

ارزیابی کیفیت خدمات سازمان اسناد و کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران و سنجش رضایتمندی استفاده‌کنندگان با استفاده از شبکه عصبی

فهیمة باب الحوائجی | سپیده امیدوار

چکیده

هدف: کیفیت خدمات ارائه شده در سازمان اسناد و کتابخانه ملی ایران براساس مدل تعالی بنیاد اروپایی مدیریت کیفیت ارزیابی شده و سپس با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی، رضایتمندی کاربران از خدمات پیش‌بینی شده است.

روش/ رویکرد پژوهش: روش پژوهش از نوع کاربردی می‌باشد که به روش پیمایشی و با رویکرد کمی با توزیع پرسشنامه بین نمونه‌ای از افراد جامعه است که با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی کیفیت خدمات ارائه شده توسط کتابخانه ملی را مورد ارزیابی قرار می‌دهد و با انجام آنالیز حساسیت مؤثرترین و کم‌اثرترین مؤلفه‌ها تعیین می‌شود.

یافته‌ها: با انجام آنالیز حساسیت در شبکه مؤثرترین مؤلفه محصولات و خدمات با میانگین مجذور خطای ۰/۰۶۱۳ و زیرمؤلفه روزآمدی اطلاعات با میانگین مجذور خطای ۰/۱۲۲۵ و کم‌اثرترین مؤلفه وفاداری با میانگین مجذور خطای ۰/۰۰۸۹ و زیرمؤلفه تمایل به معرفی کتابخانه به سایرین با میانگین مجذور خطای ۰/۰۱۳۲ تعیین شد. نتیجه‌گیری: از نظر کاربران کتابخانه، مؤلفه محصولات و خدمات مهم‌ترین مؤلفه، و وفاداری کم‌اثرترین مؤلفه است. برای کاربران روزآمدی اطلاعات در اولویت قرار دارد.

کلیدواژه‌ها

شبکه عصبی مصنوعی، EFQM، آنالیز حساسیت، مرکز اسناد و کتابخانه ملی ایران

ارزیابی کیفیت خدمات سازمان اسناد و کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران و سنجش رضایتمندی استفاده‌کنندگان با استفاده از شبکه عصبی

فهیمة باب الحوائجی^۱ | سپیده امیدوار^۲

دریافت: ۱۳۹۰/۱۱/۱ پذیرش: ۱۳۹۱/۵/۴

مقدمه

امروزه باتوجه به گوناگونی و تنوع سازمان‌ها در زمینه‌های مختلف فرهنگی، اجتماعی و علمی، این سازمان‌ها همچون بنگاه‌های اقتصادی برای بقا و جلب مخاطبان خود مستلزم رقابت با رقبای قدرتمند دیگر هستند. از این رو، برنامه‌ریزی صحیح مبتنی بر یافته‌های پژوهشی می‌تواند به بهره‌وری و کیفیت محصولات و خدمات آنها کمک درخوری کند (اسفندیاری مقدم، ۱۳۸۸).

بی‌گمان کتابخانه ملی به‌عنوان منبع اصلی اطلاعات هر کشور ایفای نقش می‌کند. باتوجه به کمبود بودجه و پیش‌بینی ناپذیری نیازها، تلاش کتابخانه ملی یافتن سنجه‌ای برای ارزیابی خدمات و در نتیجه آن، سنجش هرچه بهتر میزان رضایتمندی استفاده‌کنندگان است. از سوی دیگر باتوجه به حجم روزافزون تولیدات علمی و پژوهشی مرتبط با نیازهای اطلاعاتی استفاده‌کنندگان از کتابخانه ملی، این کتابخانه در اندیشه همگامی با شرایط متغیر کنونی منبعث از فناوری اطلاعات و ارتباطات بوده و از سوی دیگر، کیفیت خدمات موجود، شناسایی نقاط قوت و ضعف مجموعه و درحقیقت، ارائه خدمات بهینه را مد نظر قرار می‌دهد.

مطمئناً هر کتابخانه در بخش مدیریت کیفیت، آرسیو، خدمات کامپیوتری و یا هر قسمت دیگر در ارتباط با ارائه خدمات اطلاع‌رسانی یا مشاوره‌ای، می‌تواند از اصول مدیریت کیفیت بهره‌گیرد (مشهدی تفرشی، ۱۳۸۶). مدل تعالی بنیاد اروپایی مدیریت کیفیت^۳، ابزاری

۱. دانشیار کتابداری و اطلاع‌رسانی
دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و

تحقیقات تهران

f.babalhavaeji@gmail.com

۲. کارشناس ارشد کتابداری و اطلاع‌رسانی
دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات
تهران (نویسنده مسئول)

sep.omidvar@gmail.com

برای خودارزیابی به منظور تعیین موفقیت سازمان‌ها در مسیر تعالی، کمک به درک فاصله بین اهداف و واقعیت‌ها و ترغیب سازمان‌ها به یافتن راه‌حلی برای بهبود خدمات است. این مدل مبنایی برای ایجاد زبان و تفکر مشترک در تمامی ابعاد سازمان و در همه حوزه‌های عملکردی است (مشهدی تفرشی، ۱۳۸۶). در این پژوهش منظور از کیفیت و اساساً کیفیت کتابخانه، میزان موفقیت کتابخانه مورد بررسی در تحقیق و سنجش میزان رضایتمندی کاربران، با استفاده از مدل تعالی سازمانی EFQM تعریف می‌شود. از این رو کتابخانه ملی از این جهت که در توسعه کار و همچنین بهبود عملکرد استفاده‌کنندگان خود بسیار تأثیرگذار است، باید بر اساس ابزارهای سنجش جامع‌تر برون‌داد خدمات فعلی خود را ارزیابی کند. تاکنون روش‌های آماری مختلفی برای سنجش کیفیت استفاده شده است و با نرم‌افزارهایی نظیر اسپاس اس^۳ محاسبه می‌شود که به کرات در کتابخانه‌ها مورد استفاده بوده، ولی روش‌های نوینی نظیر شبکه عصبی وجود دارد که نتایج حاصل از آن متفاوت است.

شبکه عصبی مصنوعی^۴ یک سامانه پردازشی داده‌هاست که از مغز انسان ایده گرفته و پردازش داده‌ها را به‌عهده پردازنده‌های کوچک و بسیار زیادی سپرده که به‌صورت شبکه‌ای به هم پیوسته و موازی با یکدیگر رفتار می‌کنند تا یک مسئله را حل کنند. در این شبکه‌ها به کمک دانش برنامه‌نویسی، ساختار داده‌ای طراحی می‌شود که می‌تواند همانند نرون مغز عمل کند؛ به این ساختار داده، گره گفته می‌شود. سپس با ایجاد شبکه‌ای بین این گره‌ها و اعمال یک الگوریتم آموزشی به آن، شبکه را آموزش می‌دهند. در شبکه عصبی، آموزش به این معنی است که با وارد کردن مثال‌هایی از ورودی و خروجی، شبکه الگو و رابطه بین مؤلفه‌های ورودی و خروجی را تعیین و تشخیص دهد. پس از آموزش، به اعتبارسنجی پرداخته می‌شود. گاهی مواقع اگر آموزش شبکه از حدی فراتر رود، شبکه به‌جای یادگیری به حفظ روابط می‌پردازد. برای جلوگیری از این اتفاق اعتبارسنجی صورت می‌گیرد. پس از انجام مراحل قبل، با استفاده از دسته‌ای از داده‌ها که توسط خود شبکه کنار گذاشته شده بود، به آزمایش شبکه پرداخته می‌شود. در مرحله آزمایش به شبکه اجازه داده می‌شود تا خروجی را به‌دست آورده، با آنچه که نظر استفاده‌کننده بوده است مقایسه کرده و روند حاکم بر الگوی مورد نظر را پیش‌بینی کند. شبکه‌های عصبی مصنوعی با توانایی قابل توجه خود در استخراج نتایج از داده‌های پیچیده، می‌توانند در استخراج الگوها و شناسایی گرایش‌های مختلفی که برای انسان و کامپیوتر شناسایی آنها بسیار دشوار است استفاده شوند (دیموث و بیل^{۵، ۶}، ۱۹۹۸).

ارزیابی رضایت کاربران هر کتابخانه کاری مشکل و زمان‌بر است و بدون سنجش رضایتمندی کاربران نمی‌توان در جهت بهبود هر چه بهتر خدمات ارائه شده به کاربران گام

3. European Foundation for Quality Management (EFQM)
4. SPSS = Statistical Package for the Social Sciences
5. Artificial neural network (ANN)
6. Demuth & Beale

برداشت و میزان رضایت از عملکرد سازمان را بالا برد. لذا کتابخانه‌ها باید در جست‌وجوی راهکاری نوین و سریع برای سنجش رضایتمندی کاربران خود باشند.

باتوجه به آنچه بیان شد، پژوهش حاضر خدمات کتابخانه ملی را مورد بررسی قرار داده و میزان رضایتمندی کاربران این کتابخانه را با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی پیش‌بینی می‌کند که در واقع می‌توان گفت مسئله اصلی در پژوهش حاضر است. بدین ترتیب شاخص‌های مدل تعالی مورد استفاده در این پژوهش که توسط جامعه پژوهش پاسخ داده شده است، به‌عنوان ورودی عمل کرده و سیستم به پردازش داده پرداخته و پس از تعریف داده‌ها، گره‌ها را مشخص می‌کند. به بیان بهتر با استفاده از شبکه عصبی الگویی طراحی می‌شود که می‌توان در هر زمان بدون نیاز به توزیع مجدد پرسشنامه در سطح گسترده، به سنجش رضایتمندی استفاده‌کنندگان پرداخته و یا با تغییر کیفیت مؤلفه‌های تأثیرگذار، میزان رضایتمندی را پیش‌بینی کرد.

اگرچه در زمینه کار با EFQM پژوهش‌های زیادی صورت گرفته، ولی در رابطه با شبکه عصبی مصنوعی در علوم کتابداری تاکنون پژوهش‌چندانی انجام نشده است.

در زبر به برخی از پژوهش‌های انجام شده در زمینه EFQM و شبکه عصبی اشاره می‌شود: اسماعیل‌پور (۱۳۸۶) در پژوهش خود سازماندهی و مدیریت منابع اینترنتی را به‌عنوان یکی از دغدغه‌های دانشمندان علوم رایانه و اطلاع‌رسانی ذکر کرده است. امروزه همین متخصصان به این نتیجه رسیده‌اند که علم کتابداری در زمینه رویارویی با وضعیت آشفته اطلاعات می‌تواند نقش برجسته‌ای ایفا کند. از آنجاکه رده‌بندی، فعالیتی وقت‌گیر و پرهزینه بوده و رده‌بندی منابع اینترنتی برای فهرست‌نویسان دشوار است، تحقیقات زیادی برای انجام رده‌بندی به‌صورت خودکار انجام شده است. وی بیان می‌کند که کاربرد شبکه‌های عصبی مصنوعی باتوجه به ضعف روش‌های آماری و زبان‌شناسی رایانه‌ای در عملی کردن فعالیت رده‌بندی خودکار روبه افزایش است.

محب‌حوری (۱۳۸۸) در پژوهشی به این نتیجه رسید که سازمان اسناد و کتابخانه ملی ایران با کسب امتیاز ۶۴۳/۸۷ در مقایسه با امتیاز کل ۱۰۰۰، در سطح برگزیدگان اولیه و بزرگان جایزه‌مقدماتی قرار داشته و میان امتیازهای کسب شده از معیارها و گروه‌های جامعه تفاوت معناداری وجود دارد.

میرفخرالدینی، طاهری‌دمنه و منصوری (۱۳۸۹) در پژوهش خود با استفاده از ابزار لایب کوال^۷، ادراکات و انتظارات دانشجویان دانشگاه یزد از کیفیت خدمات ارائه شده در کتابخانه مرکزی دانشگاه یزد را سنجیدند و نتایج حاصل توسط شبکه عصبی تجزیه و تحلیل شده است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که مدل شکاف (تفاوت ادراک‌ها و انتظارات) نسبت به مدل

7. LibQUAL

ادراک‌ها یا مدل عملکرد، توانایی بیشتری در سنجش کیفیت خدمات دارد. این موضوع تأکیدکننده نقش مثبت انتظارها در سنجش کیفیت خدمات کتابخانه‌های دانشگاهی است. همچنین استفاده از مجموعه اطلاعات مربوط به ادراک‌ها و انتظارها به عنوان ورودی به شبکه عصبی، نتیجه بهتری نسبت به دو مدل قبل به دست می‌دهد که نشان‌دهنده وجود مدل‌های بهتر برای سنجش کیفیت خدمات، در صورت استفاده از رویکردی جدید مانند شبکه عصبی است.

اسفندیاری مقدم و دیگران (۱۳۹۰) پژوهشی انجام داده‌اند که یافته‌های این پژوهش نشان داد اداره کل آرشیوها و کتابخانه‌های سازمان صدا و سیما با امتیاز ۲۹۵/۸۳، پایین‌ترین سطح تعالی را کسب کرده و در میان هیچ‌یک از سطوح تقدیرنامه برای تعالی قرار ندارد. یافته‌ها حاکی از این بود که معیار نتایج جامعه (۵۶۷ درصد) دارای بالاترین امتیاز و معیار نتایج کاربران (۶۲۶ درصد) دارای کمترین امتیاز است. همچنین با توجه به نتایج ارائه شده، بین امتیازهای کسب شده از هر یک از معیارها با معیارهای دیگر در زمینه نتایج کاربران، معیار نتایج منابع انسانی و معیار نتایج جامعه، تفاوت معناداری وجود داشته و در معیارهای خط‌مشی و استراتژی، شراکت‌ها و منابع، فرآیندها و نتایج اساسی (کلیدی) عملکرد، تفاوت معناداری مشاهده نشده است.

بوربلی^۸ (۲۰۱۱) پژوهشی با عنوان «فاکتورهای تأثیرگذار خودارزیابی در تغییرات محیطی کتابخانه‌ها» انجام داده است. هدف از این تحقیق توصیف دو خودارزیابی متوالی بر پایه EFQM، که در کتابخانه دبیرسن^۹ در کشور لهستان در سال‌های ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸ اجرا شده است، می‌باشد. در اولین ارزیابی، کتابخانه در چندین ساختمان با شرایط کاری نامرغوب در حال فعالیت بود. در خودارزیابی دوم کتابخانه به ساختمان مدرن و جدید با شرایط کاری ایده‌آل نقل مکان کرده بود. تمرکز این آزمون بر این مسئله است که تغییرات محیطی مثبت تا چه میزان بر رضایتمندی کارمندان و استفاده‌کنندگان مؤثر بوده است. نویسنده با این تصور پیش می‌رود که با ایجاد تغییرات محیطی مدرن، به صورت طبیعی ارزیابی دوم نتایج مثبت‌تری را به دنبال خواهد داشت. مقایسه دو تحقیق نتایج غیرقابل پیش‌بینی به همراه داشت؛ کارمندان توانمندسازها را در سال ۲۰۰۷ نسبت به سال ۲۰۰۸ در رتبه بالاتری ارزیابی کردند. هدف این پژوهش تحقیقی شد در رابطه با این مسئله غامض که ثابت‌کننده تغییرات بنیادین مدیریتی مهم‌تری بود.

ساعدی (۱۳۸۵) تحقیقی انجام داد که در این تحقیق یک شبکه عصبی با ۵ ورودی و ۱ خروجی طراحی شده است. این شبکه توسط مجموعه‌ای از ۱۳۱ جفت ورودی-خروجی (نمونه) مورد آموزش و ارزیابی قرار گرفته تا کارایی آن مشخص شود. در انتها نیز تحقیقات آماری بر روی داده‌ها انجام شده است تا بتوان این دو روش را با یکدیگر مقایسه کرد.

8. Borbely
9. Debrecon

بر اساس این مطالعه استفاده از روش شبکه عصبی در صورت اعمال شرایط لازم می‌تواند تخمین‌هایی با دقت و سرعت بیشتری نسبت به تحقیقات آماری (SPSS) ارائه دهد. پژوهش‌هایی که تاکنون در رابطه با شبکه عصبی انجام شده است، غالباً در رشته‌های مهندسی بوده و به‌ندرت در رابطه با رشته‌هایی با ماهیت علوم انسانی و تربیتی مانند کتابداری و اطلاع‌رسانی مورد بررسی قرار گرفته است. از این رو پژوهش حاضر در صدد ارزیابی کیفیت خدمات سازمان اسناد و کتابخانه ملی ایران بر اساس مدل تعالی بنیاد اروپایی مدیریت کیفیت و سنجش میزان رضایتمندی کاربران با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی است. به عبارت دیگر پژوهش حاضر امکان استفاده از شبکه عصبی در حوزه کتابداری و اطلاع‌رسانی را مورد بررسی قرار می‌دهد.

اهداف پژوهش

می‌توان هدف اصلی پژوهش حاضر را ارزیابی کیفیت خدمات با استفاده از مدل تعالی بنیاد اروپایی مدیریت کیفیت سازمان اسناد و کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران و سنجش میزان رضایتمندی کاربران با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی بیان کرد. با توجه به هدف فوق‌سؤال‌اتی مطرح شده است که در بخش یافته‌ها مطرح و به آنها پاسخ داده خواهد شد. بین مؤثرترین و کم‌اثرترین مؤلفه‌های رضایتمندی ابراز شده توسط جامعه پژوهش و پیش‌بینی شبکه عصبی مصنوعی در این مورد، رابطه وجود دارد.

روش پژوهش

پژوهش حاضر با استفاده از روش پیمایشی در میان اعضای کتابخانه ملی که عضویت خود را تمدید کرده‌اند انجام شده است. تعداد این افراد حدوداً ۱۹۰۰۰ نفر است. اعضای با مدرک کارشناسی و یا افتخاری از جامعه کل پژوهش حذف شدند، لذا جامعه پژوهش به ۸۶۰۷ نفر تقلیل یافت. برای نمونه‌گیری از روش طبقه‌ای تصادفی^{۱۰} استفاده شده است. با استفاده از فرمول کوکران تعداد نمونه پژوهش ۳۶۸ نفر محاسبه شد؛ بنابراین با محاسبه درصد نمونه از کل، از هر طبقه حدود ۴/۲۷ درصد انتخاب شد که از میان آنها ۳۸ درصد کارشناسی ارشد، ۴۳ درصد دکتری حرفه‌ای و ۱۹ درصد دارای مدرک دکتری تخصصی هستند.

$$n = \frac{Z^2 P(1-P)}{d^2} \quad \text{فرمول کوکران}$$

در پژوهش حاضر از پرسشنامه‌ای که توسط پژوهشگر طراحی و اعتباریابی شده استفاده گردید. پرسشنامه مذکور دارای ۲۶ سؤال است که ۲۵ سؤال آن براساس شاخص‌های مدل تعالی EFQM و ۱ سؤال برای سنجش کلی رضایتمندی توسط شبکه عصبی مصنوعی طراحی شده است. این پرسشنامه دارای ۴ بخش اصلی دسترسی به اطلاعات، محصولات و خدمات، پشتیبانی و وفاداری می‌باشد. بدین ترتیب که پس از مطالعه شاخص‌های سنجش رضایتمندی مراجعه‌کنندگان از کیفیت خدمات، پرسشنامه‌ای شامل ۴ گویه طراحی و برای سنجش روایی محتوایی برای ۱۲ نفر از متخصصان این حوزه ارسال شد. برای بررسی روایی سازه^{۱۱} پرسشنامه، از روش تحلیل عاملی اکتشافی^{۱۲} از طریق تحلیل مؤلفه‌های اصلی^{۱۳} توأم با چرخش متعامد از نوع واریماکس^{۱۴} استفاده و حداقل بار عاملی^{۱۵} مورد قبول، ۰/۴ در نظر گرفته شد. نتایج تحلیل عاملی بیانگر وجود ۴ عامل اصلی در پرسشنامه بود. برای بررسی سازگاری درونی پرسشنامه^{۱۶} از روش محاسبه آلفای کرونباخ^{۱۷} استفاده شد که آلفای محاسبه شده با ضریب خطای ۵ درصد بیانگر پایایی بالای پرسشنامه بود.

روش‌های تجزیه و تحلیل داده‌ها در شبکه عصبی

در این پژوهش با استفاده از مؤلفه‌های مدل EFQM، داده‌های موردنظر جمع‌آوری و به‌عنوان داده‌های ورودی به شبکه عصبی مصنوعی داده شده‌اند. شبکه با تجزیه و تحلیل داده‌های ورودی و یک داده خروجی که به شبکه داده‌ایم، به پیش‌بینی میزان رضایتمندی استفاده‌کنندگان از کتابخانه ملی می‌پردازد.

معیارهای ارزیابی کارایی شبکه عصبی

برای بررسی کارایی شبکه‌هایی با معماری‌های متفاوت و مقایسه آنها با هم و همچنین قضاوت در انتخاب بهترین شبکه و انتخاب آن، نیاز به معیارهایی است که براساس آنها بتوان کارایی شبکه را مورد بررسی قرار داد. به این منظور می‌توان معیارهای زیر را نام برد: یکی از این شاخص‌ها ضریب همبستگی (R) است. این شاخص نشان‌دهنده درجه ارتباط بین دو متغیر می‌باشد. ضریب همبستگی بین دو متغیر X و Y به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$R = \frac{\sum (X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{\sqrt{\sum (X - \bar{X})^2 \sum (Y - \bar{Y})^2}}$$

ضریب همبستگی میان +۱ و -۱ در نوسان است و هر چه به ۱ نزدیک‌تر باشد نشان‌دهنده قوی بودن همبستگی و هر چه به سمت صفر میل کند نشان‌دهنده ضعیف بودن همبستگی میان دو متغیر است.

11. Construct validity
12. Exploratory factor analysis
13. Principal component analysis
14. Varimax rotation
15. Factor loading
16. Internal consistency
17. Cronbach's Alpha

از دیگر پارامترهایی که به عنوان معیاری در عملکرد یک شبکه طراحی شده مورد توجه است میانگین مجذور خطا^{۱۸} می باشد، این شاخص نیز نشان دهنده متوسط مقدار خطای بین نتایج به دست آمده از آنالیزها و خروجی مدل هاست که تمرکز بیشتری بر روی خطاهای بزرگ دارد.

باتوجه به این معیارها می توان کارایی شبکه را در ساختارهای مختلف بررسی و بهترین ساختار را برای عملکرد بهینه شبکه انتخاب کرد.

روش طراحی شبکه عصبی

پس از جمع آوری پرسشنامه ها، شبکه عصبی مصنوعی طراحی می شود. طراحی شبکه با استفاده از کدنویسی در نرم افزار MATLAB 7.0 انجام می شود. برای طراحی شبکه مراحل زیر باید طی شود:

- **مشخص کردن توپولوژی شبکه:** در این مرحله تعداد لایه ها و گره های شبکه، نوع شبکه و توابع تحریک مشخص می شود.
- **آموزش شبکه:** منظور از آموزش شبکه اصلاح مقادیر وزن های شبکه برای نمونه های متعدد است که اطلاعات ورودی را به شبکه داده و به عنوان داده آموزشی روی آن فرایند یادگیری و اصلاح وزن ها صورت می گیرد. به طور کلی دو نوع آموزش در شبکه ممکن است: آموزش بیش از حد و آموزش کم.
- **اعتبارسنجی:** اگر آموزش شبکه از حدی فراتر رود، شبکه به جای یادگیری، به حفظ کردن روابط می پردازد که برای جلوگیری از این روند، شبکه به اعتبارسنجی می پردازد.
- **آزمایش شبکه:** بعد از آنکه مرحله آموزش تکمیل شد، شبکه برای مجموعه ای از اطلاعات معلوم، امتحان و نقایص آن رفع می شود. از این پس شبکه آماده استفاده است (فاطمی عقدا، ساریخانی و تشنه لب، ۱۳۸۲).

پیاده سازی شبکه عصبی

در طراحی یک شبکه بهتر است که ساختار در ساده ترین حالت ممکن قرار داشته باشد. در این شبکه ها به کمک دانش برنامه نویسی به آموزش، اعتبارسنجی و آزمایش شبکه پرداخته می شود تا خروجی را به دست آورد و با آنچه که نظر استفاده کننده بوده است مقایسه کند و روند حاکم بر الگوی مورد نظر پیش بینی شود.

باتوجه به اینکه پرسشنامه در قالب ۲۶ سؤال طراحی شده بود، روند طراحی شبکه با ۲۵ نرون ورودی، به این صورت بود که سؤال آخر به عنوان نرون خروجی و ۲۵ سؤال دیگر

18. MSE (Mean Squared Error)

به عنوان نرون های ورودی شبکه تعیین شدند. اما در حالی که شبکه با ۴ نرون ورودی طراحی و میانگین گویه های موجود در آن عامل محاسبه شده و عدد به دست آمده به آن مؤلفه اصلی نسبت داده شد که به عنوان ورودی به شبکه اعمال گردید. برای مشخص کردن بهینه ترین ساختاری که تحت آن شبکه طراحی شده بهترین عملکرد را داشته باشد، بایستی تعداد نرون های لایه مخفی را تعیین کرد. برای این امر در ابتدا همبستگی بین داده ها مورد بررسی قرار می گیرد. بدین منظور با چند نرون لایه مخفی شبکه طراحی شده و همبستگی بین داده های آموزش، ارزیابی و آزمایش مورد بررسی قرار می گیرد. چنانچه همبستگی بین داده ها بالا بود، در آن محدوده بهینه ترین تعداد نرون های لایه مخفی را با توجه به معیارهای ارزیابی کارایی شبکه (ضریب همبستگی و میانگین مجذور خطا) معین می کنیم. همان طور که ذکر شد در این پژوهش ۲ شبکه عصبی مصنوعی طراحی شد که در یکی ۴ و در دیگری ۲۵ نرون لایه ورودی اختصاص داده شد.

یافته های پژوهش

سؤال اول پژوهش: کیفیت خدمات کتابخانه ملی از نظر دسترسی به اطلاعات، محصولات و پشتیبانی

از خدمات از دیدگاه استفاده کنندگان با استفاده از شبکه عصبی چگونه است؟

در پاسخ به این سؤال، نرون های ورودی شبکه عصبی مورد استفاده قرار گرفته است، شبکه با ۴ نرون ورودی طراحی شد که این ۴ نرون ورودی در حقیقت ۴ مؤلفه اصلی پژوهش حاضر هستند که عبارتند از: دسترسی به اطلاعات، محصولات و خدمات، پشتیبانی، و وفاداری و خروجی نرون رضایتمندی است (که با استفاده از آنالیز حساسیت انتخاب پیشران، تأثیر هر کدام از ۳ مؤلفه بر رضایتمندی (خروجی) تعیین شد. (جدول ۱)

میانگین مجذور خطا	مؤلفه اصلی
۰/۰۶۱۳	(محصولات و خدمات)
۰/۰۴۵۵	(محصولات و خدمات، دسترسی به اطلاعات)
۰/۰۲۸۵	(محصولات و خدمات، دسترسی به اطلاعات، پشتیبانی)

جدول ۱

نتایج آنالیز حساسیت
شبکه با ۴ نرون ورودی

از بین این سه مؤلفه که در این سؤال مطرح شده اند، با توجه به جدول ۱، از نظر استفاده کنندگان مهم ترین و اولین مؤلفه مؤثر در رضایتمندی از خدمات کتابخانه مربوط به مؤلفه محصولات و خدمات، با کسب نمره ۰/۰۶۱۳ / بوده است.

سؤال دوم پژوهش: میزان وفاداری استفاده کنندگان به کتابخانه ملی با استفاده از شبکه عصبی چگونه است؟

مؤلفه وفاداری یکی دیگر از چهار مؤلفه اصلی EFQM است که زیر مؤلفه‌های آن عبارت است از: تمایل به استفاده مجدد و تمایل به معرفی کتابخانه به دیگران. این مؤلفه در آنالیز حساسیت به‌عنوان آخرین مؤلفه مؤثر در رضایتمندی از کتابخانه تعیین شد که در جدول ۲ ترتیب این مؤلفه‌ها مشخص شده است.

مؤلفه اصلی	میانگین مجذور خطا
(محصولات و خدمات)	۰/۰۶۱۳
(محصولات و خدمات، دسترسی به اطلاعات)	۰/۰۴۵۵
(محصولات و خدمات، دسترسی به اطلاعات، پشتیبانی)	۰/۰۲۸۵
(محصولات و خدمات، دسترسی به اطلاعات، پشتیبانی، وفاداری)	۰/۰۰۸۹

جدول ۲

نتایج آنالیز حساسیت
شبکه با ۴ نرون ورودی

همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود میزان وفاداری با میانگین مجذور خطای ۰/۰۰۸۹، بیش از سایر مؤلفه‌ها نظیر محصولات و خدمات، دسترسی به اطلاعات و پشتیبانی است.

سؤال سوم پژوهش: مؤثرترین و کم‌اثرترین مؤلفه‌ها در رضایتمندی استفاده‌کنندگان با استفاده از شبکه عصبی کدامند؟

برای پاسخ به سؤال سوم زیر مؤلفه‌های مؤلفه‌های اصلی (۴ مؤلفه) با ۲۵ نرون ورودی مطابق با زیر مؤلفه‌های مطرح در EFQM طراحی شد. با استفاده از آنالیز حساسیت انتخاب پیش‌ران، تأثیر هر کدام از مؤلفه‌ها در رضایتمندی (خروجی شبکه عصبی) تعیین شد که در جدول ۳ قابل مشاهده است.

زیر مؤلفه‌ها	میانگین مجذور خطا
روزآمدی اطلاعات	۰/۱۲۲۵
ارزش اطلاعات	۰/۰۴۱۹
امکان دسترسی به اطلاعات	۰/۰۳۴۵
کیفیت اطلاعات	۰/۰۳۱۴
انعطاف‌پذیری کتابخانه در پاسخ به نیاز اطلاعاتی	۰/۰۲۱۱
خدمات و وبسایت	۰/۰۲۵۵
خدمات شبکه اینترنت	۰/۰۲۴۱
سرعت تحویل مدرک	۰/۰۲۳۲
پاسخ‌گویی به نیاز اطلاعاتی	۰/۰۲۳۱

جدول ۳

نتایج آنالیز حساسیت
شبکه با ۲۵ نرون ورودی

میانگین مجذور خطا	زیر مؤلفه‌ها
۰/۰۲۳۷	اطلاعات بازیابی شده برطرف کننده نیاز اطلاعاتی
۰/۰۲۲۱	سرعت پاسخگویی کتابداران
۰/۰۲۱۱	نمایه نامه‌ها و چکیده نامه‌ها
۰/۰۱۹۶	مشاوره و راهنمایی اعضای کتابخانه
۰/۰۱۸۷	رسیدگی کتابخانه به شکایات مراجعه کنندگان
۰/۰۱۸۴	استفاده مجدد از کتابخانه
۰/۰۱۸۱	خدمات پشتیبانی کتابخانه
۰/۰۱۷۳	ارتباط موضوع با منابع اطلاعاتی موجود در کتابخانه
۰/۰۱۶۴	رفتار کتابداران در برخورد با مراجعه کننده
۰/۰۱۵۸	سرعت و دقت شبکه اینترنت
۰/۰۱۵۲	آموزش تخصصی به مراجعه کنندگان توسط کتابداران
۰/۰۱۴۵	قابل اطمینان بودن اطلاعات ارائه شده
۰/۰۱۴۱	مستندات و بروشورهای برای راهنمایی مراجعه کننده
۰/۰۱۳۸	عکس العمل کتابخانه در مقابل تغییرات در زمینه علمی
۰/۰۱۳۵	وبسایت کتابخانه
۰/۰۱۳۲	تمایل به معرفی کتابخانه به سایرین

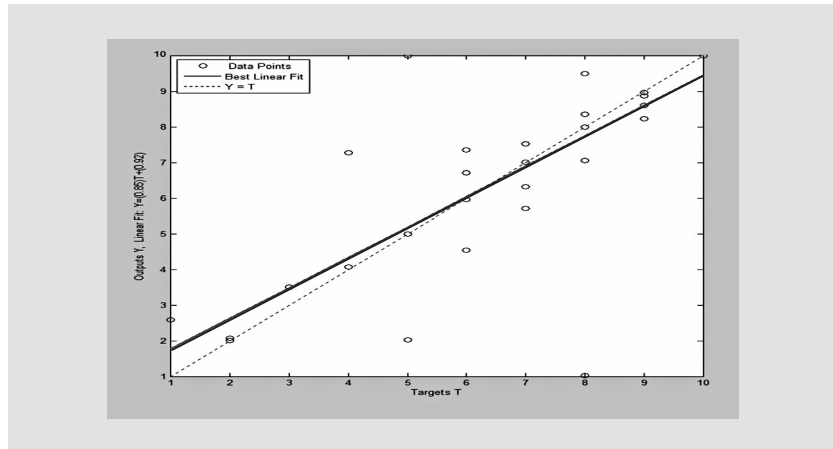
ادامه جدول ۳

نتایج آنالیز حساسیت
شبکه با ۲۵ نرون ورودی

مطالعه جدول ۳ نشان می‌دهد که روزآمدی اطلاعات، مؤثرترین زیر مؤلفه و تمایل به معرفی کتابخانه به سایرین، کم‌تأثیرترین زیر مؤلفه در رضایتمندی کاربران کتابخانه ملی است. با توجه به نتایج به دست آمده از آنالیز حساسیت شبکه‌های با ۴ و ۲۵ نرون ورودی، می‌توان مشاهده کرد که دو شبکه، توافق رضایت بخشی را در آنالیز حساسیت نشان می‌دهند. این بدان معناست که در شبکه‌ای با ۴ نرون ورودی، «محصولات و خدمات» تأثیرگذارترین مؤلفه شناخته شده که در شبکه‌ای با ۲۵ نرون ورودی هم زیر مؤلفه‌های مربوط به محصولات و خدمات، به‌طور عمده در نیمه بالایی جدول قرار دارند، و «تمایل به معرفی کتابخانه به سایرین» به‌عنوان کم‌اثرترین زیر مؤلفه در رضایتمندی شناخته شده است. این زیر مؤلفه (تمایل به معرفی کتابخانه به سایرین) یکی از زیر مؤلفه‌های وفاداری است که این مؤلفه اصلی به‌عنوان کم‌تأثیرترین مؤلفه در شبکه با ۴ نرون ورودی تعیین شد.

فرضیه پژوهش: میان مؤثرترین و کم‌اثرترین مؤلفه‌های رضایتمندی ابراز شده توسط جامعه پژوهش و پیش‌بینی شبکه عصبی مصنوعی، رابطه وجود دارد. شکل‌های مربوط به آزمایش شبکه در هر دو شبکه در حقیقت تأییدی است بر توانایی

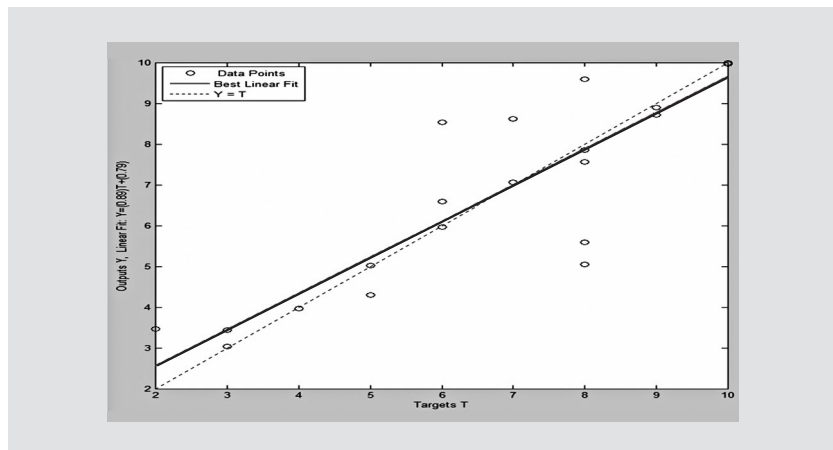
پیش‌بینی صحیح رضایتمندی توسط شبکه. نمودار ۱ مربوط به آزمایش شبکه عصبی می‌باشد که نشان‌دهنده رضایتمندی پیش‌بینی شده استفاده‌کنندگان در شبکه عصبی با ۴ نرون ورودی است.



نمودار ۱

داده آزمایش مربوط به رضایتمندی
پیش‌بینی شده توسط
شبکه عصبی با ۴ نرون ورودی

در نمودار ۱ خط نقطه‌چین که به‌عنوان قطر مربع است، حالت ایده‌آل رضایتمندی استفاده‌کنندگان، و خط سیاه نشان‌دهنده حالت واقعی رضایتمندی استفاده‌کنندگان از کتابخانه ملی است.



نمودار ۲

داده آزمایش مربوط به رضایتمندی
پیش‌بینی شده توسط شبکه عصبی
با ۲۵ نرون ورودی

ضریب همبستگی در مرحله آزمایش در شبکه با ۴ نرون ورودی 0.9102 و در شبکه با ۲۵ نرون ورودی معادل 0.9006 محاسبه شده است که نشان از وجود رابطه معنی‌دار میان نظر استفاده‌کنندگان و پیش‌بینی شبکه عصبی است. در این پژوهش برای تشخیص مؤثرترین

و کم‌اثرترین مؤلفه و زیر مؤلفه از آنالیز حساسیت استفاده شده و با استفاده از میانگین مجذور خطا، میزان اهمیت آنها مشخص شده است. همانطور که قبلاً بیان شد در شبکه با ۴ نرون ورودی مؤثرترین مؤلفه «محصولات و خدمات» و کم‌اثرترین مؤلفه «وفاداری»؛ و در شبکه با ۲۵ نرون ورودی مؤثرترین زیر مؤلفه «روزآمدی اطلاعات» و کم‌اثرترین زیر مؤلفه «تمایل به استفاده مجدد از کتابخانه» معرفی شد.

نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر به ارزیابی کیفیت خدمات و سنجش میزان رضایتمندی کاربران با استفاده از شبکه عصبی پرداخته است. در همین راستا میرفخرالدینی، طاهری‌دمنه و منصور (۱۳۸۹) نیز از شبکه عصبی برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده کرده‌اند، ولی ابزار مورد استفاده آنها لایب کوال بوده است. مشابه با پژوهش حاضر، محب‌حوری (۱۳۸۸)، اسفندیاری‌مقدم و دیگران (۱۳۹۰)، تراکولو^{۱۹} و دیگران (۲۰۰۵) و بورلی (۲۰۱۱) نیز براساس EFQM به ترتیب، به ارزیابی عملکرد سازمان اسناد و کتابخانه ملی، اداره کل آرشیوها و کتابخانه‌های سازمان صدا و سیما، جمهوری اسلامی ایران، کتابخانه تخصصی مؤسسه ملی سرکان در شمال شرق ایتالیا و کتابخانه دبیرسن در کشور لهستان پرداخته‌اند، ولی برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش‌های آماری استفاده کرده‌اند. همچنین در پژوهش بورلی (۲۰۱۱) برخلاف پژوهش حاضر که کیفیت خدمات موردنظر بوده است، میزان تأثیر تغییرات محیطی مثبت بر رضایتمندی کارمندان و استفاده‌کنندگان را مورد پژوهش قرار داده است.

از نظر استفاده‌کنندگان مهم‌ترین و اولین مؤلفه مؤثر در رضایتمندی از خدمات کتابخانه، مربوط به مؤلفه محصولات و خدمات با کسب نمره ۰/۰۶۱۳، دومین مؤلفه مؤثر در رضایتمندی استفاده‌کنندگان، دسترسی به اطلاعات با کسب نمره ۰/۰۴۵۵ و سومین مؤلفه، پشتیبانی با کسب نمره ۰/۰۲۸۵ است. نتایج پژوهش حاضر در راستای نتایج پژوهش صیادی‌ترانلو و همکاران (۱۳۸۹) در مورد ابعاد کیفیت خدمات کتابخانه‌های دانشگاه یزد است، با این تفاوت که در پژوهش مذکور از رویکرد فازی استفاده شده است و آنها دسترسی به اطلاعات را به‌عنوان مهم‌ترین بُعد در زمینه ارتقای کیفیت خدمات کتابخانه‌ها معرفی کرده‌اند. همچنین میرفخرالدینی و همکاران (۱۳۸۹) نتیجه گرفته‌اند که استفاده از مجموعه اطلاعات مربوط به ادراک‌ها و انتظارات به‌عنوان ورودی به شبکه عصبی، نتیجه بهتری داشته است.

بنابراین شاید بتوان گفت که کاربران کتابخانه ملی به محصولات و خدمات بیش از دسترسی به اطلاعات نیازمندند، زیرا دسترسی به اطلاعات را می‌توانند از طرق دیگر نظیر دسترسی به اینترنت پرسرعت و یا دسترسی از طریق دانشگاه‌های محل تحصیل یا محل کار

خود تأمین کنند. از سوی دیگر میرفخرالدینی و همکاران (۱۳۸۹) با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی نشان دادند که مدل شکاف (تفاوت ادراکها و انتظارات) نسبت به مدل ادراکها یا مدل عملکرد، توانایی بیشتری در سنجش کیفیت خدمات دارد. این موضوع تأکیدکننده نقش مثبت انتظارات در سنجش کیفیت خدمات کتابخانه‌های دانشگاهی است. همچنین استفاده از مجموعه اطلاعات مربوط به ادراکها و انتظارات به عنوان ورودی به شبکه عصبی، نتیجه بهتری نسبت به دو مدل قبل به دست می‌دهد که نشان‌دهنده وجود مدل‌های بهتر برای سنجش کیفیت خدمات در صورت استفاده از رویکردی جدید مانند شبکه عصبی است.

سایر نتایج پژوهش نشان می‌دهد که روزآمدی اطلاعات با کسب میانگین مجذور خطای ۰/۱۲۲۵ مؤثرترین زیرمؤلفه بوده است و این در حالی است که اختلاف زیادی با مؤلفه مؤثر بعدی (ارزش اطلاعات با میانگین مجذور ۰/۰۴۱۹) دارد. بدین ترتیب بیشترین انگیزه استفاده‌کنندگان از کتابخانه ملی استفاده از منابع روزآمد است و می‌توان متصور شد که این کاربران، خدمات اطلاع‌رسانی را کمتر مورد استفاده قرار داده و یا کمتر در رضایتمندی خود دخیل می‌دانند. با توجه به اینکه براساس آزمون فرضیه با استفاده از شبکه عصبی، میان مؤثرترین (محصولات و خدمات) و کم‌اثرترین مؤلفه‌های رضایتمندی (پشتیبانی) ابراز شده توسط جامعه پژوهش و پیش‌بینی شبکه عصبی مصنوعی، رابطه وجود دارد. بنابراین شبکه عصبی به راحتی می‌تواند این مؤلفه‌ها را پیش‌بینی کند، درحالی‌که روش‌های معمول کیفیت‌سنجی فقط می‌توانند شکاف را از نظر کمی اندازه‌گیری کنند. از شبکه عصبی می‌توان پیش‌بینی را نیز متصور شد. این یافته با پژوهش ساعدی (۱۳۸۵) همخوانی دارد که نتیجه گرفته استفاده از روش شبکه عصبی در صورت اعمال شرایط لازم می‌تواند تخمین‌هایی با دقت و سرعت بیشتری نسبت به تحقیقات آماری ارائه دهد.

همانطور که ذکر شد در حالت ۴ ورودی، عامل «محصولات و خدمات» و در حالت ۲۵ ورودی عامل «روزآمدی اطلاعات» (که در پرسشنامه از زیرمؤلفه‌های محصولات و خدمات است) به عنوان مؤثرترین پارامترها انتخاب شدند و نشان‌دهنده این است که کتابداران کتابخانه ملی باید برای بالا بردن رضایتمندی کاربران بر روی «محصولات و خدمات» و به طور خاص بر روی «روزآمدی اطلاعات» تمرکز بیشتری داشته باشند. این نکته با این هدف اصلی کتابخانه که همانا ارائه خدمات به کاربران می‌باشد، سازگاری کامل داشته و نشان‌دهنده کارکرد مؤثر شبکه عصبی مصنوعی در تشخیص روند موجود میان مؤلفه‌ها و زیرمؤلفه‌هاست.

کتابداران کتابخانه می‌توانند با ایجاد تغییرات در داده‌های شبکه عصبی در زمینه کیفیت خدماتی که ارائه می‌دهند، میزان تغییری که در رضایتمندی کاربران ایجاد می‌شود را سنجیده

و به این ترتیب در بهبود کار کتابخانه و افزایش رضایتمندی کاربران گام برداشته و به هدف والای خود که همانا ارائه خدمات به بهترین نحو ممکن و جلب رضایت استفاده‌کنندگان است نزدیک شوند.

باتوجه به اینکه روزآمدی اطلاعات مؤثرترین زیرمؤلفه در رضایتمندی استفاده‌کنندگان از کتابخانه شناخته شد، کتابخانه می‌تواند تمرکز خود را در تهیه و در دسترس قرار دادن اطلاعات به‌روز قرار دهد. به بیان بهتر، کتابخانه باید کیفیت محصولات و خدمات خود را بالا برده و تا آنجا که ممکن است به حالت ایده‌آل استفاده‌کننده نزدیک کند. از سوی دیگر کتابخانه باید به تقویت زیرمؤلفه‌هایی که در رتبه‌بندی امتیاز کمتری کسب کرده‌اند بپردازد تا به این ترتیب بتواند خدماتی در سطح عالی ارائه کند.

پژوهش حاضر با هدف ارزیابی کیفیت خدمات سازمان اسناد و کتابخانه ملی ایران براساس مدل تعالی بنیاد اروپایی مدیریت کیفیت و سنجش رضایتمندی کاربران با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی انجام شد. در مطالعات آتی می‌توان با ایجاد تغییر در کیفیت خدمات ارائه شده مؤثر در رضایتمندی (که در این پژوهش با آنالیز حساسیت رتبه‌بندی شده‌اند) و با وارد کردن عددهای جدید در شبکه، میزان تغییر در رضایتمندی کاربران را مورد سنجش قرار داد. پیشنهاد می‌شود مطالعات مشابهی را در مورد کتابخانه‌های عمومی، تخصصی و دانشگاهی نیز انجام دهند.

منبع

- اسفندیاری مقدم، علیرضا (۱۳۸۸). «ارزیابی کیفیت خدمات کتابخانه‌های واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی تهران از طریق مدل تحلیل شکاف». پایان‌نامه دکتری کتابداری و اطلاع‌رسانی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران.
- اسفندیاری مقدم، علی‌رضا؛ زارعی، عیسی؛ فامیل‌روحانی، علی‌اکبر (۱۳۹۰). «ارزیابی عملکرد اداره کل آرشیوها و کتابخانه‌های سازمان صدا و سیما جمهوری اسلامی ایران براساس الگوی تعالی سازمانی ای. اف. کیو. ام». *گنجینه اسناد*، ۲۱(۱): ۸۸-۱۰۵.
- اسماعیل‌پور، نگار (۱۳۸۶). «رده‌بندی خودکار: رویکردها و چالش‌های رده‌بندی خودکار». *کتابداری و اطلاع‌رسانی*، ۱۰(۲).
- ساعدی، سهند (۱۳۸۵). «تخمین مقاومت فشاری تک‌محوره سنگ توسط شبکه عصبی». پایان‌نامه کارشناسی ارشد عمران، دانشکده مهندسی، دانشگاه تربیت مدرس.
- صیادی ترانلو، حسین؛ منصور، حسین؛ جمالی، رضا (۱۳۸۹). «شناسایی و توسعه ابعاد کیفیت خدمات کتابخانه‌ای با رویکرد فازی (مطالعه موردی: دانشگاه‌های یزد)». *کتابداری و اطلاع‌رسانی*، ۱۱(۴): ۲۱۱-۲۳۸.
- فاطمی عقدا، محمود؛ ساریخانی، رامین؛ تشنه‌لب، محمد (۱۳۸۲). «پهنه‌بندی خطر رانش زمین در منطقه

طالبش با استفاده از سیستم‌های هوشمند (شبکه‌های عصبی مصنوعی پرسپترون)». *زمین‌شناسی مهندسی*، ۱(۲): ۱۷۹-۱۹۲.

محب‌حوری، شمس (۱۳۸۸). «ارزیابی عملکرد مرکز اسناد و کتابخانه ملی ایران براساس مدل تعالی سازمانی EFQM». پایان‌نامه کارشناسی ارشد کتابداری و اطلاع‌رسانی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال.

مشهدی‌تفرشی، شکوه (۱۳۸۶). «ارزیابی سطح کیفیت فراگیر در کتابخانه‌های مرکزی علوم پزشکی ایران و ارائه راهکار برای ارتقاء آن». پایان‌نامه دکتری کتابداری و اطلاع‌رسانی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران.

میرفخرالدینی، حیدر؛ طاهری‌دمنه، محسن؛ منصوری، حسین (۱۳۸۹). «شبکه‌های عصبی مصنوعی: رویکردی نوین در سنجش کیفیت خدمات کتابخانه‌های دانشگاهی». *کتابداری و اطلاع‌رسانی*، ۱۳(۱): ۲۰۵-۲۲۶.

Borbely, M. (2011). "Factors influencing self-assessment in a changing library environment". *Performance Measurement & Metrics*, 12(1): 7-22.

Demuth, H.; Beale, M. (1998). *Neural network toolbox for use with MATLAB: User's guide*. USA: Math works, Inc.

Truccolo, I.; et al (2005). "EFQM (European Foundation for Quality Management) and libraries: An organizational challenge for improving the provided services". EAHIL Workshop. Impletation of quality systems and certification of biomedical libraries, Palermo, Italy.

استناد به این مقاله: باب‌الحوائجی، فهیمه؛ امیدوار، سپیده (۱۳۹۱). «ارزیابی کیفیت خدمات سازمان اسناد و کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران و سنجش رضایتمندی استفاده‌کنندگان با استفاده از شبکه عصبی فصلنامه مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات، ۲۳(۳)».