

فصلنامه‌ی پژوهش‌های مدیریت منابع انسانی دانشگاه جامع امام حسین (ع)
سال دوم، شماره‌ی ۳ و ۴ (شماره‌ی پیاپی ۷ و ۸)، پاییز و زمستان ۱۳۸۹: صص ۸۱-۱۰۰

مقایسه‌ی روش شبکه‌ی عصبی مصنوعی با روش معادلات ساختاری در طراحی مدل ادراک عدالت کارکنان (مطالعه‌ی موردی: بانک‌های دولتی)

دکتر عادل آذر*

دکتر زهرا علیپور درویشی**

تاریخ دریافت: ۸۹/۱۱/۲۰

تاریخ پذیرش: ۹۰/۰۴/۱۷

چکیده

این مقاله، درصدد مقایسه‌ی یک روش کلاسیک آماری و یک روش غیرکلاسیک هوش مصنوعی در حوزه‌ی مطالعات مدیریت منابع انسانی است که این امر از طریق مقایسه‌ی اعتباریابی نتایج و توان برازش مدل ادراک عدالت کارکنان توسط دو روش معادلات ساختاری (SEM) و شبکه‌ی عصبی مصنوعی (ANN) انجام گردیده است. مدل مفهومی تحقیق شامل متغیر وابسته‌ی ادراک عدالت کارکنان و متغیرهای مستقل وظایف مدیریت منابع انسانی، فرهنگ فردی و سازمانی و ویژگی‌های سامانه‌ی پاسخ‌گویی است. روش این تحقیق پیمایشی است و در سه بانک ملت، تجارت و کشاورزی با نمونه‌گیری تصادفی شامل ۳۲۵ نفر از کارکنان انجام شده است. معیار مقایسه‌ی دو روش مذکور، ضریب تعیین (R^2) مدل می‌باشد که نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهد که اگر تعداد متغیرهای مستقل کم باشد (R^2) هر دو مدل اختلاف معناداری را نشان نمی‌دهند؛ اما با افزایش متغیرهای مستقل، مدل معادلات ساختاری فاقد توانایی برازش مدل بوده، در حالی که مدل شبکه‌ی عصبی نه تنها برازش مدل را انجام داد؛ بلکه (R^2) آن به‌طور معناداری بیش‌تر از حالتی بود که تعداد متغیرهای مستقل مدل کم بودند. مهم‌ترین نتیجه‌ی این تحقیق، فراهم آوردن یک بصیرت علمی در خصوص قابلیت‌های دو روش یادشده در محدوده‌ی تحقیقات علوم رفتاری است.

کلیدواژه‌ها: شبکه‌ی عصبی مصنوعی؛ مدل معادلات ساختاری؛ ادراک عدالت کارکنان؛

مدیریت منابع انسانی

* - استاد دانشکده‌ی مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس azara@modares.ac.ir

** - نویسنده‌ی مسئول: استادیار دانشکده‌ی مدیریت و علوم اجتماعی، دانشگاه آزاد واحد تهران شمال

مقدمه

نگارندگان این مقاله، با رویکرد استفاده و آزمایش روش‌های کمی غیر کلاسیک در حوزه‌ی منابع انسانی، مجموعه پژوهش‌هایی را انجام داده‌اند که این مقاله نیز، یکی از دست‌آوردهای آن می‌باشد. این تحقیق، با هدف مقایسه‌ی دو روش کلاسیک آماری و هوش مصنوعی جهت برآزش مدل مدیریت منابع انسانی منصفانه به نگارش درآمده است. از آن‌جا که در مطالعات تجربی منابع انسانی، غالباً از روش‌های سنتی آماری استفاده می‌شود، این سؤال پیش می‌آید که کاربرد روش‌های غیر کلاسیک در این حوزه چه نتایجی در بردارد؟ در دو دهه‌ی اخیر، استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی^۱ (ANN) در موضوعات مدیریتی رواج بسیاری داشته است (پالوکسای و وایت، ۲۰۰۴: ۳۹۱). با بررسی تحقیقات انجام‌شده در این زمینه، سه نکته‌ی قابل اشاره وجود دارد، در متون تحقیقاتی مدیریتی: ۱- ابتدا از ANN برای پیش‌بینی دقیق‌تر نسبت به روش‌های خطی کلاسیک استفاده می‌شد؛ اما در چند سال اخیر، به ظرفیت گسترده‌ی این روش‌ها برای کشف روابط غیر خطی و الگوهای پیچیده و منحصر به فرد در داده‌ها توجه نشان داده شده است (اشنایدر و سامر، ۲۰۰۶: ۳۵۳) ۲- زمینه‌های کاربرد ANN بیش‌تر در زمینه‌ی مدیریت صنعتی بوده است، وانگ، بود و نویج و سلوی (۱۹۹۷) به بررسی کاربردهای شبکه‌ی عصبی در زمینه‌ی کسب و کار در سال‌های ۱۹۸۸-۱۹۹۵ پرداختند و نشان دادند که در بازه‌ی زمانی یادشده، تعداد ۱۱۴ مقاله در زمینه‌ی تولید و عملیات، ۵۴ مورد در زمینه‌ی مالی و فقط ۳ مورد در خصوص منابع انسانی ارایه شده است و این در حالی است که در مباحث تئوریک و رفتاری به توانمندی‌های این روش توجه کم‌تری نشان داده‌اند و البته این روند در سال‌های اخیر کمی جبران شده است (پالوکسای و وایت، ۲۰۰۴: ۳۹۲). جدول (۱)، کاربرد شبکه‌های عصبی را در زمینه‌های جدیدتر مدیریتی نشان می‌دهد. دلیل اقبال زیاد تحقیقات سازمانی به رویکرد شبکه‌های عصبی، پیچیدگی، ابهام و تغییرپذیری موقعیت‌های تصمیم‌گیری مدیران است (ساباناراسیمها، آرنیز و آناندراجان، ۲۰۰۰: ۱۱۷) و گرزنار، پراسد و تاتا (۲۰۰۶) که این ویژگی در مقوله‌ی روش‌شناسی، به صورت تغییر پارادایم سنتی اثبات‌گرایی به پارادایم پست مدرن تئوری پیچیدگی^۲ تبلور یافته است. تئوری

1. Artificial Neural Network
2. Complexity Theory

سامانه‌های پیچیده‌ی تطبیق‌شونده، انگاره‌های جدیدی را در مورد رفتار سامانه‌ها به‌خصوص سامانه‌های انسانی مطرح می‌کند که یک توسعه‌ی تکاملی در دانش روش‌شناسی به‌وجود آورده‌اند (اشنایدر و سامر، ۲۰۰۶: ۳۵۳). در جهان‌بینی اثبات‌گرایی^۱ که رسالت علم، یافتن قوانین جهان‌شمول برای پیش‌بینی کامل، متحدالشکل بودن و قابلیت اطمینان و ثبات یافته‌ها است، ابزار تجزیه و تحلیل براساس روش‌شناسی سنتی و آمار کلاسیک شکل می‌گیرد؛ اما در علم، پیچیدگی که دارای پیش‌فرض‌هایی متفاوت با اثبات‌گرایی است (مانند کلیت‌باوری، واقعیت ذهنی، عدم قطعیت، علیت متقابل و غیرخطی) از ترکیبی از شیوه‌های مختلف تحقیق استفاده می‌شود؛ یعنی، هم از شیوه‌های تحلیلی اثبات‌گرایی و هم رویکردهای کل‌نگرانه مانند شبیه‌سازی و هوش مصنوعی استفاده می‌کنند (دانایی‌فرد، ۱۳۸۵). ۳- اخیراً مزایای ANN نسبت به روش‌های سنتی مورد توجه محققان مدیریتی قرار گرفته است (رازی و آتاپلی ۲۰۰۵: ۶۷) که در این راستا مقالات متعددی جهت مقایسه‌ی توانمندی‌های روش‌های کلاسیک و غیرکلاسیک در جدول (۲) ارائه شده است.

جدول ۱. کاربردهای شبکه‌ی عصبی برای کشف الگو در زمینه‌های مدیریتی

موضوع	نام مقاله	نویسنده و تاریخ
مدیریت کیفیت	استفاده از ابزارهای شبکه‌ی عصبی محور برای ایجاد سازمان‌های یادگیرنده	بیتس، برانبرگ و فن‌وازل (۱۹۹۸)
مدیریت منابع انسانی	ارزش‌یابی عملکرد بر مبنای شبکه‌های عصبی	استیونز و دیگران (۱۹۹۹)
رفتار سازمانی	تغییر سازمانی، رهبری و یادگیری: فرهنگ به‌عنوان فرایندشناختی	لاکومسکی (۲۰۰۱)
مدیریت راهبرد	استفاده از شبکه‌های عصبی برای تعیین راهبردهای سازمانی	مونتگنو، سکستون و اسمیت (۲۰۰۲)
بازاریابی	یک راهبرد برای دست‌یابی به الگوهای نیازهای مصرف‌کننده استفاده از تکنیک‌های پلکانی و شبکه‌های عصبی مصنوعی	چن، خو و یان ۲۰۰۲
مدیریت دانش	یک پارچه‌سازی داده‌کاوی فازی و شبکه‌های عصبی فازی برای کشف دانش ضمنی	هانگ، تسو و لی (۲۰۰۶)
سازمان و مدیریت	شبکه‌های عصبی و سامانه‌های سازمانی: مدل‌سازی روابط غیرخطی	گرزنار، پراسد و تاتا (۲۰۰۶)

1. Positivism

جدول ۱. کاربردهای شبکه عصبی برای کشف الگو در زمینه‌های مدیریتی (ادامه)

نویسنده و تاریخ	نام مقاله	موضوع
دیوید و استرلینگ (۲۰۰۶)	تولید قوانین از مثال‌های چندخصیصه‌ای تصمیم‌گیری انسانی باید آسان شود.	مدیریت منابع انسانی
استاورو، چارلامبوس و اسپیلیوتیس (۲۰۰۷)	مدیریت منابع انسانی و عملکرد: یک تحلیل شبکه‌های عصبی	مدیریت منابع انسانی
اشنایدر و سامرز (۲۰۰۶)	سازمان‌ها به‌مثابه سامانه‌های تطبیق‌شونده‌ی پیچیده: دلالت‌های تئوری پیچیدگی برای تحقیقات مربوط به رهبری - کاربرد شبکه‌های عصبی برای مدل‌های غیرخطی دینامیک	رفتار سازمانی
لین (۲۰۰۷)	یک مدل تجربی از کیفیت خدمات از دیدگاه مدیریتی: شبکه‌های عصبی فازی	رضایت مشتری
لین (۲۰۰۷)	اثرات مدل تسهیم دانش: با توجه به ویژگی‌های فرهنگ سازمانی و ساختار سازمان با استفاده از شبکه‌های عصبی	مدیریت دانش
لین و اسکات (۲۰۰۷)	مدل شبکه‌ی عصبی هویت‌یابی سازمانی	رفتار سازمانی
تانگ و دیگران (۲۰۱۰)	ظرفیت انتشار، ساختار سازمانی و انتقال دانش	مدیریت دانش

جدول ۲. تحقیقات مدیریتی مربوط به مقایسه‌ی توانمندی‌های شبکه‌های

عصبی و روش‌های کلاسیک آماری

نویسنده و تاریخ	نام مقاله	موضوع
سابا ناراسیمها، آرینز و آناندراجان (۲۰۰۰)	مقایسه‌ی دقت پیش‌بینی شبکه‌های عصبی با رگرسیون چندمتغیره در کیس داده‌های دارای چولگی	پیش‌بینی عملکرد
پالوکسی و وایت (۲۰۰۴)	مدل‌سازی شبکه‌های عصبی در تحقیقات میان‌فرهنگی (ارتباط فرهنگ و عدالت توزیعی): مقایسه‌ی شبکه‌های عصبی با رگرسیون چندمتغیره	مدیریت منابع انسانی
تانگ و دیگران (۲۰۰۵)	نگرش شغلی، مقایسه‌ی شبکه‌های عصبی با درخت تصمیم	رفتار سازمانی
رازی و آتاپلی (۲۰۰۵)	مقایسه‌ی پیش‌بینی شبکه‌های عصبی با رگرسیون غیرخطی، درخت طبقه‌بندی و رگرسیون	در زمینه‌های مختلف از جمله مدیریت تولید، مالی و بازاریابی و مهندسی
کومار (۲۰۰۵)	مقایسه‌ی شبکه‌های عصبی با رگرسیون چندمتغیره	مدل قیمت‌گذاری

(ادامه) جدول ۲. تحقیقات مدیریتی مربوط به مقایسه‌ی توانمندی‌های شبکه‌های

عصبی و روش‌های کلاسیک آماری

موضوع	نام مقاله	نویسنده و تاریخ
مدیریت مالی	اندازه‌گیری عملکرد شرکت‌های خرده‌فروشی استفاده از تکنیک‌های امتیازدهی اعتباری مقایسه‌ی رگرسیون چندمتغیری و شبکه‌های عصبی	هو و اسنل (۲۰۰۷)
مدیریت مالی	مدل‌سازی ساختار سرمایه، یک مقایسه‌ی شبکه‌های عصبی با رگرسیون چندمتغیره	پاوو (۲۰۰۸)
عمومی	مقایسه‌ی درخت تصمیم، شبکه‌های عصبی و رگرسیون خطی	کیم (۲۰۰۸)
در زمینه‌های مختلف از جمله مدیریت مالی و بازاریابی	مقایسه‌ی شبکه‌های عصبی با رگرسیون، رگرسیون لجستیک و تحلیل تمایزی	پالیوال و کومار (۲۰۰۹)
مدیریت مالی	پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌های کره‌ای، مقایسه‌ی شبکه‌های عصبی با رگرسیون لجستیک	یون و ژو (۲۰۱۰)
رفتار مصرف‌کننده	افت خدمات و تغییر رفتار مصرف‌کننده در صنعت بیمه	لین (۲۰۱۰)

بیان موضوع و مسأله‌ی تحقیق

شایان توجه است که نهضت استفاده از روش‌های جدید، دانشمندان حوزه‌ی مدیریت منابع انسانی را نیز تحت تأثیر قرار داده و آن‌ها هم به خطرات و دام‌های اتکای صرف بر روش‌های مرسوم آماری و تفکر خطی اذعان نموده‌اند. گره‌ارت، رایت، مک‌کاهان و اسنل (۲۰۰۰) و رایت، دانفورد و اسنل (۲۰۰۱) و گست (۲۰۰۱) تأکید دارند که تحقیقات مدیریت منابع انسانی براساس روش‌های سنتی آماری انجام گرفته است و پارادایم تحقیق سنتی نیاز به مذاقه‌ای بیش‌تر دارد و ضرورت کاربرد وسیع‌تر روش‌های غیر کلاسیک در این حوزه حس می‌شود. از آن‌جا که موضوع این مقاله تبیین عوامل مؤثر بر ادراک عدالت^۱ کارکنان است و ادراک عدالت یک فرایند قضاوتی

مبهم و پیچیده در حوزه‌ی مدیریت منابع انسانی است (بلادر و نادسن ۲۰۰۶: ۱۷۵ و دوچارم و رومن ۲۰۰۶: ۱۸۰ و آذر و علی‌پور درویشی، ۲۰۱۰) و ضمناً مدل‌سازی قضاوت‌های مدیریتی حوزه خوبی برای کاربرد شبکه‌های عصبی می‌باشد (دی تین، دی تین و جوشی، ۲۰۰۳: ۲۴۰). به نظر می‌رسد که حبس سازوکار پیچیده ادراک عدالت در مفروضات از پیش تعیین شده‌ی آمار کلاسیک، بی‌انصافی در ادای حق تبیین مقوله‌ی عدالت سازمانی می‌باشد و لذا این مقاله در پی آن است که برای دستیابی به اعتبار بالاتر مدل، دو روش شناسی کلاسیک آماری و شبکه‌ی عصبی را با هم مقایسه کند. به این ترتیب، سؤال تحقیق چنین است: آیا در تبیین رابطه‌ی اجزای مدل ادراک عدالت، نتایج حاصل از مدل شبکه‌های عصبی، تفاوت معناداری با نتایج مدل معادلات ساختاری^۱ دارد؟

دلایل انتخاب شبکه‌های عصبی و مقایسه‌ی نتایج آن با روش کلاسیک معادلات ساختاری که بر مبنای رگرسیون خطی بنا شده است عبارتند از: ۱- تحقیقات رگرسیونی سنتی بر ایجاد بهترین برازش خطی^۲ برای کل مجموعه داده‌ها تأکید دارند؛ در حالی که شبکه‌های عصبی بدون این که یک رابطه‌ی کارکردی از پیش تعیین شده بین متغیرهای مستقل و وابسته در نظر بگیرند این برازش را انجام می‌دهند (زیرا شبکه‌های عصبی آزاد از توزیع و آزاد از پیش فرض برای رفتار متغیرها هستند)، (پالوکسای و وایت، ۲۰۰۴: ۳۹۲). ۲- انعطاف‌پذیری و قابلیت تطبیق بالای شبکه‌های عصبی، مؤید عملکرد بالای آن‌ها می‌باشد؛ زیرا آن‌ها بر ارزش‌یابی قدرت پیش‌بینی مدل متمرکز می‌شوند. (ساباناراسیمها، آرینز و آناندراجان، ۲۰۰۰: ۱۱۷ و گرزنار، پراسد و تاتا، ۲۰۰۶). ۳- روش‌های کلاسیک، فقط در محدوده‌ی تحقیق مورد نظر می‌توانند عمل برازش مدل را انجام دهند و خارج از آن محدوده معتبر نیستند؛ در حالی که ویژگی عالی و برجسته‌ی شبکه‌های عصبی این است که مدلی ایجاد می‌کنند که حتی برای داده‌هایی که از قبل دیده نشده‌اند به کار می‌آیند و اعتبار دارند (پالوکسای و وایت، ۲۰۰۴: ۳۹۲). ۴- طبیعت ناپارامتریک شبکه‌های عصبی، نیاز به رعایت مفروضات رگرسیونی را ندارد، به خصوص وقتی رابطه‌ی بین متغیرها ناشناخته و پیچیده است، پس مسؤلیت محقق در قبال انتخاب مدل مناسب و نحوه‌ی

1. Structural Equation Model

2. Linear Fitness

آماده‌سازی داده‌ها از بین می‌رود (گرزناز، پراسد و تاتا، ۲۰۰۶). به این ترتیب، مشارکت این مقاله، توسعه‌ی عرضی علم در خصوص مقایسه‌ی روش‌های کلاسیک و غیر کلاسیک برآزش مدل در حوزه‌ی جدید ادراک عدالت است که دست‌آوردهای آن در تکمیل نتایج مطالعات قبلی قرار می‌گیرد و توانمندی‌های روش‌های یادشده را برای علاقه‌مندان این مقوله به نمایش می‌گذارد.

به این ترتیب، مشارکت این مقاله توسعه‌ی عرضی علم در خصوص مقایسه‌ی روش‌های کلاسیک و غیر کلاسیک برآزش مدل در حوزه‌ی جدید ادراک عدالت است که دست‌آوردهای آن در تکمیل نتایج مطالعات قبلی قرار می‌گیرد و توانمندی‌های روش‌های مذکور را برای علاقه‌مندان این مقوله به نمایش می‌گذارد.

روش‌شناسی پژوهش

این مقاله، براساس نتایج اجرای یک تحقیق پیمایشی در تابستان ۱۳۸۷ در بانک‌های ملت، تجارت و کشاورزی تهیه شده است. پرسش‌نامه‌ی تحقیق، براساس طیف لیکرت تنظیم شده و داده‌ها براساس ۳۲۵ پرسش‌نامه شامل ۱۱۲ نمونه از کارکنان بانک ملت، ۱۲۷ نمونه از بانک تجارت و ۸۶ نمونه از بانک کشاورزی تحلیل شده‌اند.

- متغیرهای مدل

متغیر وابسته‌ی این تحقیق، ادراک عدالت سازمانی است و پرسش‌نامه آن شامل ۳۳ سؤال برای متغیرهای شاخص ادراک عدالت توزیعی، مروده‌ای و رویه‌ای است. متغیرهای مستقل تحقیق عبارتند از: ۱- وظایف مدیریت منابع انسانی شامل هشت متغیر شاخص: استخدام، جبران خدمات، کارراهه، آموزش، ارزیابی عملکرد، بازنشستگی و خروج، نگه‌داری و روابط کارکنان که پرسش‌نامه مزبور با ۹۱ سؤال تنظیم شده است. ۲- فرهنگ فردی، پرسش‌نامه‌ی مزبور شامل ۱۵ سؤال برای شش متغیر شاخص: جمع‌گرایی، فاصله از قدرت، تحمل ابهام، مساوات‌گرایی، ارشدیت‌گرایی و مادی‌گرایی است. ۳- فرهنگ سازمانی شامل سه متغیر شاخص: فرهنگ سازمانی سازنده، انفعالی/تدافعی و تهاجمی/تدافعی با ۲۲ سؤال پرسش‌نامه می‌باشد. ۴- پاسخ‌گویی

سازمانی شامل دو متغیر شاخص: کیفیت پاسخ‌گویی و فراگیری پاسخ‌گویی با ۸ سؤال پرسش‌نامه می‌باشد که اطلاعات تفصیلی کلیه‌ی متغیرهای فوق و فرایند طراحی، اجرا و نتایج آن در رساله‌ی دکتری نویسنده‌ی این مقاله (علی‌پور درویشی، ۱۳۸۸) تشریح شده است.

- برآزش مدل از طریق آمار کلاسیک

داده‌های تحقیق با استفاده از فنون آماری شامل: تحلیل عاملی و معادلات ساختاری با نرم‌افزارهای SPSS و LISREL در راستای تبیین اجزای مدل و روابط بین آن‌ها تجزیه و تحلیل شده‌اند.

- برآزش مدل از طریق شبکه‌ی عصبی مصنوعی

در این تحقیق، از پرسپترون چند لایه با سرپرستی با الگوریتم یادگیری پس‌انتشار^۱ در معماری شبکه استفاده شده است. الگوریتم، پس‌انتشار براساس اصل شیب نزولی با هدف کمینه‌سازی مجموع مجذور انحرافات برای داده‌های آموزش عمل می‌کند. در راستای آموزش شبکه، داده‌های حاصل از نمونه‌گیری به دو دسته داده آموزش و داده تست تقسیم شده‌اند و براساس مطالعات قبلی داده آموزش ۹۰ درصد و داده تست ۱۰ درصد داده کل می‌باشد. برای اجرای الگوریتم مورد نظر از نرم‌افزار Neural works professional 11/plus استفاده شده است. برای ارزیابی عملکرد شبکه به مجموعه‌ای از وزن‌ها نیاز است که یک تابع انحراف کل را بر اساس مقایسه‌ی بین خروجی‌های شبکه با خروجی‌های مطلوب داده‌های آموزش به حداقل برساند و جواب شبکه به انحرافات در اثنای آموزش توسط دو پارامتر معین می‌شود: ۱- نرخ یادگیری^۲ و ۲- سرعت حرکت^۳ (مومنوم) که در نرم‌افزار یادشده قابل تنظیم بوده‌اند. برای یافتن بهترین جواب‌ها بیش از ۱۰۰ بار شبکه آموزش داده شده است و توابع انتقال مختلفی از جمله توابع زیگموئیدی، تانژانت هایپربولیک و سینوسی به‌طور تجربی تست شده‌اند و بهترین جواب‌ها با تابع

-
1. Back propagation
 2. Learning Rate
 3. Momentum

زیگموییدی برای آموزش لایه‌های ورودی و لایه‌های پنهان بوده است، ضمناً از قوانین یادگیری^۱ متفاوتی مانند Delta-rul و Norm-Cum-D استفاده شده که بهترین نتایج با Delta-rul به دست آمده است، همین‌طور مطلوب‌ترین نتایج با نرخ یادگیری ۵۰/۰۰۰ است و مومنتوم نیز در حالت‌های مختلف تست شده است که بهترین حالت ۰/۴ بوده است. جدول‌های (۳) تا (۶) بهترین نتایج اجرای شبکه را نشان می‌دهند. شاخص‌های اندازه‌گیری عملکرد شبکه عبارتند از: ۱- ریشه میانگین مجذور خطا^۲ (RMSE) ۲- ضریب تبیین^۳ (R^2) و ۳- میانگین مجذور خطا^۴ (MSE) که در مطالعات و تحقیقات مربوطه بیش‌ترین کاربرد را داشته‌اند، استفاده شده است.

- آزمون مقایسه‌ی نتایج حاصل از معادلات ساختاری و شبکه‌های عصبی

برای مقایسه‌ی نتایج روش کلاسیک SEM و روش ANN، از آزمون فیشر (یون، ۲۰۰۷: ۱۲۵) برای مقایسه‌ی ضریب هم‌بستگی مدل معادلات ساختاری و مدل شبکه‌ی عصبی در سطح معناداری ۰/۰۵ استفاده شده است.

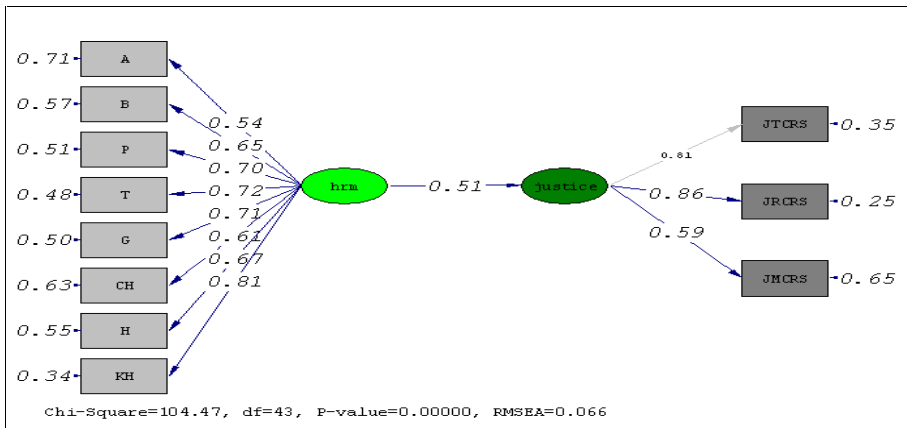
یافته‌های پژوهش

- نتایج معادلات ساختاری

نمودار (۱)، نتایج برازش مدل با روش معادلات ساختاری برای متغیر مستقل مکنون^۵ وظایف مدیریت منابع انسانی با هشت متغیر شاخص و متغیر وابسته‌ی ادراک عدالت با سه متغیر شاخص را نشان می‌دهد. اطلاعات تفصیلی معادلات ساختاری که از حوصله‌ی این پژوهش خارج است در مقاله‌های (آذر، خائف‌الهی، دانایی‌فرد و علی‌پور درویشی، ۱۳۸۸ و آذر و علی‌پور درویشی، ۱۳۸۹) موجود است. به‌طور کلی، اگر شاخص‌های برازندگی^۶ دارای شرایط $\chi^2/df < 3$ ، $RMSEA < 0.08$ ، $CFI > 0.9$ و $GFI > 0.9$ و $t\text{-value} > 1.96$ باشد، قابل قبول محسوب می‌شوند

1. Learning Rule
2. Root Mean Squared Error
3. Coefficient of Determination
4. Mean Squared Error
5. Latent Variable
6. Fitness Index

(کایناک و هارتلی، ۲۰۰۷). نکته‌ی بسیار مهم این است که مدل معادلات ساختاری برای سه متغیر مکنون مستقل؛ یعنی، وظایف منابع انسانی، فرهنگ و پاسخ‌گویی جمعاً با نوزده متغیر شاخص و یک متغیر وابسته‌ی مکنون ادراک عدالت با سه متغیر شاخص اجرا شد که نتایج معتبر و قابل قبولی نداشته است.



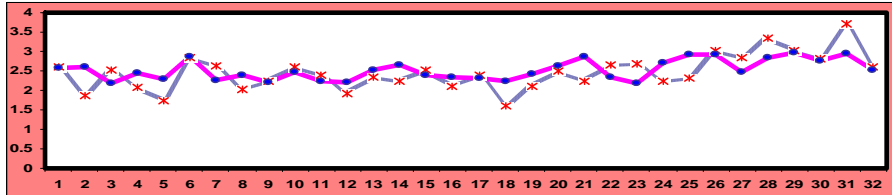
شاخص‌های برازندگی مدل معادلات ساختاری	R ²	χ^2/df	GFI	CFI	RMSEA
	0.26	2.42	0.89	0.90	0.066

نمودار ۱. برازش مدل با معادلات ساختاری

- نتایج شبکه‌ی عصبی

برای برازش مدل، از طریق شبکه‌های عصبی ابتدا ۸ متغیر مستقل وظایف مدیریت منابع انسانی به عنوان ورودی شبکه و یک متغیر وابسته‌ی ادراک عدالت به عنوان خروجی شبکه با آرایش‌های مختلف تست شدند که جدول (۳) مطلوب‌ترین نتایج اجرای پرسپترون چندلایه و جدول (۴) بهترین نتیجه‌ی انتخابی را همراه با شاخص‌های برازش نشان می‌دهند و همین‌طور

مقایسه‌ی داده‌های تست واقعی و داده‌های تست خروجی شبکه در نمودار (۲) و معماری شبکه در نمودار (۳) نمایش داده شده‌اند.



نمودار ۲. مقایسه‌ی نتایج تست شبکه و تست داده‌های واقعی در حالت هشت ورودی و یک خروجی

جدول ۳. مطلوب‌ترین نتایج حاصل از اجرای شبکه‌ی عصبی برای هشت ورودی و یک خروجی

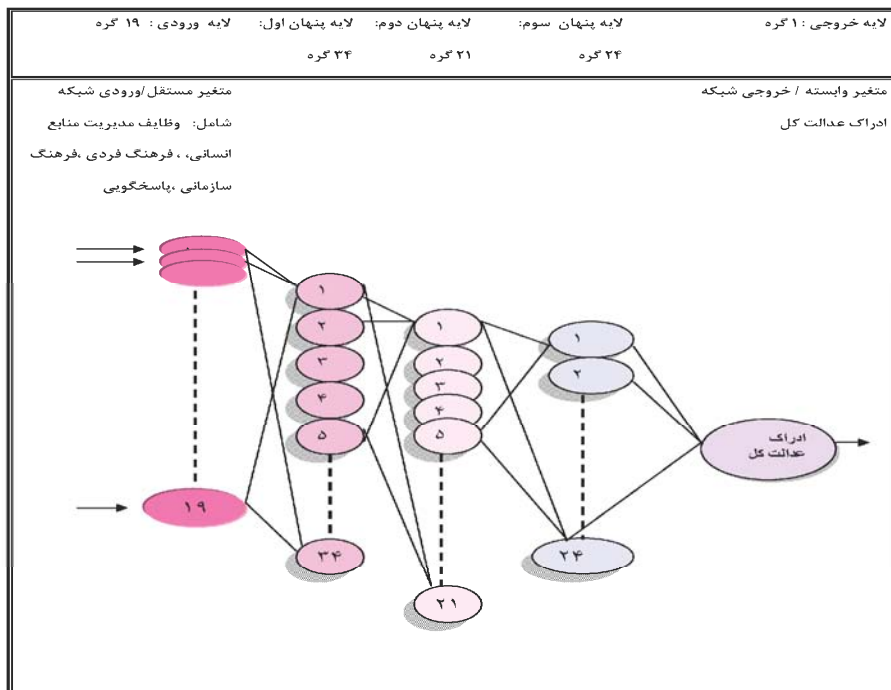
D2 میانگین مجذور انحرافات	R ²	snr	Learn rate	mum	epoch	Learn rule	Transfer function	Hidden Layer3	Hidden Layer2	Hidden Layer1	output	Input
۰/۱۵۱۹۸۶	۰/۲۶۶۰۷۱	۰/۰۶۰۹	۵۰۰۰۰	۰/۴	۱۶	delta rul	sigmoid	۰	۲۶	۲۲	۱	۸
۰/۱۴۴۰۰۸	۰/۳۰۰۵۴۵	۰/۰۷۸۴	۵۰۰۰۰	۰/۴	۱۶	delta rul	sigmoid	۱۳	۲۶	۲۲	۱	۸
۰/۱۴۳۶۰۳	۰/۲۹۷۱۱۵	۰/۰۶۱۲	۵۰۰۰۰	۰/۴	۱۶	delta rul	sigmoid	۱۵	۲۶	۲۲	۱	۸

جدول ۴. بهترین نتیجه‌ی اجرای پرسپترون با ۸ ورودی و یک خروجی

MSE	R	R ²	SMR E	تعداد گره در لایه	تعداد لایه‌ی پنهان	تعداد خروجی	تعداد ورودی
۰/۱۴۳۶۰۳	۰/۵۴۵۰۸۳	۰/۲۹۷۱۱۵	۰/۰۶۱۲	لایه‌ی اول ۲۲ لایه‌ی دوم ۲۶ لایه‌ی سوم ۱۵	۳	۱	۸

نتایج اجرای پرسپترون چندلایه با نوزده متغیر شامل ۸ متغیر وظایف منابع انسانی، ۶ متغیر

فرهنگ فردی و ۳ متغیر فرهنگ سازمانی و دو متغیر پاسخ‌گویی به‌عنوان ورودی شبکه و متغیر وابسته‌ی ادراک عدالت به‌عنوان خروجی شبکه با آرایش‌های مختلف تست شد که جدول (۵)، مطلوب‌ترین نتایج و جدول (۶)، نتیجه‌ی انتخابی را همراه با شاخص‌های برآزش نشان می‌دهند. نکته قابل توجه این است که شاخص‌های R^2 و MSE در مدل نوزده ورودی نسبت به مدل هشت ورودی بهبود قابل توجهی داشته‌اند. همین‌طور مقایسه‌ی داده‌های تست واقعی و داده‌های تست خروجی شبکه در نمودار (۴) و معماری شبکه در نمودار (۳) نمایش داده شده‌اند.



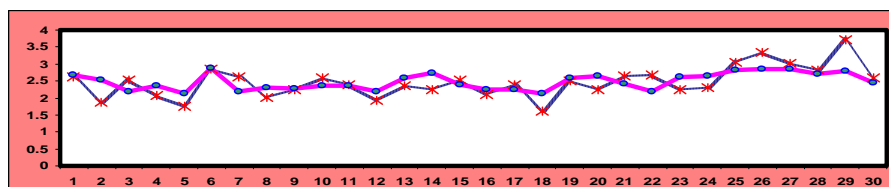
نمودار ۳. معماری شبکه در حالت نوزده ورودی و یک خروجی

جدول ۵. مطلوب ترین نتایج حاصل از اجرای شبکه‌ی عصبی برای نوزده ورودی و یک خروجی

D2 میانگین مجذور انحرافات	R ²	smr	rate Learn	num	epoch	Learn rule	Transfer function	Layer3 Hidden	Layer2 Hidden	Layer1 Hidden	output	Input
۰/۱۳۱۱۹۷	۰/۳۷۰۵۷۴	۰/۰۵۳۷	۵۰۰۰۰	۰,۴	۱۶	delta rul	sigmoid	۰	۰	۲۱	۱	۱۹
۰/۱۲۵۶۰۴	۰/۳۹۴۳۵۵	۰/۰۶۹	۵۰۰۰۰	۰,۴	۱۶	delta rul	sigmoid	۲۱	۳۵	۲۱	۱	۱۹
۰/۱۲۴۰۷۱	۰/۳۹۹۸۱۶	۰/۰۶۵۴	۵۰۰۰۰	۰,۴	۱۶	delta rul	sigmoid	۲۴	۲۱	۳۴	۱	۱۹

جدول ۶. بهترین نتیجه‌ی اجرای پرسپترون با نوزده ورودی و یک خروجی

MSE	R	R ²	SMRE	تعداد گره در لایه	تعداد لایه پنهان	تعداد خروجی	تعداد ورودی
۰,۱۲۴۰۷۱	۰,۶۳۲۳۱	۰,۳۹۹۸۱۶	۰,۰۶۵۴	لایه اول ۳۴ لایه دوم ۲۱ لایه سوم ۲۴	۳	۱	۱۹



نمودار ۴. مقایسه‌ی نتایج تست شبکه و تست داده‌های واقعی

در حالت نوزده ورودی و یک خروجی

برای مقایسه‌ی ضریب هم‌بستگی دو شبکه‌ی ۱۹ ورودی و شبکه‌ی ۸ ورودی، آزمون فیشر انجام شده که نتایج آن در جدول (۷) درج شده است که نابرابری دو ضریب هم‌بستگی و بزرگ‌تر بودن ضریب هم‌بستگی مدل ۱۹ ورودی را تأیید می‌نماید.

جدول ۷. آزمون فیشر برای برابری ضریب هم‌بستگی شبکه‌ی ۸ ورودی و شبکه‌ی ۱۹ ورودی

نتیجه‌ی آزمون	d آماره‌ی آزمون	ضریب هم‌بستگی معادلات ساختاری برای مدل با هشت ورودی	ضریب هم‌بستگی شبکه‌ی عصبی برای مدل با نوزده ورودی
رد فرض برابری دو ضریب هم‌بستگی	۲/۱۱۷۰۸	۰,۵۴۵۰۸۳	۰,۶۲۲۳۱

- مقایسه‌ی شاخص‌های عملکرد شبکه‌ی عصبی و معادلات ساختاری برای مدل با هشت ورودی و یک خروجی

از آن‌جا که روش معادلات ساختاری قادر به برآزش مدل با نوزده ورودی (نوزده متغیر مستقل) نبود، باید مدل هشت ورودی و ظایف مدیریت منابع انسانی شبکه‌ی عصبی را با مدل معادلات ساختاری با هشت متغیر شاخص وظایف مدیریت منابع انسانی مقایسه نمود. همانطور که در جدول (۸) مشاهده می‌شود، برابری ضریب هم‌بستگی دو مدل تأیید شده است و اختلاف معناداری بین مدل شبکه‌ی عصبی و معادلات ساختاری دیده نمی‌شود؛ اما ضریب هم‌بستگی مدل معادلات ساختاری با ۸ متغیر مستقل و شبکه‌ی عصبی با نوزده متغیر مستقل با یک‌دیگر برابر نیستند و بزرگ‌تر بودن ضریب هم‌بستگی مدل شبکه تأیید می‌شود.

جدول ۸. آزمون فیشر برای برابری ضریب هم‌بستگی مدل معادلات ساختاری و مدل شبکه‌ی عصبی

نتیجه‌ی آزمون	d آماره‌ی آزمون	ضریب هم‌بستگی معادلات ساختاری	ضریب هم‌بستگی شبکه‌ی عصبی
تأیید فرض برابری دو ضریب هم‌بستگی	۰,۶۱۷۷	۰,۵۰۹۹	۰,۵۴۵۰۸۳

۵. بحث، نتیجه‌گیری و پیشنهادها

این مقاله، درصدد مقایسه‌ی توان برازش مدل روش کلاسیک آماری و شبکه‌های عصبی را در یک زمینه‌ی جدید مدیریتی؛ یعنی، ادراک عدالت سازمانی بود که نتایج حاصله تا حد زیادی در راستای تحقیقات قبلی قرار می‌گیرند. خروجی آزمون‌ها نشان داد که اختلاف معناداری بین دو مدل کلاسیک آماری و شبکه‌های عصبی با آرایش هشت ورودی وجود ندارد و قدرت پیش‌بینی دو مدل با هم برابر است و لذا ارتباط بین وظایف هشت‌گانه‌ی مدیریت منابع انسانی با ادراک عدالت که شامل سه بعد ادراک عدالت توزیعی، رویه‌ای و مراوده‌ای می‌شود تأیید شده است. نکته‌ی دیگر این است که ضریب تعیین و کم‌ترین مجذور خطای شبکه با توجه به مطالعات مشابه قابل قبول هستند. نزدیک‌ترین پژوهش به موضوع این مقاله، توسط پالوکسای و وایت (۲۰۰۴) انجام شده است که در یک تحقیق میان‌فرهنگی رابطه‌ی متغیر مستقل ابعاد فرهنگی شامل هفت ورودی و متغیر وابسته‌ی ادراک عدالت توزیعی با یک خروجی را با دو روش شبکه‌های عصبی و رگرسیون چند متغیره مقایسه کرده است که مطلوب‌ترین ضریب تعیین شبکه‌ی عصبی $R^2=0,26$ بوده است. از آن‌جا که ساباناراسیمها (۲۰۰۰) بیان کرده که R^2 بین $0,06$ و $0,31$ در حوزه‌ی تحقیقات علوم اجتماعی یک مقدار مرسوم است و در این مقاله نیز ضریب تعیین مدل با هشت ورودی $R^2=0,29711$ می‌باشد، به نظر می‌رسد که این نتیجه مؤید تحقیقات قبلی است؛ اما نکته‌ی جالب توجه این است که روش معادلات ساختاری، توان برازش مدلی با نوزده ورودی شامل وظایف مدیریت منابع انسانی، فرهنگ سازمانی، فرهنگ فردی و پاسخ‌گویی به‌عنوان متغیرهای مستقل و متغیر وابسته‌ی ادراک عدالت را نداشت و آزمون آن جواب قابل قبولی نداد؛ در

حالی که در شبکه‌های عصبی مدل با نوزده ورودی و یک خروجی بهترین جواب را داده است (ضریب تعیین $R^2 = 0.399816$ یعنی تقریباً ۰/۴) و ضریب هم‌بستگی شبکه‌ی نوزده ورودی به‌طور معناداری بیش‌تر از شبکه‌ی هشت ورودی است. این موضوع در تأیید این نکات است که: ۱- وقتی تعداد متغیرها و میزان تعامل آن‌ها با یک‌دیگر زیاد و پیچیده می‌شود، شبکه‌ی عصبی بهتر از رگرسیون عمل می‌کند (ساباناراسیمها، آرینز و آناندراجان، ۲۰۰۰: ۱۱۹) و ۲- شبکه‌ی عصبی وقتی که بیش از یک متغیر طبقه‌ای وجود دارد و به‌خصوص وقتی تعداد طبقات متغیرهای طبقه‌ای زیاد می‌شوند ارجح است (کیم، ۲۰۰۸: ۱۲۳۰).

اولین نتیجه‌ی مطالب یادشده این است که شبکه‌ی عصبی دارای ظرفیت بالایی برای پردازش است و با افزایش نسبت تعداد ورودی به خروجی، شبکه‌ی توان یادگیری بالاتری پیدا می‌کند و لذا توانایی تبیین بالایی را برای مدل‌هایی که دارای متغیرهای زیاد هستند، نشان می‌دهند و دلیل آن انعطاف‌پذیری بالاتر و آزاد بودن آن‌ها از توزیع برای مدل‌هایی است که واریانس بیش‌تری دارند و به‌خصوص در نمونه‌های بزرگ‌تر این موضوع بیش‌تر به‌چشم می‌خورد (مارخام و ریکز، ۱۹۹۸: ۲۵۴). برای همین در این مقاله نیز با افزایش ورودی‌ها از هشت به نوزده ورودی، شاخص‌های برازندگی بهبود یافته‌اند. دیگر این که در موضوعات مبهم، نامعلوم و پیچیده که ارتباطات علت و معلولی شناخته‌شده نیستند (مانند مدل ادراک عدالت)، فایده‌ی شبکه‌های عصبی در توانمندی آن‌ها برای کشف سناریوهای روابط بین عوامل مؤثر بر موقعیت تصمیم‌گیری می‌باشد (ساباناراسیمها، آرینز و آناندراجان، ۲۰۰۰: ۱۱۹). پس به دو دلیل گفته‌شده، شبکه‌های عصبی بر روش معادلات ساختاری اولویت دارند؛ زیرا که R^2 معادلات ساختاری هر چقدر هم که بالا باشد، دلیل بر اعتبار مدل نیست و به‌دلیل وجود مفروضات خطی، معادلات ساختاری برای مدل‌های با تعداد زیاد متغیر و روابط پیچیده و همین‌طور تعداد زیاد نمونه جواب نمی‌دهد.

نکته‌ی دیگری که در ابتدای مقاله به آن توجه شد، زمینه‌های متفاوت کاربرد شبکه‌ی عصبی و نتایج مختلف آن است، مثلاً، روش شبکه‌ی عصبی در حوزه‌ی بازاریابی نسبت به مدیریت مالی، بهتر از رگرسیون جواب داده است (پالیوال و کومار، ۲۰۰۹)؛ اما تا به حال این موضوع در زمینه‌های رفتار سازمانی با دیدگاه فراگیر مورد تجزیه و تحلیل قرار نگرفته است که پیشنهاد می‌شود در تحقیقات بعدی، درجه‌ی تعمیم‌پذیری و توانمندی شبکه‌های عصبی در حوزه‌های

مختلف رفتاری و منابع انسانی تحلیل شود.

موضوع دیگر، توان پیش‌بینی مدل این مقاله، یعنی، ضریب تعیین ($R^2 = 0,3998$) می‌باشد، این امر نشان می‌دهد که عوامل دیگری نیز وجود دارند که توسط این مدل تبیین نشده‌اند و طبق نظر کلکویت (۲۰۰۱) به دلیل پیچیدگی‌های عملیاتی مفاهیم کنشی ادراک عدالت (به‌عنوان متغیر وابسته)، اندازه‌گیری تأثیر و نفوذ نسبی هر عنصر بر روی مفاهیم انصاف و عدالت، کار بسیار مشکلی است و هنوز به مرحله‌ی روشنی نرسیده است. حال با توجه به دست‌آورد این مقاله که شبکه‌های عصبی ظرفیت بالاتری برای تبیین مدل‌های پیچیده‌تر دارند، پیشنهاد می‌شود که متغیرهای جدیدتری مانند ساختار سازمانی (شمینک و کروپانزانو و راپ، ۲۰۰۲: ۸۸۹) و ویژگی‌های شخصیتی افراد (کوشال و کوانتر، ۲۰۰۶: ۵۸۰) علاوه بر متغیرهای فعلی از طریق شبکه‌های عصبی آزمون شوند تا این امر مشخص گردد که آیا با افزایش متغیرهای مستقل (ورودی‌های شبکه) باز هم ضریب تعیین مدل ادراک عدالت افزایش می‌یابد؟

به هر حال در حوزه‌ی مطالعات مدیریت، لزوم انجام تحقیقات بیش‌تری درخصوص کارآیی و اثربخشی دو گروه روش‌های کلاسیک و هوش مصنوعی احساس می‌شود و باید به این نکته اذعان داشت که هنوز جایگاه کاربردی این دو گروه و اولویت‌های آن‌ها در پرده‌ی ابهام قرار دارد و صاحب‌نظرانی مانند لین (۲۰۱۰) معتقدند که استفاده‌ی ترکیبی از دو روش گرچه هنوز مرسوم نیست؛ اما می‌تواند نتایج دقیق‌تر و معتبرتری را به ارمغان آورد.

فهرست منابع

۱. آذر، عادل؛ خائف‌الهی، احمدعلی؛ دانایی‌فرد، حسن و علیپور درویشی، زهرا (۱۳۸۸). طراحی مدل مدیریت منابع انسانی منصفانه (رویکرد قطعی - فازی)، فصلنامه‌ی پژوهش‌های مدیریت منابع انسانی، سال ۱، ش ۲.
۲. آذر، عادل و علی‌پور درویشی، زهرا (۱۳۸۹). طراحی مدل ارتباط فرهنگ سازمانی و فرهنگ فردی با ادراک عدالت کارکنان (مطالعه موردی: بانک‌های دولتی). فصلنامه‌ی اخلاق در علوم و فن‌آوری. در دست انتشار.
۳. دانایی‌فرد، حسن (۱۳۸۵). کنکاشی در مبانی فلسفی تئوری پیچیدگی: آیا علم پیچیدگی صبغی پست مدرنیست دارد؟ فصلنامه‌ی مدرس علوم انسانی.
۴. علی‌پور درویشی، زهرا (۱۳۸۸). طراحی مدل شبکه‌های عصبی فازی مدیریت منابع انسانی منصفانه. به راهنمایی دکتر عادل آذر، دانشگاه تربیت مدرس. رساله‌ی دکتری رشته‌ی مدیریت، گرایش منابع انسانی.
5. Azar, A.; Alipour Darvishi, Z. (2010). Development and Validation of a Measure of Justice Perception in the Frame of Fairness Theory – Fuzzy Approach. **Expert Systems with Applications**. Article in Press.
6. Baets, W., Brunenberg, L.; Wezed, M. (1998). Using Network-Based Tools for Building Learning Organizations. **Accounting Management and Information Technologies**, 8, 211-226.
7. Blader, S.L. (2006). What Determines People's Fairness Judgments? Identification and Outcomes Influence Procedural Justice Evaluations under Uncertainty: **Journal of Experimental Social Psychology**, Article in Press.
8. Chen, C. H.; Khoo, L. P.; Yan, W. (2002). A Strategy for Acquiring Customer Requirement Patterns Using Laddering Technique and ART2 Neural Network. **Advanced Engineering Informatics**, 16, 229-240.
9. Colquitt, J. A.; Wesson, M. J.; Porter (2001). Justice at the Millennium: A Meta-Analytical Organizational Justice. **Journal of Applied Psychology**, (3), 683-692.
10. David, B. A.; Sterling, L. (2006). Generating Rules From Examples of Human Multiattribute Decision Making Should Be Simple. **Expert Systems With Applications**, 31, 390-396.
11. DeTienne, K. B.; DeTienne, D. H.; Joshi, S. A. (2003). Neural Networks as Statistical Tools for Business Researchers. **Organizational Research Methods**, 6, 236-265.
12. Gerhart, B.; Wright, P. M.; McMahan, G. C.; Snell, S. A. (2000). Measurement Error in Research on Human Resources and Performance: How Much Error is there and How Does it Influence Effect Size Estimates? **Personnel Psychology**, 53 (4), 803-834.
13. Grznar, J.; Prasad, S.; Tata, J. (2006). Neural Networks and Organizational Systems: Modeling Non-Linear Relationship. **European Journal of Operational Research**, Article in Press.
14. Guest, D. E. (2001). Human Resource Management: When Research Confronts Theory. **International Journal of Human Resource Management**, 12 (7), 1092-1106.

15. Hu, Y. C.; Ansell, J. (2007). Measuring Retail Company Performance Using Credit Scoring Techniques, **European Journal of Operational Research**, Article in Press.
16. Huang, M. J.; Tsu, Y. L.; Lee, S. C. (2006). Integration Fuzzy data Mining and Fuzzy Artificial Neural Networks for Discovering Implicit Knowledge. **Knowledge - Based Systems**, 19, 396-403.
17. Kaushal, R.; Kwantes, C. T. (2006). The Role of Culture and Personality in Choice of Conflict Management Strategy. **International Journal of Intercultural Relations**, 30(5), 579-603.
18. Kaynak, L.; Hartley, J. L. (2007). A Replication and Extension of Quality Management into the Supply Chain. **Journal of operations Management**, Article in Press.
19. Kim, Y. S. (2008). Comparison of the Decision Tree, Artificial Neural Network, and Linear Regression Method Based on the Number and Types of Independent Variables and Sample Size. **Expert Systems with Applications**, 34, 1227-1234.
20. Knudsen, Hannah K., Ducharme, Lori J., Roman P. M., (2006). Counselor Emotional Exhaustion and Turnover Intention in Therapeutic Communities. **Journal of Substance Abuse Treatment**. 31(2), 173-180.
21. Kumar, U. A. (2005). Comparison of Neural Networks and Regression Analysis: A New Insight. **Expert Systems With Applications**, 29, 424-430.
22. Lakomski, G. (2001). Organizational Change, Leadership and Learning: Culture as Cognitive Process. **The International Journal of Educational Management**, 15(2), 68-77.
23. Lane, V. R.; Scott, S. G. (2007). The Neural Network Model of Organizational Identification. **Organizational Behavior and Human Decision Processes**. 104, 175-192.
24. Lin, W. B. (2007). An Empirical of Service Quality Model From the Viewpoint of Management. **Expert Systems With Applications**, 32, 364-375.
25. _____ (2007). The Effect of Knowledge Sharing Model. **Expert Systems with Applications**.
26. _____ (2010). Service Failure and Consumer Switching Behaviors: Evidence From the Insurance Industry. **Expert Systems with Applications**, 37, 3209-3218.
27. Markham, S.; Rakes, T. (1998). The Effect of Sample Size and Variability of Data on the Comparative Performance of Artificial Neural Networks and Regression. **Computer Operations Research**, 25(4), 251-263.
28. Montagno, R.; Sexton, R. S.; Smith, B. N. (2002). Using Neural Networks for Identifying Organizational Improvement Strategies. **European Journal of Operational Research**, 142, 382-395.
29. Paliwal, M.; Kumar, U. A. (2009). Neural Networks and Statistical Techniques: A Review of Applications. **Expert Systems with Applications**, 36, 2-17.
30. Palocsay, S. W.; White, M. M. (2004). Neural Network Modeling in Cross-Cultural Research: A Comparison With Multiple Regressions. **Organizational Research Methods**, 7(4), 389-399.
31. Pao, H. T., (2008). A Comparison of Neural Network and Multiple Regression Analysis in Modeling Capital Structure. **Expert Systems with Applications**, 35, 720-727.
32. Razi, M. A.; Athappilly, K. (2005). A Comparative Predictive Analysis of Neural networks (NNs), Nonlinear Regression and Classification and Regression Tree (CART) Models. **Expert Systems with Applications**, 29, 65-74.
33. Schminke, M.; Cropanzano, R., Rupp, D.E. (2002). Organization Structure and Fairness Perceptions: The Moderating Effects of Organizational Level. **Organizational Behavior and Human Decision Processes**, 89(1), 881-905.

34. Schneider, M.; Somers, M. (2006). Organizations as Complex Adaptive System: Implications of Complexity Theory for Leadership Research. **The Leadership Quarterly**, 17, 351-365.
35. Stavrou, E. T.; Charalambous, C.; Spiliotis, S. (2007). Human Resource Management and Performance: A Neural Network Analysis. **European Journal of Operational Research**, 181, 453-467.
36. Stevens, R.; Ikeda, J.; Casillas, A.; Palacio-Cayetano, J.; Clyman, S., (1999). Artificial Neural Network-Based Performance Assessments. **Computers in Human Behavior**, 15, 295-313.
37. SubbaNarasimha, P. N.; Arinze, B.; Anandarajan, M. (2000). The Predictive Accuracy of Artificial Neural Networks and Multiple Regression in The case of skewed data: Exploration of Some Issues. **Expert Systems with Applications**, 19, 117-123.
38. Tang, F.; Mu, J.; Maclachlan, D. L. (2010). Disseminative Capacity, Organizational Structure and Knowledge Transfer. **Expert Systems with Applications**, 37, 1586-1593.
39. Tung, K. Y.; Huang, I. C.; Chen, S. L.; Shih, C. T. (2005). Mining the Generation Xers'job Attitudes by Artificial Neural Network and Decision Tree-Empirical Evidence in Taiwan. **Expert Systems with Applications**, 29, 783-794.
40. Wong, B. K.; Bodnavich, T. A.; Selvi, Y. (1997). Neural Network Applications in Business: A Review and Analysis of The literature (1988-95). **Decision Support Systems**, 19, 301-320.
41. Wright P. M.; Dunford B. B.; Snell S. A. (2001). Human Resources and the Resource Based View of the Firm. **Journal of Management**, 27 (6), 701-722.
42. Youn, D. H. (2007). The Effects on Job Attitude of Perception of Justice in the HRM System. **Japanese Journal of Administrative Science**, 20(2), 185-201.
43. Youn, H.; Gu, Z. (2010). Predicting Korean Lodging Firm Failures: An Artificial Neural Network Model Along with A Logistic Regression Model. **International Journal of Hospitality Management**, 29, 120-127.