

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه تربیت مدرس
دانشکده مدیریت و اقتصاد

پایان نامه کارشناسی ارشد
رشته مدیریت بازرگانی

پیش‌بینی شاخص بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از انفیس

سجاد فرازمنند

استاد راهنما

دکتر اصغر مشبکی اصفهانی

استاد مشاور

دکتر اسدالله کردنائیج

اسفند ۱۳۹۱

به نام خدا

تحت عنوان:

اعضای هیئت داوران نسخه نهایی پایان نامه آقای/ خانم

را از نظر شکل(فرم) و محتوی بررسی نموده و پذیرش آن را برای دریافت درجه کارشناسی ارشد پیشنهاد می-
کنند.

ردیف	اعضای هیئت داوران	نام و نام خانوادگی	رتبه علمی	امضا
۱	استاد راهنما			
۲	استاد مشاور			
۳	نماینده تحصیلات تکمیلی			
۴	استاد ناظر			
۵	استاد ناظر			

آیین نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهشهای علمی دانشگاه تربیت

مدرس

مقدمه: با عنایت به سیاست‌های پژوهشی و فناوری دانشگاه در راستای تحقق عدالت و کرامت انسانها که لازمه شکوفایی علمی و فنی است و رعایت حقوق مادی و معنوی دانشگاه و پژوهشگران، لازم است اعضای هیئت علمی، دانشجویان، دانش‌آموختگان و دیگر همکاران طرح، در مورد نتایج پژوهشهای علمی که تحت عناوین پایان‌نامه، رساله و طرحهای تحقیقاتی با هماهنگی دانشگاه انجام شده است، موارد زیر را رعایت نمایند:

ماده ۱- حق نشر و تکثیر پایان‌نامه/ رساله و درآمدهای حاصل از آنها متعلق به دانشگاه می باشد ولی حقوق معنوی پدید آورندگان محفوظ خواهد بود.

ماده ۲- انتشار مقاله یا مقالات مستخرج از پایان‌نامه/ رساله به صورت چاپ در نشریات علمی و یا ارائه در مجامع علمی باید به نام دانشگاه بوده و با تایید استاد راهنمای اصلی، یکی از اساتید راهنما، مشاور و یا دانشجوی مسئول مکاتبات مقاله باشد. ولی مسئولیت علمی مقاله مستخرج از پایان‌نامه و رساله به عهده اساتید راهنما و دانشجو می باشد.

تبصره: در مقالاتی که پس از دانش‌آموختگی بصورت ترکیبی از اطلاعات جدید و نتایج حاصل از پایان‌نامه/ رساله نیز منتشر می‌شود نیز باید نام دانشگاه درج شود.

ماده ۳- انتشار کتاب و یا نرم افزار و یا آثار ویژه حاصل از نتایج پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرحهای تحقیقاتی کلیه واحدهای دانشگاه اعم از دانشکده ها، مراکز تحقیقاتی، پژوهشکده ها، پارک علم و فناوری و دیگر واحدها باید با مجوز کتبی صادره از معاونت پژوهشی دانشگاه و براساس آئین نامه های مصوب انجام شود.

ماده ۴- ثبت اختراع و تدوین دانش فنی و یا ارائه یافته ها در جشنواره‌های ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی که حاصل نتایج مستخرج از پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرحهای تحقیقاتی دانشگاه باید با هماهنگی استاد راهنما یا مجری طرح از طریق معاونت پژوهشی دانشگاه انجام گیرد.

ماده ۵- این آیین‌نامه در ۵ ماده و یک تبصره در تاریخ ۸۷/۴/۱ در شورای پژوهشی و در تاریخ ۸۷/۴/۲۳ در هیئت رئیسه دانشگاه به تایید رسید و در جلسه مورخ ۸۷/۷/۱۵ شورای دانشگاه به تصویب رسیده و از تاریخ تصویب در شورای دانشگاه لازم‌الاجرا است.

امضا

تاریخ

آیین نامه چاپ پایان نامه (رساله) های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله) های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس، مبین بخشی از فعالیت های علمی - پژوهشی دانشگاه است بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می شوند:

ماده ۱: در صورت اقدام به چاپ پایان نامه (رساله) ی خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به «دفتر نشر آثار علمی» دانشگاه اطلاع دهد.

ماده ۲: در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه) عبارت ذیل را چاپ کند:

«کتاب حاضر، حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد/ رساله دکتری نگارنده در رشته
دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی سرکار خانم/جناب آقای
مشاوره سرکار خانم/جناب آقای دکتر ، مشاوره سرکار خانم/جناب آقای دکتر
از آن دفاع شده است.»
دکتر آقای دکتر و مشاوره سرکار خانم/جناب آقای دکتر

ماده ۳: به منظور جبران بخشی از هزینه های انتشارات دانشگاه، تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به «دفتر نشر آثار علمی» دانشگاه اهدا کند. دانشگاه می تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر در معرض فروش قرار دهد.

ماده ۴: در صورت عدم رعایت ماده ۳، ۵۰٪ بهای شمارگان چاپ شده را به عنوان خسارت به دانشگاه تربیت مدرس، تأدیه کند.

ماده ۵: دانشجو تعهد و قبول می کند در صورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می تواند خسارت مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند؛ به علاوه به دانشگاه حق می دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در ماده ۴ را از محل توقیف کتابهای عرضه شده نگارنده برای فروش، تأمین نماید.

ماده ۶: اینجانب
دانشجوی رشته
مقطع

تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

نام و نام خانوادگی:

تاریخ و امضا:

تقدیم بہ پدر و مادرم، آنان کہ نمودشان جز باری

تقدیر و تشکر

سپاس شایسته‌ی خداوند بخشنده‌ای است که فرصتی عنایت فرمود تا مرحله‌ای از آموختن را تجربه کنم، شاید دانه‌ای بر خرمن علم افزوده شود. در انجام این تحقیق، لطف و عنایت عزیزانی شامل حالم شد که بر خود لازم می‌دانم مراتب تقدیر و تشکر خود را نسبت به آن‌ها ابراز نمایم.

در ابتدا از زحمات خانواده‌ی عزیزم به‌خصوص پدر بزرگوارم و مادر مهربانم که لطف بی‌دریغشان همواره همراهم بوده و رسیدن به این مرحله جز با همراهی آنان میسر نبود، تشکر می‌کنم. همچنین از خواهر نازنین و برادرانم محمد و عرفان که همواره در سختی‌ها یاری‌رسانم بوده‌اند، سپاسگزارم.

از اساتید ارجمندم جناب آقای دکتر اصغر مشبکی اصفهانی و جناب آقای دکتر اسدالله کردنائیج که علاوه بر زحمت راهنمایی و مشاوره‌ی تحقیق، نقش بسزایی در شکل‌گیری شخصیت علمی اینجانب داشتند، تقدیر و تشکر می‌نمایم. همچنین از جناب آقای احمد نجفی، کارشناس گروه مدیریت که نقش فراوانی در تسهیل فرایند اداری تحقیق داشته‌اند، کمال تشکر را دارم.

چکیده

هدف اصلی این تحقیق بررسی پیش‌بینی پذیری شاخص قیمت و بازده نقدی بورس اوراق بهادار تهران به کمک انفیس و یافتن مدل مناسب برای پیش‌بینی شاخص بورس اوراق بهادار تهران (تدپیکس) است. بدین منظور نخست سه متغیر کلان اقتصادی به همراه مقادیر تاریخی شاخص تدپیکس به عنوان ورودی‌های مدل انتخاب شدند؛ سپس ساختارهای گوناگون انفیس و شبکه عصبی مصنوعی پس‌انتشار خطا برای بررسی پیش‌بینی پذیری و شناسایی مدل مناسب بررسی گردید. برای بررسی عملکرد مدل‌ها و بررسی وجه اقتصادی پیش‌بینی‌ها، علاوه بر روش‌های آماری از روش غیر آماری نرخ برخورد نیز استفاده شد. نتایج حاصل از پیش‌بینی شاخص بورس تهران در بازه زمانی آذرماه ۱۳۷۹ تا مهر ۱۳۹۱ و با استفاده از نرم‌افزار (۲۰۱۲) MATLAB و معیارهای خطای آماری و غیر آماری نشان می‌دهد: با توجه به معیارهای خطای آماری، غیر آماری و همچنین ضریب تعیین بیش از ۸۰ درصد، عملکرد انفیس نسبت به شبکه‌های عصبی مصنوعی پس‌انتشار خطا بهتر است. بر این اساس، انفیس تکنیکی امیدوارکننده برای پیش‌بینی شاخص بازده کل بورس اوراق بهادار تهران است و استفاده از ساختارهای ساده‌تر علاوه بر مزیت سادگی و سرعت، دارای دقت بالاتر هستند.

واژه‌های کلیدی: پیش‌بینی، بازار بورس، تدپیکس، انفیس، شبکه‌های عصبی مصنوعی، نرخ برخورد.

فهرست مطالب

فصل اول کلیات تحقیق

۱-۱ مقدمه.....	۲
۲-۱ بیان مسئله.....	۳
۳-۱ اهمیت و ضرورت تحقیق.....	۴
۴-۱ اهداف تحقیق.....	۵
۵-۱ سؤال‌های تحقیق.....	۵
۶-۱ فرضیه‌های تحقیق.....	۶
۷-۱ قلمرو تحقیق.....	۶
۸-۱ روش انجام تحقیق.....	۶

فصل دوم مبانی نظری و پیشینه‌ی تحقیق

۱-۲ مقدمه.....	۹
۲-۲ پیش‌بینی.....	۹
۱-۲-۲ پیشینه زمانی پیش‌بینی.....	۱۰
۲-۲-۲ روش‌های پیش‌بینی.....	۱۰
۳-۲ نظریه مجموعه فازی.....	۱۲
۱-۳-۲ مجموعه‌های فازی.....	۱۲
۲-۳-۲ تابع عضویت.....	۱۳
۱-۲-۳-۲ تابع عضویت مثلثی.....	۱۳
۲-۲-۳-۲ تابع عضویت دوزنقه‌ای.....	۱۴
۳-۲-۲-۲ تابع عضویت گوسی.....	۱۴
۴-۲-۳-۲ تابع عضویت گوسی ترکیبی.....	۱۵
۵-۲-۳-۲ تابع عضویت زنگوله‌ای تعمیم یافته.....	۱۵
۳-۳-۲ فازی سازی.....	۱۶
۴-۳-۲ پایگاه دانش فازی.....	۱۶
۵-۳-۲ منطق تصمیم‌گیری.....	۱۷

۱۸	..... ۶-۳-۲ غیر فازی سازی
۱۸	..... ۷-۳-۲ مزایا و محدودیت‌های منطق فازی
۱۹	..... ۴-۲ شبکه عصبی مصنوعی
۱۹	..... ۱-۴-۲ فرایند
۱۹	..... ۱-۱-۴-۲ یادگیری
۲۱	..... ۲-۱-۴-۲ بررسی مجدد
۲۱	..... ۵-۲ سیستم استنتاج فازی مبتنی بر شبکه تطبیقی
۲۱	..... ۱-۵-۲ مزایای انفیس
۲۲	..... تفاوت شبکه عصبی فازی با مدل‌های فازی و شبکه عصبی
۲۲	..... ۶-۲ مبانی نظری انتخاب متغیر
۲۵	..... ۷-۲ پیشینه‌ی تحقیق
۲۵	..... ۱-۷-۲ پیش بینی شاخص بورس
۲۶	..... ۲-۷-۲ متغیرهای ورودی منتخب در مطالعات تجربی
۲۸	..... ۳-۷-۲ روش‌های منتخب در مطالعات تجربی
۲۹	..... ۸-۲ ارزیابی مدل‌ها

فصل سوم روش شناسی تحقیق

۳۳	..... ۱-۳ مقدمه
۳۴	..... ۳-۳ جامعه و نمونه آماری
۳۴	..... ۴-۳ روش گردآوری اطلاعات
۳۴	..... ۵-۳ تبیین کلی مدل
۳۵	..... ۶-۳ داده‌ها
۳۶	..... ۱-۶-۳ گردآوری داده‌ها
۳۶	..... ۱-۱-۶-۳ قیمت سکه طلا
۳۶	..... ۲-۱-۶-۳ قیمت نفت
۳۶	..... ۳-۱-۶-۳ قیمت دلار
۳۶	..... ۴-۱-۶-۳ مقادیر تاریخی شاخص قیمت و بازده نقدی بورس اوراق بهادار تهران
۳۹	..... ۷-۳ پیش‌پردازش و پس پردازش داده‌ها

۴۰	۸-۳ شبکه‌ی عصبی مصنوعی پس انتشار خطا.....
۴۱	۱-۸-۳ معماری.....
۴۳	۲-۸-۳ ایجاد مدل.....
۴۵	۹-۳ سیستم استنتاج فازی مبتنی بر شبکه تطبیقی (انفیس).....
۴۸	۱۰-۳ روش‌های ارزیابی پیش بینی.....
۴۸	۱-۱۰-۳ معیارهای آماری.....
۴۹	۲-۱۰-۳ معیار غیر آماری.....

فصل چهارم تجزیه و تحلیل داده‌ها

۵۱	۱-۴ مقدمه.....
۵۱	۲-۴ مدل‌سازی شبکه عصبی مصنوعی پیش خور.....
۵۲	۱-۲-۴ آزمایش عناصر پردازش.....
۵۴	۲-۴-۴ آزمایش نرخ یادگیری.....
۵۵	۳-۲-۴ آزمایش لایه‌های پنهان.....
۵۶	۳-۴ مدل شبکه پس انتشار خطا نهایی.....
۵۸	۴-۴ مدل‌سازی انفیس.....
۵۹	۱-۴-۴ آزمایش تعداد تابع عضویت.....
۶۰	۲-۴-۴ آزمایش نرخ یادگیری.....
۶۱	۳-۴-۴ آزمایش تابع عضویت و ساختار فازی.....
۶۳	۵-۴ مدل انفیس نهایی.....

فصل پنجم نتیجه‌گیری و پیشنهادها

۶۷	۱-۵ مقدمه.....
۶۷	۲-۵ نتیجه‌گیری و مقایسه‌ی عملکرد مدل‌های شبکه پس انتشار خطا و انفیس.....
۷۰	۳-۵ محدودیت‌های تحقیق.....
۷۱	۵-۵ مطالعات آتی.....
۷۳	منابع.....

فهرست جداول

جدول ۱-۲	تحقیقات انجام شده بر بازار بورس کشورهای گوناگون.....	۲۶
جدول ۲-۲	انتخاب متغیر ورودی در مطالعات تجربی.....	۲۸
جدول ۳-۲	طبقه بندی روش‌های مدل سازی در مطالعات تجربی.....	۳۰
جدول ۴-۲	معیارهای ارزیابی مدل‌های پیش بینی در مطالعات تجربی.....	۳۲
جدول ۱-۳	قضاوت در مورد صحت پیش بینی.....	۵۲
جدول ۱-۴	آزمایش تعداد عناصر پردازشی شبکه‌های عصبی مصنوعی.....	۵۶
جدول ۲-۴	آزمایش نرخ یادگیری شبکه‌های عصبی مصنوعی.....	۵۸
جدول ۳-۴	آزمایش تعداد لایه‌های پنهان شبکه‌های عصبی مصنوعی.....	۵۹
جدول ۴-۴	آزمایش تعداد تابع عضویت انفیس.....	۶۳
جدول ۵-۴	آزمایش نرخ یادگیری انفیس.....	۶۴
جدول ۶-۴	آزمایش انواع توابع عضویت انفیس.....	۶۶
جدول ۱-۵	مقایسه عملکرد شبکه عصبی مصنوعی و مدل انفیس.....	۷۲

فصل اول

کلیات تحقیق

۱-۱ مقدمه

تأثیر بازارهای سرمایه در جمع‌آوری سرمایه‌های کوچک فردی، تبدیل آن‌ها به سرمایه‌های بزرگ و جهت‌دهی آن‌ها به سمت فعالیت‌های تولیدی، اهمیت این بازارها را بیش از پیش افزوده است (باباییان و عرب مازار، ۱۳۷۹). از دیگر دلایل اهمیت این بازارها، تبدیل شدن آن‌ها به ابزاری است که از یک طرف شرایط سرمایه‌گذاری را برای مردم فراهم می‌کند و از طرف دیگر فرایند تأمین سرمایه شرکت‌ها را تسهیل می‌کند. این روش فقط به سرمایه‌گذاران و سرمایه‌پذیران بزرگ محدود نمی‌شود بلکه برای تمام افراد یک جامعه امکان‌پذیر است (اسکندر^۱، ۲۰۰۵). بازارهای بورس به طور کلی با عدم قطعیت ذاتی مواجه هستند. همچنین روزانه میلیون‌ها نفر با انگیزه‌های گوناگون، هزاران سهام را در بازارهای بورس مبادله می‌کنند. این امر سبب شده بازارهای بورس به سیستم‌هایی بسیار پیچیده تبدیل شوند. یکی از راه‌های بشر برای مقابله با این عدم قطعیت، پیش‌بینی است که طی سالیان اخیر اهمیتی روزافزون یافته است (گراسن^۲، ۲۰۱۱).

یکی از راه‌های پیش‌بینی، اتکا به اطلاعات به دست آمده از رویدادهای تاریخی است. به این ترتیب که داده‌های تاریخی تجزیه و تحلیل می‌شوند تا الگویی قابل تعمیم به آینده حاصل گردد، در اغلب این روش‌های پیش‌بینی، فرض بر این است که الگوی روابط بین متغیرها در آینده نیز ادامه خواهد داشت. روش‌های کلاسیک مانند رگرسیون، گرچه توفیقات نسبی در این زمینه داشته‌اند، اما نتایج آن‌ها نتوانسته است نیازهای پژوهشگران این عرصه را برآورده نماید؛ چرا که تحقیقات انجام شده نشان می‌دهد رفتار بازارهای بورس، غیرخطی و آشوب‌گونه است. این امر سبب شده مدل‌های خطی و استاتیک قادر به تبیین رفتار این بازار نباشند. در نتیجه امروزه

^۱ Iskandar

^۲ Grosan

استفاده از مدل‌های غیر خطی و هوشمند مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است. مدل‌های شبکه عصبی دارای این ویژگی هستند که می‌توانند رفتارها را تشخیص دهند و خود را با پویایی‌های محیطی تطبیق نمایند. در حالی که سیستم استنتاج فازی، دانش انسانی و متخصصان را برای استنتاج و تصمیم‌گیری بکار می‌گیرد. تحلیل‌های نظری نشان می‌دهد تلفیق این دو رویکرد به وجود آورنده مدل‌های هوشمند ترکیبی عصبی و فازی می‌شود که از مزیت‌های مدل‌های فازی و شبکه عصبی به صورت همزمان بهره می‌برند (جانگ، سان و میزوتونی^۱، ۱۹۹۷). این مدل‌ها یکی از کارآمدترین روش‌های پیش‌بینی هستند و امروزه از طرف محیط‌های آکادمیک و فعالان مورد توجه بسیار قرار گرفته‌اند.

۱-۲ بیان مسئله

با افزایش رقابت در بازارها، مدیران به دنبال روشی هستند تا درکی صحیح‌تر از آینده بازارها در اختیار داشته باشند. شاخص‌های بورس نیز جزء مهم‌ترین متغیرهای نشان‌دهنده وضعیت اقتصادی و تجاری کشورها هستند؛ بر این اساس این متغیرها در تصمیم‌گیرهای مدیران نقشی کلیدی ایفا می‌کنند. در ایران نیز شاخص‌هایی برای نشان دادن وضعیت کلی بازار بورس اوراق بهادار تهران تعریف شده است. شاخص قیمت و بازده نقدی یا تدپیکس (TEDPIX) از فروردین ۱۳۷۷ در بورس تهران محاسبه و منتشر شده است. این شاخص تغییرات قیمتی و سود سالانه سهام‌کلیه‌ی شرکت‌های حاضر در بورس اوراق بهادار تهران را نشان می‌دهد. به دلیل جامع بودن این شاخص از آن برای شناسایی کلی وضعیت اقتصادی کشور استفاده می‌شود؛ لذا فعالان اقتصادی از این شاخص برای تشخیص وضعیت کلی بازار بورس و اقتصاد کشور بهره می‌گیرند.

دامنه وسیعی از مطالعات در حوزه پیش‌بینی در بازارهای بورس وجود دارد در این مطالعات عمدتاً روش‌های مختلف پیش‌بینی و مدل‌سازی (روش‌های خطی و غیر خطی) با یکدیگر مقایسه شده‌اند. اغلب نتایج بیانگر برتری فنون محاسباتی نرم نسبت به تکنیک‌های دیگر است. برای پیاده‌سازی این فنون و کسب عملکرد مناسب

^۱ Jang, sun & mizutani.

لازم است پارامترهای گوناگونی از جمله نوع توابع عضویت، تعداد توابع عضویت، تعداد دوره‌های یادگیری، نرخ یادگیری و ... تعیین شوند. مدل‌های شبکه عصبی و انفیس نیز از این قاعده مستثنی نیستند؛ با این وجود در مطالعات، اغلب چگونگی تعیین این پارامترها مطالعه نشده است؛ لذا در این تحقیق تلاش می‌شود امکان پیش‌بینی شاخص تدپیکس به کمک شبکه پس انتشار خطا و انفیس بررسی شود؛ همچنین تأثیر انتخاب پارامترهای این مدل‌ها بر عملکرد آن‌ها به منظور کسب بهترین پیش‌بینی ممکن بررسی شود.

۱-۳ اهمیت و ضرورت تحقیق

پیش‌بینی تغییرات بازار بورس از مهم‌ترین دغدغه‌ها و نیازهای اساسی بشر از دیر باز تاکنون بوده است. این امر یکی از مهم‌ترین مسائل مالی است. این امر طی سالیان اخیر اهمیتی روزافزون یافته است؛ چرا که مدیران در تصمیم‌گیری‌های واقعی مانند سرمایه‌گذاری در پروژه‌ها یا خرید سهام شرکت‌ها نیازمند در اختیار داشتن درکی قابل اعتماد از آینده‌ی اقتصادی کشورها هستند. به‌رغم اهمیت در اختیار داشتن پیش‌بینی قابل اعتماد، اجرای این امر به دلیل وجود عواملی نظیر رخدادهای بالقوه، توقعات معامله‌گران و سایر عوامل محیطی اثرگذار بر قیمت سهام عملی بسیار پیچیده و مشکل است. همچنین سری‌های زمانی قیمت سهام به طور کلی مغتشش، پویا، غیر خطی، پیچیده، ناپارامتری و آشوبناک هستند. این امر کارایی روش‌های پیش‌بینی خطی را کم می‌کند. فنون محاسباتی نرم ابزارهایی مناسب برای پیش‌بینی در محیط‌های مغتشش و ردگیری رفتارهای غیر خطی هستند؛ در نتیجه امروزه در مسائل پیش‌بینی مربوط به بازار سهام از آن‌ها به طور گسترده استفاده می‌شوند (آتسالیکیس و والاوانیس^۱، ۲۰۰۹a). علی‌رغم تأثیر انتخاب پارامترهای مدل‌ها بر کسب نتایج، اغلب چگونگی مدل‌سازی و انتخاب پارامترها بررسی نشده و به آزمون و خطا بسنده شده است.

در نتیجه انجام چنین تحقیقاتی از دو جهت حائز اهمیت است؛ از یک سو به مدیران و سرمایه‌گذاران کمک می‌کند تا پیش‌بینی‌هایی مناسب از وضعیت کلی بورس اوراق بهادار و اقتصاد کشور در اختیار داشته

^۱ Atsalakis, Valavanis.

باشند. از سویی دیگر موجب می‌شود تا فعالان حوزه پیش‌بینی مالی تصویری مناسب‌تر از نحوه‌ی اجرای پیش‌بینی‌ها و تنظیم مدل‌های پیش‌بینی نوین در اختیار داشته باشند.

۴-۱ اهداف تحقیق

هدف اصلی این تحقیق «پیش‌بینی شاخص قیمت و بازده نقدی بورس اوراق بهادار تهران به کمک انفیس» و «جستجوی مدل مناسب و در دسترس شبکه عصبی مصنوعی و انفیس برای پیش‌بینی شاخص بورس اوراق بهادار تهران (تدپیکس)» است. علاوه بر هدف اصلی تحقیق، اهداف فرعی دیگری نیز مد نظر هستند که در سطح پایین‌تری از هدف اصلی قرار می‌گیرند. این اهداف عبارتند از:

- کاهش ابهامات موجود در بازار بورس و تسهیل دسترسی به پیش‌بینی‌های کارآمد در بازار بورس اوراق بهادار تهران،
- تعیین پارامترهای مناسب مدل‌ها برای پیش‌بینی روند تغییرات شاخص تدپیکس.

۵-۱ سؤال‌های تحقیق

بر اساس مسئله و اهداف تحقیق که در بخش‌های قبل بیان شد، سؤالات تحقیق به شرح زیر قابل طرح است:

- سؤال ۱) آیا انفیس، نتایجی امیدوارکننده برای پیش‌بینی شاخص تدپیکس ارائه می‌دهد؟
- سؤال ۲) چه نوع ساختارهایی (معماری) از مدل‌های انفیس برای پیش‌بینی شاخص تدپیکس مناسب‌تر هستند؟
- سؤال ۳) آیا مدل انفیس در پیش‌بینی شاخص تدپیکس از شبکه‌های عصبی مصنوعی پس انتشار عملکرد بهتری دارد؟

۱-۶ فرضیه‌های تحقیق

بر اساس سؤال‌های تحقیق مطرح شده، فرضیه‌های اصلی تحقیق به صورت زیر خواهد بود:

- فرضیه ۱) مدل‌های انفیس با متغیرهای مستقل (قیمت سکه طلا، قیمت نفت، قیمت دلار و مقادیر تاریخی شاخص تدپیکس) در پیش بینی شاخص تدپیکس نتایجی امیدوار کننده ارائه می‌دهند.
- فرضیه ۲) به کارگیری ساختارهای ساده‌تر منجر به بهبود عملکرد در پیش بینی شاخص تدپیکس می‌شود.
- فرضیه ۳) مدل انفیس در پیش بینی شاخص تدپیکس از شبکه‌های عصبی مصنوعی پس انتشار خطا عملکرد بهتری دارد.

۱-۷ قلمرو تحقیق

در این تحقیق کلیه داده‌های روزانه مربوط به شاخص قیمت و بازده نقدی در بورس تهران، از آذرماه ۱۳۷۹ لغایت مهر ۱۳۹۱ استفاده شده است. محدوده مکانی تحقیق بازار بورس اوراق بهادار تهران و بازار کالاهای نفت، طلا و بازار ارز است. برای بازار بورس تهران شاخص‌های گوناگونی تعریف شده است. از این جمله می‌توان به شاخص قیمت، شاخص صنایع و ... اشاره کرد. در این تحقیق شاخص قیمت و بازده نقدی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۱-۸ روش انجام تحقیق

از آنجا که تغییرات قیمت سهام و شاخص‌های بازار بورس عموماً رفتاری خطی ندارد، در این تحقیق از مدل‌های غیرخطی برای پیش بینی شاخص تدپیکس استفاده شده است. این تحقیق از نظر زمانی از نوع تجربی است، همچنین از نظر هدف از جمله تحقیقات کاربردی است. از نظر گردآوری داده‌ها نیز جزء تحقیقات کتابخانه‌ای است. شبکه‌های عصبی مصنوعی و ترکیب آن‌ها با مدل‌های فازی که منجر به شکل‌گیری مدل‌هایی از جمله

انفیس شده‌اند، جزء کاراترین و پیشرفته‌ترین روش‌های مدل‌سازی و پیش‌بینی هستند. از این رو در این تحقیق از مدل شبکه عصبی مصنوعی پیش‌خور و مدل انفیس برای مدل‌سازی استفاده شده است. چندی است از این روش‌ها برای پیش‌بینی متغیرهای مالی نیز استفاده می‌شود. اجرای پیش‌بینی به کمک این مدل‌ها از طریق فرایند یادگیری بر روی متغیرهای ورودی انجام می‌شود؛ از این رو متغیرهای ورودی یکی از عوامل کلیدی در این فرایند هستند. به همین دلیل پس از مرور ادبیات تحقیق، هفت متغیر به عنوان ورودی‌های مدل در نظر گرفته شد. این متغیرها عبارتند از: قیمت سکه طلا، قیمت دلار، قیمت نفت وست تگزاس اینترمدییت، مقادیر چهار روز گذشته شاخص تدپیکس. از آنجا که این تحقیق بر پیش‌بینی شاخص تدپیکس متمرکز است، خروجی تمامی مدل‌ها (متغیر وابسته) فقط شاخص تدپیکس خواهد بود. شایان ذکر است، کلیه فرایندهای آموزش، ارزیابی و آزمایش‌ها داده با استفاده از نرم افزار متلب^۱ ۲۰۱۲ انجام شده است.

^۱ MATLAB

فصل دوم

مبانی نظری و پیشینه‌ی تحقیق