

ارزیابی شاخصهای اعتماد به شهر الکترونیک با استفاده از شبکه  
استنتاج عصبی-فازی (ANFIS) و شبکه توابع پایه‌ای شعاعی  
(RBF) در شهر قیر استان فارس

Evaluation of Trust Indices to E-City Network Using  
Adaptive Network-Based Fuzzy Inference System  
(ANFIS) and RBF Network (Case Study of Ghir City)

Gholamali Khammar<sup>1</sup>, Behnam Mohammadi<sup>2</sup>,  
Vahid Dehbashi<sup>3</sup>, Hadi Esmailpour  
Moghadam<sup>4</sup>

**Introduction:** Using the information technology (IT) and Electronic Life theory can be a suitable way of changing the current status of cities or at least minimizing related problems. Trust is one of the major issues which affects the acceptance of electronic city. In this study, the main focus was to identify the elements related to the trust of citizens to the electronic city which was carried out through studying the parameters affecting trust with the aim of determining the effective elements. Also, the performance of the two methods used in evaluating the elements was compared..

**Method:** It is a descriptive-analytic research based on studying documents and library references as well as field study and survey city of Ghir. Data and information were collected based

1. Ph.D in Geography and Urban Planning
2. M.A in Geography and Urban Planning  
< behnam.mohammadi244@gmail.com >
3. M.A in Economics
4. Ph.D Student in Economics

غلامعلی خمر،\* بهنام محمدی،\*\* وحید  
دهباشی،\*\*\* هادی اسماعیل پورمقدم\*\*\*\*

**مقدمه:** بهره‌گیری از فناوری اطلاعات و نظریه زندگی الکترونیک می‌تواند به عنوان راهکاری مناسب برای برون‌رفت از وضعیت کنونی شهرها و مشکلات آن و با دست کم تخفیف آن باشد. اعتماد از مسائل عمده‌ای است که بر روی پذیرش شهر الکترونیک تأثیرگذار است. تمرکز اصلی این پژوهش بر شناسایی عوامل مرتبط بین اعتماد شهروندان و شهر الکترونیک بوده که با بررسی پارامترهای مؤثر بر اعتماد شهروندان باهدف تعیین اینکه چه عواملی می‌توانند اعتماد شهروندان به خدمات شهر الکترونیک را تحت تأثیر قرار دهند، انجام شد. همچنین عملکرد دو روش استفاده شده در ارزیابی این شاخصها مورد مقایسه قرار گرفت.

**روش:** روش تحقیق توصیفی-تحلیلی و مبتنی بر مطالعات اسنادی، کتابخانه‌ای و بررسیهای میدانی و پیمایشی در شهر قیر بود.

\*دکترای جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه زابل

\*\* دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی

شهری، دانشگاه زابل، (نویسنده مسئول)

< behnam.mohammadi244@gmail.com >

\*\*\* کارشناسی ارشد اقتصاد، دانشگاه زابل

\*\*\*\* دانشجوی دکترای اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبایی

on existing facts of the city and asking questions from citizens and related experts. Using random sampling method and Cochran's formula 380 individuals out of 18200 were selected as the sampling population.

**Finding:** The results of the sensitivity analysis of this study showed that trust to the network, features of citizens, the quality of the network, and citizens' trust respectively have the priority in determining the rate of trust to electronic city. In other words, in order to raise the trust of citizens in the electronic city, the trust to the network parameter is more important and with more Internet security, public and private networks and electronic city technology, more effective steps can be taken to increase citizens' confidence in the electronic city. The results of this study indicate the high ability of RBF neural network performance and neural fuzzy system to estimate the trust rate of electronic city. By comparing the performance of the two methods of neural network RBF and neural fuzzy system, it was observed that the function of the neural fuzzy system is relatively better and more accurate.

**Discussion:** It is suggested that urban managers increase the level of trust in

داده‌ها و اطلاعات براساس فضاهای موجود شهر مذکور و پیمایش از شهروندان به دست آمده است. در این تحقیق از روش نمونه‌گیری تصادفی استفاده شده و حجم نمونه براساس فرمول کوکران با توجه به جمعیت ۱۸۲۰۰ نفری شهر، ۳۸۰ نفر به‌طور تصادفی تعیین گردید.

**یافته‌ها:** نتایج آنالیز حساسیت به منظور شناسایی اولویتهای اعتماد به شهر الکترونیک نشان داد که پارامترهای اعتماد به شبکه، ویژگی شهروندان، کیفیت شبکه و اعتماد شهروندان به ترتیب از اهمیت بیشتری در برآورد نرخ اعتماد به شهر الکترونیک برخوردارند. به عبارت دیگر به منظور بالا بردن میزان اعتماد شهروندان به شهر الکترونیک پارامتر اعتماد به شبکه از اهمیت نسبتاً بیشتری برخوردار است و می‌توان با امن‌سازی بیشتر اینترنت، شبکه‌های دولتی و خصوصی و فناوری شهر الکترونیک گامی مؤثرتر در جهت افزایش اعتماد شهروندان به شهر الکترونیک برداشت. نتایج حاصل از پژوهش حاضر بیانگر توانایی بالای روشهای عملکرد شبکه عصبی *RBF* و سیستم عصبی-فازی در برآورد نرخ اعتماد به شهر الکترونیک می‌باشد که با مقایسه عملکرد دو روش شبکه عصبی *RBF* و سیستم عصبی-فازی مشاهده گردید که عملکرد سیستم عصبی-فازی به نسبت بهتر بوده و از دقت بیشتری برخوردار است.

**بحث:** پیشنهاد می‌شود مدیران شهری با

the electronic city and increase the acceptance and usage of the electronic city by citizens, according to the order of importance of indicators of trust in the electronic city and the priority.

**Keywords:** Trust in the electronic city, Ghir city, the RBF network, ANFIS.

توجه به ترتیب اهمیت شاخصهای اعتماد به شهر الکترونیک و با رعایت اولویت، میزان اعتماد به شهر الکترونیک را افزایش داده و پذیرش و استفاده شهروندان را از شهر الکترونیک ارتقا دهند.

**کلیدواژه‌ها:** اعتماد در شهر الکترونیک، شبکه RBF، شهر قیر، ANFIS

تاریخ دریافت: ۹۵/۲/۲۳

تاریخ پذیرش: ۹۶/۱/۲۶

#### مقدمه:

فناوری اطلاعات به‌عنوان یکی از آبر ابزارهای تأثیرگذار بر تمامی فرایندهای اقتصادی و اجتماعی و وسیله‌ای حیاتی برای رسیدن به توسعه پایدار، به‌ویژه برای کشورهای در حال توسعه است. نیاز اندک IT به مواد و انرژی، کمک به رشد اقتصادی و تأثیر آن بر افزایش بهره‌وری و کارایی تولیدات و خدمات (و کاهش بار دیوان سالاری سنتی)، موجب علاقه روزافزون به این فناوری شده است. در کشورهای صنعتی، فناوری اطلاعات در زمینه‌های کشاورزی، بهداشت و درمان، امور اداری، صنایع، محیط زیست، ارتباطات، تجارت و غیره تغییرات مثبت بسیاری را پدید آورده است و اکنون، مرحله به مرحله، به کشورهای در حال توسعه نفوذ می‌یابد. (دوروش، ۱۳۹۲).

در همین راستا شهر الکترونیک یکی از خاستگاههای مدیران شهری و شهروندان در عرضه کردن و مورد استفاده قرار دادن خدمات شهری است. شهر الکترونیک عبارت است از شهری که اداره امور شهروندان شامل خدمات و سرویسهای دولتی

و سازمانهای بخش خصوصی به صورت برخط و شبانه‌روزی، در هفت روز هفته با کیفیت و ضریب ایمنی بالا با استفاده از ابزارهای فناوری اطلاعات و ارتباطات و کاربردهای آن انجام می‌شود. به عبارتی در شهر الکترونیکی تمام خدمات مورد نیاز ساکنان از طریق شبکه‌های اطلاع‌رسانی تأمین می‌شود. به این ترتیب دیگر نیازی به حرکت فیزیکی شهروندان برای دسترسی به خدمات دولت و نهادهای خصوصی نیست. در این شهر الکترونیکی ادارات دیجیتال جایگزین ادارات فیزیکی می‌شوند و سازمانها و دستگاههایی همچون شهرداری، حمل‌ونقل عمومی، سازمان آب منطقه‌ای و ... بیشتر خدمات خود را به صورت مجازی و یا با استفاده از امکاناتی که فناوری اطلاعات در اختیار آنان قرار می‌دهند به مشترکین و مشتریان خود ارائه می‌کنند. شهر الکترونیک یک اختراع و یا یک پیشنهاد نوآورانه نیست بلکه واقعیتی است که بر اساس نیاز جای خود را باز می‌کند. اگر امروز چشم خود را بر نیازها ببندیم فردا باید با پرداخت هزینه‌های بیشتر قدم در اجرای آن بگذاریم (سرافرازی و معمارزاده، ۱۳۸۸).

در شهرهای سنتی بخش عمده‌ای از وقت شهروندان صرف انجام فعالیتهای تکراری و غیرمفید می‌شود. شهر الکترونیک از دستاوردهای دنیای مجازی است و فرصتهای جدیدی را برای تعاملات اقتصادی و اجتماعی به شهروندان و دولت ارائه می‌دهد؛ اما این فرصتها و افزایش تعاملات همراه با ریسکها و مخاطراتی از جمله کلاه‌برداریهای مالی و از بین رفتن محرمانگی داده‌ها همراه است و شرایط مناسبی برای جرائم سایبر فراهم کرده است. شهروندان نقش قابل توجهی در تأمین امنیت اطلاعات در شهرهای الکترونیک دارند می‌توانند با استفاده از دانش و مهارت کافی در زمینه مقابله با آسیب‌پذیریهای امنیتی از امکانات شهر الکترونیک استفاده نمایند (پیری، ۱۳۹۳).

اعتماد کلید اصلی برای روابط بین شخصی یا بین فردی در زمینه‌های مختلف است. اعتماد نگرش یا عقیده‌ای است که اعتماد شونده انگیزه یا محرکی برای انجام دادن عملی که متعهد به انجام آن است، دارد (لوی<sup>۱</sup>، ۱۹۹۹). مدیریت بر مبنای اعتماد، تکنیکی است که تمامی افراد در روابط خود به کار می‌گیرند، اما تا کنون بدان به‌عنوان تکنیک رفتاری که می‌توان آن را آموزش داد و در جایگاه‌های مختلف از آن بهره گرفت نگرسته نشده است (احمدی مهربانی، ۱۳۸۳). اعتماد در شهر الکترونیک یک مفهوم انتزاعی است که زمینه مجموعه پیچیده‌ای از ارتباطات است. در این پژوهش تمرکز اصلی بر روی شناخت و بررسی شاخصهای اعتماد به شهر الکترونیک می‌باشد که بر اساس روشهای شبکه استنتاج عصبی-فازی<sup>۲</sup> (ANFIS) و شبکه توابع پایه‌ای شعاعی<sup>۳</sup> (RBF) این شاخصها مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. به‌علاوه عملکرد این دو روش در ارزیابی این شاخصها مقایسه خواهد شد.

## مبانی نظری تحقیق

### ۱- شهر الکترونیک

در شهرهای سنتی<sup>۴</sup> بخش عمده‌ای از وقت شهروندان صرف انجام فعالیتهای تکراری و غیرمفید می‌شود. انتظار در صفها، پیمودن مسافتهای طولانی برای خرید کالا و دریافت خدمات، معطل شدن در ترافیکهای سنگین تنها بخشی از اتلاف وقت در شهرهای سنتی است. اما شهرهای آینده با شهرهای امروزی بسیار متفاوت خواهند بود، به‌طوری‌که روش انجام کارها در آنها کاملاً فرق خواهد

1. Levi

2. Adaptive Network-based Fuzzy Inference System

3. radial basis functions

4. traditional cities

کرد و این اصل براساس پیشرفتهای تکنولوژی و فناوری اطلاعات امکان پذیر بوده و خواهد بود که نتیجه آن ارائه مدل شهر الکترونیک می باشد. شهر الکترونیک عبارت است از امکان دسترسی الکترونیکی شهروندان به کلیه ادارات، اماکن درون شهری و دستیابی به اطلاعات مختلف مورد نیاز به صورت شبانه روزی و در هفت روز هفته، به شیوه های با ثبات، قابل اطمینان، امن و محرمانه. (جلالی، ۱۳۸۱). عنصر حیاتی همه تعاریف شهر الکترونیک، استفاده از ابزارهای فناوری اطلاعات به منظور بازنگری مجدد بخش دولتی با تغییر شکل دادن شیوه انجام کارها و ارتباط با مشتریان و جامعه کسب و کار می باشد.

شهرهای الکترونیکی در جهان با سرعت رو به توسعه، فرصتهای بسیاری را برای محیطهای زندگی، کار و تفریح مردم به وجود آورده و در یک جامعه اطلاعاتی بستری را فراهم می کند تا مردم وارد هزاره سوم شده و تجربیات جدیدی را در زندگی آغاز کنند. شهر الکترونیکی بر اساس اصول و مبانی پایه فناوری اطلاعات و ارتباطات شکل گرفته و به عنوان یکی از کاربردهای این فناوری در حال توسعه به شمار می رود. سرعت تأثیرگذاری و گسترش این پدیده در زندگی بشر هزاره سوم بسیار زیاد است به طوری که تغییر اساسی در ساختارهای فرهنگی، اقتصادی، اجتماعی و سیاسی دیده می شود. شهروندان نقش بسیار مهمی در توسعه شهرهای الکترونیک دارند. پیشرفت شهر الکترونیک مبتنی بر اعتماد و اطمینانی است که شهروندان نسبت به کاربردهای الکترونیکی شهر الکترونیکی دارند. به منظور حضور فعال شهروند الکترونیک، باید اطمینان به سیستمها و روشها و نیز آموزش و آگاهی کافی نسبت به روالها و فرآیندهای مربوط به شهر الکترونیک وجود داشته باشد. از طرفی امنیت یک شهر الکترونیک وابسته به مشارکت و همکاری تمام شهروندان است (پیرابی، ۱۳۹۳).

## ۲- اعتماد به شهر الکترونیک

اعتماد مفهومی گسترده است که طیف وسیعی از ارتباطات را پوشش و انواع مختلفی از موضوعات را به هم پیوند می‌دهد. مفهوم اعتماد به ریسک و انتظارات کاملاً نزدیک است. در واقع اعتماد به عنوان جایگزینی برای ریسک کردن به کار می‌رود (بکائرت و وندوال، ۲۰۰۱). تنوع تعاریف از اعتماد نشان می‌دهد که اعتماد پدیده‌ای پویا است که به عوامل مختلفی که می‌توانند بر ساختار اعتماد تأثیرگذار باشند، وابسته است (شاهدی و هادی‌زاده‌مقدم، ۲۰۰۹). از آن‌جا که شهر الکترونیک را از نگاه مدیریتی می‌توان به عنوان یک سازمان در نظر گرفت، اعتماد در آن قابل بررسی است و از آن‌جا که دارای ویژگی خاص خود می‌باشد، باید این مفهوم با در نظر گرفتن ابعاد این شهر جدید تبیین گردد. اگر اعتماد در شهر سنتی اهمیت دارد، در شهر الکترونیک بسیار با اهمیت‌تر است و اهمیت آن به این دلیل است که اعتماد تحت شرایط تغییر و بی‌ثباتی نقش ویژه‌ای را ایفا می‌کند. زمانی که قوانین، سیاستها، معیارها، قواعد و اصول سنتی وجود ندارند، افراد برای هدایت به روابط شخصی رو می‌آورند و کیفیت این روابط تا حد زیادی با سطح اعتماد تعیین می‌شود.

اعتماد در کلیه امور شهر الکترونیک نقشی حیاتی دارد. به عنوان مثال تجارت الکترونیکی که خرید و فروش از طریق شبکه‌های اینترنتی است (دیوید<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۰۹)، بخش گسترده‌ای از شهر الکترونیک را به خود اختصاص می‌دهد. بانکداری الکترونیکی یا اینترنتی نیز در شمار تجارت الکترونیکی به حساب می‌آید. ایجاد اعتماد در خریداران، عاملی مهم در توسعه این تکنولوژی و همچنین افزایش فروش است. اعتماد مشتری یکی از عوامل کلیدی و عنصر

1. David

اصلی موفقیت است. غالباً کسانی که به خرید از طریق شبکه‌های اینترنتی می‌پردازند، بر پایه اعتماد دست به این اقدام می‌زنند. مشتریان به فروشندگان اینترنتی نسبت به فروشندگان فضای غیراینترنتی به آسانی اعتماد نمی‌کنند. اهمیت ایجاد و حفظ اعتماد بین فروشندگان و خریداران به‌عنوان عاملی برای تسهیل موفقیت تجارت الکترونیکی است که در محافل دانشگاهی شناخته شده است (لطفی و همکاران، ۲۰۱۱).

اعتماد نشان‌دهنده کاتالیزوری برای رابطه مبادله بین خریداران و فروشندگان است (پاولو<sup>۲</sup>، ۲۰۰۳؛ ونگ و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۱۵). به دلیل درجه بالای نااطمینانی و ریسک در تجارت الکترونیکی، اعتماد عاملی مهم برای جلب اطمینان طرف دیگر مبادله است (لی و یه<sup>۴</sup>، ۲۰۱۰؛ مکنایت و همکاران<sup>۵</sup>، ۲۰۰۲؛ مورمن و همکاران<sup>۶</sup>، ۱۹۹۲؛ پالویا<sup>۷</sup>، ۲۰۰۹؛ پاولو، ۲۰۰۳؛ ربینک و همکاران<sup>۸</sup>، ۲۰۰۴). به‌طوری که در تجهیزات الکترونیکی نظیر موبایل بانک چنانچه اعتماد نباشد هیچ استفاده‌ای از این تکنولوژی صورت نخواهد گرفت (ژو<sup>۹</sup>، ۲۰۱۲). مشتریان برای استفاده از این‌گونه تجهیزات نیاز به اعتماد دارند. ویروسها و تروجانهایی که ممکن است در این تجهیزات باشد موجب نگرانی کاربران از امنیت پرداخت و کاهش اعتمادشان به تجهیزات الکترونیکی می‌شود و این در نتیجه موجب تغییر استفاده و رفتار نسبت به این تجهیزات خواهد شد (ژو، ۲۰۱۲). از سوی دیگر یکی از موانع مهم برای استفاده از این تجهیزات، احساس ریسک است (کروز<sup>۱۰</sup> و همکاران، ۲۰۱۰؛ لافرتی و لی<sup>۱۱</sup>، ۲۰۰۵؛ محمودی<sup>۱۲</sup>، ۲۰۱۵) که به‌طور قابل توجهی

1. Lotfi

4. Li and Yeh

7. Palvia

10. Cruz

2. Pavlou

5. Mcknight

8. Ribbink

11. Laforet and Li

3. Wang

6. Moorman

9. Zhou

12. Mahammadi



بر اعتماد اثر می‌گذارد (القحطانی<sup>۱</sup>، ۲۰۱۱؛ مالاکیس و هوانگ<sup>۲</sup>، ۲۰۱۶). از دیگر عوامل که رابطه آن با اعتماد بررسی شده است جنسیت است که نقشی کلیدی در رفتار (ونکاتش و موریس<sup>۳</sup>، ۲۰۰۰) و تفکیک بازار (گه و سان<sup>۴</sup>، ۲۰۱۴) دارد (القحطانی، ۲۰۱۱؛ مالاکیس و هوانگ، ۲۰۱۶). همچنین ارتباط عواملی دیگر نظیر دوره‌های تکنولوژی (مالاکیس و هوانگ، ۲۰۱۶)، محیط اجتماعی (تن و همکاران<sup>۵</sup>، ۲۰۱۴)، نوآوری (منتظمی و سارمی<sup>۶</sup>، ۲۰۱۵؛ بابتیستا و الیویرا<sup>۷</sup>، ۲۰۱۵؛ چیتنگو و مونونگو<sup>۸</sup>، ۲۰۱۳؛ الیورا و همکاران<sup>۹</sup>، ۲۰۱۴؛ شیخ و کرجالوتو<sup>۱۰</sup>، ۲۰۱۵؛ هوانگ و همکاران<sup>۱۱</sup>، ۲۰۱۵) و ... با اعتماد در حوزه‌های مختلف تجهیزات الکترونیکی بررسی گردیده است.

در یک تقسیم‌بندی کلی موضوع اعتماد به شهر الکترونیک به سه بخش اعتماد در سطح تکنولوژی، اعتماد در سطح رسانه و اعتماد در سطح اجتماع تفکیک می‌شود. سطح تکنولوژی و سطح رسانه به مکانیسمها و نرم‌افزارهای مورد استفاده مربوط است و به قدرت عملیات، ظرفیت و تواناییهای سیستم وابسته است. این دو سطح، از سطوح بنیادی در شهر الکترونیک هستند. با پیشرفت تکنولوژیهای ارتباطی اعتماد در این سطوح نیز تغییر می‌یابد. سطح دیگر اعتماد، اعتماد در سطح اجتماع است که بسیار پیچیده‌تر از سطوح دیگر می‌باشد. در شهر الکترونیک به علت عدم وجود ارتباطات چهره به چهره، ممکن است رفتارها و حرکات انسانی جدید که در شهر سنتی به ندرت اتفاق می‌افتاد، اعتماد را شدیداً دچار مشکل اساسی نماید (ایشایا و مکولای<sup>۱۲</sup>،

1. Al-Gahtani

2. Malaquias and Hwang

3. Venkatesh and Morris

4. Goh and Sun

5. Tan

6. Montezemi and Saremi

7. Baptista and Oliveira

8. Chitungo and Munongo

9. Oliveira

10. Shaikh and karjaluto

11. Hwang

12. Ishaya and Macaulay

۱۹۹۹). هرچند علی‌رغم وجود اختلاف فرهنگی و طبقه اجتماعی افراد، آداب و رسوم، زبان و ملیت در شهر الکترونیک، ارتباطات بسیار مؤثرتر و مفید مبتنی بر اعتماد وجود دارد اما بی‌اعتمادی در فضای الکترونیک نسبت به فضای فیزیکی بیشتر است (هولاند، ۱۹۹۸). اعتماد در شهر الکترونیک چالشی غیرقابل انکار برای مدیران شهری می‌باشد که در این مقاله تلاش می‌شود ابتدا شاخصهای اعتماد شهروندان در حوزه شهر الکترونیک را بررسی نماید و سپس با استفاده از ابزارهای شبکه استنتاج عصبی و شبکه RBF، به تجزیه و تحلیل اعتماد به شهر الکترونیک با استفاده از شاخصهای مطرح شده پردازد و آنها را از نظر اهمیت و تأثیر، ارزیابی کند و همچنین عملکرد این دو ابزار در تجزیه و تحلیل شاخصهای اعتماد به شهر الکترونیک مقایسه نماید.

### پیشینه تجربی

تاکنون مطالعات فراوانی پیرامون اعتماد به پایگاههای مبتنی بر فناوری اطلاعات انجام گرفته است. اعتماد به دولت الکترونیک در پژوهش الزهرانی و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۱۷) با استفاده از شاخصهای ویژگیهای فردی، فرهنگ، جنسیت، تجربیات قبلی، سطح تحصیلات، باورها و ارزش سیستم در قالب مفهومی تحلیل گردیده است. اعتماد به وبسایتهای اینترنتی در پژوهشهای آگگ و المصری<sup>۳</sup> (۲۰۱۷)، اویو و سیا<sup>۴</sup> (۲۰۱۰)، کینگین و همکاران<sup>۵</sup> (۲۰۰۹) و غفاری آشتیانی و همکاران (۱۳۹۰) بررسی و شاخصهایی از قبیل کیفیت وبسایت، سهولت استفاده، مفید بودن، فراهم کردن دانش و مهارت برای مشتری، برند یا شهرت، عوامل مربوط به مشتری به عنوان شاخصهای مؤثر بر اعتماد کاربران معرفی گردید. بررسی

1. Holland

2. Alzahrani

3. Agag and El-Masry

4. Ou and Sia

5. Qingyun

اعتماد به بانکداری الکترونیکی در مطالعات نوذری و مؤدهی<sup>۱</sup> (۲۰۱۶)، مالاکیس و هوانگ (۲۰۱۶)، اسدی و شفیع<sup>۲</sup> (۲۰۱۶)، اسماعیل پور<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۱۴)، علیزاده و همکاران (۱۳۹۴) و کریمی و همکاران (۱۳۹۱) با استفاده از عوامل سازمانی و کیفیت خدمات الکترونیکی صورت گرفت و نتایج نشان داد عوامل سازمانی و کیفیت خدمات الکترونیکی اثر معناداری بر اعتماد مشتریان به بانکداری الکترونیکی دارند. همچنین اعتماد به فروشگاههای اینترنتی و وفاداری مشتریان در مطالعات اسکندری خوئی<sup>۴</sup> (۲۰۱۰)، اندرسن و سرینیواسن<sup>۵</sup> (۲۰۰۳) و ریبنک و همکاران (۲۰۰۴) از طریق عوامل مؤثر بر آن مورد بررسی قرار گرفته است. بر اساس این مطالعات عوامل تأثیرگذار بر اعتماد و وفاداری مشتریان، کیفیت خدمات الکترونیکی شامل زمان تحویل و سیستم تحویل صورت حساب، سهولت استفاده و نام تجاری ذکر گردیده‌اند. در مطالعه محمدی و زنگنه (۱۳۹۲) به بررسی شناسایی میزان اعتماد شهروندان به شهرداری و عوامل مؤثر بر آن در شهر نیشابور پرداخته شده است. نتایج این پژوهش نشان داد بین متغیرهای تجربه تبعیض، احساس امنیت، اعتماد نهادی، میزان فساد اداری، امیدواری به ارضای نیاز، عضویت گروههای رسمی و عضویت گروههای غیررسمی با میزان اعتماد شهروندان به شهرداری رابطه معناداری وجود دارد و در جهت افزایش اعتماد شهروندان به شهرداری راهکارهایی چون ایجاد بستری برای عدالت اجتماعی و عدم تبعیض، تغییر نحوه مدیریت شهر، افزایش احساس امنیت و... ارائه گردید. با توجه به مطالعات انجام شده پیرامون بررسی اعتماد شهروندان، تاکنون مطالعه‌ای به بررسی اعتماد شهروندان به شهر الکترونیک نپرداخته است و اکثر

1. Nozari and Mojdehi  
4. Eskandarikhoe

2. Asadi and Shafiee  
5. Anderson and Srinivasan

3. Esmailpour

مطالعات، بخشهایی از شهر الکترونیک نظیر بانکداری الکترونیکی و فروشگاههای اینترنتی را مورد بررسی قرار داده‌اند. این مطالعه با نگاهی جامع به بررسی اعتماد شهروندان به شهر الکترونیک با استفاده از روشهای دقیق هوش محاسباتی<sup>۱</sup> نظیر شبکه عصبی RBF و سیستم عصبی-فازی می‌پردازد و عملکرد این دو روش در ارزیابی شاخصهای اعتماد به شهر الکترونیک مقایسه می‌کند. سپس عوامل مؤثر بر اعتماد شهروندان به شهر الکترونیک را رتبه‌بندی نموده و میزان اهمیت هر شاخص را بر اساس اولویت مشخص می‌کند.

## روش

روش تحقیق توصیفی-تحلیلی و مبتنی بر مطالعات اسنادی، کتابخانه‌ای و بررسیهای میدانی و پیمایشی در سطح محدوده شهر قیر است. داده‌ها و اطلاعات با روش پرسشنامه در سال ۱۳۹۳ براساس فضاهای موجود شهر مذکور و نظرخواهی از شهروندان به دست آمده است. همچنین روایی پرسشنامه از طریق مشورت با صاحب‌نظران و کارشناسان مرتبط به حوزه شهری نظیر کارشناسان شهرداری و اساتید دانشگاه و پایایی پرسشنامه از طریق ضریب آلفای کرونباخ انجام گردید. ویژگی جمعیت شناختی این افراد نیز در بازه سنی ۲۰ سال به بالا بوده است. روش نمونه‌گیری این تحقیق، تصادفی بوده و حجم نمونه با توجه به جمعیت ۱۸۲۰۰ نفری شهر، ۳۸۰ نفر به‌طور تصادفی طبق فرمول کوکران می‌باشد. متغیرهای این مطالعه، پارامترهای اعتماد به شهر الکترونیک و زیرمؤلفه‌های آن است که در جدول (۱) ارائه خواهد شد. ابتدای امر، داده‌های گردآوری شده از تحقیقات میدانی در محیط اکسل وارد شد و نرمال‌سازی بر روی آن انجام

---

1. intelligence computation

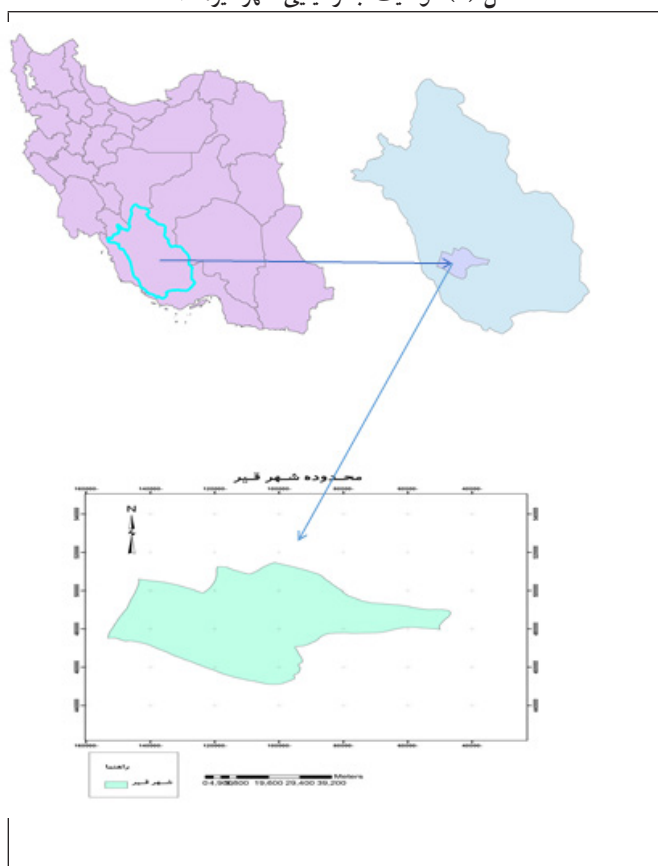
شد. به منظور مدل‌سازی و استخراج روابط موجود در ورای داده‌های حاصله، روشهای شبکه عصبی RBF و سیستم عصبی-فازی در نظر گرفته شد. در ادامه، با کد نویسی روشهای ذکر شده و اجرای آنها در محیط نرم‌افزار MATLAB مدل‌سازی صورت گرفت و نتایج به دست آمده استخراج گردید. در پایان، با استفاده از روش آنالیز حساسیت هیل، اهمیت پارامترهای ورودی کمی‌سازی و مشخص گردید.

#### ۱- موقعیت جغرافیایی محدوده مورد مطالعه

موقیت جغرافیایی شهر قیر ۲۸/۴۶۳۴ درجه شمالی ۵۳/۰۳۱۴۴۸ درجه شرقی است. موقعیت جغرافیایی آن در جنوب غربی استان و در فاصله ۱۸۴ کیلومتری شیراز و همسایگان از شمال به شهرستان فیروزآباد، از جنوب به شهرستانهای خنج و لارستان، از شرق به شهرستان جهرم و از غرب با شهرستان فراهیند همسایه است. این شهر با وسعتی قریب به مساحت ۹۸/۳۴۰۲ کیلومتر مربع، در منطقه نیمه‌خشک کره زمین، با زمستان توأم با بارندگی و تابستان گرم و خشک قرار گرفته است. حداکثر دما در تابستان ۴۶ درجه سانتی‌گراد و حداقل دما در زمستان ۱ درجه سانتی‌گراد و میانگین باران سالانه ۲۷۰ میلیمتر است. شهر قیر به لحاظ موقعیتی که در روستاهای مجاور دارد، به‌عنوان مرکز برای روستاهای مجاور قلمداد می‌شود و کلیه روستائیان مجاور جهت انجام امور خود به این شهر مراجعه می‌نمایند که تعداد سفرها به این شهر زیاد است. از سوی دیگر هرچه خدمات الکترونیک و دسترسی به آن بهبود یابد، هم تعداد مراجعات کمتر خواهد شد و هم سبب تسریع این فرآیندها خواهد گردید. این مطالعه تلاش می‌نماید تا با مطالعه شاخصهای اعتماد به شهر الکترونیک، اولویتها را

شناسایی کرده و با معطوف کردن توجه مدیران شهری به این اولویتها، خدمات الکترونیک و میزان پذیرش و استفاده از آن را بهبود دهد. با توجه به دسترسی پایین خدمات الکترونیک در این شهر و همچنین تعداد مراجعات زیاد روستائیان و بروز مشکلاتی دیگر در این زمینه، توجه به این امر در شهر قیر ضروری است. شکل (۱) موقعیت جغرافیایی شهر قیر را نشان می‌دهد.

شکل (۱) موقعیت جغرافیایی شهر قیر، ۱۳۹۵



## ۲- معرفی شاخصهای اعتماد به شهر الکترونیک در شهر قیر

مدل تحقیق در خصوص عوامل تعیین کننده اعتماد نسبت به شهر الکترونیک در شهر قیر به شرح جدول (۱) ارائه شده است. چهار مولفه به هم مرتبط شامل ۱۴ شاخص/معرف، به عنوان عوامل تعیین کننده اعتماد شناسایی شده اند.

جدول (۱) کلاس بندی گروه‌ها یا شاخصهای اصلی و زیر شاخصهای فرعی در شبکه شهر الکترونیک

معرفهای کلاسها یا گروه‌های مورد تحلیل	کلاس بندی اصلی شاخصهای شهر الکترونیک
سن	ویژگیهای کاربران (ویژگی شهروندان)
جنسیت	
تحصیلات	
درآمد	
اعتماد به اینترنت (نرم افزاری کلی)	اعتماد به شبکه شهر الکترونیک (اعتماد به شبکه)
اعتماد به شبکه‌های دولتی شهر الکترونیک	
اعتماد به شبکه‌های خصوصی شهر الکترونیک	
اعتماد به فن آوری (تکنولوژی) شهر الکترونیک (سخت افزاری)	
اعتماد به خرید اینترنتی در شهر الکترونیک	اعتماد به عنوان کاربر یا شهروند شهر الکترونیک (اعتماد شهروندان)
اعتماد به عملیات مالی و بانکداری الکترونیکی	
اعتماد به انجام امور اداری (مانند ثبت نام کنکور، ثبت و ...)	
اعتماد به شبکه‌های اجتماعی و رعایت حریم خصوصی	
کیفیت سهولت در استفاده از اینترنت شهر الکترونیک	کیفیت شبکه شهر الکترونیک (کیفیت شبکه)
کیفیت سرعت استفاده از اینترنت شهر الکترونیک	
کیفیت انجام امور اداری شهر الکترونیک	
کیفیت شبکه‌های اجتماعی شهر الکترونیک	

### ۳- شبکه عصبی مصنوعی

شبکه عصبی مصنوعی روش محاسباتی بسیار مفید برای پیش‌بینی و مدل‌سازی روابط بین پارامترها است، به‌ویژه هنگامی که این رابطه پیچیده باشد (اسمیت<sup>۱</sup>، ۱۹۹۳). ساختار شبکه عصبی مصنوعی شامل سه لایه است، لایه ورودی که در آن همه داده‌ها به شبکه وارد شده و محاسبه وزن هر یک از متغیرهای ورودی انجام می‌شود، لایه یا لایه‌های پنهان و عملیات محاسباتی با استفاده از توابع فعالیت موجود در آن بر روی داده‌ها انجام می‌گیرد و لایه خروجی که نهایتاً نتایج به دست آمده شبکه عصبی مصنوعی است (هاشمی و غلامعلی‌زاده، ۱۳۹۳).

### ۳-۱- شبکه تابع پایه‌ای شعاعی (RBF)

شبکه‌های تابع پایه‌ای شعاعی نیز از نوع شبکه‌های پیشرو<sup>۲</sup> همراه با یک لایه میانی (پنهان) هستند. تفاوت اساسی این شبکه با شبکه MLP، در محاسبه بردار ورودی و نوع تابع محرک است. تابع محرک در لایه میانی شبکه RBF تابع گوسین با مرکز و پهنای مشخص است که مقدار بهینه پهنای تابع گوسی باید از فرایند سعی و خطا به دست آید. برای ساخت شبکه RBF نیاز به دو دسته داده یعنی داده‌های آموزشی و آزمون است. برخلاف شبکه MLP آموزش این شبکه بدون فرایند تکرار انجام می‌شود و این شبکه قابلیت این را دارد که برای داده‌های آموزشی خطا را برابر صفر نماید. تعداد نرونها در لایه پنهان شبکه RBF برابر با تعداد داده‌های مشاهداتی در مرحله آموزش است (عراقی‌نژاد<sup>۳</sup>، ۲۰۱۳).

---

1. Smith  
2. feed forward networks  
3. Araghinejad



### ۳-۲- سیستم عصبی- فازی (ANFIS)

سیستم استنتاج فازی بر مبنای تطبیق شبکه برای اولین بار توسط جانگ<sup>۱</sup> در سال ۱۹۹۳ ارائه گردید و تاکنون کاربرد موفقیت آمیزی در زمینه حل مسائل مختلف داشته است (شو و ارادا<sup>۲</sup>، ۲۰۰۸). سیستم عصبی-فازی از الگوریتم یادگیری شبکه عصبی جفت شده با استدلال فازی برای برآورد توزیع خروجی به کمک توزیع ورودی بهره می گیرد. سیستم عصبی-فازی (ANFIS) معمولاً با الگوریتم یادگیری هیبرید دگرآمخته (نظارت شده) برای بهینه سازی پارامترهای خطی و غیرخطی آموزش داده می شود (جانگ<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۱۲). سیستم عصبی فازی نیز با پنج لایه (لایه ورودی<sup>۴</sup>، لایه توابع عضویت ورودی<sup>۵</sup>، لایه قواعد<sup>۶</sup>، لایه برآیند<sup>۷</sup> و لایه خروجی<sup>۸</sup>) با تعداد ۴ تابع عضویت برای ورودیها و تابع از نوع مثلثی (GaussianMF) به کار گرفته شد.

### ۴- نرمال سازی

نرمال سازی داده ها به که مفهوم پیش پردازش داده ها است، سبب بهبود عملکرد شبکه می شود. پیش پردازش داده ها که معمولاً قبل از آموزش شبکه صورت می گیرد به معنی انجام تبدیلاتی بر روی ورودیها و خروجیهای شبکه، به منظور بیرون کشیدن ویژگیها از درون ورودیها و تبدیل خروجی به شکلی قابل فهم تر برای شبکه است. پس از آموزش و استخراج نتایج از شبکه، خروجیهای شبکه نیز به شکل اولیه خود تبدیل می شوند که به آن پس پردازش گفته می شود. شانکر و همکاران<sup>۹</sup> (۱۹۹۶) بر این باورند که نرمال سازی داده ها

1. Jang

2. Shu and Ouarda

3. Chung

4. input layer

5. input membership functions layer

6. rules layer

7. consequence layer

8. output layer

9 Shanker

عموماً باعث بهبود شبکه می‌شود؛ با این حال، در مواردی که تعداد داده‌ها افزایش یابد، نرمال‌سازی داده‌ها چندان مفید نیست. همچنین نرمال‌سازی داده‌ها سبب کاهش سرعت آموزش شبکه نیز می‌شود. روشهای گوناگونی برای نرمال‌سازی داده‌ها وجود دارد؛ اما یکی از روشهای معمول در این زمینه، نرمال‌سازی آماری است. در صورت استفاده از این تبدیل، میانگین داده‌ها صفر و انحراف معیار آنها برابر یک خواهد شد. برای این منظور می‌توان از رابطه زیر استفاده نمود:

$$X_n = (X_0 - \mu) / S \quad (1)$$

که در رابطه (۱)،  $\mu$ ،  $X_0$  به ترتیب، میانگین داده‌ها، داده‌های اصلی و داده‌های نرمال شده و  $S$  انحراف معیار است. در این مطالعه، نیز داده بر اساس رابطه بالا نرمال‌سازی شدند. برای این منظور، قبل از آموزش شبکه، داده‌های آموزشی پیش‌پردازش و پس از آموزش شبکه، نتایج پس‌پردازش گردید.

##### ۵- تقسیم‌بندی داده‌ها

در این پژوهش، ۷۰٪ داده‌ها جهت آموزش مدل، ۱۰٪ جهت صحت‌سنجی و ۲۰٪ به‌عنوان داده آزمون مدل انتخاب گردیدند. فرآیند آموزش که شامل تغییر وزنها بین لایه‌های مختلف در طول زمان آموزش است، انجام شد تا جایی که تفاوت بین داده‌های واقعی (برای داده‌های آموزش) و داده‌های پیش‌بینی شده به حداقل برسد. در شبکه عصبی RBF تابع انتقال گوسین برای فرآیند آموزش به‌کار گرفته می‌شود. تعداد نرونها در لایه پنهان به روش سعی و خطا تعیین گردید.

## ۶- برآورد حساسیت<sup>۱</sup>

بزرگ‌ترین سودمندی مدل‌های شبکه عصبی دقت و صحت آنها می‌باشد، اما مدل‌های شبکه عصبی فاقد فرآیند فیزیکی، مدل‌هایی ضعیف از نوع جعبه سیاه هستند که فرآیند مدل‌سازی شده را توضیح نمی‌دهند و سودمندی آن بدون اطلاعات در خصوص اهمیت نسبی پارامترها در سیستم محدود است. توسعه یک روش با فاکتورهای چند ورودی با هدف خروجی در مدل‌های ANN<sup>۲</sup> از اهمیت حیاتی برخوردار است (کمپ و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۰۷). داده‌های استفاده شده برای توسعه مدل‌های ANN حاوی اطلاعاتی مهم در مورد فرآیندی فیزیکی است که شبیه‌سازی شده است (جین و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۰۸). فرآیند آنالیز حساسیت اطلاعات ارزشمندی درباره میزان حساسیت مدل به متغیرهای ورودی آن را در اختیار طراح و معمار مدل قرار می‌دهد. با شناسایی میزان تأثیر متغیرهای ورودی بر دقت پیش‌بینی مدل، می‌توان متغیرهای کم اثر را از شبکه حذف و مدل ساده‌تری را بسط و توسعه داد. در این پژوهش برای انجام آنالیز حساسیت مدل از روش هیل<sup>۵</sup> (۱۹۹۸) استفاده گردید.

## ۷- روش هیل

در این روش هر بار یکی از پارامترهای ورودی به میزان ۱۰٪ افزایش و یا کاهش یافته و با ثابت نگاه‌داشتن مقادیر بقیه فشارسنج هواها، مقدار تغییرات با استفاده از شبکه عصبی آموزش‌یافته محاسبه می‌گردد. سپس با توجه به اختلاف مقادیر محاسبه‌شده با مقادیر اندازه‌گیری شده، ضریب نسبی آنالیز حساسیت محاسبه می‌گردد.

1. sensitivity  
4. Jain

2. artificial neural network  
5. Hill

3. Kemp

## ۸- مقایسه دقت

به منظور مقایسه دقت نمونه‌های موجود، از پارامترهای ضریب تعیین (تیین)<sup>۱</sup> ( $R^2$ ) و ریشه میانگین مربعات خطا<sup>۲</sup> (RMSE) استفاده گردید (روابط ۲ و ۳).

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^N (Z - \hat{Z})^2}{\sum_{i=1}^N (Z - Z^*)^2} \quad (2)$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (Z - Z^*)^2} \quad (3)$$

که در این فرمولها،  $\hat{Z}$ ؛ مقادیر برآوردی در نقطه  $i$  ام،  $Z^*$  میانگین مقادیر پیش‌بینی شده برای ویژگیها و  $Z$  مقادیر مشاهده‌ای برای نقطه  $i$  ام و  $N$  تعداد نمونه‌های مطالعاتی است.

## یافته‌ها

### ۱- نتایج مدل عصبی-فازی (ANFIS)

در جدول (۲) خلاصه‌ای از اطلاعات مدل عصبی-فازی استفاده شده در تحقیق حاضر به منظور مدل‌سازی نرخ اعتماد به شهر الکترونیک ارائه شده است.

1. coefficient of determination  
2. root mean square error

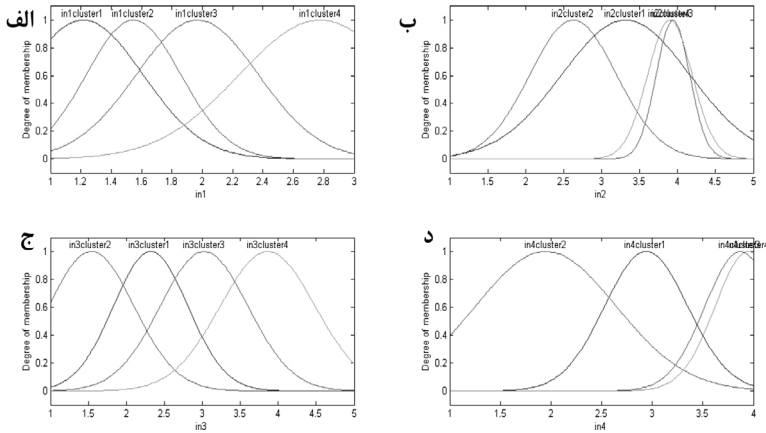
جدول (۲) برخی از خصوصیات مدل ساخته شده با استفاده از سیستم عصبی فازی به منظور برآورد نرخ

اعتماد به شهر الکترونیک

تعداد قوانین	تعداد و نوع تابع عضویت خروجی	تعداد و نوع تابع عضویت برای هر ورودی	تعداد خروجی	تعداد ورودی	نوع مدل	اسم مدل
۴	۴، خطی	۲، گوسین	۱	۴	sugeno	Anfis

تحقیق حاضر با در نظر گرفتن پارامترهایی چون ویژگیهای شهروندان، اعتماد به شبکه، کیفیت شبکه و اعتماد شهروندان به شهر الکترونیک، دانش موجود در ورای پارامترهای ذکر شده را استخراج و بررسی نموده است. این مدل سازی به منظور برآورد نرخ اعتماد به شهر الکترونیک به منظور پایه ریزی شهر الکترونیک یک شهر در راستای آینده ای بهتر برای شهروندان صورت گرفت. بر همین اساس، در مدل سازی نرخ اعتماد به شهر الکترونیک با استفاده از این روش، برای هر کدام از ورودیها (۴ ورودی)، ۴ تابع عضویت از نوع مثلثی (GaussMF) در نظر گرفته شد که در شکل (۲) نحوه استفاده از این توابع برای ورودیها نشان داده شده است که هریک از این ورودیها با رنگ متفاوتی و متناسب با ترتیبی که در جدول (۱) انجام شده است، نشان داده شده اند و با Cluster 1, 2, 3, 4 مجزا گردیده اند. محور عمودی درجه عضویت و محور افقی مقادیر انتخابی برای توابع را نشان می دهد. شکل های (الف) تا (د) مربوط به چهار تابع عضویت مثلثی و چهار پارامتر ورودی اعتماد به شهر الکترونیک هستند. این مرحله برای استخراج قوانین مرحله بعد ضروری است.

شکل (۲) توابع عضویت به کار گرفته شده برای مدل سازی نرخ اعتماد به شهر الکترونیک؛ (الف): اعتماد شهروندان، (ب): اعتماد شبکه، (ج): کیفیت شبکه و (د): ویژگی کاربران



انتخاب نوع و تعداد قوانین با توجه به تعداد ورودیها انجام و نتیجه حاصل از آن در هنگام آموزش مدل عصبی-فازی حین مرحله آموزش به شیوه تجربی صورت گرفته است که در مجموع منجر به تولید ۴ قانون طبق جدول (۳) شده است.

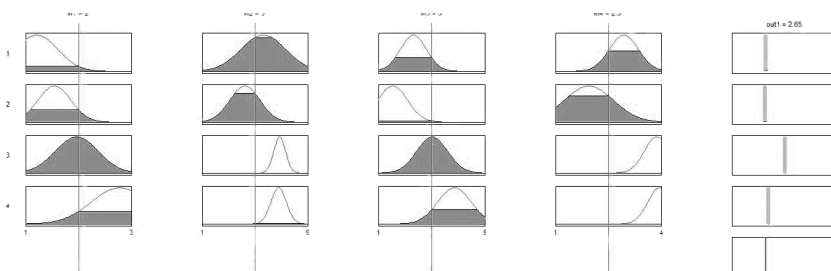
جدول (۳) قوانین به کار گرفته شده برای استخراج مدل ANFIS به منظور برآورد اعتماد به شهر الکترونیک

1.	If (in1 is in1cluster1) and (in2 is in2cluster1) and (in3 is in3cluster1) and (in4 is in4cluster1) then (out1 is out1cluster1) (1)
2.	If (in1 is in1cluster2) and (in2 is in2cluster2) and (in3 is in3cluster2) and (in4 is in4cluster2) then (out1 is out1cluster2) (1)
3.	If (in1 is in1cluster3) and (in2 is in2cluster3) and (in3 is in3cluster3) and (in4 is in4cluster3) then (out1 is out1cluster3) (1)
4.	If (in1 is in1cluster4) and (in2 is in2cluster4) and (in3 is in3cluster4) and (in4 is in4cluster4) then (out1 is out1cluster4) (1)

\*در جدول بالا اعتماد شهروندان (input1)، اعتماد به شبکه (input2)، کیفیت شبکه (input3)، ویژگی شهروندان (input4) و اعتماد به شهر الکترونیک (output) می باشد و cluster1، cluster2، cluster3 و cluster4 به ترتیب دسته عضویت یک، دو، سه و چهار، در نظر گرفته شده برای ورودیها می باشد.  
\*در تولید قوانین از خط دستوری، اگر - آنگاه (then - If)، استفاده شده است.

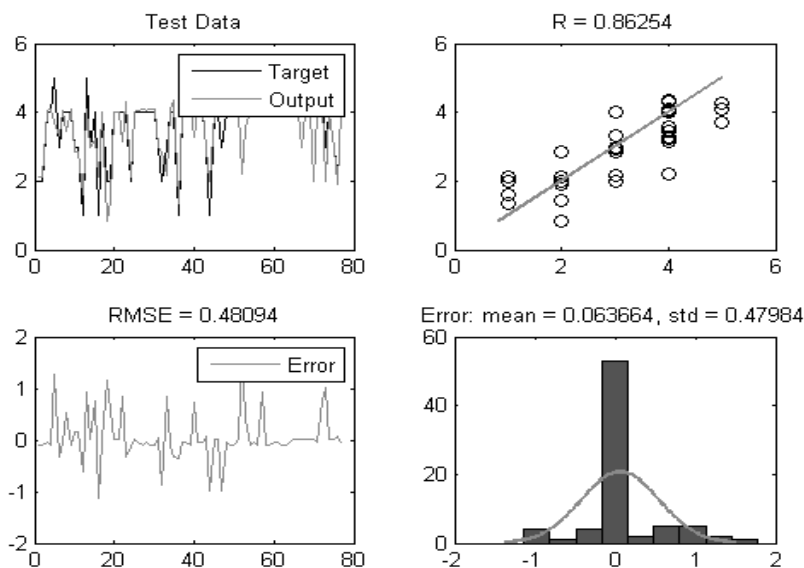
در شکل (۳) نیز نمایی دیگر از نحوه استفاده از قوانین ساخته شده و برآورد نرخ اعتماد به شهر الکترونیک با استفاده از ورودیها ارائه شده است. شکل (۳) قوانین استفاده شده و نحوه به کارگیری این قوانین در برآورد نرخ اعتماد به شهر الکترونیک به

#### کمک سیستم عصبی-فازی



در شکل (۴) نتایج حاصل از آزمون مدل ANFIS ارائه شده است. نتایج حاصل از مدل سازی نرخ اعتماد به شهر الکترونیک با استفاده از سیستم عصبی فازی بیانگر این است که مدل ساخته شده با دقت و صحت خوبی ( $R^2=0.75$  و  $RMSE=0.48$ ) قادر به برآورد نمودن نرخ اعتماد به شهر الکترونیک می باشد. همان طور که مشاهده می گردد مدل به دست آمده ضریب تبیین ( $R^2$ ) بالایی دارد. همچنین نمودار فراوانی خطا نیز به روشنی بیانگر صحت مطلوب این مدل می باشد.

شکل (۴) نتایج به دست آمده از مرحله آزمون برای مدل ANFIS ساخته شده



## ۲- نتایج شبکه عصبی RBF

در این بخش به منظور یافتن روابط میان پارمترهای مذکور نرخ اعتماد به شهر الکترونیک، از شبکه RBF استفاده گردید. در جدول (۴) خلاصه‌ای از اطلاعات شبکه RBF استفاده شده در تحقیق حاضر به منظور مدل‌سازی نرخ اعتماد به شهر الکترونیک آورده شده است.

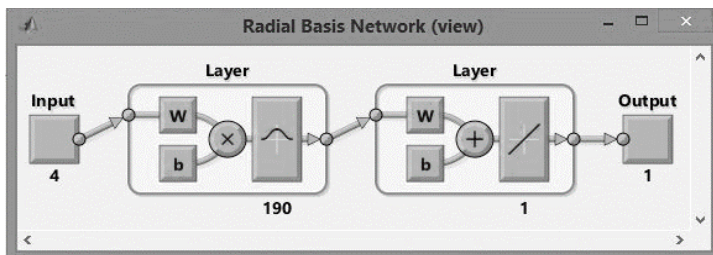
جدول (۴) ساختار شبکه عصبی RBF به منظور برآورد نرخ اعتماد به شهر الکترونیک

اسم مدل	نوع مدل	تعداد ورودی	تعداد خروجی	نوع تابع انتقالی ورودیها	تعداد نورونها در لایه میانی	مقدار Spread*
ANN	RBF	۴	۱	گوسین	۱۹۰	۰/۸

\*Spread = نرخ گستردگی تابع پایه شعاعی در شبکه RBF



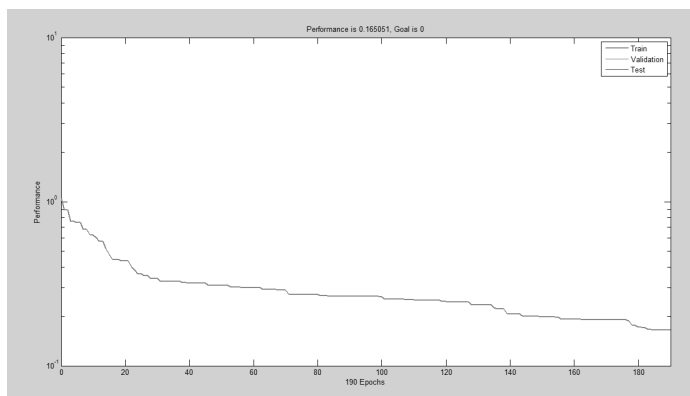
شکل (۵) نمایی از شبکه RBF ساخته شده با سه لایه، ۴ ورودی و ۱ خروجی



در این تحقیق از مدل‌سازی شکل (۵)، به منظور برآورد نرخ اعتماد به شهر الکترونیک استفاده گردید. بنابراین به منظور مدل‌سازی نرخ اعتماد به شهر الکترونیک یک شبکه عصبی RBF سه لایه‌ای در نظر گرفته شد که در لایه پنهان آن، تعداد ۱۹۰ نرون به صورت تجربی (آزمون و خطا) به کار گرفته شد. جهت آموزش شبکه RBF از ۷۰٪ داده‌ها به صورت تصادفی استفاده گردید که در شکل (۶) نشان داده شده است.

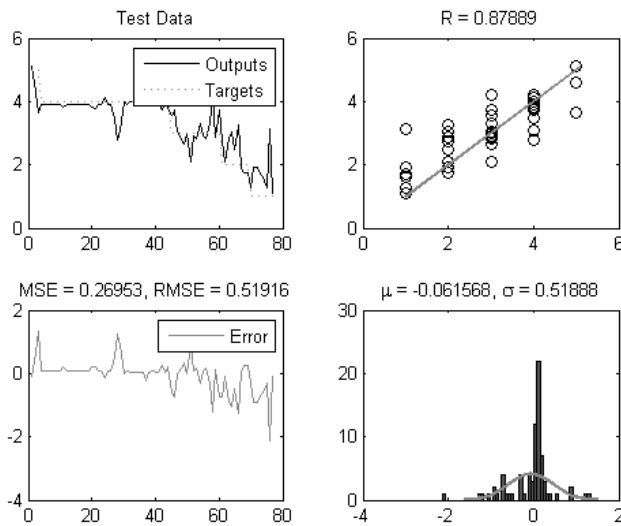
شکل (۶) نمودار تغییرات و سیر نزولی خطا حین آموزش شبکه RBF به منظور مدل‌سازی نرخ اعتماد

به شهر الکترونیک



در شکل (۷) نتایج حاصل از آزمون شبکه RBF نشان داده شده است. نتایج حاصل از مدل‌سازی نرخ اعتماد به شهر الکترونیک با استفاده از شبکه RBF با توجه به پارامترهای ضریب تبیین ( $R^2=0/77$ ) و میانگین مربعات خطا ( $RMSE=0/52$ ) در مرحله آزمون، بیانگر این هست که مدل به دست آمده مطلوب می‌باشد، اما در مقایسه با نتایج به دست آمده از مدل‌سازی صورت گرفته با استفاده از سیستم عصبی-فازی ( $RMSE=0/48$  و  $R^2=0/75$ )، شبکه RBF هر چند مقدار ضریب تبیین بیشتری ( $R^2=0/77$ ) داشته است اما با در نظر گرفتن مقدار ریشه میانگین مربعات خطا ( $RMSE=0/52$ )، به نسبت عملکرد ضعیف‌تری داشته است.

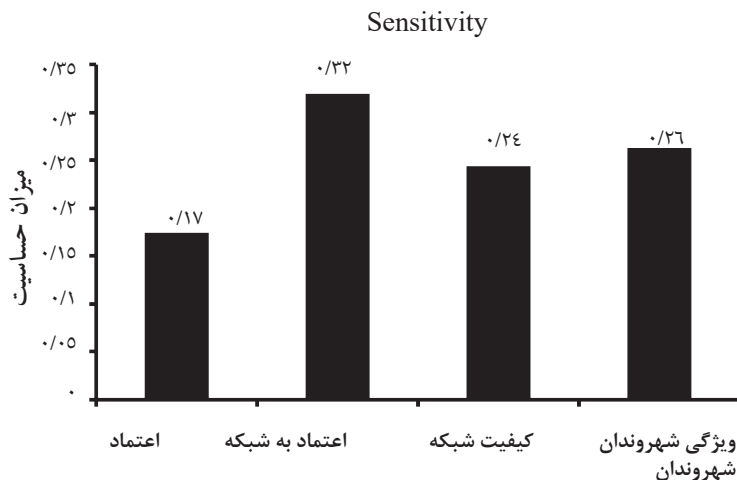
شکل (۷) نتایج به دست آمده از مرحله آزمون برای مدل شبکه عصبی تابع پایه شعاعی ساخته شده



### ۳- نتایج حاصل از آنالیز حساسیت (نتایج کمی سازی) پارامترهای ورودی

به منظور پی بردن به اهمیت ورودیهای استفاده شده (اعتماد شهروندان (input1)، اعتماد به شبکه (input2)، کیفیت شبکه (input3)، ویژگی شهروندان (input4))، برای مدل سازی نرخ اعتماد به شهر الکترونیک، از روش هیل استفاده شد. به این منظور، بهترین مدل (در تحقیق حاضر، ANFIS) برای استخراج نرخ کمی اهمیت ورودیها در نظر گرفته شد. نتایج به دست آمده، نشان داد که اعتماد به شبکه مهم ترین ورودی بوده که پس از آن ویژگی شهروندان و کیفیت شبکه و اعتماد شهروندان به ترتیب از اهمیت بیشتری نسبت به دیگر پارامترهای ورودی استفاده شده در پژوهش حاضر برخوردار هستند که در شکل (۹) نشان داده شده است. همان طور که مشاهده می گردد پارامتر اعتماد به شبکه در برآورد نرخ اعتماد به شهر الکترونیک از اهمیت به سزایی برخوردار است در صورتی که اعتماد شهروندان کمترین اهمیت را دارد.

شکل (۹) نمودار نتایج آنالیز حساسیت حاصل از مدل ANFIS برای شاخصهای در نظر گرفته شده (ورودیها)



## بحث

تمرکز اصلی این پژوهش بر شناسایی عوامل مرتبط بین اعتماد شهروندان و شهر الکترونیک در شهر قیر از توابع استان فارس بوده که با بررسی پارامترهای مؤثر بر اعتماد شهروندان به شهر الکترونیک تعیین گردید. در این پژوهش پس از تعریف و توضیح شاخص اعتماد به عنوان شاخصی در شهر سنتی، به بررسی آن در شهر الکترونیک و تطبیق و بررسی این مفهوم در این شهر پرداخته شد. به منظور تعیین اولویتهای اعتماد به شهر الکترونیک از پارامترهایی چون ویژگی شهروندان، اعتماد به شبکه، کیفیت شبکه و اعتماد شهروندان به شهر الکترونیک استفاده شد. پارامترهای ویژگی شهروندان شامل مؤلفه‌های سن، جنسیت، تحصیلات و درآمد؛ اعتماد به شبکه شامل مؤلفه‌های اعتماد به اینترنت، اعتماد به شبکه‌های دولتی شهر الکترونیک، اعتماد به شبکه‌های خصوصی شهر الکترونیک و اعتماد به فناوری شهر الکترونیک؛ کیفیت شبکه شامل مؤلفه‌های کیفیت سهولت در استفاده از اینترنت، کیفیت سرعت استفاده از اینترنت، کیفیت انجام امور اداری شهر الکترونیک و کیفیت شبکه‌های اجتماعی شهر الکترونیک؛ اعتماد شهروندان شامل مؤلفه‌های اعتماد به خرید اینترنتی در شهر الکترونیک، اعتماد به عملیات مالی و بانکداری الکترونیکی، اعتماد به انجام امور اداری و اعتماد به شبکه‌های اجتماعی و رعایت حریم خصوصی می‌باشد. به منظور شناسایی اولویتهای اعتماد به شهر الکترونیک، از آنالیز حساسیت بر مبنای روش عصبی-فازی استفاده گردید. نتایج آنالیز حساسیت نشان داد که پارامترهای اعتماد به شبکه، ویژگی شهروندان، کیفیت شبکه و اعتماد شهروندان به ترتیب از اهمیت بیشتری در برآورد نرخ اعتماد به شهر الکترونیک برخوردارند. به عبارت دیگر به منظور بالا بردن میزان اعتماد شهروندان

به شهر الکترونیک پارامتر اعتماد به شبکه از اهمیت نسبتاً بیشتری برخوردار است و می‌توان با امن‌سازی بیشتر اینترنت، شبکه‌های دولتی و خصوصی و فناوری شهر الکترونیک گامی مؤثرتر در جهت افزایش اعتماد شهروندان به شهر الکترونیک برداشت. به‌علاوه توجه به ویژگی شهروندان در مرتبه بعدی برای بالا بردن میزان اعتماد شهروندان قرار دارد که می‌توان با آموزش به شهروندان میزان اعتماد پذیرش شهر الکترونیک را از سوی آنان ارتقا داد. نتایج حاصل از پژوهش حاضر بیانگر توانایی بالای روشهای هوش محاسباتی نظیر شبکه عصبی RBF و سیستم عصبی-فازی در برآورد نرخ اعتماد به شهر الکترونیک می‌باشد که با مقایسه عملکرد دو روش شبکه عصبی RBF و سیستم عصبی-فازی مشاهده گردید که عملکرد سیستم عصبی-فازی به نسبت بهتر بوده و از دقت بیشتری برخوردار است.

در ادامه پیشنهاداتی به منظور بهبود وضعیت این مؤلفه‌ها و افزایش اعتماد به شهر الکترونیک و سپس افزایش پذیرش و استفاده شهروندان از شهر الکترونیک ارائه می‌شود:

۱- با توجه به اهمیت زیاد مؤلفه اعتماد به شبکه نسبت به سایر مؤلفه‌ها در شاخص اعتماد، توصیه می‌شود بسته مدیریتی جهت تحقق بهبود این مؤلفه و اجرای اصلاحات در این زمینه و همچنین توسعه نهادهای مرتبط ارائه شود که خود زمینه افزایش اعتماد به شهر الکترونیک و افزایش استفاده شهروندان را فراهم می‌نماید.

۲- با توجه به نتایج حاصل از مطالعه و تعیین اهمیت هریک از مؤلفه‌ها بر شاخص اعتماد، می‌توان با رعایت اولویت و اجرای اصلاحات در این زمینه، موجب پذیرش بیشتر شهروندان از شهر الکترونیک شد.

۳- با توجه به نتایج، هر اقدامی که موجب بهبود پارامترهای شاخص

اعتماد گردد، اعتماد به شهر الکترونیک را افزایش داده و موجب حضور فعال شهروندان در این زمینه می‌شود. اقداماتی نظیر تهیه و تدوین یک برنامه منسجم و هدفمند برای خدمات الکترونیک شهری، ایجاد فضای اعتماد جهت مشارکت مردم در طرح‌های الکترونیکی، بررسی کارشناسانه نظر مردم و نیز اعمال نظر آنان در توزیع بهینه خدمات الکترونیک شهری، رفع تمرکززدایی پراکنش خدمات الکترونیک شهری از نواحی مرکزی و برخوردار شهر، بازنگری در برنامه‌ها و طرح‌های توسعه شهری و ضرورت در نظر گرفتن خدمات الکترونیک شهری، استفاده از مشارکت مردمی و سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در احداث خدمات الکترونیک شهری و آشنایی سازمانها و مسئولین مرتبط با امور شهری با خدمات الکترونیک شهری در این زمینه می‌تواند بسیار مؤثر باشد.

- احمدی مهربانی، م. (۱۳۸۳). مدیریت بر مبنای اعتماد. *مجله توسعه مدیریت*، ۴۶، ۳۷-۴۰.
- دوروش، س. (۱۳۹۲). *عوامل مؤثر بر اعتماد در تجارت الکترونیک نوع C2C*. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، تهران.
- جلالی، ع. ا. (۱۳۸۱). *شهر الکترونیک تهران*: مرکز انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران.
- سرافرازی، م. و معمارزاده، غ. ر. (۱۳۸۸). شهروندمداری الکترونیکی شاخصی نو در استقرار شهر الکترونیک. *ماهنامه فناوری اطلاعات*، ۴۴، ۷۲-۶۴.
- علیزاده، ر.، حسینی اوزینه، س. م. و خانی، ا. (۱۳۹۴). بررسی تأثیر ابعاد عینی پرداخت الکترونیک بر استفاده از سیستمهای پرداخت الکترونیک با نقش میانجی امنیت ادراک شده و اعتماد ادراک شده پرداخت الکترونیک در شعب بانک ملت شهرستان ساری. *مجله مدیریت بازاریابی*، ۲۹، ۶۹-۵۵.
- غفاری آشتیانی، پ. حری م. ص. و غلامی، ب. (۱۳۹۰). بررسی نقش اعتماد الکترونیک و هنجار ذهنی در پذیرش وبسایت تجارت الکترونیک توسط مشتریان (مطالعه موردی: شرکت قطارهای مسافری رجا). *مجله مدیریت بازاریابی*، ۱۲، ۸۰-۶۳.
- کریمی، م. ر.، سپندارند، ص. و حق شناس، ف. (۱۳۹۱). بررسی تأثیر ادراک مشتریان از امنیت و اعتماد بر استفاده از سیستمهای پرداخت الکترونیکی شعب بانک کشاورزی شهر تهران. *مدیریت فناوری اطلاعات*، ۴(۱۱)، ۱۵۴-۱۳۵.
- محمدی، ج. و زنگنه، م. (۱۳۹۲). سنجش عوامل مؤثر بر میزان اعتماد شهروندان به شهرداری؛ مورد مطالعه شهروندان شهر نیشابور. *جغرافیا و برنامه ریزی محلی*، ۲۴(۱)، ۱۷۰-۱۵۵.
- هاشمی، م. و غلامعلی زاده آهنگر، ا. (۱۳۹۳). ارزیابی روشهای مختلف خطی و غیرخطی در راستای پیش بینی درصد سدیم تبادل. اولین کنگره کشاورزی سالم، تغذیه سالم، *جامعه سالم*. تهران، ۲-۱ مردادماه.
- Agag, G. M. & El-Masry, A. A. (2017). Why do consumers trust on-line travel websites? drivers and outcomes of consumer trust toward on-line travel websites. *Journal of Travel Research*, 56(3), 347-369.
- Al-Gahtani, S. S. (2011). Modeling the electronic transactions acceptance using an extended technology acceptance model. *Applied Computing and Informatics*, 9, 47-77.

- Alzahrani, L., Al-Karaghoul, W. & Weerakkody, V. (2017). Analysing the critical factors influencing trust in e-government adoption from citizens' perspective: A systematic review and a conceptual framework. *International Business Review*, 26, 164-175.
- Anderson, R. E. & Srinivasan, S. S. (2003). E-satisfaction and e-loyalty: A contingency framework. *Psychology & Marketing*, 20, 123-138.
- Araghinejad, Sh. (2013). Data-driven modelling: using MATLAB in water resources and environmental engineering. Netherlands: *Water Science and Technology Library*, Springer.
- Asadi, V. & Shafiee, B. (2016). Studying the effect of trust and quality of electronic services on customer satisfaction (case study: customers of mellat bank in rasht). *Journal of Fundamental and Applied Sciences*, 8(25), 1287-1304.
- Baptista, G. & Oliveira, T. (2015). Understanding mobile banking: the unified theory of acceptance and use of technology combined with cultural moderators. *Computers in Human Behavior*, 50, 418-430.
- Bouckaert, G. & Van de Walle, S. (2001). Government Performance and Trust in Government; Paper for the Permanent Study Group of Productivity and Quality in the Public Sector, *EGPA Annual Conference*, Vaasa, Finland, 5-8 September.
- Chitungo, S. K. & Munongo, S. (2013). Extending the technology acceptance model to mobile banking adoption in rural Zimbabwe. *Journal of Business Administration and Education*, 3 (1), 51-79.
- Chung, C. H., Chiang, Y. M. & Chang F. J. (2012). A spatial neural fuzzy network for estimating pan evaporation at ungauged sites. *Hydrology Earth System Science*, 16: 255-266.
- Cruz, P., Filgueiras Neto, L. B., Muñoz-Gallego, P. & Laukkanen T. (2010). Mobile banking rollout in emerging markets: evidence from Brazil. *International Journal of Bank Marketing*, 28 (5), 342-371.
- David, H., Wong, C. L., Kenneth, B. & Yap, R. B. (2009). To Trust or Not to Trust: The Consumer's Dilemma with E-banking, *Journal of Internet Business*, 6, 1-27.
- Eskandarikhoe, J. (2010). *Influential Factors of Customer E-loyalty in Iranian Stores*. Master thesis, Lulea University of Technology.



- Esmailpour, R., Akbari, M. & Mojdehi, M. (2014). Surveying the Factors Relating to Website and Customer in Creating Trust to Electronic Banking. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, 3, 10270-10276.
- Goh, T. T. & Sun, S. (2014). Exploring gender difference in Islamic mobile banking acceptance. *Electronic Commerce Research*, 14, 435-458.
- Hill, M. C. (1998). Methods and guidelines for effective model calibration, U.S. Geol. Surv. Water Resour. Invest. Rep., 4005, 90-98.
- Holland, C. P. (1998). The Importance of Trust and Business Relationships in the Formation of Virtual Organisations. *Proceedings of the VoNet-Workshop*, 53-64.
- Hwang, Y., Al-Arabi, M. & Shin, D. H. (2015). Understanding technology acceptance in a mandatory environment: a literature review. *Information Development*, 32, 1266-1283.
- Ishaya, K. & Macaulay, L. (1999). The Role of Trust in Virtual Teams, *Proceedings of the 2 nd International VoNet Workshop*, September 23-24, 135-152.
- Jain, S. K., Nayak, P. C. & Sudheer, K. P. (2008). Models for estimating evapotranspiration using artificial neural networks, and their physical interpretation. *Hydrological Processes*, 22, 2225-2234.
- Jang J. S. R. (1993). ANFIS Adaptive-network-based fuzzy inference system, IEEE T. Syst. *Man Cybernet*, 23, 665-658.
- Kemp, C., Perfors, A. & Tenenbaum J. (2007). Learning overhypotheses with hierarchical Bayesian models. *Developmental Science*, 10, 307-321.
- Laforet, S. & Li, X. (2005). Consumers' attitudes towards online and mobile banking in China. *International Journal of Bank Marketing*, 23 (5), 362-380.
- Levi, M. (1999). When good defenses make good neighbors: A transaction cost approach to trust and distrust. New York: *Russell Sage Foundation Working Paper*, 140.
- Li, Y. M. & Yeh, Y. S. (2010). Increasing trust in mobile commerce through design aesthetics, *Computers in Human Behavior*, 26, 673-684.
- Lotfi, F., Kashani, M. & Movahhedi, N. (2011). Electronic trust: investigation the role of Internet purchase experience and Customer's knowledge into information using and mechanism of security making. *Commercial research quarterly*, 55, 253-262.

- Malaquias, R. F. & Hwang, Y. (2016). An empirical study on trust in mobile banking: A developing country perspective. *Computers in Human Behavior*, 54, 453-461.
- McKnight, D. H., Choudhury, V. & Kacmar, C. (2002). Developing and validating trust measures for e-Commerce: an integrative typology. *Information Systems Research*, 13(3), 334-359.
- Montezemi, A. R. & Saremi, H. Q. (2015). Factors affecting adoption of online banking: a meta-analytic structural equation modeling study. *Information and Management*, 52, 210-226.
- Moorman, C., Zaltman, G. & Deshpande, R. (1992). Relationships between providers and users of market research: the dynamics of trust within and between organizations. *Journal of Marketing Research*, 29, 314-328.
- Nozari, A. & Mojdehi, M. (2016). The Impact of organization Factors (The variables related to websites and the variables related to marketing mix) on the customer's trust in Iran's electronic banking (Case study: Sina bank branches in the city of Tehran). *International Business Management*, 10, 5787-5792.
- Oliveira, T., Faria, M., Thomas, M. A. & Popovič, A. (2014). Extending the understanding of mobile banking adoption: when UTAUT meets TTF and ITM. *International Journal of Information Management*, 34, 689-703.
- Ou, C. X. & Sia, C. L. (2010). Consumer trust and distrust: An issue of website design. *International Journal of Human-Computer Studies*, 68, 913-934.
- Pavlou, P. A. (2003). Consumer acceptance of electronic commerce: integrating trust and risk with the technology acceptance model. *International Journal of Electronic Commerce*, 7 (3), 101-134.
- Qingyun, J., Xun, H. & Zhuohao, C. (2009). Antecedents and consequences of consumers' trust in electronic intermediaries: An empirical study of hotel booking websites. *Frontiers of Business Research in China*, 3(4), 647-666.
- Ribbink, D., Van-Riel, V. L., Liljander, V. & Streukens, S. (2004). Comfort your online customer: quality, trust and loyalty on the internet. Managing Service Quality: *An International Journal*, 14(6), 446-456.
- Shahedi, K. & Hadizade Moghadam, A. (2009). A comparative study of the quality of banking services in public - private banking. *Management journal*, Vol. 8, No. 4, 45-56.

- Shaikh, A. A. & Karjaluoto, H. (2015). Mobile banking adoption: a literature review. *Telematics and Informatics*, 32, 129-142.
- Shanker, M., Hu, M. Y. & Hung, M. S. (1996). *Effect of Data Standardization on Neural Network Training*, Omega, 24, 385-397.
- Shu, C. & Ouarda, T. B. M. J. (2008). Regional flood frequency analysis at ungauged sites using the adaptive neuro-fuzzy inference system, *Journal Hydrology*, 349, 31-43.
- Smith M. (1993). *Neural networks for statistical modeling*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Tan, G. W. H., Ooi, K. B., Chong, S. C. & Hwe, T. S. (2014). NFC mobile credit card: the next frontier of mobile payment?. *Telematics and Informatics*, 31, 292-307.
- Venkatesh, V. & Morris, M. G. (2000). Why Don't men ever stop to ask for directions? Gender, social influence, and their role in technology acceptance and usage behavior. *MIS Quarterly*, 24(1), 115-139.
- Wang, S. W., Gamsiriudom, W. N. & Hsieh, C. H. (2015). Trust disposition, trust antecedents, trust, and behavioral intention. *The Service Industries Journal*, 35(10), 555-572.
- Welch, M. R., Rivera, R. E. N., Conway, B. P., Yonkoski, J., Lupton, P. M. & Giancola, R. (2005). Determinants and Consequences of Trust. *Sociological Inquiry*, 75, 453-473.
- Zhou, T. (2012a). Understanding users' initial trust in mobile banking: an elaboration likelihood perspective. *Computers in Human Behavior*, 28, 1518-1525.
- Zhou, T. (2012b). Examining mobile banking user adoption from the perspectives of trust and flow experience. *Information Technology and Management*, 13(1), 27-37