

شبکه‌های عصبی مصنوعی؛ رویکردی نوین در سنجش کیفیت خدمات کتابخانه‌های دانشگاهی

دکتر سید حیدر میرفخرالدینی^۱

محسن طاهری دمنه^۲

حسین منصوری^۳

چکیده

اندازه‌گیری مؤثر و تجزیه و تحلیل دقیق کیفیت خدمات، نخستین گام ضروری برای ارتقای عملکرد کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی و در نتیجه بهبود شیوه‌های خدمات‌رسانی در این مراکز است. پژوهش حاضر با به‌کارگیری شبکه‌های عصبی مصنوعی به عنوان یک ابزار قدرتمند در مدل‌سازی روابط غیرخطی، تأثیر استفاده از داده‌های به‌دست آمده از ادراکها و انتظارات مشتریان و چگونگی استفاده از آنها را در کتابخانه مرکزی دانشگاه یزد تشریح می‌کند. در این مطالعه، با استفاده از پرسشنامه استاندارد لایب کوآل، ادراکها و انتظارات دانشجویان دانشگاه یزد از کیفیت خدمات ارائه شده در کتابخانه مرکزی دانشگاه سنجیده و نتایج به‌دست آمده به وسیله شبکه‌های عصبی مصنوعی تجزیه و تحلیل شده است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد مدل شکاف (تفاوت ادراکها و انتظارات)، نسبت به مدل ادراکها یا مدل عملکرد، توانایی بیشتری در سنجش کیفیت خدمات دارد. این موضوع تأییدکننده نقش مثبت انتظارات در سنجش کیفیت خدمات کتابخانه‌های دانشگاهی است. همچنین، استفاده از مجموع اطلاعات مربوط به ادراکها و انتظارات به

.....
۱. استادیار دانشکده اقتصاد، مدیریت و حسابداری، دانشگاه یزد.

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت اجرایی، دانشگاه یزد.

۳. دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت بازرگانی، دانشگاه یزد.

عنوان ورودی در شبکه‌های عصبی مصنوعی، نتایج بهتری نسبت به دو مدل قبل به دست می‌دهد، که این نشان‌دهنده وجود مدل‌های بهتر برای سنجش کیفیت خدمات، در صورت استفاده از رویکردهای جدید مانند شبکه‌های عصبی مصنوعی است.

کلیدواژه‌ها: خدمات، لایب کوآل، انتظارها، ادراکها، کتابخانه‌های دانشگاهی، شبکه‌های عصبی مصنوعی.

۱- مقدمه

ارزیابی کیفیت خدمات، فعالیتی ذهنی است که در یک فرایند پیچیده تصمیم‌گیری توسط مشتریان یا ارائه‌دهندگان خدمات صورت می‌گیرد. عوامل گوناگونی در طی فرایند تصمیم‌گیری بر روی تصمیم‌نهایی یک فرد تأثیر می‌گذرانند. این امر، پیچیدگی فرایند تصمیم‌گیری را بیشتر می‌کند. تاکنون در تلاش برای ارزیابی کیفیت خدمات، به عنوان یک فرایند اخذ تصمیم، از تحلیلهای خطی آماری و ریاضی استفاده شده است؛ یعنی استفاده از ابزاری خطی برای مدل‌سازی روابط غیرخطی. اما پیشرفتهای صورت گرفته در دیگر رشته‌های دانشگاهی و استفاده از روشهای فرا ابتکاری برای حل مسائل پیچیده، فرصتهایی را برای مدل‌سازی ارزیابی مشتریان از کیفیت خدمات ایجاد کرده است. یکی از این پیشرفتهای در زمینه هوش مصنوعی، شبکه‌های عصبی مصنوعی^۱ (ANN) هستند. شبکه عصبی مصنوعی، یک ابزار پردازش اطلاعات با ساختار موازی است، که می‌تواند اعمالی مانند تخمین توابع غیرخطی، طبقه‌بندی الگوها، تشخیص الگوها، پیش‌بینی و ... را با موفقیت انجام دهد. هدف مطالعه حاضر، استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی برای سنجش کیفیت خدمات کتابخانه مرکزی دانشگاه یزد بوده و تلاش دارد با استفاده از این تکنیک، ترکیب بهینه ادراکها و انتظارهای استفاده‌کنندگان از خدمات کتابخانه‌ای را برای پیش‌بینی رضایت آنها فراهم آورد. از آنجا که این کتابخانه‌ها پذیرای تعداد زیادی از دانشجویان به عنوان مشتریان اصلی مراکز آموزشی هستند، نقش بسزایی در ارتقای سطح فرهنگ و آگاهی جامعه دارند. از این رو، تلاش در جهت افزایش کیفیت خدمات در این

.....
1. Artificial Neural Network.

مراکز، نیازمند به کارگیری روشهای کارآمدی است که به شناخت دقیق وضعیت کنونی و برنامه‌ریزی مؤثر برای بهبود آن منجر شود. هدف این پژوهش، معرفی ابزاری مناسب برای اندازه‌گیری کیفیت خدمات در کتابخانه‌هاست.

۲- چارچوب نظری تحقیق

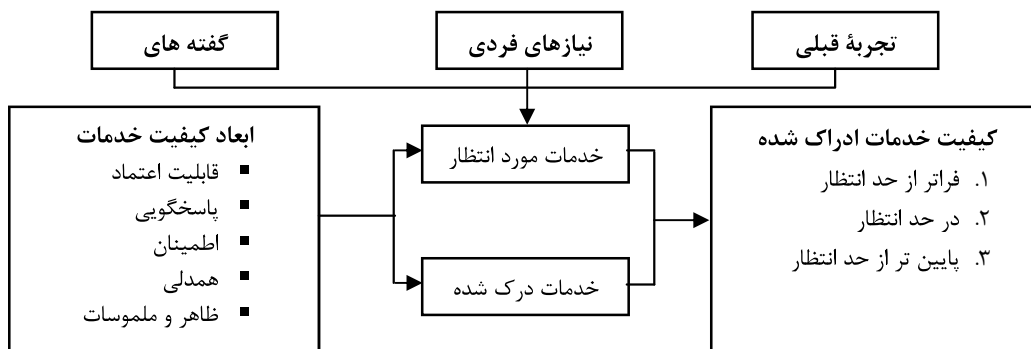
۲-۱. مفهوم کیفیت

کیفیت خدمات، مفهومی چند وجهی است که در نهایت در ذهن مشتریان مورد ارزیابی قرار می‌گیرد (Lehtinen & Lehtinen, 1982: p.5). مطرح کردن کیفیت در بخش خدمات، دشواریهایی را در سنجش کیفیت به همراه دارد که ناشی از خصوصیات خاص خدمات است. این خصوصیات عبارتند از:

- ۱- خدمت تغییرپذیر است؛ بدین معنا که تحت استانداردهای گسترده در نمی‌آید و حتی یک فرد در دو زمان متفاوت، خدمت خود را متفاوت ارائه می‌کند.
- ۲- خدمت، فعالیتی ناملموس و مشاهده‌ناپذیر است.
- ۳- خدمت فناپذیر است؛ بدین معنا که امکان ذخیره شدن برای آن وجود ندارد و به محض ارائه شدن به مصرف می‌رسد.
- ۴- خدمت تفکیک‌ناپذیر است؛ بدین معنا که از ارائه‌دهنده آن جدا نشدنی است (Kano, 1996: p.12).

در بخش خدمات، ارزیابی کیفیت بر اساس فرایند ارائه خدمات انجام می‌گیرد. هر تماس مشتری به عنوان لحظه‌ای برای ایجاد اعتماد و فرصتی برای راضی کردن یا ناراضی کردن به شمار می‌رود. رضایت مشتری از یک خدمت را می‌توان از طریق مقایسه انتظارهای او از خدمات با برداشت او از خدمات ارائه شده، تعریف کرد. اگر خدمات ارائه شده از حد انتظارهای مشتری فراتر باشد، فرح‌بخش و فوق‌العاده قلمداد می‌شود. وقتی انتظارهای مشتری از خدمات با برداشتهای او از خدمات ارائه شده منطبق باشد، کیفیت خدمات ارائه شده رضایت‌بخش است. این انتظاراتها از منابع مختلفی چون گفته‌های

دیگران، نیازهای فردی و تجربه قبلی در رابطه با همان ارائه دهنده خدمت یا دیگر ارائه دهندگان، شکل می‌گیرند. شکل شماره ۱، عوامل مؤثر در شکل‌دهی انتظارات فرد از کیفیت خدمات را نشان می‌دهد.



شکل ۱. عوامل مؤثر در شکل‌دهی انتظارات افراد از کیفیت خدمات
(سید جوادین، ۱۳۸۴: ص ۷۸)

۲-۲. سنجش کیفیت خدمات

سنجش کیفیت در سازمانهای خدماتی، سنجشی است از اینکه تا چه اندازه، خدمت ارائه شده انتظارات مشتریان را برآورده می‌سازد. در فرایند دریافت خدمت، معمولاً مشتری حضور دارد و این به معنای آن است که ادراک مشتری از کیفیت، نه تنها از ستاده خدمت بلکه از فرایند ارائه خدمت نیز متأثر است. کیفیت ادراک شده، طیفی است که در یک قسمت آن کیفیت ایده‌آل و در سمت دیگر کیفیت غیرقابل پذیرش قرار دارد. این ادراکها در ارزیابی کیفیت خدمت ارائه شده، در کنار انتظارات مشتری قرار می‌گیرند. صاحب‌نظران، برای سنجش کیفیت خدمات در سازمانهای خدماتی روشها و مدل‌های مختلفی را ارائه کرده‌اند که از جمله مشهورترین آنها، مدل‌های سروکوآل^۱، سروپرف^۲ و سروایمپرف^۳ می‌باشد. سروپرف از جمله مدل‌های برگرفته از مدل سروکوآل است که

1. Servqual.
2. Service Performance(SERVPERF).
3. Service Importance- Performance(SERVEIMPERF).

توسط «کرونین و تیلور»^۱ ارائه شده است (Cronin & Taylor, 1994: p.127). این مدل پس از انتقادهای برخی از محققان به مدل سروکوآل با ارزیابی نظر مشتری در مورد کیفیت خدمات و نه شکاف میان انتظاراتها و ادراکهایش در مورد خدمات دریافت شده، ارائه گردید.

مدل SERVQUAL

در ادبیات تحقیق، SERVQUAL از جمله قوی‌ترین و پرکاربردترین مدلها برای ارزیابی کیفیت خدمات به شمار می‌آید که توسط «پاراسورمان و زیت هامل»^۲ ارائه گردید (Parasuraman & Zeithaml, 1985). مدل مذکور کیفیت خدمات ارائه شده را در ۵ بُعد مورد ارزیابی قرار می‌دهد. این ۵ بُعد عبارتند از:

۱. شواهد فیزیکی و ملموس^۳

۲. اعتبار^۴

۳. پاسخگویی^۵

۴. اطمینان خاطر^۶

۵. همدلی^۷

با وجود کاربردهای فراوان مدل سروکوآل، این مدل با انتقادهای متعددی نیز روبرو بوده است. برای مثال، اعتبار و پایایی تفاوت‌های میان انتظاراتهای مشتریان و درک آنها از عملکرد، مورد پرسش جدی قرار گرفته است. بر این اساس، تعدادی از محققان پیشنهاد کرده‌اند نمره‌های مرتبط با درک مشتریان از عملکرد، شاخص بهتری از کیفیت خدمات به شمار می‌آید. مدل مبتنی بر این ایده را سروپرف (SERVPERF) نامیدند.

-
1. Cronin & Taylor.
 2. Parasuraman & Zeithaml.
 3. Tangibles.
 4. Reliability.
 5. Responsiveness.
 6. Assurance.
 7. Empathy.

«کرونین و تیلور» در سال ۱۹۹۴ این بحث را مطرح کردند که سنجش کیفیت خدمات از طریق تفاضل عملکردها از انتظاراتها مبنای نامناسبی است و پیشنهاد کردند ارزیابی فقط مبتنی بر عملکرد، روش بهتری است. در مدل سروپرف، قضاوت کلی در رابطه با کیفیت از طریق جمع هر یک از معیارهای منفرد محاسبه می‌شود. در حقیقت، کیفیت ادراک شده در این مدل با عملکرد ادراک شده از سوی مشتریان برابر است. از طرفی، با وجود اعتبار و پایایی بالای ابزار سروکوآل، محققان معتقدند در موارد کاربردی باید آن را به نحوی تعدیل شده به کار برد. سودمندی مدل سروکوآل در محیطهای تجاری تأیید شده است، اما به کارگیری آن در محیط غیرانتفاعی مانند کتابخانه نشان داد برخی از بندهای آن با محیط کتابخانه تناسب ندارد. بدین ترتیب، عمومیت سروکوآل در مورد انطباق آن با سازمان خدماتی ویژه‌ای همچون کتابخانه، تردیدهایی را برانگیخت که به واسطه آن، برخی از پژوهشگران کتابداری و اطلاع‌رسانی برای تحلیل شکاف خدمات کتابخانه، ابزار مناسب‌تر و اختصاصی‌تری را تهیه کردند. این اقدامها بر اساس مصاحبه‌های متعددی که با استفاده کنندگان کتابخانه‌ها به عمل آمد، به تجدید ساختار ابزار سروکوآل منجر شد و بدین ترتیب لایب کوال ابزار اختصاصی ارزیابی کیفیت کتابخانه‌ها توسط انجمن کتابخانه‌های پژوهشی تدوین، آزمون و پالایش گردید. در حال حاضر، شناخت انتظاراتهای استفاده کنندگان کتابخانه‌ها و بررسی و تحلیل شکاف میان انتظاراتها و برداشتهای آنها از خدمات دریافتی، با استفاده از ابزار لایب کوآل، متداول‌ترین شیوه‌ای است که در سنجش کیفیت خدمات کتابخانه‌ها به کار می‌رود. ابزار لایب کوآل علاوه بر ایالات متحده، کانادا، استرالیا، انگلستان، ایرلند و اسکاتلند، به زبانهای مختلف در کشورهای متعدد دیگر نیز به کار گرفته شده است (حریری و افنانی، ۱۳۸۷).

۲-۳. شبکه‌های عصبی مصنوعی (ANN)

شبکه عصبی مصنوعی یا به اختصار شبکه عصبی، یک ابزار محاسباتی الهام گرفته از مغز انسان است^۱. الهام از مغز انسان، شبکه‌های عصبی مصنوعی را به مجموعه‌ای از

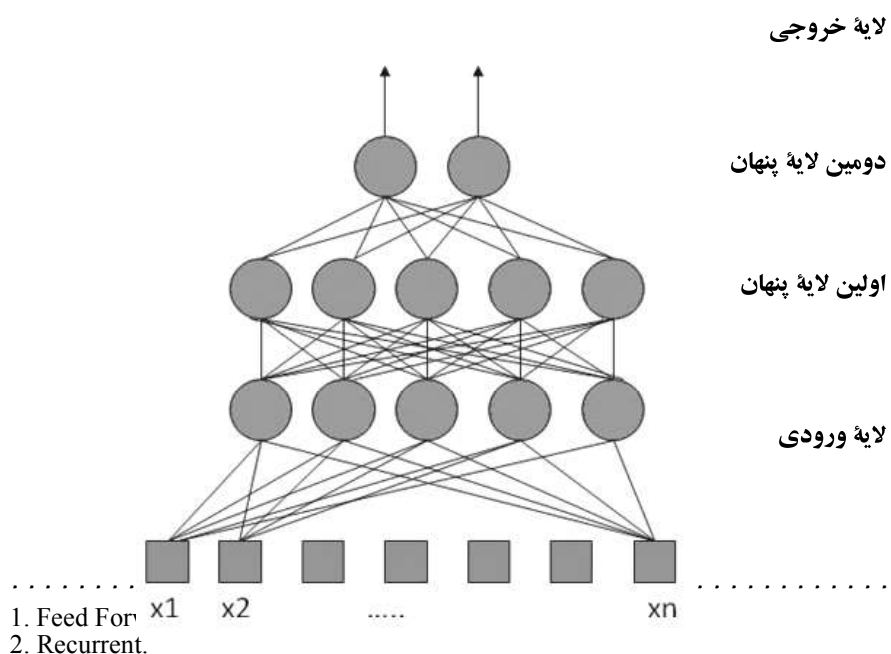
۱. البته باید توجه داشت که شبکه عصبی مصنوعی به لحاظ پیچیدگی، با مغز انسان قابل مقایسه نیست. در حقیقت، شبکه عصبی مصنوعی یک الگوبرداری بسیار ساده از مغز انسان است.

روشهای ساده و در عین حال قدرتمند محاسباتی تبدیل نموده است. ویژگیهایی همچون قدرت یادگیری و انطباق، قدرت تعمیم، پردازش زمینه‌ای اطلاعات، تحمل خطا و یکنواختی تحلیل و طراحی (راعی، ۱۳۸۰: ص ۱۴۶)، باعث می‌شود شبکه‌های عصبی توان پردازش بالایی داشته و قادر به انجام موفقیت‌آمیز اعمالی مانند تخمین توابع پیچیده غیرخطی و تشخیص و طبقه‌بندی الگوها باشند. ساختار شبکه عصبی معمولاً یک شبکه یا گراف چند لایه با ارتباطهای ساده بین لایه‌هاست. در هر لایه یک یا چندین واحد محاسباتی به نام گره یا نرون مصنوعی وجود دارد که در حقیقت الگویی ساده از نرونهای عصبی مغز انسان هستند. نقش نرونها در شبکه عصبی، پردازش اطلاعات است و این امر در شبکه‌های عصبی مصنوعی به وسیله یک پردازشگر ریاضی که همان تابع فعال‌سازی^۱ است، انجام می‌شود. تابع فعال‌سازی یا تابع عملیاتی، با توجه به مسئله‌ای که قرار است به وسیله شبکه عصبی حل شود و از سوی طراح انتخاب می‌شود. یک شبکه عصبی مصنوعی در ساده‌ترین حالت دارای یک لایه ورودی و یک لایه خروجی است. اما شبکه با لایه‌های پنهان، دارای توانایی‌های بیشتری است. می‌توان ثابت کرد که یک شبکه عصبی پیشخور با یک لایه پنهان، تابع فعال‌سازی سیگموئید در لایه پنهان، تابع فعال‌سازی خطی در لایه خروجی و تعداد نرونهای کافی در لایه پنهان، قادر است هر تابعی را با دقت دلخواه تقریب بزند. شبکه شبیه یک سیستم ورودی-خروجی عمل می‌کند و ارزش نرونهای ورودی را برای محاسبه ارزش نرونهای خروجی مورد استفاده قرار می‌دهد. هر کدام از ارتباطهای بین نرونها در لایه‌های مختلف وزن مخصوص به خود دارند که شبکه در حقیقت با تعدیل این اوزان در طی مرحله آموزش، الگوی بین متغیرهای خروجی و ورودی را یاد می‌گیرد. به طور کلی، شبکه‌های عصبی را می‌توان بر حسب روشهای یادگیری، به دو نوع یادگیری با سرپرست^۲ و یادگیری بدون سرپرست^۳ تقسیم‌بندی کرد. در یادگیری با سرپرست یا معلم، پاسخ (خروجی) صحیح برای هر الگوی ورودی به شبکه داده می‌شود. وزنهای گونه‌ای

1. Activation Function.
2. Supervised Learning.
3. Unsupervised Learning.

تعیین می‌شوند که شبکه، جوابهایی نزدیک به جوابهای صحیح شناخته‌شده را ایجاد کند. در جریان اصلاح مکرر وزنها، یک شبکه آموزش می‌بیند. با تکرار فرایند یادگیری، شبکه مقادیر صحیح وزنها را شناسایی می‌کند و خطا را کاهش می‌دهد. برای مجموعه مشخصی از ورودیها، خطا عبارت است از تفاضل بین مقدار واقعی و خروجی شبکه. در یادگیری، بدون سرپرست یا بدون معلم، برای هر الگوی ورودی موجود در مجموعه آموزشی، نیازی به پاسخ واقعی نیست. در این یادگیری، شبکه ساختار اساسی داده‌ها و همبستگی بین الگوهای موجود در داده‌ها را کشف و الگوها را در طبقاتی مناسب سازماندهی می‌کند. بر حسب ساختار نیز شبکه‌های عصبی مصنوعی به دو نوع شبکه پیش‌خور^۱ و شبکه بازگشتی^۲ تقسیم‌بندی می‌شوند. شبکه‌های پیش‌خور که در آنها حلقه بازخور وجود ندارد و شبکه‌های بازگشتی که دارای حلقه بازخور بوده و نرونها در هر لایه اطلاعات را هم از لایه‌های ماقبل و هم از لایه‌های بعدی می‌گیرند.

شکل زیر، یک شبکه عصبی نوعی را نمایش می‌دهد.



مفروضات زیر در شبکه‌های عصبی مصنوعی مورد توجه قرار می‌گیرد:

- ۱- فرایند پردازش اطلاعات در واحدهای ساده‌ای به نام نرون صورت می‌گیرد. این نرونها مصنوعی یا به اختصار نرون، در حقیقت نمونه‌ای بسیار ساده از نرونها مغزی‌اند.
- ۲- اطلاعات در مسیرهای ارتباطی بین نرونها رد و بدل می‌شوند.
- ۳- هر کدام از خطوط ارتباطی بین نرونها دارای وزن هستند.
- ۴- هر نرون از یک تابع عملیاتی (معمولاً غیرخطی) استفاده می‌کند، تا با اعمال آن روی ورودی نرون (مجموع اطلاعات وزن دار شده)، خروجی مشخصی ایجاد کند (Fausett, 1994: p.243).

شبکه عصبی توسط الگوی ارتباطی بین لایه‌های مختلف شبکه، تعداد نرونها، تعداد لایه‌ها، الگوریتم یادگیری و تابع عملیاتی نرون، شناسایی و تعریف می‌شود. اما یک قانون کلی درباره اندازه استاندارد این مؤلفه‌ها برای هر شبکه و در هر کاربردی وجود ندارد. در بیشتر موارد یک روش ابتکاری است که در آن شبکه‌های چند لایه با تعداد نرونها متفاوت در هر لایه، نرخهای یادگیری متفاوت و توابع فعال‌سازی گوناگون آموزش می‌بینند و سپس بهترین شبکه انتخاب می‌شود. در مرحله یادگیری، شبکه از طریق تعدیل وزنها، آموزش می‌بیند تا قادر به پیش‌بینی یا طبقه‌بندی صحیح برون‌دادهای هدف بر اساس مجموعه‌ای از درون‌دادها باشد (Thawornwong, 2003: p.318).

۲-۴. مروری بر تحقیقات پیشین

مطالعات زیادی در داخل کشور (مهدی‌زاده قلعه‌جوق، ۱۳۸۳؛ حکیمی و صمدزاده، ۱۳۸۴؛ رئیسی و ابراهیمی، ۱۳۸۶؛ باباغیبی و فتاحی، ۱۳۸۸؛ حریری و اشرفی، ۱۳۸۸) و در خارج از کشور (Tuomi, 2001; Barnes, 2007; Hernon, 2002; Filiz, 2007) کیفیت خدمات و رضایت دانشجویان را در کتابخانه‌های دانشگاهی پرداخته‌اند. در اغلب این مطالعات، از ابزار سروکوآل و لایب کوآل برای سنجش سطح کیفی خدمات استفاده شده است.

در مطالعه‌ای که به منظور ارزیابی کیفیت خدمات کتابخانه مرکزی سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور بین دو گروه از کاربران سازمانی و غیر سازمانی انجام گردید، نتایج اختلاف معناداری را بین سطح موجود و سطح مطلوب کیفیت خدمات نشان داد. نظرات این دو گروه از کاربران در مورد وجود فاصله بین وضعیت موجود و مطلوب، جداگانه بررسی شد. یافته‌ها نشان داد نظرات هر دو گروه یکسان اما مقدار این اختلاف در هر گروه متفاوت است و به طور کلی «خدمات اطلاعاتی مرتبط» از نظر کاربران کتابخانه دارای بیشترین میزان اهمیت است (درخشان، ۱۳۸۴).

در پژوهشی دیگر با هدف ارزیابی کیفیت خدمات کتابخانه مرکزی دانشگاه‌های فنی مهندسی دولتی شهر تهران، از مدل لایب کوآل استفاده شد. یافته‌های پژوهش نشان داد کتابخانه‌های مذکور در فراهم آوردن ابزارهای دسترسی به اطلاعات، عملکرد نسبتاً موفق داشته ولی در مقابل فضای کتابخانه‌ها بخصوص برای فعالیتهای گروهی، کیفیت نسبتاً پایینی دارند (کاظم‌پور، ۱۳۸۵).

نتایج مطالعه کیفیت خدمات کتابخانه‌های آموزشی در دانشگاه یزد نشان داد سطح کیفی خدمات این کتابخانه‌ها در حد مطلوب نیست و میان انتظارات و ادراکهای استفاده‌کنندگان، شکاف وجود دارد و این شکاف در ابعاد دسترسی به اطلاعات و کنترل شخصی، عمیق‌تر است (میرغفوری و مکی، ۱۳۸۶).

در پژوهشی دیگر که در کتابخانه‌های دانشگاه JNU^۱ هند با ابزار سرو کوآل انجام شد، نتایج نشان داد هر چند کتابخانه دانشگاه در موقعیت خوبی از لحاظ سرویس دهی به دانشجویان قرار دارد، ارائه خدمات بیشتر برای دستیابی راحت‌تر به اطلاعات، موجب رضایتمندی دانشجویان خواهد شد (Sahu, 2007).

تحقیقی نیز با استفاده از ابزار سرو پرف انجام شد که نشان داد هر چند کتابخانه مورد بررسی برنامه‌های متعددی را برای بهبود خدمات انجام می‌دهد، اما چون تلاشی در

.....
1. Jawaharlal Nehru University.

زمینه شناخت نیازهای مشتریان انجام نمی‌شود، این برنامه‌ها اغلب با شکست مواجه شده‌اند (Nejati & Nejati, 2008).

۳- روش‌شناسی تحقیق

روش تحقیق به کار برده شده در این پژوهش از لحاظ هدف، کاربردی است. همچنین، روش تحقیق مورد استفاده بر اساس نحوه گردآوری اطلاعات، توصیفی - اکتشافی می‌باشد.

۳-۱. جامعه و نمونه آماری پژوهش

جامعه آماری تحقیق شامل تمامی دانشجویان استفاده‌کننده از امکانات کتابخانه مرکزی دانشگاه یزد در شش ماهه دوم سال ۱۳۸۷ می‌باشد. مطابق با سیاستهای دانشگاه یزد، تمامی دانشجویان دانشگاه پس از ثبت نام قطعی، به طور خودکار امکان استفاده از امکانات کتابخانه‌ای را پیدا می‌کنند. بر این اساس، تعداد دانشجویان عضو کتابخانه مرکزی، به تفکیک مقطع تحصیلی در جدول شماره ۱ آمده است.

جدول ۱. تعداد دانشجویان عضو کتابخانه مرکزی به تفکیک مقطع تحصیلی

مقطع تحصیلی	کاردانی	کارشناسی	کارشناسی ارشد	دکتری
تعداد دانشجویان	۵۴ نفر	۸۱۵۷ نفر	۱۰۸۶ نفر	۶۰ نفر

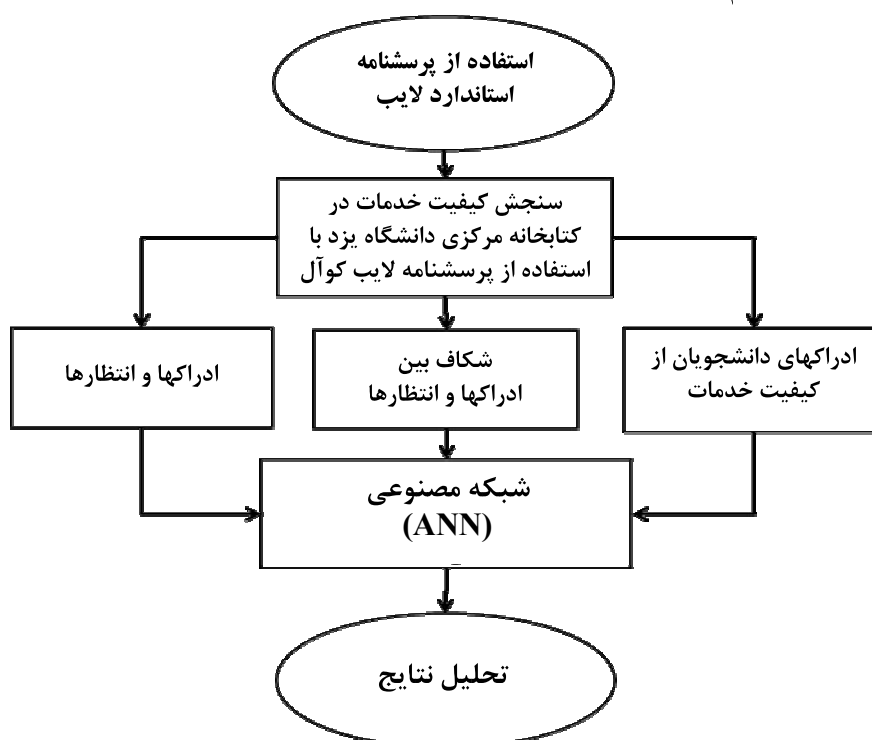
بدین ترتیب، در مجموع تعداد ۹۳۵۷ نفر عضو کتابخانه مرکزی دانشگاه یزد هستند. این تعداد، حجم جامعه تحقیق را تشکیل داد. سپس از روی جدول تعیین حجم نمونه از روی حجم جامعه^۱، حجم نمونه‌ای برابر با ۳۷۰ نفر به دست آمد. با توجه به این نکته که در غالب تحقیقات، احتمال عدم برگشت پرسشنامه وجود دارد، به منظور تأمین این تعداد نمونه، ۴۵۰ عدد پرسشنامه توزیع شد که از این تعداد ۴۱۵ مورد بازگشت داده شد. بدین

۱. کرجسی و مورگان (Krejcie & Morgan) با توجه به خطای نمونه‌گیری ۵٪ و سطح اطمینان ۹۵٪ همبسته با آماره مجذور کای دو (خی‌دو) برای یک درجه آزادی، جدولی را برای تعیین حجم نمونه از روی حجم جامعه ارائه دادند که می‌توان با اطمینان خاطر از آن استفاده کرد.

ترتیب، نرخ بازگشت ۹۲٪ است. تعداد ۳۶ پرسشنامه به دلیل نقص کنار گذاشته شد و بنابراین ۳۷۹ پرسشنامه قابل استفاده به دست آمد. برای نمونه‌گیری، از روش نمونه‌گیری تصادفی استفاده شد.

۳-۲- فرایند انجام پژوهش

فرایند انجام پژوهش حاضر به صورت شماتیک در شکل شماره ۳ آمده است.



شکل ۳. مراحل انجام پژوهش

در راستای هدفهای پژوهش، برای جمع‌آوری اطلاعات از ویرایش جدید پرسشنامه استاندارد لایب کوآل استفاده شده است. با توجه به پیمایشهای متعدد و وسیعی که تا سال ۲۰۰۳ انجام گرفت، بررسی‌ها و تحلیلهای دقیقی در ارتباط با سنجش اعتبار و پایایی ابزار لایب کوآل به عمل آمد و در نهایت، با پالایش مجدد، ابعاد چهارگانه آن شامل کیفیت خدمات در بُعد منابع اطلاعاتی مورد دسترس، ارائه خدمات از سوی کارکنان، فضا و مکان

کتابخانه و امکانات دستیابی شخصی به منابع، به سه بُعد «تأثیر خدمات»، «کنترل اطلاعات» و «فضا و مکان کتابخانه» کاهش یافت (حریری و افسانی، ۱۳۸۷). ویرایش جدید لایب کوآل در سه بُعد با ۲۲ مؤلفه مورد استفاده قرار گرفت. بدین ترتیب، پرسشنامه مطالعه حاضر به طور کلی شامل ۴۵ سؤال می‌شد. ۲۲ سؤال انتظارهای استفاده‌کنندگان از خدمات را مورد سنجش قرار می‌داد. ۲۲ سؤال ادراکهای استفاده‌کنندگان را می‌سنجید و یک سؤال که ارزیابی کلی دانشجویان از سطح کیفیت خدمات کتابخانه را مورد سنجش قرار می‌داد. طیف هفت‌تایی لیکرت از «ابتداً با این ایده موافق نیستم» تا «کاملاً با این ایده موافقم»، برای سنجش سطح انتظارها و ادراکهای دانشجویان از هر یک از ویژگیهای خدماتی مورد استفاده قرار گرفت. به منظور ارزیابی پایایی پرسشنامه از ضریب آلفای کرونباخ^۱ استفاده گردید. نتایج حاصل از سنجش پایایی پرسشنامه در ابعاد سه‌گانه آن، در جدول شماره ۲ آمده است. از آنجا که ضریب آلفای کرونباخ در هر سه بُعد پرسشنامه از ۰/۷۰ بیشتر است، پرسشنامه دارای پایایی سنجش قابل قبولی است.

جدول ۳. نتایج حاصل از تحلیل پایایی پرسشنامه

ابعاد کیفیت	پرسشنامه دانشجویان	پرسشنامه ادراکهای دانشجویان
۱- تأثیر خدمات	۰/۸۷	۰/۷۳
۲- کنترل اطلاعات	۰/۷۶	۰/۸۹
۳- فضا و مکان کتابخانه	۰/۷۱	۰/۷۷

۴- تجزیه و تحلیل داده‌ها

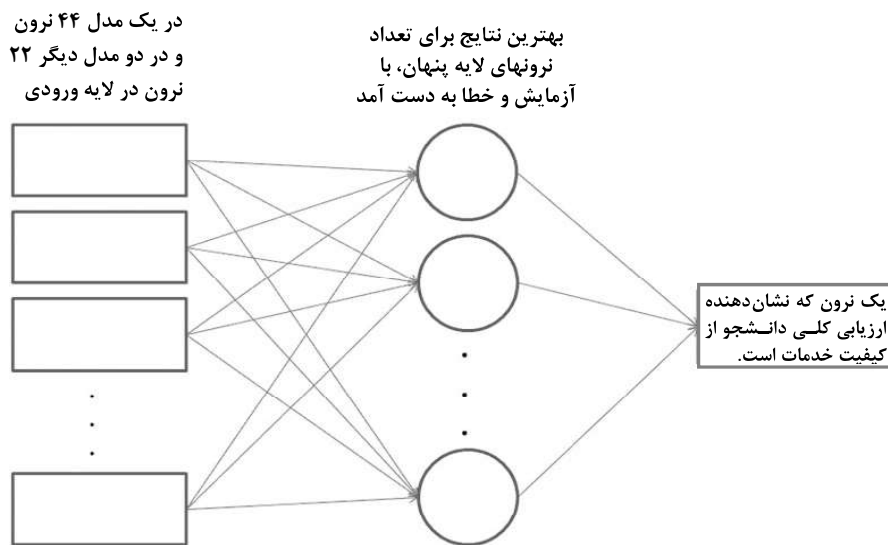
پس از جمع‌آوری داده‌ها به وسیله پرسشنامه، در سه مرحله (مطابق شکل شماره ۳) به عنوان ورودی به شبکه عصبی داده شدند. لایه خروجی شبکه در هر سه حالت یک نرون داشت که ارزیابی کلی دانشجویان را از کیفیت خدمات کتابخانه نشان می‌داد. تعداد نرونها در هر لایه، تعداد لایه‌ها، وزنه‌های ارتباطی و توابع فعال‌سازی ساختار شبکه را تعیین کردیم.

.....

1. Cronbach's Alpha.

می‌کنند. در مطالعه حاضر ۷۵٪ اطلاعات برای آموزش شبکه و ۲۵٪ باقی مانده اطلاعات برای آزمایش شبکه مورد استفاده قرار گرفت. یعنی ۲۸۴ پرسشنامه در مرحله آموزش و ۹۵ پرسشنامه در مرحله آزمایش مورد استفاده قرار گرفت. داده‌های آزمایش، برای اندازه‌گیری میزان موفقیت پیش‌بینی مدل استفاده می‌شوند. برای طراحی یک شبکه مطلوب که بهترین نتیجه را به دنبال داشته باشد، از روش آزمون و خطا استفاده کردیم و پس از بارها تکرار، شبکه مطلوب با بهترین نتیجه انتخاب شد. یک شبکه پیشخور سه لایه با تابع فعال‌سازی سیگموئیدی در لایه پنهان، تابع خطی در لایه خروجی و الگوریتم پس انتشار خطا^۱. الگوریتم پس انتشار خطا، پرکاربردترین روش آموزش است (Rumelhart, 1986: p.322).

شکل شماره ۴، شماتیکی از شبکه عصبی به کار گرفته شده در این تحقیق است. به منظور تجزیه و تحلیل اطلاعات، از نرم افزار MATLAB استفاده شد.



شکل ۴. ساختار شبکه عصبی مورد استفاده در این پژوهش

1. Back- propagation.

کارایی یک شبکه عصبی، به وسیله ۲ شاخص ارزیابی می‌شود: نرخ پیش‌بینی^۱ و میزان انطباق^۲. نرخ پیش‌بینی را می‌توان با معادله زیر مدل‌سازی کرد:

$$\text{Predictionrate} = \frac{F}{N}$$

که در آن F میزان خروجی است که به درستی پیش‌بینی شده و N کل خروجیهای پیش‌بینی شده‌اند. میزان انطباق، که آن را با نماد R^2 نمایش می‌دهند، با معادله زیر مدل‌سازی می‌شود:

$$R^2 = 1 - \frac{RMSE}{\sigma^2}$$

RMS^3 جذر میانگین مجذور خطاست و با معادله زیر محاسبه می‌شود:

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=0}^n (O_a^i - O_m^i)^2}{n}}$$

O_a^i خروجی شبکه برای نمونه ۱ و O_m^i خروجی واقعی برای نمونه مذکور است. σ^2 نیز نشان‌دهنده واریانس خروجی واقعی است. معادله R^2 نشان می‌دهد هر چه مقدار جذر میانگین مجذور خطا کاهش یابد، R^2 افزایش می‌یابد و میزان بالاتر R^2 به معنای برازندگی بهتر شبکه است.

پس از جمع‌آوری داده‌ها به وسیله پرسشنامه، در سه مرحله، شبکه عصبی با داده‌های مختلف مورد استفاده قرار گرفت.

۱- در مرحله اول، اطلاعات مربوط به ادراک‌های دانشجویان از کیفیت خدمات کتابخانه‌ای را به عنوان ورودی و ارزیابی کلی آنها از کیفیت به عنوان خروجی به شبکه دادیم؛ بدین ترتیب که برای هر دانشجو یا پاسخگو، این اطلاعات به شبکه داده می‌شد. با ۷۵٪ اطلاعات شبکه آموزش دیده و سپس با ۲۵٪ باقی مانده مورد آزمایش قرار گرفت. در این مرحله، شبکه با تعداد نرونهای مختلف در لایه پنهان به کار گرفته شد و در بهترین حالت با تعداد ۱۲ نرون در لایه پنهان، شبکه نرخ پیش‌بینی ۷۲/۵٪ را به دست داد.

1. Prediction Rate.
2. Goodness- of-fit (R^2).
3. Root mean squared error.

۲- در مرحله دوم، اطلاعات مربوط به شکاف بین انتظاراتها و ادراکها به عنوان ورودی و ارزیابی کلی پاسخ‌دهندگان از کیفیت را به عنوان خروجی، به شبکه دادیم. مانند مرحله اول، ۲۲ نمره شکاف به ورودی و یک نمره ارزیابی کلی به خروجی داده شد. باز با همان نسبت اطلاعات یعنی ۷۵٪ برای آموزش و ۲۵٪ برای آزمایش، شبکه به کار گرفته شد. در این مرحله، بهترین جواب شبکه با ۱۱ نرون در لایه پنهان و به میزان ۷۸٪ نرخ پیش بینی بود.

۳- در این مرحله، اطلاعات مربوط به انتظاراتها و ادراکهای پاسخ‌دهندگان به صورت توأمان به عنوان ورودی به شبکه داده شد. ۲۲ مؤلفه انتظار و ۲۲ مؤلفه ادراک، در مجموع شامل ۴۴ مؤلفه، به عنوان ورودی و یک مؤلفه ارزیابی کلی به عنوان خروجی به شبکه داده شده و شبکه با همان نسبت اطلاعات برای آموزش و آزمایش، مورد بهره‌برداری قرار گرفت. در این حالت، بهترین جواب برای نرخ پیش بینی با ۱۸ نرون در لایه پنهان و به میزان ۹۵/۴۵٪ به دست آمد. این نتایج به طور خلاصه در جدول شماره ۴ نشان داده شده است.

جدول ۴. نتایج حاصل از پژوهش

مؤلفه‌های شبکه مدلهای ارزیابی	تعداد نرونهای ورودی	تعداد نرونهای لایه پنهان در بهترین حالت	میزان انطباق R^2	نرخ پیش‌بینی
مدل ادراکات Perceptions-only model	۲۲ ورودی مربوط به مؤلفه‌های سنجش ادراکها	۱۲	۶۷٪	۷۲/۵٪
مدل شکاف Perception minus-expectation, P-E gap model	۲۲ ورودی مربوط به شکاف ادراکها و انتظاراتها	۱۱	۶۹/۵٪	۷۸٪
مدل ادراکها و انتظاراتها Expectations and perceptions, E & P model	۴۴ ورودی، ۲۲ ورودی مربوط به مؤلفه‌های سنجش ادراکها و ۲۲ ورودی مربوط به مؤلفه‌های سنجش انتظاراتها	۱۸	۸۲/۳٪	۹۵/۴۵٪

۵- بحث و نتیجه‌گیری

پس از به کارگیری پرسشنامه لایب کوآل و گردآوری داده‌های مربوط به ارزیابی دانشجویان استفاده‌کننده از خدمات کتابخانه مرکزی دانشگاه یزد، این داده‌ها به وسیله شبکه عصبی مصنوعی تجزیه و تحلیل شد. نتایج حاصل از این کنکاش جالب توجه بود. شبکه‌های عصبی مصنوعی توانایی بالایی در پیش‌بینی سطح کیفیت خدمات کتابخانه مرکزی دانشگاه یزد از خود نشان دادند. ابتدا اطلاعات مربوط به دو مدل شکاف و مدل عملکرد، به عنوان ورودی به شبکه عصبی داده شد. شبکه عصبی با اطلاعات مدل عملکرد نرخ پیش‌بینی ۷۲/۵٪ و با مدل شکاف نرخ پیش‌بینی ۷۸٪ را نتیجه داد. بعد در یک ابتکار، اطلاعات مربوط به سطح ادراکها و انتظارها جمعاً به عنوان ورودی به شبکه داده شد و این بار شبکه نتایج بهتری را نشان داد. در این حالت، نرخ پیش‌بینی شبکه به ۹۵/۴۵٪ رسید. این نرخ بالای پیش‌بینی حاکی از آن است که شبکه عصبی با داشتن توأمان اطلاعات مربوط به ادراکها و انتظارهای دانشجویان، توانایی بالاتری در پیش‌بینی خواهد داشت. نتایج این تحقیق به دو نکته قابل توجه ختم می‌شود. اول، توانایی شبکه عصبی در پیش‌بینی کیفیت خدمات. این توانایی یاری‌دهنده مدیران سازمانهای خدماتی بخصوص مسئولان کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی در تصمیم‌گیری است. دوم، لزوم به کارگیری روشهای جدید در ارزیابی کیفیت خدمات که احتمالاً نتایج بهتری را نسبت به مدل‌های سنتی منتج از مدل تحلیل شکاف، به دنبال خواهند داشت.

منابع

- باباغیبی، نجمه و رحمت‌الله فتاحی (۱۳۸۸). «مقایسه سنجش کیفیت خدمات کتابخانه‌های دانشگاه فردوسی از دیدگاه کاربران و کتابداران با استفاده از ابزار لایب کوآل»، فصلنامه کتابداری و اطلاع‌رسانی، شماره ۴، جلد ۱۱.

- حکیمی، رضا و غلامرضا صمدزاده (۱۳۸۴). «بررسی کیفیت خدمات ارائه‌شده در کتابخانه‌های دانشگاه سیستان و بلوچستان». **فصلنامه کتابداری و اطلاع‌رسانی**، شماره ۱ جلد ۸.
- حریری، نجلا و فریده افنانی (۱۳۸۷). «بررسی کیفیت خدمات کتابخانه‌های مرکزی دانشگاه‌های علوم پزشکی تابعه وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و دانشگاه آزاد اسلامی مستقر در تهران از طریق مدل تحلیل شکاف»، **فصلنامه کتابداری و اطلاع‌رسانی**، شماره دوم، جلد ۱۱.
- حریری، نجلا و حسن اشرفی (۱۳۸۸). «بررسی میزان رضایت شغلی کتابداران شاغل در کتابخانه‌های عمومی وابسته به نهاد کتابخانه‌های عمومی کشور در مراکز استان‌ها»، **فصلنامه کتابداری و اطلاع‌رسانی**، شماره اول، جلد ۱۲.
- درخشان، مریم‌السادات (۱۳۸۴). **ارزیابی کیفیت خدمات کتابخانه مرکزی سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور**. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. تهران: دانشگاه تربیت مدرس. گروه کتابداری و اطلاع‌رسانی.
- راعی، رضا (۱۳۸۰). «شبکه‌های عصبی؛ رویکردی نوین در تصمیم‌گیری مدیریت»، **فصلنامه مدرس**، دوره ۵، شماره ۲، صص ۱۳۳ تا ۱۵۴.
- رئیسی، پوران و عزت ابراهیمی (۱۳۸۶). «میزان رضایت استفاده‌کنندگان از کتابخانه مرکزی دانشگاه علوم پزشکی ایران در رابطه با منابع موجود و خدمات ارائه‌شده سال ۱۳۸۳»، **فصلنامه کتابداری و اطلاع‌رسانی**، شماره ۱ (پیاپی ۳۷).
- سید جوادین، سید رضا (۱۳۸۴). **مدیریت کیفیت خدمات**، چاپ اول، نشر نگاه دانش.
- کاظم‌پور، زهرا (۱۳۸۵). **ارزیابی کیفیت خدمات کتابخانه مرکزی دانشگاه‌های فنی - مهندسی دولتی شهر تهران بر اساس مدل LibQUAL**. پایان‌نامه کارشناسی ارشد علوم کتابداری و اطلاع‌رسانی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه تهران.

شبکه‌های عصبی مصنوعی؛ رویکردی نوین در سنجش ... / ۲۲۳

- مهدی‌زاده قلعه جوق، لیدا (۱۳۸۳). «میزان رضایتمندی دانشجویان از خدمات کتابخانه‌های دانشگاه‌های دولتی تبریز». **فصلنامه کتاب**، شماره ۱ (پیاپی ۵۷)، صص ۱۳۴-۱۲۳.

- میرغفوری، سید حبیب و فاطمه مکی (۱۳۸۶). «بررسی سطح کیفی خدمات کتابخانه‌های آموزشی با رویکرد به لایب کوال (مورد: کتابخانه‌های دانشگاه یزد)». **فصلنامه کتابداری و اطلاع‌رسانی**، شماره اول، جلد دهم، صص ۶۱ تا ۷۸.

- نجاتی اجی بیسه، مهران (۱۳۸۷). ارزیابی عملکرد دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی با استفاده از روش کارت امتیازی متوازن (مجتمع علوم انسانی، دانشگاه یزد). پایان‌نامه کارشناسی ارشد، به راهنمایی دکتر داریوش فرید، دانشگاه یزد.

- Barnes, B. R (2007). Analysing Service Quality: The Case of Post-Graduate Chinese Students, **Total Quality Management & Business Excellence**, 18(3),pp 313-331.

- Cronin, J. j., and Taylor, S. A (1994). "SERVPERF versus SERVQUAL: Reconciling performance- minus- expectations measurement of service quality", **Journal of Marketing**, vol.58, no.1, pp.125 – 131.

- Fausett, L (1994). **Fundamentals of neural networks**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, Inc.

- Filiz, z (2007). Service Quality of University Library: A Study amongst at students at osmangazi University and anadolu university. **Ekonometri ve İstatistik**, Sayı:5

- Franklin, B., Niteci, D. (2005). ARL New Measures user satisfaction with paper. [on-line]. Available: <http://www.arl.org/libqual/geninfo/usersatisfaction.Pdf>.

- Herson, Peter (2002). Quality: New directions in the research. **The Journal of Academic librarianship**, 28(4), pp.224-231.

- Kano, N (1996). **Guide to T.Q.M In service Industries**, Singapor: Asian Productivity organization.

- Kilbourne, W.E., Duffy, J.A., Duffy, M. and Giarchi, G (2004). The applicability of SERVQUAL in cross-national measurements of health-care quality, **Journal of Services Marketing**, Vol. 18 Nos 6/7, 524-33.

- Lehtinen, U and Lehtinen, J.R (1982). **Service quality: a study of quality dimentions**, working paper, service Management Institue, Helsinki.

- Martin, S (2003). Using SERVQUAL in health libraries across Somerset, Devon and Cornwall. **Health Information and Libraries Journal**, 20, pp. 15-21.

- Masmanidis, T., Vassiliadis, C., Mylonakis, J (2006). Evaluation of Ski Center Services in Greece based on the Multiattribute Measurement Model of Attitudes, **Journal of Social Sciences**, 2 (3): 81-84.

- Nejati, M & Nejati, M (2008). "Service quality at university of Tehran central library", **Library Management**, vol.29, no.6/7, pp.571- 582.

- Oldman, C. Wills, G (1977). **The Beneficial Library**, MCB Books, Bradford.

- Parasuraman, A.V.A Zeithaml and L.L. Berry (1985). "A Conceptual model of service quality and its implication for future research", **Journal of Marketing**, No.49, PP.41 – 50.

- Parasuraman, A., Zeithaml, V.A. and Berry, L.L (1999). Alternative scales for measuring service quality: A comparative assessment based on psychometric and diagnostic criteria, **Journal of retailing**, Vol. 70 NO. 3, pp. 201-30.

- Rumelhart, D.E., Hinton, G.E. and Williams, R.J (1986). **Learning internal representations by error propagation**, in Rumelhart, D.E. and McClelland, J.L.(Eds), parallel Distributed processing: - Explorations in the Microstructure of cognition, vol. I: Foundations, The MIT press, Cambridge, MA. PP:319-62

- Sahu, Kumar Ashok (2007). "Measuring service quality in an academic library: an Indian case study", **Library Review**, vol 56, no 3, pp.234- 243.

- Thapisa, A.P.N. and Gamini, V (1999). "Perceptions of quality service at the university of Botswana library: what nova says", **Library Management**, Vol. 20. NO. 7, pp.373-383.

- Thawornwong, S., D. Enke & C. Dagli (2003). "Neural Networks as a Decision Maker for Stock Trading: A Technical Analysis Approach", **International Journal of Smart Engineering System Design**, 5, pp. 313-325.

- Tuomi V (2001). Quality of academic library services: A customer's point of view. University of Vaasa, Department of Public Management. Retrieved, August 12, 200 from Yazd University. Website: http://soc.kuleuven.be/pol/io/egpa/qual/vaasa/paper_vaasa_tuomi.pdf

- Zhou, L., Zhang, Y. and Xu, J (2002). A critical assessment of SERVQUALs applicability in the banking context of china, Asia Pacific, in Hunt, K. (Ed.), *Advances in Consumer Research*, Vol. 5, Association for Consumer Research, Valdosta, GA, 14-21.