



مدل سازی پیش بینی کیفیت سود با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی (مطالعه موردی: شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران)

لقمان حاتمی شیرکوهی^۱
صغری برای نوکاشتی^۲
مریم اوشک سرایی^۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۷/۱۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۹/۲۴

چکیده

هدف اصلی پژوهش بررسی عوامل موثر بر کیفیت سود بر اساس روش شبکه عصبی مصنوعی است. دوره زمانی پژوهش از ابتدای سال ۱۳۸۹ تا پایان سال ۱۴۰۱ بوده و جامعه آماری پژوهش شامل تمام شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران است. در این مطالعه به منظور شناسایی و پیش بینی کیفیت سود، شاخص های مرتبط با حاکمیت شرکتی، سیاست تقسیم سود، تامین مالی بدهی، محافظه کاری و سایر عوامل تاثیرگذار مورد بررسی قرار گرفته است. بر اساس نتایج پژوهش، شبکه مورد نظر با میزان دقت ۹۳/۹۶ درصد بهترین عملکرد را در پیش بینی کیفیت سود داشت و همچنین نتایج این پژوهش نشان می دهد که سیاست تقسیم سود، استقلال هیئت مدیره، استقلال کمیته حسابرسی، محافظه کاری، مالکیت سازمانی و تامین مالی بدهی به ترتیب بیشترین تاثیر را بر کیفیت سود داشته اند. نتایج این تحقیق نشان می دهد از بین ۶ متغیر ورودی، متغیر سیاست تقسیم سود با ۲۵ درصد، استقلال اعضای هیئت مدیره با ۲۱ درصد و استقلال کمیته حسابرسی با ۱۵ درصد به ترتیب دارای بیشترین اهمیت در پیش بینی کیفیت سود بوده است.

واژه های کلیدی: کیفیت سود، شبکه عصبی، کیفیت اقلام تعهدی

طبقه بندی JEL: L28، M31، G170

۱ گروه حسابداری، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران iauroudbar.ac.ir@hatami

۲ گروه حسابداری، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران. (نویسنده مسئول) Brari@iaurasht.ac.ir

۳ گروه مدیریت صنعتی، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران. Maryam_ooshaksaraie@yahoo.com



۱- مقدمه

سود به عنوان مهمترین محصول سیستم حسابداری می باشد. سود ارائه شده در صورت سود و زیان مقدار کمی آن را نشان می دهد که هدف اصلی آن فراهم آوردن اطلاعات لازم برای ارزیابی عملکرد، پیش بینی جریان های نقدی آتی، معیاری برای تعیین سود تقسیمی، شاخصی برای تعیین مبلغ مالیات و همچنین معیاری برای تفکیک سرمایه و نتایج حاصل از بکارگیری سرمایه و ابزاری جهت ارزیابی گزارشگری مالی به شمار می رود (هندریکسون و وان براد^۱، ۱۹۹۲). سود در سیستم تعهدی تحت تاثیر رویه های حسابداری که مدیریت انتخاب می نماید محاسبه می گردد. (بیگ زاده عباسی و فداکار، ۱۳۹۴). در مبنای تعهدی لزوما شناسایی درآمدها و هزینه ها همراه با دریافت و پرداخت وجه نقد نبوده و در محاسبه سود از پیش بینی و برآورد استفاده می شود و از آنجایی که سرمایه گذاران سود را به عنوان منبع اصلی اطلاعات مختص شرکت می دانند و به سود بیش از هر معیار دیگر ارزیابی عملکرد (نظیر سود سهام، جریانان نقدی و غیره) اتکاء می کنند ممکن است که سود گزارش شده کیفیت لازم را نداشته باشد. از این رو این سوال مطرح می شود که تا چه میزان می توان به رقم سود گزارش شده توسط مدیریت در صورت های مالی در زمان اخذ تصمیم اطمینان کرد. اختیار عمل مدیران در استفاده از اصول تحقق، تطابق و استفاده از برآورد و پیش بینی از جمله عواملی هستند که کیفیت سود را تحت تاثیر قرار می دهند. کیفیت سود از دیدگاه های مختلفی بررسی می شود. از دیدگاه سرمایه گذاری، سود با کیفیت پایین مطلوب نمی باشد زیرا بیانگر ریسک در تخصیص منابع به آن بخش می باشد. سود با کیفیت پایین، کارایی نداشته چون که باعث کاهش رشد اقتصادی از طریق تخصیص نادرست سرمایه ها خواهد شد و از طرف دیگر کیفیت سود پایین باعث انحراف منابع از طرح های با بازدهی مناسب به طرح هایی با بازدهی نامناسب شده که نهایتا کاهش رشد اقتصادی را در پی خواهد داشت. از دیدگاه مراجع تدوین کننده استاندارد، کیفیت سود بطور غیر مستقیم نشان دهنده کیفیت استانداردهای گزارشگری مالی می باشد. سود حسابداری یکی از عواملی است که به انعکاس بیشتر اطلاعات خاص شرکت ها در قیمت سهام کمک می کند و بسته به کیفیت خود می تواند به سرمایه گذاران اطلاعات بیشتری درباره ارزش واقعی شرکت ها ارائه کند (ابراهیمی کردلر، جوانی قلندری، ۱۳۹۵). البته همین سود حسابداری به دلایل متنوعی ممکن است کیفیت لازم را نداشته باشد و به جای اینکه به استفاده کنندگان از صورت های مالی کمک کند زمینه گمراهی آنها را فراهم کند. هدف اصلی این پژوهش، بررسی عوامل موثر بر کیفیت سود و کمک به تصمیم گیرندگان از جمله سرمایه گذاران در شناسایی این موضوع که آیا سود گزارش شده از طرف مدیریت در صورت های مالی از کیفیت لازم برخوردار هست یا خیر؟ هدف دیگر پژوهش بیان این موضوع است که تمامی تحقیقات قبلی انجام شده فقط ارتباط یک متغیر مستقل با متغیر کیفیت سود (متغیر وابسته) را مورد مطالعه قرار دادند ولی این تحقیق به طور همزمان اثرات چندین متغیر مستقل بر کیفیت سود را مورد مطالعه قرار می دهد تا نتایج آن مورد استفاده تمامی تصمیم گیرندگان قرار گیرد. همچنین این پژوهش در پی آن است که با بررسی جامع داده های حسابداری شرکت ها برای اولین بار در ایران با رویکرد شبکه عصبی به شناسایی و پیش بینی کیفیت سود اقدام کند و با توجه

¹. Hendriksen & Van Breda

به کاستی های الگوهای طبقه بندی شده و پیش بینی مرسوم، در این پژوهش به منظور شناسایی و پیش بینی کیفیت سود از شبکه عصبی پرسپترون چند لایه (MLP)^۱ استفاده شده است.

۲- پیشینه پژوهش

دلخوش و صادقی^۲ (۲۰۱۷) طی پژوهشی به بررسی تأثیر محافظه کاری و مدیریت سود بر کیفیت سود پرداخته و ادعا نمودند، این دو متغیر تأثیری منفی بر کیفیت سود دارند. زارعی و زندی (۱۳۹۸) تأثیر حاکمیت شرکتی و کیفیت حسابرسی بر کیفیت سود را مورد بررسی قرار دادند. جامعه آماری پژوهش شامل شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار از سال ۱۳۹۲ تا سال ۱۳۹۶ برای یک دوره ۵ ساله بود. نتایج پژوهش حاکی از آن است که بین اندازه هیئت مدیره و کیفیت سود رابطه معناداری وجود دارد و فرضیه اول پژوهش پذیرفته می شود. تانگ و میائو (۲۰۱۱) به شواهدی دست یافتند که ارتباط مستقیم بین وضعیت پرداخت سود تقسیمی و کیفیت سود را تایید می کند. یافته های این پژوهش نشان می دهد در شرکت هایی که سود تقسیم می کنند، از ارقام تعهدی اختیاری کمتری استفاده می شود، جریان های نقدی آن ها نوسان کمتری دارد و سود گزارش شده از ارزش مربوط بودن بالاتری برخوردار است و در نتیجه کیفیت سود بالاتر است. ماشوکا و ابوحموس^۳ (۲۰۱۸) طی پژوهشی به بررسی تأثیر محافظه کاری بر کیفیت سود پرداخته و عنوان می کنند، افزایش محافظه کاری در گزارشگری مالی تأثیر منفی بر کیفیت سود دارد، در مقابل کولینز، چن و ملسا^۴ (۲۰۱۷) ادعا نموده اند محافظه کاری توانایی ارقام تعهدی را در پیش بینی جریان های نقدی آتی افزایش می دهد. پراتیو و پرالیتا^۵ (۲۰۲۱) اثر حاکمیت شرکتی، محافظه کاری و اندازه شرکت بر کیفیت سود را مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که محافظه کاری و اندازه شرکت تا حدی تأثیر منفی معناداری بر کیفیت سود دارند و حاکمیت شرکتی، محافظه کاری و اندازه شرکت بطور همزمان اثر معناداری بر کیفیت سود شرکت دارند. پیری و قربانی (۱۳۹۶) ارتباط بین نوع اظهارنظر حسابرس و کیفیت سود را مورد مطالعه قرار دادند. جامعه آماری تحقیق، شامل ۷۰ شرکت فعال در بورس اوراق بهادار برای مدت ۵ سال می باشد و نتایج تحقیق با استفاده از داده های تابلویی و روش ارلانو-باور^۶ نشان می دهد که بین گزارش حسابرس مستقل و کیفیت سود رابطه معناداری وجود دارد. کردلر و جوانی قلندری (۱۳۹۵) تأثیر تخصص حسابرس بر کیفیت سود و همزمانی قیمت سهام را بررسی نمودند. جامعه آماری پژوهش شامل ۷۸ شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار بوده و با استفاده از روش رگرسیون چند متغیره به تجزیه و تحلیل اطلاعات و آزمون فرضیه ها پرداختند. یافته های پژوهش نشان می دهد که کیفیت سود، تأثیر منفی و معناداری بر همزمانی قیمت سهام دارد و تخصص صنعتی حسابرس به عنوان متغیر تعدیل کننده، اثر آن را تقویت می کند. نیکبخت و احمدخان بیگی (۱۳۹۷) تأثیر حاکمیت شرکتی بر کیفیت گزارشگری مالی را مورد مطالعه قرار دادند. جامعه آماری تحقیق

^۱. Multilayer Perceptron

^۲. Delkhosh & Sadeghi

^۳. Mashoka & Abu-hommous

^۴. Collins, Chen & Melessa

^۵. Pratiwi & Pralita

^۶. Arrelano & Bover

از سال ۱۳۸۸ تا سال ۱۳۹۲ در نظر گرفته شده است. روش تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از مدل معادلات ساختاری و روش رگرسیون بوده است. نتایج تحقیق نشان می دهد که بین حاکمیت شرکتی و کیفیت گزارشگری مالی رابطه معناداری وجود دارد. ابراهیمی و همکاران (۱۳۹۵)، تاثیر بحران مالی بر کیفیت سود را مورد مطالعه قرار دادند. در این پژوهش اطلاعات مالی ۹۷ شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران در بازه زمانی ۱۳۸۱ تا ۱۳۹۳ بررسی شده است. نتایج پژوهش با استفاده از الگوی رگرسیون چندمتغیره و روش داده های تابلویی با اثرهای ثابت نشان داد در سطح اطمینان ۹۵ درصد، بحران مالی اثر منفی و معناداری بر پایداری سود دارد. با ملاحظه پژوهش های بالا می توان گفت که اکثر آن ها اثر یک متغیر وابسته بر یک متغیر مستقل را مورد بررسی قرار داده اند و از روش های ساده رگرسیون و غیر هوشمند برای تجزیه و تحلیل داده ها و آزمون فرضیه ها استفاده نموده اند. از آنجایی که همیشه بین متغیر مستقل و متغیر وابسته رابطه خطی وجود ندارد، از این رو در چنین مواقعی باید از روش های هوشمند مانند شبکه های عصبی که از قدرت پیش بینی کنندگی بالایی برخوردار است و میزان صحت و قدرت دقت آن بیشتر از روش های خطی هست استفاده نمود. علاوه بر استفاده از روش هوشمند شبکه عصبی استفاده شده در این تحقیق برای پیش بینی کیفیت سود بطور همزمان اثر چندین متغیر بر کیفیت سود مورد بررسی قرار گرفته است تا در یک نگاه همه جانبه اطلاعات جامعی را در اختیار سرمایه گذاران و سایر گروه های ذینفع قرار دهد.

۳- روش شناسی پژوهش

این پژوهش یک پژوهش توصیفی، و در حوزه پژوهش های همبستگی است که مبتنی بر اطلاعات واقعی شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران است. داده های لازم برای اجرای پژوهش از صورت های مالی و گزارشات هیأت مدیره شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران در شرکت های صنایع تولیدی از سال ۱۳۸۹ تا سال ۱۴۰۱ و همچنین از سایت کدال جمع آوری شده است. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار اکسل و ایویوز انجام شده برای استخراج مدل از روش الگوریتم هوشمند (شبکه عصبی مصنوعی) استفاده شده است.

۳-۱- جامعه و نمونه آماری پژوهش

جامعه آماری مورد بررسی در این پژوهش شامل شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران از سالهای ۱۳۸۹ تا سال ۱۴۰۱ به مدت ۱۳ سال می باشد. به علت گستردگی حجم جامعه آماری و وجود برخی ناهمبستگی ها میان اعضای جامعه، شرایط زیر برای انتخاب نمونه آماری قرار داده شده است و نمونه آماری به روش غربالگری (حذف سیستماتیک) انتخاب شده است. شرکت هایی به عنوان نمونه انتخاب می شوند که دارای شرایط زیر باشند:

- ۱) سال مالی آن ها منتهی به پایان اسفند باشد.
- ۲) جزء شرکت های سرمایه گذاری و واسطه گری مالی نباشد.
- ۳) طی دوره مورد پژوهش، سال مالی خود را تغییر نداده باشد.
- ۴) اطلاعات مورد استفاده در این پژوهش برای شرکت ها در دسترس باشد.

در نهایت با توجه به موارد اشاره شده در بالا، از مجموع شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، داده های مربوط به بازه زمانی ۱۳ ساله از سال ۱۳۸۹ تا ۱۴۰۱ شامل ۱۱۳ شرکت جمعا ۱۱۳۰ سال - شرکت به عنوان نمونه در این پژوهش استفاده شده است (جدول ۱).

جدول ۱. صنایع و شرکت های مورد مطالعه

نوع صنعت	تعداد شرکت در نمونه	نوع صنعت	تعداد شرکت در نمونه
خودرو و قطعات	۱۸	کانه فلزی	۱۰
دارو	۲۰	قند شکر	۲
صنایع شیمیایی	۸	لاستیک پلاستیک	۳
صنایع غذایی	۷	ماشین الات و تجهیزات	۷
صنعت کاشی و سرامیک	۳	محصولات فلزی	۱
صنعت سیمان	۱۲	دستگاه های برقی	۵
فلزات اساسی	۹	قند و شکر	۲
کانه غیر فلزی	۵	حمل نقل	۱
		جمع کل	۱۱۳

(منبع: یافته های پژوهشگر)

۲-۳- نحوه محاسبه متغیرها

این پژوهش یک پژوهش توصیفی، و در حوزه پژوهش های همبستگی است که مبتنی بر اطلاعات واقعی شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران است. در این پژوهش متغیر وابسته کیفیت سود و متغیرهای مستقل عبارتند: تامین مالی بدهی، حاکمیت شرکتی، تقسیم سود، محافظه کاری.

متغیر وابسته: جهت اندازه گیری کیفیت سود معیارهای مختلفی وجود دارد. در این پژوهش برای اندازه گیری آن از مدل تعدیل شده جونز^۱ (۱۹۹۱) استفاده شده است. در این پژوهش متغیر وابسته، کیفیت سود می باشد که از طریق کیفیت اقلام تعهدی اختیاری^۲ (DA) اندازه گیری شد. کیفیت اقلام تعهدی نیز از طریق رابطه زیر محاسبه گردید.

$$TACC = \beta_0 + \frac{\beta_1}{TA_{t-1}} + \frac{\beta_2(\Delta REV_t - \Delta REC_t)}{TA_{t-1}} + \frac{\beta_3 PPE}{TA_{t-1}} + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$TACC = (\Delta CA - \Delta Cash) - (\Delta CL - \Delta STD) \quad (2)$$

^۱. Jones

^۲. Discretionary Accruals (DA)

$$NDA_t = \beta_0 + \frac{\beta_1}{TA_{t-1}} + \frac{\beta_2(\Delta REV_t - \Delta REC_t)}{TA_{t-1}} + \frac{\beta_3 PPE}{TA_{t-1}} \quad (3)$$

$$DA_t = TACC_t - NDA_t = \varepsilon_t \quad (4)$$

در معادله فوق:

TACC: اقلام تعهدی کل^۱

NDA: اقلام تعهدی غیراختیاری^۲

DA: اقلام تعهدی اختیاری

ΔREV: تغییرات درآمد^۳ سال جاری به سال قبل

ΔREC: تغییرات حساب ها و اسناد دریافتنی^۴ سال جاری به سال قبل

PPE: دارایی های ثابت^۵ (اموال، ماشین آلات و تجهیزات)

TA: جمع کل دارایی های ابتدای دوره^۶

ΔCL: تغییرات بدهی های جاری^۷

ΔCA: تغییرات دارایی های جاری^۸

ε: پسماند^۹ مدل رگرسیونی

به طور کلی جهت پیش بینی کیفیت سود، میانه توزیع این متغیر در میان سال شرکت های مختلف با استناد به پژوهش چریپانهورا^{۱۰} (۲۰۱۱) استخراج شد و با توجه به منطق زیربنایی آن ها به شرکت های بالا یا پایین میانه امتیاز (یک و صفر) داده شد. از آنجا که هرچه اقلام تعهدی اختیاری بیشتر باشد، کیفیت سود کمتر است، پس به شرکت های بالای میانه عدد صفر و به شرکت های زیر میانه عدد یک تعلق گرفت که در جدول ۲ مشاهده می شوند.

جدول ۲. چگونگی امتیازدهی و تعیین سطح کیفیت سود

امتیاز	کیفیت اقلام تعهدی	سطوح کیفیت سود
۱	۱	با کیفیت
۰	۰	کیفیت کمتر

(منبع: یافته های پژوهشگر)

¹. Total Accruals

². Non-Discretionary Accruals

³. Changes Revenue

⁴. Changes Accounts and Bill Receivable

⁵. Fixed Assets

⁶. Total Assets of the First Period

⁷. Current Debets

⁸. Current Assets

⁹. Residuals

¹⁰. Chiripanhura

متغیرهای مستقل: در این پژوهش با توجه به تحقیقات قبلی متغیرهای مستقل انتخاب شدند که در جدول ۳، علامت اختصاری و نحوه محاسبه هریک از آن ها نشان داده شده است.

جدول ۳. نحوه محاسبه متغیرهای مستقل پژوهش

نماد	متغیر	نحوه محاسبه
CG	حاکمیت شرکتی ^۱	برای حاکمیت شرکتی سه شاخص استقلال هیئت مدیره، استقلال کمیته حسابرسی و مالکیت سازمانی بصورت جداگانه در نظر گرفته شده است استقلال هیئت مدیره برابر است با نسبت اعضای هیئت مدیره غیر موظف به کل اعضای هیئت مدیره استقلال کمیته حسابرسی برابر است نسبت مدیران غیر اجرایی کمیته حسابرسی به کل مدیران مالکیت سازمانی برابر است نسبت سهم نگه داری شده توسط مالکان نهادی به کل سهام
PS	تقسیم سود ^۲	میزان سود تقسیمی توسط شرکت ها معیار اندازه گیری سیاست تقسیم سود است که از نسبت سود تقسیمی به سود خالص شرکت بدست می آید.
Dept	تامین مالی از طریق بدهی ^۳	از نسبت مجموع بدهی ها (بدهی های جاری و غیر جاری) به مجموع دارایی ها بدست می آید.
Conser	محافظه کاری ^۴	در این پژوهش با توجه به ارتباط بین کیفیت اقلام تعهدی و کیفیت سود محافظه کاری غیرشرطی مد نظر بوده و مطابق مدل گیولی و هاین ^۵ (۲۰۰۰) از نسبت جمع کل اقلام تعهدی به جمع کل دارایی های شرکت بدست می آید.

(منبع: یافته های پژوهشگر)

پس از جمع آوری داده ها، از نرم افزار Excel جهت دسته بندی، مرتب سازی و محاسبات اطلاعات فراهم شده و از نرم افزار MATLAB جهت طراحی شبکه عصبی به منظور پیش بینی کیفیت سود استفاده شد. پس از ایجاد مدل و آموزش شبکه با نرم افزار متلب و آزمون شبکه با داده های غیرآموزشی، به منظور بررسی فرضیه پژوهش، دقت در پیش بینی به عنوان معیار عملکرد مورد استفاده قرار گرفت. منظور از دقت پیش بینی، تعداد پیش بینی هایی است که توسط شبکه عصبی درست طبقه بندی شود.

^۱. Corporate Governance

^۲. Profit Shared

^۳. Debt Financing

^۴. Conservatism

^۵. Givoly & Hayn

۴- فرضیه پژوهش

فرضیه اصلی پژوهش در قالب سوال مطرح می شود به دلیل اینکه روش های هوشمند مانند شبکه عصبی، شبکه عصبی فازی تطبیقی، و رگرسیون فازی مانند روش های آماری از آمار استنباطی برای تحلیل فرضیه ها استفاده نمی کنند و صرفاً روشی هوشمند برای پیش بینی متغیر وابسته به شمار می روند، لذا فرضیه پژوهش در قالب سوال مطرح می شود: "آیا استفاده از روش های هوشمند بر پیش بینی دقت کیفیت سود موثر است یا خیر"؟.

۵- یافته های پژوهش

۵-۱- آمار توصیفی

ابتدا آمار توصیفی متغیرهای مورد استفاده در این پژوهش که نحوه محاسبه آن ها در بخش قبلی ارائه گردید، مطابق جدول ۳ نشان داده شده است.

جدول ۳. آمار توصیفی متغیرهای پژوهش

نام متغیر	کمینه	میانه	بیشینه	میانگین	انحراف استاندارد
کیفیت اقلام تعهدی	-۱/۴۱	۰/۰۰۵	۱/۶۲	۰/۰۰۲۱	۰/۳۲۶۵
استقلال هیئت مدیره	۰/۱	۰/۲۵	۰/۶۱	۰/۲۸۸	۰/۱۶۱
استقلال کمیته حسابرسی	۰/۲۲	۰/۳۳	۰/۸	۰/۴۸۳	۰/۲۴۳
مالکیت سازمانی	۰/۳۳	۰/۶۵	۰/۹	۰/۵۵۲	۰/۱۸۸
سیاست تقسیم سود	۰/۱	۰/۳۲۶۹	۱	۰/۶۹۷۸	۰/۲۰۷۹
تامین مالی بدهی	۰/۰۴	۰/۵۸۸۵	۰/۵۸	۰/۵۷۶۴	۰/۴۷۷۸
محافظه کاری	-۰/۱۲	۰/۰۳۳۱	۰/۰۳	۰/۰۳۳۹	۰/۱۹۲۴

(منبع: یافته های پژوهشگر)

همانطور که ملاحظه می شود، متغیر اقلام تعهدی که بیانگر کیفیت سود می باشد، دارای میانگین ۰/۰۰۲۱ و انحراف استاندارد ۰/۳۲۶۵ می باشد. بنابراین انتظار می رود که شرکت های دارای اقلام تعهدی زیاد (۱/۶۲) دارای کمترین میزان کیفیت سود باشند. پس از ارائه آمار توصیفی متغیرهای مورد استفاده، نوبت به آمار استنباطی و تفسیر نتایج آن می رسد. بر اساس آزمون کولموگروف-اسمیرنوف به بررسی نرمال بودن توزیع داده ها پرداخته شده که نتایج حاصل در جدول ۴ بیانگر نرمال بودن هر دو گروه می باشد.

جدول ۴. نتایج آزمون کلموگروف اسمیرنوف برای گروه شرکت ها

شاخص	شرکت های دارای کیفیت سود بالا	شرکت های دارای کیفیت سود پایین	کل داده ها
میانگین	۰/۱۳۱	۰/۳۲۸	۰/۴۳۹
انحراف استاندارد	۰/۰۴۳	۰/۰۴۳۶	۰/۰۰۳۸
آماره آزمون	۰/۶۴۹	۰/۷۸۷	۰/۶۴۷
سطح معنی داری	۰/۱۶۹	۰/۲۱۷	۰/۱۷۶

(منبع: یافته های پژوهشگر)

همانطور که از جدول بالا برمی آید، آماره آزمون برای هر دو گروه شرکت های با کیفیت سود بالا و کیفیت سود پایین و همچنین کل داده ها به ترتیب برابر با ۰/۶۴۹ و ۰/۷۸۷ و ۰/۶۴۷ می باشد که با توجه به سطح معنی داری بیانگر نرمال بودن توزیع داده ها است. در ادامه به پیش بینی کیفیت سود با الگوریتم شبکه عصبی مصنوعی پرداخته شد.

۲-۵- تشریح مدل شبکه عصبی

یکی از جدیدترین روش های پیش بینی، رویکرد شبکه های عصبی مصنوعی می باشد. یک شبکه عصبی معمولاً از سه لایه ورودی، پنهان و خروجی تشکیل شده است (خدایاری و همکاران، ۱۳۹۹). لایه ورودی اطلاعات را دریافت می کند و مشابه متغیر مستقل عمل می کند. لذا تعداد نرون های لایه ورودی بستگی به تعداد متغیرهای مستقل دارد. لایه خروجی نیز همانند متغیر وابسته عمل کرده و تعداد نرون های آن بستگی به تعداد متغیرهای وابسته دارد. برخلاف لایه های ورودی و خروجی، لایه پنهان فاقد مفهوم خاص است (قاسمی و همکاران، ۱۳۹۷). به منظور پیش بینی کیفیت سود با استفاده از شبکه های عصبی مصنوعی مراحل زیر انجام شده است.

مرحله ۱. جمع آوری داده های مورد نیاز

برای جمع آوری داده های مربوط به فرضیه پژوهش از منابع و پایگاه های اطلاعاتی مختلف استفاده شد. نتایج زیر از تجزیه و تحلیل داده ها در شبکه حاصل گردید. شش ستون از نوع عددی شامل استقلال اعضای هیئت مدیره، مالکیت سازمانی، استقلال کمیته حسابرسی تقسیم سود، تامین مالی از طریق بدهی، محافظه کاری و ستون هدف (کیفیت سود). تعداد مشاهدات به طور کلی برابر با ۱۱۳۰ سال شرکت بوده که تعداد ۱۱۳۰ مشاهده را به قرار ۷۷۰ داده برای آموزش (۶۸/۰۹ درصد)، ۱۸۰ داده برای اعتبارسنجی (۱۵/۹۵ درصد) و ۱۸۰ داده برای آزمون (۱۵/۹۵ درصد) تقسیم بندی نمود.

مرحله ۲. نرمال سازی داده ها

پیش از پردازش داده ها توسط شبکه های عصبی و به منظور بالا بردن دقت پیش بینی، بهتر آن است که داده ها، نرمال سازی شوند. بنابراین تبدیلی بر روی داده های ورودی شبکه انجام می شود تا داده ها در فاصله $[L, H]$ قرار

گیرند. در این مرحله داده های تجزیه و تحلیل شده مورد پردازش قرار می گیرند. در این پژوهش داده ها با استفاده از فرمول زیر مقیاس بندی می شوند:

$$SF = \frac{SRmax - SRmin}{Xmax - Xmin} \quad (5)$$

$$Xp = SRmin + (X - Xmin) * SF \quad (6)$$

که در آن داریم:

X: ارزش واقعی از یک ستون عددی

Xmin: کمترین ارزش واقعی از ستون

Xmax: بیشترین ارزش واقعی از ستون

SRmin: پایین ترین حد محدوده مقیاس

SRmax: بالاترین حد محدوده مقیاس

SF: عامل مقیاس بندی

Xp: داده پردازش شده

برای ستون های ورودی محدوده مقیاس بین $[-1,1]$ می باشد و برای ستون هدف محدوده مقیاس به نوع تابع فعال ساز لایه خروجی به شرح زیر بستگی دارد (دولو و حیدری، ۱۳۹۶).

Linear $[-1,1]$

Logistic $[0,1]$

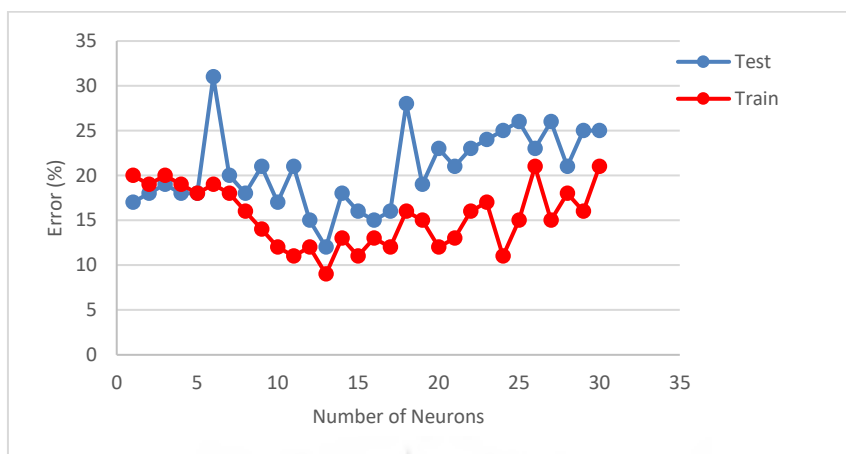
Hyperbolic tangent $[-1,1]$

Softmax $[0,1]$

مرحله ۳. معماری شبکه

در این مرحله علاوه بر معماری شبکه، توابع فعال ساز و خطا نیز تعیین می گردد. در این پژوهش از بین دو روش جستجوی اکتشافی و جستجوی تفضیلی برای معماری شبکه، روش جستجوی تفضیلی به دلیل جستجوی دقیق تر مورد استفاده قرار گرفت. در مسائل از نوع طبقه بندی، تعداد نرون های لایه ورودی برابر با تعداد متغیرهای مستقل است، بنابراین تعداد نرون های لایه ورودی در این پژوهش ۶ نرون می باشد. از سه تابع فعال ساز لایه پنهان شامل لجستیک، هایپربولیک تانژانت و خطی، تابع هایپربولیک تانژانت به دلیل عملکرد بهتر انتخاب شد. همچنین از آنجایی که تابع مجموع مربعات خطا، شایع ترین تابع خطا و مناسب ترین گزینه برای مسائل رگرسیون و طبقه بندی است، از این تابع برای خطای خروجی استفاده گردید.

برای تعیین تعداد نرون های لایه مخفی اول، شبکه ای با یک لایه پنهان ساخته شد که تعداد نرون های لایه پنهان آن بین ۱ تا ۳۰ نرون بود. شکل ۱ خطای شبکه را نسبت به تعداد نرون های لایه پنهان پس از ۳۰۰۰ بار تکرار مجموعه آموزشی نشان می دهد. همانطور که ملاحظه می شود ساختار با ۱۳ نرون دارای کمترین میزان خطا می باشد. بنابراین ساختار ۱-۱۳-۶ به عنوان بهترین ساختار انتخاب گردید.



شکل ۱. خطای کلی شبکه نسبت به تعداد نرون های لایه پنهان
(منبع: یافته های پژوهشگر)

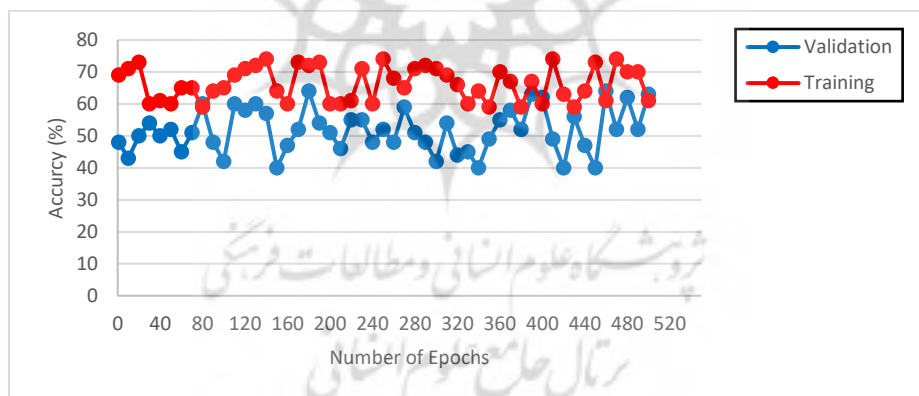
مرحله ۴. تعیین تابع انتقال و الگوریتم آموزش

شبکه های مختلفی با یک، دو و سه لایه و توابع محرک تانزانت هایپربولیک یا لجستیک سیگموئید^۱ ساخته شد. در این مرحله ساختار منتخب در مرحله قبل از یک تا ۶ لایه پنهان آموزش داده شد. در مرحله آموزش، شش الگوریتم آموزش به قرار زیر در دسترس است: (۱) انتشار سریع^۲، (۲) گرادینت مزدوج نزولی^۳، (۳) شبه نیوتن^۴، (۴) شبه نیوتنی حافظه محدود^۵، (۵) لونبرگ-مارکوارت^۶، (۶) پس انتشار^۷.

در این مرحله از الگوریتم های ۳، ۴ و ۵ به دلیل کارایی آن ها برای مسائل رگرسیون، استفاده نخواهد شد. همچنین از آنجا که خروجی صرفاً محدود به اعداد صفر و یک بود از تابع فعال سازی لجستیک سیگموئید در لایه خروجی استفاده شد. تعداد تکرار آموزش به طور پیش فرض ۵۰۰ تکرار می باشد. پس از انجام آموزش و انجام آزمون بطور همزمان، شبکه عصبی ساخته شده، آموزش با الگوریتم انتشار سریع را بهترین شبکه تشخیص داد. ملاک انتخاب آن نیز بالاترین درصد طبقه بندی صحیح ستون آزمون (۷۶/۸۹۱) می باشد.

- ^۱. Sigmoid logistic
- ^۲. Quick Propagation
- ^۳. Conjugate Gradient Descent
- ^۴. Quasi- Newton
- ^۵. Limited Memory Quasi- Newton
- ^۶. Levenberg-Marquardt
- ^۷. Backpropagation

در شبکه های عصبی دو نوع روش آموزشی وجود دارد که عبارتند از: (۱) الگو به الگو^۱ (۲) ایپاک به ایپاک^۲. در روش اول یک الگو به شبکه عصبی داده می شود، سپس خطا محاسبه و وزن ها تغییر می یابد و الگوی بعدی با وزن های جدید محاسبه می شود. در روش دوم تعدادی از ورودی ها بعنوان ایپاک در نظر گرفته می شود و تک تک ورودی های هر ایپاک به شبکه عصبی اعمال می گردد، سپس خطای کلی محاسبه شده و بعد از تمام ورودی های ایپاک، وزن ها تغییر می یابد. در واقع ایپاک یک روش آموزشی در شبکه های عصبی تعریف می نماید و مجموعه ای از نورون های ورودی در شبکه عصبی هست که برای لایه ورودی شبکه انتخاب می شوند. شبکه عصبی برای بدست آوردن ضرایب وزن های صحیح از یک الگوریتم بازگشتی استفاده می کند که به هر مرحله از آن الگوریتم ایپاک می گویند. شبکه در هر بار آموزش یک مقدار خروجی و خطا و تعداد تکرار ندارد، چون در ابتدا وزن های شبکه تصادفی در نظر گرفته می شود، آموزش زیاد شبکه باعث می شود شبکه الگو را حفظ کند (در این قسمت خطای داده های آموزش و داده های آزمایش نسبت به هم در نظر گرفته می شوند). خطای آموزش یعنی بعد از آموزش از داده هایی که با آن ها شبکه را آموزش دادیم خطای شبکه را مشاهده می کنیم. خطای آزمایش هم یعنی با داده هایی که شبکه تا حالا روبرو نشده است، شبکه را تست می کنیم و خطا را مشاهده می نماییم که در شکل ۲ ملاحظه می شود. با توجه به تصادفی بودن وزن ها در هر بار تکرار و الگوریتم بازگشتی، این رویکرد به دنبال حفظ شبکه نیست، بلکه به دنبال بهبود یادگیری شبکه می باشد.



شکل ۲. درصد طبقه بندی صحیح آموزش و اعتبار سنجی شبکه
(منبع: یافته های پژوهشگر)

¹. pattern by pattern

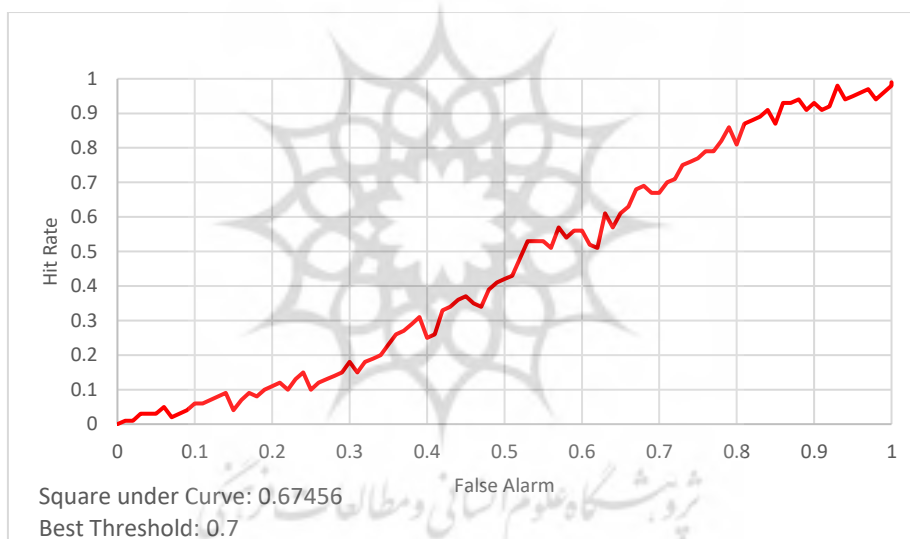
². Epoch by Epoch

پس از آموزش و آزمون شبکه، نتایج واقعی به این قرار قابل مشاهده است. جدول ۵ آمار پیش بینی شبکه منتخب را نشان می دهد و شکل ۳ عملکرد شبکه را در قالب منحنی مشخصه عملکرد^۱ (ROC) نمایش می دهد. هرچقدر مساحت سطح زیر منحنی بیشتر باشد، بیانگر شبکه ای بهتر خواهد بود.

جدول ۵. میزان صحت پیش بینی شبکه

صحت طبقه بندی (%)			
کل	کیفیت کمتر	با کیفیت	
آموزش	۹۱/۳۶	۹۴/۸۵	۹۵/۲۸
آزمون	۹۱/۸۹	۹۳/۱۴	۹۳/۹۶

(منبع: یافته های پژوهشگر)



شکل ۳. نمودار منحنی ROC

(منبع: یافته های پژوهشگر)

نتایج فوق بیانگر عملکرد رضایت بخش شبکه پرسپترون چندلایه در شناسایی کیفیت سود است، زیرا خطای آموزش شبکه ۴/۷۲ درصد و خطای مجموعه آزمون ۶/۰۴ درصد بود و شبکه طراحی شده ۹۳/۹۶ درصد کیفیت سود را به درستی پیش بینی کرد. برای تعیین خطای مجموعه آزمون از روش اعتبارسنجی^۲ 1-fold استفاده گردید،

^۱. Receiver Operating Characteristic (ROC)

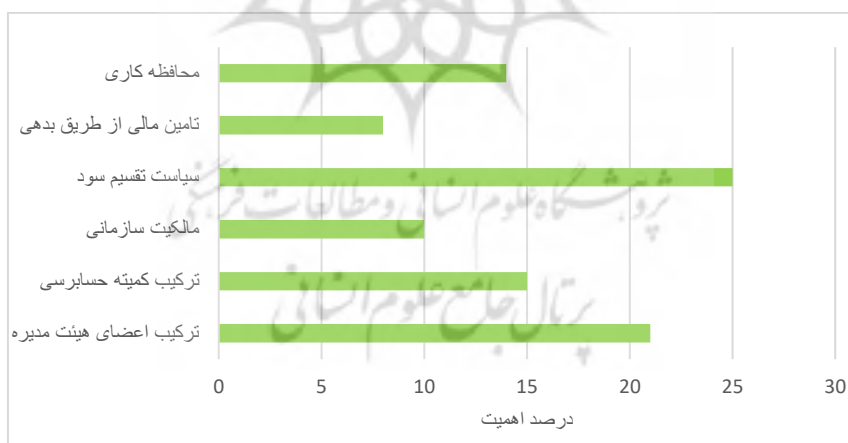
^۲. Cross Validation

چراکه روش های اعتبارسنجی k-fold برای تعیین صحت داده های برچسب (مانند تشخیص پزشکی) خورده بکار می رود، ولی در این پژوهش به دنبال پیش بینی میزان کیفیت سود هستیم. در ادامه جدول ۶ سطح اهمیت متغیرهای مستقل و شکل ۴ ترتیب اهمیت آن ها را در شبکه منتخب نشان می دهد. همانطور که در جدول ۴ مشاهده می شود، از بین ۶ متغیر ورودی، متغیر سیاست تقسیم سود با ۲۵ درصد، استقلال اعضای هیئت مدیره با ۲۱ درصد و استقلال کمیته حسابرسی با ۱۵ درصد به ترتیب دارای بیشترین اهمیت بودند و درصد اهمیت آن ها در مجموع ۹۳ درصد بوده است. شبکه عصبی طراحی شده نیز از تمامی متغیرهای ورودی برای پیش بینی کیفیت سود استفاده نمود.

جدول ۶. میزان اهمیت متغیرهای ورودی شبکه عصبی

ردیف	متغیر ورودی	درصد اهمیت
۱	استقلال اعضای هیئت مدیره	۲۱
۲	استقلال کمیته حسابرسی	۱۵
۳	مالکیت سازمانی	۱۰
۴	سیاست تقسیم سود	۲۵
۵	تامین مالی از طریق بدهی	۸
۶	محافظه کاری	۱۴

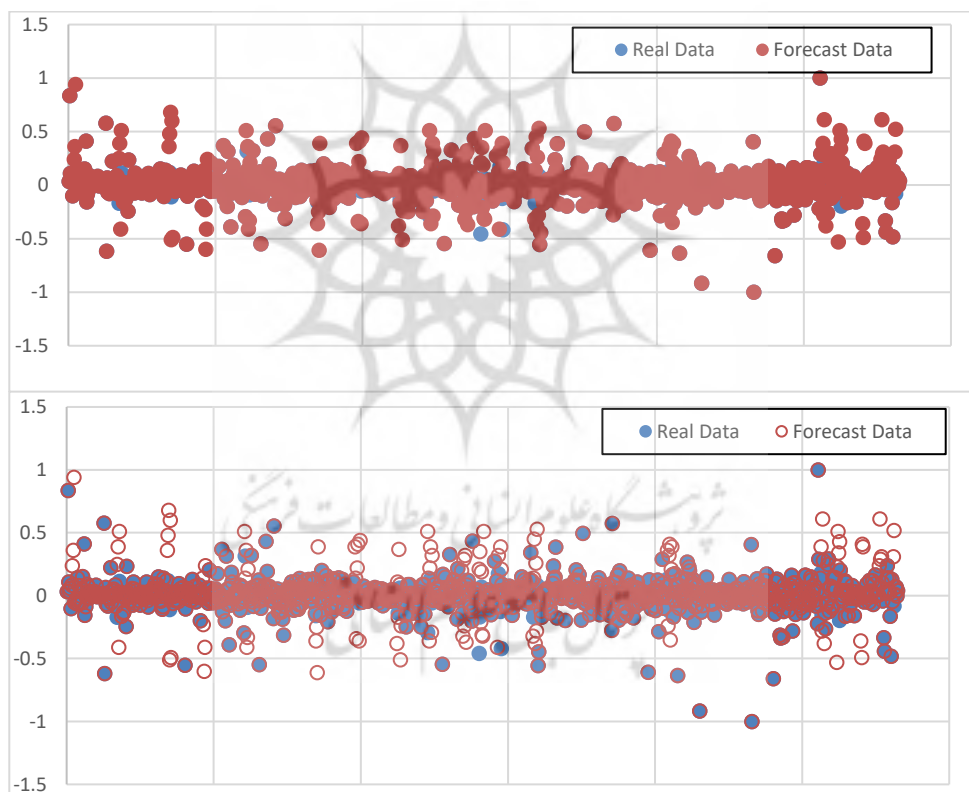
(منبع: یافته های پژوهشگر)



شکل ۴. میزان اهمیت متغیرهای ورودی شبکه عصبی طراحی شده

(منبع: یافته های پژوهشگر)

از آنجایی که شبکه های عصبی قابلیت یادگیری رفتارهای پیچیده را دارا هستند و نتایج موفقیت آمیزی در مسائل پیچیده و فرایندهای غیرخطی دارند و نیز با توجه به تعداد مربعات زیر منحنی ROC در شبکه آموزش دیده این پژوهش که برابر با ۰/۶۷ بوده و بهترین آستانه تعیین شده شبکه مقدار ۰/۷ می باشد و همچنین با ۹۳/۹۶ درصد طبقه بندی صحیح داده ها در مرحله آزمون می توان گفت امکان پیش بینی کیفیت سود با استفاده از شبکه عصبی وجود دارد. نتایج حاصل از شبکه عصبی نشان داد که هریک از متغیرهای ورودی با سطح اهمیت خاصی بر نتیجه پیش بینی تاثیر داشتند و علیرغم اینکه برخی از آن ها دارای سهم تاثیر کمتری از ۱۰ درصد بودند، شبکه عصبی از تمامی آن ها برای پیش بینی کیفیت سود استفاده نمود. نتایج این الگو می تواند برای پیش بینی کیفیت سود جهت استفاده سرمایه گذاران، سهامداران، اعتباردهندگان و سایر گروه های ذینفع مفید واقع شود. شکل ۵ نیز نتایج پیش بینی مدل و داده های واقعی را نشان می دهد.



شکل ۵. داده های واقعی و خروجی شبکه عصبی طراحی شده
(منبع: یافته های پژوهشگر)

محور عمودی همان سال شرکت ها یا داده های پژوهش هستند. در تمامی مقالات معتبر این نمودار به همین صورت نشان داده می شود. چون میزان صحت مدل بالا بوده و همچنین تعداد داده ها نیز زیاد می باشد، بسیار داده های واقعی و پیش بینی شده روی هم قرار می گیرند.

۶- نتیجه گیری

بطور کلی تمامی سرمایه گذاران و اعتبار دهندگان و دیگر گروه های سرمایه گذار دنبال کاهش عدم اطمینان هستند. با توجه به اینکه پیش بینی بازار بورس یکی از ابزارهای کاهش عدم اطمینان می باشد، سرمایه گذاران به دنبال روش هایی هستند که آن ها را قادر سازد به بهترین نحو کیفیت سود شرکت ها را پیش بینی کنند تا بتوانند بالاترین بازده را از سرمایه گذاری خود کسب نمایند. یکی از مسایلی که می تواند به نحوه تصمیم گیری سرمایه گذاران و اعتبار دهندگان کمک شایانی نماید وجود ابزارها و مدل های مناسب برای ارزیابی شرایط مالی و وضعیت سازمان ها یا شرکت ها می باشد. یک نتیجه مهم و کلی در این پژوهش بدست آمده است که متغیرهای حسابداری موثر بر پیش بینی کیفیت سود دارای روابط غیر خطی با کیفیت سود می باشند و مدل های غیر خطی در پیش بینی کیفیت سود عملکرد مطلوبی داشته اند. نتیجه قابل قبول و خوب متغیرهای حسابداری موثر بر کیفیت سود حاصل از شبکه عصبی مصنوعی بیانگر توانایی بالای این شبکه در شناخت الگوهای حاکم بر داده ها و ویژگی های منحصر بفرد همگرایی سریع، دقت بالا، توانایی تقریب تابع قوی این شبکه دارد که نشان از مناسب بودن این مدل برای پیش بینی کیفیت سود است.

به تمامی سرمایه گذاران اکیدا توصیه می شود قبل از انجام هرگونه سرمایه گذاری علاوه بر کمیت سود موجود در صورت های مالی، کیفیت سود را نیز مورد توجه قرار دهند زیرا هر چقدر کیفیت سود بیشتر باشد اقلام تعهدی تشکیل دهنده سود کمتر بوده و بخش نقدی سود بیشتر است. این موضوع به کاربران صورت های مالی، این پیام را مخابره می کند که سود گزارش شده منجر به ایجاد جریان های نقدی عملیاتی بیشتری در شرکت شده است و وجه نقد نسبت به سود همواره مطلوبیت بیشتری برای سرمایه گذاران و اعتبار دهندگان و سایر گروه های ذینفع دارد. بر اساس نتایج این پژوهش، شبکه مورد نظر با میزان دقت ۹۳/۹۶ درصد بهترین عملکرد را در پیش بینی کیفیت سود داشت و همچنین نتایج این پژوهش نشان می دهد که سیاست تقسیم سود، استقلال هیئت مدیره، استقلال کمیته حسابرسی، محافظه کاری، مالکیت سازمانی و تامین مالی از طریق بدهی به ترتیب بیشترین تاثیر را بر کیفیت سود داشته اند که تایید کننده نتایج تحقیق کردستانی و همکاران (۱۳۹۲) می باشد که پیش بینی سطح مدیریت سود را با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی مورد مطالعه قرار دادند و در نهایت شبکه با میزان دقت ۹۴٪ بهترین عملکرد را در پیش بینی مدیریت سود داشت. تسای و چیو^۱ (۲۰۰۹) به پیش بینی مدیریت سود با شبکه عصبی و درخت تصمیم پرداختند. هدف اصلی تحقیق آنها کاربرد شبکه عصبی برای پیش بینی رو به بالا

1. Tsai & Chiou

یا پایین مدیریت می باشد. بعد از ۵ مرحله اعتبارسنجی، نتایج تحقیق صحت پیش بینی سود رو به بالا با دقت ۸۱٪ را نشان داد.

به سرمایه گذاران توصیه می شود در زمان خرید و فروش سهام به ویژگی های حاکمیت شرکتی (استقلال اعضای هیئت مدیره، استقلال کمیته حسابرسی، مالکیت سازمانی...) شرکت ها توجه کنند و در شرکت هایی سرمایه گذاری کنند که دارای حاکمیت شرکتی قویتر و ساختار مالکیت متمرکزتری هستند. به اعتباردهندگان پیشنهاد می شود به ساختار سرمایه (تامین منابع مالی) توجه کنند زیرا هر چقدر شرکت ها کمتر از طریق بدهی تامین منابع مالی کنند امکان دستکاری در سود و مدیریت آن کمتر هست و کیفیت سود آن بیشتر است. با توجه به نتیجه تحقیق پیشنهاد می شود به کیفیت اقلام تعهدی توجه جدی نشان دهند زیرا مدیران برای افزایش سود و در نتیجه افزایش پاداش خود ممکن است اقلام تعهدی اختیاری را مورد دستکاری قرار دهند و در نتیجه کیفیت سود مورد تحریف قرار گیرد. همچنین پیشنهاد می شود شرکت های پذیرفته شده در بورس ملزم به تهیه یک فرم جامع و واحد گزارشگری سالانه که شامل تمام اطلاعات سیاست های تقسیم سود، ویژگی های حاکمیت شرکتی، ساختار سرمایه و سایر اطلاعات مورد نیاز تصمیمات بازار باشد تهیه کنند. سود حسابداری از جمله اطلاعاتی است که بعنوان مبنایی برای تصمیم گیری مورد توجه قرار می گیرد و در محاسبه آن از مبنای تعهدی استفاده می شود. در طول چند دهه اخیر پژوهش در مورد سود و کیفیت آن مورد توجه خاص پژوهشگران قرار گرفته و تلاش بر این بوده است که با دست یافتن به یک روش منطقی و معتبر، کیفیت سود مورد ارزیابی قرار گرفته و عوامل تاثیرگذار بر آن از جمله اقلام تعهدی اختیاری، بازدهی شرکت و سایر عوامل شناسایی شود. (مصلی و همکاران، ۱۳۹۹). دجو و همکاران^۱ (۲۰۱۰) عوامل تعیین کننده کیفیت سود را در شش سرفصل تقسیم بندی می کنند. جهت دستیابی به کیفیت سود مطلوب وجود مکانیسم های حاکمیت شرکتی مناسب در سطح شرکت ها و بنگاه های اقتصادی ضروری است. در این جا این سوال مطرح می شود آیا وجود مکانیسم های حاکمیت شرکتی قوی در شرکت های ایرانی می تواند باعث افزایش کیفیت سود شود یا خیر؟ پاسخ به این سوال تایید یکی از دو فرضیه رقیب درخصوص ارتباط بین حاکمیت شرکتی و کیفیت سود می باشد. این دو فرضیه عبارت است از فرضیه نظارت و فرضیه توازن (نتکین^۲، ۲۰۰۷). یکی دیگر از عوامل موثر بر کیفیت سود سیاست تقسیم سود می باشد. سیاست تقسیم سود بعنوان یکی از سازکارهای تقلیل تضاد نمایندگی قابل استفاده است (النجارو حسینی^۳، ۲۰۰۹). در واقع درصد قابل ملاحظه ای از سود بعنوان یکی از مکانیسم های کنترلی سرمایه گذاران در جهت کاهش تضاد منافع بین مدیران و سهام داران است. بنابراین بر اساس تئوری نمایندگی سود تقسیمی نقشی کاهنده در تضاد منافع بین مدیران و سهام داران عمل می کند (تانگ و میائو^۴، ۲۰۱۱) و براین اساس انتظار بر بالا بودن کیفیت سود است. همچنین مطالعات نشان می دهد سود سهام نقدی اطلاعاتی در مورد کیفیت سود گزارش شده شرکت ها ارائه می کند. بدین معنی که شرکت هایی که سود سهام پرداخت می کنند سود با کیفیت بالاتری نسبت به شرکت هایی

¹. Dechow, Ge & Schrand

². Nitkin

³. Al Najjar & Hussainey

⁴. Tong & Miao

که سود سهام پرداخت نمی کنند گزارش می کنند (اسکینر و سولتس^۱، ۲۰۱۱) و (کسکی و هنلان^۲، ۲۰۱۳). یکی دیگر از عوامل موثر بر کیفیت سود، تامین مالی از طریق بدهی است (گش و مون^۳، ۲۰۱۰). یکی دیگر از عوامل موثر بر کیفیت سود، محافظه کاری می باشد که به دو صورت مطرح می شود. برخی از تحقیقات اخیر مانند ژنگ^۴ (۲۰۱۲) نشان داده اند که محافظه کاری حسابداری از یک سو باعث افزایش کیفیت اطلاعات و همچنین افشای بیشتر اطلاعات در بازار شده است. جعفری و کاظمی (۱۴۰۰) تاثیر حاکمیت شرکتی، اندازه شرکت و محافظه کاری حسابداری در شرکت های پذیرفته در بورس اوراق بهادار تهران را مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که مالکیت نهادی و مالکیت مدیریتی تا حدی اثر مثبت و معناداری بر کیفیت سود دارند و کمیته حسابرسی و هیئت مستقل کمیسیون اثر قابل توجهی بر کیفیت سود ندارند. همچنین، محافظه کاری حسابداری و اندازه شرکت هم تا حدی اثر منفی معناداری بر کیفیت سود دارند.

فهرست منابع

- ابراهیمی کردلر، علی؛ جوانی قلندری، موسی (۱۳۹۵). تاثیر تخصص حسابرس بر کیفیت سود و همزمانی قیمت سهام. بررسی های حسابداری و حسابرسی، ۲۳(۲)، ۱۳۷-۱۵۴.
- ابراهیمی، سید کاظم؛ بهرامی نسب، علی؛ ممشلی، رضا (۱۳۹۵). تاثیر بحران مالی بر کیفیت سود شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، بررسی های حسابداری و حسابرسی، ۲۴(۲)، ۴۸۳-۵۰۲.
- بیگ زاده عباسی، امیرحسین؛ بیگ زاده عباسی، فرزانه (۱۳۹۴). پیش بینی قیمت سهام با استفاده از شبکه عصبی فازی شواهدی از بورس اوراق بهادار تهران. کنفرانس بین المللی پژوهشهای نوین در مدیریت، اقتصاد و حسابداری.
- پیری، پرویز؛ قربانی، ماریه (۱۳۹۶). ارزیابی رابطه بین نوع اظهار نظر حسابرس مستقل و کیفیت سود شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، بررسی های حسابداری و حسابرسی، ۲۴(۴)، ۴۱۵-۴۳۳.
- جعفری، مینا؛ کاظمی، معصومه (۱۴۰۰). بررسی تاثیر حاکمیت شرکتی، محافظه کاری و اندازه شرکت بر کیفیت سود شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. دومین کنفرانس بین المللی چالش ها و راهکارهای نوین در مهندسی صنایع، حسابداری و مدیریت، دانشگاه دامغان.
- خدایاری، محمدعظیم؛ یعقوب نژاد، احمد؛ خلیلی عراقی، مریم (۱۳۹۹). مقایسه برآورد تلاطم بازارهای مالی با استفاده از مدل رگرسیون و مدل شبکه عصبی، نشریه اقتصاد مالی، ۱۴ (۵۲)، ۲۲۳-۲۴۰.
- دولو، مریم؛ حیدری، تکتتم (۱۳۹۶). پیش بینی شاخص سهام با استفاده از ترکیب شبکه عصبی مصنوعی و مدل های فرا ابتکاری جستجوی هارمونی و الگوریتم ژنتیک، نشریه اقتصاد مالی، ۱۱ (۴۰)، ۱-۲۴.

¹. Skinner & Soltes

². Caskey & Hanlon

³. Ghosh & Moon

⁴. Zang

- زارعی، توران؛ زندی، رضا (۱۳۹۸). بررسی تاثیر حاکمیت شرکتی و کیفیت حسابرسی بر کیفیت سود در شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. چشم انداز حسابداری و مدیریت، ۲(۱۴)، ۱۹-۳۰.
- قاسمی، عبدالرسول؛ بهرامی، جاوید؛ شعبانی جفرودی (۱۳۹۷). پیش بینی شکاف دارایی- بدهی پویا در صنعت بانکداری ایران کاربرد الگوی عصبی- فازی تطبیقی و الگوی حافظه بلندمدت (مطالعه موردی: یک بانک خصوصی)، نشریه اقتصاد مالی، ۱۲ (۴۵)، ۹۳-۱۲۶.
- کردستانی، غلامرضا؛ معصومی، جواد؛ بقایی، وحید (۱۳۹۲). پیش بینی سطح مدیریت سود با استفاده از شبکه های عصبی مصنوعی. پیشرفت های حسابداری، ۱(۵)، ۱۶۹-۱۹۰.
- مصلی، مهسا؛ پیرایش، رضا؛ مظفری، سعید (۱۳۹۹). عوامل مؤثر بر کیفیت سود شرکت های دارویی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. فصلنامه علمی تخصصی رویکردهای پژوهشی نوین در حسابداری و مدیریت، ۴ (۲۹)، ۶۰-۷۶.
- نیکبخت، محمدرضا؛ احمدخان بیگی، م (۱۳۹۷). تاثیر حاکمیت شرکتی بر کیفیت گزارشگری مالی: رویکرد یکپارچه. بررسی های حسابداری و حسابرسی، ۲۴ (۳)، ۴۳۳-۴۵۵.
- Al Najar, B., & Hussainey, K. (2009). The association between dividend payout and outside directorships. *Journal of Applied Accounting Research*. Journal of Applied Accounting Research, 10(1), 4-19.
- Beigzadeh Abbasi, A.H., Beigzadeh Abbasi, F. (2014). Stock price forecasting using fuzzy neural network Evidence from Tehran Stock Exchange. *International Conference on New Research in Management, Economics and Accounting*. (in Persian)
- Caskey, J., & Hanlon, M. (2013). Dividend policy at firms accused of accounting fraud. *Contemporary Accounting Research*, 30(2), 818-850.
- Chiripanahura, B. (2011). Median and mean income analyses Their implications for material living standards and national well being. *Economic & Labour Market Review*, 5(2), 45-63.
- Collins, D. W., Chen, W., & Melessa, S. (2017). The effect of conditional accounting conservatism on the predictive ability of accruals components with respect to future cash flows. Available at SSRN 2992150.
- Dechow, P., Ge, W., & Schrand, C. (2010). Understanding earnings quality: A review of the proxies, their determinants and their consequences. *Journal of accounting and economics*, 50(2-3), 344-401.
- Delkhosh, M., & Sadeghi, M. (2017). The effect of accounting conservatism and earnings management on earnings quality. *International Journal of Accounting and Economics Studies*, 5(2), 157-162.
- Ebrahimi Kurdler, A., Javani Qalandari, M. (2015). Impact of auditor expertise on earnings quality and stock price concurrency. *Accounting and Auditing Reviews*, 23 (2), 137-154. (in Persian)
- Ebrahimi, S., Bahraminasab, A., Mamashli, R. (2017). The Effect of Financial Crisis on Earnings Quality. *Accounting and Auditing Review*, 23(4), 415-434. (in Persian)
- Ghosh, A., & Moon, D. (2010). Corporate debt financing and earnings quality. *Journal of Business Finance & Accounting*, 37(5) 538-559.
- Givoly, D., & Hayn, C. (2000). The changing time-series properties of earnings, cash flows and accruals: Has financial reporting become more conservative?. *Journal of accounting and economics*, 29(3), 287-320.
- Hendriksen, E. S., & Van Breda, M. F. (1992). Accounting Theory. Boston: Richard D. Irwin.

- Jafari, M.; Kazemi, M. (2021). Investigating the effect of corporate governance, conservatism and company size on the quality of profits of companies listed on the Tehran Stock Exchange. *The Second International Conference on Challenges and New Solutions in Industrial Engineering, Accounting and Management, Damghan University. (in Persian)*.
- Jones, J. J. (1991). Earnings management during import relief investigations. *Journal of accounting research*, 29(2), 193-228.
- Kordestani, G., Masomi, J., Baghaee, V. (2013). Predicting Earnings Management level By Using Artificial Neural Networks. *Journal of Accounting Advances*, 5(1), 169-190.
- Mashoka, T. Z., & Abu-hommous, A. (2018). The effect of conservatism on earnings quality. *Jordan Journal of Business Administration*, 14(1), 165-175.
- Mosalla, M., Piraish, R., Mozaffari, S. (2019). Factors affecting the profit quality of pharmaceutical companies listed on the Tehran Stock Exchange. *Journal of New Research Approaches in Accounting and Management*, 4 (29), 60-76. (in Persian)
- Nikbakht, M., Ahmadvanbeigi, M. (2018). The Impact of Corporate Governance on Financial Reporting Quality: Integrated Approach. *Accounting and Auditing Review*, 25(3), 433-455.
- Nitkin, M. R. (2007). An Investigation of the Association Between Governance Quality and Accrual Based Earnings Quality. Ph.D. Thesis, Boston University, School of Management, UMI number: 3240635.
- Piri, P., Gorbani, M. (2018). Evaluation the Relationship between the Type of Independent Auditor's Opinion and Earnings Quality. *Accounting and Auditing Review*, 24(4), 483-502. (in Persian)
- Pratiwi, W., & Pralita, T. (2021). The Influence of Corporate Governance Mechanism, Accounting Conservatism, And Company Size on Earnings Quality. *Journal of Economics, Finance and Management Studies*, 4(01), 26-34.
- Skinner, D. J., & Soltes, E. (2011). What do dividends tell us about earnings quality?. *Review of Accounting Studies*, 16(1), 1-28.
- Tong, Y. H., & Miao, B. (2011). Are dividends associated with the quality of earnings?. *Accounting horizons*, 25(1), 183-205.
- Tsai, C. F., & Chiou, Y. J. (2009). Earnings management prediction: A pilot study of combining neural networks and decision trees. *Expert systems with applications*, 36(3), 7183-7191.
- Zang, A. Y. (2012). Evidence on the trade-off between real activities manipulation and accrual-based earnings management. *The accounting review*, 87(2), 675-703.
- Zarei, T., Zandi, R. (2018). Investigating the Impact of Corporate Governance and Audit Quality on Profit Quality in Companies Listed on Tehran Stock Exchange. *Accounting and Management Perspectives*, 2 (14), 19-30.

Abstract

Prediction of earnings quality using artificial neural network: evidence from Tehran stock exchange (Case study: companies admitted to the Tehran Stock Exchange)

Loghman Hatami Shirkouhi¹
Soghra Barari Nokashti²
Maryam Ooshaksarae³

Received: 16/ October /2024 Accepted: 14/ December /2024

Abstract

This study tends to investigate the effective factors on earnings quality and to help decision makers, including investors, to identify the quality of the earnings reported by management in financial statements based on artificial neural network (ANN). The method used in this study is multilayer perceptron ANN. The time scope of the study begins from 2010 to 2022; the statistical population of the study includes all firms listed in Tehran Stock Exchange. In order to identify and predict earnings quality, parameters related to corporate governance, dividend policy, debt financing, conservatism, and other effective factors were studied. Based on the results, the network had the best performance in earnings quality prediction with a precision of 93.96%. The results also show that dividend policy, board independence, audit committee independence, conservatism, organizational ownership, and debt financing have the greatest effect on earnings quality, respectively. The results show that dividend policy (25%), board independence (21%), and audit committee independence (15%), respectively, are the most important variables in earnings quality prediction. The results of the model can be useful for earnings quality prediction by investors, shareholders, creditors, and other interested groups.

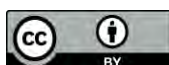
Keywords: earnings quality, neural network, accrual quality

JEL Classification: G170 ·M31 ·L28

¹ Department of Accounting, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran hatami@iauroudbar.ac.ir

² Department of Accounting, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran. (Corresponding author)
Brari@iaurasht.ac.ir

³ Department of Industrial Management, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran.
Maryam_ooshaksaraie@yahoo.com
Ecj@iauctb.ac.ir



Creative Commons – Attribution 4.0
International – CC BY 4.0
[Creativecommons.org](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)



پروہشگاہ علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی