١٤١٣

دانشگاه علامه طباطبایی
دانشکده مدیریت و حسابداری

پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته مدیریت مالی

مقایسه‌ی عملکرد شبکه‌های عصبی مصنوعی و مدل‌های خطی و پیش‌بینی بازده سهام

نگارش
ابوالفضل جعفری

استاد راهنما
دکتر پیام حنفی‌زاده

استاد مشاور
دکتر سید مجید شریعت‌پناهی

استاد داور
دکتر محمدهاشم بت‌شکن

۱۳۸۸/۳/۱۱

دی‌ماه ۱۳۸۷

اطلاعات مدارک علمی بردار
مدیریت مدارک
۱۱۳۴۱۴

بسمه تعالی

دانشگاه علامه طباطبائی — شماره :

دانشکده حسابداری و مدیریت — تاریخ :

پیوست:

صورتجلسه دفاعیه پایان نامه تحصیلی

با تائیدات خداوند متعال پایان نامه تحصیلی **آقای ابوالفضل جعفری** دانشجوی کارشناسی ارشد رشته **مدیریت** گرایش **مالی** تحت عنوان:

«مقایسه ی عملکرد شبکه های عصبی مصنوعی و مدلهای خطی و پیش بینی بازده سهام»

که به راهنمایی **آقای دکتر حنفی زاده** تنظیم گردیده است در جلسه مورخه **۸۷/۱۰/۲۵** با حضور اعضاء هیات داوران مطرح و با نمره (۱۸/۵) و درجه (عالی) به تصویب رسید./م

اعضاء هیات داوران :

سمت	نام و نام خانوادگی	امضاء
استاد راهنما	**آقای دکتر حنفی زاده**	
استاد مشاور	**آقای دکتر شریعت پناهی**	
استاد داور	**آقای دکتر بت شکن**	
نماینده تحصیلات تکمیلی دانشکده	**آقای دکتر بت شکن**	

چکیده

امروزه بازارهای سرمایه نقش انکار ناپذیری را در اقتصاد هر کشوری ایفا می‌کنند. کمک به فرآیند تشکیل سرمایه و تخصیص بهینه منابع از جمله کارکردهای مهم این بازارها می‌باشد. از سوی دیگر عدم اطمینان، یکی از ویژگیهای ذاتی این بازارهاست که سرمایه‌گذاران در راستای حداکثرسازی منافع خود، همواره سعی در کاهش آن دارند. پیش‌بینی صحیح قیمت سهام یکی از مهمترین راهکارهای کاهش این عدم اطمینان می‌باشد. پیش‌بینی دقیق‌تر، منجر به عدم اطمینان کمتر و کسب منافع بیشتر برای سرمایه‌گذاران خواهد شد.

نتایج تحقیقات مختلفی که در بازار سرمایه کشورمان در خصوص پیش‌بینی قیمت سهام انجام گرفته دلالت بر برتری شبکه‌های عصبی مصنوعی بر مدل‌های خطی دارند. با توجه به اینکه کوچکترین پیشرفتی در پیش‌بینی قیمت سهام با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی می‌تواند به منزله کسب منافعی قابل‌توجه برای سرمایه‌گذاران باشد، در این تحقیق برای فائق آمدن بر نقاط ضعف مدل‌های منفرد شبکه‌های عصبی مصنوعی و استفاده از نقاط قوت آنها، مدل ترکیبی از شبکه‌های عصبی پیشخور و خودسازمان‌ده کوهونن ارائه شده است. ترکیب شبکه‌های عصبی پیشخور و خودسازمان‌ده کوهونن علاوه بر حل مسئله غیرایستا بودن سری‌های زمانی قیمت سهام، مزیت ثبات شبکه کوهونن را با توانایی شبکه پیشخور در تشخیص تعداد نامحدود الگوها ترکیب می‌کند.

در پایان، توان پیش‌بینی کنندگی شبکه‌های عصبی ترکیبی در مقایسه با شبکه‌های عصبی پیشخور که پرکاربردترین نوع شبکه‌های عصبی مورد استفاده در زمینه پیش‌بینی قیمت سهام می‌باشند، مورد بررسی قرار گرفته است.

واژه‌های کلیدی: پیش‌بینی، قیمت سهام، شبکه‌های عصبی خودسازمان‌ده، شبکه‌های عصبی پیشخور

فهرست مطالب

فصل اول: کلیات تحقیق ۱

۱-۱. مقدمه ۲

۱-۲. بیان مسئله تحقیق ۴

۱-۳. ضرورت تحقیق ۵

۱-۴. هدف تحقیق ۶

۱-۵. فرضیه تحقیق ۶

۱-۶. قلمرو تحقیق ۷

۱-7. ساختار تحقیق ۸

فصل دوم: مبانی نظری و ادبیات تحقیق ۹

۲-۱. مقدمه ۱۰

۲-۲. تعریف پیش‌بینی ۱۰

۲-۳. روش‌های پیش‌بینی ۱۱

۲-۳-۱. روش‌های کیفی پیش‌بینی ۱۱

۲-۳-۲. روش‌های کمّی پیش‌بینی ۱۲

۲-۴. ادبیات پیش‌بینی با شبکه‌های عصبی ۱۳

۲-۴-۱. مقایسه مدلسازی کلاسیک با مدلسازی شبکه عصبی ۱۵

۲-۴-۲. طرز کار مدل سلول عصبی ۱۷

۲-۴-۳. طرز کار شبکه عصبی ۱۹

۲-۴-۴. نرخ یادگیری ۲۲

۲-۴-۵. گشتاور ۲۳

۲-۴-۶. عملکرد شبکه‌های عصبی مصنوعی ۲۴

۲-۴-۷. انواع شبکه‌های عصبی ۲۶

۲-۴-۸. معماری شبکه ۲۷

الف) شبکه‌های عصبی پیشخور ۲۸

ب) شبکه‌های عصبی پسخور ۲۸
۲-۴-۹. انواع شبکه عصبی برمبنای نوع یادگیری ۲۹
الف) روش‌های آموزش با وزن ثابت ۲۹
ب) روش‌های آموزش بدون سرپرستی ۳۰
ج) روش‌های آموزش با سرپرستی ۳۰
۲-۴-۱۰. انواع توابع انتقال در شبکه‌های عصبی ۳۲
۲-۵. شبکه پرسپترون چندلایه ۳۴
۲-۵-۱. قاعده یادگیری ۳۴
۲-۵-۲. الگوریتم آموزش پرسپترون چندلایه ۳۶
۲-۵-۳. تعمیم‌دهی ۳۷
۲-۵-۴. تحمل نقص ۳۸
۲-۶. شبکه‌های خودسازمان‌ده کوهونن ۳۹
۲-۶-۱. مفهوم خود سازمان‌دهی ۳۹
۲-۶-۲. شرحی مختصر ۴۰
۲-۶-۳. الگوریتم کوهونن ۴۱
۲-۶-۴. اصلاح ضرایب وزنی ۴۳
۲-۶-۴-۱. تعیین مقادیر اولیه ضرایب وزنی ۴۴
۲-۶-۵. همسایگی ۴۶
۲-۶-۶. کاهش شعاع همسایگی ۴۶
۲-۶-۷. مقداری کردن بردار آموزش ۴۷
۲-۷. پیشینه تحقیق ۴۷
۲-۷-۱. مقدمه ۴۸
۲-۷-۲. پیش بینی در حوزه مالی و سرمایه گذاری با استفاده از شبکه های عصبی مصنوعی منفرد ۴۹
۲-۷-۳. پیش‌بینی در حوزه مالی و سرمایه‌گذاری با استفاده از مدلهای ترکیبی شبکه‌های عصبی مصنوعی ۵۱
۲-۷-۴. بررسی تحقیقات انجام‌شده در ایران ۵۴

فصل سوم: روش شناسی تحقیق ۵۸

۳-۱. مقدمه ۵۹

۳-۲. روش تحقیق ۵۹

۳-۳. جامعه آماری ۶۰

۳-۴. روش نمونه‌گیری ۶۰

۳-۵. روش جمع‌آوری اطلاعات ۶۱

۳-۶ روش تجزیه‌وتحلیل اطلاعات ۶۱

فصل چهارم: تجزیه و تحلیل داده‌ها ۶۷

۴-۱. مقدمه ۶۸

۴-۲. بررسی ویژگی‌های آماری متغیرها ۶۹

الف) قیمت طلا ۶۹

ب) قیمت دلار ۶۹

ج) قیمت یورو ۷۰

د) حجم معامله ۷۱

ه) نسبت حجم معامله به تعداد کل سهام شرکت ۷۱

و) شاخص قیمت و بازده نقدی ۷۲

ز) قیمت سهام شرکت ۷۳

۴-۳. تجزیه و تحلیل داده‌ها ۷۳

۴-۳-۱. آماده‌سازی داده‌ها ۷۳

۴-۳-۲. شبکه عصبی پیشخور ۷۴

۴-۳-۳. شبکه عصبی ترکیبی ۷۵

۴-۳-۴. مقایسه عملکرد شبکه عصبی ترکیبی و شبکه عصبی پیشخور ۷۶

فصل پنجم: بحث و نتیجه‌گیری ۷۸

۵-۱. مقدمه ۷۹

۵-۲. بحث و نتیجه‌گیری ۷۹

۵-۳ محدودیت‌های تحقیق ۸۱

۵-۴. پیشنهادات کاربردی تحقیق ۸۱
۵-۵. پیشنهاداتی برای تحقیقات آتی ۸۲
پیوست یک ۸۳
پیوست دو ۸۳
فهرست منابع ۸۸

فصل اول

کلیات تحقیق

۱-۱. مقدمه

ذات آدمی، همان‌گونه که ادوار مختلف تاریخی گواهی بر آن است، مایل به درک و رمزگشایی از پدیده‌های اطراف است تا بدین ترتیب بتواند به پیش‌بینی رفتار آن پدیده‌ها پرداخته، و متناسب با آنچه می‌پندارد در آینده رخ خواهد داد واکنش نشان دهد، ذهن منطقی انسان در تمام ابعاد زندگی بشری همواره از ابهام و ناتوانی در توصیف پدیده‌ها گریزان بوده و تلاش در تبیین ابعاد آنها داشته است.

واضح است که در عرصه‌های اقتصادی این مسئله بیشتر به چشم می‌خورد و چه انسان را «موجودی عاقل اقتصادی» بدانیم، چه نه، نمی‌توان منکر تلاش وی برای پاسخگویی صحیح به پیچیدگی‌ها و مسائل و ابهامات عرصه اقتصادی شد، به عنوان یکی از پایه‌های اصلی اقتصادی هر کشور، بازارهای «سرمایه» بنابر ماهیت بسیار پویا و تغییرات همیشگی‌شان، توجه خیل عظیمی از اندیشمندان اقتصادی و غیراقتصادی را به خود جلب کرده‌اند. تلاش برای شناخت ماهیت، خصوصیات، ویژگی‌ها، اقتضائات، رفتار و خلاصه آنچه بازار «هست» منجر به شکل‌گیری ده‌ها تئوری و فرضیه در عرصه مدیریت مالی گشته است، و سعی در جهت تبیین آنچه بازار «خواهد بود» منجر به ایجاد انواع روش‌های پیش‌بینی و بحث‌های فراوانی در زمینه وجود یا عدم وجود قابلیت پیش‌بینی در بازارهای سرمایه شده است. امر پیش‌بینی در بازارهای سرمایه طی سالیان فعالیت این بازارها همواره با چالش تردید و خطا مواجه بوده است و روش‌های مورد استفاده دارای نقاط ضعفی هستند که کاربرد آنها را با محدودیت مواجه می‌کند. دستاوردهای روزافزون تکنولوژیک، مدیریت مالی را به عنوان یکی از حوزه‌های علوم بشری بدون تأثر از این تحولات باقی نخواهد گذارد و لازم است که این علم نیز مانند سایر علوم با رشد رویدادهای علمی و تخصصی بهنگام شود. سیستم‌های هوشمند یکی از تکنولوژی‌های نوین این عصر است که می‌توان با استفاده از آنها سعی در طراحی مدل‌هایی برای پیش‌بینی در بازارهای سرمایه (برای مثال پیش‌بینی قیمت سهام) نمود.

هر پدیده‌ای پویاتر و از حالت ایستا دورتر باشد، پیش‌بینی آن در آینده دشوارتر می‌گردد. از جمله این حوزه‌های پویا و شاید تاحدودی آشوب‌گونه، بازارهای سهام هستند. کسب سود در این بازار در گرو خرید و فروش به موقع سهام است به همین منظور زمان مناسب جهت خرید و فروش از

مهمترین پرسش‌هایی است که ممکن است برای هر سهامدار یا سرمایه‌گذار در بورس اوراق بهادار به وجود آید و برای دانستن زمان مناسب باید بتوان قیمت سهام را به درستی پیش‌بینی کرد (حسینیان، ۱۳۸٦). در این راستا، تحقیقات بسیاری انجام پذیرفته است و تلاش شده که با استفاده از ابزارهای ریاضی و آمار، سری‌های زمانی طولانی مدت قیمت سهام تحلیل و الگوی رفتاری آنها شناسایی شوند (بت‌شکن، ۱۳۷۹). از جمله این تحقیقات می‌توان به مطالعات انجام گرفته توسط رجب‌زاده قطرمی (۱۳۷۷)، حاتمی (۱۳۷۹)، و هادی‌پور (۱۳۸۲) در داخل، بارکالوس، باوم و تراولس[1] (۱۹۹۷) و اومن[2] (۲۰۰۱) در خارج اشاره کرد. اما امکان کشف این الگوها یا ساختارهای ویژه تاحدود زیادی به ماهیت فرآیند مولد قیمت سهام بستگی دارد. این فرآیند می‌تواند به سه طبقه ۱- خطی، ۲- تصادفی، ۳- آشوب‌گونه (غیرخطی) دسته‌بندی شود. بر این اساس قابلیت پیش‌بینی در فرآیندهای خطی ممکن، در فرآیندهای تصادفی غیرممکن و در فرآیندهای آشوب‌گونه تا حدی ممکن است (خالوزاده، ۱۳۷۵). در مورد تصادفی بودن رفتار قیمت سهام، تحقیقاتی که طی سالهای ۱۳۷۳ و ۱۳۷٤ در زمینه کارایی بازار بورس تهران توسط فدایی‌نژاد و نمازی انجام شده است نشان می‌دهند که تغییرات متوالی قیمت سهام در بورس تهران به صورت مستقل و تصادفی نبوده، بلکه روند و الگوی خاصی در رفتار قیمت‌ها مشاهده می‌شود (فدایی‌نژاد، ۱۳۷۳ و نمازی۱۳۷٤).

از سوی دیگر تحقیقات انجام‌شده نشان می‌دهند که رفتار بازار سهام یک رفتار غیرخطی و آشوب‌گونه دارد. بدین مفهوم که رفتار ایستا نبوده و حرکتی پویا را نشان می‌دهد لذا مدل‌های خطی و استاتیک قادر به تبیین رفتار چنین سیستم‌هایی نیستند (راعی، ۱۳۷۷ و خالوزاده، ۱۳۷۵). بنابراین برای کشف روابط بین آنها نیاز به ابزارها و مدل‌های غیرخطی است. یکی از این مدل‌های غیرخطی پرکاربرد شبکه‌های عصبی مصنوعی[3] هستند. یکی از مهمترین جذابیت‌های شبکه‌های عصبی، انعطاف آن‌ها در تخمین دامنه وسیعی از روابط و توابع بین مقادیر داده‌ها و ستاده‌ها است (حنفی‌زاده و همکاران، ۱۳۸٦). در این تحقیق شبکه‌های عصبی ترکیبی به عنوان یکی از این ابزارها معرفی می‌گردند و قابلیت پیش‌بینی آنها در مقایسه با شبکه‌های عصبی منفرد آزمون می‌شود. شبکه‌های عصبی یکی از سیستم‌های هوش مصنوعی است که مبتنی بر رفتار واقعی پدیده‌ها و سیستم‌های طبیعی است.

1. Barkoulas, Baum & Travlos
2. Oomen
3. Artificial Neural Networks (ANNs)

۱-۲. بیان مسئله تحقیق

در بازار سرمایه نوپای ایران، تاکنون تلاش‌هایی جهت پیش‌بینی قیمت سهام صورت پذیرفته است. گروهی از این پژوهش‌ها با این زمینه فکری که در پیش‌بینی قیمت سهام نمی‌توان از مدل‌های خطی انتظار پیش‌بینی‌های صحیح داشت به مدل‌های غیرخطی روی آوردند که از میان آنها شبکه‌های عصبی را می‌توان نام برد. با در نظر گرفتن این پرسش که شبکه‌های عصبی بهتر از مدل‌های خطی پیش‌بینی می‌کنند یا نه، برخی از پژوهشگران به مقایسه کفایت و دقت پیش‌بینی‌های انجام‌شده با این دو روش پرداختند.

این محققین شبکه‌های عصبی را در پیش‌بینی قیمت سهام بر سایر مدل‌های رقیب برتر دانستند برای مثال شهاب‌الدین مقرب‌الحق در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود، «رویکرد شبکه‌های عصبی در بهینه‌سازی پیش‌بینی سری‌های زمانی»، به راهنمایی زهره شیشه‌بر در سال ۱۳۸۲، شبکه‌های عصبی را در پیش‌بینی بهتر از سایر مدل‌ها دانسته است.

مصطفی شریف‌النبی در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود، «کاربرد شبکه‌های عصبی در پیش‌بینی»، به راهنمایی محمد نمازی در سال ۱۳۷۸ اقدام به مقایسه پیش‌بینی شبکه‌های عصبی و مدل‌های رگرسیونی نمود و به این نتیجه رسید که مدل‌های شبکه عصبی پیش‌بینی دقیق‌تری از قیمت را ارائه می‌دهد.

با توجه به تحقیقات انجام گرفته که دلالت بر برتری شبکه های عصبی بر مدل‌های خطی در پیش بینی قیمت سهام می‌نمایند، کوچکترین بهبودی در قدرت پیش‌بینی‌کنندگی شبکه‌های عصبی می تواند از نظر منافعی که سرمایه‌گذاران در بازار سرمایه کسب می کنند، اثرات مثبت چشمگیری داشته باشد. با این حال، اکثر تحقیقاتی که در زمینه پیش‌بینی قیمت سهام انجام گرفته‌اند، ماهیت غیرایستای[1] سری‌های زمانی قیمت سهام را نادیده گرفته‌اند. غیرایستا بودن ماهیت سری‌های زمانی قیمت سهام بدین معنا است که توزیع‌های آماری سری‌های قیمت سهام در طول زمان تغییر می‌کنند. چنین تغییرات ساختاری که اغلب بواسطه رویدادهای سیاسی، شرایط اقتصادی، انتظارات دادوستدکنندگان اوراق بهادار، و سایر عوامل محیطی به وجود می‌آیند یکی از ویژگیهای مهم سری‌های قیمت سهام

1. non-stationary

می‌باشد. این نوسان‌پذیری، تبیین ویژگی غیرایستا بودن داده‌های مزبور را برای مدل‌های منفرد شبکه‌های عصبی مصنوعی دشوار می‌سازد. یکی از راه‌حل‌های بالقوه برای حل این مسئله، ترکیب مدل‌های مختلف شبکه‌های عصبی مصنوعی است. (اچ‌سو[1] و همکاران، ۲۰۰۸). در راستای این هدف، می‌توان از مدل ترکیبی شبکه‌های خودسازمان‌ده کوهونن و شبکه‌های پیشخور برای پیش‌بینی بهتر قیمت سهام استفاده کرد. علاوه بر این، شبکه‌های خودسازمان‌ده کوهونن و پیشخور وقتی که به صورت منفرد به کار برده می‌شوند دارای معایبی می‌باشند.

حال، پرسش اصلی این است که آیا می‌توان با استفاده از مدل‌های ترکیبی شبکه‌های خودسازمانده کوهونن و شبکه‌های پیشخور مسئله غیرایستا بودن سری‌های زمانی قیمت سهام را حل کرد و علاوه بر آن با ترکیب این دو نوع شبکه عصبی مختلف بر کاستی های خاص هر یک از آنها فائق آمد و پیش بینی بهتری از قیمت سهام انجام داد؟

بنابراین در این تحقیق قصد داریم با استفاده از مدل‌های ترکیبی شبکه‌های خودسازمان‌ده کوهونن و پیشخور به پیش‌بینی قیمت سهام بپردازیم و نتایج آن را با عملکرد شبکه‌های پیشخور که با توجه به ادبیات و پیشینه تحقیق، متداول‌ترین شبکه‌های عصبی مورداستفاده برای پیش‌بینی قیمت سهام می‌باشند، مورد مقایسه قرار دهیم.

۱-۳. ضرورت تحقیق

در حیطه‌های مختلف علوم، نیاز به پیش‌بینی وجود دارد. برای مثال حیطه هواشناسی، بازارهای سهام و غیره. در میان مدل‌های پیش‌بینی هیچ‌یک به طور مطلق از سایر مدل‌ها بدتر یا بهتر نیست، بلکه بهتر بودن مدل‌ها باتوجه به حیطه، محیط و صنعتی که در داده‌های آن مورد استفاده قرار می‌گیرند مدنظر است.

در بازارهای سهام، یکی از مسائلی که همواره دغدغه‌آفرین بوده است کسب سود مناسب از محل خریدوفروش به‌موقع سهام است که لازمه آن پیش‌بینی صحیح است و پیش‌بینی صحیح نیز در گرو استفاده از مدل مناسب برای آن محیط است. بیان می‌شود که مدل‌های خطی قابلیت لازم برای درک و استخراج الگوهای غیرخطی و آشوب‌گونه مثل سری زمانی قیمت سهام را ندارند و ممکن

1. Hsu

است منجر به پیش‌بینی‌های اشتباه و گمراه‌کننده‌ای در مورد قیمت‌ها شده، بر تصمیم‌گیری افرادی که آنها را مورد استفاده قرار می‌دهند اثر سوء داشته باشند. بنابراین استفاده از سایر روش‌ها مانند شبکه‌های عصبی در این زمینه مثمرثمرتر است و ارتقاء توانایی پیش بینی این مدل ها می تواند کمک شایانی به سرمایه گذاران در راستای حصول به هدف اصلی خود یعنی بیشینه سازی بازدهی‌های ناشی از سرمایه گذاری در بازار سرمایه بنماید. از این رو لازم است توانایی مدل‌های جدید شبکه‌های عصبی مانند شبکه عصبی ترکیبی در این زمینه سنجیده شود.

۱-٤. هدف تحقیق

در این تحقیق در پی افزایش دقت شبکه های عصبی مصنوعی برای پیش بینی قیمت سهام هستیم. برای این منظور ابتدا از میان مدل های مختلف شبکه عصبی پیشخور (پرسپترون چندلایه) که پرکاربردترین نوع شبکه‌های عصبی برای پیش‌بینی قیمت سهام می‌باشند، براساس معیار میانگین مجذور خطا (MSE)، بهترین مدل انتخاب می‌گردد. سپس با استفاده از این شبکه بهینه پیشخور و شبکه‌های خودسازمانده کوهونن، شبکه‌های عصبی ترکیبی طراحی می‌گردد. با استفاده از هر یک از شبکه‌های ترکیبی نیز قیمت سهام پیش‌بینی می‌شود و دقت پیش‌بینی براساس براساس معیار میانگین مجذور خطا (MSE) محاسبه می‌گردد تا شبکه‌ای که کمترین خطای پیش‌بینی را دارد به عنوان شبکه ترکیبی بهینه انتخاب شود. سرانجام، با استفاده از دو شبکه عصبی بهینه پیشخور و ترکیبی قیمت سهام مجدداً پیش‌بینی می‌گردد و دقت پیش‌بینی شبکه‌های مزبور براساس معیار MSE مورد مقایسه قرار می‌گیرد.

لذا هدف این تحقیق «مقایسه دقت شبکه‌های عصبی ترکیبی متشکل از شبکه‌های پیشخور (پرسپترون چندلایه) و خودسازمانده کوهونن با شبکه‌های عصبی پیشخور (پرسپترون چندلایه) در پیش بینی قیمت سهام» است.

۱-۵. فرضیه تحقیق

براساس هدف تحقیق و با بررسی ادبیات موضوع، فرضیه تحقیق به صورت ذیل بیان می گردد:

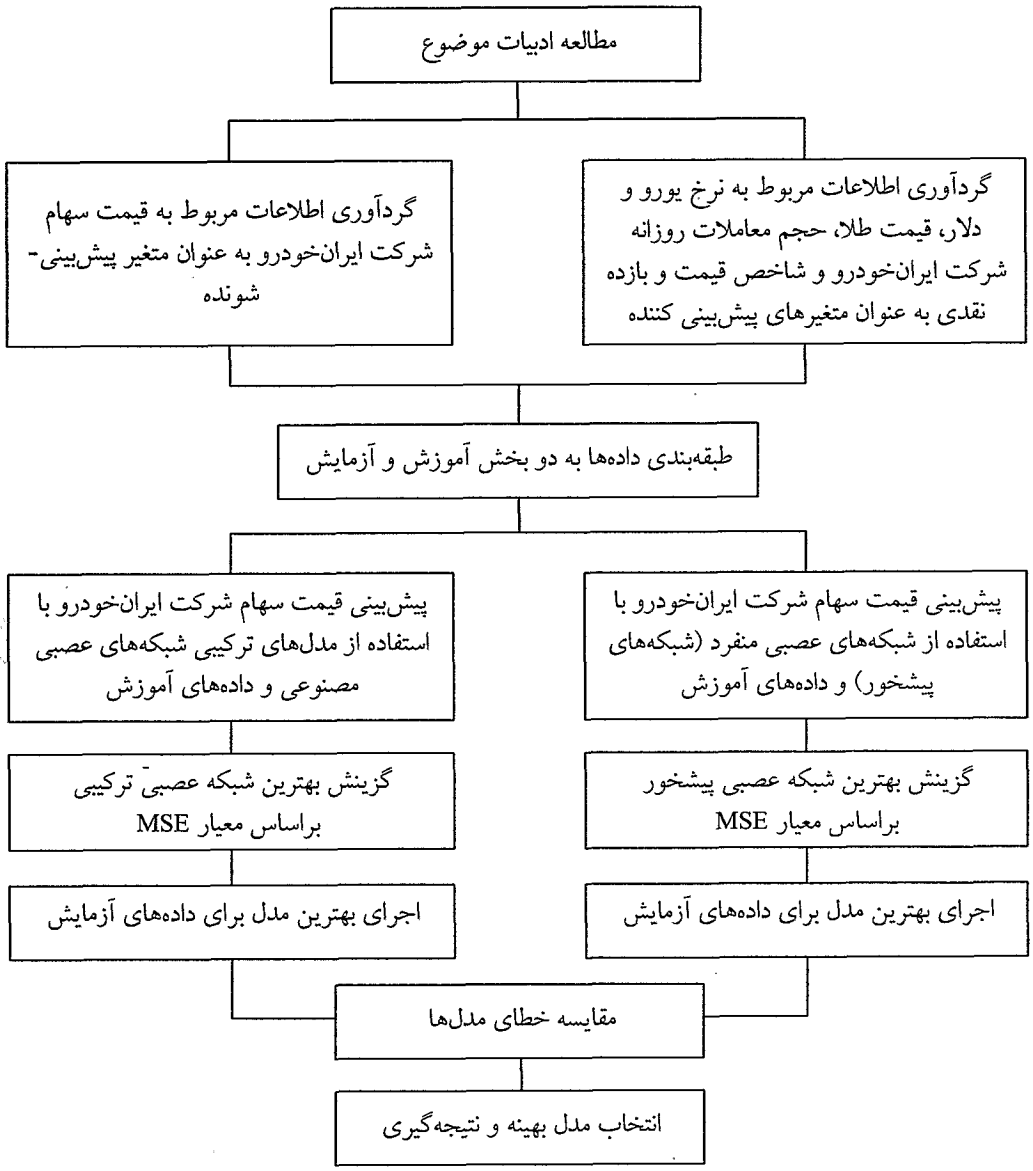
«در پیش‌بینی قیمت سهام، دقت مدل ترکیبی شبکه‌های عصبی متشکل از شبکه‌های پیشخور (پرسپترون چندلایه) و خودسازمانده کوهونن، بیشتر از مدل منفرد شبکه‌های عصبی پیشخور (پرسپترون چندلایه) است».

۱-٦. قلمرو تحقیق

این تحقیق در مورد شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران برای فاصله زمانی ۱۳۸۵-۱۳۸۰ انجام می شود.

۱-۷. ساختار تحقیق

ساختار کلی این تحقیق به شرح ذیل است:



فصل دوم

مبانی نظری و ادبیات تحقیق

۲-۱. مقدمه

در این بخش، ابتدا توضیحاتی در رابطه با تعاریف و روش‌های پیش‌بینی ارائه می گردد. در ادامه، به دلیل اینکه کار اصلی ما در این تحقیق، پیش‌بینی از طریق شبکه های عصبی می‌باشد، مفاهیم پایه ای شبکه های عصبی و اجزاء اصلی تشکیل‌دهنده آنها مورد بحث قرار می گیرد. سرانجام، از آنجایی که در این تحقیق قصد داریم با استفاده از شبکه‌های عصبی ترکیبی متشکل از شبکه های عصبی پیشخور (پرسپترون چندلایه) و خودسازمانده کوهونن اقدام به پیش‌بینی قیمت سهام نماییم، توضیحاتی درباره این دو نوع شبکه عصبی خاص ارائه می گردد.

۲-۲. تعریف پیش‌بینی

بیشتر تصمیمات مدیریت در تمام سطوح سازمان به طور مستقیم و یا غیرمستقیم به حالتی از پیش‌بینی آینده بستگی دارد.

در یک تعریف کلی، پیشگویی شرایط و حوادث آینده را پیش‌بینی[1] و چگونگی انجام این عمل پیش‌بینی کردن نامیده می‌شود (رجب‌زاده، ۱۳۷۷). از آنجا که پیش‌بینی وقایع آینده در فرآیند تصمیم‌گیری نقش عمده‌ای را ایفا می‌کند، لذا پیش‌بینی کردن برای بسیاری از سازمان‌ها و نهادها حائز اهمیت است. و هر سازمانی جهت تصمیم‌گیری آگاهانه باید قادر به پیش‌بینی کردن باشد. برای مثال، در بخش بازاریابی به منظور طرح‌ریزی و برنامه‌ریزی فروش باید پیش‌بینی قابل اعتماد مقدار تقاضا انجام شود. در بخش مالی به منظور برنامه‌ریزی و تأمین مالی سرمایه جدید، باید پیش‌بینی نرخ بهره صورت گیرد. در مدیریت پرسنلی، برای ترسیم برنامه‌های آموزش و برنامه‌ریزی مشاغل موردنیاز، پیش‌بینی تعداد کارگر لازم در طبقات شغلی مختلف ضروری است. در برنامه‌ریزی تولید، پیش‌بینی تقاضای هر خط تولیدی امری ضروری می‌باشد و ترسیم خرید منابع موردنیاز مستلزم پیش‌بینی منابع موجود و در دسترس و نیز قیمت‌ها می‌باشد.

کنترل فرآیند، منوط به پیش‌بینی رفتار دوره فرآیند در آینده می‌باشد. برای مثال ممکن است که در یک دوره فرآیند، دستگاهی بیش از حد معین کار کند و تعداد اقلام معیوب تولیدشده افزایش یابد.

---

1. Forecasting

در مدیریت استراتژیک، ترسیم آینده بلندمدت شرکت مستلزم پیش‌بینی شرایط عمومی اقتصاد، نوسانات قیمت و هزینه، تغییرات تکنولوژی، رشد بازار و امثال آن می‌باشد.

۲-۳. روش‌های پیش‌بینی

روش‌های پیش‌بینی به‌طورکلی به دو گروه اصلی روش‌های کیفی و روش‌های کمی تقسیم می‌شود:

۲-۳-۱. روش‌های کیفی پیش‌بینی

جهت پیش‌بینی وقایع آینده با این روش، به‌طورکلی از نظرات و عقاید متخصصین استفاده می‌شود. چنین روش‌های پیش‌بینی معمولاً وقتی که داده‌های زمانی مربوط به گذشته اصلاً وجود ندارند یا ارتباط علت و معلولی میان وقایع گذشته و وقایع آینده وجود ندارد استفاده می‌شود. در این قسمت به تعدادی از روش‌های پیش‌بینی کیفی اشاره می‌شود.

الف) بررسی نظرات گروه : در این روش، پیش‌بینی با استفاده از نظرات افراد صاحب‌نظر در مسأله موردنظر و کسانی که در امر موردنظر دخیل هستند انجام می‌گیرد به عنوان مثال برای پیش‌بینی فروش، گروهی متنمودار از مدیران، کارکنان فروش، بازاریابی و امور مالی تشکیل می‌شود. در مورد هر محصول اطلاعات فروش پنج سال گذشته، روندهای بازار و استراتژی‌های بازاریابی رقبا بررسی شده و هر کدام از بخش‌ها به طور مستقل میزان فروش محصولات را پیش‌بینی می‌کنند. پس از بحث گروهی، هر فرد دلایل خود را در مورد پیش‌بینی انجام‌شده بیان نموده و سرانجام راجع به پیش‌بینی نهایی توافق‌نظر حاصل می‌گردد

ب) روش دلفی[1]: ویژگی‌های ابتدایی روش دلفی عبارتند از : ۱) اعضای شناخته نشده گروه، ۲) تکرار با بازخور کنترل شده، ۳) پاسخ‌های گروهی آماری. در این روش کارشناسان ابتدا پیش‌بینی‌های انفرادی خود را ارائه می‌دهند؛ سپس محقق هماهنگ‌کننده میانگین این نتایج را محاسبه

1. Delphi Method

کرده، آن را با دلایل مطرح‌شده از طرف هر مشارکت‌کننده برای کارشناسان ارسال می‌کند و از آنها می‌خواهد که با در نظر گرفتن نتایج دور اول، پیش‌بینی دیگری را اعلام کنند. پیش‌بینی‌کنندگان آزادند پیش‌بینی اول خود را اصلاح کنند، یا تغییر ندهند. در این روش اطمینان و اعتقاد پیش‌بینی‌کنندگان نسبت به پیش‌بینی قبلی آزمایش می‌شود. هدف اصلی پس از چندین دور، دستیابی به اتفاق‌نظر تمام اعضای گروه است. این روش فشارهای روانی‌ای را که معمولاً از طرف سایر اعضا و افراد مسلط گروه وارد می‌شود کاهش می‌دهد. در صورت عدم دستیابی به اتفاق‌نظر، عقیده گروهی راجع به رویدادهای آینده با محاسبه میانگین آماری عقاید فرد فرد اعضا به دست می‌آید.

ج) مقایسات تکنولوژی مستقل زمانی[1]: این روش با استفاده از تغییر و تحولاتی که در یک زمینه رخ داده است، به پیش‌بینی تغییر و تحولات در زمینه دیگر می‌پردازد. بدین صورت که پیش‌بینی‌کننده سعی می‌کند از پیشرفت‌های حادث شده در زمینه‌ای معین الگویی بسازد که آن را الگوی روند اولیه گویند و آنگاه آن را به زمینه‌ای دیگر تعمیم دهد. علاوه بر سه روش فوق در پیش‌بینی کیفی، روش‌های دیگری مانند روش‌های برآورد ذهنی، روش‌های تقابلی، درخت مناسب، تحقیق مرفولوژیکی وجود دارد که از روش‌های ذهنی پیش‌بینی می‌باشند (بت‌شکن، ۱۳۷۹، ص ٤٧).

۲-۳-۲. روش‌های کمّی پیش‌بینی

روش‌های کمّی پیش‌بینی زمانی به کار می‌رود که داده‌هایی مربوط به گذشته موجود باشند مدل‌های کمّی پیش‌بینی به دو نوع تقسیم می‌شوند: مدل‌های تک‌متغیری[2] و مدل‌های علّی[3].

در مدل‌های تک‌متغیره تنها براساس الگوی تاریخی متغیر موردنظر ارزش آینده آن را پیش‌بینی می‌کنند. برخی از این مدل‌ها عبارتند از میانگین متحرک، روند درجه ۲، نمو هموار رگرسیون تک‌متغیره و مدل‌های ARMA و ARIMA. در مدل‌های علّی با فرض اولیه ادامه داشتن الگوی تاریخی در آینده و با استفاده از روابط میان متغیر موردنظر و سایر متغیرها، ارزش آتی متغیر

1. Time Independent Technological Comparisons
2. Universal Models
3. Casual Models