فصلنامه مطالعات مدیریت و حسابداری
دوره ۲، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۵
صفحات ۳۰۱-۳۲۲
ISSN: 2476-5066
www.uctjournals.com

استفاده از شبکه عصبی برای پیش بینی روند قیمت سهام

آسو بهرامی [۱*] و صادق همه خانی [۲]

۱. دانشجوی دکتری حسابداری ،دانشگاه آزاد اسلامی - واحد کرمانشاه، کرمانشاه ، ایران
۲. دانشجوی دکترای حسابداری ، دانشگاه آزاد اسلامی - واحد علوم و تحقیقات ،تهران ، ایران
نویسنده مسئول :آسو بهرامی

چکیده

براساس فرضیه بازار کارا قیمت سهام از فرایند گشت تصادفی پیروری می کند. در چنین بازار بازده سهام را نمی توان براساس تغییرات گذشته قیمت ها پیش بینی کرد. اما ارائه شواهدی دال بر وجود استثناهایی در بازار سهام توسط محققان، فرضیه بازار کارا را با تردیدهایی مواجه ساخت. واکنش کمتر از حد به اطلاعات یکی از این استثناها است که استراتژی مومنتوم براساس آن شکل گرفته و مدعی ادامه روند قیمتی سهام می باشد. براین اساس در این تحقیق سعی شده است با استفاده از شاخص های بازار سرمایه به عنوان نشان دهنده روند بازار و در قالب شبکه عصبی به تحلیل سری های زمانی قیمت سهام و شاخص کل، مالی و صنعت پرداخته شود.این مقاله توصیفی است و اطلاعات آن به صورت کتابخانه ای گرداوری شده است. نتایج تحقیق نشان داد که رفتار سری زمانی قیمت روزانه سهام شرکت ها و شاخص ها در بورس تهران تصادفی نمی باشد اما این فرایند غیر تصادفی دارای پیچیدگی های زیادی است و هنگامی که از شبکه های عصبی جهت پیش بینی استفاده می شود، در طراحی مدل شبکه عصبی نیاز به استفاده از شبکه با تعداد لایه ها و نرون های میانی متناسب می باشیم.

واژه‌های کلیدی: استثناهای مالی، مومنتوم، شبکه عصبی، شاخص

۱. مقدمه

برخی از فلاسفه معتقدند که آینده را نمی توان پیش بینی کرد بلکه باید آن را ساخت. از این رو، موفقیت در امر پیش بینی، نیازمند مداخله در شکل گیری واقعیت ها به نحو مطلوب است. پیش بینی عامل کلیدی در تصمیم‌گیری های اقتصادی است و سرمایه‌گذاران، اعتباردهندگان، مدیریت و دیگر اشخاص در تصمیم‌گیری های اقتصادی خود، متکی به پیش بینی و انتظارت هستند. ازآنجا که پیش بینی افق آینده را ترسیم می‌کند، چارچوبی برای تصمیم‌گیری در میان ناشناخته ها پدید می آورد. بازار سرمایه نیز یک بازار ناشناخته محسوب و مهمترین وظیفه آن، جذب سرمایه‌های پراکنده و تخصیص بهینه منابع مالی به فعالیتهای اقتصادی است. این بازار در روند توسعه اقتصادی نقش مهم و مؤثری را ایفا و تنها مکانی است که می تواند، زمینه تشکیل سرمایه را ایجاد و با عملکرد مطلوب خود منابع مالی مورد نیاز واحدهای تولیدی را تدارک دیده و امکانات لازم در انتقال وجوه حاصل از پس‌اندازهای مردم به فرصت‌های سرمایه‌گذاری را فراهم سازد. از طرف دیگر، بازار سرمایه در شکل یک بازار مالی محل تلاقی عرضه و تقاضای منابع مالی میان مدت و بلند مدت بوده و عرضه‌کنندگان سرمایه در این بازار را ، اغلب پس‌اندازکنندگان فردی، اشخاص حقوقی دارای پس‌انداز یا مازاد پولی، سازمان ها و مؤسسات اعتباری و دولت تشکیل می دهد .

بدون تردید سرمایه گذاری در بورس، بخش مهمی از اقتصاد را تشکیل می دهد و بدون شک بیشترین میزان سرمایه از طریق بازارهای سرمایه در سرتاسر جهان مبادله می شود و اقتصاد ملی به شدت متاثر از عملکرد بورس است. همچنین این بازار هم برای سرمایه گذاران حرفه ای و هم برای عموم مردم به عنوان یک ابزار سرمایه گذاری در دسترس است و سرمایه گذاری در سهام عرضه شده در آن از گزینه های پر سود در بازار سرمایه است(حسینی واسکندری ، ۱۳۷۹) .

هر سرمایه گذاری در بدو ورود به بازار سرمایه به دنبال پیدا کردن راه ها و تدوین و بکارگیری استراتژی هایی است که بتواند بر بازار پیروز شود و بازدهی اضافی حاصل نماید .(فدائی نژاد و محسنی، ۱۳۸۵) لذا پیش بینی قیمت سهام با وجود پیچیدگی بازار سهام از اهمیت ویژه ای برای سهامداران برخوردار است.

محققان و تحلیلگران در پیش بینی بازار به دو گروه طرفداران فرضیه بازار که ادعا می کند روند و الگوی خاصی در بازدهی و قیمت های اوراق بهادار وجود ندارد و رفتار قیمت ها تصادفی و غیر قابل پیش بینی می باشد (هان و تانگز ، ۲۰۰۳) و گروه دوم که معتقد به ایجاد روشهایی برای پیش بینی بازار می باشند، تقسیم می شوند.

در اواخر دهه ی 70 با توجه به تفکرات جدید و دیدگاه های مختلف در خصوص نظریه های قبلی، راه حل های جدیدی در بازارهای مالی و اقتصادی پیشنهاد گردید . امروزه موضوع جالب این است که دوباره مجلات مالی شروع به گزارش استثناهایی ناسازگار با فرضیه بازار کارا کردند(خواجوی و قاسمی ،۱۳۸۴).

مالی رفتاری را می توان پارادایمی دانست که با توجه به آن، بازارهای مالی با استفاده از مدل هایی مورد مطالعه قرار می گیرند که دو فرض اصلی و محدودکننده پارادایم سنتی بیشینه سازی مطلوبیت مورد انتظار و عقلانیت کامل – را کنار می گذارد. مالی رفتاری دو پایه اصلی دارد، یکی محدودیت در آربیتراژ است که عنوان می کند سرمایه گذاران عقلایی به راحتی نمی توانند از فرصت های آربیتراژ استفاده کنند،

زیرا این کار مستلزم پذیرفتن برخی ریسک ها است . دوم روان شناسی است که با استفاده از آن رفتار و قضاوت سرمایه گذاران و هم چنین خطاهایی که اشخاص در هنگام قضاوت مرتکب می شوند، بررسی می شود(راعی و فلاح پور ، ۱۳۸۳).

یافته ها حاکی از آن است که سرمایه گذاران همیشه به طور منطقی، قابل پیش بینی و بدون اریب ، همان گونه که توسط مدل های رایج نشان داده شده اند ، رفتار نمی کنند. براساس نظریه های روان شناسی، انسان ها تمایل به نگهداری حوادث خاصی را در ذهن خود به صورت تصورات دارند و این تصورات ذهنی در بعضی از مواقع اثرات بیشتری از خود حوادث بر رفتار افراد دارند. مطالعات زیادی نحوه عملکرد غیر منطقی افراد در مباحث سرمایه گذاری و پولی را نشان داده است(گرینبلات،۲۰۰۵).

اگر بازار کارا باشد واکنش قیمت های بازار نیز باید به دور از تعصب باشد. برخی از بازارهای سرمایه از کارایی لازم برخوردار نیستند. در این بازارها اولاً اطلاعات به وفور و به سرعت در بازار پخش نمی شوند. ثانیاً قیمت اوراق بهادار نسبت به اطلاعات جدید بی تفاوت است و یا ممکن است عکس العمل قیمت اوراق بهادار نسبت به اطلاعات جدید بیشتر از حد مورد انتظار باشد. در ارتباط با علت های پدیده واکنش کمتر از حد مورد انتظار سرمایه گذاران، پژوهشگران مختلف یک سری عوامل روا ن شناختی را بیان نموده و این موضوع را در حوزه مالی رفتاری قرار داد ه اند(مهرانی و نونهال نر، ۱۳۸۷).

در حال حاضر در بازارهای سرمایه دنیا دو استراتژی معامله و مدیریت پرتفوی که به صورت گسترده ای مورد استفاده قرار می گیرند و نیز در تحقیقات متعدد اخیر سودمندی آنها در ایجاد بازدهی اضافی تایید شده است، استراتژی های مومنتوم (براساس فرضیه واکنش کمتر از حد) و معکوس (براساس فرضیه واکنش بیشتر از حد) می باشند. در هر دوی این استراتژی ها که دقیقا در مقابل یکدیگر قرار می گیرند، سعی می شود که با استفاده از عملکرد گذشته عملکرد آتی را پیش بینی و بازدهی اضافی ایجاد نمایند.

مومنتوم مفهومی در علم فیزیک می باشد که بیان می دارد که یک جسم در حال حرکت گرایش دارد که همچنان در حرکت باقی بماند مگر اینکه نیرویی از خارج بر آن وارد شود(قانون اول نیوتن) .به عبارت دیگر مصداق این قانون در بازار این است که یک روند قیمتی تمایل دارد که باقی بماند تا زمانی که یک نیروی خارجی جلوی آن را بگیرد .این استراتژی شامل سرمایه گذاری در جهت بازار می باشد و ادعا می نماید که بازدهی مثبت یا منفی گذشته در دوره مشخصی از آینده نیز همچنان تداوم خواهد داشت. (فدائی نژاد و محسنی، ۱۳۸۵)

با توجه به اتکای استراتژی مومنتوم بر بهره گیری از همبستگی های سریالی موجود در بازار اوراق بهادار و به علت شرایط آشوب گونه و غیر خطی بورس تهران و توانایی اثبات شده شبکه های عصبی در پیش بینی سری های زمانی غیرخطی بخصوص در حوزه مالی و مزیت اصلی این مدل نسبت به سایر مدل های ساختاری و سری زمانی ،(در طراحی آن نیازی به اعمال فروض آماری خاص در مورد رفتار متغیره ها مانند فروض مربوط به تابع توزیع احتمال آن ها و یا اعمال فروض مربوط به نحوه ارتباط بین متغیرها نیست) و عدم وجود تحقیقاتی در خصوص ارتباط بین شاخص های بورس و پیش بینی قیمت سهام، در این تحقیق از شبکه های عصبی در پیش بینی روند قیمتی سهام، براساس عملکرد گذشته بازار در بورس اوراق بهادار تهران استفاده می شود.

مبانی نظری تحقیق

قدرت پیش بینی قیمت با نسبت های مالی

شواهد نشان می دهد که برخی متغیرهای خاص شرکت ها، مثل نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار (B/M) یا سود به قیمت (E/P)، (که میزان ارزش ذاتی به وسیله قیمت سنجیده می شود)، با در نظرگرفتن متوسط بازده یک سهم، قابل پیش بینی است. شواهد ارائه شده توسط لاکونیشوک[1]و دیگران، فاما و فرنچ، دی بونت و تالر و فاما نشان می دهد پرتفوی شرکت هایی که نسبت (B/M) پایین تری دارند، منجر به کسب بازده بسیار پایین تری نسبت به شرکت هایی که نسبت (B/M) بالا داشتند می گردد.

ولتیناهو[2] با استفاده از روش های نزولی برداری[3] نشان داد که نسبت ارزش دفتری با ارزش بازار، بخش قابل توجهی از تغییرات در سود شرکت ها را شرح می دهد. جانگ و شیلر دریافتند که در برش های مقطعی از سهام در بورس نیویورک که از سال ۱۹۲۶ به طور مداوم معامله شده اند، نسبت قیمت به سود تقسیمی (P/D) یکی از قوی ترین پیش بینی کننده های ارزش فعلی تغییرات سودهای آتی است. بنابراین نسبت (P/D) پیش بینی هایی از تغییرات بلند مدت در سود های آتی ارائه می کند. این بدین معنی نیست که حباب های با اهمیتی در قیمت تک تک سهام وجود ندارد. به همان اندازه که حباب از دریا بیرون می آید، تغییر قابل پیش بینی در سود سهام شرکت ها اتفاق می افتد. تعداد زیادی از این تغییرات قابل پیش بینی در شرکت هایی است که سال های متمادی هیچ پرداخت سودی نداشتند ولی سرمایه گذار به درستی در می یابد که سود پرداخت خواهد شد.

قدرت پیش بینی اخبار و وقایع شرکت ها . در اغلب موارد، افراد نسبت به وقایع و اطلاعیه های شرکت ها بیش از حد واکنش نشان می دهند (اطلاعیه سود، سودهای تقسیمی، بازخرید سهام) به نظر می رسد تأثیر یک اطلاعیه یا رویداد در طی زمان تا هنگامی که باعث انحرافاتی در اطلاعیه بعدی گردد، ثابت می ماند (دانیل وهمکاران،۱۹۹۸).

یافته های فوق همراه با سایر اثرها از قبیل اثر آخر سال، ا ثر آخر ماه، آخر هفته، معماهای صندوق های سرمایه گذاری، اثر عرضه اولیه سهام و ... تحت عنوان استثناهای بازار شبهات جدی را درباره نظریه های مالی، هم چون فرضیه بازار کارا مطرح کرده است.

آیا بازار کارا است؟

کارا بودن بازار از اهمیت زیادی برخوردار است، چرا که در صورت کارا بودن بازار سرمایه، هم قیمت اوراق بهادار به درستی و عادلانه تعیین می شود و هم تخصیص سرمایه، که مهم ترین عامل تولید و توسعه اقتصادی است، به صورت مطلوب و بهینه انجام می شود (تلنگی،۱۳۸۳).

در اقتصاد سنتی فرض می شود که سرمایه گذاران منطقی هستند و قیمت اوراق بهادار برابر با ارزش ذاتی آنها بوده و ارزش ذاتی سهام به وسیله تنزیل مبالغ جریا ن های نقدی مورد انتظار به دست می آید، به شرطی که انتظارات سرمایه گذار بر مبنای اطلاعات در دسترس به درستی شکل گرفته باشد. اخبار اساسی باعث تغییرات در قیمت اوراق بهادار می شود و وقتی سرمایه گذاران اطلاعات جدیدی درباره ارزش ذاتی اوراق بهادار به دست می آورند، سریعاً نسبت به آن واکنش نشان می دهند.

---

[1] Lakonishok

[2] Vuolteenaho

[3] Vector autoregressive methods

تمامی اطلاعات جدید به سرعت در قیمت ها منعکس می شود و برای هیچ کس فرصت بـه دسـت آوردن سـودهای غیرعـادی براساس این اطلاعات، باقی نمی ماند(نمازی،۱۹۸۵). طرفداران فرضیه بازار کارا می گویند کارایی بازار زیاد بـه منطقـی بـودن همه سرمایه گذاران وابسته نیست . در بسیاری سناریوها، هنگامی که برخی از سرمایه گذاران منطقی نیستند بازار هم چنـان کارا می باشد . در یک سناریوی واحد، سرمایه گذاران غیرمنطقی با یکدیگر در ارتباط نیستند، بنابراین معاملات آنها به صورت تصادفی و غیرهمبسته است . به دلیل تعداد زیاد چنین سرمایه گذارانی، در نهایت معامله گران پر سـر و صـدا اثـری بـر روی قیمت اوراق بهادار نخواهند گذاشت(ریتر،۲۰۰۳).

موضوع قابل توجه دیگر آن که سرمایه گذاران غیرمنطقی دچار اشتباهات مشترک می شوند و می توان گفت این امر به خاطر برخی انواع رفتارهای دسته جمعی است، بنابراین معاملات همبستگی دارند . این مباحث که عمدتاً توسط فاما و فریدمن[۴] ارائه شده، براساس مفهوم آربیتراژ توجیه میشود .پل ساموئلسون[۵] ثابت کرد که بازار در سطح خرد کار ا اما در سـطح کـلان کـارا نیست . با توجه به این که نوسانات قابل پیش بینی سودهای تقسیمی درسطح شرکت وجود دارد اما در کل بـازار ایـن پـیش بینی خیلی کم است، وی اظهار داشت که حرکات در بین تک تک سهام حساس تر از حرکت در کل بازار است (ریتر،۲۰۰۳). بدیهی است استثناهایی که در بازار سهام دیده می شود را نمی توان با مدل بازار کارا و تغییرات قیمت به وسیله ارزش تنزیـل شده بازده های آتی توضیح داد . نظریه بازارکار ا هنوز نوسان های بازار سهام را با مبانی بنیادی آن مرتبط نکرده است.

از طرفی شواهد به دست آمده از مطالعات دو دهه اخیر، و جود هم بستگی سریالی در قیمت های سهام را نشان داده و این امر را ناشی از واکنش های نه چندان صحیح و منطقی سرمایه گذاران نسبت به اطلاعات جدید می دانند .بـه عبـارت دیگـر، ایـن پژوهش ها نشان می دهند که سرمایه گذاران معمولاً نسبت به اطلاعات جدید واکنش بیش از حد انـداز ه و یـا کمتـر از حـد مورد انتظار نشان می دهند که در صورت مشاهده و تایید هر یک از این مشاهدات می تـوان از طریـق بـه کـارگیری راهبـرد سرمایه گذاری مناسب به بازد ه های مازاد بر بازده بازار با اهمیتی دست یافت .در صـورتی کـه بـازار سـرمایه از کـارایی لازم برخوردار باشد، اصولاً نیازی به تجزیه و تحلیل اوراق بهادار نمی باشد، زیرا قیمت های آن ها بیا ن گر ارزش ذاتی آن هـا مـی باشد و سرمایه گذاران به راحتی می توانند تصمیمات سرمایه گذاری خود را اتخاذ نمایند، ولی در صورتی که این امر زیر سوال رفته باشد، بایستی از طریق تجزیه و تحلیل اور اق بهادار و انتخاب پرتفوی سرمایه گذاری مطلوب، به بازد ه های مورد انتظـار دست یافت (مهرانی،نونهال نر،۱۳۸۷).

واکنش بیش از حد و واکنش کمتر از حد

همه روزه جریان قدرتمند و مداومی از اطلاعات بسیار زیاد به بازار وجود دارد .اگر بازار کارا باشد، به محض دریافت این اطلاعات قیمت اوراق بهادار باید واکنش نشان دهد و تعدیل شود.واکنش معمولاً نمی تواند آنی باشد . ولی فاصله بین دریافت اطلاعات و واکنش قیمت ها باید روش ها و تکنیک های در دسترس جهت دریافت و پردازش اطلاعات، متناسب باشد .همچنـین، واکـنش آغازین بازار نسبت به دریافت اطلاعات جدید باید به طور دقیق صورت گیرد و احتیاج به تصحیح بعدی قیمت ها نباشد .واکنش قیمت های بازار نیز باید به دور از تعصب باشد .برخی از بازارهای سرمایه از کارایی لازم برخـوردار نیسـتند .در ایـن بازارهـا اولاً اطلاعات به وفور و به سرعت در بازار پخش نمی شوند .ثانیاً قیمت اوراق بهادار نسبت به اطلاعات جدید بـی تفـاوت اسـت و یـا ممکن است عکس العمل قیمت اوراق بهادار نسبت به اطلاعات جدید بیشتر از حد مورد انتظار باشد .برخی اوقات ممکن اسـت

[4] Friedman
[5] Paul Samuelson

بازار واکنش کم تری نسبت به یک یا چند رویداد نشان دهد .در این گونه بازارها، تحلیلگران قوی وجود ندارند کـه اطلاعـات را دریافت و درست ارزیابی کنند و تصمیم بگیرند .بنابراین، قیمت به درستی تعیین نمی شود .از این رو کسی احساس امنیت نمی کند؛ زیرا وی اطمینان ندارد، قیمتی را که برای یک ورقه بهادار دریافت یا پرداخت می کند عادلانه است

تا زمانی که مدیریت علاقه ای به انتشار پیش بینی های بد نداشته باشد، بازار ممکن است توانایی تفسیر درست اعلامیـه هـا را نداشته باشد .برای مثال، ممکن است بازار توانایی درک تفاوت پیش بینی اخبار بد را به صورت کاملاً کامل یا به صورت تکه ای یخ از کوه یخ را نداشته باشد .از طرف دیگر و با توجه به عقیده سرمایه گذاران مبنی بر بی علاقگی مدیریت به ارائه کامل پـیش بینی های بد و ترجیح مدیریت بر نشان دادن مقدار کمتر از واقع پیش بینی های بد با توجه به خوش بینـی نسـبت بـه آینـده، سرمایه گذاران ممکن است خوش بینی مدیران را بیش از حد در نظر بگیرند و واکنش بیشتر از حد نسبت به اخبار بد را نشـان دهند(محمودی وهمکاران ،۱۳۹۰).

برخی از صاحبنظران بر این عقیده بودند که سرمایه گذاران گاهی به انواع خاصی از اخبار و اطلاعـات مـالی، کمتـر از حـد لازم واکنش نشان می دهند .برای مثال، شرکتی را در نظر بگیرید که در هر فصل سودی را اعلام می کند که به طور قابل ملاحظـه ای بالاتر از حد مورد انتظار است. شواهد و مدارک حاکی از آن است که سرمایه گذاران این حالت را بـه عنـوان اخبـار خـوب و مطلوب تلقی می کنند و قیمت سهم را بالا می برند؛ اما این افزایش کافی نیست. در طول شش ماه آتی و پـس از آن کـه ایـن اشتباه به صورت تدریجی تصحیح می شود، قیمت سهم آرام آرام افزایش می یابد و به سطحی می رسد که باید در زمان اعـلام سود به آن می رسید. از طرف دیگر، همین قاعده را در مورد واکنش کمتر از حد به اخبار منفی و نامطلوب می توان به کار برد . شرکتی را فرض کنید که اقدام به انتشار نامطلوب در زمینه تقسیم سود می کند. در حالت کلی، این کار موجب کـاهش قیمـت سهم شرکت می شود .با این وجود، قیمت سهم در زمان انتشار این خبر به اندازه کافی کاهش نمی یابد، بلکه این کاهش قیمت در طی چند ماه اینده نیز ادامه می یابد .در هر دو حالت بالا، زمانی که سرمایه گذاران با اعلامیه های خوب یـا بـد مواجـه مـی شوند، در ابتدا کمتر از حد لازم به این اخبار واکنش نشان می دهند(بلومفیلد وهمکاران، ۱۹۹۸).

در ارتباط با علت های پدیده واکنش کمتر از حد مورد انتظار سرمایه گذارا ن، پژوهش گران مختلف یک سـری عوامـل روا ن شناختی را بیان نموده و این موضوع را در حوزه مالی رفتاری قرار داد ه اند .برخی از عوامل مهمی که در ادبیات موضوع مطرح شد ه اند عبار ت اند از:

الف- تورش محافظه کاری

این تورش که توسط ادواردز مطرح شد ، بیانگر این است که سرمایه گذاران به صورت کُند خود را با اخبار جدیـدی کـه وارد بازار می شوند، وفق داده و انتظارات خود را آرام آرام در قیمت های بازار وارد می کنند. محافظـه کـاری باعـث مـی شـود تـا اشخاص به آخرین اخبار مربوط به سودآوری، وزن کمتری قایل شو ند(ادواردز ،۱۹۶۸). به عبارت دیگـر زمـانی کـه سـرمایه گذاران خبر خوبی را در ارتباط با سود شرکت دریافت می نمایند، به گونه ای اقدام می نمایند که شاید قسـمتی از شـوک، در دوره بعدی معکوس خواهد شد؛ در واقع آن ها به یک الگوی "برگشت به میانگین " اعتقاد و باور دارند.

ب- نظریه لنگر انداختن

این نظریه بیا نگر این است که افراد برای شروع فرآیند تصمیم گیری و تجزیه و تحلیل از بخشی خاص از اطلاعات استفاده می کنند و برای پیش بینی خود اطلاعات موجود را بر آن اساس تعدیل می نمایند. به اعتقاد تیورسکی وکانمن تکیه گاه در واقـع نوعی محافظه کاری محسوب می شود(تیورسکی وکانمن۱۹۷۴).

پ- اطمینان بیش از حد اندازه

بیان گر تمایل به برآورد بیش از حد توانایی و خلاقیت های خود می باشد|(دانیل وهمکاران، ۲۰۰۲). این تورش باعث می شود تا معامله گران در بازارهای اوراق بهادار، به اطلاعات و اعمال دیگران محل و وزن کمتری قایل شوند .اطمینان بیش از حد، باعث می شود تا اشخاص اقدام به انجام معاملات بیشتری نمایند و به دلیل تحمل هزینه های معاملات و نیز انتخاب های نادرست، بازده کمتری کسب نمایند(باربرز و تالر،۲۰۰۱)

ت- موفقیت منتسب به خود

این تورش که یکی از عوامل اصلی خود فریبی سرمایه گذاران در بازارهای سرمایه می باشد، ناشی از نظریه نسبیت در روان شناسی می باشد .در این نظریه، افراد رویدادهایی را که معتبر بودن اعمال آن ها را تایید می کند به توانایی های بالای خود و رویداد هایی را که اعمال آن ها را تایید نمی کنند، به شانس و اقبال بدخود و عوامل بیرونی نسبت می دهند(بیم ،۱۹۶۵).

انواع راهبردهای سرمایه گذاری در سهام

در ادبیات بازارهای سرمایه و مالیه رفتاری، با توجه به واکنش های متفاوت سرمایه گذاران و به منظور افزایش بازده حاصل از سرمایه گذار ی ها و کسب بازده مازاد بر بازده مورد انتظار، دو نوع راهبرد سرمایه گذاری معرفی و توصیه شده است که عبارتند از:

الف- راهبرد سرمایه گذاری معکو س :این راهبرد که بر اساس فرضیه واکنش بیش از حد اندازه سرمایه گذاران معرفی شده است، توصیه می کند که سهامی که در گذشته عمل کردی نامناسب داشته اند (سهام بازنده) و بازار نیز در حال حاضر نسبت به آن ها بسیار بدبین است خریداری شده و سهام موفق گذشته که بازار نیز در حال حاضر نسبت به آن ها بسیار خوش بین است (سهام برنده) فروخته شوند تا در دور ه های بعد که پدیده بازگشت بازده به وقوع می پیوندد، به بازده مازاد با اهمیتی دست یافت.

ب – (راهبرد سرمایه گذاری قدرت نسبی)مومنتوم : در این راهبرد که بر اساس فرضیه واکنش کمتر از حد مورد انتظار سرمایه گذاران معرفی شده است، بیان می شود که سرمایه گذاران بنابه دلایلی قیمت های اوراق بهادا ر را بر اثر واکنش های کمتر از حد مورد انتظار نسبت به اطلاعات جدید به طو ر صحیح تعیین نکرده اند و می توان در دور ه های میان مدت(حداکثر تا یک سا ل) بعدی از طریق خرید و یا نگهداری سهام برنده و فروش سهام بازنده به بازده مازاد با اهمیتی دست یافت . لازم به توضیح است که برای ارزیابی واکنش کمتر از حد مورد انتظار سرمایه گذاران وجود هم بستگی سریالی مثبت در بازده سهام شرط لازم بوده ولی به هیچ وجه شرط کافی تلقی نمی شود(مهرانی،نونهال نر،۱۳۹۰).

در هر دوی این استراتژی ها که دقیقا در مقابل یکدیگر قرار می گیرند، سعی می شود که با استفاده از عملکرد گذشته، عملکرد آتی را پیش بینی و بازدهی اضافی ایجاد نمایند .استراتژی مومنتوم (عاریت گرفته شده از فیزیک و قانون دوم نیوتن)، شامل حرکت در جهت مشابه بازار است و اعتقاد دارد که روند های اخیر ادامه پیدا می کنند .در مقابل استراتژی معکوس شامل حرکت در جهت مخالف بازار می باشد و اعتقاد دارد که روند های اخیر بر خواهند گشت. در تحقیقات متعدد اخیر سودمندی آنها در ایجاد بازدهی اضافی تایید شده است، استراتژی های مومنتوم و معکوس می باشند .این استراتژی ها همیشه به عنوان تحلیل تکنیکال معروف بوده اند و امروزه در حال تایید گرفتن از سرمایه گذاران بنیادگرا و حتی جامعه آکادمیک می باشند . حجم زیادی از تحقیقات به این موضوع می پردازند و ادبیات گسترده ای در این مورد شکل گرفته است .این استراتژی ها بر روانشناسی، رفتار جمعیت و جو بازار متکی هستند.

مومنتوم مفهومی در علم فیزیک می باشد که بیان می دارد که یک جسم در حال حرکت گرایش دارد که همچنان در حرکت باقی بماند مگر اینکه نیرویی از خارج بر آن وارد شود(قانون اول نیوتن). به عبارت دیگر مصداق این قانون در بازار این است که یک روند قیمتی تمایل دارد که باقی بماند تا زمانی که یک نیروی خارجی جلوی آن را بگیرد .این استراتژی شامل سرمایه گذاری در جهت بازار می باشد و ادعا می نماید که بازدهی مثبت یا منفی گذشته در دوره مشخصی از آینده نیز همچنان تداوم خواهد داشت .در مقابل استراتژی معکوس اعتقاد دارد که عوام و اکثریت بازار اشتباه می کنند و روندهای اخیر قیمت ها بر می گردند، بنابراین برای دستیابی به بازدهی اضافی می باید صبور بود و با جسارت در جهت مخالف بازار عمل کرد .در مجموع این استراتژی ها به دنبال شناسایی روندها با استفاده از معیارهای مختلف و بهره گیری از آنها هستند(فدائی نژاد وصادقی،۱۳۸۵).

مفهوم شاخص سهام

اولین بار شاخص قیمت سهام در سال ۱۸۸۴ در آمریکا مورد استفاده قرار گرفت. این شاخص در صنعت راه آهن از میانگین ساده یازده شرکت به دست آمد. در مجموع، شاخص قیمت سهام در تمامی بازارهای مالی دنیا به منزله یکی از مهم ترین معیارهای سنجش عملکرد بورس اوراق بهادار، از اهمیت و توجه زیادی برخوردار است. شاید مهم ترین دلیل این توجه روزافزون، این باشد که شاخص یاد شده از جمع بندی حرکت های قیمتی سهام تمامی شرکت ها یا طبقه خاصی از شرکت های موجود در بازار به دست می آید و نتیجه، بررسی جهت و اندازه حرکت های قیمتی را در بازار سهام امکان پذیر می کند. در واقع ، گسترش نظریه ها و نوآوری های مالی در یک تا دو دهه اخیر براساس نقش محوری توجه به حرکت عمومی بازار، با گرایش روز افزون به محاسبه و بررسی روند حرکتی چنین شاخص هایی همراه بوده است(راعی و تلنگی،۱۳۸۳).

شاخص، یک معیار آماری است که تغییر حرکت و جهت یک اقتصاد یا یک بازار سهام را نشان می‌دهد. در بازارهای مالی اساساً شاخص یک پرتفوی فرضی از اوراق بهادار است که شامل کل بازار مربوطه یا بخشی از آن است. مثلاً شاخص کل بورس اوراق بهادار تهران پرتفویی فرضی از کلیه سهام پذیرفته شده است در حالی که شاخص مالی در برگیرنده پرتفویی فرضی از شرکت های سرمایه‌گذاری و هولدینگ است.

محاسبه شاخص برای هر شرکت صنعت یا گروه یا دسته امکان‌پذیر است و می‌توان آن را محاسبه نمود. برای محاسبه شاخص یک سال را به عنوان سال مبنا یا پایه فرض کرده و پس از تقسیم ارزش جاری بر ارزش مبنا (ارزش سال پایه) آن را در عدد ۱۰۰ ضرب می‌کنیم . عدد بدست آمده شاخص آن گروه یا دسته مورد نظر را به ما نشان می‌دهد .در هر بازار بورس اوراق بهاداری می‌توان بنابر احتیاج و کارایی شاخص‌های زیادی را تعریف و محاسبه نمود . در تمام بورس‌های دنیا نیز شاخص‌های زیادی برای گروه‌ها و شرکت‌های مختلف محاسبه می‌شود. به‌عنوان مثال در بازار سهام آمریکا شاخص داو جونز تغییرات ۳۰ شرکت صنعتی، ۲۰ شرکت حمل‌ونقل و ۱۵ شرکت خدماتی را نشان می‌دهد ویا شاخص نزدک تغییرات سهام خارج از بورس را نشان می‌دهد. دیگر شاخص‌های معروف برخی از بورس‌های دنیا عبارتند از:

- بورس نیویورک S&P۲۵۰ که برای ۲۵۰ شرکت محاسبه می‌شود و S&P۵۰۰که برای ۵۰۰ شرکت محاسبه می‌شود
- بورس لندن FTSE ، توکیو NIKIIEو TOPIX و آمستردام AEX فرانسه CAC و آلمان DAXمی‌باشد که شاخص‌های TOPIX-NASDAQ-S&Pموزون می‌باشند .

در بورس اوراق بهادار تهران نیز شاخص‌های زیادی محاسبه می‌گردد که هر شخص یا گروهی بنا به نیاز خود از آنها استفاده می‌کند.

شاخص کل قیمت (TEPIX)

شاخص کل قیمت که مخفف کلمه TEHRAN PRICE INDEX می‌باشد یکی از اصلی ترین شاخص‌های بورس اوراق بهادار تهران است که روش محاسبه آن بر اساس فرمول زیر (فرمول لاسپیرز) انجام می‌گیرد .

$$TEPIX_t = \frac{\sum_{i-1}^{n} P_{it} q_{it}}{D_t} \times 100$$

P_{it} = قیمت شرکت i ام در زمان t

q_{it} = تعداد سهام منتشره شرکت I ام در زمان t

D_t = عدد پایه در زمانt که در زمان مبداء برابر $\sum P_{it} q_{it}$ بوده است.

P_{io} = قیمت شرکت I ام در زمان مبدا

q_{io} = تعداد سهام منتشره شرکت iام در زمان مبدأ

n = تعداد شرکت های مشمول شاخص

{(ارزش جاری بازار*تعداد سهام منتشره) تقسیم بر(ارزش پایه سهام*تعداد سهام در سال پایه)}ضرب در عدد ۱۰۰ که در این محاسبه سال پایه سال ۱۳۶۹ می‌باشد . این شاخص گویای آن است که ارزش کل بازار نسبت به سال پایه یا همان سال ۱۳۶۹ چند برابر شده فرضا شاخص ۱۲۷۰۰ نشان می‌دهد که ارزش بازار نسبت به سال ۱۳۶۹ که سال پایه می‌باشد ۱۲۷ برابر گردیده است .شاخص کل قیمت در بورس تهران برای سه گروه محاسبه می‌شود که عبارتند از :

۱- شاخص قیمت کل بازار: که در محاسبه آن قیمت سهام تمام شرکت‌های معامله شده تاثیر داده می‌شود.

۲- شاخص قیمت تالار اصلی : که در محاسبه آن فقط قیمت سهام شرکت‌های معامله شده در تابلو اصلی تاثیر داده می‌شود.

۳-شاخص قیمت تالار فرعی:که در محاسبه آن فقط قیمت سهام شرکت‌های معامله شده در تابلوی فرعی تاثیر داده می‌شود.

ویژگی‌های شاخص کل قیمت عبارتند از :

۱- موزون بودن : بدین معنا که چون در محاسبه آن ارزش سهام در تعداد سهام منتشره ضرب می‌گردد پس تغییرات قیمت سهام بر اساس تعداد سهام منتشر شده شرکت‌ها در شاخص تاثیرگذار است، یعنی هر چقدر تعداد سهام منتشره شرکت بیشتر باشد تغییرات قیمت سهم مورد نظر تاثیر بیشتری بر روی شاخص خواهد گذاشت .

۲- جامع بودن: این شاخص به لحاظ اینکه بر اساس تغییرات سهام تمام شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار محاسبه می‌گردد لذا خصوصیت جامع بودن را داراست.

۳- در دسترس بودن : شاخص کل قیمت به لحاظ اینکه به‌صورت لحظه ای توسط سازمان بورس اوراق بهادار محاسبه و در اختیار افراد قرار می‌گیرد لذا دارای خصوصیت در دسترس بودن می‌باشد.

شبکه عصبی

نحوه چینش نرون ها و قدرت سیناپس ها-که در واقع بنا کننده تابع شبکه عصبی می باشند- با توجه به فرایندها پیچیده شیمیایی معین می گردد. شکل زیر یک طرح ساده از نرون شبکه عصبی را نشان می دهد:

سلول عصبی نرون نامیده می شود که از جسم سلولی، دندریت و آکسون تشکیل شده است. دندریت ها پیام را دریافت می کنند و آکسون آن را به سلول بعدی انتقال می دهد.

برخی از ساختارهای عصبی در هنگام تولد تعریف می شوند و برخی دیگر در طول زندگی و از طریق فرایند یادگیری توسعه می یابند. در واقع یادگیری عبارتست از ایجاد اتصال های جدید و یا قطع برخی اتصالات عصبی قدیمی. توسعه این روند در مراحل اولیه زندگی بسیار قابل توجه است

کاربرد شبکه های عصبی در اقتصاد و اقتصاد سنجی از اواخر دهه ۸۰ میلادی با مطالعه وایت(۱۹۸۸) در بازار های مالی و شرکت IBM آغاز شد. البته هدف اصلی این مطالعه به جای پیش بینی، آزمون فرضیه کارائی بازارا بود. هر چند نتایج این مطالعه نشان داد که الگوریتم های حداقل سازی استفاده شده در اقتصاد سنجی بهتر از الگوریتم های شبکه عصبی است ولی به دلیل ساده بودن شبکه مورد استفاده، نتایج این مطالعه توسط محققان مختلف به مجادله گرفته شد. پس از وایت(۱۹۸۸)، مطالعه متعددی در زمینه کاربرد شبکه عصبی مصنوعی با موفقیت انجام شد، اما موفقیت شبکه های عصبی در حوزه اقتصاد مالی، توجه متخصصان اقتصاد کلان و اقتصاد سنجی را به خود جلب نمود و استفاده از شبکه های عصبی در پیش بینی از دهه ۹۰ آغاز شد. مطالعات زیادی نیز در حیطه استفاده از شبکه های عصبی مصنوعی در پیش بینی متغیرهای گوناگون اقتصادی صورت گرفت که از آن جمله می توان به مطالعه کهزادی و همکاران (۱۹۹۵) اشاره نمود. تاکوها، آساکاوا، کیموتو در سال ۱۹۹۰، سیستم پیش بینی بازار سهامی را راه اندازی کردند که در آن از سیستم های شبکه عصبی، از یادگیری غیر خطی شبکه های عصبی به عنوان توانایی بالای این شبکه ها یاد شده است(وایت،۱۹۸۸ونیز،اسوارتز کمب ،۱۹۷۷).

دانشمندان و محققان در دهه آخر قرن بیستم عمدتاً به این اصل معتقد شدند که بازار سرمایه دارای نظم مشخصی نیست و استفاده از ریاضیات پیچیده در سیستم های غیر خطی و پویا می تواند مدل هایی را ایجاد کند تا نظریه های گذشته را باطل کند(خالوزاده، ۱۳۷۷) در سال های اخیر در پی پیشرفت هایی که در زمینه رایانه و هوش مصنوعی پدید آمد ، فعالیت هایی برای پیش بینی قیمت در بورس اوراق بهادار در کشورهای مختلف انجام شد. تکنیک های هوش مصنوعی که شامل شبکه های عصبی، الگوریتم و منطق فازی است، نتایج موفقیت آمیزی در زمینه حل مسائل پیچیده به دست آورده است.

انواع شبکه های عصبی

الف . شبکه های عصبی پرسپترون

برای حل مسائل پیچیده، شبکه های عصبی تک نرونی با ورودی های زیاد به تنهایی کفایت نمی کند و حتی ساختار تک لایه جوابگو نیست، در این حالت ساختار شبکه های عصبی شامل لایه ورودی، لایه خروجی، لایه میانی و پنهان است که بر توانایی های شبکه می افزاید. جریان سیگنال ها از لایه ورودی به لایه میانی و سپس به لایه خروجی است و هیچ سیگنالی بازخورد نمی شود. معروف ترین شبکه از این نوع شبکه پرسپترون چند لایه می باشد(مس ورک،۱۹۹۸).

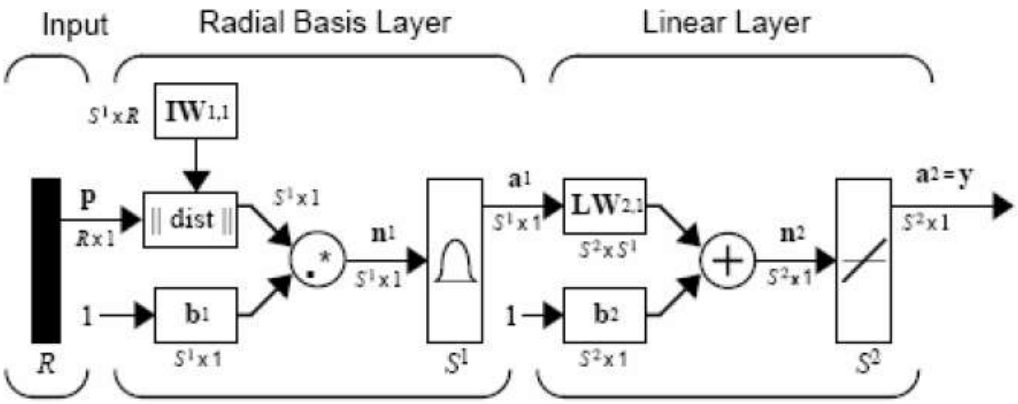
در شبکه های عصبی پیش خور، گره ها در لایه های متوالی قرار گرفته و ارتباط آن ها یک طرفه است و زمانی که یک الگو ورودی به شبکه وارد می شود، اولین لایه مقادیر خروجی اش را محاسبه کرده و در اختیار لایه بعدی قرار می دهد. لایه بعدی

این تعداد را به عنوان ورودی دریافت کرده و مقادیر خروجی اش را به لایه بعدی منتقل می کند. هر گره به گره های لایه بعدی سیگنال منتقل می کند. شبکه عصبی پرسپترون چند لایه جزء این نوع شبکه هاست. تحقیقات روی شبکه های عصبی چند لایه پیش خور به کارهای اولیه فرانک روزنبلات روش شبکه عصبی پرسپترون تک لایه و کارهای اولیه برنارد ویدرو و ماریان هوف برمی رگردد(وانگ وهمکاران،۱۹۷۷)

برای آموزش شبکه های عصبی پرسپترون چند لایه، از قانون یادگیری پس انتشار خطا استفاده می شود . مسیر اول ، مسیر رفت نامیده می شود که در این مسیر بردار ورودی شبکه MLP اعمال می شود و تاثیراتش از طریق لایه های میانی به لایه خروجی انتشار می یابد. بردار خروجی تشکیل یافته در لایه خروجی، پاسخ واقعی MLP را تشکیل می دهد. در این مسیر ، پارامترهای شبکه، ثابت و بدون تغییر در نظر گرفته می شود(های کین،۱۹۹۹). مسیر دوم ، مسیر برگشت نامیده شده است. در این مسیر ، برخلاف مسیر رفت، پارامترهای شبکه MLP تنظیم شده و این تنظیم براساس قانون اصلاح – خطا صورت می گیرد. بردار خطا ، مساوی اختلاف بین پاسخ مطلوب و پاسخ واقعی شبکه است. میزان خطا، پس از محاسبه، در مسیر برگشت از لایه خروجی و از طریق لایه های شبکه در کل شبکه توزیع می شود. این توزیع برخلاف مسیر ارتباطات وزنی سیناپس ها است. بنابراین کلمه پس انتشار خطا برای اصلاح رفتار شبکه انتخاب شده است.

ب. شبکه پایه شعاعی

شبکه RB از نوع شبکه های پیش خور بوده دارای سه لایه است: لایه ورودی، لایه پنهان، لایه خروجی. شبکه ای پایه شعاعی نسبت به سایر شبکه ها، نرون های بیشتری نیاز دارند، با این حال، درکسری از زمان لازم برای آموزش سایر شبکه ها طراحی می شود. مزیت اصلی این نوع شبکه به صفر رساندن خطا ، روی داده های ورودی است، از سوی دیگر در این شبکه به تعیین تعداد نرون های لایه مخفی نیازی نیست، چرا که تعداد نرون های آن با تعداد نرون های آن با تعداد بردارهای ورودی برابراست.



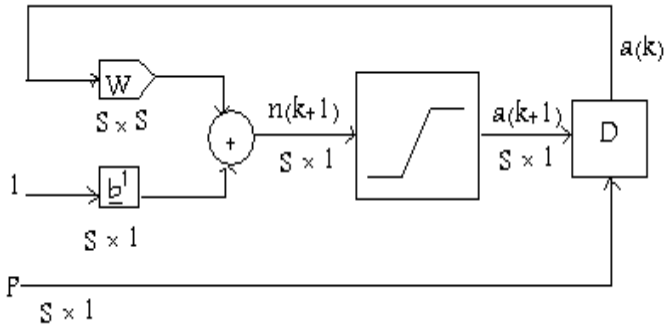
شکل شماره (۱): نمایش شبکه عصبی پایه شعاعی (نجفی و طرازکار، ۱۳۸۵)

ج. شبکه های عصبی رگرسیون تعمیم یافته

شبکه های عصبی رگرسیون تعمیم یافته (GRNN) بیشتر برای تخمین توابع استفاده می شود و شباهت زیادی با شبکه های پایه شعاعی دارد. این شبکه ها دارای یک لایه پایه شعاعی بوده که تعداد نرون های آن با تعداد بردارهای ورودی برابر می باشد. تفاوت جزئی این شبکه با شبکه پایه شعاعی در لایه سوم است.

د. شبکه عصبی هاپفیلد :

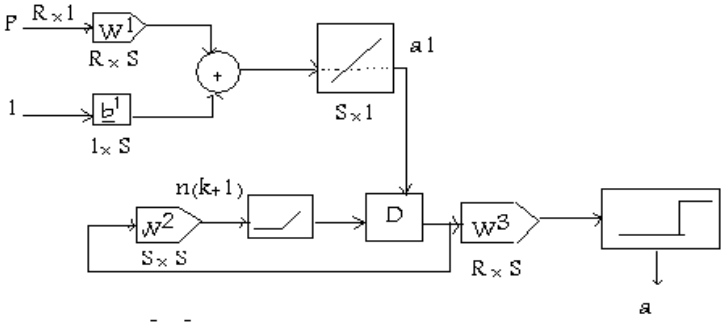
شبکه هاپفیلد دارای معماری خاصی است که آن را از سایرشبکه ها جدا کرده است.صولا این نوع شبکه ها دارای یک لایه از نرون های ورودی به نرونهای ورودی است و به نوعی میتوان گفت نرون های ورودی همان نرونهای خروجی هستند.



بر خلاف سایر شبکه ها این شبکه در الگوریتم تربیت وزن های خود را با تکرار معین نمی کند بلکه با فرمول خاصی این کار را انجام میدهد و در الگوریتم شناسایی،ورودی با تکرار،تغییر و به یک شکل معین می رسد.در این شبکه ها در هر زمان فقط یک نرون فعال و سایر نرون ها غیر فعال است به عبارتی چون یک نرون از سایر نرون ها ورودی میگیرد به همین دلیل آن نرون در حال تغییر و دیگر نرون ها ثابت هستند.از این نوع شبکه ها معمولا در برطرف کردن نویز از تصویر و یا هر الگوی دیگر استفاده می شود

ه . شبکه عصبی همینگ: .

این شبکه نخستین بار توسط اشتاین بوخ در سال ۱۹۶۱ مطرح شد و در سال های اخیر توسط کسانی چون لیپمن باز نگری شده است این شبکه اساساً جهت حل مسئله شناسایی الگو های باینری (الگو های برداری که عنصرشان فقط دو مقدار ۱ یا ۱ - را بر قبول می کند .) طراحی شده است . این شبکه هم در چار چوب شبکه های عصبی قرار می گیرد ، چون از یک سری نرون ها به مثابه گره ها و یک سری وزنه ها ی ارتبا طی بین گره ها تشکیل یافته است .

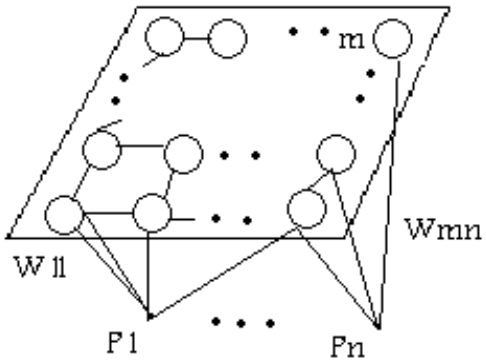


هر گره یک سطح فعال دارد که خروجی نرون را می سازد . شبکه همینگ از هر دو ساختار پیشخور وپسخور تشکیل می شود.هدف اصلی در شبکه همینگ این است که تشخیص کدام الگوی مرجع بیشترین نزدیکی را به الگوی ورودی دارد و سپس آن را در خروجی شبکه ظاهر می کند .

و. شبکه عصبی خود سازمانده مدل کوهنن:

معمولا دانش پژوهان این شبکه را یکی از سخت ترین شبکه های تک لایه میدانند.کوهنن شبکه ای طراحی کرد که تنها پارامتر معلوم آن نرون های ورودی است در حالی که وزنها و نرون های خروجی به عنوان پارامترهای مجهولی هستند که باید

پیدا شوند.مهمترین خصوصیت این شبکه خودسازمان ده بودن آن است. روش کار کوهنن به این صورت است کـه بـرای تعـداد نرون های خروجی عددی را انتخاب میکند و از یک منطق ساده فاصله هندسـی الگـو را بدسـت مـی آورد.نـرون هـای ورودی و خروجی با مقادیر باینری مقدار دهی میشوند.اساس کار شبکه بر مبنای کم کردن فاصله خـود از الگوهـای ورودی اسـت. مقـدار وزن ها با تکرار بدست می آید و شبکه به صورت غیر خطی عمل میکند. مدل کوهنن یک مدل بدون ناظر است . در ایـن مـدل تعدادی سلول عصبی که معمولاً در یک توپولوژی مسطح کنار یکدیگر چیده می شوند ، بـا رفتـار متقابـل روی یکـدیگر وظیفـه شبکه خود سازمانده را ایفا می کنند . این وظیفه تخمین یک تابع توضیع است . بردار $X \in \Re^n$ را که هر یک از درایه های آن دارای چگالی احتمال $p_i(x)$ است، در نظر بگیرید . در این فضای چگالی نمونه هایی را به تناوب و تصادف انتخـاب کـرده بـه شبکه اعمال می کنیم بر اساس موقعیت بردار ورودی در فضای $\Re^n$، وزن های سلول ها طبق الگریتمی تغییـر میکننـد. ایـن تغییر به نحوی انجام می گیرد که در نهایت ، بردار های وزن مربوط به سلول ها به طـور یکنواخـت در فضـای چگـالی احتمـال ورودی توزیع می شوند و بدین ترتیب شبکه با پراکندن سلول های خود در فضای ورودی پگالی احتمال آن را تخمین مـی زنـد .پراکندگی سلول ها در فضای احتمال ورودی به نوعی می تواند فشرده سازی اطلاعات محسـوب شـود، زیـرا اکنـون هـر سـلول مبین تقریبی از یک محدوده مشخص در فضای $\Re^n$ است .



ز. شبکه عصبی تأ خیر زمانی:

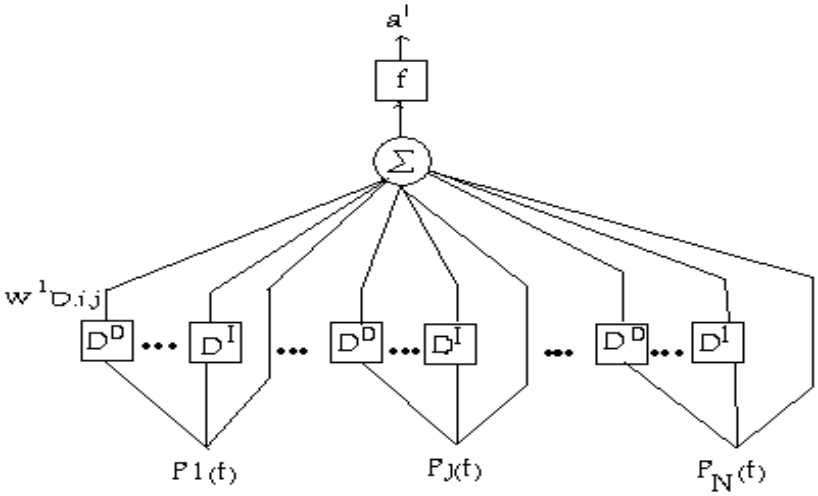
نوعی از شبکه های عصبی چند لایه هستند که توانایی رویارویی با طبیعت دینامیکی داده های نمونه ای و سیگنال های ورودی را دارا می باشد.شبکه های عصبی چند لایه دارای ویژکی های زیر می باشند:

۱- دارای چندین لایه بوده ودر هر لایه به تعداد کافی اتصال بین نرون ها موجود است، به طوری که شبکه توانـایی یـادگیری سطوح تصمیم گیری غیر خطی پیچیده داراست

۲- رفتار شبکه نسبت به انتقال زمانی ویزگی های نمونه ها حساس می باشد .

۳- روش یادگیری در شبکه نسبت به تطبیق زمانی دقیق نمونه های ورودی حساس است .

شبکه تأخیر زمانی (TDNN) اولین بار در سال ۱۹۸۸ توسط ویبل استفاده شد و تا کنون نیز کماکـان بـه همـان صـورت باقیمانـده است ، شامل سه لایه است که وزن های آن با سلول های تأخیر زمانی جفت شده اند.تابع محرک هرسـلولTDNN تـابع سـیگموئید است و ارای $N*(D+1)$ ورودی وزن داده شده هستند.ساختار نرون ها



در این شبکه در طراحی شبکه های عصبی و بخصوص شبکه عصبی تأخیر زمانی ، طراح با مسئله انتخاب شبکه ای مناسب برای طرح خود مواجه است . به طور کلی شبکه ای که با کمترین پیچیدگی و حداقل پارامتر ، بیشترین دقت را در شناسایی الگو های ورودی داشته باشد شبکه مناسب نامیده می شود . در تئوری اگر مسئله ای توسط شبکه ای خاص قابل حل باشد ، توسط شبکه های با اندازه بزرگتر نیزقابل حل است . ولی به خاطر عدم وجود جواب یگانه برای وزن های بهینه الگریتم های یادگیری برای شبکه بزرگتر معمولاً وزنهای مخالف0 را نتیجه می دهند از اینرو برای تشخیص آن یک شبکه با اندازه کوچکتر برای حل مسئله مورد نظر وجود دارد با اشکال مواجه می کند .اگر تعداد نرون های لایه های شبکه مورد استفاده در یک مسئله خاص را کم بگیریم شبکه قادر به یادگیری نخواهد بود زیرا تعداد فوق صفحات و در نتیجه فوق حجم های لازم برای تقسیم بندی فضای ورودی به کلاس های مختلف کافی نخواهد بود از طرف دیگر تعداد زیاد نرون های لایه های پنهان نیز به خاطر بالا رفتن حجم محاسبات ودر نتیجه طولانی شدن زمان تربیت شبکه مناسب نمی باشد علاوه بر این با توجه به آنکه تربیت شبکه بر اساس مجموعه محدودی از الگو های تربیتی صورت می گیرد اگر شبکه خیلی بزرگ باشد سعی در حفظ کردن دقیق الگو های تربیتی می نماید و این امر موجب کاسته شدن از قدرت تعمیم و درون یابی شبکه جهت تشخیص الگوهای جدید و خارج از مجموعه تربیتی می گردد از اینرو یک تعداد بحرانی برای لایه های پنهان وجود دارد که برای هر کاربرد خاص باید پیدا شود.تعداد نرون های لایه پنهانبا شبیه سازی شبکه های مختلف و اندازه گیری میزان دقت و درون یابی این شبکه ها روی الگو هایی که درمجموعه تربیتی آنها نبوده است.تعداد نرون های لایه خروجی شبکه ویا به عبارت دیگر نوع کدینگ در خروجی نیز بایستی برای حل یک مسئله خاص مناسب باشند.بهترین روش کدینگ کردن کلاس های خروجی استفاده از بردار های مقدماتی است .

ژ. شبکه انتشار رو به عقب:

این شبکه برخلاف شبکه های قبلی از چند لایه تشکیل شده است و علاوه بر لایه های ورودی و خروجی شامل لایه ای موسوم به لایه پنهان است این شبکه به صورت نظارتی کار میکند و خودسازمانده نیست وی از خصوصیات برجسته ای که ان را از سایر شبکه ها جدا میکند این است کهمقادیر نرون های ورودی پیوسته است و ای بدان معنی است که میتوان مقادیر غیر باینری رابه عنوان ورودی به شبکه داد. این شبکه یکی از پرکاربردترین شبکه هاست چرا که میتواند مسایل به شدت غیر خطی و نظارتی را حل کند.

اهداف تحقیق

اهداف آرمانی

تحقیق حاضر کمک به سرمایه گذاران بازار سرمایه در پیش بینی روند قیمت سهام براساس استراتژی مومنتوم است . به گونه ای که با وجود این پیش بینی ، امکان اخذ تصمیمات لازم در خصوص خرید، نگهداری و یا فروش به موقع سهام جهت کسب بازده مازاد بر بازار فراهم گردد.

اهداف کلی

تحقیق ، به بررسی روابط احتمالی بین شاخص های بازار سرمایه و روند قیمت آتی شرکت های نمونه آماری می باشد.

هدف ویژه

به صورت ذیل تعریف می شوند:

۱- پیش بینی روند قیمت سهام با استفاده از شاخص کل در بورس اوراق بهادار تهران در شبکه عصبی

۲- پیش بینی روند قیمت سهام با استفاده از شاخص مالی در بورس اوراق بهادار تهران در شبکه عصبی

۳- پیش بینی روند قیمت سهام با استفاده از شاخص صنعت در بورس اوراق بهادار تهران در شبکه عصبی

اهداف کاربردی تحقیق

استفاده از شبکه عصبی برای پیش بینی روند قیمت سهام جهت اتخاذ تصمیمات راهبردی در مورد:

۱- تعیین سهام مناسب جهت خرید

۲- اتخاذ تصمیمات به موقع جهت نگهداری یا فروش سهام

۳- تعیین ترکیب سبد سهام و مدیریت آن در پرتفوی های ردیابی کننده شاخص بازار

پیشینه تحقیق

پیشینه داخلی

محمدرضا قدیمی و سعید مشیری(۱۳۸۱) در یک تحقیق تحت عنوان « مدل سازی و پیش بینی رشد اقتصادی در ایران با استفاده از شبکه های عصبی » به بررسی کارایی یک مدل شبکه عصبی با یک مدل خطی رگرسیون برای پیش بینی نرخ رشد اقتصادی در ایران پرداخته اند و نتیجه ی بدست آمده نشان داد مدل شبکه عصبی برای پیش بینی نرخ رشد اقتصادی در ایران از کارایی به مراتب بالاتری برخوردار است.

محمدرضا اصغری اسکوئی (۱۳۸۱) در تحقیقی تحت عنوان « کاربرد شبکه های عصبی در پیش بینی سری های زمانی » به بررسی کاربرد شبکه های عصبی در پیش بینی سری های زمانی پرداخت. نتایج تحقیق حاکی از این است که انتخاب یک شبکه عصبی با الگوریتم آموزشی و ساختار مناسب می تواند ابزار بسیار توانمندی برای پیش بینی یک سری زمانی فراهم کند.

محمد نمازی و محمد کیامهر (۱۳۸۶) در تحقیقی تحت عنوان " پیش بینی بازده روزانه سهام شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از شبکه های عصبی مصنوعی " به بررسی پیش بینی پذیری رفتار بازده سهام شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران و انجام عمل پیش بینی بازده با استفاده از شبکه های عصبی پرداخته و نتایج حاصل نشان می دهد که رفتار سری زمانی بازده روزانه سهام شرکت ها یک فرایند تصادفی نیست و دارای حافظه می باشد و شبکه های عصبی مصنوعی توانایی پیش بینی بازده روزانه را با میزان خطای نسبتاً مناسبی دارند.

علی سعیدی (1386) به تبیین و ارایه الگوی عکس العمل رفتاری سرمایه گذاران در بورس اوراق بهادار تهران طی سا لهای ۱۳۸۰ -1385 پرداخته است .وی جهت بررسی رفتارسرمایه گذاران از روش باربریز و همکاران استفاده نموده است .یافته های وی نشان می دهد که دربازار اوراق بهادار تهران واکنش بیش از حد و کمتر از حد وجود دارد و گروه های ارسال کننده اطلاعات در صورت ارایه اخبار همسو با عکس العمل بیش از حد بازارو در صورت ارایه اخبار خلاف جهت ارزشی با عکس العمل کمتر از حد بازار مواجه می شوند .همچنین در کوتاه مدت نرخ بازدهی کل جاری با یک و دو روز قبل در ارتباط است ولی در بلند مدت می توان از وقفه های 5 روزه در پیش بینی استفاده کرد.

علی سعیدی (1386) به تبیین و ارایه الگوی عکس العمل رفتاری سرمایه گذاران در بورس اوراق بهادار تهران طی سا لهای ۱۳۸۰ -1385 پرداخته است .وی جهت بررسی رفتارسرمایه گذاران از روش باربریز و همکاران استفاده نموده است .یافته های وی نشان می دهد که دربازار اوراق بهادار تهران واکنش بیش از حد و کمتر از حد وجود دارد و گروه های ارسال کننده اطلاعات در صورت ارایه اخبار همسو با عکس العمل بیش از حد بازارو در صورت ارایه اخبار خلاف جهت ارزشی با عکس العمل کمتر از حد بازار مواجه می شوند .همچنین در کوتاه مدت نرخ بازدهی کل جاری با یک و دو روز قبل در ارتباط است ولی در بلند مدت می توان از وقفه های 5 روزه در پیش بینی استفاده کرد.

ساسان مهرانی و علی اکبر نونهال نهر (۱۳۸۷) در تحقیقی تحت عنوان " ارزیابی واکنش کمتر از حد مورد انتظار سرمایه گذاران در بورس اوراق بهادار تهران" به بررسی فرضیه واکنش کمتر از حد انتظار سرمایه گذار با استفاده از بازه های کوتاه مدت سهام پذیرفته شده در بورس تهران ، بین سال های ۱۳۷۸تا ۱۳۸۵ پرداخته و نتایج حاکی از آن است که از طریق بکار گیری راهبرد سرمایه گذاری مومنتوم در بورس اوراق بهادار تهران در دوره های زمانی ۶ ماهه به بازده مازاد با اهمیتی دست یافت.

غلامرضا اسلامی بیدگلی و دیگران(۱۳۸۹) در تحقیقی تحت عنوان « بررسی سودآوری استراتژی سرمایه گذاری مومنتوم در بورس اوراق بهادار تهران به بررسی نمونه ای از شرکت های که طی دوره زمانی ۱۳۸۳ الی ۱۳۸۸ حداقل یکبار سهامشان مورد معامله قرار گرفته است ، پرداختند .یافته های پژوهش نشان می دهد در تمامی راهبردهای سرمایه گذاری مومنتوم مورد آزمون ، میانگین بازده ماهانه پرتفوی برنده در دوره نگهداری از میانگین بازده ماهانه پرتفوی بازنده در همین دوره بیشتر است.این امر نشان می دهد که پرتفویی که در سه ،شش ،نه دوازده ماهدگذشته بهترین عملکرد را داشته است (پرتفوی برنده) در سه ،شش، نه و دوازده ماه آینده به عملکرد بهتر خود نسبت به پرتفویی که در گذشته بدترین عملکرد را داشته است (پرتفوی بازنده) ادامه می دهد.

پیشینه خارجی

فاما و فرنچ(۱۹۷۰) با محاسبه خودهمبستگی موجود در بازده سهام در بورس ، بازگشت به میانگین را مورد بررسی قرار - سهام نیویورک در دوره زمانی1926–1985 دادند .آنها دریافتند وجود خودهمبستگی منفی در بازده سهام نشا ن دهنده این است که قیمتهای سهام در بورس سهام نیویورک در د وره های بیشتر از یک سال به سمت میانگین خود بازگشت دارند .آنها به این نتیجه رسیدند در مورد پرتفویهایی متشکل از سهام شرکت های کوچک تغییرات قابل پیش بینی حدود 40 درصد واریانس های بازده، پرتفوی هایی م تشکل از صنایع 35 درصد و پرتفوی هایی متشکل از سهام شرکت های بزرگ 25 درصد واریانس های بازده را تشکیل می دهند.فاما استدلال می کند که بی نظمی های بازار سرمایه تصادفی هستند و عکس العمل بیش از اندازه تقریبا به اندازه عکس العمل کمتر از اندازه رایج می باشد .او ادعا می کند که ادامه بعد از واقعه بازده قبلی

تقریبا به اندازه برگشت بعد از واقعه می باشد و به عبارتی تداوم بازده اضافی تقریبا در حدود برگشت بعدی بازده اضافی می باشد .مهم تر از همه اینکه بی نظمی های بازار سرمایه شکننده هستند و با تغییرات بهبودهایی که در روشهای اندازه گیری و متدولوژی آزمون ها ایجاد می شود گرایش به حذف شدن دارند که این نتیجه گیری فاما با EMH سازگار می باشد

چان و همکاران(۱۹۹۶) در یک پژوهش کلی به آزمون این که چگونه قابلیت پیش بینی سودآوری آتی تمام سهام بر اساس بازده گذشته آن ها، ناشی از واکنش کمتر از حد انتظار بازار می باشد، پرداختند .آنها پژوهش خود را با استفاده از کلیه سهام پذیرفته شده در بازار های اوراق بهادار نیویورک ، امریکا و نزدک مابین سال های ۱۹۷۷ تا ۱۹۹۳ انجام دادند. آنها در این پژوهش مدلی را جهت تبیین و پیش دوره 10 ساله، در حدود 4154 حالت تجزیه سهام را مشاهده و بررسی نمودند .شواهد حاصل از این پژوهش به صورتی قوی از فر ضیه واکنش کمتر از حد مورد انتظار حمایت نمود .

ایکنبری و رامنات (۲۰۰۰) نیز به بررسی این موضوع در همان بازارها ولی مابین سا ل های 1988 تا1997 پرداختند .آن ها در پژوهش خود به رویداد تجزیه سهام به عنوان اطلاعات خاص شرکت تمرکز نمودند و علت آ ن را نیز ساده، جالب و بدیع بودن آن بیان داشتند .آنها در این مطالعات اخیر در دو دهه گذشته بی نظمی هایی را اثبات کرده اند که باعث می شود که رابطه مقطعی بازده مورد انتظار به طور کافی توسط بتا یا ریسک سیستماتیک توضیح داده نشود .

با توجه به برخی نتایج و انتقادها، جگادیش و تیتمن در سال 2001 دوباره به بررسی این موضوع ولی در سطحی وسیع تر مابین سا ل های 1965 تا 1997 پرداختند .آنها در این پژوهش به بررسی موضوع با استفاده از مد ل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ا ی و نیز مدل سه عاملی فاما و فرنچ (1992) پرداختند .نتایج حاصل از این پژوهش به صورتی قوی نتایج حاصل از پژوهش قبلی آن ها را تایید نمودند .

هیرشچی و همکاران (۲۰۰۵) به ارزیابی واکنش های سرمایه گذاران پس از اعلام و ارایه مجدد صورت های مالی شرکت های ایالات متحده (به عنوان اطلاعات خاص شرکت) مابین سا ل های 1995 تا 1999 1999پرداختند . آن ها در این پژوهش خود ، بیش از ۴۹۲ شرکت را که صور ت های مالی خود را ارائه مجدد نموده بودند. نتایج حاصل از این پژوهش حاکی از واکنش کمتر از حد مورد انتظار سرمایه گذاران در بازارهای اوراق بهادار بودند.

چایگوسن و همکاران (۲۰۰۸) در تحقیقی تحت عنوان "استفاده از شبکه های عصبی در پیش بینی شاخص بازار سهام تایلند" به این نتیجه رسیده اند که استفاده از شبکه عصبی چندلایه پیش خور پس انتشار خطا جهت پیش بینی شاخص سهام در بورس تایلند مناسب است.

واشیست و چاندرا (۲۰۱۰) در تحقیقی تحت عنوان " معیار مناسب پیش بینی بازده سهام با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی، به تحلیل داده های سری زمانی شاخص بورس اوراق بهادار" با استفاده از شبکه عصبی پرسپترون سه لایه پرداخته و به این نتیجه رسیده اند که شبکه های عصبی برای پیش بینی بازده سهام مناسب می باشند.

ریفنز و دیگران (۱۹۹۴) در تحقیقی تحت عنوان " مدل سازی عملکرد سهام با استفاده از شبکه عصبی ، مطالعه تطبیقی شبکه عصبی و مدل خودرگرسیو" با مدل سازی رفتار قیمت سهام توسط شبکه های عصبی، عملکرد آن را با مدل های رگرسیون مقایسه نموده اند. در این تحقیق از شبکه های عصبی به عنوان یک جایگزین برای تنکیک های آماری کلاسیک

برای پیش سهام شرکت های بزرگ استفاده شده است. نتایج نشان می دهد که شبکه های عصبی نسبت به تکنیک های آماری عملکرد بهتری دارند و مدل های بهتری ارائه می دهند.

گارلیاسکس (۱۹۹۹) در تحقیقی تحت عنوان " شبکه های عصبی آشفته و الگوریتم های محاسباتی پیش بینی های مالی" به پیش بینی سری زمانی بازار سهام با استفاده از الگوریتم محاسباتی شبکه عصبی مرتبط با تابع کرنل و روش پیش بینی بازگشت خطا اقدام کرد، او نتیجه گرفت که پیش بینی سری زمانی به وسیله شبکه عصبی بهتر از مدل های اماری کلاسیک و دیگر مدل ها انجام می شود.

ییم (۲۰۰۲) در تحقیقی تحت عنوان " مقایسه شبکه های عصبی و مدل های سری زمانی جهت پیش بینی بازده سهام در یک بازار سهام" به مقایسه ی روش های پیش بینی شبکه عصبی و روش های پیش بینی کلاسیک (GARCHو ARMA) با معیار MSRو R^2 پرداخته که نتایج تحقیق نشان دهنده برتری شبکه های عصبی نسبت به نمونه های GARCHو ARMA است.

اولان (۲۰۰۲) در تحقیقی تحت عنوان " برخی شواهد بین اللمللی حافظه بلند مدت بازده سهام " به بررسی وجود حافظه بلند مدت در بازده نه شاخص سهام بین اللملی با استفاده از روش های پارامتریک و نیمه پارامتریک پرداخته و شواهد حاکی از وجود حافظه بلند مدت دربازارهای آلمان، ژاپن، کره جنوبی و تایوان و عدم وجود در آن بازارهای آمریکا، انگلستان ، هنگ کونک، سینگاپور و استرالیا می باشد.

نتیجه گیری

وظیفه اصلی تحلیلگران اوراق بهادار، تخمین عملکرد آتی سهام بر اساس مفاهیم ریسک و بازده بوده و درتصمیم گیریهای سرمایه گذاری این مفاهیم از مهم ترین مفاهیم محسوب می شوند. اصطلاح بازده برای توصیف افزایش یا کاهش سرمایه گذاری در طول دوره نگهداری دارایی بکار می رود. بازده آتی یک سرمایه گذار بر اساس سرمایه گذاری در یک دارایی و از طریق مفهوم نرخ بازده مورد انتظار بیان می گردد. نرخ بازده، سرمایه گذار را از متوسط پاداشی که پیش بینی می شود در طی یک دوره خاص به دست آورد، مطلع می نماید. این پیش بینی ممکن است که با واقعیت مطابقت نداشته باشد. اختلاف بین پیش بینی و واقعیت بیانگر عدم اطمینان در بازده سهام بوده وعدم اطمینان در بازده سرمایه گذاری ما را به سمت مفهومی تحت عنوان ریسک رهنمون می شود.

نتایج تحقیق نشان می دهد که رفتار سری زمانی قیمت روزانه سهام شرکت ها و شاخص ها در بورس تهران تصادفی نمی باشد اما این فرایند غیر تصادفی دارای پیچیدگی های زیادی است و هنگامی که از شبکه های عصبی جهت پیش بینی استفاده می شود، در طراحی مدل شبکه عصبی نیاز به استفاده از شبکه با تعداد لایه ها و نرون های میانی متناسب می باشیم.

براساس معیار های ارزیابی شبکه عصبی می توان چنین نتیجه گرفت که شبکه عصبی طراحی شده در این تحقیق توانایی پیش بینی روند قیمت سهام با استفاده از شاخص های کل و صنعت را دارا می باشد و این امر علاوه بر تایید دیگری بر توانایی شبکه عصبی در پیش بینی های حوزه مالی ، سور آوری استراتژی مومنتوم قیمت در بورس تهران را نیز تایید می کند.

منابع

فهرست منابع فارسی

۱. آذر، عادل. مومنی، منصور. ۱۳۷۹. آمار وکاربرد آن در مدیریت، جلد دوم. تهران انتشارات سمت صص ۲۵۷-۲۵۴.

۲. اسلامی بیدگلی، غلامرضا. نبوی هاشمی، سیدعلی. یحیی زاده فر، محمود. ایکانی، صدیقه. ۱۳۸۹. بررسی سودآوری استراتژی سرمایه گذاری مومنتوم در بورس اوراق بهادار تهران. مطالعات کمی در مدیریت صص۴۷-۴۶.

۳. اصغری اسکوئی، محمدرضا. ۱۳۸۶. کاربرد شبکه های عصبی در پیش بینی سری های زمانی. فصلنامه پژوهش های اقتصادی ایران، شماره ۱۲. صص ۶۰-۴۲.

۴. پاکدامن امیری، علیرضا. پاکدامن امیری، مجتبی. پاکدامن امیری، مرتضی. ۱۳۸۸. ارائه مدل پیش بینی شاخص کل قیمت سهام با رویکرد شبکه های عصبی (مطالعه موردی: بورس اوراق بهادار تهران). دوفصلنامه علمی -پژوهشی جستارهای اقتصادی، شماره ۱۱، صص ۱۰۸-۸۳.

۵. تلنگی، احمد. ۱۳۸۳. تقابل نظریه نوین مالی و مالی رفتاری. تحقیقات مالی. صص ۲۵-۱۷.

۶. تهرانی، رضا. عباسیون، وحید. ۱۳۸۸. کاربرد شبکه های عصبی در زمان بندی معاملات سهام: با رویکرد تحلیل تکنیکی. پژوهش های اقتصادی، شماره ۸، صص ۱۷۷-۱۵۵.

۷. ثقفی،علی. پوریانسب، امیر.۱۳۸۳. پژوهش های تجربی حسابداری . دانش و پژوهش حسابداری، سال اول، شماره ۲. صص ۱۷-۸.

۸. جکسون، تی و بیل .آر .آشنایی با شبکه های عصبی. ترجمه دکتر محمود البرزی. تهران موسسه انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف، چاپ دوم، ۱۳۸۸.

۹. حسینی، سید یعقوب. اسکندری، اتوسا. ۱۳۷۹. بررسی تغییرات شاخص های قیمت در بورس اوراق بهادار تهران. مجله برنامه و بودجه، شماره ۶۳. صص ۱۳۸-۱۲۱.

۱۰. خالوزاده، حمید. ۱۳۷۷. مدل سازی غیرخطی و پیش بینی رفتار قیمت سهام در بازار بورس تهران. رساله دکتری مهندسی برق. دانشگاه تربیت مدرس.

۱۱. خدابخش، عباس.۱۳۸۳. خرید و فروش سهام براساس مصوبات مجامع. تهران انتشارات چالش. صص ۷۴-۷۲.

۱۲. خواجوی، شکراله. قاسمی، میثم.۱۳۸۴. فرضیه ی بازار کارا و مالی رفتاری. فصلنامه تحقیقات مالی، شماره ۲۰. صص ۶۹-۴۶.

۱۳. راعی، رضا. فلاح پور، سعید. ۱۳۸۳. مالیه رفتاری، رویکردی متفاوت در حوزه مالی. تحقیقات مالی، شماره ۱۸، صص ۱۰۶-۷۷.

۱۴. سعیدی، علی. ۱۳۸۷. تبیین عکس العمل رفتاری سرمایه گذاران بورس اوراق به ادار تهران . رساله دکترا. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات.

۱۵. سینایی، حسنعلی. مرتضوی، سعیداله. تیموری اصل، یاسر. ۱۳۸۴. پیش بینی شاخص بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از شبکه های عصبی مصنوعی .بررسی های حسابداری و حسابرسی، شماره ۴۱، صص ۸۳-۵۹.

۱۶. شعرایی، سعید. ثنائی اعلم، محسن. ۱۳۸۳. بررسی وجود حافظه بلند مدت در بورس اوراق بهادار تهران و ارزیابی مدل هایی که حافظه بلند مدت را در نظر می گیرند. مجله پژوهش های حسابداری مالی، شماره ۶. صص ۱۸۶-۱۷۳.

۱۷. صمدی، سعید. نصرالهی، خدیجه. ثقفی کلوانق، رضا . ۱۳۸۸ . ارزیابی پیش بینی پذیری شاخص بورس تهران. فصلنامه بورس اوراق بهادار، شماره ۶ ، صص ۳۰-۵.

۱۸. طلوعی اشقلی، عباس. حق دوست، شادی. ۱۳۸۶. مدل سازی پیش بینی قیمت سهام با استفاده از شبکه عصبی و مقایسه آن با روش های پیش بینی ریاضی. پژوهشنامه اقتصادی، شماره ۲۵، صص ۲۵۲-۲۳۷.

۱۹. عرفانی، علی رضا. ۱۳۸۷. بررسی حافظه بلندمدت بودن شاخص کل قیمت بورس اوراق بهادار تهران، پژوهشنامه علوم انسانی و اجتماعی، شماره ۲۸، صص ۴۷-۲۸.

۲۰. غفاری، یونس. ۱۳۸۳. راهنمای سرمایه گذاری در بورس، تبریز: انتشارات شایسته. صص ۱۰۰-۹۸.

۲۱. فدائی نژاد، محمد اسماعیل. صادقی، محسن. ۱۳۸۵. بررسی سودمندی استراتژی های مومنتوم و معکوس در بورس اوراق بهادار تهران. فصلنامه پیام مدیریت، . صص ۷۳-۵۵.

۲۲. فلاح شمس، میرفیض. دلنواز اصغری، بیتا. ۱۳۸۸. پیش بینی شاخص بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از شبکه های عصبی. فراسوی مدیریت. شماره ۹، صص ۲۱۲-۱۹۱.

۲۳. قالیباف اصل، حسن. شمس، شهاب الدین . ساده وند، محمدجواد. ۱۳۸۹. برسی بازده اضافی استراتژی شتاب سود و قیمت در بورس اوراق بهادار تهران .بررسی های حسابداری و حسابرسی، شماره ۶۱. صص ۱۱۶-۹۹.

۲۴. قدیمی، محمدرضا. مشیری، سعید. ۱۳۸۱. مدل سازی و پیش بینی رشد اقتصادی در ایران با استفاده از شبکه های عصبی مصنوعی. فصلنامه پژوهش های اقتصادی ایران، شماره ۱۲، صص ۷۰-۴۸.

۲۵. کردستانی، غلامرضا. سپیددست، سپیده. ۱۳۹۱. کارایی واکنش بازار سهام نسبت به اخبار اعلان سود حسابداری. دهمین همایش ملی حسابداری، دانشگاه الزهراء تهران صص ۲۲-۱.

۲۶. مشیری، سعید. مروت، حبیب. ۱۳۸۵. پیش بینی شاخص کل بازدهی سهام تهران با استفاده از مدل های خطی و غیرخطی. فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی، شماره ۴۱، صص ۲۷۵-۲۴۵.

۲۷. منهاج، محمدباقر. ۱۳۷۷. مبانی شبکه های عصبی، تهران : مرکز نشر پرفسور حسابی، چاپ اول. صص ۲۱۲-۲۱۰.

۲۸. مهرانی، ساسان. نونهال نر، علی اکبر. ۱۳۸۷. ارزیابی واکنش کمتر از حد مورد انتظار سرمایه گذاران در بورس اوراق بهادار تهران. بررسی ها حسابداری و حسابرسی، شماره ۱۵، زمستان ۱۳۸۷، صص ۱۳۶-۱۱۷. -136.

۲۹. منهاج، محمد باقر. ۱۳۷۹. هوش محاسباتی: مبانی شبکه های عصبی، جلد اول، تهران انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر. صص۲۴-۲۰.

۳۰. نمازی، محمد. کیامهر، محمد مهدی. ۱۳۸۶. پیش بینی بازده روزانه سهام شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از شبکه های عصبی مصنوعی .تحقیقات مالی، شماره۲۴، صص ۱۳۴-۱۱۵.

۳۱. نوفرستی، محمد. ۱۳۸۶. آمار در اقتصاد و بازرگانی. تهران: خدمات فرهنگی رسا، صص ۱۳۱-۱۳۰.

۳۲. نیکومرام، هاشم. رهنمای رودپشتی، فریدون. هیبتی، فرشاد. یزدانی، شهره. ۱۳۹۱. تاثیر سوگیری شناختی سرمایه گذاران بورس اوراق بهادار تهران بر ارزشیابی سهام . فصلنامه علمی پژوهشی دانش مالی تحلیل اوراق بهادار، شماره ۱۳، صص ۵۰-۳۵.

لاتین منابع

33. Aiken, M & Bsat, M.1999. Forecasting market trends with Neural Networks, Information System Management, 16T pp 42-48.
34. Amiri, P. Alireza & mijtaba .2009. Designing a New Model of Effective Financial factors on TEPIX with Structural Equation Model and Fuzzy Approach, *J. App. Sci*,9 (11), p.2097-2105.
35. Barberis, N. R.H. Thaler. 2001. A Survey of Behavioral Finance. Handbook if the Economice of Finance, North-Holland, Amsterdam.
36. Breeden, Douglas T. 1979. An Inter temporal Asset pricing Model with Stochastic Consumption and Investment opportunities. *Journal of Financial Economics, 7, pp.265-96*.
37. Chaigusin, S. Chiratham, C. Clayden, j. 2008. The use of neural networks in the prediction of the stock exchange of Thailand (set) index, International Conference on Computational Intelligence for Modeling Control & Automation, Pages 670-673.
38. Chen, M. F., Tzeng, G.H., & Dtng, C. G., 2003. Fuzzy MCDM approach to select service provider, IEEE International Conference on Fuzzy Systems, pp 572-577.
39. Daniel, K. Hirshleifer, D. & Subrahmanyam, A. 1998. Investor Psychology and Security Market under and Overreactions, *The Journal of Finance,53:1839-1885.*
40. Davidson, W. 1989. A note on the behavior of security returns: a test of stock market overrection and efficiency, Journal of Financial Research, 12, pp 245-252.
41. Egeli, Birgale,et al. 2003. Stock market prediction using Artifical Neural Network. Web: WWW.hicbusiness. Org/ BIZ 2003 proceedings.
42. Eric Caching, Yan luo.2009. Investor Psychology and misevaluation Co movement, school of business, faculty and economics, university of Hong Kong.
43. Fama, E.F. 1970. Efficient Capital market : A Reviw of Theory and Empirical Work, Journal of Finance, pp 383- 417.
44. Fazlollahi, B. & R. A. Aliev. 2004. Soft Computing and its Application in Business and Economics, New York: Springer: 215-222.
45. Foster, K.R. and Kharazi, A. 2006. Contrarian and momentum returns on Iran,s Tehran Stock Exchange, Journal of International Financial Markets, Institions, & Money, vol 18.pp 16-30.
46. Garliuskas, A. 1999. Neural Network Chaos and computational algorithms of forecast in finance, Proceedings of the IEEE SMC Conference, Man and Cyberenticcs2, pp 638- 643.
47. Grinblatt, M. & Han, B. 2005. Prospect Theory, Mental Accounting, and Momentum, *Journal of Financial Economics*, 78,311-339.
48. Hirshchy, M. Z, Palmorse and S. , Scholz. 2005. Long-Term Market underrection to Accounting Restetment , Working Paper.

49. Jegadeesh, N. Titman. S. 2001. Profitability of momentum strategies: an evaluation of alternative explanations , Journal of Finance 56, pp 699-720.
50. Lakoniskok, J., Sheifer, A. & Vishny, R. 1994. Contrarian Invesment, Extrapolation and Risk, The Journal if Finance.49, pp 1541-1578.
51. Merton, Robert C. 1973. "An Inter temporal Capital Asset Pricing Model," *Econometric*, 41, pp. 867-87.
52. Namazi, M. 1985. A Critical Review of the Efficient Market Hypothesis, Akron Business and Economic Review,27-35.
53. Olan, T. H. 2002. Long memory in stock returns: some international Evidence, Applied Financial Economics, pp 725-729.
54. Olson, D. C. Mossman. 2003. Neural network of Canadian stock returns using accounting ratios, International Journal of Forcasting, 19, pp 453-465.
55. Ramezanian, M, R. Shaverdi, M. and Faridi, R. 2011. Combination Neural Network and Financial Index for Stock Price Prediction – Journal of Applied Sciences - pp 342-356
56. Ritter, j. R. 2003. Behavioral Finance, *Pacific-Basin finance Journal*,11,429-437.
57. Schwartz, R. A & D. K. Whitcomb. 1977. Evidence on the Presence and Causes of Serial Correlation in Market Model Residuals, Journal of Financial and Quantitative Analysis, June, pp 291-313.
58. Shafir, E. & Thaler, R. 2006. Invest now, Drink later, Spend never on the Mental Accounting of Delayed Consumption, *Journal of Economic Psychology*. ARTICLE IN PRESS.
59. Shiller, R. 1981. Do stack Market Prices Move too Much to be Justified by Subsequent Changes in Dividends, *American Economic Review*, 71,421-436.
60. Soares, J.V. and A. P. Serra. 2005, Overreaction and Underraction: Evidence for Portuguese Stock Market, working paper, university of porto, pp 34-50.
61. Tversky, A. and Kahneman .1974. Judgment Under uncertainty Heuristics and Biases, Science, 185, pp.1124-1131.
62. Vashisth, R. Chandra, R. 2010. Predicting stock returns in nifty: an application of artificial neural network, international research journal of finance and economics. pp 68-89.
63. Yim, J. A. 2002. Comparison of Neural Networks with Thme Series Models for Forecasting Returne on a Stock Market, Lecture Notes in Computer Science,ISSN 1038-7448, spring, pp 4-7.
64. Zapranis, A. Frandis, G. 1994. Stock performance Modeling Using Neural Networks (A Comparative Study with Regression Models), Neural Networks, 7(2): 374-388.