

تحلیل اهمیت - عملکرد ویژگی‌های خدمات بر پایه بخش‌بندی مشتریان با رویکرد داده‌کاوی (پژوهشی در بازار خدمات تلفن همراه در استان یزد)

سید یعقوب حسینی^۱، منیژه بحرینی‌زاده^۲، علیرضا ضیائی‌بیده^۳

چکیده: در سیستم‌های مدیریت ارتباط با مشتریان، اهمیت و عملکرد ویژگی‌های خدمات بسیار حائز اهمیت است. تحلیل اهمیت‌عملکرد ابزار مؤثری برای اولویت‌بندی ویژگی‌های خدمات بر پایه نیازها و انتظارات مشتریان و همچنین شناسایی نقاط قوت و ضعف سازمان در بازار است. در این پژوهش با هدف افزایش اعتبار و کاربرد نتایج به‌دست آمده از تحلیل اهمیت-عملکرد، ابتدا مشتریان بر پایه ویژگی‌های جمعیت‌شناختی و همچنین ادراک‌شان از عملکرد ویژگی‌های خدمات بخش‌بندی می‌شوند سپس برای هر بخش به‌صورت جداگانه ماتریس اهمیت-عملکرد ارائه می‌شود. برای بخش‌بندی مشتریان از نقشه‌های خودسازمانده و برای محاسبه‌ی اهمیت ویژگی‌ها در هر بخش از شبکه‌ی عصبی پیش‌خور چندلایه استفاده شده است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد، مشترکان تلفن همراه در استان یزد را می‌توان در سه بخش دسته‌بندی کرد. ماتریس اهمیت-عملکرد ویژگی‌های خدمات مختص هر یک از این بخش‌ها نیز شناسایی شده، بر پایه نتایج، پیشنهادهایی به شرکت‌های ارائه‌کننده خدمات تلفن همراه ارائه شده است.

واژه‌های کلیدی: تحلیل اهمیت-عملکرد، داده‌کاوی، شبکه‌های عصبی مصنوعی، نقشه‌های خودسازمانده، بخش‌بندی مشتریان، خدمات تلفن همراه.

۱. استادیار گروه مدیریت بازرگانی دانشگاه خلیج فارس (عضو هیئت علمی مامور در دانشگاه علوم اقتصادی)، ایران

۲. استادیار گروه مدیریت بازرگانی دانشگاه خلیج فارس، ایران

۳. دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت بازرگانی، دانشگاه خلیج فارس، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۹۱/۰۳/۳۰

تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۹۱/۰۷/۲۶

نویسنده مسئول مقاله: سید یعقوب حسینی

E-mail: hosseini@pgu.ac.ir

مقدمه

در عصر اطلاعات، طبیعی است که صنایع مخابراتی یکی از بالاترین شاخص‌های رشد را در بین سایر صنایع دارا باشند. در میان شاخه‌های مختلف صنایع مخابراتی و ارتباطی یکی از سریع‌ترین نرخ‌های رشد متعلق به خدمات تلفن همراه است که سهم آن در ارتباطات روزمره افراد به‌طور خارق‌العاده‌ای در حال افزایش و پیشی گرفتن از تلفن ثابت است [۳]. در سال‌های اخیر صنعت خدمات تلفن همراه در ایران با تغییرات و رشد شگرفی روبه‌رو شده است. علت این رشد جالب توجه را می‌توان تغییر بازار خدمات تلفن همراه از بازار انحصاری به بازار تقریباً رقابتی، ورود اپراتور دوم و به‌تازگی اپراتور سوم تلفن همراه به بازار دانست. این تغییرات موجب افزایش رقابت در بین اپراتورها و تنوع روزافزون خدمات ارائه‌شده از سوی آنها شده است؛ تا جایی که این اپراتورها در کنار تلاش برای به‌دست آوردن مشتریان جدید به تدریج استراتژی‌های بازاریابی خود را متوجه جذب مشتریان سایر اپراتورها کرده‌اند. شواهد نشان می‌دهد، در صنعت خدمات تلفن همراه، هزینه‌ی به‌دست آوردن مشتری جدید بیش از ده برابر حفظ مشتری فعلی است [۴۰].

پژوهشگران بر این موضوع تأکید داشته‌اند که از مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده رضایت مشتریان و در نتیجه وفاداری آنها، کیفیت خدمات سازمان است [۴۴]. در صنعت خدمات تلفن همراه، پژوهش‌های پیشین تأثیر کیفیت خدمات اپراتورهای تلفن همراه را بر رضایت و وفاداری مشتریان به اثبات رسانده‌اند [۱۲][۱۷][۲۳][۳۵]؛ در نتیجه ضروری است، اپراتورهای تلفن همراه نه تنها خدماتی متناسب با نیازها و انتظارات مشتریان به آنها ارائه دهند بلکه به‌صورت مداوم برای بهبود کیفیت خدمات خود تلاش کنند تا از این طریق بتوانند به مزیت رقابتی دست یابند و همزمان با جذب مشتریان جدید، وفاداری مشتریان فعلی خود را نیز افزایش دهند.

عدم استفاده مدیران از ابزارها و روش‌های مناسب برای درک نیازها و انتظارات مشتریان موجب هدر رفتن منابع و نیز روی‌گردانی مشتریان از سازمان خواهد شد؛ از این‌رو استفاده از ابزارهای مدیریت ارتباط با مشتری برای طراحی محصولات و ارائه‌ی خدمات متناسب با نیازها و خواسته‌های بخش‌های متفاوت از مشتریان تبدیل به ضرورت برای سازمان‌ها شده است [۱][۲]. یکی از ابزارهای مدیریت ارتباط با مشتریان تحلیل اهمیت- عملکرد است که با استفاده از آن ویژگی‌های خدمت بر پایه انتظارات و ادراک‌های مشتریان اولویت‌بندی می‌شوند [۳۸]. بر پایه نتایج تحلیل اهمیت-عملکرد می‌توان در جهت تخصیص منابع سازمان برای بهبود کیفیت

تحلیل اهمیت - عملکرد ویژگی‌های خدمات بر پایه بخش ... _____ ۴۷

ویژگی‌های خدمات که در اولویت قرار دارند، تلاش کرد تا از این طریق رضایت و وفاداری مشتریان را به حداکثر رساند.

بیان مسئله

با توجه به افزایش رقابت در صنعت خدمات تلفن همراه و در نتیجه ضرورت حفظ و ارتقای کیفیت برای افزایش وفاداری مشتریان، اپراتورهای تلفن همراه نیازمند شناسایی و اولویت‌بندی ویژگی‌های خدمات برای مدیریت ارتباط با مشتریان به صورت مؤثر هستند. از مؤثرترین و پرکاربردترین ابزارها در این زمینه تحلیل اهمیت- عملکرد است. لازمی دستیابی به نتایج کاربردی و پیشنهادهای اثربخش در تحلیل اهمیت- عملکرد، شناسایی ابعاد کیفیت خدمات (ویژگی‌های خدمات) مختص صنعت مربوطه است؛ زیرا استفاده از مدل‌های عمومی کیفیت- خدمات مانند سروکوال^۱، نتایج و پیشنهادهای کاربردی و مؤثری را برای مدیران به دنبال نخواهد داشت [۵]. مرور ادبیات نظری نشان می‌دهد، در صنعت خدمات تلفن همراه، مدل جامع و واحدی در زمینه کیفیت خدمات وجود ندارد و پژوهشگران مختلف از ابعاد و مدل‌های متفاوتی برای سنجش کیفیت خدمات و تحلیل اهمیت- عملکرد ویژگی‌های خدمات در این صنعت استفاده کرده‌اند. در این پژوهش با مرور پژوهش‌های پیشین، ابعاد کیفیت خدمات مختص صنعت خدمات تلفن همراه شناسایی خواهد شد تا بتوان از طریق تحلیل اهمیت- عملکرد این ابعاد، پیشنهادهای کاربردی و مؤثری را به مدیران ارائه داد.

در مدیریت ارتباط با مشتریان، بخش‌بندی آنها به گروه‌های همگن و توسعه‌ی استراتژی‌های بازاریابی و نیز ارائه‌ی خدمات متناسب با نیازها و ویژگی‌های هر بخش بسیار حائز اهمیت است. همچنین از آنجا که مشتریان با ویژگی‌ها و ادراک‌های متفاوت، اهمیت متفاوتی را برای ویژگی‌های خدمات مشابه قائل هستند [۱۳]، تحلیل اهمیت- عملکرد ویژگی‌های خدمات بر پایه بخش‌بندی مشتریان، نتایج معتبرتر و کاربردی‌تری را به دنبال خواهد داشت. با این حال، تاکنون پژوهشی در زمینه ترکیب تحلیل اهمیت- عملکرد با تکنیک‌های بخش‌بندی انجام نشده است. با توجه به این شکاف نظری و نیاز پژوهشی و نیز با هدف دستیابی به نتایج معتبرتر و کاربردی‌تر در تحلیل اهمیت- عملکرد و استفاده‌ی مؤثرتر از این نتایج در مدیریت ارتباط با مشتریان، در این پژوهش تحلیل اهمیت- عملکرد ویژگی‌های خدمات بر پایه بخش‌بندی مشتریان و همچنین با استفاده از رویکرد داده‌کاوی انجام می‌شود.

مرور پیشینه‌ی پژوهش

مرور پیشینه‌ی پژوهش در دو بخش جداگانه انجام خواهد شد. در بخش نخست، به مرور پژوهش‌های پیشین مرتبط با سنجش کیفیت خدمات اپراتورهای تلفن همراه پرداخته، ابعاد کیفیت خدمات مختص این صنعت شناسایی خواهد شد. در بخش دوم، به مرور پیشینه‌ای از مفهوم تحلیل اهمیت- عملکرد و نیز رویکردهای متفاوتی که پژوهشگران پیشین از آن استفاده کرده‌اند پرداخته می‌شود.

کیفیت خدمات در صنعت خدمات تلفن همراه

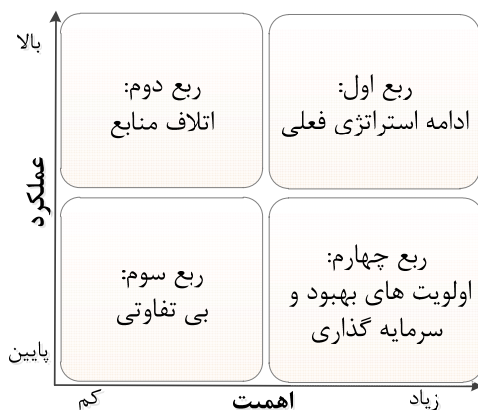
پژوهشگران پیشین برای سنجش کیفیت خدمات اپراتورهای تلفن همراه از مدل‌ها و متغیرهای متفاوتی استفاده کرده‌اند. برخی از آنها از مدل‌های عمومی و کلی مانند سروکوال و سروپرف^۱ استفاده کرده، برخی دیگر نیز از طریق اضافه کردن ابعادی مختص صنعت خدمات تلفن همراه به این مدل‌ها، سعی در سنجش کیفیت خدمات در این صنعت داشته‌اند [۷][۳۵][۴۲]. گروهی از پژوهشگران نیز برای دستیابی به نتایج کاربردی‌تر از ابعاد و مدل‌های سنجشی مختص این صنعت برای سنجش کیفیت خدمات اپراتورهای تلفن همراه استفاده کرده، تأثیر این ابعاد بر رفتار و رضایت مشتریان را به اثبات رسانده‌اند [۱۲][۲۸][۳۹][۴۵]. با مرور جامعی از پژوهش‌های انجام شده در این زمینه، ابعاد کیفیت خدمات مختص صنعت خدمات تلفن همراه که در رضایت وفاداری مشتریان نقش کلیدی را ایفا می‌کنند، شناسایی شد. جدول شماره (۱) این ابعاد را همراه با پژوهش‌های پیشین که ابعاد مربوطه از آنها اقتباس شده است، نشان می‌دهد.

جدول ۱. ابعاد کیفیت خدمات اپراتورهای تلفن همراه و پژوهش‌های مربوطه

پژوهشگران	ابعاد
[۳۳][۳۹][۳۸][۳۵][۲۶][۲۵][۲۴][۲۱][۱۷][۱۴][۱۲]	کیفیت شبکه
[۳۹][۲۶][۲۰][۱۷]	خدمات ارزش افزوده
[۳۹][۳۸][۲۶][۲۴]	صورت حساب
[۳۵][۲۷][۲۵]	راحتی
[۲۴][۲۰][۱۲]	شایستگی کارمندان
[۳۹][۲۷][۲۶][۱۷]	تعرفه‌های پرداخت
[۳۹][۳۸][۳۶][۳۵][۲۶][۲۲][۲۱][۲۰][۱۷][۱۴]	خدمات مشتری

تحلیل اهمیت - عملکرد

تحلیل اهمیت- عملکرد، ابزار مؤثری برای ارزیابی موقعیت رقابتی سازمان، شناسایی فرصت‌های پیشرفت و نیز طراحی استراتژی‌های بازاریابی و ارائه‌ی خدمات هدفمند است. برای نخستین بار، ماریتا و جیمز تحلیل اهمیت- عملکرد را برای شناسایی و اولویت‌بندی ویژگی‌های محصول یا خدمت که سازمان می‌تواند برای حداکثر کردن رضایت مشتریان بر آن تمرکز کند، ارائه کردند [۲۹]. از طریق تشکیل ماتریس دوعده‌ی که محور عمودی آن ادراک مشتریان از عملکرد (کیفیت) هر ویژگی و محور افقی آن اهمیت آن ویژگی در تصمیم‌گیری مشتریان را نشان می‌دهد، می‌توان پیشنهاد‌های مؤثری را برای مدیران ارائه کرد. این ماتریس دو بعدی را ماتریس اهمیت- عملکرد می‌نامند (نمودار شماره ۱)).



نمودار ۱. ماتریس اهمیت- عملکرد

همان‌گونه که در نمودار شماره (۱) مشاهده می‌کنید، ماتریس اهمیت- عملکرد از طریق متوسط نمره‌ی اهمیت و عملکرد ویژگی‌ها به چهار ناحیه تقسیم می‌شود. ویژگی‌هایی که در ربع اول قرار می‌گیرند (اهمیت و عملکرد بالا) نشان‌دهنده‌ی نقاط قوت و مزیت رقابتی سازمان هستند؛ استراتژی مناسب برای این دسته از ویژگی‌ها حفظ استراتژی فعلی است. ویژگی‌هایی که در ربع دوم قرار می‌گیرند (اهمیت پایین- عملکرد بالا) نشان‌دهنده‌ی اتلاف منابعی هستند که به این ویژگی‌ها تخصیص یافته است و می‌توان از منابع موجود در حیطه دیگری استفاده‌ی بهتری داشت. ربع سوم این ماتریس را منطقه بی‌تفاوتی می‌نامند؛ زیرا دربرگیرنده‌ی ویژگی‌هایی است که دارای اهمیت و عملکرد پایین هستند و استراتژی مناسب برای آنها بی‌توجهی و عدم سرمایه‌گذاری است. ربع چهارم این ماتریس (اهمیت بالا- عملکرد پایین) ویژگی‌هایی را در

خود جای خواهد داد که نشان دهنده‌ی نقاط ضعف سازمان و اولویت‌های بهبود و سرمایه‌گذاری هستند [۴].

مرور ادبیات نظری موضوع نشان می‌دهد، پژوهشگران تلاش کرده‌اند با استفاده از رویکردها و روش‌های مختلف، کاربرد و اعتبار نتایج به‌دست آمده از تحلیل اهمیت- عملکرد را افزایش دهند. در جدول شماره (۲) خلاصه‌ای از پژوهش‌های پیشین و رویکردهای تحلیلی استفاده‌شده در هر پژوهش ارائه شده است.

جدول ۲. رویکردهای متفاوت در تحلیل اهمیت- عملکرد

رویکرد تحلیلی	پژوهشگران
ترکیب تحلیل اهمیت- عملکرد با مدل کانو	[۳۰][۳۸]
ترکیب تحلیل اهمیت- عملکرد و مجموعه‌ی فازی	[۱۰][۴۱]
استفاده از دامنه تأثیر به‌جای اهمیت در تحلیل اهمیت- عملکرد	[۶][۸]
ترکیب شبکه‌ی عصبی، مجموعه‌ی فازی و مدل کانو در تحلیل اهمیت- عملکرد	[۱۱]
ترکیب تحلیل اهمیت- عملکرد با تکنیک دیمتل و شبکه‌ی عصبی	[۱۵][۱۹]
ترکیب تحلیل اهمیت- عملکرد با تکنیک دیمتل و رگرسیون چندمتغیره	[۱۸]

محاسبه‌ی اهمیت ویژگی‌ها در تحلیل اهمیت- عملکرد

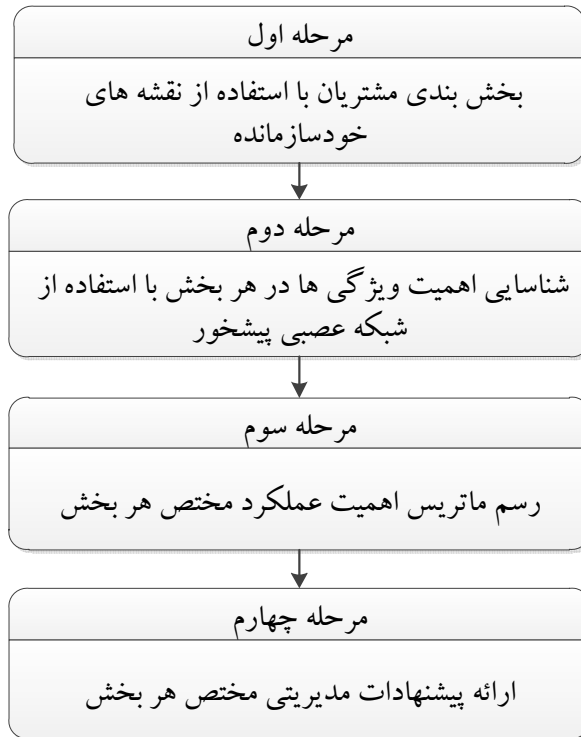
محاسبه‌ی اهمیت ویژگی‌ها از مهم‌ترین مراحل تحلیل اهمیت- عملکرد به‌شمار می‌آید که توجه پژوهشگران زیادی را به خود جلب کرده، آنها را تشویق به استفاده از روش‌ها و رویکردهای متفاوتی در این زمینه کرده است. روش‌های برآورد و شناسایی اهمیت ویژگی‌ها را می‌توان در دو دسته کلی جای داد. دسته اول، روش‌های به اصطلاح صریح^۱ یا مستقیم هستند که در آنها به‌صورت مستقیم از مشتریان خواسته می‌شود، ویژگی‌ها را از دیدگاه خود اهمیت‌دهی کنند. دسته دوم، روش‌های ضمنی^۲ هستند که در آنها اهمیت هر ویژگی را به‌صورت غیرمستقیم و از طریق شناسایی تأثیر عملکرد آن ویژگی بر میزان رضایت کلی یا قصد خرید مشتری با استفاده از روش‌های آماری و داده‌کاوی محاسبه می‌کنند [۳۸].

1. Explicit
2. Implicit

برخی از پژوهشگران به این نکته اشاره کرده‌اند که استفاده از نظرات مستقیم مشتریان در محاسبه‌ی اهمیت ویژگی‌ها، قابلیت پیش‌بینی و اعتبار تحلیل اهمیت- عملکرد را کاهش خواهد داد [۸][۳۷]. از سوی دیگر روش‌های آماری مرسوم مانند رگرسیون و معادلات ساختاری دارای محدودیت‌ها و پیش‌فرض‌هایی مانند نرمال بودن داده‌ها، وجود رابطه‌ی خطی بین متغیرهای مستقل و وابسته و عدم وجود هم‌خطی بین متغیرهای مستقل هستند و از آنجا که در پژوهش‌های مرتبط با پیش‌بینی نگرش و رفتار مشتریان نمی‌توان از جود تمام این فرضیه‌ها اطمینان داشت، استفاده از این روش‌ها در محاسبه‌ی اهمیت ویژگی‌ها، نتایج معتبر و قابل‌انکایی را به‌دنبال نخواهد داشت [۹][۱۱]. شبکه‌های عصبی توانایی مدل کردن روابط غیرخطی و پیچیده بین ورودی‌ها و خروجی‌های شبکه را دارا هستند. همچنین نسبت به شرایطی مانند غیرنرمال بودن داده‌ها و وجود هم‌خطی بین متغیرهای مستقل (ورودی‌های شبکه) مقاوم هستند [۳۲]. در نتیجه استفاده از شبکه‌های عصبی در تحلیل اهمیت- عملکرد و محاسبه‌ی اهمیت ویژگی‌ها، نتایج و پیشنهاد‌های قابل‌تعمیم و معتبرتری را به‌همراه خواهد داشت [۹][۱۱][۱۵].

چارچوب اجرایی پژوهش

پیشینه‌ی پژوهش نشان داد، پژوهشگران پیشین از روش‌های متعددی برای افزایش اعتبار و کاربرد نتایج تحلیل اهمیت- عملکرد استفاده کرده‌اند، با وجود این تاکنون پژوهشی در زمینه‌ی ترکیب روش‌های بخش‌بندی با تحلیل اهمیت- عملکرد انجام نشده است. از آنجا که مشتریان با ویژگی‌ها و ادراک‌های متفاوت دارای انتظارها و نیازهای متفاوتی هستند و در نتیجه اهمیت متفاوتی را برای ویژگی‌های خدمات مشابه قائل می‌شوند، در مدل عمومی تحلیل اهمیت- عملکرد و همچنین در مدل‌های اصلاح‌شده‌ی آن به‌وسیله پژوهشگران پیشین اهمیت و عملکرد ویژگی‌ها به‌صورت کلی محاسبه شده، ماتریس اهمیت- عملکرد برای تمام مشتریان رسم شده است. در چارچوب اجرایی این پژوهش ابتدا، مشتریان بر پایه ویژگی‌های جمعیت‌شناختی و همچنین ادراک آنها از عملکرد ویژگی‌های خدمات بخش‌بندی می‌شوند. پس از آن میزان اهمیت ویژگی‌ها در هر بخش از مشتریان محاسبه شده، ماتریس اهمیت- عملکرد مختص آن بخش رسم می‌شود. همچنین در این پژوهش برای افزایش اعتبار و دقت نتایج از رویکرد داده‌کاوی برای بخش‌بندی مشتریان و محاسبه‌ی اهمیت ویژگی‌های خدمات در هر بخش استفاده شده است. بدین‌منظور از نقشه‌های خودسازمانده برای بخش‌بندی مشتریان و از شبکه‌ی عصبی پیشخور برای برآورد اهمیت ویژگی‌ها در هر بخش استفاده شده است. نمودار شماره (۲) چارچوب اجرایی این پژوهش را نشان می‌دهد.



نمودار ۲. چارچوب اجرایی پژوهش

همان گونه که در نمودار شماره (۲) مشاهده می شود، چارچوب اجرایی این پژوهش از چهار مرحله تشکیل شده است. مرحله اول و دوم از مهم ترین مراحل این چارچوب هستند که در آنها از رویکرد شبکه های عصبی استفاده شده است. در مرحله اول، مشتریان بر پایه ویژگی های جمعیت شناختی و ادراک آنها از عملکرد ویژگی های خدمت با استفاده از نقشه های خودسازمانده^۱ که روشی بر پایه شبکه های عصبی است، بخش بندی می شوند. در مرحله دوم، اهمیت هر یک از ویژگی ها در هر بخش به صورت جداگانه محاسبه می شود. در این مرحله از شبکه های عصبی پیشخور چندلایه^۲ برای محاسبه اهمیت ویژگی ها استفاده می شود. در مرحله سوم، ماتریس اهمیت - عملکرد به صورت جداگانه برای هر بخش رسم شده، در پایان در مرحله چهارم پیشنهادهای مدیریتی مختص هر بخش ارائه می شود.

1. Self-Organizing Maps (SOM)
2. Multi-Layer Feedforward

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر، از نظر هدف، پژوهشی کاربردی است و از نظر روش انجام آن در زمره‌ی پژوهش‌های توصیفی-همبستگی قرار دارد. همچنین این پژوهش از آن جهت که به بررسی داده‌های مرتبط با برهه‌ای از زمان می‌پردازد، از نوع پژوهش‌های مقطعی است. جامعه‌ی آماری پژوهش حاضر را مشتریان تلفن همراه در استان یزد تشکیل می‌دهند. در این پژوهش کیفیت خدمات دو اپراتور تلفن همراه ایرانسل و همراه اول بررسی خواهد شد و پرسشنامه‌ی پژوهش در اختیار مشتریانی قرار خواهد گرفت که از خدمات حداقل یکی از این اپراتورها استفاده می‌کنند. با توجه به اینکه اطلاعات دقیقی در رابطه با حجم جامعه وجود نداشت، جامعه نامحدود در نظر گرفته شد و از فرمول زیر برای تعیین حجم نمونه استفاده شد. در فرمول زیر با توجه به اینکه انحراف معیار جامعه (σ_x) نامعلوم است، برای برآورد آن پرسشنامه‌ی پژوهش بین نمونه‌ی سی نفری از جامعه توزیع شد. سپس انحراف معیار متغیر کلیدی پژوهش که متوسط عملکرد ویژگی‌های خدمات در نظر گرفته شده است، به عنوان برآوردی برای مقدار انحراف معیار جامعه در فرمول جایگذاری شد.

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 \times \sigma_x^2}{\epsilon^2} = \frac{(1.96)^2 \times (0.595)^2}{0.05^2} = 544$$

در این فرمول خطای نمونه‌گیری (ϵ) برابر ۰/۰۵ در نظر گرفته شده است و بر این اساس تعداد نمونه‌ی مورد بررسی ۵۴۴ نفر تعیین شد. از آنجا که در این پژوهش از تکنیک شبکه‌های عصبی برای برآورد اهمیت ویژگی‌ها استفاده خواهد شد، برای افزایش دقت شبکه و کاهش خطای پیش‌بینی تعداد هزار پرسشنامه بین مشتریان تلفن همراه در استان یزد توزیع شد. بدین منظور از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده استفاده شده است.

پس از حذف پرسشنامه‌های مخدوش تعداد ۹۳۱ پرسشنامه استفاده شد. از ۹۳۱ پاسخگو، ۶۹٪ آنها مرد و ۳۱٪ زن بوده‌اند. ۶۳٪ پاسخگویان دارای تحصیلات لیسانس و کمتر بوده، ۷۳٪ آنها در رده‌ی سنی کمتر از سی سال قرار داشته‌اند. همچنین بیشتر پاسخگویان (۶۱٪) دارای درآمد کمتر از یک میلیون تومان بوده‌اند. از ۹۳۱ پرسشنامه، تعداد ۳۱۴ پرسشنامه مربوط به اپراتور تلفن همراه ایرانسل و ۶۱۷ پرسشنامه مربوط به همراه اول است.

ابزار و روش گردآوری داده‌ها

برای گردآوری داده‌های موردنیاز از پرسشنامه استفاده شده است. گویه‌های تشکیل‌دهنده پرسشنامه از طریق بررسی پژوهش‌های پیشین، استخراج شدند و با مراجعه به اساتید بازاریابی، اعتبار آن از نظر محتوا تأیید شد. برای سنجش پایایی پرسشنامه از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شده است.

جدول ۳. مشخصات پرسشنامه پژوهش

ابعاد	گویه‌ها	منبع	آلفای کرونباخ
کیفیت شبکه	کیفیت مکالمه پوشش شبکه عدم قطع تماس ناگهانی	[۲۶]	۰/۷۶
خدمات ارزش‌افزوده	تنوع و نوآوری راحتی در استفاده کیفیت در ارائه	[۲۳]	۰/۸۷
صورتحساب	دقت در صدور صورتحساب شفاف‌سازی هزینه‌ها رفع مشکلات احتمالی	[۲۶]	۰/۸۳
راحتی	راحتی در پرداخت تعداد نمایندگی‌ها کافی سرعت و راحتی دریافت خدمات	[۲۵، ۲۳]	۰/۷۴
شایستگی کارمندان	شایستگی و مهارت در پاسخگویی ادب و احترام تلاش در جهت رفع مشکلات	[۱۲]	۰/۸۷
تعرفه‌های پرداخت	ارائه تعرفه‌های متنوع راحتی در انتخاب و تغییر تعرفه‌ها ارائه اطلاعات کافی	[۲۶]	۰/۸۹
خدمات مشتری	حمایت از مشتریان راحتی در انتقال مشکلات رسیدگی به شکایات	[۲۳]	۰/۸۵

جدول شماره (۳) مقدار آلفای کرونباخ، گویه‌هایی که برای سنجش هر بعد کیفیت خدمات به کار رفته و همچنین پژوهش‌هایی که گویه‌های مربوطه از آنها اقتباس شده است را نشان می‌دهد.

شبکه‌های عصبی مصنوعی^۱

معروف‌ترین و پرکاربردترین نوع شبکه‌های عصبی، شبکه‌های پیشخور چندلایه یا همان شبکه‌های پرسپترون چندلایه^۲ هستند. برای آموزش این نوع شبکه به‌طور معمول از الگوریتم یادگیری پس‌انتشار خطا^۳ استفاده می‌شود. دو الگوریتم مومنتوم^۴ و لونیبرگ مرکوات^۵ از الگوریتم‌های پس‌انتشار خطا هستند که برای مدل‌های پرسپترون چندلایه کاربرد دارند. پژوهشگران پیشین استفاده از این نوع شبکه و الگوریتم یادگیری را برای محاسبه‌ی اهمیت ویژگی‌ها در تحلیل اهمیت - عملکرد پیشنهاد کرده‌اند [۹][۱۱][۳۱].

نقشه‌های خودسازمانده از انواع شبکه‌های عصبی با قابلیت یادگیری بدون ناظر^۶ هستند که در تحلیل فضا‌های پیچیده و خوشه‌بندی داده‌ها در گروه‌های همگن، توانایی زیادی دارند. تجربه‌های پژوهشی نشان می‌دهند، استفاده از روش‌های نوینی مانند شبکه‌های عصبی و نقشه‌های خودسازمانده برای بخش‌بندی و پیش‌بینی رفتار مصرف‌کنندگان نتایج مطلوب‌تر و دقیق‌تری را نسبت به روش‌های آماری مرسوم به‌دنبال خواهد داشت [۱۶][۳۳].

نرم‌افزارهای مختلفی برای طراحی و آموزش شبکه‌های عصبی و همچنین نقشه‌های خودسازمانده وجود دارد. در این پژوهش از نرم‌افزار NeuroSolutions نسخه شش برای طراحی و آموزش شبکه‌ی عصبی پرسپترون و درنهایت شناسایی اهمیت ابعاد کیفیت‌خدمات استفاده شده است. برای بخش‌بندی مشتریان با استفاده از نقشه‌های خودسازمانده، نرم‌افزار SOMine نسخه ۵.۰ به کار گرفته شد.

یافته‌های پژوهش

بنا به چارچوب اجرایی پژوهش، نخست مشتریان را با استفاده از نقشه‌های خودسازمانده بر پایه ویژگی‌های جمعیت‌شناختی و ادراک آنها از عملکرد ویژگی‌های خدمات بخش‌بندی می‌کنیم. سپس برای هر بخش به‌صورت جداگانه و با استفاده از شبکه‌ی عصبی پیشخور، اهمیت ابعاد را محاسبه کرده، ماتریس اهمیت - عملکرد را برای آن بخش رسم می‌کنیم. در ادامه نتایج به‌دست آمده در هر مرحله شرح داده می‌شود.

1. Artificial Neural Networks
2. Multi-Layer Perceptron
3. Error Backpropagation
4. Momentum
5. Levenberg-Marquardt
6. Unsupervised Learning

بخش‌بندی مشتریان با استفاده از نقشه‌های خودسازمانده

ساختار نقشه خودسازمانده که در این پژوهش استفاده شده است دارای دوهزار نرون در لایه خروجی است. سرعت آموزش^۱ به‌صورتی تنظیم شده است که نرم‌افزار به‌طور خودکار حداکثر دقت را برای آموزش شبکه فراهم کند. همچنین مقدار کشش^۲ برای آموزش شبکه عدد ۰/۵ انتخاب شده است. داده‌های تعلیم شبکه از ۹۳۱ (تعداد نمونه) بردار سیزده بعدی، شامل عملکرد ابعاد کیفیت، وفاداری و ویژگی‌های جمعیت‌شناختی مشتریان، تشکیل شده است. از آنجا که هدف اصلی از بخش‌بندی، شناسایی گروه‌های مشتریان با ادراکات مشابه از عملکرد ویژگی‌های خدمت است، ضریب تأثیر متغیرهای جمعیت‌شناختی در آموزش شبکه پایین‌تر از سایر متغیرهای بخش‌بندی (۰/۸) انتخاب شد. نرم‌افزار SOMine در حین آموزش به‌صورت خودکار و با توجه به تعداد نرون‌های لایه خروجی بهترین ابعاد را برای شبکه انتخاب می‌کند. پس از آموزش شبکه، پیشینه‌ی آموزش نشان می‌دهد که نرم‌افزار پس از آزمایش ابعاد مختلف، ابعاد ۵۲×۳۹ را برای شبکه انتخاب کرده است.

برای ارزیابی دقت و صحت نقشه‌های خودسازمانده از معیاری با عنوان خطای تدریج^۳ استفاده می‌شود. خطای تدریج که مقداری بین ۰ و ۱ است، نشان می‌دهد، نقشه‌های خروجی تا چه حد توانسته‌اند به‌خوبی داده‌های ورودی را در یک فضای دوبعدی نمایش دهند. هرچه مقدار خطای تدریج به صفر نزدیک‌تر باشد، نشان‌دهنده‌ی دقت بیشتر شبکه است. مقدار خطای تدریج نهایی برای شبکه مورداستفاده در پژوهش عدد ۰/۰۱۳ است که مقدار مناسبی را نشان می‌دهد.

تحلیل نقشه‌های خروجی و بخش‌بندی نهایی

بیشتر پژوهشگران از U-Matrix که یکی از خروجی‌های نقشه‌های خودسازمانده است، برای خوشه‌بندی نهایی و تعیین مرزهای هر بخش یا خوشه اطلاعاتی استفاده می‌کنند. با توجه به اینکه در این روش مرزهای دقیق و واضحی برای هر بخش مشخص نمی‌شود [۳۴]، نرم‌افزار SOMine از یک روش تحلیل خوشه‌ای سلسله‌مراتبی با عنوان SOM-Ward Clusters برای تعیین مرزهای هر بخش و نیز تعیین تعداد خوشه بهینه استفاده می‌کند. نمودار شماره (۳) بخش‌بندی نهایی مشتریان را در سه خوشه یا بخش نشان می‌دهد.

1. Training Schedule
2. Tension
3. Quantization Error