

## پیش بینی مدیریت سود با استفاده از شبکه عصبی و درخت تصمیم در شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران

رضوان حجازی<sup>۱</sup>، شاپور محمدی<sup>۲</sup>، زهرا اصلانی<sup>۳</sup>، مجید آقاجانی<sup>۴</sup>

**چکیده:** هدف اصلی تحقیق حاضر بررسی دقت پیش بینی مدیریت سود با استفاده از شبکه های عصبی و درخت تصمیم گیری و مقایسه آن با مدل های خطی است. برای این منظور از یازده متغیر تأثیرگذار بر مدیریت سود به عنوان متغیرهای مستقل و ارقام تعهدی اختیاری به عنوان متغیر وابسته استفاده شده است. در این تحقیق تعداد ۵۵ شرکت از سال ۱۳۸۵ تا سال ۱۳۸۸ به صورت فصلی مورد بررسی قرار گرفت. از روش رگرسیون پنلی جهت مدل خطی و از شبکه عصبی پیشخور تعمیم یافته و درخت تصمیم کارت جهت بررسی از طریق شبکه عصبی و درخت تصمیم استفاده شد. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که روش شبکه عصبی و درخت تصمیم در پیش بینی مدیریت سود نسبت به روش های خطی دقیق تر و دارای سطح خطای کمتری است. ضمناً مدیریت سود با متغیرهای ارقام تعهدی اختیاری و غیراختیاری دوره قبل و عملکرد شرکت، اندازه، تداوم سود در هر دو روش دارای بیشترین ارتباط است.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
رتال جامع علوم انسانی

واژه های کلیدی: مدیریت سود، شبکه عصبی، درخت تصمیم.

۱. دانشیار دانشکده علوم اجتماعی و اقتصادی دانشگاه الزهراء، (س) ایران

۲. دانشیار دانشکده مدیریت دانشگاه تهران، ایران

۳. کارشناس ارشد، رشته حسابداری، دانشگاه الزهراء (س)، تهران، ایران

۴. کارشناس ارشد، رشته حسابداری، دانشگاه قم، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۰/۱۲/۱۰

تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۱۳۹۱/۰۳/۲۰

نویسنده مسئول مقاله: زهرا اصلانی

E-mail: aslani29@yahoo.com

## مقدمه

در اواخر دهه ۱۹۲۰ رایج شدن صورتحساب سود و زیان همراه با فشارهای قابل توجه از سوی افراد خارج از حرفه حسابداری و نیز عدم رضایت دست اندرکاران حرفه‌ای و دانشگاهیان از روش‌های جاری، تغییرات مهمی را در تفکر و نظریه حسابداری بوجود آورد. یکی از مهم‌ترین این تغییرات تأکید و توجه بیشتر به صورتحساب سود و زیان که پیش‌تر معطوف به ترازنامه بود، سبب شده تا مقوله‌ای به نام مدیریت سود متولد و مطرح شود.

در دهه‌های اخیر مطالعات زیادی درخصوص مدیریت سود صورت پذیرفته و ادبیات بسیاری از آنها، در مورد انگیزه‌های مدیران، اهداف و ابزارهای آن بوده است. مدیریت سود بدین گونه تعریف می‌شود: مدیریت سود یعنی اینکه مدیر می‌تواند رویه‌ای از حسابداری را انتخاب نماید که به هدف خاصی دست یابد [۱۴].

بسیاری از موارد بحران‌های مالی مربوط به شرکت‌های سهامی عام بوده که در حال افزایش است. شمار زیادی از سرمایه‌گذاران و اعتبار دهندگان در مورد پیش‌بینی بحران مالی به خصوص زمانی که مدیریت سود رخ می‌دهد مشکلاتی دارند. تحقیقات اخیر به شناسایی عوامل و فاکتورهای مرتبط با مدیریت سود می‌پردازد. بنابراین از طریق آن ما قادر به تعیین ارتباط میان این عوامل و دستکاری سود هستیم. به منظور کاهش ریسک بحران‌های مالی ناشی از آن و کمک به سرمایه‌گذاران برای اجتناب از زیان‌های بزرگ در بازار سهام لازم است تا مدلی برای پیش‌بینی مدیریت سود توسعه یابد. علاوه بر این برای تکنولوژی‌های سنتی حسابرسی نیز مشکل است که زمان، منابع انسانی، مخارج و تأثیر رفتارهای غیر عادی بر اطلاعات مالی پیچیده و بزرگ را محدود نمایند. لذا توسعه مدل پیش‌بینی برای مدیریت سود برای حساب‌رسان به منظور شناسایی درجه دستکاری در صورتهای مالی مفید است [۱۱].

تکنولوژی داده کاوی مانند شبکه‌های عصبی قادر به ایجاد مدل‌های پیش‌بینی است. داده کاوی فرآیند یافتن روابط، الگوها و روندهای جدید به روش حفاری در مقادیر بسیار داده ذخیره شده در انبارهای داده، با به کارگیری هوش مصنوعی و تکنیک‌های ریاضی و آماری است. شبکه عصبی عبارتست از یک سیستم مبتنی بر هوش محاسباتی که سعی در مدلسازی ساختار نورو - سیناپتیکی مغز انسان دارد و از دو بعد آنالیز و توسعه ساختاری و پیاده سازی سخت‌افزاری توانایی پیشرفت و توسعه را دارد [۵].

استفاده از شبکه‌های عصبی به‌عنوان ابزاری در تصمیمات مالی رو به افزایش است. شمار زیادی از تحقیقات به توانایی شبکه عصبی در پیش‌بینی عملکرد مالی پرداخته‌اند. اعتقاد بر این

است که شبکه عصبی وسیله خوبی برای پیش‌بینی عملکرد مالی است. از دلایل آن می‌توان به برخی موارد ذیل اشاره کرد:

- مقیاس آن عددی است.
- نیازی به مفروضات توزیع داده در داده‌های ورودی نیست.
- نوعی تکنیک داده کاوی افزایشی است.
- شبکه‌های عصبی فاقد مدل تخمین زنده هستند [۱۳].

لذا استفاده از شبکه‌های عصبی می‌تواند به توسعه مدل پیش‌بینی مدیریت سود کمک شایانی نماید. با این وجود شبکه عصبی دارای معایبی است از آن جمله [۱۱]:

- شبکه عصبی تضمینی برای تعیین راه حل بهینه ندارد.
- شبکه عصبی ممکن است دارای مشکل بیش برازشی باشند.
- شبکه عصبی توضیحی در خصوص رفتارها ارائه نمی‌کند.

مشکلات فوق‌الذکر از طریق تعیین تعداد گره‌ها و استفاده از درخت تصمیم قابل حل است. این تحقیق تلاش می‌نماید تا از تکنیک شبکه عصبی برای پیش‌بینی مدیریت سود و ارزیابی توانایی و قابلیت اجرای مدل شبکه عصبی استفاده نماید. سپس با استفاده از داده‌های خروجی اصلاح شده شبکه عصبی (به‌عنوان یک ترکیب مهندسی دورگه) برای شناسایی قوانین تصمیم مفید به منظور شناسایی پیش‌بینی مدیریت سود استفاده نماید.

### پیشینه تحقیق

چی فونگ تسایی و ین جونگ چيو (۲۰۰۹) به بررسی پیش‌بینی مدیریت سود از طریق شبکه عصبی و درخت تصمیم پرداختند. هدف اصلی تحقیق آنان بررسی کاربرد شبکه‌های عصبی برای پیش‌بینی رو به بالا یا پایین بودن مدیریت سود می‌باشد. از داده‌های بورس اوراق بهادار تایوان (TEJ) و ۱۱ متغیر ورودی که بر اساس عوامل مرتبط با مدیریت سود در تحقیقات پیشین بوده، استفاده گردید. پس از ۵ مرحله اعتبارسنجی، نتایج تحقیق صحت پیش‌بینی سود روبه بالا ۸۱.۰۸٪ را نشان داد. همچنین آنان از مدل درخت تصمیم استفاده کردند که به وسیله روش CART و 5.0 آموزش و آزمون شده بود. در ایجاد درخت تصمیم آنان دریافتند که چندین قانون در موارد پیش‌بینی رو به بالای مدیریت سود وجود دارد. یعنی، مدیریت سود با احتمال بیشتری، زمانی رخ می‌دهد که شرکت‌ها در شرایط مشابهی مانند عملکرد پایین شرکت، تداوم سود بالا و سهام در دست مردم به میزان ۱۰٪ افزایش یا کاهش می‌یابد [۱۱].

در ایران تحقیقی در این خصوص یافت نشد.

پژوهش‌های زیادی درخصوص هر یک از متغیرهای تحقیق و مدیریت سود به تنهایی صورت گرفته که به برخی از آنها اشاره شده است.

والاس داویدسون و بایو وی یونگ (۲۰۰۷) محرک‌های مدیران در مدیریت سود را مورد ارزیابی قرار دادند. مدیرانی که نزدیک به زمان بازنشستگی هستند، تمایل بیشتری به راهبردهای حداکثر کننده سود خواهند داشت. آنان دریافتند که شرکت‌هایی که مدیران ارشد آنان نزدیک به دوران بازنشستگی هستند اقلام تعهدی بالاتری در سال قبل از تغییر را خواهند داشت، همین طور شرکت‌هایی که برنامه پاداش بزرگ تری دارند از اقلام تعهدی بالاتری برخوردار می‌باشند [۱۶].

دانیل برگستر و توماس فیلیپین (۲۰۰۶) محرک‌های مدیران و مدیریت سود را بررسی نمودند. یافته‌های آنان حاکی از استفاده از اقلام تعهدی اختیاری به منظور دستکاری سود گزارش شده در شرکت‌هایی است که بطور بالقوه کلیه مزایا و طرح پاداش مدیران بر مبنای ارزش سهام یا اختیار خرید سهام است [۱۰].

کایو یو، بین دو و کاین سان (۲۰۰۶) مدیریت سود را در آستانه انتشار سهام جدید به وسیله شرکت‌های پذیرفته شده در بورس و عرضه به سهامداران همان شرکت را مورد بررسی قرار دادند یافته‌های تجربی آنان نشان می‌دهد که شرکت‌های چینی در دوره ۱۹۹۴ تا ۲۰۰۲ برای به‌دست آوردن مقررات و شرایط مورد لزوم به سختی در آستانه، سود را مدیریت کرده‌اند [۱۷].

یونگ بک و جوز پاگن (۲۰۰۶)، ارتباط میان حساسیت در پرداخت بابت عملکرد (pps) و عملکرد شرکت را مورد بررسی قرار دادند. آنان اظهار نمودند که pps هنگامی که مدیران عملکرد بسیار بالایی داشته باشند به بیشترین حد خود می‌رسد. آنان دریافتند که ارتباط بین حقوق مالکانه پیش‌بینی شده بر مبنای درصد پاداش و بازده دارایی‌های تعدیل شده صنعت، هنگامی که عملکرد شرکت مسیر پایین رو به متوسط داشته، منفی و هنگامیکه عملکرد، مسیر رو به بالایی داشته باشد، مثبت است [۱۲].

در ایران تحقیقات زیادی در زمینه مدیریت سود صورت گرفته از جمله تحقیقات می‌توان به تحقیقات انجام شده در زمینه مدیریت سود و پاداش مدیران (خوش طینت و خانی)، اثر قراردادهای بدهی، هزینه‌های سیاسی، طرح‌های پاداش و ساختار مالکیت بر مدیریت سود (پورحیدری و همتی) و نقش اقلام تعهدی اختیاری در مدیریت سود (مشایخی و همکاران)، اثر جریان‌های نقدی آزاد و سهامداران نهادی بر مدیریت سود (مهرانی و باقری)، وجه نقد ناشی از عملیات و مدیریت سود (مشایخی و صفری)، بررسی مدیریت سود در زمان عرضه اولیه سهام به

عموم (ابراهیمی کردلر و حسنی آذر داریانی)، بررسی رابطه بین کیفیت سود و برخی از جنبه‌های اصول راهبری (مشایخ و اسماعیلی) اشاره کرد [۱][۲][۳][۴][۵][۶][۷][۸].

### فرضیه تحقیق

بر اساس ادبیات و نتایج تحقیقات گذشته فرضیه زیر طراحی گردید:  
دقت پیش‌بینی شبکه‌های عصبی و درخت تصمیم‌گیری از مدل‌های خطی در پیش‌بینی مدیریت سود بالاتر است.

### روش تحقیق

**متغیر وابسته (اقدام تعهدی اختیاری):** پیش فرض آزمون فرضیه مطرح شده، تعیین متغیر مدیریت سود است. از آنجایی که اقدام تعهدی اختیاری از صورت‌های مالی قابل تشخیص نیستند، لذا بایستی آن‌ها را با استفاده از یک مدل تخمین زد. مدل‌های مختلفی در این زمینه ارائه شده‌اند. دکو، اسلوان و سوئینی (۱۹۹۵) طی تحقیقی عملکرد پنج مدل موجود در این زمینه یعنی مدل هیلی (۱۹۸۵)، مدل دی آنجلو (۱۹۸۶)، مدل جونز (۱۹۹۱)، مدل جونز تعدیل شده (۱۹۹۵) و مدل صنعت (۱۹۹۵) را بررسی نموده‌اند و ویژگی‌ها و قدرت آزمون این مدل‌ها را درباره اقدام تعهدی اختیاری، ارزیابی کرده‌اند. در تمام این مدل‌ها، کل اقدام تعهدی به صورت زیر محاسبه شده و سپس با استفاده از فرمولی که در هر مدل برای برآورد بخش غیر اختیاری اقدام تعهدی پیشنهاد شده، این بخش را تخمین زده و با کم کردن از کل اقدام تعهدی، بخش اختیاری را برآورد می‌کنند.

کل اقدام تعهدی ( $TA_{i,t}$ ):

$$TA_{i,t} = \Delta CA_{i,t} - \Delta Cash_{i,t} - \Delta CL_{i,t} + \Delta DCL_{i,t} - DEP_{i,t}$$

که در آن :

$\Delta CA_t$  : تغییر در دارایی‌های جاری در سال t

$\Delta Cash_t$  : تغییر در وجه نقد و معادل وجه نقد در سال t

$\Delta CL_t$  : تغییر در بدهی‌های جاری در سال t

$\Delta DCL_t$  : تغییر در بدهی‌های جاری غیر عملیاتی در سال t

$DEP_t$  : هزینه استهلاک در سال t

طبق نتایج به دست آمده مدل جونز تعدیل شده، قویترین آزمون مدیریت سود را فراهم می‌کند [۹].  
با استفاده از مدل تعدیل شده جونز، اقلام تعهدی اختیاری ( $\varepsilon_{i,t}$ ) به صورت زیر محاسبه می‌شوند:

$$\frac{TA_{i,t}}{A_{i,t-1}} = \frac{1}{A_{i,t-1}} + \beta_1 \left( \frac{\Delta REV_{i,t} - \Delta REC_{i,t}}{A_{i,t-1}} \right) + \beta_2 \left( \frac{PPE_{i,t}}{A_{i,t-1}} \right) + \varepsilon_{i,t}$$

$A_{i,t-1}$ : کل دارایی‌ها در پایان سال t-1

$\Delta REV_{i,t}$ : تغییر در درآمدهای عملیاتی بین سال t و t-1

$\Delta REC_{i,t}$ : تغییر در خالص حساب‌های دریافتی بین سال t و t-1

$PPE_{i,t}$ : ناخالص دارایی‌های ثابت مشهود در پایان سال t

$TA_{i,t}$ : کل اقلام تعهدی در سال t

$\varepsilon_{i,t}$ : باقی مانده، که نشان دهنده بخش اختیاری کل اقلام تعهدی شرکت است.

$\alpha$  و  $\beta$  پارامترهای خاص صنعت هستند که از طریق رگرسیون OLS در دوره مشاهده تخمین زده می‌شوند.

در نهایت اقلام تعهدی اختیاری تفاوت میان TA و NDA است.

### متغیرهای مستقل

به استناد تحقیق انجام شده توسط چی فونگ تسایی و یین جونگ چیو متغیرهای مستقل تحقیق شامل یازده متغیر به شرح ذیل است:

**متغیر ۱:** نسبت اعضای غیر موظف هیأت مدیره

این متغیر نشان دهنده نسبت اعضای غیر موظف هیأت مدیره به کل اعضای هیأت مدیره است.

**متغیر ۲:** حساسیت در پرداخت بابت عملکرد<sup>۱</sup>

$$PPS_{in} = 1, (ROE_{in} - ROE_{mn}) \times (COM_{in} - COM_{mn}) > 0$$

در غیر این صورت  $PPS_{in} = 0$

$ROE_{in}$ : نرخ بازده حقوق صاحبان سهام در شرکت  $i$  در ابتدای سال  $n$   
 $COM_{in}$ : پاداش مدیر در شرکت  $i$  در ابتدای سال  $n$   
 $ROE_{mn}$  و  $COM_{mn}$ : میانه متغیرها در ابتدای سال  $n$

متغیر ۳: تداوم سود<sup>۱</sup> (PERS)

$$PERS = \frac{\sum_{q=2}^{16} (UE_q - \overline{UE})(UE_{q-1} - \overline{UE})}{\sum_{q=1}^{16} (UE_q - \overline{UE})^2}$$

$$UE_q = e_q - e_{q-4}$$

$e_q$ : میزان سود در آخرین فصل  $q$

$$\overline{UE} = \frac{\sum_{q=1}^{16} UE_q}{16}$$

متغیر ۴: فعالیت تأمین مالی<sup>۲</sup> (SHARVAR)

$SHARVAR_{in}=1$ : زمانی که سهام در دست مردم به میزان ۱۰٪ در شرکت  $i$  از آخرین فصل چهارم تا آخرین فصل مورد نظرافزایش یا کاهش یابد. در غیر اینصورت  $SHARVAR_{in}=0$

متغیر ۵: آستانه عملکرد<sup>۳</sup> (THOD)

$$THOD_{in} = NDA_{iq} - NDA_{iq-4}$$

$NDA_{iq}$ : میزان ارقام تعهدی غیراختیاری بر اساس چهار فصل قبل در شرکت  $i$  در آخرین فصل  $q$

متغیر ۶: نسبت اهرمی<sup>۴</sup> (LEV)

$$LEV_{iq} = \frac{TL_{iq}}{TA_{iq}}$$

$TL_{iq}$ : کل بدهی در شرکت  $i$  در آخرین فصل  $q$

- 
1. Earnings Persistence
  2. Financing Activitise
  3. Performance Threshold
  4. Leverage Rate

$TA_{iq}$ : کل دارایی در شرکت  $i$  در آخرین فصل  $q$

متغیر ۷: ریسک شرکت<sup>۱</sup>

$$RISK_{iq} = \beta_{iq}$$

$\beta_{iq}$ : ریسک شرکتی در هر فصل که به صورت روزانه از طریق بورس اوراق بهادار به دست می آید.

متغیر ۸: اقلام تعهدی اختیاری قبلی ( $DA_{in-1}$ )

$$DA_{in-1} = DA_{iq-3}$$

$DA_{iq-3}$ : میزان اقلام تعهدی اختیاری در شرکت  $i$  در آخرین فصل مشابه  $q$  در فصل پیش بینی.

متغیر ۹: اندازه شرکت<sup>۲</sup>

لگاریتم طبیعی ارزش روز شرکت

$$SIZE_{in} = \ln(\text{Market Capital})$$

متغیر ۱۰: عملکرد شرکت<sup>۳</sup> (CFO)

$$CFO_{in} = \frac{\sum_{p=q-3}^q OCF_{ipn}}{ASSETS_{inq-4}}$$

$\sum_{p=q-3}^q OCF_{ipn}$ : جمع وجه نقد ناشی از میزان فعالیت فصلی شرکت  $i$  در چهار فصل آخر سال  $n$

$ASSETS_{inq-4}$ : جمع دارایی های شرکت  $i$  در همان تاریخ چهار فصل قبل

متغیر ۱۱: فصل<sup>۴</sup>

در این تحقیق اطلاعات فصلی جمع آوری گردیده است. از شماره های ۱ تا ۴ برای چهار فصل استفاده گردید.

- 
1. Corporate Risk
  2. Corporate Size
  3. Firm Performance
  4. Quarter



## جامعه و نمونه آماری

جامعه آماری این تحقیق شامل شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران طی سال‌های ۸۸-۱۳۸۳ است، که دارای ویژگی‌های زیر هستند.

- شرکت‌ها از تاریخ ۱۳۸۲/۱۲/۲۹ در لیست شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران باشد.
- دسترسی به اطلاعات وجود داشته باشد.

جامعه آماری تحقیق از سال ۱۳۸۵ تا ۱۳۸۸ به صورت فصلی می‌باشد. با توجه به اینکه جهت محاسبه ارقام تعهدی داده‌های ۲ سال قبل نیاز است، جامعه آماری در فوق از سال ۱۳۸۳ عنوان گردید. داده مورد نیاز متغیر وابسته از سال ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۸ و داده متغیرهای مستقل از سال ۱۳۸۵ تا ۱۳۸۸، به صورت فصلی جمع‌آوری گردید.

## روش و نتایج آزمون فرضیه‌های پژوهش

تجزیه و تحلیل داده‌ها از دو طریق انجام و سپس روش مناسب تر انتخاب گردید. ابتدا داده‌ها از طریق رگرسیون پنلی در نرم افزار EViews مورد بررسی قرار گرفت. آزمون‌های "اثرات ثابت"<sup>۱</sup> و "هاوسمن"<sup>۲</sup> و برای بررسی پنلی بودن داده‌ها و اثرات ثابت<sup>۳</sup> یا تصادفی<sup>۴</sup> مدل انجام شد. نتایج آزمون نشان داد که داده‌ها پنلی بوده و اثرات تصادفی در تخمین مدل بایستی انتخاب گردد. برای این منظور کلیه متغیرها وارد مدل شده و سپس متغیرهای بی معنی یکی یکی از مدل حذف شدند. به منظور بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون نرمال بودن جملات پسماند (از طریق آزمون JB) استفاده گردید. با توجه به اینکه احتمال آماره JB کمتر از ۵٪ گردید، لذا توزیع پسماندهای رگرسیون نرمال نیست. با این وجود بر اساس قضیه حد مرکزی ضرایب در داده‌های با تعداد مشاهدات بالا، حتی اگر توزیع اجزا نرمال نباشد، نرمال هستند (green, 2012). همبستگی<sup>۵</sup> متغیرهای مستقل در نرم افزار EViews بررسی گردید. با توجه به جدول ۱، ضرایب بیانگر همبستگی بسیار اندک متغیرهای مستقل می‌باشد. جدول ۱ همبستگی متغیرهای مستقل، جدول ۲ آمار توصیفی و جدول ۳ نتیجه نهایی حاصل از روش رگرسیونی را نشان می‌دهد.

1. Redundant Fixed Effects
2. Hausman
3. Fix
4. Random
5. Correlation

جدول ۱. همبستگی متغیرهای مستقل

نام متغیر	OUT	PPS	PERS	SHARVAR	THOD	LEV	RISK	DAI	SIZE	CFO	QUARTER
OUT	۱.۰۰۰	۰.۰۱۴	۰.۰۸۳	۰.۰۳۱	-۰.۰۳۷	-۰.۰۴۱	۰.۰۱۸	-۰.۰۳۵	۰.۰۷۷	-۰.۰۴۱	۰.۰۰۱
PPS	۰.۰۱۴	۱.۰۰۰	-۰.۰۳۱	-۰.۰۵۵	-۰.۰۳۰	-۰.۰۴۸	۰.۰۲۰	۰.۰۳۴	۰.۰۷۳	-۰.۰۱۹	۰.۰۰۱
PERS	۰.۰۸۳	-۰.۰۳۱	۱.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۶۸	۰.۰۵۰	۰.۰۳۴	-۰.۰۳۰	۰.۰۲۱	۰.۰۱۰	۰.۰۰۱
SHARVAR	۰.۰۳۱	-۰.۰۵۵	۰.۰۰۰	۱.۰۰۰	-۰.۰۰۷	-۰.۰۴۳	۰.۰۱۲	-۰.۰۰۱	۰.۰۶۱	-۰.۰۱۰	۰.۰۰۱
THOD	-۰.۰۳۷	-۰.۰۳۰	۰.۰۶۸	-۰.۰۰۷	۱.۰۰۰	-۰.۰۵۷	۰.۰۰۷	۰.۰۰۷	-۰.۰۱۱	-۰.۰۲۱	۰.۰۰۱
LEV	-۰.۰۴۱	-۰.۰۴۸	۰.۰۵۰	-۰.۰۴۳	-۰.۰۵۷	۱.۰۰۰	۰.۰۳۱	۰.۰۳۶	-۰.۰۷۳	۰.۰۱۲	-۰.۰۰۶
RISK	۰.۰۱۸	۰.۰۲۰	۰.۰۳۴	-۰.۰۱۲	۰.۰۰۷	۰.۰۳۱	۱.۰۰۰	-۰.۰۲۵	۰.۰۷۵	۰.۰۰۳	-۰.۰۰۳
DAI	-۰.۰۳۵	۰.۰۴۴	-۰.۰۳۰	-۰.۰۰۹	-۰.۰۱۸	۰.۰۳۶	-۰.۰۲۵	۱.۰۰۰	۰.۰۱۵	-۰.۰۳۷	-۰.۰۰۳
SIZE	۰.۰۷۷	۰.۰۷۳	۰.۰۲۱	۰.۰۶۱	-۰.۰۰۷	۰.۰۷۳	۰.۰۷۵	۰.۰۱۵	۱.۰۰۰	۰.۰۳۳	۰.۰۱۹
CFO	-۰.۰۴۱	-۰.۰۱۹	۰.۰۱۰	-۰.۰۱۰	۰.۰۲۱	۰.۰۱۲	۰.۰۰۳	۰.۰۳۰	۰.۰۳۳	۱.۰۰۰	-۰.۰۰۳
QUARTER	۰.۰۰۱	۰.۰۰۱	۰.۰۰۱	۰.۰۰۱	-۰.۰۰۱	-۰.۰۰۳	-۰.۰۰۳	-۰.۰۰۳	۰.۰۱۹	-۰.۰۰۳	۱.۰۰۰

جدول ۲. آمار توصیفی مربوط به متغیرهای تحقیق

کدشناسی	چولگی	انحراف معیار	حدافین	حداکثر	میانگین	میانگین	متغیر
۴.۰۷۸۳۳	-۰.۰۸۸۳۶	۰.۸۳۱۲۶۷	-۳.۳۱۰۶۷	۱.۸۰۴۳۳	۰.۱۸۷۱۴	۰.۰۳۰۰۶۵	اقدام تهیه ایجابی
۳.۵۸۳۵۴۳	-۰.۰۸۸۳۸	۰.۱۷۹۲۷۸	۰	۱	۰.۶	۰.۶۳۱۳۸	نسبت اقسای غیرموظف
۲.۶۴۵۸۲۹	۱.۷۷۷۸۵۹	۰.۴۳۱۱۴۴	۰	۱	۰.۳۳۰۰۴۱	حساسیت در پرداخت بابت عملکرد	
۴.۱۹۱۳۲۹۷	۰.۴۵۶۴۱۲	۰.۲۶۳۰۵	-۰.۵۰۷	۰.۱۷۸	۰.۰۲۵	۰.۰۵۵۵۶۶	تداوم سود
۱.۸.۵۷۸۹۹	۵.۹۹۹۷۳	۰.۳۱۵۹۱۶	۰	۱	-۰.۴۸۷۱۴	۰.۰۰۰۰۰۰۰۰	فعالیت تسلیح مالی
۶.۶۶۳۰۵۳	۳.۵۸۱۱۱۶	۳.۳۱۰۰۹۸	-۱.۳۳۳۳۵	۸۷.۰۸۹۷۶	-۰.۲۰۸۱۶	۰.۱۰۰۵۲	استانده عملکرد
۲.۵.۵۳۳۰۷	-۰.۱۶۶۶	۰.۱۵۰۵۱۶	۰.۲۱۷۳۳۵	۱.۳۳۱۸۰۹	۰.۶۳۳۸۹۴	۰.۶۸۵۹۹	نرخ امری
۳.۷.۷۳۳۱	-۱.۷۲۵۵۴	۳.۳۲۸۲۵	-۶.۰۱۱۵	۶۳.۱۲	۰.۰۸	-۱.۵۵۹۰۷	ریسک شرکت
۴.۰.۷۸۱۳۷	-۱.۰۰۰۳۳	۰.۵۵۱۵۴	-۳.۳۸۰۳۱	۲.۳۴۱۵۱	۰.۲۱۶۹۷	۰.۰۱۶۱۵۲	اقدام ایجابی دوره قبل
۳.۴.۱۹۴۵۱	۰.۳۷۹۹۷	۱.۴۱۹۹۱۳	۸.۸۸۴	۱۷.۱۵	۱۲.۳۳۴	۱۲.۳۳۴	انباره شرکت
۷.۶.۳۱۶۶۱	۷.۶۸۳۷۵	۳.۹۱۱۲۶۹	-۱.۵۳	۱۰.۶۳۷	۰.۷۵	۰.۳۷۲۹۵	عملکرد شرکت
۱.۶.۳۷۰۲۲	-۰.۰۰۱۷۴۴	۱.۱۱۵۷۳۵	۱	۴	۳	۲.۵۰۸۷۶۶	فصل

نتایج به‌دست آمده از آزمون فرضیه نشان داد بین اقلام تعهدی اختیاری (مدیریت سود) (DA) با متغیرهای تداوم سود (PERS)، آستانه عملکرد (THOD)، اهرم مالی شرکت (LEV)، اقلام تعهدی اختیاری دوره قبل (DAI)، اندازه شرکت (SIZE) و عملکرد شرکت (CFO) رابطه معناداری وجود دارد. مدل رگرسیون نهایی برآزش شده دارای ضریب تعیین تعدیل شده برابر ۶۲.۵۹ درصد بود.

جدول ۳. نتیجه حاصل از روش رگرسیونی

۰.۶۲۸۷۲۶	R-squared	۸۰۷	تعداد مشاهدات	
۰.۶۲۵۹۴۱	Adjusted R-squared	۲۲۵.۷۹۰۲	F-statistic	
۱.۱۶۹۲۴۳	Durbin-Watson stat	۰.۰۰۰۰۰۰	Prob(F-statistic)	
Std. Error	Prob(t)	T مقدار	B	نام متغیر
۰.۲۵۳۷۳۲	۰.۰۲۱۵	-۲.۳۰۴۰۷۰	-۰.۵۸۴۶۱۵	عرض از مبدا
۰.۰۸۶۴۵۳	۰.۰۱۹۴	-۲.۳۴۳۳۶۷	-۰.۲۰۲۵۹۱	PERS
۰.۰۰۰۰۷۹۱	۰.۰۰۰۰	-۱۸.۰۶۶۷۰	-۰.۰۱۴۳۰۰	THOD
۰.۱۸۳۱۸۴	۰.۰۳۶۴	۲.۰۹۵۷۵۷	۰.۳۸۳۹۱۰	LEV
۰.۰۲۵۲۹۸	۰.۰۰۰۰	۲۸.۰۱۷۳۷	۰.۷۰۸۷۸۸	DAI
۰.۰۱۳۵۲۷	۰.۰۲۲۷	۲.۲۶۵۹۸۶	۰.۰۳۰۶۵۱	SIZE
۰.۰۰۱۰۸۳	۰.۰۰۰۰	-۷.۰۰۳۴۵۸	-۰.۰۰۷۵۸۴	CFO

پیش‌بینی مدیریت سود از طریق روش ترکیبی شبکه عصبی و درخت تصمیم مورد بررسی قرار گرفته است. برای این منظور با استفاده از نرم افزارهای 6 Neuro Solutions جهت شبکه عصبی و 12.0 Clementine جهت درخت تصمیم استفاده شده است. لازم به ذکر است که داده‌های مورد استفاده در ایپویز عیناً جهت شبکه عصبی استفاده گردید. مجموعه داده‌های مورد بررسی شامل ۵۵ شرکت با ۱۶ دوره از فصل اول سال ۱۳۸۵ تا فصل چهارم سال ۱۳۸۸ تشکیل شده است. نمونه داده‌ها به دو گروه آموزشی و آزمایشی تقسیم شده است. مجموعه آموزشی که برای ساخت مدل مورد استفاده قرار می‌گیرد شامل ۵۵ شرکت از فصل اول سال ۱۳۸۵ تا فصل دوم سال ۱۳۸۸ است. مجموعه آزمایشی که شامل ۵۵ شرکت در فصل‌های سوم و چهارم سال ۱۳۸۸ است، که جهت بررسی روایی و میزان قابلیت تعمیم مدل به کار رفته است. داده‌های آموزشی برای طراحی شبکه عصبی مورد نیاز می‌باشد. شبکه عصبی پیشخور تعمیم یافته با یک لایه ورودی، یک لایه خروجی و یک لایه پنهان (تعداد لایه‌های پنهان با استفاده از آزمون و خطا به‌دست آمده است. نتایج حاصل از دو لایه پنهان نیز تفاوت قابل ملاحظه‌ای نسبت به یک لایه پنهان نداشته است) که هر کدام شامل گره‌های ورودی، گره‌های خروجی و گره‌های پنهان

می‌باشد، جهت طراحی شبکه عصبی مورد استفاده واقع شده است. گره‌های ورودی در حقیقت همان متغیرهای تحقیق که در بخش قبل عنوان شد، می‌باشد. تعداد گره‌های پنهان مشخص نبوده، لذا گره‌های پنهان از تعداد ۴ گره تا ۲۰ گره مورد آزمون قرار گرفت. تعداد دفعاتی (اپاک)<sup>۱</sup> که مرحله آموزش تکرار می‌شود، نیز به صورت پیش فرض سیستم ۱۰۰۰ بوده، لذا شبکه‌های عصبی از ۴ تا ۲۰ گره پنهان با اپاک ۱۰۰۰ بررسی شده است. روش الگوریتم ژنتیک جهت آموزش شبکه انتخاب شده است. روش خطی<sup>۲</sup> انتقال اطلاعات در آکسون‌ها نیز در سیستم انتخاب شده است. شبکه با ضریب یادگیری ۰.۱ که سرعت تطبیق وزن‌های میان نرون‌ها را کنترل می‌نماید یا به عبارتی طول گام‌ها را در هر بار اصلاح پارامترهای شبکه مشخص می‌کند استفاده شد. ضریب مومنتوم که یکی از پارامترهای اصلی آموزش است که نسبت تأثیر وزن‌های قبلی به وزن‌های جدید را مشخص می‌نماید برابر با ۰.۷ استفاده شد. با مفروضات فوق تعداد ۱۷ شبکه با استفاده از داده‌های آموزش طراحی گردید. حال بایستی شبکه‌های طراحی شده مورد آزمون واقع گردد. پیشتر عنوان شد که داده‌های فصل‌های سوم و چهارم سال ۱۳۸۸ شرکت‌های نمونه جهت آزمون استفاده گردید. پس از آزمون شبکه خطای هر شبکه محاسبه شده است، سپس شبکه با کمترین خطای پیش‌بینی (mape)<sup>۳</sup> انتخاب شده است. به منظور مقایسه نتایج شبکه عصبی و روش رگرسیون، معیار میانگین مربع خطا (mse)<sup>۴</sup> هر دو روش محاسبه و مقایسه گردید. جدول ۴ mape و mse روش شبکه را نشان می‌دهد.

جدول ۴. mape و mse حاصل از شبکه‌های عصبی با تعداد گره‌های پنهان مختلف

تعداد گره	mse	Mape
۴	۰.۰۲۲۶۹۹	۰.۵۷۴۰۰۷
۵	۰.۰۲۲۷۱۴	۰.۵۷۰۲۷۱
۶	۰.۰۲۲۷۷۰	۰.۵۷۳۷۴۸
۷	۰.۰۲۲۶۸۱	۰.۵۸۰۱۵۵
۸	۰.۰۲۲۶۹۴	۰.۵۷۴۵۵۳
۹	۰.۰۲۲۶۸۸	۰.۵۷۵۸۷۴
۱۰	۰.۰۲۲۶۹۳	۰.۵۷۵۶۱۸
۱۱	۰.۰۲۲۷۷۰	۰.۵۷۲۲۶۳
۱۲	۰.۰۲۲۶۹۱	۰.۵۷۵۸۶۶
۱۳	۰.۰۲۲۶۹۲	۰.۵۷۵۸۳۱
۱۴	۰.۰۲۲۶۹۵	۰.۵۷۴۴۰۲
۱۵	۰.۰۲۲۶۹۶	۰.۵۷۴۰۷۷
۱۶	۰.۰۲۲۷۰۹	۰.۵۷۲۳۶۵
۱۷	۰.۰۲۲۶۹۵	۰.۵۷۳۹۹۷
۱۸	۰.۰۲۲۶۹۶	۰.۵۷۳۳۳۲
۱۹	۰.۰۲۲۶۹۲	۰.۵۷۵۱۸۱
۲۰	۰.۰۲۲۶۸۹	۰.۵۷۶۵۶۶

1. Leaning Epochs
2. Linear Axon
3. Mean absolute prediction error
4. Mean Squared Error

همان‌گونه که از جدول فوق مشاهده می‌گردد شبکه با تعداد ۵ گره پنهان دارای کمترین خطا است، بنابراین به‌عنوان بهترین شبکه انتخاب شده و mse آن جهت مقایسه با روش رگرسیون گزینش شد. Mse بهترین شبکه عصبی مقدار ۰.۰۲۲۷۱۴ می‌باشد. برای محاسبه mse روش خطی نیز از جدول باقی مانده در ایویوز استفاده گردید. مقدار mse روش خطی با استفاده از ایویوز ۰.۱۲۳۸۹ می‌باشد. با مقایسه mse هر دو روش می‌توان فهمید که روش شبکه عصبی برآورد دقیق‌تری نسبت به روش خطی درخصوص پیش‌بینی مدیریت سود دارد. به منظور بررسی قدرت توضیح دهنده شبکه عصبی از فرمول زیر برای محاسبه ضریب تعیین برون نمونه‌ای شبکه عصبی بهینه استفاده گردید:

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^H (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{\sum_{i=1}^H (Y_i - \bar{Y})^2}$$

مقدار  $R^2$  شبکه عصبی بهینه ۹۵٪ گردید که از مقدار ضریب تعیین روش خطی (۶۳٪) بیشتر می‌باشد، لذا قدرت توضیح دهنده شبکه بیشتر است. از درخت تصمیم برای شناسایی اهمیت متغیرها و شناسایی قوانین تصمیم استفاده شده است. با استفاده از خروجی بهترین شبکه عصبی یعنی پیش‌بینی مدیریت سود (da پیش‌بینی شده) و نیز متغیرهای مستقل به بررسی اهمیت متغیرها و قوانین تصمیم پرداخته شده است. برای این منظور از درخت تصمیم cart استفاده شده است. نتایج حاصل از درخت به شرح جدول ۵ است.

جدول ۵. نتایج حاصل از روش cart با داده پیش‌بینی شبکه

درجه تبیین <sup>۱</sup>	اهمیت <sup>۲</sup>	شرط (۱) <sup>۳</sup>	شرط (۲) <sup>۴</sup>	قانون <sup>۵</sup>
	۰.۲۰۹	dai > -۰.۵۱۰	dai <= -۰.۵۱۰	Primary
۰.۹۵۸	۰.۲۰۷	thod <= ۰.۵۱۲	thod > ۰.۵۱۲	۱
۰.۱۶۷	۰.۰۱۲	size <= ۱۴.۲۰۹	size > ۱۴.۲۰۹	۲
۰.۱۲۵	۰.۰۲۷	pers <= ۰.۱۹۵	pers > ۰.۱۹۵	۳
۰.۰۸۳	۰.۰۱۲	risk <= ۳.۶۴۰	risk > ۳.۶۴۰	۴
۰.۰۴۲	۰.۰۴۷	cfo > -۰.۱۲۲	cfo <= -۰.۱۲۲	۵

1. Association
2. Importance
3. Condition 1
4. Condition 2
5. Rule

### نتیجه‌گیری کلی

همان‌گونه که مشاهده می‌شود در هر چهار روش متغیرهای اثرگذار شامل dai (اقدام تعهدی اختیاری دوره قبل)، thod (اقدام تعهدی غیراختیاری دوره قبل)، cfo (عملکرد شرکت) و pers (تداوم سود) است. اندازه شرکت نیز در سه روش بر مدیریت سود موثر است. نتایج تحقیق چی فونگ تسایی و بین جونگ چیو در سال ۲۰۰۹ نشان داد که عملکرد شرکت (cfo)، تداوم سود (pers)، اندازه (size)، تأمین مالی (sharvar) هنگام استفاده از درخت cart و متغیرهای نظارت خارجی (inst%) و عملکرد شرکت (cfo) هنگام استفاده از درخت c5.0 بر مدیریت سود رو به بالا موثر می‌باشد. تحقیق آنان فقط درخصوص مدیریت سود رو به بالا بوده و درخصوص مدیریت سود اندک و صفر بررسی صورت پذیرفته است.

### پیشنهادات

با توجه به شواهد و نتایج تحقیق که حاکی از وجود مدیریت سود در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران است، به سهامداران و سرمایه‌گذاران توصیه می‌شود که عوامل حاصل از این تحقیق را در مدل تصمیم‌گیری خود لحاظ نمایند. سرمایه‌گذاران و تحلیل‌گران مالی مقوله مدیریت سود را همواره مدنظر داشته و تحلیل‌های مربوط به اختلاف سود و جریان وجه نقد عملیاتی را در مدل تصمیم‌گیری خود لحاظ نمایند. به سازمان بورس و اوراق بهادار توصیه می‌شود، نسبت به ارائه اطلاعات مطلوب و شفاف شرکت‌های بورسی نظارت بیشتری داشته باشند، و عوامل تأثیرگذار بر مدیریت سود را بیشتر مدنظر قرار دهند.

### توصیه برای تحقیقات آتی

پیشنهاد می‌شود با استفاده از سایر تکنیک‌های گروه هوش مصنوعی نیز مدلی برای پیش‌بینی مدیریت سود ارائه و نتایج آن با نتایج این تحقیق مقایسه شود. توصیه می‌شود با استفاده از سایر روش‌های یادگیری در شبکه عصبی و نیز انواع دیگری از شبکه‌های عصبی و درخت تصمیم و نیز متغیرهای توضیح دهنده دیگری، مدل‌هایی برای پیش‌بینی مدیریت سود ارائه و با نتایج این تحقیق مقایسه گردد. به پژوهش‌گران در زمینه مالی و حسابداری توصیه می‌شود از تکنیک‌های گروه هوش مصنوعی مانند شبکه عصبی، درخت تصمیم، الگوریتم ژنتیک و ... در سایر زمینه‌های مالی و حسابداری به کار گرفته و نتایج را با تکنیک‌های رایج مقایسه کنند.

## منابع

۱. ابراهیمی کردلر، علی، الهام حسنی آذر داریانی، (۱۳۸۵). " بررسی مدیریت سود در زمان عرضه اولیه سهام به عموم در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران". بررسی‌های حسابداری و حسابداری - شماره ۴۵ - پاییز ۱۳۸۵. صص ۳-۲۳.
۲. اسماعیلی، مریم (۱۳۸۵)، مشایخ، شهناز. " بررسی رابطه بین کیفیت سود و برخی از جنبه‌های اصول راهبری در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس". بررسی‌های حسابداری و حسابداری - شماره ۴۵ - پاییز ۱۳۸۵. صص ۲۵-۴۴.
۳. پورحیدری، امید، همتی، داود. " بررسی اثر قراردادهای بدهی، هزینه‌های سیاسی، طرح‌های پاداش و مالکیت بر مدیریت سود در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران". بررسی‌های حسابداری و حسابداری، سال ۱۱، شماره ۳۶، تابستان ۱۳۸۳، صص ۶۳-۴۷.
۴. خوش طینت، محسن، خانی، عبدالله. " مدیریت سود و پاداش مدیران: مطالعه‌ای جهت شفاف سازی اطلاعات مالی". مطالعات حسابداری، شماره ۳، زمستان ۱۳۸۲، صص ۱۵۳-۱۲۷.
۵. ژف، مرجان، (۱۳۸۵)، شبکه‌های عصبی و بازارهای مالی، مجله بورس ضمیمه پژوهشی.
۶. مشایخی، بیتا، صفری، مریم (۱۳۸۵). " وجه نقد ناشی از عملیات و مدیریت سود در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران". بررسی‌های حسابداری و حسابداری. صص ۳۵-۵۴.
۷. مشایخی، بیتا، مهران، ساسان، مهران، کاوه، کرمی، غلامرضا. " نقش ارقام تعهدی در مدیریت سود شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران". بررسی‌های حسابداری و حسابداری، شماره ۴۲، زمستان ۱۳۸۴، صص ۶۱-۷۴.
۸. مهران، ساسان، باقری، بهروز (۱۳۸۸). " بررسی اثر جریان‌های نقد آزاد و سهامداران نهادی بر مدیریت سود در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران". تحقیقات حسابداری. ۲، صص ۷۱-۵۰.
9. Bartov, E., Gul, F. A., & Tsui, J. (2001). Discretionary- accruals models and audit qualifications. *Journal of accounting and Economics*, 30, 421-452.

10. Bergstresser, D., & Philippon, T.(2006). "CEO incentives and earnings management". Journal of Financial Economics, 80(3), 511-529.
11. Chin-Fong Tsai; Yen- Jiun Chiou, (2009). "Earnings Management Prediction: A pilot Study of combining Neural Networks and Decision Trees", Expert systems with Application, 36/ 7183-7191.
12. H. Young Beak, Jose' A. Paga'n,(2006). " pay- performance sensitivity and high performing firms". International Research Journal of Finance and Economics. ISSN 1450-2887. Issue 5(2006)
13. Monica Lam (2004), "Neural Networks techniques for financial performance prediction: integrating fundamental and technical analysis", decision support systems, 37/ 567-581.
14. Scott, William R. (2007) " Financial Accounting Theory", Third edition: 279-282.
15. Frankfurter George, Bob G. Wood Jr. (2002)." Dividend Policy Theories and Their Empirical Tests", International Review of Financial Analysis, Vol. 11, PP. 111-138.
16. Wallace N. Davidson III. Biao Xie. Weihong Xu. Yixi Ning (2007). "The influence of executive age, career horizon and incentives on pre-turnover earnings management. J Manage governance 11: 45-60. DOI 10.1007/ s 10997-007-9015-8.
17. Yu, Q., Du, B., & Sun, Q.(2006). "Earnings management at rights issues thresholds evidence from china". Journal of Banking & Finance, 30(12), 3453- 3468.