

پیام مدیریت

شماره ۱۱ و ۱۲ - تابستان و پاییز ۱۳۸۳

صص ۹۵ - ۷۹

کاربرد تکنیک شبکه عصبی (ANN)^۱ برای ارزیابی روابط بین خریدار و فروشنده

دکتر محمود شیرازی*

چکیده

در حال حاضر جذابیت مباحث مفهومی در موضوعات مربوط به مدیریت و بازاریابی به خوبی قابل درک است اما تلاش برای تعیین عوامل مؤثر بر کیفیت روابط به دلیل پیچیدگی عوامل پایه‌ای و مشکل به هم پیوستگی این عوامل، چالش برانگیز است. روش‌های سنتی گرسیون در تجزیه و تحلیل داده‌هایی که خطوط چندگانه دارند یا اطلاعات ناقص محسوب می‌شوند، مؤثر عمل نمی‌کنند؛ به همین دلیل از روش جدیدی به نام تحلیل شبکه عصبی استفاده می‌شود. این روش، می‌کوشد عوامل مؤثر بر کیفیت روابط، به خصوص روابط خریدار و فروشنده را شناسایی کند. روش تحلیل شبکه عصبی براساس روش یادگیری از اطلاعات آماری با الگوبرداری از عملکرد مغز انسان طرح ریزی شده است و در آن، روابط بین متغیرهای داده و ستاده از طریق یک متغیر بنیادین و پنهانی تعیین می‌شوند. در این مطالعه، یک شبکه عصبی مرکب از دو جزء اصلی کیفی روابط - یعنی رضایتمندی و اطمینان - و پنج داده بین فروشنده و خریدار ایجاد شده است. در مقایسه دو تکنیک و گرسیون چندگانه و شبکه عصبی، دومی نتایج آماری و علمی تری را ارائه می‌دهد. به طوری که به همین دلیل، کاربردهای جدیدی از این تکنیک در مدیریت و بازاریابی به وجود آمده است.

واژه‌های کلیدی: شبکه عصبی، روابط خریدار و فروشنده، ارزیابی رابطه خریدار و فروشنده

مقدمه

سیر تطور بازاریابی رابطه از درون یک دوره فکری که ناشی از روابط مستمر بین خریدار و فروشنده است، شکل یافته است. این دو به دنبال اهداف مشترکشان در کسب و کارند که به دنبال یک رابطه مستمر و بر اساس اطمینان دو طرفه بنیان‌گذاری شده است [1].

قبل از ظهور سیستم‌های تولید در مقیاس انبوه و بازاریابی انبوه، تولیدکنندگان کالاها قادر بودند مشتریان خود را به طور فردی انتخاب کنند و کالاها و خدماتی درخور آنان ارائه دهند. آنها تقریباً می‌دانستند که میزان اعتبارشان نزد مشتریانشان چه قدر است به همین دلیل، تولیدانبوه از ایجاد توسعه و روابط مستمر با مشتریان جلوگیری می‌کرد. اما در وضعیت فعلی، توسعه و ایجاد اطلاعات بر روابط قوی و دوستانه با مصرف‌کنندگان به سازمان‌ها اجازه داده است تا روابط دیگری با مشتریان برقرار کنند. امروزه یک رایانه می‌تواند بفهمد که صاحبان سازمان‌های تجاری چه در سر دارند تا پذیرش مسئولیت‌های ناشی از ایجاد روابط به بخش بزرگی در سازمان داده شود.

بنابراین، در سازمان‌هایی که کالا و خدمات با کیفیت مشابه عرضه می‌کنند، به ناچار مدیران باید به دنبال کیفیت یک رابطه مستمر با مشتریان به عنوان یک مزیت رقابتی باشند [2].

راهبردهای بازاریابی، رابطه همه تعاملات بین خریدار و فروشنده را مشخص نمی‌کنند. آنها اغلب در جاهایی که خریده‌ها ریسک بالا دارند، مناسب‌اند. در این موارد، روابط به صورت اداره‌کننده ریسک عمل می‌کنند [3] برای عرضه‌کنندگان خدمات، ایجاد روابط مستحکم به ایجاد وفاداری در نزد مشتریانی که این وفاداری آنها با رقابت بین عرضه‌کنندگان برانگیخته می‌شود، کمک می‌کند. حفظ مشتریان

موجود جدا از این که مخارج مربوط به جذب مشتریان جدید را با خود ندارد، می تواند تأثیر زیادی بر سود دهی شرکت داشته باشد [4]. افزایش اهمیت روابط بین خریدار و فروشنده به تحقیقات قابل توجهی در مورد کیفیت این روابط منجر شده است اما همچنان اندازه گیری مفاهیم در این زمینه ضعیف است. در تحقیقات گذشته، مدل های مفهومی از کیفیت روابط موجود بدست آمده بر اساس یک یا دو جزء را در یک زمان تعیین می کنند. در واقع اجزاء کیفی روابط بخاطر تعاملات عمده ای که میان اجزاء مشترک وجود دارد پیچیده هستند. تلاش برای جواب این اجزاء در یک زمان طبیعتاً برای شناخت وابستگی میان آنها و شفاف کردن شاخص های حایز اهمیت ایجاد شده بر اساس روابط کیفی به شکست انجامیده است.

خیلی از ضعف های تحقیقات گذشته را می توان به استفاده از تکنیک رگرسیون که به متغیرهایی با مشخصات درون داد و برون داد، احتیاج دارد، نسبت داد. تعدادی از تکنیک های چند متغیری، در شناسایی روابط بین متغیرهای مستقل و وابسته ایجاد شده اند. یکی از رویکردهای جانشین برای رگرسیون، استفاده از تجزیه و تحلیل شبکه عصبی است. این روش به دانش و معلومات خاصی نیاز ندارد. با توجه به این که در شبکه عصبی، روابط بین داده های مجازی و تلویحی از طریق الگوبرداری فراگرفته می شوند، تعاملات خطی و غیر خطی و خطوط مشترک به صورت خود کار کشف شده و توسط شبکه ای از روابط شبکه سازی می شوند.

در این مقاله، کاربرد تحلیل شبکه عصبی در مطالعه کیفیت روابط بخش خدمات مالی و شناسایی ایجاد راهبردهای بازاریابی می پردازد. در قسمت اول این مقاله مطالعات قبلی در زمینه کیفیت روابط بطور خلاصه ارائه می شود و سپس با استفاده از شبکه عصبی داده های حاصل از بررسی متغیرهای موجود در خدمات مالی و مشتریان آنها را تحلیل نموده و نتایج حاصل از تحلیل شبکه عصبی با نتایج تکنیک رگرسیون مقایسه می شوند.

مطالعات گذشته در رابطه با چگونگی روابط

با بررسی گذشته، مطالعات قابل توجهی درباره عواملی که به عداوم روابط بین خریدار و فروشنده می‌انجامد وجود دارند. از ادغام مدل‌های رفتار مصرف‌کننده، تعدادی از مدل‌های مبتنی بر تجربه عملی به منظور توضیح فرایند تعاملی میان خریداران و فروشندگان در بخش صنعت [۸ و ۷ و ۶ و ۵] و بیشتر برای بازارهای مصرف‌کننده ایجاد شده‌اند [۹ و ۱۰].

مطالعات کیفیت روابط به طور گسترده‌ای، در پیشینه علم روانشناسی در قالب روابط بین افراد مورد بررسی قرار گرفته‌اند، برای مثال مناسباتی بین افراد خانواده و تعارض میان آنان از جمله این موارد هستند [۱۲ و ۱۱] یک تشابهی بین روابط خریدار و فروشنده و روابط میان افراد خانواده وجود دارد [۱۳].

به منظور ایجاد روابط مداوم بین سازمان و مشتریانش علاوه بر دامنه گسترده‌ای از فعالیت‌ها و بازاریابی، رضایتمندی از خدمات دریافتی از سوی مشتریان را می‌توان به عنوان پیش شرط ایجاد و رابطه مداوم دانست. اگرچه توجه کمی به ایجاد روابط میان خریداران و کارکنان فروش شده است [۱۴]. برای بعضی از خدمات ناملموس‌تر، از قبیل خدمات مالی اهمیت برخورد مشتریان با سازمان مربوطه هم‌اکنون به کارکنان فروش سازمان برمی‌گردد که چگونه روابط میان این دو برقرار می‌گردد. در تحقیقات گذشته، اثربخشی کارکنان فروش بیشتر در تجزیه و تحلیل ایستا بر روی عامل‌های رفتار، محیط و عوامل سازمانی که بر عملکرد مؤثرند، متمرکز شده است. در حالی که با تجزیه و تحلیل‌هایی که در آن کارکنان فروش در یک فرایند پویا به دنبال فروش بلند مدت باشند، مدنظر خواهد بود [۱۰].

تعدادی از مطالعات، کیفیت اجزاء روابط فردی را با استفاده از مفاهیم و روش‌های اندازه‌گیری در علم روانشناسی مشخص کرده‌اند. مدل جامعی از کیفیت روابط بوسیله لاگاسی و همکاران ارائه گردید که در آن دو جزء کیفی یکی رضایتمندی و دیگری اطمینان پیشنهاد شده است [۱۵].

در پیشینه این تحقیق تعدادی از اجزاء مطالعات قبلی شناسایی شده‌اند که عبارتند از: مشتری مداری فروشندگان، تخصص، اخلاق، درجه فروش مداری و مدت رابطه.

تعدادی از مطالعات به دنبال مفهوم بخشیدن به رضایتمندی روابط بوده‌اند که می‌توان به مطالعه کرازبی و استیونز اشاره نمود. در این مطالعه مسایل از سه بعد توجه شده است. بعد اول: تعاملات رضایتبخش با کارکنان، بعد دوم: رضایتمندی از هسته خدمات (خدماتی که مستقیماً نیازهای مشتریان را برطرف می‌کند) و بعد سوم: رضایتمندی از سازمان در مطالعات مربوط به بیمه عمر مشتریان.

رضایتمندی از هسته خدمات ارتباط تنگاتنگی با رضایتمندی از افراد و کارکنان سازمان داشته است. [همان منبع].

یکی از اهداف مهم استراتژی‌ها بازاریابی رابطه، ایجاد و توسعه اطمینان است که به عنوان کارکرد بحرانی در قبول تنش‌های ناشی از ریسک به وجود می‌آید. در حقیقت در سایه اطمینان است که مشکلات ناشی از معاملات کوتاه مدت کم اهمیت جلوه می‌کند.

بعضی از مطالعات به دنبال اندازه‌گیری میزان مشتری مداری کارکنان فروش هستند. کارکنان فروشی که مشتری مداری در مفاهیم بازاریابی را در سطوح خود فروشنده و مشتری عمل می‌کنند. این کارکنان هستند که قادرند به درک و همدلی با مشتریان دست یافته و رضایتمندی آنان را برطرف کردن بهتر نیازهایشان در مقایسه با رقبایشان بدست آورند. در مقابل این گروه، کارکنانی هستند که فروش مدارند و تلاش می‌کنند برای خدماتشان تقاضا ایجاد کنند و در درجه دوم به نیازهای مشتریان توجه می‌کنند. ساکس و وایتز [۱۷] مشتری مداری را با دو عامل تحلیل می‌کنند: «روابط» و «توانایی کمک کردن». آنان توانایی‌های کارکنان فروش را به ایجاد روابط بلندمدت براساس اطمینان متقابل و همکاری و حل مناقشات را به

عنوان توانایی کارکنان فروش برای رفع نیازهای مشتریان نسبت می‌دهند. نقطه مقابل مشتری مداری کارکنان فروش، فروش مداری آنان است. خیلی از کارکنان فروش ترجیح می‌دهند که صرفاً بفروشند. چرا که آن را به زحمت افتادن در شناخت نیازهای مشتریان بهتر می‌دانند. فروش مداری ممکن است در جایی که نیروی فروش در شناخت نیازهای مشتری و انتظارات او از کالا و خدمات شکست بخورد یا فرایندهایی که مشتری آرزو دارد تا ارزش برابری را در مقابل پرداخت به دست آورد، بوجود آید [همان منبع]. مشتریان احتمالاً فروش مداری فروشنده را از شکل فشاری که به او وارد می‌شود، درک کرده و در نهایت ایجاد روابط بخاطر سوء ظنی که مشتریان به فروشنده دارند به شکست می‌انجامد. در این فرایند مشتریان به این نتیجه می‌رسند که دریافت پول یا پرداخت پول برای فروشنده بسیار مهم‌تر از نیاز مشتریان است.

گاهی اوقات عدم توانایی خیلی از مشتریان در ارزیابی کالا و خدمات پیچیده که نیاز به تخصصی بالا دارد می‌تواند آنان را به نحوی در مقابل اطلاعاتی که فروشنده به آنان می‌دهد، زمین گیر کند. به همین خاطر خریداران بدون اطلاع در دانش فنی لازم است برای قضاوت در مورد ادعاهای فروشنده و یا اطلاعات ارائه شده به آنان برخوردار کنند. دل مشغولی کارکنان فروش به اهداف کوتاه مدت و در نتیجه رفتارهای غیراخلاقی آنان در نهایت به خطر افتادن آینده‌ای که می‌توانست به روابط بلندمدت مشتریان منجر شود، می‌انجامد [۱۸]. اهمیت قضاوت مشتریان در مورد خصائص اخلاقی فروشندگان مطلبی است که از دهه گذشته بدان رسیده‌اند [۱۵]. بیان می‌شود که ارزیابی مشتریان از اخلاقیات فروشنده شکل می‌گیرد، البته هر دو این عوامل به نرم‌های شخصیتی و اجتماعی نیز باز می‌گردد [۱۹]. از طرف دیگر اثر میزان تخصص فروشنده نیز در عملیات فروش نکته‌ای است که در تحقیقات به طور گسترده مورد توجه قرار گرفته است. تخصص فروشنده شامل تعدادی از عناصر

مؤثر است که عبارتند از: دانش فنی قابل سنجش او، توانایی او در شرح و ارائه این دانش‌ها، اثبات تخصص در زمینه مربوط و ارائه یک بیان شفاف در مقابله با فایده‌ها و مزایا و توانایی و گنجایش برای خدمت به مشتریان [۲۰].

هیز و هارتلی، اعتبار، اطمینان، مسئولیت پذیر بودن (حساس پذیری) و توانایی برای پاسخ گرفتن، را عناصر مهمی برای رقابت بین کارکنان فروش می‌داند که درمقابل اینها پرخاشگری و حاضر جوابی مواردی هستند که از اعتبار و اطمینان به آنان می‌کاهد.

خلاصه اینکه مدت رابطه، عاملی است که کیفیت روابط را با سنجش «مدت زمان رابطه» توصیف می‌کند. اسوان و نولان سه مرحله را برای ایجاد اطمینان شناسایی کرده‌اند. در مرحله اول هیچ فرصتی برای شناسایی میزان اطمینان طرفین وجود نداشته پس میزان اطمینان در حداقل خود قرار دارد. اما به محض اینکه مبادله بین خریدار و فروشنده اتفاق افتاد، خریدار فرصت دارد تا با بررسی میزان خدمات دریافت شده و وعده‌ها و تعهدات فروشنده میزان اعتبار او را ارزیابی کنند. اما اطمینانی که در مرحله سوم ایجاد می‌شود، در حقیقت از تطابق عملکرد درک شده از سوی مشتری و عملکرد و قول‌های فروشنده اتفاق می‌افتد. (جهت آشنایی بیشتر خواننده می‌تواند به منبع شماره ۲۲ در فهرست منابع مراجعه نماید).

رویکرد شبکه عصبی در اندازه‌گیری کیفیت روابط

مطالعات قبلی عوامل مؤثر بر کیفیت روابط، نتایج پیچیده‌ای از عناصر پدید آمده را ایجاد کرده‌اند. علاوه بر این، شاخص‌های بسیار اندکی از هر عنصر مهم و مربوطه و تعامل میان عناصر اصلی را مدنظر قرار داده‌اند. در جایی که تجزیه و تحلیل رگرسیون مورد استفاده قرار می‌گیرد، مدل‌ها فقط می‌توانند بوسیله یک خصیصه اولیه از بین متغیرهای مستقل وابسته را اجرا کنند. این محدودیت مدل در مجموعه

روابط ممکن است به نتایج اشتباه منجر شود. خیلی از عناصری که از مطالعات قبلی استخراج شدند مناسبات به هم وابسته دارند. برای مثال رفتار و اخلاق به نحوی خود بر اطمینان و رضایتمندی روابط مؤثرند. همواره اطمینان بعنوان عامل مؤثر بر ارزیابی اعتبار اخلاقی فروشنده می‌تواند باشد. بدین ترتیب بررسی این عناصر با استفاده از شبکه‌های بهم پیوسته عصبی روابط خیلی بیشتر مورد توجه قرار می‌دهد.

در تجزیه و تحلیل روابط مستمر خریدار - فروشنده با شبکه عصبی سه مزیت عمده نسبت به استفاده از تکنیک رگرسیون دارد که عبارتند از:

۱. در ایجاد شبکه عصبی به دانش لازم جهت روابط بین متغیرهای درون‌داد و برون‌داد احتیاج ندارد (همین‌طور روابط خطی و غیر خطی). همچنین شبکه عصبی روابط پنهان بین داده‌ها را هم بررسی می‌کند. این روابط پیچیده ابتدا کشف شده و سپس به صورت خودکار با وزن‌هایی در ارتباط با گره‌های شبکه شبیه‌سازی می‌شوند. این وزن‌ها شامل اطلاعات فراگرفته شده از مرحله آموزش شبکه بوده و قابل مقایسه با عوامل مشترک در رگرسیون است.

۲. توانایی‌های مشترک شبکه عصبی آن را در مقابل از دست دادن یا نادرست بودن اطلاعات قوی می‌سازد. زیرا دانش روابط میان متغیرها به تعداد بی‌شماری از روابط شبکه‌ای تعمیم داده می‌شود. از طرف دیگر رگرسیون در برابر اطلاعات ناقص و عملکرد ضعیف به همراه اطلاعات نادرستی که از همه دانش روابط در یک ضریب خطا B ذخیره می‌شود، تاب و توان ندارد.

۳. عملکرد شبکه عصبی عاری از هر مشکل مربوط به تداخل متغیرهای رگرسیون است. شرایط غیراستاندارد و نقص فرضیات و تغییر شکل از مواردی هستند که همگی در مدل شبکه عصبی می‌توانند کنترل شوند. همانند روابط یادگیری بین عمل فروشنده و عکس‌العمل خریدار، رویکرد شبکه عصبی می‌تواند در پیش‌بینی رضایتمندی و اطمینان با استفاده از توانایی شناخت عوامل اثرگذار بر

روی ادراکات مشتری که از فروشنده بدست می آید را بهبود بخشند. بدین ترتیب شبکه عصبی هر دو ابزار پیش‌بینی و پردازش عوامل را دارد. به طور کلی در تحلیل شبکه عصبی دو مرحله اساسی وجود دارد که عبارتند از: یادگیری و پیش‌بینی. در مرحله یادگیری یا مرحله آموزش شبکه از تعدیل وزن‌های میان گره‌ها یادگیری را انجام می‌دهد. داده‌ها باید چندین بار به شبکه ارائه شوند. سپس داده‌ها به دو فایل جداگانه تقسیم می‌شوند: فایل اول که برای آموزش شبکه است و فایل دوم که برای آزمون توانایی پیش‌بینی شبکه بکار گرفته می‌شود. در مرحله آموزش و یادگیری وزن‌ها در خیلی از فواصل ثبت و ضبط می‌شوند، تا در نهایت مشخص شود که شبکه تا چه حد قادر است، نتایج را پیش‌بینی کند. در واقع به دنبال هزاران بار تکرار و با استفاده از تفکر همگرایی بهترین وزن‌ها برای هر یک از عناصر استنتاج می‌شود. (جهت آشنایی بیشتر خوانندگان با ساز و کار شبکه عصبی به منابع شماره ۲۳ و ۲۴ از فهرست منابع مراجعه کنند).

روش تحقیق

چهارچوب نمونه مورد مطالعه

در این مطالعه نمونه‌ها از مشتریان خدمات مالی گرفته شده‌اند. چرا که بخش خدمات مالی فرصت‌های خوبی برای مطالعه روابط بین خریدار و فروشنده را ایجاد می‌کند و به دلایل زیادی این بخش پیشگام ایجاد راهبردهای بازاریابی رابطه شده است. ادراکات مشتریان از ریسک‌های مربوط به خرید خدمات مالی می‌توانند به روابط اجازه دهند تا به عنوان اداره‌کننده‌ای برای ریسک‌ها مورد توجه قرار گیرد. طول عمر خیلی از خدمات مالی موجب شده بعضی از روابط مستمر در میان سازمان‌ها و مشتریان آنها و کارکنان فروش که اغلب در داخل سازمان با مشتریان سر و کار دارند، بوجود آید. روابط در جهت جذب خریداران است، زیرا هزینه‌های

گزارش می‌توانند در جایی که خدمات مالی متنوع است از یک تأمین کننده به دیگری انتقال یابد. در نهایت ماهیت ناملموس و اغلب غیر قابل درک خدمات مالی خریداران را به قضاوت در مورد اعتبار اخلاقی فروشنده تشویق می‌کند.

جمع‌آوری داده‌ها

پرسشنامه به افرادی که به سازمان بورس در شهر تهران رفت و آمد می‌کردند در طی یک هفته و به تعداد ۲۰۰ نفر ارائه گردید و از آنها خواسته شد که آن را تکمیل کرده و عودت دهند.

ایجاد شبکه عصبی

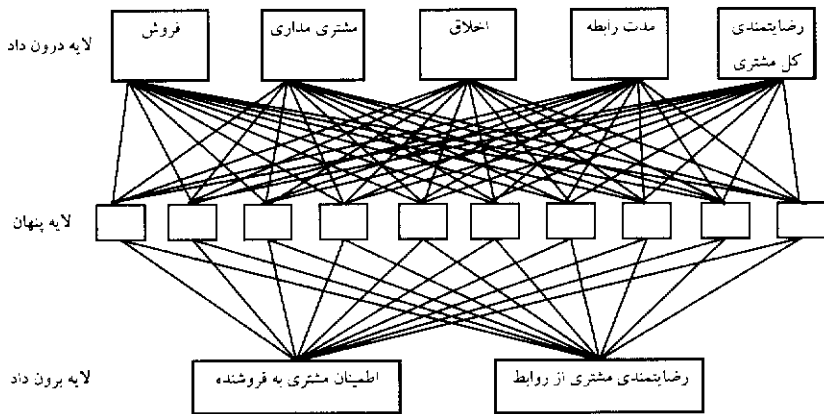
یک شبکه عصبی با استفاده از یکی از نرم افزارهای «این استانت» در مجموعه نرم افزارهای حرفه‌ای شبکه عصبی انجام شده است. معیار اصلی برای توسعه این تکنیک توسط آقای «ریوملهارت» پیشنهاد شده است. جهت ایجاد شبکه عصبی ناهمگون (که از قانون عمومی یادگیری دلتا استفاده کرده با توجه به مطالب بررسی پیشینه) با پنج گره در لایه درون‌داد و ده گره در لایه برون‌داد تشکیل شده است.

در لایه درون‌داد همان‌طور که در نمودار یک آمده است برای هر یک از عناصر پنج گانه (فروش، مشتری‌مداری، اخلاق، مدت رابطه و رضایتمندی) یک عنصر اختصاص داده شده است. همچنین در لایه برون‌داد دو گره که همان اجزاء کیفی روابط را دربرمی‌گیرد که عبارتند از:

۱. رضایتمندی مشتری از روابط

۲. اطمینان مشتری به فروشنده

در مورد تعداد گره‌های لایه مخفی باید گفت که بر اساس تجربه در برابر گره‌های لایه درون‌داد معمولاً پیشنهاد مناسبی است. بنابراین دو این بررسی ده گره لایه پنهان در نظر گرفته شده است. مدل مفهومی شبکه عصبی در نمودار یک نشان داده شده است.



نمودار ۱. مدل مفهومی شبکه عصبی

ابزار تحقیق

ابزار مورد استفاده در این مطالعه یک پرسشنامه بوده که متشکل از سه بخش است. بخش اول سؤالات مربوط به مشخصات دموگرافیک (جمعیت شناختی) و اقتصادی است. مثل: سن، میزان، درآمد، جنسیت، بخش دوم در جستجوی اطلاعاتی درباره رفتار پاسخ دهنده در ارتباط با خدمات مالی بود. مثل: انواع خدمات کارگزاران مالی و روابطی که خریدار با آنها داشته است. بخش سوم سؤالات هم مربوط به واکنش‌های خریداران از کارگزاران مالی است. برای این کار مجموعه‌ای از سؤالات بر اساس مقیاس سوکو و سایر مقیاس‌ها ایجاد شده است. لازم به توضیح است که مقیاس سوکو سابقاً برای اندازه‌گیری میزان فروش موردی و مشتری موردی فروشندگان استفاده شده است. تعدادی از مطالعات هم این نتایج را منعکس کرده‌اند. [۲۱].

هفت عنصری که در شبکه عصبی مورد تحلیل قرار گرفته‌اند عبارتند از:

۱. میزان فروش مداری / فشار درک شده از سوی مشتری برای خرید از کارگزار

(فروش)

۲. میزان مشتری مداری کارگزاران که توسط مشتری درک شده است.
(مشتریان)

۳. میزان استانداردهای اخلاقی، کارگزاران که توسط مشتری کردن شده است.
(اخلاق)

۴. میزان تخصص کارگزاران (تخصص)

۵. میزان اطمینانی که مشتری به کارگزار دارد. (اطمینان)

۶. مدت رابطه کارگزار با مشتری (مدت زمان رابطه)

۷. رضایتمندی کلی مشتری (رضایتمندی)

به جز در مورد مدت رابطه، مابقی عناصر در پرسشنامه به صورت طیف ۷ طبقه‌ای مرتب شده‌اند که از کاملاً موافق تا کاملاً مخالف را شامل می‌شود. در مورد مدت رابطه این میزان به کمتر از یک سال تا ۳ سال و بیشتر تقسیم شده است.

اعتبار شبکه عصبی

از مجموع ۲۰۰ پرسشنامه به صورت تصادفی به دو فایل ۱۰۰ نفری تقسیم شدند، فایل اول برای آموزش شبکه و فایل دوم به منظور پس آزمون توانایی پیش‌بینی استفاده شده است. در خلال مرحله آموزش وزن‌های شبکه در فاصله‌های بیشماری ثبت و ضبط شده و آزمون می‌شوند، تا توانایی شبکه در پیش‌بینی رضایتمندی و اطمینان مشتری بر اساس وزن‌های ثبت شده فرا گرفته شود. در تصمیم برای پایان دادن به فرآیند آموزش تا جایی است که به یادگیری شبکه برسیم آزمون مربوط به سنجش توانایی پیش‌بینی شبکه در دو بخش جداگانه به این صورت محاسبه می‌شود که با استفاده از تفاوت میزان پیش‌بینی شده رضایتمندی و مشاهدات واقعی مربوط به آن در فایل دوم ابتدا توانایی شبکه در پیش‌بینی رضایتمندی تست شده و در مرحله دیگر همین کار برای متغیر اطمینان مشتری انجام می‌شود. برای مثال اگر شبکه

عصبی میزان رضایت را ۵/۴ پیش بینی کرده ولی مشاهدات واقعی از سطح رضایتمندی ۶/۳ باشد. در این صورت تفاوت کامل ۰/۹ خواهد بود. این تفاوت کامل میانگین تمام داده‌هایی است که توسط شبکه اندازه‌گیری شده‌اند. بهترین عملکرد برای پیش بینی رضایتمندی شبکه هنگامی بود که به شبکه ۲۰۰۰۰۰ مورد آزمایش داده شد تا میانگین تفاوت حاصل شود و بنابراین بهترین عملکرد برای پیش‌بینی اطمینان شبکه هنگامی که ۲۰۰۰۰۰ مورد آموزش داده شود ۰/۵۹۲۷ بود. اینکار می‌بایست آنقدر تکرار شود تا شبکه بتواند بدون استفاده از آموزش ۱۰۰ مورد بعدی را پیش‌بینی کند. (برای شناخت بیشتر به منبع شماره سه در فهرست منابع مراجعه شود)

برای مقایسه عملکرد شبکه عصبی و رگرسیون خطی می‌توان از معادله رگرسیونی که از همان اطلاعات و داده‌های مورد استفاده در آموزش شبکه آمده استفاده کرد. از آنجایی که دو متغیر برون داد کاملاً جدا از هم هستند لذا دو معادله جداگانه رگرسیون برای هر یک ضرورت دارد. در آخر از داده‌ها و اطلاعات فایل دوم موجود در شبکه عصبی به منظور پیش‌بینی رضایتمندی و اطمینان مورد استفاده شده عملکرد هر رویکرد را تعیین می‌کند. با استفاده از روش SASREG با حداقل مجذور گریون چندگانه محاسبه پیش‌بینی رضایتمندی مشتری به صورت زیر بدست آمد.

$$Y=3/12+0/5370EX-0/033D-0/225S+0/3174C-0/13624ET$$

بهترین عملکرد مدل رگرسیون چندگانه تفاوتی در حدود ۶۹۶/۰ از میزان واقعی رضایتمندی مشتری بوده در حالیکه در عملکرد شبکه عصبی این تفاوت چندگانه برای پیش‌بینی اطمینان مشتری عبارت است از:

$$Y=4/2509 +0/3132EX -0/0364d -0/3526S +0/1599C -0/1252ET$$

بهترین عملکرد میانگین تفاوت مدل رگرسیون چندگانه ۰/۶۴۵۰ از میزان مشاهده اطمینان مشتری در مقایسه با عملکرد شبکه عصبی این مقدار ۰/۵۹۲۷ بود.

لازم به تذکر است که ضرایب خروجی B برای متغیرها به ترتیب عبارتند از: تخصص (EX)، مدت زمان رابطه (d)، رضایتمندی (S)، مشتری (C) و اخلاق (ET). برای آزمون خصیصه تفاوت در توانایی پیش بینی دو مدل از یک جفت نمونه جور شده به روش آماری برای آزمون فرضی که میانگین تفاوت بین این مدل‌ها صفر بوده، استفاده شده است (یعنی تفاوتی بین توانایی‌های پیش بینی در دو مدل وجود ندارد). آزمون آماری t بدست آمده برابر با $1/69$ - بود و میزان احتمال آن برابر با $0/0928$ است. چون این مقدار از احتمال در سطح خطای ده درصد گواه آن است که شبکه عصبی از مدل رگرسیون در پیش‌بینی رضایتمندی مشتری بهتر عمل می‌کند. همچنین برای مقایسه توانایی پیش‌بینی دو روش جهت میزان اطمینان مشتری آزمون آماری فوق انجام گردیده و t بدست آمده برابر با $2/42$ - است. مقدار احتمال آن نیز با $0/016$ است. با توجه به اینکه مقدار احتمال از ۵ درصد کوچکتر است، بنابراین در این بررسی می‌توان ادعا نمود که شبکه عصبی نسبت به مدل رگرسیون پیش‌بینی بهتری در اطمینان خریداران به فروشندگان انجام داده است.

تحلیل عوامل مؤثر بر اطمینان و رضایتمندی مشتریان

تأثیر هر یک از عوامل و داده‌ها در کیفیت روابط به روش زیر تعیین شدند. اولاً: اگر توانایی شبکه عصبی در پیش‌بینی تنها بوسیله حذف یک عامل بدون تغییر بماند، آن عامل باید از فرآیند حذف شود.

ثانیاً: هنگامی که توانایی پیش‌بینی شبکه عصبی مشخصاً بوسیله حذف یک عامل کاهش یابد، عامل مربوط که تأثیر خاصی داشته باشد می‌بایست حفظ شود. اگر عامل در تعیین میزان رضایتمندی با اطمینان مشتری بحرانی بوده است می‌بایست در مورد اینکه چرا تأثیر یک عامل تا این حد بالاست، بررسی شود.

ثالثاً: عامل‌هایی که تأثیر منفی بر عملکرد شبکه دارند و عملاً توانایی شبکه را در پیش‌بینی به خاطر یکسری داده‌های پیچیده به تأخیر می‌اندازند، لذا باید در فرآیند حذف شوند.

نتیجه گیری

خیلی از مدل‌های مفهومی که در تلاش برای توضیح فرآیند روابط مستمر خریدار - فروشنده ایجاد شده‌اند کمک به اندازه‌گیری مقدار مفهومی کیفی روابط اقدام کرده‌اند. در این بررسی مفید بودن روش تحقیقی که روابط پیچیده خریدار - فروشنده را تحلیل کند، مشخص نموده است. در مقایسه تحلیل رگرسیون و تحلیل شبکه عصبی مصنوعی، دومی مشخصاً توانایی بهتری در توضیح میان دو عامل در کیفیت روابط داشته است. این مطالعه و بررسی به مشتریان سازمان‌های خدمات مالی بسنده کرده است و مطالعاتی از این قبیل برای سازمان‌های دیگر می‌تواند مفید باشد.

تحلیل شبکه عصبی ابزاری جدید است که به تازگی در مدیریت کاربرد پیدا کرده است. و تحقیقات خیلی کمی حداقل در ایران مرتبط با این موضوع انجام گرفته است. این تکنیک می‌تواند بخصوص در بازاریابی جهت پیش‌بینی بازار که به سبب متغیرهای متعدد وجود دارد از کارآیی لازم برخوردار باشد. همچنین استفاده از این تکنیک برای تجزیه و تحلیل مسایل کیفی که در ایران کمتر بدان پرداخته می‌شود، بسیار مفید واقع گردد.

منابع

1. Gronross, C., "Defining Marketing: A Market-Oreinted Approach" European Journal of Marketing, 23, 1 , 1989, 52-60.
2. Christopher, M., Payne, A., Ballantyne, M., Relationship Marketing, Heinemann, London, 1991.
3. Lovelock, C.H., "Classifying Services to Gain Strategic Marketing Insight", Journal of Marketing, 47, Summer, 1983, 9-20
4. Rechheld, F.F., "Loyalty Based Management", Harvard Business Review, 71, 2, 1990, 64-73.
5. Ford, D., "The Development of Buyer-Seller Relationships in Industrial Markets" , European Journal of Marketing, 14, 1981, 339-53.
6. IMP Group 8, Hakansson, H., International Marketing and Purchasing of Industrial Goods. John Wiley & Sons, New york, NY, 1982.
7. Frear, C.R., Metcalf, L.E. "Marketing and Purchasing of Industrial Goods: A Study of the US Commeaciral Aircraft Engine Industry", Turnbull P., Paliwoda, S., Research Developments in International Marketing, Manchester school of Management, MIST, Manchester, 1998, 198-221.
8. Jaskson, B., Wining and Keeping Industrial Customers: The Dynamics of Customer Relationships, Lexington books, Lexington, MA, 1985.
9. Dwyer, F.R., Schurr, P.H., oh , S., "Developing Buyer and Seller Relationships", Journal of Marketing, 51, April, 198, 11-27.
10. Crosby, L., Evans, K.R., Cowles, "Rlaisonship Quality Services Selling: An Interpersonal Influence Perspective", Journal of Marketing, 54, July, 1990, 68-81.
11. Pruitt, D.G., Negotiation Behavior, Academic Press Inc. New York, Ny, 1981.
12. Sullivan, J., Peterson, R., "Factors Associated with Trust in Japanese American Joint Ventures" ,International Review, 22, 1982, 33-40.
13. Levitt, T., The Marketing Imagination, The Free Press, New York, NY, 1983.

14. Crosby, L.A., "Maintaining Quality in the Service Management", Brown, S. W., Gummesson, E., Quality in Services, Lexington Books, Lexington, MA, 1989.
15. Legace, R.R., Dahistrom, R., Gassengenimer, J.B., "The Relationship of Ethical Salesperson Behavior on Relationship Quality in the Pharmaceutical Industry", Sales Management, 4, Fall, 1991, 39 – 47.
16. Crosby, L.A., Stevens, N., "Effects of Relationship Marketing on Relationship Satisfaction, Retention and Price in the Life Insurance Industry", Journal of Marketing Research, 24, November, 1987, 404-11.
17. Saxe, R., Weitz R.A., "The SOCO Scale: A Measure of the Customer Orientation of Sales People", Journal of Marketing Research, 19, August, 1982. 340-51.
18. Ebejer, J.M., "Paternalism in the Market place: Should a Salesman be his Buyer's Keeper?", Journal of Business Ethics, Whalen, J., Pits, R.E., Wong, J.K., "Exploring the structure of Ethical Attributions as a Component of a Consumer Decision Marketing: The Vicarious Versus Personal Perspective"
19. Swan, J.E., Trawick, I.F. Silva, D., "How Industrial Salespeople Gain Customer Trust", Industrial Marketing Management, 14, August, 1985, 203-11.
20. Michaels, R.e, Day, R.L., "Measuring Customer Orientation of Salespeople: A Replication with Industrial Buyers", Journal of Marketing Research, 22, November, 1985, 443-6.
21. Schmid, J. and Weberoa. (1998). Desktop Database Marketing. NT C.Business Books.
22. Kim, y: Street, W.N., and Menczer, F.(2000). Feature Selection in Unsupervised Learning Via Evolutionary.

۲۳. شادنیاء، هومن، (۱۳۸۳). «تجزیه و تحلیل داده‌ها به وسیله شبکه‌های عصبی مصنوعی و کاربرد آن در علوم پزشکی»، انتشارات مرکز ملی تحقیقات علوم پزشکی ایران.