



## توانایی مدیریت و پیامدهای آن بر ارزش آفرینی شرکت‌ها با به‌کارگیری شبکه‌های عصبی (رویکرد مقایسه‌ای در صنایع شیمیایی و مواد غذایی)

اکبر ولیزاده اوغانی

دانشجوی دکتری، گروه مدیریت صنعتی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران

ناصر فقهی فرهمند

دانشیار گروه مدیریت، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران (نویسنده مسئول)  
farahmand@iaut.ac.ir

فرزین مدرس خیابانی

استادیار گروه ریاضی کاربردی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران

تاریخ دریافت: ۹۶/۰۶/۱۶ تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۹/۲۸

### چکیده

هدف این تحقیق بررسی پیامدهای توانایی مدیریت شرکت‌ها بر ارزش آفرینی در صنایع شیمیایی و مواد غذایی در دوره زمانی ۱۳۹۰-۱۳۹۴ با بکارگیری شبکه‌های عصبی مصنوعی است. ابتدا با اجرای مدل DEA با یک الگوی بومی شده، کارایی نسبی برای هر شرکت مشخص شده و با برآورد یک مدل رگرسیونی، شاخص توانایی مدیریت هر شرکت نیز تعیین شده است. سپس ارزش آفرینی شرکت‌ها از متوسط حاصل عواملی مانند بازده صاحبان سهام، نسبت Q توبین، بازده سرمایه‌گذاری‌ها و خلق ثروت برای سهامداران اندازه‌گیری شد. مدل شبکه عصبی بکار گرفته شده در این تحقیق، پرسپترون چندلایه‌ای با الگوی آموزش پس انتشار خطا بوده است. برای ارزیابی کارایی نسبی از نرم افزار بهینه‌سازی GAMS، جهت سنجش شاخص توانایی مدیریت از E-Views و برای آموزش و ارزیابی مدل شبکه عصبی از نرم‌افزار MATLAB بهره گرفته شده است. نتایج نشان می‌دهد که مدل شبکه عصبی مصنوعی در صنعت مواد غذایی بهتر از صنعت شیمیایی، ارزش آفرینی شرکت‌ها را از روی شاخص توانایی مدیریت و دیگر متغیرهای ورودی برآورد می‌کند. از دیگر نتایج تحقیق اینکه، امتیاز توانایی مدیریت در هر دو صنعت برابر بوده اما متوسط امتیاز ارزش آفرینی شرکت‌ها در صنعت مواد غذایی بیشتر از صنعت شیمیایی بوده است.

واژه‌های کلیدی: شبکه‌های عصبی، تحلیل پوششی داده‌ها، توانایی مدیریت، ارزش آفرینی.

## ۱- مقدمه

ارزش آفرینی شرکت‌ها و عوامل موثر بر آن، از مباحث مهم و با اهمیتی است که امروزه در ادبیات مالی مورد توجه تحلیل‌گران و فعالان بازار سرمایه قرار گرفته است. به نظر می‌رسد که توانایی مدیریت و شاخص‌های تشکیل دهنده آن از مهم‌ترین عوامل تعیین کننده ارزش آفرینی شرکت‌ها باشند. یکی از راه‌های توسعه اقتصادی جوامع، افزایش بهره‌وری در نهادهای اقتصادی و تولیدی است که موجب ارتقای سطح رفاه زندگی یک ملت می‌شود (افشارکاطمی و همکاران، ۱۳۸۵). از این نگاه که توجه به شاخص توانایی مدیریت تا حدودی مرتبط با ویژگی‌های مدیریتی بخصوص در سطح کلان و هرم بالایی مدیریت بوده و جزء مهارت‌های مفهومی آنها است. توانایی مدیریت به کیفیت کنترل‌های داخلی مرتبط می‌شود و یکی از مهم‌ترین دستاوردهای آن نیز کمک به افزایش سود سهامداران می‌باشد. از طرف دیگر حاکمیت شرکتی شامل فرآیندهایی برای هدایت فعالیت‌های شرکت به منظور ارزش آفرینی برای سهامداران است و به عنوان فلسفه ساز و کاری در راستای پشتیبانی از ذی نفعان درون و برون سازمانی محسوب می‌شود (بروکمن و تیسل، ۲۰۰۹). به عقیده جنسن و مورفی اغلب متخصصین مالی و اقتصادی بر این باورند که طرح‌های پاداش و سهام کردن مدیران در مالکیت شرکت دارای منافع اقتصادی است و باعث افزایش ثروت و ارزش سهامداران می‌شود ولی نظریه‌های متناقضی هم توسط پژوهش‌گران ارائه شده و باورشان بر این است که چنین طرح‌هایی باعث منتفع شدن مدیران با هزینه کرد سهامداران می‌شود (بروکمن<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۰). محققان در طول سال‌ها ابعاد مختلف خلق ارزش را در شرکت‌ها از طرق مختلف ارزیابی و عوامل تاثیرگذار بر آن را نیز شناسایی کرده‌اند با این وجود به نظر می‌رسد که فاکتور مهارت و توانایی مدیریت در این خصوص یا حذف شده و یا کمتر به آن پرداخته شده است که دلیل آن نامشهود بودن و مشکل بودن نحوه اندازه‌گیری آن است (ماتمیلا<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۳). در سال‌های اخیر، تمرین مدیریت ریسک مالی که از توان مدیریتی سازمان‌ها نشأت می‌گیرد جهت ایجاد ارزش در شرکت‌ها، توجه

دانشگاه‌ها و بازار سرمایه را به خود جلب کرده است و امروزه استفاده از این ابزارها در بازار و اقتصاد جهانی رو به رشد است (دوس سانتوس<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۱۷). در این تحقیق به دنبال آن هستیم تا ابتدا، شاخص توانایی مدیریت را با بسط و بومی‌سازی مدل دمرجیان و همکارانش (۲۰۱۲) در صنعت مواد غذایی و صنعت شیمیایی اندازه‌گیری نماییم. برای این منظور از تکنیک DEA<sup>۴</sup> مبتنی بر برنامه‌ریزی خطی (مومنی، ۱۳۹۳) بهره برده‌ایم. در ادامه، شاخص‌های خلق ارزش شرکت‌ها با استفاده از معیارهای داخلی و بازار مورد سنجش قرار گرفت. سپس شاخص ارزش آفرینی شرکت‌ها توسط ترکیبی از متغیر توانایی مدیریت و متغیرهای کنترلی مثل اندازه شرکت، سهم بازار، عمر پذیرش و بازده دارایی‌ها برآورد شده است. برای این کار از مدل‌های سنتی رگرسیون خطی و همچنین از شبکه‌های عصبی پرسپترون چندلایه‌ای استفاده کرده و میان این دو روش مقایسه تطبیقی انجام داده‌ایم. بنابراین مهم‌ترین مساله‌ای که در این مطالعه مطرح شده، اینست که؛ چگونه می‌توان با بکارگیری مدل‌های شبکه عصبی مصنوعی، اقدام به برآورد و تبیین ارزش آفرینی شرکت‌ها با استفاده از شاخص توانایی مدیریت نمود؟

## ۲- مروری بر مبانی نظری و پیشینه تحقیق

۲-۱- شبکه‌های عصبی<sup>۵</sup> (NN) و کاربردهای آن

شبکه عصبی یک تکنیک پردازش اطلاعات براساس مدل‌های ریاضی و مبتنی بر سیستم‌های عصبی بیولوژیکی مانند مغز انسان و پردازش اطلاعات است. نخستین کاربرد شبکه‌های عصبی توسط روزنبلات<sup>۶</sup> در سال ۱۹۵۸ با معرفی شبکه پرسپترون مطرح شد. شبکه عصبی مصنوعی جزء سیستم‌های دینامیکی هوشمند مدل-آزاد<sup>۷</sup> قلمداد می‌شوند که با پردازش روی داده‌های تجربی قانون نهفته در ورای داده‌ها را به ساختار شبکه منتقل می‌کند (احمدپور و میزائی، ۱۳۹۲).

مفهوم بنیادی شبکه‌های عصبی، ساختار سیستم پردازش اطلاعات است که از تعداد زیادی واحد پردازشی به نام نرون (Neuron)، واحد، سلول و یا گره (Node) مرتبط با شبکه تشکیل شده‌اند. سلول عصبی بیولوژیکی

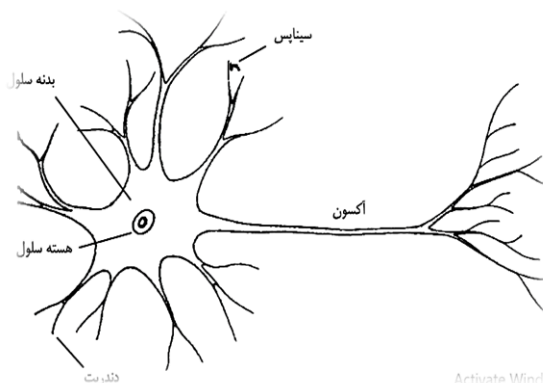
بانکداری، ارزیابی سیستم‌های امور بیمه‌ای، سیستم‌های انبارداری و امور حمل و نقل (منهاج، ۱۳۸۹) و انتخاب سبد سرمایه ریسکی (راعی، ۱۳۸۵) می‌باشد. همچنین از دیگر کاربردهای شبکه عصبی می‌توان به صنایع هتلداری (لاو، ۱۹۹۸)، ارزیابی دارایی‌ها (لنک و همکاران، ۱۹۹۷) و پیش‌بینی تورم (آیکن، ۱۹۹۹) اشاره کرد.

## ۲-۲- توانایی مدیریت

به عنوان قدرت مدیران بالای سازمان تلقی می‌شود. توانایی مدیریت دارای دو بخش می‌باشد، یکی نمره یا امتیاز مدیریتی<sup>۱۳</sup> که از محاسبه میزان کارایی شرکت بدست می‌آید و دیگری جبران خسارت<sup>۱۴</sup> (اقدامات اصلاحی) مدیریتی که شامل سطوح سه‌گانه مدیریت در سازمان‌ها است (هان لی، ۲۰۱۵). توانایی مدیریت به معنی قدرت تغییر، افزایش کارایی و اثربخشی، در نهایت بهره‌وری و سودآوری سازمان‌هاست. دمرجیان و همکاران (۲۰۱۳) توانایی مدیریت را به عنوان کارایی مدیران نسبت به رقبا در تبدیل منابع شرکت به درآمد تعریف می‌کنند (حاجب و همکاران، ۱۳۹۴). توانایی مدیریت به کیفیت کنترل داخلی مرتبط می‌شود و یکی از مهم‌ترین دستاوردهای آن نیز کمک به افزایش سود سهامداران می‌باشد (هان لی، ۲۰۱۵). هزینه‌های سرمایه‌ای یکی دیگر از شاخص‌هایی است که بر توانایی مدیریت شرکت‌ها تأثیر می‌گذارد که ما در این تحقیق از آن به عنوان یکی از شاخص‌های سنجش کارایی شرکت‌ها استفاده کرده‌ایم. مدیریت سود واقعی به عنوان عملکرد ویژگی‌های خاص شرکت بشمار می‌رود. نتیجه تحقیقات نشان می‌دهد که مدیران با توانایی بالا در مدیریت سود، کمتر شرکت می‌کنند (هانگ و سان، ۲۰۱۷). فی و هادولک (۲۰۰۳) بازده سهام در دوره‌های گذشته را مورد توجه قرار دادند تا از این طریق توانایی مدیریت را مطرح نمایند. راج گوپال و همکاران (۲۰۰۶) نیز توانایی مدیریت را از منظر مستندات مالی درباره بازده تعدیل شده دارایی‌های شرکت اندازه‌گیری کردند. کوشافر و همکاران (۱۳۹۶) برای سنجش توانایی مدیریت از روش ضریب ارزش افزوده فکری تیم مدیریتی استفاده کردند که مدیریت با منابع در اختیار خود سعی در ایجاد ارزش

یا نرون، واحد سازنده سیستم عصبی در انسان است. شبکه‌های عصبی مصنوعی تعمیم‌یافته مدل‌های ریاضی تشخیص انسان بر اساس زیست‌شناسی عصبی هستند (فاست، ۱۳۸۸).

شکل ۱. ساختار یک سلول عصبی را نشان می‌دهد که در آن بخش‌های اصلی یک نرون به وضوح نمایان است. *بدنه سلول*<sup>۸</sup> انرژی لازم را برای فعالیت نرون فراهم می‌کند که با یک عمل ساده جمع و مقایسه با یک سطح آستانه مدل می‌گردد. هسته<sup>۹</sup>، هر سلول عصبی دارای یک هسته است که در جسم سلولی قرار دارد. دندریت<sup>۱۰</sup>، وظیفه انتقال اطلاعات از سلول‌های دیگر به سلول عصبی را به عهده دارد. وظیفه *آکسون*<sup>۱۱</sup>، انتقال سیگنال‌های الکتروشیمیایی از هسته سلول به نرون‌های عصبی دیگر است. محل تلاقی یک آکسون از یک سلول به دندریت-های سلول دیگر را سیناپس<sup>۱۲</sup> گویند.



شکل ۱- ساختار اصلی یک سلول عصبی بیولوژیک (یک نرون)

بر اساس مطالعات محققین، شبکه‌های عصبی کاربردهای زیادی در مباحثی همچون؛ مدل‌سازی غیرخطی در صنایع شیمیایی و مسائل کنترل پروازی، مواد پلیمری، سیکل‌های ترمودینامیکی، مجراهای عبور سیال دارد. کاربرد شبکه‌های عصبی در بازار بورس، پیش‌بینی نرخ ارز، برآورد قیمت کالاها، مختلف از جمله نفت خام و طلا (وونگ و همکاران، ۲۰۰۰)، حجم معاملات آتی‌ها، نوسانات بازارهای سهام، ریسک سیستماتیک سهام، میزان سفارش قطعات، مصرف بنزین، میزان مسافران هوایی، سهم بازار شرکتها، صنعت

رویکردی برای ارزیابی کارایی واحدهای تصمیم‌گیری است که مقدار ورودی‌های مصرفی و خروجی‌های تولیدی متفاوتی دارند (افشارکاظمی و همکاران، ۱۳۸۵). در این تحقیق واحدها همان شرکت‌های انتخابی در دو گروه صنایع مواد غذایی و شیمیایی هستند. از مدل‌های ورودی محور (داده‌گرا<sup>۱۷</sup>) استفاده می‌شود. در این مدل داده‌ها را تا رسیدن بر روی مرز کارایی کاهش داده بدون اینکه در ستاده‌ها تغییری ایجاد شود. این روش که به مدل CCR<sup>۱۸</sup> معروف است، مخرج را برابر «یک عدد ثابت (به-طور معمول برابر ۱)» در نظر گرفته، سپس صورت کسر حداکثر می‌شود (مومنی، ۱۳۹۳) تا نسبت کارایی فنی دست پیدا گردد. به عبارت دیگر در مدل‌های ورودی محور، با ثابت نگه داشتن خروجی‌ها، ورودی‌ها کاهش می‌یابند (محمودی، ۱۳۹۰). با توجه به ماهیت مساله در این تحقیق، مدیریت بر روی خروجی‌ها (فروش، ارزش افزوده اقتصادی و ارزش افزوده بازار) کنترل زیادی ندارد، اما می‌تواند بر روی ورودی‌ها (هزینه‌ها و دارایی‌ها) تا حدودی کنترل داشته باشد بنابراین دلیل انتخاب مدل داده‌گرا هم در این مطالعه می‌تواند این موضوع باشد.

#### ۲-۶- پیشینه تحقیقات

تا به حال مطالعات متعددی در زمینه موضوع توانایی مدیریت و بصورت جداگانه در حوزه ارزش آفرینی شرکت‌ها انجام شده است. اما بنظر می‌آید که تحقیقی مبنی بر بکارگیری شبکه‌های عصبی به منظور بررسی تاثیر توانایی مدیریت بر ثروت آفرینی شرکت‌ها و حتی برعکس آن انجام نشده است. جدول ۱ برخی از تحقیقات مرتبط با موضوع را در داخل و خارج کشور نشان می‌دهد.

افزوده می‌کند. این محققان کارایی مدیریت را با استفاده از DEA محاسبه کرده و با نتایج مدل دمرجیان و همکاران مقایسه کردند که علاوه بر خروجی درآمد، از خروجی سرمایه فکری نیز در مدل توانایی مدیریت استفاده کردند. از این رو به کارگیری تکنیک DEA در محاسبات امتیاز توانایی مدیریت در مقایسه با متغیرهایی مانند بازده سهام و اندازه شرکت کارآمد و مناسب‌تر است.

#### ۲-۳- ارزش آفرینی<sup>۱۵</sup> شرکتها

خلق ارزش شرکت، فرایند استفاده از منابع داخلی و خارجی در جهت افزایش ارزش شرکت و ثروت سرمایه‌گذاران است. ارزش شرکت‌ها، تحت تاثیر اندازه آنها قرار دارد، بدین معنی که شرکت‌های بزرگتر به واسطه داشتن سرمایه و منابع بیشتر، دارای ارزش بازار بیشتری هستند (رحمانی و همکاران، ۱۳۹۱). بنابراین، برای اندازه‌گیری ارزش آفرینی شرکت‌ها که دارای ارزش‌های بازار متفاوتی نسبت به یکدیگر هستند باید از روشی استفاده کرد که تحت تاثیر اندازه شرکت قرار نگیرد (عزیزی و همکاران، ۱۳۹۰). در این تحقیق شاخص‌هایی همچون؛ بازده حقوق صاحبان سهام، نسبت Q توبین<sup>۱۶</sup>، بازده وجوه سرمایه‌گذاری شده و ارزش افزوده سهامداران به منظور تعیین ارزش آفرینی شرکت‌ها در نظر گرفته شده است (رهنمای رودپشتی و همکاران، ۱۳۹۳).

#### ۲-۴- صنایع شیمیایی و مواد غذایی

در مطالعه حاضر منظور از صنایع مواد غذایی و صنایع مواد شیمیایی، شرکت‌هایی از این زیرمجموعه را شامل می‌شود که قبل از سال ۱۳۹۰ در سازمان بورس و اوراق بهادار تهران پذیرفته شده و سهام آنها بطور مرتب مورد معامله قرار گرفته‌اند و طبق مقررات سازمان بورس، بطور مداوم گزارشات و صورت‌های مالی خود را منتشر کرده‌اند.

#### ۲-۵- تحلیل پوششی داده‌ها

از نظر چارنز و همکاران (۱۹۷۸)، DEA یک روش برنامه‌ریزی ریاضی برای ارزیابی واحدهای تصمیم‌گیرنده (DMU) است. به عبارتی، تحلیل پوششی داده‌ها

## جدول ۱- خلاصه پیشینه تحقیقات مرتبط

سال	نویسنده	موضوع	یافته‌ها و نتایج
۲۰۱۷	دوس سانتوس و همکاران	مدیریت ریسک و ایجاد ارزش در شرکت‌های غیر مالی برزیل در دوره ۲۰۰۶-۲۰۱۴	نتایج نشان داده، شرکت‌هایی که از تمرین مدیریت ریسک استفاده می‌کردند، ارزش آفرینی را در طول دوره افزایش ندادند. در واقع بیشتر شرکت‌ها از تمرین مدیریت ریسک استفاده می‌کنند تا جریان نقدی را مدیریت کنند، نه برای اضافه کردن ارزش شرکت.
۲۰۱۷	هانگ و سان <sup>۱۹</sup>	توانایی مدیریتی و مدیریت سود واقعی	نتایج نشان می‌دهد که مدیران با توانایی بالا در مدیریت واقعی سود کمتر شرکت می‌کنند. علاوه بر این، مدیران با توانایی برتر، تاثیر منفی مدیریت درآمد واقعی را بر عملکرد آتی شرکت کاهش می‌دهند.
۲۰۱۶	رحمان و لامبکین و حسین	ایجاد ارزش و تخصیص آن با پیروی از مالکیت و ادغام شرکت‌ها، با رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها در صنعت بانکداری ایالت متحده	ادغام و مالکیت در شرکت‌ها به طور معمول تمایل به رشد درآمد و یا بهره‌وری هزینه‌ها منجر به بهبود عملکرد مالی و ارزش آفرینی می‌شود. تکنیک DEA برای اندازه‌گیری بازده، با استفاده از دو متغیر ورودی و دو متغیر خروجی مورد استفاده قرار گرفت. نتایج نشان می‌دهد که تعاملات ادغام و مالکیت تاثیر مثبتی بر بازده بازاریابی شرکت‌ها دارند.
۲۰۱۵	مووک، چان و کرشاو <sup>۲۰</sup>	اندازه‌گیری ارزش آفرینی اجتماعی شرکت در صنعت میلمان کانادا	این مطالعه به بررسی ارزش آفرینی اجتماعی یک شرکت با استفاده از بازده اجتماعی در چارچوب سرمایه‌گذاری در صنعت میلمان برای سهامدارانش می‌پردازد. برای محاسبه ارزش آفرینی، از یک رویکرد یکپارچه بازده اجتماعی و از طریق شاخص‌های حسابداری معمولی و حسابداری اجتماعی استفاده شده است.
۲۰۱۳	آندرئو و همکاران	رابطه بین توانایی‌های مدیریتی و عملکرد شرکت‌ها در طول دوره بحران جهانی در سال ۲۰۰۸	توانایی مدیریتی، عملکرد شرکت را تقویت کرده، عدم سرمایه‌گذاری را کاهش می‌دهد. در زمانی که توانایی مدیریتی برتر، بیشترین سرمایه‌گذاری در طول دوره بحران را انجام دادند که نتیجه آن خلق سود دهی بالا و عرضه اوراق بهادار بیشتر بوده است.
۲۰۰۹	لورتی و گریس	سنجش شاخص توانایی مدیریت با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها	از عوامل نیروی انسانی به عنوان ورودی و از میزان خسارت‌های واقعی به عنوان خروجی در این تکنیک استفاده نمودند. به این نتیجه رسیدند که هر چقدر شرکت‌ها مدیران توانمندتری داشته باشند، احتمال ورشکستگی آنها کمتر است.
۲۰۰۳	فی و هادلوک	سنجش توانایی مدیریت، با استفاده از بازده سهام شرکت‌ها	شرکت‌هایی با بازده سهام بالا از مدیران توانمندی برخوردار هستند و مدیران توانمند ممکن است به سازمانهای دیگری بروند و از شرکت جدید حقوق و مزایای بیشتری دریافت نمایند.
۲۰۰۳	احسان، اچ و همکاران	تجزیه و تحلیل صورتهای مالی با استفاده از رویکرد DEA (۱۹۸۲-۱۹۹۲) در شرکت‌های بورس نفت و گاز	نتایج نشان دهنده مبنایی قابل اعتماد و قابل اتکالی از کارایی عملی و مدیریتی بنگاههای اقتصادی بوده است. یعنی DEA با نسبت‌های مالی رابطه دارد و اطلاعاتی را برای تصمیم‌گیری نشان می‌دهد.
۱۳۹۶	شیما کمالی منفرد و سعید علی‌احمدی	تاثیر توانایی مدیریت بر اجتناب مالیاتی و ارزش شرکت با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها	توانایی مدیریت تاثیر منفی بر اجتناب مالیاتی دارد و این نتیجه موید دیدگاه مبتنی بر تئوری نمایندگی است. همچنین، اجتناب مالیاتی و تعامل آن با توانایی مدیریت بر ارزش بازار شرکت تاثیر معناداری ندارد و نمی‌تواند بر واکنش سرمایه‌گذاران در بازار سرمایه موثر واقع شود.
۱۳۹۶	مسعود حسینی القار و محمد مرفوع	بررسی تاثیر توانایی مدیریت بر سیاست تقسیم سود	برای محاسبه و تحلیل اطلاعات توانایی مدیران از مدل ارائه شده توسط دمرجیان و همکاران و الگوی تحلیل پوششی داده‌ها استفاده کردند. نتایج نشان می‌دهد توانایی مدیریت تاثیر مثبت معناداری بر تقسیم سود شرکت دارد. به عبارت دیگر، مدیران تواناتر سود تقسیمی بیشتری را پرداخت می‌کنند.
۱۳۹۶	مصطفی کوشافر، ایرج نوروش و بیتا	سنجش کارایی و توانایی مدیریت بر اساس معیارهای مالی	این محققان برای سنجش کارایی مدیران از روش ضریب ارزش افزوده فکری تیم مدیریتی استفاده کردند. مدل خود را با مدل دمرجیان و

سال	نویسنده	موضوع	یافته‌ها و نتایج
	مشایخی		همکاران مقایسه کردند. نتایج نشان داد که مدل حاضر با توجه به آزمون وونگ، قدرت توضیح دهنده‌گی بیشتری نسبت به مدل دمرجیان دارد. در مدل ارائه شده علاوه بر منابع فیزیکی مثل درآمد بر عوامل فکری نیز تاکید شده است.
۱۳۹۴	غلامرضا منصورفر و همکاران	سنجش توانایی مدیریت با متد DEA و تاثیر آن بر کیفیت سود در شرکت‌های عضو بورس تهران	نتایج تحقیق آنها نشان داده که توانایی مدیریت تاثیر مثبت و معناداری بر کیفیت سود گذاشته و باعث پایداری سود و کیفیت بهتر ارقام تعهدی شده است.
۱۳۹۳	فریدون رهنمای رودپشتی و همکاران	رویکرد کارایی مدیریت سود و نقش آن در ارزش آفرینی شرکت‌های عضو بورس و اوراق بهادار	مدیریت سود باعث ارزش آفرینی می‌گردد. بین مدیریت سود با Q توبین و بازده وجوه سرمایه‌گذاری (ROIC) رابطه وجود ندارد ولی مدیریت سود با بازده حقوق صاحبان سهام (ROE) رابطه مثبت و معناداری دارد.
۱۳۹۳	موسی بزرگ اصل و بیستون صالح‌زاده	سنجش توانایی مدیریت با بخشی از کارایی شرکت با الگوی DEA و رابطه آن با کیفیت ارقام تعهدی	یافته‌ها حاکی از عدم وجود رابطه معنادار بین توانایی مدیریت و کیفیت ارقام تعهدی در طول دوره ۴ ساله (۸۴-۸۷) شرکت‌های عضو بورس تهران بوده است.
۱۳۹۲	زهره حاجیها و حسن چناری	تاثیر انگیزه مدیران ارشد بر ارزش آفرینی برای سهامداران	نتیجه کلی اینکه، گرچه پرداخت پاداش مدیران شرکت‌های ایرانی منجر به خلق ارزش افزوده برای سهامداران شده است اما پرداختها از کارایی لازم برخوردار نبوده است.
۱۳۹۲	احمد احمدپور و حبیبه میرزایی اسرمی	مقایسه مدل تحلیل تمایز چندگانه با مدل شبکه‌های عصبی با پرسپترون چندلایه جهت پیش‌بینی ورشکستگی	شرکت‌های ورشکسته، فروش، سود ویژه و دارایی‌های کمتری نسبت به گروه دوم دارند. دقت مدل شبکه عصبی با نمودار ROC در تفکیک شرکت‌های ورشکسته بالاتر از شرکت‌های غیرورشکسته می‌باشد.
۱۳۸۹	نیما حاتم، میرزاده و ابراهیم‌پور	پیشنهاد مدل ابتکاری با ترکیب شبکه عصبی برای پیش‌بینی رفتار قیمت سهام	مدل شبکه‌های عصبی پیشنهادی در مقایسه با مدل رایج و سنتی پیش‌بینی از برتری و کارایی بیشتری برخوردار بوده است.
۱۳۸۵	رضا راعی	مدل مارکوتیز و سبد سرمایه ریسکی با استفاده از الگوی یادگیری پس انتشار شبکه‌های عصبی	سبد سرمایه مدل شبکه عصبی پس از دوره آزمون هم بازده بیشتری داشته است و هم ریسک آن از مدل مارکوتیز پایین‌تر بوده است.
۱۳۸۲	حمید خالوزاده و علی خاکی صدیق	ارزیابی روش‌های پیش‌بینی قیمت سهام با یک مدلی غیر خطی بر اساس شبکه‌های عصبی	برآورد قیمت و بازده سهام از مدل‌های پیچیده غیرخطی و آشوبگرانه به وجود آمده‌اند و استفاده از روش‌های خطی صحیح نمی‌باشد. همچنین استفاده از روش‌های غیرخطی شبکه‌های عصبی و با پیشنهاد ساختار جدید، می‌توان قیمت و بازده را به خوبی تخمین زد.

### ۳- اندازه‌گیری متغیرهای تحقیق

#### • متغیرهای ورودی

شاخص توانایی مدیریت (Manage)؛ برای اندازه‌گیری این شاخص از بسط الگوی ارائه شده توسط دمرجیان و همکاران (۲۰۱۲)، استفاده شده است. اولاً، کارایی شرکت با استفاده از تکنیک DEA و با مدل ورودی محور از رابطه زیر اندازه‌گیری شده است:

$$Max\theta = \frac{(u_1 Sales + u_2 EVA + u_3 MVA)}{(v_1 CGS + v_2 SG\&A + v_3 FC + v_4 NOC + v_5 ACC + v_6 PPE + v_7 Intan)}$$

که در آن؛ Sales مجموع فروش، EVA ارزش افزوده اقتصادی و MVA ارزش افزوده بازار، CGS بهای تمام شده کلای فروش‌رفته، SG&A خالص هزینه‌های فروش، اداری و عمومی، FC هزینه‌های تامین مالی<sup>۲۱</sup>، NOC خالص سایر هزینه‌ها<sup>۲۲</sup>، ACC میانگین هزینه سرمایه<sup>۲۳</sup>، PPE دارایی‌های ثابت مشهود (اموال، ماشین آلات و تجهیزات)<sup>۲۴</sup> و Intan ارزش دارایی‌های ثابت نامشهود. ثانياً، طبق عقیده دمرجیان و همکاران، ویژگی‌های ذاتی با استفاده از ۵ ویژگی خاص شرکت (یعنی اندازه شرکت (Size)، سهم بازار (MSH)، جریان‌های نقدی شرکت (FCF)، عمر پذیرش شرکت در بورس (Age) و

$$VC = \frac{(ROE + ATQ + ROIC + SVA)}{4}$$

بازده حقوق صاحبان سهام (ROE)<sup>۲۶</sup>: بازده حقوق صاحبان سهام یا نرخ بازده سرمایه‌گذاری سهام عبارتست از نسبت سود خالص به حقوق صاحبان سهام عادی. ROE معمولاً برای تعیین ترکیب بازده‌های شرکت بکار می‌رود و بیانگر شاخصی از ارزش شرکت است:

$$ROE = \frac{\text{سود خالص پس از کسر مالیات}}{\text{حقوق صاحبان سهام}}$$

نسبت تقریبی Q توبین (ATQ)<sup>۲۷</sup>: برای محاسبه کیو توبین از رابطه زیر استفاده می‌شود:

$$ATQ = \frac{(MVE + PS + DEBT)}{TA}$$

که در آن: MVE: ارزش بازار سهام عادی = قیمت بازار سهام شرکت \* تعداد سهام عادی، PS: ارزش دفتری سهام ممتاز، DEBT: ارزش دفتری بدهی‌های بلند مدت و TA: ارزش دفتری کل دارایی‌ها

بازده وجوه سرمایه‌گذاری شده (ROIC)<sup>۲۸</sup>: هر اقدامی که جریان نقدی را افزایش ندهد، ارزش نمی‌آفریند. وظیفه اولیه هر شرکت ایجاد جریانات نقدی است که نرخ بازده وجوه سرمایه‌گذاری شده آن بیشتر از هزینه سرمایه باشد. ROIC در این تحقیق بصورت زیر محاسبه می‌شود (وجوه سرمایه‌گذاری شده شامل؛ اموال، ماشین آلات، تجهیزات و سرمایه در گردش است):

$$ROIC = \frac{\text{سود خالص پس از کسر مالیات}}{\text{وجوه سرمایه‌گذاری شده}}$$

ارزش افزوده سهامداران (SVA)<sup>۲۹</sup>: ارزش افزوده سهامداران مجموع تغییرات ارزش بازار سرمایه شرکت و سود نقدی پرداخت شده در طی دوره تصدی مدیر به سهامداران است. برای اینکه ارقام برای مدیران با دوره‌های متفاوت تصدی قابل مقایسه گردد از رابطه زیر محاسبه می‌شود (جونگ، ۲۰۱۱):

فروش خارجی صادرات (FCI) و با اجرای مدل رگرسیون زیر کنترل شده است.

$$\text{Firm Efficiency} = \beta_0 + \beta_1 \text{Size}_i + \beta_2 \text{MSH}_i + \beta_3 \text{FCF}_i + \beta_4 \text{Ln(Age)}_i + \beta_5 \text{BSC}_i + \beta_6 \text{FCI}_i + \varepsilon_i$$

به اعتقاد دمرجیان مقدار باقیمانده ( $\varepsilon_i$ ) این رگرسیون نشان‌دهنده توانایی مدیریت شرکت در کارایی است.

اندازه سازمان (SIZE): لگاریتم مجموع دارایی‌ها در پایان سال مالی شرکت‌ها

$$\text{Size} = \text{LN (Total Asset)}$$

بازده دارایی‌ها (ROA): رابطه زیر یک مدل ساده‌ای از اهرم تصمیم‌گیری است که مدیریت می‌تواند برای بهبود بازده دارایی‌ها بکار گیرد. ROA بصورت فرمول زیر محاسبه می‌گردد:

$$ROA = \frac{\text{سود خالص}}{\text{جمع ارزش دارایی‌ها}}$$

سهام بازار شرکت (MSH): سهم بازار شرکت برابر است با نسبت فروش شرکت به کل صنعت

$$MSH = \frac{\text{مقدار فروش در پایان سال}}{\text{جمع کل فروش صنعت در پایان سال}}$$

عمر پذیرش شرکت (LNA(Age)): برابر است با لگاریتم طبیعی تعداد سالهایی که شرکت در سازمان بورس اوراق بهادار پذیرفته شده است.

#### • متغیرهای خروجی

ارزش آفرینی (VC)<sup>۲۵</sup>: ارزش آفرینی (خلق ارزش) شرکت به عنوان نرون لایه خروجی، از شاخص‌هایی مانند: «بازده حقوق صاحبان سهام به عنوان شاخصی از ارزش متعارف بازار شرکت، نسبت تقریبی Q توبین به عنوان شاخصی از ارزش ذاتی شرکت، بازده وجوه سرمایه‌گذاری شده و ارزش افزوده سهامداران» تبیین می‌گردد (جاویز، ۲۰۰۴) و از میانگین حسابی ابعاد آن به صورت زیر محاسبه شده است:

$$SVA = \frac{\text{سود نقدی پرداخت شده} + (\text{ارزش بازار سهام عادی در ابتدای دوره} - \text{ارزش بازار سهام عادی در انتهای دوره})}{\text{ارزش بازار سهام عادی در ابتدای دوره}}$$

#### ۴- متدولوژی تحقیق

این پژوهش از نظر هدف یک نوع مطالعه کاربردی است و هدف آن، بررسی تاثیر توانایی مدیریت بر ابعاد ارزش آفرینی شرکتها در صنایع مواد غذایی و شیمیایی عضو بازار بورس ایران با کمک مدل‌های شبکه عصبی می‌باشد. داده‌های مربوط به متغیرهای بکارگرفته شده، از اطلاعات و صورت‌های مالی شرکتها در طی سال‌های ۹۰ الی ۹۴ اخذ شده است. بنابراین به جهت استفاده از داده‌های تاریخی، نوع این تحقیق به لحاظ ماهیت، علی-پس رویدادی می‌باشد. محقق برای ارائه یافته‌ها، ابتدا به جمع آوری اطلاعات عددی مرتبط با متغیرها پرداخته، سپس برای تجزیه و تحلیل این اطلاعات از ابزارها و مدل‌های ریاضی بر پایه مفاهیم شبکه‌های عصبی بهره می‌گیرد. داده‌های مرتبط با مبانی نظری پژوهش با مطالعه کتابها، مقاله‌ها و سایر کارهای تحقیقاتی، از طریق مطالعه کتابخانه‌ای فراهم می‌شود. جمع‌آوری اطلاعات کمی نیز به صورت اسنادی و میدانی می‌باشد. جهت ارزیابی و سنجش کارایی نسبی از نرم افزار بهینه‌سازی GAMS و برای سنجش شاخص توانایی مدیریت از نرم افزار E-Views و همچنین جهت آموزش، ارزیابی و تست مدل‌های شبکه عصبی از نرم افزار MATLAB بهره گرفته شده است.

#### ۵- مدل تحقیق

ابتدا مدل اولیه‌ای بر اساس پیش‌فرض ذهنی محقق بصورت مدل خطی رگرسیون جهت برآورد ارزش آفرینی شرکتها بصورت زیر تبیین شده است:

$$VC_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{Manage}_{it} + \beta_2 \text{SIZE}_{it} + \beta_3 \text{ROA}_{it} + \beta_4 \text{MSH}_{it} + \beta_5 \text{Age}_{it} + \varepsilon_{it}$$

سپس، مدل مبتنی بر شبکه‌های عصبی جهت ارزیابی آن به صورت مراحل زیر اجرا شده است.

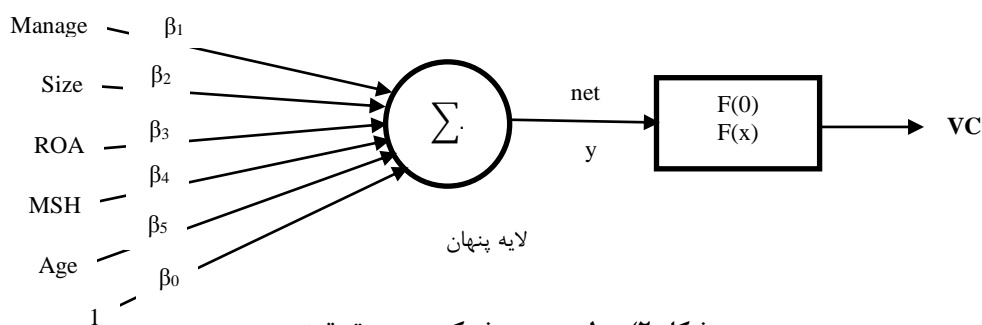
از مدل شبکه چند لایه «پرسپترون پیشرو» با الگوریتم آموزش «پس انتشار خطا»<sup>۳۰</sup> استفاده شده است.

در مدل اولیه بدلیل اینکه ورودی‌ها و خروجی مطلوب را می‌دانیم، بنابراین نوع یادگیری را از آموزش با سربست استفاده کرده‌ایم. این مدل با روش آموزش باناظر، پارامترهای شبکه مانند مقادیر وزن‌ها و تورش‌ها را بهنگام می‌کند و برای مسائل رگرسیونی مناسبتر است (مشایخی و همکاران، ۱۳۹۱). در این شیوه آموزش ورودی‌ها و خروجی‌های شبکه از پیش مشخص هستند و اختلاف ورودی و خروجی موجب تولید سیگنال خطا می‌شود. از این مقدار خطا برای تعدیل وزن‌های سیناپسی، جهت کاهش خطا استفاده می‌شود. ساختار شبکه بدین صورت است که، لایه اول شبکه به تعداد متغیرهای مستقل ( $X_i$ )، ورودی خواهد داشت.

در مدل رگرسیونی تحقیق به تعداد یک متغیر مستقل (Manage) و چهار متغیر کنترلی (Size, ROA, MSH, Age) وجود دارد که در لایه اول شبکه این متغیرها به عنوان ورودی در نظر گرفته شدند. شاخص ارزش آفرینی (VC) متغیر وابسته ( $y_i$ ) است که این متغیر نیز به عنوان نرون در لایه خروجی در نظر گرفته شده است. همواره تعیین تعداد نرون لایه میانی (پنهان) چالش برانگیز است و هیچ فرمول کلی برای تعیین تعداد لایه پنهان وجود ندارد. در این تحقیق برای هر مدل با آزمون و خطا از تعداد ۵ الی ۲۰ لایه پنهان در نظر گرفته شده است.

از تابع انتقال سیگموئیدی (بدلیل سادگی مشتق-پذیری آن) برای لایه میانی و لایه خروجی و تابع عملکرد شبکه نیز متوسط مربعات خطا (MSE) در نظر گرفته شده است. پروسه آموزش طوری تنظیم شده که با اندازه-گیری MSE همگرایی شبکه کنترل می‌شود. در این تحقیق بطور معمول ۵۰٪ داده‌ها برای Training، ۲۵٪ داده‌ها نیز به هر یک از مجموعه Validation و Testing اختصاص داده شده‌اند. مدل شبکه بصورت شکل ۲ با پنج ورودی و یک خروجی برای صنایع شیمیایی و مواد غذایی طراحی شده است.





شکل ۲) مدل عمومی شبکه عصبی تحقیق

شرط‌های توقف شبکه: ۱) جهت کنترل همگرایی شبکه، برای مقدار MSE بطور پیش فرض ۰,۰۱ در نظر گرفته شد. تجربه نشان داده که پس از این نقطه در پیشرفت عملکرد کلی شبکه بهبودی حاصل نمی‌شود. توقف شبکه زمانی بطور کلی پایان می‌یابد که شاخص MSE در مجموعه نمونه‌های اعتبارسنجی (Validation) بهبود یافته و همگرا شود. همچنین نرخ یادگیری در چندین بار آزمایش ۰,۱ انتخاب شده است. ۲) تعداد تکرار (Epoch)، پس از ۱۰۰ بار تکرار شبکه متوقف شود. ۳) عدم بهبود (Validation Checks)، اگر شبکه در ۶ تکرار متوالی خروجی را بهبود ندهد، متوقف شود.

$$n_{ij} = \frac{a_{ij} - a_j^{\min}}{a_j^{\max} - a_j^{\min}}$$

#### ۶-۱- اجرای مدل شبکه عصبی در صنعت شیمیایی و مواد غذایی

در مدل شبکه عصبی بصورت تجربی، داده‌ها به سه قسمت مجموعه آموزش، مجموعه اعتبارسنجی و مجموعه تست تقسیم‌بندی شدند. همچنین تعداد نرون-های لایه پنهان در مدل مربوط به صنعت شیمیایی و مواد غذایی نیز با بررسی ۵ الی ۲۰ نرون با آزمون و خطا و بر اساس MSE کوچکتر، در نهایت بر طبق جدول زیر انتخاب گردید.

شکل ۳. شماتیک کلی این شبکه را با ۸ نرون برای صنعت شیمیایی (الف) و ۱۰ نرون برای صنعت مواد غذایی (ب) در لایه میانی نشان می‌دهد.

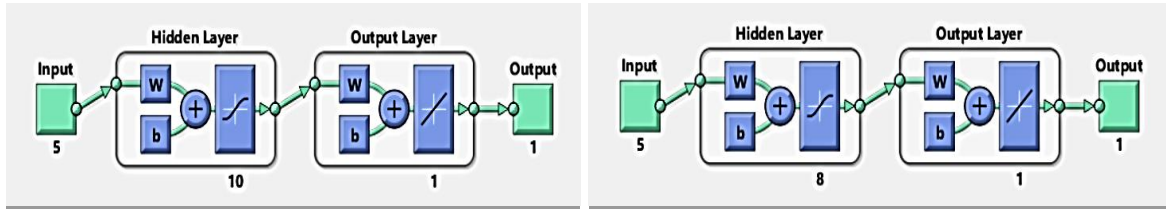
نمودار ۱. تکمیل پروسه یادگیری شبکه عصبی پرسپترون چندلایه پیشرو را در صنعت شیمیایی (الف) و صنعت مواد غذایی (ب) به تفکیک نشان می‌دهد.

۶- یافته‌های تحقیق

در طراحی شبکه عصبی مصنوعی، ابتدا تمامی داده‌ها به منظور افزایش دقت و سرعت در آموزش شبکه، با استفاده از رابطه زیر استاندارد شده‌اند. به طوری که تمامی داده‌ها بین ۰ و ۱ قرار گرفتند. این رابطه به بی-مقیاس‌سازی فازی معروف است (مومنی، ۱۳۹۳). در این رابطه؛  $n_{ij}$  داده استاندارد شده،  $a_{ij}$  داده مورد استفاده و

جدول ۲- تقسیم بندی داده‌ها و تعداد لایه پنهان مدل های شبکه

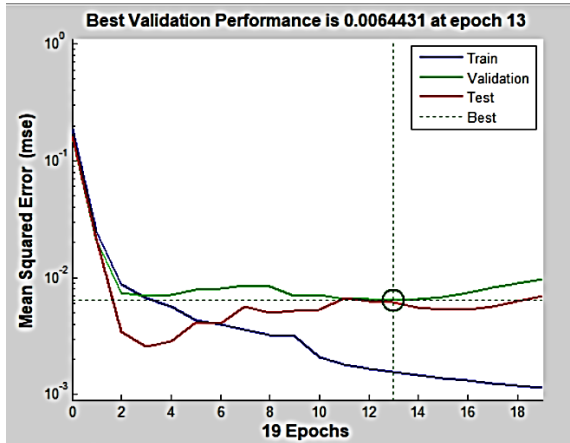
تعداد لایه‌های پنهان	Testing	Validation	Training	تعداد کل داده	مجموعه داده‌ها
آزمون و خطا	٪۲۵	٪۲۵	٪۵۰	٪۱۰۰	درصد
۸ لایه	۷۵	۷۵	۱۵۰	۳۰۰	صنعت شیمیایی
۱۰ لایه	۶۸	۶۸	۱۳۴	۲۷۰	صنعت مواد غذایی



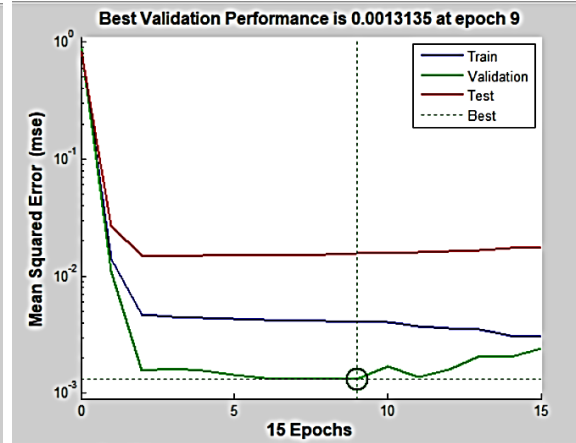
ب. صنعت مواد غذایی

الف. صنعت شیمیایی

شکل ۳- شبکه پرسپترون در محیط شبیه سازی صنایع

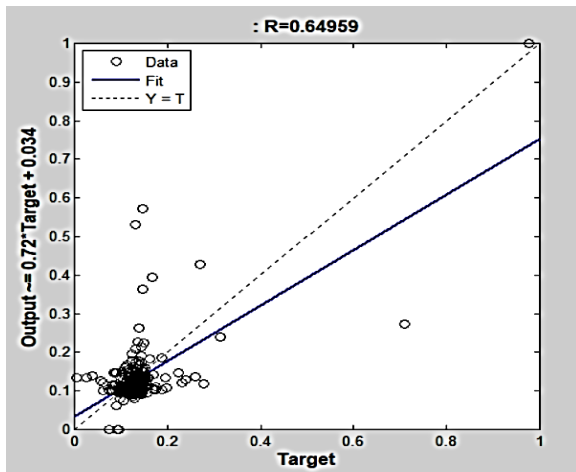


ب. صنعت مواد غذایی

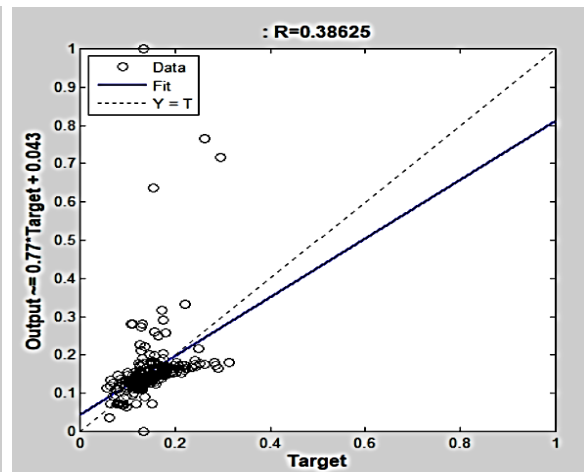


الف. صنعت شیمیایی

نمودار ۱- پروسه یادگیری شبکه پرسپترون چندلایه در صنایع



ب. صنعت مواد غذایی



الف. صنعت شیمیایی

نمودار ۲- رگرسیون شبکه پرسپترون چندلایه در صنایع

دایره سبز رنگ (روی نمودار Validation)، نشان می‌دهد که در ۶ تکرار متوالی (در صنعت شیمیایی از تکرار ۹ الی ۱۵ و در صنعت مواد غذایی از تکرار ۱۳ الی ۱۹) بهبودی

نمودار ۱. در واقع عملکرد شبکه را نشان می‌دهد. محور افقی نمودار تعداد تکرارها و محور عمودی آن میانگین مربعات خطاست. در قسمت مشخص شده با

شیمیایی برابر  $0,006$  و در صنعت مواد غذایی برابر  $0,003$  بوده و کوچکتر از حداقل مقدار انتخابی شبکه (یعنی  $0,01$ ) است، بنابراین هر دو شبکه همگرا شده‌اند. مقدار ضریب  $R$  قدرت توضیح دهندگی مدل و همبستگی بین خروجی‌ها و اهداف را اندازه‌گیری می‌کند. این شاخص در جدول ۳ بیان می‌کند که ترکیب متغیرهای ورودی (توانایی مدیریت، اندازه شرکت، بازده دارایی‌ها، سهم بازار شرکت و عمر پذیرش شرکت) در صنعت شیمیایی  $38\%$  و در صنعت مواد غذایی  $64\%$  از ارزش‌آفرینی شرکت‌ها را به درستی پیش‌بینی می‌کنند. مدل شبکه پرسپترون در صنعت مواد غذایی پاسخ مطلوبی داده است چون هم میزان پارامتر مربعات خطا در آن کمتر بوده ( $MSE = 0,0039$ ) و هم ضریب تعیین ( $R = 0,64$ ) آن بالاتر بوده است. بنابراین مدل شبکه عصبی مصنوعی در صنعت مواد غذایی بهتر از صنعت شیمیایی، ارزش‌آفرینی شرکت‌ها را از روی شاخص توانایی مدیریت و دیگر متغیرهای ورودی برآورد می‌کند. متوسط امتیاز توانایی مدیریت در هر دو صنعت تقریباً برابر صفر بوده اما متوسط امتیاز ارزش‌آفرینی شرکت‌ها در صنعت مواد غذایی ( $0,75$ ) بالاتر از صنعت شیمیایی ( $0,59$ ) بوده است.

در دو شبکه را شاهد نیستیم و باعث توقف فرایند آموزش شده است. همچنین، بهترین عملکرد اعتبارسنجی مدل شبکه صنعت شیمیایی در سیکل ۹ و مقدار خطای MSE برابر با  $0,0013$  بوده و در صنعت مواد غذایی در سیکل ۱۳ و مقدار MSE برابر با  $0,0064$  بوده است. نمودار ۲. رگرسیون مربوط به شبکه در دو صنعت می‌باشد. این نمودار مقایسه بین خروجی پیش‌بینی شده (Output) در مقابل داده‌های واقعی (Target) را نشان می‌دهد. ضریب همبستگی به عنوان یک معیار، هر موقع داده‌های پیش‌بینی شده با داده‌های حاصل از روش‌های دقیق مطابقت داشته باشد به ۱ نزدیک می‌شود، هر چه اختلاف بیشتر باشد به صفر نزدیک‌تر می‌شود.

#### ۲-۶- مقایسه نتایج مدل‌های شبکه عصبی در صنایع شیمیایی و مواد غذایی

جدول ۳. نتایج حاصل از پیاده‌سازی مدل‌های شبکه عصبی را در صنایع شیمیایی و مواد غذایی نشان می‌دهد. همانطور که در جدول ۳ مشخص شده، برای مدل شبکه عصبی شبیه‌سازی شده در هر دو صنعت، تابع انتقال سیگموئید انتخاب شده است. نتایج اجرای مدل شبکه عصبی نشان می‌دهد که مقدار MSE در صنعت

جدول ۳. مقایسه مدل‌های شبکه پرسپترون چندلایه پیشرو در صنایع - متغیر خروجی: VC

متغیرهای ورودی	تابع انتقال	صنایع	ترکیب شبکه	MSE	R	امتیاز توانایی مدیریت	امتیاز ارزش-آفرینی
Manage, Size, ROA, MSH, Age	Sigmoid	صنعت شیمیایی	۵-۸-۱-۱	$0,0062$	$0,38$	$-0,00016$	$0,590$
	Sigmoid	صنعت مواد غذایی	۵-۱۰-۱-۱	$0,0039$	$0,64$	$-0,00026$	$0,753$

#### ۷- نتیجه‌گیری

هزینه‌های مالی، عمومی و سرمایه‌ای، بهبود ارزش دفتری دارایی‌های مشهود و نامشهود بستگی دارد. اندازه‌گیری ارزش‌آفرینی شرکت‌ها نیز به عواملی مثل بازده صاحبان سهام، نسبت  $Q$  توبین، بازده سرمایه‌گذاری‌ها و خلق ثروت برای سهامداران بستگی دارد. نتایج حاصله پس از تکمیل پروسه یادگیری و تست شبکه عصبی پرسپترون نشان می‌دهد که مدل شبکه عصبی مصنوعی در صنعت مواد غذایی بهتر از صنعت شیمیایی، ارزش‌آفرینی

هدف این مقاله برآورد ارزش‌آفرینی شرکت‌ها بر اساس شاخص‌های توانایی مدیریت، اندازه شرکت، بازده دارایی‌ها، سهم بازار و عمر پذیرش شرکت‌ها در صنایع شیمیایی و مواد غذایی در دوره  $1390-1394$  با بکارگیری شبکه عصبی مصنوعی می‌باشد. سنجش شاخص توانایی مدیریت از لحاظ کمی به معیارهایی مانند میزان فروش، ارزش افزوده، مدیریت هزینه‌های تولید،

ضمنا با توجه به نتایج امتیاز ارزش آفرینی، به شرکت‌های صنایع شیمیایی پیشنهاد می‌شود که در تقویت شاخص‌هایی مثل؛ بازده سهام و ارزش افزوده سهامداران، ارزش سهام عادی و ممتاز تلاش نمایند. ضمنا شرکت‌های مواد غذایی نیز نسبت به تقویت بازده وجوه سرمایه‌گذاری و بهینه‌سازی پارامترهای سود خالص اقدام نمایند.

#### فهرست منابع

- 1) Andreou, P., Daphna, E., and C. Louca (2013). Managerial ability and firm performance: Evidence from the global financial crisis, Available at: <http://www.efmaefm.org>.
- 2) Brockman, P., X. Martin, & E. Unlu. (2010). Executive compensation and the maturity structure of corporate debt. *Journal of Finance*, Vol. 65 (3): 1123-1161.
- 3) Brookman, J., and P. D. Thistle. (2009). CEO tenure, the risk of termination and firm value. *Journal of Corporate Finance*, Vol. 15 (3): 315-330.
- 4) Charnes A., Cooper W. W., Rhodes E. (1978) Measuring the efficiency of decision making units, *European Journal of Operational Research*, Vol. 2: 429- 444.
- 5) Demerjian, P., B. Lev, M. F. Lewis, & S. McVay. (2013). Managerial ability and earnings quality. *The Accounting Review*, Vol. 88(2): 463-498.
- 6) Demerjian, P., B. Lev, & S. McVay. (2012). Quantifying managerial ability: A new measure and validity tests, *Management Science*, Vol. 58 (7): 1229-1248.
- 7) Dos Santos, R.B., Lima, R.C., Almeida, R.B. (2017). Risk management and value creation: New evidence for Brazilian non-financial companies, *Applied Economics*, Vol. 49, Issue 58: 5815-5827.
- 8) Ehsan H., Feroz, Sungsoo Kim, Raymond L. Raab. (2003). Financial statement analysis: A data envelopment analysis approach, *Journal of the Operational Research Society*, Vol. 54: 48-58.
- 9) Fee, C., Hadlock, C. (2003). Raids, rewards, and reputations in the market for managerial talent. *Review of Financial Studies*, Vol. 16 (4): 1315-1357.
- 10) Gong, J. (2011). Examining shareholder value creation over CEO tenure: A new approach to testing effectiveness of executive compensation. *Journal of Management Accounting Research*, Vol. 23 (1): 1-28.
- 11) Leverty, J., Grace. M. (2009). Dupes or incompetents? an examination of

شرکت‌ها را از روی شاخص توانایی مدیریت و دیگر متغیرهای ورودی برآورد می‌کند، زیرا پارامتر میانگین مربعات خطا در آن کمتر بوده و ضریب تعیین آن نیز بیشتر بوده است. از دیگر نتایج تحقیق اینکه، متوسط امتیاز توانایی مدیریت در هر دو صنعت تقریباً برابر بوده اما متوسط امتیاز ارزش آفرینی شرکت‌ها در صنعت مواد غذایی بالاتر از صنعت شیمیایی بوده است.

نتایج مطالعات پژوهشگران دیگر حاکی از آنست که؛ مدیران هر چه توانایی بالاتری داشته باشند، سرمایه‌گذاری را با ریسک بیشتری انجام می‌دهند، موجب تقویت سوددهی شده و باعث تقسیم سود بیشتر و افزایش بازده سهامداران (حسینی و مرفوع، ۱۳۹۶) می‌شوند. مووک و همکاران (۲۰۱۵) بر این باورند که بازده اجتماعی در چارچوب سرمایه‌گذاری منجر به ارزش آفرینی برای شرکت‌ها می‌شود. رحمان و همکاران (۲۰۱۶)، ادغام و تقویت مالکیت را از عوامل ایجاد ارزش و ارتقاء عملکرد شرکت‌ها می‌دانند. توانایی مدیریتی موجب تقویت عملکرد (آندرتو و همکارانش، ۲۰۱۳) و بازده سهام (فی هادولک، ۲۰۰۳) شرکت‌ها می‌گردد. لورتی و گریس (۲۰۰۹) معتقدند که نیروی انسانی توانمند از شاخص‌های مهم در ارتقاء توانایی مدیریت بوده و احتمال ورشکستگی شرکت‌ها را کاهش می‌دهد.

**محدودیت‌ها و پیشنهادات:** این تحقیق در محدوده زمانی ۱۳۹۰ الی ۱۳۹۴ انجام شده و از داده‌های مالی صنایع شیمیایی و مواد غذایی استفاده کرده است. اغلب این شرکت‌ها با ساختار سهامی عام و برخی نیز دولتی و یا نیمه دولتی هستند، لذا تعمیم یافته‌ها به سایر صنایع و شرکت‌های سهامی خاص ممکن است منطقی نباشد. متغیرهای مداخله‌گر و مزاحم مانند نرخ تورم، نرخ بهره، تحریم‌های اقتصادی و دیگر متغیرهای غیرقابل کنترل محیطی ممکن است بر رابطه میان متغیرهای پژوهش اثرگذار باشند که در تحقیق حاضر به آنها پرداخته نشده است. در نتایج تحقیق، امتیاز توانایی مدیریت در هر دو صنعت مواد غذایی و شیمیایی وخیم‌تر گزارش شده، لذا به مدیران پیشنهاد می‌گردد که نسبت به بهینه‌سازی شاخص‌هایی مثل؛ بهای تمام شده کالا، هزینه‌های تامین مالی و هزینه‌های سرمایه‌ای اقدامات اساسی انجام دهند.

- networks, Economic Research, No. 63: 43-83, (In Persian).
- 24) Koshafar, M., Noravesh, A. & Mashayekhi, B. (2017). Measurement of the efficiency and management ability based for financial index, Journal of Accounting & Auditing Knowledge, No. 23: 187-202, (In Persian).
  - 25) Raei, Reza (2015). Risk capital basis using neural networks, Journal of Accounting and Auditing, Vol. 13, No. 46: 71-83, (In Persian).
  - 26) Rahmani, A., Gholami, F., Pakizeh, K. (2013). Effect of financial flexibility on investment and value creation, Journal of Accounting Progress, Shiraz University, Vol. 4, No. 2: 53-76, (In Persian).
  - 27) Rahman, M., Lambkin, M., & Hussain, D. (2016). Value creation and appropriation following M & A: A data envelopment analysis, Journal of Business Research, Vo. 69, Issue 12: 5628-5635.
  - 28) Rahnama Roodposhti, F., Pourzamani, Z., Royaie, R., and Fazeli N. (2014). The efficiency of earnings management and its role in value creation, The Experimental Accounting Research, Third Year, No. 11: 159-177, (In Persian).
  - 29) Rahnama Roodposhti, F., Hemmati, H. (2009). Measurement of the relationship between intellectual capital and modern variables based on value creation, Journal of Financial Studies, No. 2: 111-134, (In Persian).
  - 30) Azizi, Sh., Darvishi, Z. And Nomayan, f. (2012). Investigation of the factors determining the brand value with the financial approach in the companies accepted in Tehran stock exchange, Journal of Business Management Perspective, No. 30: 9-32, (In Persian).
  - 31) Kamali Monfared, Sh., Ali-Ahmadi, S. (2017). The effect of management ability on tax avoidance and company value by data envelopment analysis, Journal of Accounting Knowledge, No. 28: 135-154, (In Persian).
  - 32) Laurene V. Fausett (2010). *Fundamentals of neural networks*, Translated by Hadi Wiszi et al., Nas publisher, First edition: 9-110, (In Persian).
  - 33) Mahmoudi, M. (2012). Measurement of financial variables evaluate the performance of companies in the Tehran stock exchange by using TOPSIS algorithms and techniques DEA, Journal of Financial Engineering and Management of Securities, No. 7: 121-144, (In Persian).
  - 34) Mashayekhi, B., Beyrami, H, and Akhlaghi, S. (2013). Discovering profit management using neural networks, Journal of Financial Engineering & Management of Securities, No. 11: 63-77, (In Persian).
  - management's impact on property-liability insurer distress. Working Paper, Georgia State University.
  - 12) Matemilola, BT., AN Bany-Arifin, WNW Azman-Saini (2013). [Impact of leverage and managerial skills on shareholders' return](#), Journal of Procedia Economics and Finance (Elsevier Publisher), Vol. 7: 103-115.
  - 13) Russell, Ingrid. (2016). [The delta rule](#), University of Hartford, Microcomputer Journal (From Wikipedia).
  - 14) Panayiotis C. Andreou, D. Ehrlich & C. Louca. (2013). Managerial ability and firm performance: Evidence from the global financial crisis, Preliminary and incomplete. Pp. 148-188. Available in: [www.efmaefm.org](http://www.efmaefm.org).
  - 15) Han, Li. (2015). Managerial ability and internal control quality: Evidence from China. International Journal of Financial Research; Vol. 6 (2): 54-66.
  - 16) Ahmadpour, A., Mirzaie Asromi, H. (2014). Compared with multiple discriminate analysis model and neural network models in predicting bankruptcy of the listed companies in Tehran stock exchange, Accounting Research, No. 19 (4): 4-41, (In Persian).
  - 17) Afsharkazemi, M, Setayesh, M., Mehrabian, S. And Anvari, K. (2007). Relative performance evaluation in branches of export development bank of Iran by using data envelopment analysis, Journal of Banking and Economics, No. 75: 42-48, (In Persian).
  - 18) Bozorg Asl, M, and Salehzadeh, B. (2015). Relationship management ability and stable profits with an emphasis on accrual components and cash flows in companies, Journal of Knowledge Accounting, No. 58: 153-170, (In Persian).
  - 19) Hatami, N., Mirzazadeh, H. and Ebrahimpour, R. (2011). Combining neural networks to estimate stock prices, Journal of Economics Sciences, No. 2(4): 62-80, (In Persian).
  - 20) Hajeb, H, Ghayuri M, A., And Ghaffari, M. (2016). The effect of managerial ability the capital structure in the pharma industry, Accounting Health Journal, Issue title 9: 1-17, (In Persian).
  - 21) Hajiha, Z. and Chenari, H. (2014). Study the effect of incentives for senior managers on the (Wealth Creation) value creation for shareholders, Journal of Investment, Issue 5: 80-95, (In Persian).
  - 22) Huang, X.S. & Sun, L. (2017). Managerial ability and real earnings management, Advances in Accounting, Vol. 39: 91-104.
  - 23) Khalizadeh, H., and Khaki Sedigh, A. (2004). Estimation of stock price forecasting methods and nonlinear modeling based on neural

- 35) Mansourfar, Gh, Didar, H., Hasanpour, V. (2015). The effect of management capability the quality of firms listed in the Tehran stock exchange, Journal Financial Accounting Preceding Studies, No. 23: 37-54, (In Persian).
- 36) Menhaj, Mohamadbagher. (2011). Fundamental of neural networks, (7<sup>nd</sup> ed.): 20-25.
- 37) Momeni, Mansour. (2015). New topics in operations research, Published author, Third edition: 135-204, (In Persian).
- 38) Mook, L., Chan, A. & Kershaw, D. (2015). Measuring social enterprise Value creation: The case of furniture bank, Nonprofit Management and Leadership, Vol. 26, Issue 2: 189-207.

#### یادداشت‌ها

1. Brockman & et al.
2. Matemilola
3. dos Santos R.B.
4. Data Envelopment Analysis
5. Neural Networks
6. Frank Rosenblalt
7. Model-Free
8. Cell Body
9. Core
10. Dendrite
11. Axon
12. Synapse
13. Management Score
14. Managerial Compensation
15. Value Creation
16. Q Tobin ratio
17. Input-Oriented
18. Charns, Cooper & Rhodes (CCR)
19. Huang & Sun
20. Mook, Chan & Kershaw
21. Financial Costs
22. Net Other Costs
23. The Weighted Average Cost of Capital
24. Property, Plant & Equipment
25. Value creation (VC)
26. Return On Equity (ROE)
27. Approximate Tobin's Q (ATQ)
28. Return On Investment Costs (ROIC)
29. Shareholders Value Added (SVA)
30. Back propagation Error
31. Performance

# **Management Ability and its Consequences on Firms Value Creation by Employing Neural Networks**

## **(A Comparative Approach to Chemical & Food Industries)**

**Akbar Valizadeh Oghani**

Department of Industrial Management, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran

**Nasser Fegh-hi Farahmand**

Department of Management, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran

(Corresponding Author)

farahmand@iaut.ac.ir

**Farzin Modarres Khiabani**

Department of Mathematical, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran

### **Abstract**

The purpose of this study is to investigate the effect of management ability on the value creation in the chemical and food industry in 2012-2016 by using artificial neural network. Initially, with the implementation of the DEA model with a native model, the relative efficiency is determined for each company and by estimating a regression model, the management ability to each company is also determined. Then the value creation of the companies is measured by the average of the factors such as return on equity, Q Tobin ratio, return on investment, and wealth creation for shareholders. The neural network model used in this study is a multilayer perceptron with back propagation error training pattern. To evaluate the relative efficiency is used the GAMS optimization software and to measure the management ability used the E-Views and MATLAB software is used to train and test the neural networks model.

The results show that the artificial neural network model in the food industry is better than the chemical industry. This model estimates the companies' value creation through the management ability and other input variables. Other research results, the management ability score in both industries is equal, but the average value creation of the companies in the food industry is higher than the chemical industry.

**Keywords:** Neural Networks, DEA, Management Ability, Value Creation