عامل مدیریت شرکت	-۴/۶۴	۱/۷	-۲/۷۳	۰/۰۰۶۹
عامل ریسک ناشی از عامل عملکرد شرکت	-۴/۷۳	۰/۸۲	-۵/۷۱	۰/۰۰۰۰
ضریب تعیین	۰/۵۸	-	-	-
آماره F	-	-	۶۰/۱۵	۰/۰۰۰
آماره دوربین-واتسون	-	-	۱/۷۷	-
خودهمبستگی مرتبه دوم	-	-	۰/۵۹	۰/۷۶۵۸
ناهمسانی واریانس	-	-	۱/۵۷	۰/۵۶۹۸

منبع: یافته های پژوهش

نتایج اجرای رگرسیون دو مرحله ای فاما و مک بث نشان می دهد که عوامل صرف ریسک در بازار سرمایه در سطح اطمینان ۹۰٪ با آماره F و دوربین واتسون (خودهمبستگی مرتبه اول) قابل قبول، معنادار می باشند. بررسی نتایج آزمون خودهمبستگی مرتبه دوم و ناهمسانی واریانس حاکی از عدم معناداری است. فرضیه صفر مبنی بر برابری واریانس و نبود وجود همبستگی رد نمی شود. بنابراین الگوی برازش شده مشکل ناهمسانی واریانس و خودهمبستگی مرتبه اول و دوم ندارد. در ادامه با استفاده از ضرایب عوامل ریسک ناشی از رشد شرکت، اندازه شرکت، عامل مدیریت شرکت و عامل عملکرد شرکت به پیش بینی رشد اقتصادی پرداخته شده است.

۴,۵. پیش بینی رشد اقتصادی

در پیش بینی های سری زمانی یکی از الگوهای مورد بررسی الگوی خود توضیح انباشته میانگین متحرک^۱ است. برآورد الگوهای آریما دارای چهار مرحله اصلی است که اولین مرحله شناسایی الگو است. شناسایی در برآورد مدل های آریما با استفاده از نمودارهای خودهمبستگی^۲ و خودهمبستگی جزئی^۳ صورت می گیرد. یکی از شرایط اولیه لازم برای الگو آریما، شرط نامانایی متغیر مورد بررسی است. مرحله سوم در روش آریما، ارزیابی الگوی برآورد شده است. معمولاً در این مرحله، برآوردهایی با درجات بالاتر انجام شده و بهترین الگو از بین آن ها با توجه به معیارهای آکائیک و شوارتز و همچنین نوبه سفید بودن جملات پسماند انتخاب می شود. جهت برازش مدل به روش آریما از نرم افزار Eviews بهره گرفته شده و از طریق ریزبرنامه iMuscle^۴، نوع فرآیند و مرتبه سری مشخص شده است. با اجزای این فرآیند در ریزبرنامه iMuscle درجه انباشتگی، نوع فرآیند (خودتوضیح) و مرتبه فرآیند مشخص خواهد شد. در نهایت مدل به شرح زیر تصحیح شده و سپس نرخ رشد اقتصادی پیش بینی شده است.

Chosen AR: 2 Chosen MA: 1 Chosen SAR: 0 Chosen SMA: 4 Chosen Differencing: 0

پس از تصحیح مدل پیش بینی نرخ رشد اقتصادی نتایج برازش مدل پژوهش به شرح جدول (۴) است.

"جدول (۴) نتایج آزمون فرضیه ها"

متغیرها	ضریب	انحراف استاندارد	آماره t	سطح معناداری
عامل ریسک ناشی از اندازه شرکت	۱/۳	۰/۰۶	۲۱/۶	۰/۰۰۰۰
عامل ریسک ناشی از عامل مدیریت شرکت	۲/۶	۰/۱۵	۱۷/۳۳	۰/۰۰۰۰
عامل ریسک ناشی از عامل عملکرد شرکت	-۰/۰۷۶	۰/۰۰۳	-۲۵/۳۳	۰/۰۰۰
ضریب ثابت	-۱/۲۸	۰/۱۰۹	-۱۱/۷۴	۰/۰۰۰۵
ضریب تعیین	۰/۹۱	-	-	-
آماره F	-	-	۲۷/۱۱	۰/۰۰۰۰
دوربین واتسون	-	-	۲/۰۱	-

منبع: یافته های پژوهش

نمودار (۲) نرخ رشد اقتصادی و پیش بینی شده با استفاده از عوامل صرف ریسک مدل چهار عاملی قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای را نشان می دهد.

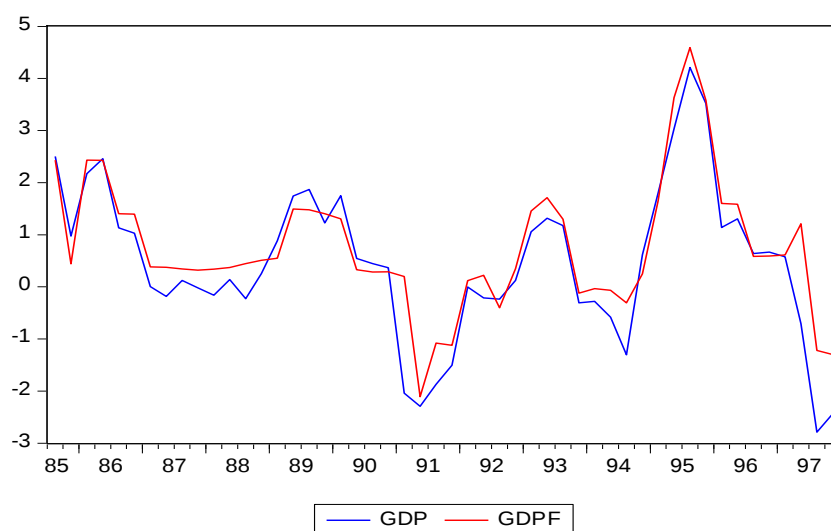
^۱ ARIMA

^۲ ACF

^۳ PACF

^۴ ARIMASEL

"نمودار (۲) مقایسه نرخ رشد اقتصادی و پیش بینی شده"



منبع: یافته های پژوهش

در جدول (۵) خطای پیش بینی مدل چهار عاملی قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای را برای پیش بینی رشد اقتصادی با استفاده از عوامل صرف ریسک این مدل ارائه شده است.

"جدول (۵) نتایج خطای پیش بینی مدل چهار عاملی"

ضریب نابرابری تایل	مجموع مربعات خطا	میانگین قدرمطلق خطا	معیار میانگین درصد قدر مطلق خطا
۰/۷۱	۱/۴۴	۱/۰۳	۳۸۳/۲۸

منبع: یافته های پژوهش

نتایج جدول (۴) برای تمام سری های زمانی خطای پیش بینی مدل چهار عاملی قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای برای ضریب نابرابری تایل^۱ ۰/۷۱، میانگین قدرمطلق خطا^۲ ۱/۴۴، میانگین مجذور خطا^۳ ۱/۰۳ و معیار میانگین درصد قدرمطلق خطا^۴ ۳۸۳/۲۸ حاوی کمترین خطا می باشد. فرضیه پژوهش به توانایی پیش بینی نرخ رشد اقتصادی با استفاده از عوامل صرف ریسک در بازار سرمایه در

^۱ TIC
^۲ MAE
^۳ MSE
^۴ MAPE

مدل چهار عاملی قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای با تاکید بر اطلاعات عامل مدیریت شرکت و عامل عملکرد پرداخته است. جدول (۶) نتایج نرخ رشد اقتصادی و نرخ رشد اقتصادی پیش بینی شده را نشان می دهد.

"جدول (۶) نتایج نرخ رشد اقتصادی و پیش بینی شده"

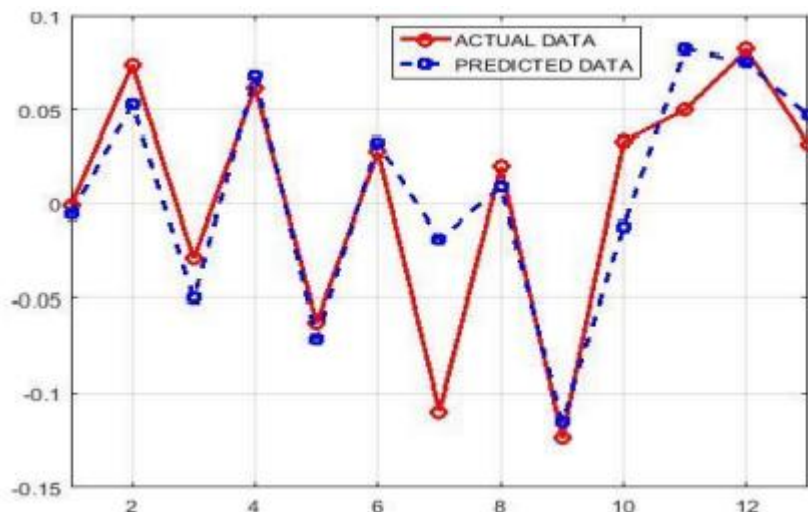
زمان	نرخ رشد	نرخ رشد پیش بینی شده	زمان	نرخ رشد	نرخ رشد پیش بینی شده
۱Q۱۳۸۴	۱/۱۲	۱/۱۲	۱Q۱۳۹۱	-۲/۰۴	۰/۱۹
۲Q۱۳۸۴	۰/۶۵	۰/۶۵	۲Q۱۳۹۱	-۲/۲۹	-۲/۱
۳Q۱۳۸۴	۰/۹۰۳	۰/۹۰۳	۳Q۱۳۹۱	-۱/۸۶	-۱/۰۷
۴Q۱۳۸۴	۲/۴۶	۲/۴۶	۴Q۱۳۹۱	-۱/۵	-۱/۱۲
۱Q۱۳۸۵	۱/۰۱	۱/۰۹	۱Q۱۳۹۲	-۰/۰۰۴	۰/۱۱
۲Q۱۳۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵	۲Q۱۳۹۲	-۰/۲۱	۰/۲۲
۳Q۱۳۸۵	۲/۵	۲/۴	۳Q۱۳۹۲	-۰/۲۳	-۰/۳۹
۴Q۱۳۸۵	۰/۹۷	۰/۴۴	۴Q۱۳۹۲	۰/۱۲	۰/۳۴
۱Q۱۳۸۶	۲/۱۷	۲/۴۳	۱Q۱۳۹۳	۱/۰۵	۱/۴۵
۲Q۱۳۸۶	۲/۴۵	۲/۴۲	۲Q۱۳۹۳	۱/۳۱	۱/۷۱
۳Q۱۳۸۶	۱/۱۳	۱/۴	۳Q۱۳۹۳	۱/۱۷	۱/۲۹
۴Q۱۳۸۶	۱/۰۲	۱/۳	۴Q۱۳۹۳	-۰/۳	-۰/۱۲
۱Q۱۳۸۷	۰/۰۰۴	۰/۳	۱Q۱۳۹۴	-۰/۲۷	-۰/۰۳
۲Q۱۳۸۷	-۰/۱۸	۰/۳۷	۲Q۱۳۹۴	-۰/۵۸	-۰/۰۶
۳Q۱۳۸۷	۰/۱۲	۰/۳۴	۳Q۱۳۹۴	-۱/۳	-۰/۳
۴Q۱۳۸۷	-۰/۰۱	۰/۳	۴Q۱۳۹۴	۰/۶۱	۰/۲۵
۱Q۱۳۸۸	۰/۱۵	۰/۳۴	۱Q۱۳۹۵	۱/۸	۱/۶۵
۲Q۱۳۸۸	۰/۱۳	۰/۳۶	۲Q۱۳۹۵	۳/۰۲	۳/۶۳
۳Q۱۳۸۸	۰/۲۲	۰/۴۴	۳Q۱۳۹۵	۴/۲	۴/۵
۴Q۱۳۸۸	۰/۲۵	۰/۵	۴Q۱۳۹۵	۳/۵	۳/۵
۱Q۱۳۸۹	۰/۸۸	۰/۵۴	۱Q۱۳۹۶	۱/۱۴	۱/۶
۲Q۱۳۸۹	۱/۷۴	۱/۴۹	۲Q۱۳۹۶	۱/۳	۱/۵۸
۳Q۱۳۸۹	۱/۸۶	۱/۴۷	۳Q۱۳۹۶	۰/۶۴	۰/۵۸
۴Q۱۳۸۹	۱/۲۲	۱/۴	۴Q۱۳۹۶	۰/۶۶	۰/۵۹
۱Q۱۳۹۰	۱/۷۵	۱/۳	۱Q۱۳۹۷	۰/۵۷	۰/۶۱
۲Q۱۳۹۰	۰/۵۴	۰/۳۲	۲Q۱۳۹۷	۰/۷	۱/۲
۳Q۱۳۹۰	۰/۴۴	۰/۲۸	۳Q۱۳۹۷	-۲/۷۹	-۱/۲۲
۴Q۱۳۹۰	۰/۳۶	۰/۲۸	۴Q۱۳۹۷	-۱/۴۲	-۱/۲۹

منبع: یافته های پژوهش

جدول (۵) نشان می دهد که مدل چهار عاملی قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای با تاکید بر اطلاعات عامل مدیریت شرکت و عامل عملکرد شرکت برای تمام سری های زمانی، توانایی پیش بینی نرخ رشد اقتصادی را دارد. با توجه به اینکه ضریب عوامل موثر بر قیمت گذاری اشتباهی معنادار می باشند، می توان چنین استدلال نمود که تصریح مدل سه عاملی فاما و فرنچ به مدل چهار عاملی پیشنهادی پژوهش حاضر، فرصت کسب سرمایه گذاری آتی را افزایش و ارتباط تنگاتنگی با اقتصاد آینده خواهد داشت. عامل مدیریت به صورت مثبت اقتصاد آینده و عامل عملکرد به طور منفی اقتصاد آینده را پیش بینی می کند و هر دو عامل دارای قیمت ریسک مثبت هستند. نتایج مطالعه حاضر با نظریه های مبتنی بر ریسک همپوشانی داشته که با پژوهش کانگ و ریئو (۲۰۱۹) سازگار است.

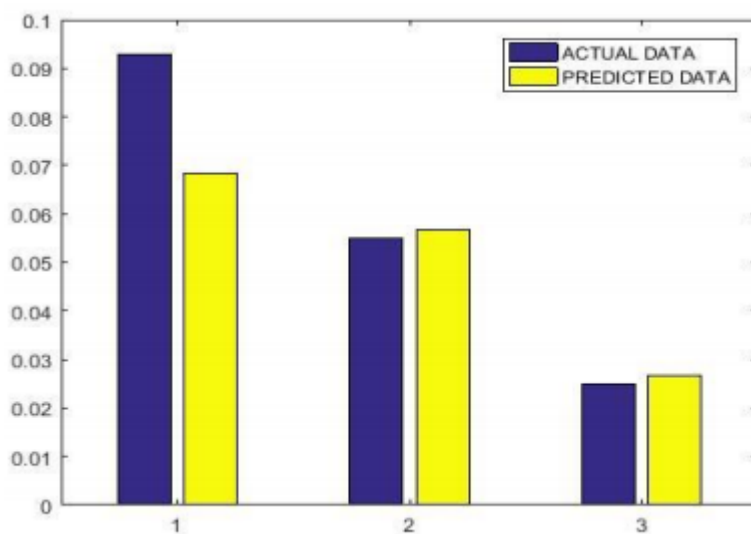
۵.۵. نتایج حاصل الگوسازی و آزمون دقت الگوها

مقایسه داده های واقعی با داده های پیش بینی شده داده های آموزشی و داده های آزمون در نمودار (۳) و (۴) ارائه شده است. نمودار (۳) : مقایسه داده های واقعی با داده های پیش بینی شده داده های آموزشی



منبع: یافته های پژوهش

نمودار (۴) : مقایسه داده های واقعی با داده های پیش بینی شده داده های آزمون



منبع: یافته های پژوهش

در این بخش پیش بینی با روش خطی رگرسیون سری زمانی با روش غیرخطی شبکه عصبی و الگوریتم ژنتیک (ANN_GA) و ترکیب شبکه عصبی و الگوریتم پرواز پرندگان (ANN_PSO) استفاده شده است. جدول (۷) نتایج مقایسه را نشان می دهد.

جدول (۷) : شبکه عصبی و الگوریتم ژنتیک و ترکیب شبکه عصبی و الگوریتم پرواز پرندگان

نوع الگو	داده های آموزش			داده های آزمون		
	MSE	MAE	R ²	MSE	MAE	R ²
ANN_GA	۲/۰۰۲	۲/۰۴۰	۰/۹۰	۲/۰۰۱	۲/۰۴۶	۰/۸۹
ANN_PSO	۲/۰۰۰	۲/۰۰۵	۰/۸۱	۲/۰۰۰	۲/۰۰۵	۰/۹۰

منبع: یافته های پژوهش

شواهد در پیش بینی با استفاده از شبکه عصبی و الگوریتم ژنتیک و ترکیب شبکه عصبی و الگوریتم پرواز پرندگان نشان دادند که میانگین مربع خطا در روش خطی رگرسیون دو مرحله ای فاما-مکبث ۱/۴۴، روش شبکه عصبی و الگوریتم ژنتیک در داده های آموزش ۲/۰۰۲ و در داده های آزمون ۲/۰۰۵ و در روش ترکیب شبکه عصبی و الگوریتم پرواز پرندگان در داده های آموزش ۲/۰۰۰ و در داده های آزمون ۲/۰۰۰ است. میانگین قدر مطلق درصد خطا در روش خطی رگرسیون دو مرحله ای فاما-مکبث ۱/۰۳، روش شبکه عصبی و الگوریتم ژنتیک در داده های آموزش ۲/۰۴۰ و در داده های آزمون ۲/۰۴۶ و در روش ترکیب شبکه عصبی و الگوریتم پرواز پرندگان در داده های آموزش ۲/۰۰۵ و در داده های آزمون ۲/۰۰۵ است. همچنین ضریب تعیین در روش خطی رگرسیون دو مرحله ای فاما-مکبث ۰/۹۱، روش شبکه عصبی و الگوریتم ژنتیک در داده های آموزش ۰/۹۰ و در داده های آزمون ۰/۸۹ و در روش ترکیب شبکه عصبی و الگوریتم پرواز پرندگان در داده های آموزش ۰/۸۱ و در داده های آزمون ۰/۹۰ است. نتایج نشان از ضریب تعیین بالاتر در روش خطی رگرسیون دو مرحله ای فاما-مکبث نسبت به شبکه عصبی و همچنین خطای کمتر روش خطی رگرسیون دو مرحله ای فاما-مکبث نسبت به شبکه عصبی مصنوعی هستند.

۶. نتایج و پیشنهادها

هدف از پژوهش حاضر، ارائه اطلاعات در مورد عوامل قیمت گذاری اشتباه جهت کسب فرصت های سرمایه گذاری آتی و اندازه گیری بازده آتی سهام از طریق معرفی یک مدل نوین چهار عاملی دارایی های سرمایه ای جهت پیش بینی رشد اقتصادی است. به بیان دیگر در مطالعه حاضر با اصلاح الگوی فاما و فرنچ (۱۹۹۳) و وارد نمودن دو عامل عملکرد و مدیریت به مدل فاما و فرنچ (۱۹۹۳) و تبدیل آن به مدل چهار عاملی، سعی بر ایجاد فرصت های آتی برای سرمایه گذار و پیش بینی رشد اقتصادی را دارد. معرفی این مدل برگرفته از تئوری Q است.

با توجه به تئوری Q شواهد در مطالعه حاضر نشان داد که ناهنجاری های عوامل مدیریت با رشد اقتصادی آینده روابط مثبتی نشان می دهد و ناهنجاری های مربوط به عوامل عملکرد روابط منفی را با رشد اقتصادی آینده نشان می دهد. بنابراین مشاهده می شود که عوامل قیمت گذاری نادرست روابط با رشد اقتصادی را از ناهنجاری های فردی به ارث می برند. به بیان دیگر عامل مدیریت به صورت مثبت اقتصاد آینده و عامل عملکرد به طور منفی اقتصاد آینده را پیش بینی می کند و هر دو عامل دارای قیمت ریسک مثبت هستند. پس می توان گفت افزایش و کاهش پول را نمی توان با تغییرات نرخ بهره سنجید، بلکه باید نرخ بازدهی را مورد توجه قرار داد که در آن سرمایه گذاران حاضر به خرید اوراق قرضه و سهام هستند که این امر با اصلاح مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای تحقق پیدا کرد. اصولاً، معیار نهایی افزایش و کاهش تقاضا، رابطه بین دارایی و بدهی های بنگاه های بازرگانی بنا به قیمت متداول در بازار و هزینه جایگزینی دارایی این بنگاه ها بنا به قیمت جاری است که به پیشنهاد توبین (۱۹۶۹) در الگوی فاما و فرنچ (۱۹۹۳) بواسطه ورود نسبت ارزش بازار شرکت بر ارزش دفتری که نشان دهنده میزان ارزش شرکت است، لحاظ گردید.

می توان نتیجه گرفت که دخالت دولت در اقتصاد از طریق سیاست پولی یا مالی می تواند عملکرد دوره های تجاری را بهتر ساخته و از این طریق از بروز مشکل بیکاری جلوگیری کند یا از شدت آن بکاهد. سرمایه گذار با تکیه بر این اطلاعات می تواند از این کانال، فرصت های سرمایه گذاری آتی را کسب نمایند و وجوه سرمایه گذاری شده در بازار سرمایه افزایش و در نتیجه تولید ناخالص داخلی حداکثر شود. پس به سرمایه گذاران و تحلیل گران مالی توصیه می شود که درصدد یافتن دیگر عوامل توجیه ناهنجاری بازار سرمایه باشند و به اطلاعات اقلام تعهدی، دارایی عملیاتی خالص، رشد دارایی و سرمایه گذاری در دارایی ها و همچنین بحران مالی، روند حرکت قیمت سهام، سودآوری خالص و بازده دارایی ها در تبیین رفتار بازده آتی سهام شرکت ها در بورس اوراق بهادار تهران و کسب فرصت های سرمایه گذاری آتی، از الگوی چهار عاملی پیشنهادی استفاده نمایند. همچنین اقتصاددانان بانک مرکزی می توانند با استفاده از مدل چهار عاملی

قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای با تاکید بر اطلاعات عامل مدیریت شرکت و عامل عملکرد شرکت، نرخ رشد اقتصادی را برای دوره آتی پیش بینی نمایند. به پژوهشگران آتی پیشنهاد می شود که در سنجش صرف ریسک دارایی ها، از عوامل غیرعقلایی و احساسی سهام در ناهنجاری بازار سرمایه استفاده نمایند و با استفاده از مدل چهار عاملی قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای با تاکید بر اطلاعات عامل مدیریت شرکت و عامل عملکرد شرکت اقدام به پیش بینی دیگر شاخص های کلان اقتصادی نظیر نرخ تورم و بیکاری نمایند. نتایج مطالعه حاضر با نظریه های مبتنی بر ریسک همپوشانی دارد که با پژوهش های پیشین استامباق و یان (۲۰۱۷) و کانگ و ریثو (۲۰۱۹) همخوانی دارد.

منابع

- ابراهیمی، محسن؛ شکری، نوشین. (۱۳۹۰). بررسی تاثیر متغیرهای کلان اقتصادی بر قیمت سهام با تاکید بر نقش سیاست پولی. مدل سازی اقتصادی، ۱۳(۱)، ۲۳-۴۵.
- اصولیان، محمد. (۱۳۸۴). بررسی تاثیر تغییرات برخی از متغیرهای کلان اقتصادی بر شاخص قیمت صنایع پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده مدیریت دانشگاه تهران، ۲۲-۲۴.
- بادآور نهندي، یونس؛ داداش زاده، قادر. (۱۳۹۴). ارتباط بین هزینه های نمایندگی و قیمت گذاری نادرست سهام با تاکید بر نقش میانجی پاداش هیات مدیره. راهبرد مدیریت مالی، ۳(۴)، ۵۱-۷۱.
- بادآور نهندي، یونس؛ سرافراز، الهه. (۱۳۹۷). ارتباط بین قیمت گذاری نادرست سهام و میزان سرمایه گذاری های شرکت با تأکید بر نقش محدودیت های مالی و افق زمانی سرمایه گذاری سهامداران. دانش مالی تحلیل اوراق بهادار، ۱۱ (۳۷)، ۱۱۹-۱۳۲.
- بخردی نسب، وحید؛ ژولانژاد، فاطمه (۱۳۹۶)، تأثیر سایر مکانیسم های کیفیت سود بر بازده اضافی با در نظر گرفتن روند حرکت قیمت سهام بر اساس مدل سه عاملی فاما و فرنچ با تکنیک پرتفوی بندی ۲۴ گانه به صورت فصلی، دانش مالی تحلیل اوراق بهادار، ۳ (۱۰)، ۳۶-۴۳-۲۵.
- بخردی نسب، وحید؛ ژولانژاد، فاطمه. (۱۳۹۶). تاثیر کیفیت سود بر رابطه بین مومتوم و بازده اضافی سهام، مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، ۲ (۸)، ۲۱-۴۲، ۳۲.
- بخردی نسب، وحید؛ ژولانژاد، فاطمه؛ دستگیر، محسن؛ رحمانی، حسام. (۱۳۹۹). تاثیر ازدحام فردی در معاملات و احساسات فردی سرمایه گذار بر بازده اضافی سهام. دانش مالی تحلیل اوراق بهادار، ۱۳(۴۶)، ۵۷-۷۷.
- بخردی نسب، وحید؛ قاسمی، سعید. (۱۳۹۵). بررسی عوامل موثر بر بازده سهام با تاکید بر عوامل اقتصاد کلان و عوامل حسابداری با در نظر گرفتن تحریم های اقتصادی در شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، فصلنامه پژوهش های جدید در مدیریت و حسابداری، ۳ (۱۷)، ۸۴-۶۵.
- بیدگلی اسلامی، سعید، (۱۳۸۶)، "روزنامه سرمایه"، شماره ۴۹۷، ۹.
- پورحیدری، امید؛ کوپایی حاجی، مهدی. (۱۳۸۹). پیش بینی بحران مالی شرکت ها با استفاده از مدل مبتنی بر تابع تفکیکی خطی. پژوهش های حسابداری مالی، ۱(۲)، ۳۳-۴۶.
- تالانه، عبدالرضا؛ قاسمی، اکرم. (۱۳۹۰)، "آزمون تجربی و مقایسه مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای و نظریه قیمت گذاری آربیتراژ در بورس اوراق بهادار تهران"، فصلنامه بورس اوراق بهادار، ۱۴ (۴)، ۲۸-۵.
- تهرانی، رضا؛ نوربخش، عسکر. (۱۳۸۵). مدیریت سرمایه گذاری، تهران: انتشارات نگاه دانش.
- حاجب، حمیدرضا؛ علیپور، صفدر. (۱۳۹۴). مروری بر مدل های قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای، اولین کنفرانس بین المللی مدیریت، اقتصاد، حسابداری و علوم تربیتی، ساری، شرکت علمی پژوهشی و مشاوره ای آینده ساز، دانشگاه پیام نور نکا.
- خدادادی، ولی، نوروزی، محمد. (۱۳۹۵). قیمت گذاری نادرست سهام و رفتار سرمایه گذاری شرکت ها: شواهدی از نظریه ای رضای سهامداران، دوفصلنامه پیشرفت های حسابداری، دوره ۸، شماره ۲، صص ۹۳-۱۲۲.
- زاده نوروز، نوراله؛ کشاورز صفیعی، محسن. (۱۳۹۵). ارزیابی عملکرد بازار سهام و نقش آن در رشد اقتصادی ایران، کنفرانس بین المللی مدیریت و اقتصاد در قرن ۲۱، دوره دوم.
- سینایی، حسنعلی؛ رشیدی زاد، فاطمه. (۱۳۸۹). بررسی ارتباط بین تغییرات سهم بازار با ارزش گذاری عایدات و فرصت های رشد آتی شرکت ها، بررسی های حسابداری و حسابرسی. مقاله ۳، دوره ۱۷، شماره ۱.
- فروغی، داریوش؛ ساکیانی، امین. (۱۳۹۵). تأثیر توانایی مدیریتی بر کارایی سرمایه گذاری. پژوهش حسابداری. (۳)، ۹۷-۱۲۶.

- قادری، سمانه؛ نجفی، زهرا. (۱۳۹۱). ملاحظات درباره داده‌های اقتصادی. مجله اقتصادی (دوماهنامه بررسی مسائل و سیاست‌های اقتصادی). ۱۲ (۴ و ۵)، ۱۰۳-۱۲۴.
- قائمی، محمد. (۱۳۸۵). بررسی رابطه ضریب P/E و متغیرهای کلان اقتصادی، بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، ۴۷، ۱۰۱-۱۱۶.
- لاری‌دشت‌بیاض، محمود؛ علی‌صوفی، هاشم؛ نصرت، سجاد. (۱۳۹۷). بررسی محتوای اطلاعاتی متغیرهای حسابداری در پیش‌بینی رشد تولید ناخالص داخلی، پژوهش در حسابداری و علوم اقتصادی، ۲ (۴)، ۵۱-۶۸.
- لشگری، زهرا؛ صمیمی، سعید؛ اسدپور، عباس؛ اسدپور، رسا. (۱۳۹۷). رابطه بین رشد تولید ناخالص داخلی و عوامل ریسک سرمایه در شرکت‌های عضو بورس اوراق بهادار تهران. تحقیقات حسابداری و حسابرسی، ۱۰ (۳۸)، ۹۵-۱۰۸.
- مدرس‌سبزواری، احمد؛ عبداللّه‌زاده، فرهاد. (۱۳۸۵). تئوری و مسائل مدیریت مالی، تهران، کتابخانه عمومی حسینیه ارشاد، چاپ سوم.
- مدنی‌زاده، سیدعلی؛ ابراهیمی، سجاد؛ بیات، سعید؛ عینیان، مجید؛ کرمی، هومن؛ مجاب، رامین. (۱۳۹۳). گزارش فصلی متغیرهای کلان، پژوهشکده پولی و بانکی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، شماره ۷.
- مشایخی، بیتا، افتخاری، وحید؛ پروایی، اکبر. (۱۳۹۲). بررسی معیارهای مختلف رشد دارایی‌ها در پیش‌بینی بازده آتی سهام در بورس اوراق بهادار تهران (با در نظر گرفتن تحلیل عاملی)، فصلنامه علمی پژوهشی دانش مالی تحلیل اوراق بهادار، ۶ (۱۹)، ۹۹-۱۱۲.
- میری، ساناز؛ هژبرکیانی، کامبیز. (۱۳۹۴). تاثیر اطلاعات نامتقارن و توسعه بازار سهام بر رشد اقتصادی در ایران. اقتصاد کاربردی، ۵ (۴)، ۴۳-۵۹.
- نوروژی، محمد؛ تقی پوریانی گیلانی، یوسف؛ فرجی، جعفر. (۱۳۹۷). نقش تعدیلی سهامداران نهادی در رابطه بین قیمت‌گذاری نادرست سهام و سرمایه‌گذاری شرکت‌ها. چشم انداز حسابداری و مدیریت، ۱ (۳)، ۴۳-۵۴.
- نوروژی، محمد؛ خدادادی، ولی. (۱۳۹۵). هزینه نمایندگی جریان نقد آزاد و قیمت‌گذاری نادرست سهام در شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران. پژوهش‌های حسابداری مالی، ۸ (۲)، ۸۵-۱۰۰.
- Abdalla, A. M. (2016). The Power of Aggregate Book-to-Market Innovations: Forecasting, Nowcasting, and Dating the Real Economy. SSRN Electronic Journal.
- Aloï, M. Hoefele, A. (2019). Wage stickiness, offshoring and unemployment, Economics Letters, Elsevier, vol. 177(C), 56-59.
- Badavar Nahandi, Y., Sarafraz, E. (2018). The Relationship between Stock Mispricing and Corporate Investments with Emphasis on the Role of Financial Constraints and Time Horizon of Stockholders Investment. Financial Knowledge of Securities Analysis, 11(37), 119-132 (In Persian).
- Badavarnahandi, Y., Dadashzade, G. (2015). The Relationship between Agency Costs and Stock Mispricing with Emphasis on the Role of Intermediate Compensation of the Board. Financial Management Strategy, 3(4), 51-71 (In Persian).
- Ball, R., Gerakos, J., Linnainmaa, J. T. & Nikolaev, V. V. (2020). Earnings, retained earnings and book-to-market in the cross section of expected returns. Journal of Financial Economics, 135 (1), 231-245. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2019.05.013>.
- Ball, R., Gerakos, J., Linnainmaa, J., & Nikolaev, V. (2015). Deflating profitability. Journal of Financial Economic, 117 (2), 225-248. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2015.02.004>.
- Ball, R., Gerakos, J., Linnainmaa, J., & Nikolaev, V. (2016). Accruals, cash flow and operating profitability in the cross section of stock returns. Journal of Financial Economics, 121 (1), 28-45. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2016.03.002>.
- Banz, R. (1981). The relationship between return and market value of common stocks. Journal of Financial Economics, 9, 3-18. Doi: [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(81\)90018-0](https://doi.org/10.1016/0304-405X(81)90018-0).
- Basu, S. (1977). Investment performance of common stocks in relation to their price-earnings ratios: A test of the efficient market hypothesis. Journal of Finance, 32 (3), 663-682. Doi: 10.2307/2326304.
- BekhradiNasab, V., & Qasemi. S. (2016). Investigating the Factors Affecting Stock Returns with Emphasis on Macroeconomic Factors and Accounting Factors Considering Economic Sanctions in Companies Listed on the Tehran Stock Exchange, Quarterly Journal of New Research in Management and Accounting, 3 (17), 65 -84 (In Persian).
- Bekhradi Nasab, V., Kamali, E., Ebrahimi Kahrizsangi, K. (2020). Scheme of Recent Advances in the Field of Accounting and Economics: Application of Macro Accounting Theory in Economic Forecasting. Iranian Journal of Accounting, Auditing and Finance, 4(1), 79-97.
- Bekhradi Nasab, V., Kamali, E., Ebrahimi Kahrizsangi, K. (2021). A VAR Model for the Macroeconomic Indicators Restatements Predicting : Introduction to Macroaccounting Theory. Advances in Mathematical Finance and Applications, Ready to publish articles.
- BekhradiNasab, V., & Zholanezhad. F. (2017). The Impact of Earning Quality on Excess Returns with Regard to Momentum the Impact of Earning Quality on Excess Returns with Regard to Momentum Category 24's portfolio technique for seasonal. Financial Knowledge of Securities Analysis, 10(36), 25-43 (In Persian).

- BekhradiNasab, V., & Zholanezhad, F. (2017). The Impact of Earning Quality on Excess Returns with Regard to Momentum. *Financial engineering and securities management*, 8(32), 21-42 (In Persian).
- BekhradiNasab, V., Zholanezhad, F., Dastgir, M., & Rahmani, H. (2020). Impact of Individual Stock Crowded Trades and Individual Stock Investor Sentiment on Excess Returns. *Financial Knowledge of Securities Analysis*, 13(46), 57-77 (In Persian).
- Bhandari, L. C. (1988). Debt/equity ratio and expected common stock returns: Empirical evidence. *Journal of Finance*, 43 (2), 507–528. Doi: 10.2307/2328473.
- Biddle, Gary and Gilles Hilary, (2006) "Accounting Quality and Firm-level Capital Investment," *The Accounting Review*, vol81.
- Bidgoli Eslami, S. (2007), "Sarmayeh Roznameh", No. 497, 9 (In Persian).
- Black, F. S., Jensen, M. C., & Scholes, M. S. (1972). The capital asset pricing model: Some empirical tests. In *Studies in the Theory of Capital Markets*, New York: Praeger Publishers. 79-121.
- Chang, E. C., Luo, Y., & Ren, J. (2013). Pricing deviation, misvaluation comovement, and macroeconomic conditions. *Journal of Banking & Finance*, 37, 5285–5299.
- Cheema, M. A., & Narrea, G. V. (2017). Momentum returns, market states, and market dynamics: Is China different? *International Review of Economics & Finance*, 50, 85–97.
- Crawley, M. J. (2015). Macroeconomic Consequences of Accounting: The Effect of Accounting Conservatism on Macroeconomic Indicators and the Money Supply. *The Accounting Review: Vol. 90, No. 3*, pp. 987-1011.
- Desai, H., Rajgopal, S., & Venkatachalam, M. (2004). Value-glamour and accruals mispricing: One anomaly or two? *The Accounting Review*, 79 (2), 355-385.
- Do, C. Nabar, S. (2018). Macroeconomic effects of aggregate accounting conservatism: A cross-country analysis. *Journal of International Financial Management & Accounting*, 30(2).
- Doukas, J. A., Kim, C. and Pantzalis, C (2011), Security analysis, agency costs, and company characteristics. *Financial Analysts Journal*, 56(6), 54–63.
- Ebrahimi, S, & Shokri, N. (2011). The Effect of Macroeconomic Variables on Stock Prices by Emphasizing the Role of Monetary Policy. *Economic Modeling*, 5(13), 23-45 (In Persian).
- Fama, E. F., & French, K. R. (2015). A five-factor asset pricing model. *Journal of Financial Economics*, 116: 1–22. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2014.10.010>.
- Fama, E. F., & French, K. R. (2018). Choosing factors. *Journal of Financial Economics*, 118 (2), 234-252. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2018.02.012>.
- Fama, E. F., & MacBeth, J. D. (1973). Risk, return, and equilibrium: Empirical tests. *Journal of Political Economy*, 81, 607–636.
- Forogi, D., Sakiani, A. (2016). The Effect of Managerial Ability on Investment Efficiency. *Journal of Accounting Research*, 6(3), 97-126 (In Persian).
- Ghaderi, S, & Najafi, Z. (2013). Considerations about economic data. *Economic Journal* (bi-monthly review of economic issues and policies). 12 (4 and 5): 103-124 (In Persian).
- Hajb, H., R, & Alipour, S. (2013). An Overview of Capital Asset Pricing Models, First International Conference on Management, Economics, Accounting and Educational Sciences, Sari, Payame Noor Neka University Scientific-Research and Consulting Company (In Persian).
- Hann, R. N. Li C. Ogneva, M. (2017) Another Look at the Macroeconomic Information Content of Aggregate Earnings: Evidence from the Labor Market. *Research Collection School Of Accountancy*. Vol. 5. 1-62.
- Hann, R. N. Li C. Ogneva, M. Sapriza, H. (2012). Forecasting the Macroeconomy: Analysts versus Economists . *SSRN Electronic Journal*.
- Henderson, J.V., Store ygard, A., Weil, D.N., (2012). "Measuring economic growth from outer space". *American Economic Review* 102. (2), 994–1028.
- Hepfer, B. F. (2018). A re-examination of the book-tax difference pricing anomaly. Mays Business School. Available at: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3165163.
- Hou, K., Mo, H., Xue, C., & Zhang, L. (2018). Motivating factors, Working Paper.
- Hou, K., Xue, C., & Zhang, L. (2015). Digesting anomalies: An investment approach. *Review of Financial Studies*, 28 (3), 650–705. Doi: <https://doi.org/10.1093/rfs/hhu068>.
- Kanga, H. Ryu, D. (2019). Information in mispricing factors for future investment opportunities. *North American Journal of Economics and Finance*. 47. 657–668.
- Khodadadi, V., & Norouzi, M. (2017). Stock mispricing and firms investment behavior: Evidence from stockholders catering theory. *Journal of Accounting Advances*, 8(2), 93-122 (In Persian).
- King, R. And Levine R. (1993). "Finance and growth: Shumpeter might be right", *Quarterly Journal of Economics*, 108.
- Konchitchki, Y. Patatoukas, N. P. (2014) "Accounting earnings and gross domestic product", *Journal of Accounting and Economics*, No. 57 (2014), PP. 76–88, journal homepage: www.elsevier.com/locate/jae.

- Konchitchki, Y. Patatoukas, N. P. (2014) Taking the Pulse of the Real Economy Using Financial Statement Analysis: Implications for Macro Forecasting and Stock Valuation. *The Accounting Review*: March 2014, Vol. 89, No. 2, pp. 669-694.
- Kozak, S., Nagel, S., & Santosh, S. (2018). Interpreting factor models. *Journal of Finance*, 73, 1183–1223.
- Kumar, K. R., G. V. Krishnan, (2008), “The Value-Relevance of Cash Flows and Accruals: The Role of Investment Opportunities”. *The Accounting Review*. Volume 83 (4), PP. 997-1040.
- Lari Dasht Bayaz, M, Ali Sufi, Ha, & Nusrat. S. (2018). Investigating the information content of accounting variables in predicting GDP growth, *Research in Accounting and Economic Sciences*, 2 (4), 51-68 (In Persian).
- Lashgari, Z., Samimi, S., Asadpour, A., Asadpour, R. (2018). The relationship between gross domestic production (GDP) growth and the capital risk factors in the companies accepted in Tehran’s securities exchange market. *Accounting and Auditing Research*, 10(38), 95-108 (In Persian).
- Laurion, H. Patatoukas, P. N. (2016). From micro to macro: Does conditional conservatism aggregate up in the National Income and Product Accounts", *University of California at Berkeley, Haas School of Business, rsion*: September 16, 2016.
- Li, E.X.N., Livdan, D. and Zhang, L, (2009), “Anomalies”, *The Review of Financial Studies*, Vol. 22. No. 11, PP. 4301-4334.
- Liew, J. & Vassalou, M. (2000). "Can Book-to-Market, Size and Momentum be Risk Factors that Predict Economic Growth?", *Journal of Financial Economics*, 57(2): 221–245.
- Lintner, J. (1975). The valuation of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets. In *Stochastic Optimization Models in Finance*. Academic Press. 131-155.
- Madnizadeh, S. A., Ebrahimi, S, Bayat, S., Ainian, M, Karami, H, & Mojab. R. (2014). Quarterly Report of Macro Variables, Monetary and Banking Research Institute of the Central Bank of the Islamic Republic of Iran, No. 7 (In Persian).
- Mashayekhi, B, Eftekhari, V, & Parvaei. A. (2013). Investigating Different Criteria of Asset Growth in Predicting Future Stock Returns on Tehran Stock Exchange (Considering Factor Analysis). *Financial Knowledge of Securities Analysis*, 6(19), 99-112 (In Persian).
- Miri, S, & Hozhaberkiani. K. (2015). The effect of asymmetric information and stock market development on economic growth in Iran. *Applied Economics*, 5 (4), 43-59 (In Persian).
- Modares Sabzevari, A, & Abdullah Zadeh. F. (2006). *Theory and Problems of Financial Management*, Tehran, Hosseini Ershad Public Library, Third Edition (In Persian).
- Mossin, J. (1966). Equilibrium in a capital asset market. *Econometrica*, 34 (4), 768-783. Doi: 10.2307/1910098.
- Nallareddy, S. A. Sadekay, G. (2016) Uncertainty and Sectoral Shifts: The Interaction between Firm-Level and Aggregate-Level Shocks, and Macroeconomic Activity. *Management Science*. Vol. 64, Issue 1.
- Nallareddy, S. Ogneva, M. (2015) Predicting Restatements in Macroeconomic Indicators using Accounting Information", August 2015.
- Nallareddy, S. Ogneva, M. (2017). Predicting Restatements in Macroeconomic Indicators using Accounting Information. *THE ACCOUNTING REVIEW*. Vol. 92, No. 2. 151–182.
- Norouzi, M, Taghi Pouriani Gilani, Y, & Faraji. J. (2018). The adjusting role of institutional shareholders in the relationship between incorrect stock pricing and corporate investment. *Accounting and Management Perspectives*, 1 (3), 43-54 (In Persian).
- Norouzi, M., khodadadi, V. (2016). Agency Costs of Free Cash flow and Stock Mispricing in Companies Listed on Tehran Stock Exchange. *Journal of Financial Accounting Research*, 8(2), 85-100 (In Persian).
- Panayiotis. (2010). "Evidence on The Relationship Between GDP growth and Factors Affecting Stock Returns". *Proceedings of The 3rd International Conference on Accounting and Finance*. (17), pp25-28.
- Polk, C. and Sapienza, P, (2009), “The Stock Market and Corporate Investment: a Test of Catering
- Pourheydari, O., koopaee haji, M. (2010). predicting of firms financial distress by use of linear discriminant function the model. *Journal of Financial Accounting Research*, 2(1), 33-46 (In Persian).
- Rosenberg, B., Reid, K., & Lanstein, R. (1985). Persuasive evidence of market inefficiency. *Journal of Portfolio Management*, 11, 9-17. <https://doi.org/10.3905/jpm.1985.409007>.
- Rouxelin, F. W. Yehuda, W. N. (2018). Aggregate Cost Stickiness in GAAP Financial Statements and Future Unemployment Rate. *The Accounting Review*: Vol. 93, No. 3, pp. 299-325.
- Shanken, J. (1992). “On the Estimation of Beta-Pricing Models.” *The Review of Financial Studies*, 5(1), pp. 1-33.
- Sharpe, W. E. (1964). Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *Journal of Finance*, 19, 425-442. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1964.tb02865.x>.
- Shen, J., Yu, J., & Zhao, S. (2017). Investor sentiment and economic forces. *Journal of Monetary Economics*, 86, 1–21.
- Sinayi, H., Rashidi Zad, F. (2010). Survey of the relation between market share changes and valuation of future earnings and growth opportunities. *Accounting and Auditing Review*, 17(1), 31-46 (In Persian).
- Sloan, R. (1996). Do stock prices fully reflect information in accruals and cash flows about future earnings? *The Accounting Review*, 71 (3), 289–315.

- Talaneh, A., & Ghasemi. A. (2012). An Empirical Test and Comparison of CAPM and APT. *Journal of Securities Exchange*, 4(14), 5-28 (In Persian).
- Tehrani, R., & Noorbakhsh. A. (2006). *Investment Management*, Tehran: Negah Danesh Publications (In Persian).
- Titman, S., John Wei, K.C. and Xie, F.X, (2004), "Capital Investment and Stock Returns", *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol.39 No.4, PP. 677-700.
- Tobin, J. (1969) "A General Equilibrium Approach To Monetary Theory", *Journal of Money, Credit and Banking*, 1, pp. 15-29.
- Trinugroho, I. and Rinofah, R (2011), The effect of mispricing on investment of Indonesian firms: Do Financial Constraints Matter?, *Middle Eastern Finance and Economics*, 9(1): 14-23.
- Wu, J. I. N., Zhang, L. U., & Zhang, X. F. (2010). The q-theory approach to understanding the accrual anomaly. *Journal of Accounting Research*, 48(1), 177-223.
- Wu, P., Liu, S., & Chen, C. (2016). Re-examining risk premiums in the Fama-French model: The role of investor sentiment. *North American Journal of Economics and Finance*, 36, 154–171.
- Ye Jianhua & Li WenFang, (2013), "Limits – to – Arbitrage and Asset Growth Anomaly in Chinese Stock Market", *Nankai Business Review International*, Vol. 4, No. 3.
- ZadehNoruz, N, & KeshavarzSafii. M. (2016). Evaluating Stock Market Performance and Its Role in Iran's Economic Growth, *International Conference on Management and Economics in the 21st Century*, Second Volume (In Persian).
- Zambrana, R. (2017). Taking the pulse of the real economy using financial statement analysis: THE EUROPEAN PERSPECTIVE. *Nova School of Business and Economics (NSBE)*. <http://hdl.handle.net/10362/36557>.
- Zhang, L. (2005). The value premium. *Journal of Finance*. 60: 67–103.
- Zhang, X. (2007). Accruals, investment, and the accrual anomaly. *The Accounting Review*. 82: 1336-1363.

Investigating the Explanatory Power of Accounting Information using Linear and Nonlinear Models in Predicting Economic Growth

Vahid Bekhradi Nasab¹, Ehsan Kamali^{2*}, Khadije Ebrahimi Kahrizsangi³

Received: 2020/11/09 Accepted: 2021/04/06

Abstract

The purpose of this study is to investigate the explanatory power of financial accounting information using linear and nonlinear models in predicting economic growth. The present study compares economic growth forecasts using Fama-Macbeth two-stage regression in the form of linear pattern and neural networks based on genetic algorithm and bird flight algorithm in the form of nonlinear pattern. The statistical population of this research includes all companies listed on the Tehran Stock Exchange. The period of research is from 2005 to 2019. The research method is based on a linear model based on combined data that predicts the rate of economic growth with the two-stage regression technique of Fama-Macbeth and the approach of total rolling time windows and Arima regression. Then, in a nonlinear model in the form of training data and test data in neural networks based on genetic algorithm and bird flight algorithm, a comparison is made with the linear pattern of two-stage Fama-Macbeth regression. Evidence showed that the Fama-Macbeth two-stage linear regression patterns have a higher explanatory power in predicting economic growth rate than the nonlinear patterns of neural networks based on genetic algorithm and bird flight algorithm and indicate the confirmation of financial accounting information in macro accounting theory. The results in specifying the three-factor model of Fama and French to the four-factor model proposed in the present study, increase the opportunity for future investment to the theory of Q and increase the close relationship with the future economy. The management factor positively predicts the future economy and the performance factor negatively predicts the future economy.

Keywords: Fama-Macbeth Two-Stage Regression, Neural Network, Genetic Algorithm, Bird Flight Algorithm, Economic Growth.

JEL Classification: G12, G17

¹ . P.hD in Accounting, Najaf Abad Branch, Islamic Azad University, Najaf Abad, Iran.

² . P.hD in Accounting, Assistant Professor Department of Accounting, Najaf Abad Branch, Islamic Azad University, Najaf Abad, Iran. (corresponding author). Ehsankamali_Acc@yahoo.com

³ . P.hD in Accounting, Assistant Professor Department of Accounting, Najaf Abad Branch, Islamic Azad University, Najaf Abad, Iran.