DOI: http://dx.doi.org/10.22059/jitm.2016.58395

مدیریت فناوری اطلاعات
Journal of Information Technology Management

دانشکدهٔ مدیریت دانشگاه تهران
دورهٔ ۸، شمارهٔ ۳
پاییز ۱۳۹۵
ص. ۵۶۶- ۵۴۱

مدل‌سازی عوامل اثرگذار بر دسترسی فیزیکی به رایانه و اینترنت با استفاده از شبکه‌های عصبی ـ فازی تطبیقی

طاهر روشندل اربطانی[۱]، حسین کاظمی[۲]، فهیمه حاج اسماعیلی[۳]

چکیده: امروزه جامعهٔ جهانی با چالش جدیدی به نام شکاف دیجیتالی روبه‌روست که این چالش به نابرابری در دسترسی و استفاده از محصولات و خدمات فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی بین افراد و جوامع منجر می‌شود. اهمیت پدیدهٔ شکاف دیجیتالی به‌دلیل تأثیر سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی آن بر زندگی روزمرهٔ افراد و وضعیت داخلی و بین‌المللی کشور است. این پژوهش با هدف کاربردی، پس از شناسایی عوامل تأثیرگذار بر دسترسی افراد به رایانه و اینترنت در سطح شهروندان رفسنجان با استفاده از داده‌های ۵۰۱ پرسشنامهٔ پاسخ داده شده، به مدل‌سازی این عوامل با استفاده از شبکه‌های عصبی ـ فازی تطبیقی پرداخته است. نتایج پژوهش نشان داد سواد و مهارت دیجیتالی، عامل اقتصادی و دسترسی انگیزشی نسبت به سایر عوامل، بیشترین تأثیر را بر دسترسی فیزیکی افراد به رایانه و اینترنت دارد. از مقایسهٔ نتایج پژوهش با نتایج روش معادلات ساختاری، مشخص شد هر دو نتیجه با یکدیگر همخوانی دارند.

واژه‌های کلیدی: دسترسی فیزیکی، شبکه‌های عصبی ـ فازی تطبیقی، شکاف دیجیتالی، فناوری اطلاعات و ارتباطات.

۱. دانشیار گروه مدیریت، دانشکدهٔ مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران
۲. استادیار گروه مدیریت، دانشکدهٔ علوم اداری واقتصاد، دانشگاه ولی عصر(عج)، رفسنجان، ایران
۳. کارشناس‌ارشد مدیریت دولتی ـ سیستم‌های اطلاعاتی، دانشکدهٔ علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه ولی عصر(عج)، رفسنجان، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹٤/۱۰/۱٦
تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۱۳۹۵/۰۵/۰٦
نویسندهٔ مسئول مقاله: فهیمه حاج اسماعیلی
E-mail: hajesmaeili_f@yahoo.com

مقدمه

امروزه گسترش خدمات پهنای باند، دسترسی به اینترنت را به مسئلهٔ اصلی استفاده‌کنندگان و خط‌مشی‌گذاران تبدیل کرده است. استفادهٔ متداول از خدمات، به رشد اقتصادی و سطح پوشش پهنای باند بستگی دارد و یکی از ویژگی‌های اصلی هر کشور توسعه‌یافته محسوب می‌شود (هوریگان، ۲۰۰۹). آمارهای ITU[1] در پایان سال ۲۰۱۵ نشان می‌دهد در کشورهای در حال توسعه ۰/۳۴ درصد خانوارها به اینترنت دسترسی دارند، در حالیکه این آمار برای کشورهای توسعه‌یافته بیش از ۰/۸۰ درصد است (آی. تی. یو، ۲۰۱۵). این نسبت نشان دهندهٔ «شکاف دیجیتالی» است که اشاره به نابرابری فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات میان کشورها، از نظر سرمایه‌گذاری‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، مهارت‌های رایانه‌ای، مهارت‌های اینترنت و در دسترس بودن شبکه‌های ارتباطات از راه دور دارد (کریاکیدو، میچالاکلیس و اسفیکوپولوس، ۲۰۱۱). فناوری اطلاعات مهم‌ترین عامل یکپارچگی کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه است، ابزاری برای توسعهٔ اجتماعی و اقتصادی به‌شمار می‌رود و در کشورهای در حال توسعه اهمیت خاصی دارد و مهم‌ترین عامل رشد اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی است (رئیسی وانانی و گنجعلی‌خان حاکمی، ۱۳۹۴). در آخرین گزارش مجمع جهانی اقتصاد و سایر گزارش‌های سازمان‌های ملی و بین‌المللی، بر نقش محوری فناوری اطلاعات و ارتباطات در توسعه تأکید شده است، اما توسعه مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات در گام نخست خود به انتقال، انتشار و بهره‌برداری از این فناوری در عرصه‌های مختلف فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی کشور نیاز دارد (محترمی، خداداحسینی و الهی، ۱۳۹۲). معمولاً شکاف دیجیتالی به وضعیت اقتصادی کشور مربوط می‌شود (فوچس، ۲۰۰۹). هرچند خدمات و محصولات فناوری اطلاعات و ارتباطات در کشورهای ثروتمند به‌طور مؤثرتری به‌کار گرفته می‌شوند، کشورهای فقیر نیز می‌توانند با گسترش فرصت‌های مرتبط با توسعهٔ عمومی، از فناوری‌های جدید بهره‌مند شوند. نبود زیرساخت‌های لازم، مانع اصلی نفوذ کم پهنای باند و دلیل عمدهٔ محرومیت از پهنای باند شناخته شده است (کریاکیدو و همکاران، ۲۰۱۱). علاوه‌بر عامل اقتصادی، زیرساخت‌ها، فرهنگ جامعه و افراد که بر نگرش و انگیزهٔ افراد در پذیرش و استفاده از فناوری‌ها تأثیر دارد، نیز می‌تواند دلیل دیگری برای شکاف دیجیتالی باشد. سواد و مهارت دیجیتالی، جدیدترین عامل مطرح‌شده در ایجاد و گسترش شکاف دیجیتالی است و تحقیقات بسیاری نیز عوامل جمعیت‌شناختی از قبیل سن، جنسیّت، تحصیلات و... را در دسترسی افراد به رایانه و اینترنت

1. International Telecommunication Union

مؤثر دانسته‌اند. با وجود تأثیر اجتماعی، سیاسی و اقتصادی شکاف دیجیتالی، پژوهش‌های بسیار کمی در خصوص شکاف دیجیتالی در سطح داخلی صورت گرفته است.

شهر رفسنجان به‌دلیل داشتن بیش از ده مرکز دانشگاهی، مجاورت با معدن مس سرچشمه به‌عنوان یکی از بزرگ‌ترین معادن روباز جهان، بزرگ‌ترین تولیدکنندهٔ پستهٔ ایران، وجود واحدهای صنعتی و تولیدی متعدد و مهاجرپذیری فصلی و دائمی برای کسب فرصت‌های شغلی، ویژگی‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی متنوعی را برای بررسی وضعیت شکاف دیجیتالی دارد. اگر شهروندان از لحاظ دسترسی فیزیکی به فناوری‌هایی مانند رایانه و اینترنت در سطح مطلوبی قرار داشته باشند، دسترسی آنها به اطلاعاتی که نیاز دارند، در حوزه‌های تحقیقاتی، صنعتی و کشاورزی و.. آسان‌تر و ارزان‌تر خواهد بود و ارتقای دانش و آگاهی افراد موجب بهبود عملکرد و افزایش بازده فعالیتشان می‌شود. از این رو، پژوهش حاضر در نظر دارد تأثیر عوامل اقتصادی، زیرساختی، فرهنگی، سواد و مهارت دیجیتالی، دسترسی انگیزشی و عوامل جمعیت‌شناختی شامل سن و سطح تحصیلات را بر دسترسی فیزیکی افراد به رایانه و اینترنت، به‌عنوان اولین سطح شکاف دیجیتالی با روش مدل‌سازی عصبی- فازی تطبیقی (ANFIS)[1] بررسی کند. استفاده از شبکه‌های عصبی فازی به‌دلیل معماری شبکه‌ها و الگوریتم‌های یادگیری، از قدرت پیش‌بینی‌کنندگی بهتری برخوردارند و به لحاظ توسعهٔ سیستم‌های استنتاج فازی سنتی، ابزاری سودمند برای مدل‌سازی و کنترل سیستم‌های پیچیده‌اند (الوانی، معمارزاده طهران و کاظمی، ۱۳۹۲). به همین دلیل در پژوهش پیش رو از روش مدل‌سازی عصبی ـ فازی تطبیقی برای ارزیابی مدل پژوهش استفاده می‌شود و نتایج آن با روش معادلات ساختاری مقایسه خواهد شد.

پیشینهٔ پژوهش

پیشینهٔ نظری

شکاف دیجیتالی اصطلاحی است که در دههٔ ۱۹۹۰ به‌منظور توصیف شکاف درک‌شده و روبه‌رشد بین آنهایی که دسترسی و مهارت‌های لازم برای استفاده از ICT[2] را دارند و کسانی که این دسترسی را ندارند یا استفاده و دسترسی محدودی دارند، مطرح شد (جیمز، ۲۰۰۳). به‌طور کلی، شکاف دیجیتالی به نابرابری در استفاده و مالکیت دستگاه‌های دیجیتال یا خدماتی مانند رایانه، اینترنت و تلفن‌های همراه گفته می‌شود. سطح شکاف دیجیتال را می‌توان در سرمایه‌گذاری‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، مهارت‌های PC[3]، مهارت‌های اینترنت و در دسترس‌بودن اطلاعات

1. Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System
2. Information And Communications Technology
3. Personal computer

و ارتباطات شبکه اندازه‌گیری کرد (پارک، چوی و هونگ، ۲۰۱۵). شکاف دیجیتالی معمولاً بین گروه‌های مختلف مردم در داخل مرزهای کشور بررسی می‌شود (بورگیدا و همکاران، ۲۰۰۲). به‌طور کلی، مطالعات شکاف دیجیتالی بر دو رویکرد متمرکزند؛ اولین رویکرد به اندازه‌گیری مقدار و کیفیت شکاف دیجیتالی در حال وقوع مربوط می‌شود (کروچر و اوردانیانی، ۲۰۰۲؛ وینسته و لوپز، ۲۰۰۶)، در حالیکه رویکرد دوم به شناسایی عوامل اصلی مرتبط با شکاف دیجیتالی می‌پردازد (آندونووا، ۲۰۰۶؛ چین و فرلی، ۲۰۰۶). در رویکرد اول ارزیابی شکاف دیجیتالی، مطالعات با تکنیک‌های مختلف آماری و روش تجربی انجام می‌شود. برای مثال، از نوعی روش خاص برای ارزیابی شاخص خاصی از ICT مانند اینترنت استفاده می‌شود، در حالیکه در رویکرد دوم، ساخت شاخص مرکب مرتبط با دسترسی، مهارت و استفاده از ICT متناسب با کشورهای مورد مطالعهٔ مدنظر است (اسکادیاس، ۲۰۰۲؛ آی. تی. یو.، ۲۰۰۹). در گزارشی که ادارهٔ علوم و فناوری پارلمان بریتانیا در سال ۲۰۰۶ منتشر کرد، برخی از مهم‌ترین دلایل تفاوت استفاده از ابزارهای فناورانهٔ کشورها، مواردی همچون کمبود فناوری مناسب، هزینه و آموزش (مهارت‌ها) معرفی شده است. به‌طور کلی نتایج پژوهش‌های اجراشده دربارهٔ استفاده از ICT، دلالت بر این دارد که از میان عوامل مختلف تأثیرگذار بر تقاضای ICT، سرمایه‌گذاری و سطح امکانات و توسعه‌یافتگی در زیرساخت‌ها و خدمات ICT، سطح آموزش و مهارت نیروی کار، متغیرهای جمعیتی، سطوح درآمدی و سطح توسعه‌یافتگی کشورها، مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار شناخته شده‌اند (محمدغفاری، علیزاده قره‌باغ و سلمانی، ۱۳۹۲).

زیرساخت فناوری اطلاعات

زیرساخت فناوری اطلاعات، عناصر بنیادینی است که فعالیت‌های اطلاعاتی مبتنی بر فناوری، بر پایهٔ آن استوار می‌شوند و بدون فراهم‌بودن این عناصر و شرایط در سطح مطلوب، استفادهٔ کارآمد از فناوری اطلاعات تحقق نخواهد یافت. با این حال، هنوز تعریف جامع و دقیقی از مفهوم زیرساخت اطلاعات یا فناوری اطلاعات وجود ندارد. این مفهوم معمولاً با بیان عناصر تشکیل‌دهندهٔ زیرساخت مدنظر تعریف شده است. به نظر می‌رسد آترتون (۱۹۷۷) تنها کسی است که تعریف روشنی از زیرساخت اطلاعات ارائه داده است. به تعبیر او، زیرساخت اطلاعاتی هر کشوری، توانایی‌های ملی در دسترسی به دانش و اطلاعات و همچنین انتقال دانش و اطلاعات به‌منظور استفادهٔ علمی از دانش است (حریری و یاری فیروزآبادی، ۱۳۸۸). نمای کلی از شکاف دیجیتالی نشان می‌دهد، شکاف دیجیتالی به‌طور عمده به‌دلیل معایب اجتماعی و نبود زیرساخت‌های دیجیتالی به‌وجود می‌آید که هنوز هم میان کل کشورها مشاهده می‌شود (جیمز، ۲۰۰۷). با بررسی پژوهش‌های متعدد در حوزهٔ شکاف دیجیتالی، می‌توان زیرساخت‌های

اطلاعاتی و ارتباطی را یکی از مهم‌ترین دلایل ایجاد و گسترش عدم دسترسی به رایانه و اینترنت قلمداد کرد.

عامل اقتصادی

شکاف دیجیتالی نتیجهٔ بسیاری از عوامل است که هزینه‌های گزاف خرید یا اجارهٔ سخت‌افزارها و نرم‌افزارها، یکی از مهم‌ترین دلایل آن است (بانسود و پاتیل، ۲۰۱۱). عامل اقتصادی در ایجاد زیرساخت‌ها و امکان دسترسی حائز اهمیت است، به‌طوری که محققان آن را اساسی‌ترین عامل در ایجاد دسترسی به رایانه و اینترنت می‌دانند. عامل اقتصادی شامل مواردی مانند هزینهٔ رایانه و تجهیزات اینترنت مانند مودم، هزینهٔ اشتراک اینترنت، سطح درآمد افراد در تعیین دسترسی، نقش تعیین‌کننده‌ای دارد (روشندل اربطانی، کاظمی و حاجاسماعیلی، ۱۳۹۳). طی دههٔ اخیر، هزینه‌های ICT برای خانوارها افزایش شایان توجهی داشته است. افزایش هزینه‌های یادشده در ضریب بودجهٔ اختصاصی به ICT در خانوار برای کشورهای عضو OECD مشاهده می‌شود (محمدغفاری و همکاران، ۱۳۹۲). جیمز (۲۰۰۷) در پژوهش خود به بررسی تأثیر استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی و حذف فقر پرداخته است. به نظر می‌رسد اگر در کشورهای توسعه‌یافته برابری میان مردم وجود داشته باشد، باز هم درآمد و تحصیلات می‌توانند بر پذیرش فناوری تأثیر منفی بگذارند (پریگر و هاب، ۲۰۰۸). با بررسی یافته‌هایی که از پژوهش‌های انجام شده به‌دست آمده است، می‌توان به این نتیجه رسید که نابرابری انتشار ICT رابطهٔ نزدیکی با عوامل اقتصادی دارد، بنابراین می‌توان عامل اقتصادی را جزء عوامل اثرگذار بر دسترسی فیزیکی به رایانه و اینترنت دانست.

عامل فرهنگی و دسترسی انگیزشی

به‌طور سنتی، «شکاف دیجیتال» به‌مثابهٔ چشم‌انداز اقتصادی‌ـ اجتماعی در برخورد با دسترسی به فناوری اطلاعات و ارتباطات، به‌ویژه اینترنت و توانایی برای استفاده از این فناوری به‌منظور مشارکت کامل در زندگی تجاری، سیاسی و اجتماعی، درک شده است (پاتریج، ۲۰۰۵). در این زمینهٔ خاص از مطالعه، ژائو، کیم، سو و دو (۲۰۰۷) حاکمیت قانون، سیستم آموزشی و متغیرهای فرهنگی را عوامل مهم توضیح‌دهندهٔ تفاوت در انتشار اینترنتی شناسایی کردند. مطالعات متعددی بر تأثیر شاخص‌های اجتماعی و فرهنگی در اندازهٔ پذیرش و کاربرد فناوری‌های ارتباطی تأکید کرده‌اند (محمدغفاری و همکاران، ۱۳۹۲). پذیرش فناوری‌های جدید و استفاده از آنها به‌ویژه اینترنت، نگرش افراد به فناوری‌های جدید مانند رایانه و احساس نیاز به آنها می‌تواند متأثر از فرهنگ افراد باشد (روشندل و همکاران، ۱۳۹۳). ون‌دایک در پژوهشی با عنوان «تحقیقات

شکاف دیجیتالی، دستاوردها و کاستی‌ها» عامل اجتماعی ـ فرهنگی را عامل مهمی در دسترسی انگیزشی معرفی کرده است (ون‌دایک، ۲۰۰۶). ون‌دایک (۲۰۰۸) انگیزه برای دسترسی به رایانه و اینترنت را نخستین گام در دسترسی به فناوری‌های دیجیتال می‌داند، او معتقد است برای بسیاری از افراد شکاف دیجیتالی از مشکلات انگیزشی ریشه می‌گیرد؛ یعنی تنها افرادی که به رایانه و اینترنت دسترسی ندارند مطرح نیستند، بلکه افرادی که نمی‌خواهند به رایانه و اینترنت دسترسی داشته باشند نیز وجود دارند. از نظر وی عواملی که دسترسی انگیزشی را توضیح می‌دهند، ماهیت اجتماعی ـ فرهنگی یا ماهیت فیزیکی ـ ذهنی دارند.

سواد و مهارت دیجیتالی

در ادبیات معاصر، نابرابری مهارت‌های اینترنت، به‌صورت شایان توجهی یکی از ابعاد کلیدی شکاف دیجیتالی شناخته شده است. مهارت‌های اینترنتی در قالب اصطلاحات متعددی بیان شده است، مانند: سواد دیجیتالی یا اطلاعاتی، مهارت‌های رایانه‌ای، سواد فناوری اطلاعات و ارتباطات یا تسلط بر وب (ون‌درسون و ون‌دایک، ۲۰۱۵). استفادهٔ متداول و مهارت دسترسی به قابلیت‌های لازم برای کارکردن با سخت‌افزار و برنامه‌های کاربردی فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطاتی، به تولیدکردن محتوای معنادار آنلاین و درگیرشدن در ارتباطات و همکاری‌های آنلاین اشاره دارد (فوچس و هوراک، ۲۰۰۸). تا به امروز، تمرکز تحقیقات علمی بر سطح واقعی از مهارت‌های دیجیتالی که جمعیت‌های مختلف از آن برخوردارند، بسیار کم بوده است (وارسچاور، ۲۰۰۳؛ ون‌دایک، ۲۰۰۵). بر اساس این تفاسیر، شکاف دیجیتالی اجتماعی را می‌توان به‌عنوان محصولی از تفاوت در خودکارآمدی، مهارت‌های فردی و برداشت، جنبه‌های فرهنگی و روابط میان‌فردی، دانست (پاتریج، ۲۰۰۵).

عامل جمعیت‌شناختی

همچنین در بررسی عوامل مؤثر بر شکاف دیجیتالی در سطوح مختلف، می‌توان به شناسایی عوامل در سطح فردی اشاره کرد. در سطح فردی، رایج‌ترین متغیرهای شناسایی‌شده، طبقهٔ اجتماعی و اقتصادی، جنسیت، سن و منطقه است. مطالعات قبلی محققان نشان داده است که روش‌های زیادی در توضیح عوامل مؤثر بر شکاف دیجیتالی، بسته به ویژگی‌های هر کشور، فناوری و روش‌های پژوهش وجود دارد. وضعیت آموزش و پرورش بیشترین عامل به‌کاررفته در توضیح سطح و وضعیت سیاسی، اجتماعی و اقتصادی در اغلب جوامع است. در این رابطه، کرنشاو و روبینسون (۲۰۰۶) سرمایهٔ انسانی را نتیجه‌ای از وضعیت آموزش و پرورش دانستند و از آن به‌عنوان متغیر توضیحی در توضیح پذیرش و انتشار ICT استفاده کردند. بسیاری از

پژوهش‌های اجراشده در خصوص شکاف دیجیتالی، به بررسی تأثیر عوامل جمعیت‌شناختی بر دسترسی به رایانه و اینترنت پرداخته‌اند. برای مثال هافمن، نوواک و اسکلوسر (۲۰۰۰) در مطالعهٔ تحقیقاتی‌ای که در دانشگاه به‌منظور اندازه‌گیری عوامل نابرابری در دسترسی انجام دادند، بر تأثیر عوامل جمعیت‌شناختی (مانند نژاد، درآمد و تحصیلات)، در گسترش شکاف در دسترسی به اینترنت تأکید کردند. پژوهش حاضر دو عامل سن و تحصیلات را که قابلیت فازی‌شدن دارند، برای متغیرهای جمعیت‌شناختی بررسی می‌کند.

با توجه به پیشینهٔ پژوهش، عوامل جمعیت‌شناختی، اقتصادی، زیرساختی و اطلاعاتی، فرهنگی و دسترسی انگیزشی و سواد و مهارت دیجیتالی، به‌عنوان عوامل اثرگذار بر دسترسی فیزیکی به رایانه و اینترنت بررسی شده‌اند که شاخص‌های سنجش و نتایج بررسی آنها در پژوهش‌های پیشین در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱. شاخص های مربوط به هر عامل

عامل	شاخص	منبع	نتایج پژوهش‌ها
جمعیت شناختی	سن	پاسپیتاساری و ایشی، ۲۰۱۶؛ ون‌دایک، ۲۰۰۶	پژوهش ون‌دایک (۲۰۰۶) نشان داد درسطح معناداری، بیشتر افراد با سطح تحصیلات بالا و درآمد زیاد تمایل به استفاده از پایگاه داده، صفحهٔ گسترده، حسابداری و ارائهٔ برنامه‌های کاربردی دارند و افراد با سطح تحصیلات پایین و درآمد کم، مشاوره‌های سادهٔ مطلوب، بازی و سرگرمی‌های دیگر را ترجیح می‌دهند. اسپیرو، وارد و کونولی (۲۰۱۱) دریافتند که پایین‌بودن سطح تحصیلات، خطر عدم اتصال خانواده‌ها را به اینترنت افزایش می‌دهد.
	تحصیلات	ویلسون، ۲۰۰۶؛ گولد، گولدفینچ و هورسبورگ، ۲۰۱۰؛ فرو، هیلبرگ و گیل‌ـ گارسیا، ۲۰۱۱	
اقتصادی	سطح درآمد	پاسپیتاساری و ایشی، ۲۰۱۶؛ مونتاگنیر و وینسنزو، ۲۰۱۱	مونتاگنیر و وینسنزو (۲۰۱۱) در بررسی هزینه‌های ICT و درآمد خانوارها نتیجه گرفتند که هزینهٔ خانوار بر کالاها و خدمات ICT، تحت تأثیر سطح درآمد خانوار است و اینکه هزینه‌های مربوط به محصولات IT و خدمات فناوری اطلاعات و ارتباطات سهم زیادی از سطح درآمد خانوارها را به خود اختصاص می‌دهد و خانوارهایی با درآمد کم، در مقایسه با خانوارهای با درآمد زیاد، برای ICT سهم بیشتری از بودجهٔ خود را اختصاص می‌دهند. ون‌درسون و ون‌دایک (۲۰۱۵) در پژوهشی با عنوان «رسانه‌های جدید و شکاف دیجیتالی» دسترسی فیزیکی به رایانه و اینترنت را برابر با دسترسی مادی نمی‌دانند. آنها دسترسی مادی را شامل تمام هزینه‌های مربوط به استفاده از رایانه‌ها، اتصالات، تجهیزات، نرم‌افزارها و خدمات می‌دانند.
	هزینهٔ زیاد اشتراک اینترنت	ون‌درسون و ون‌دایک، ۲۰۱۵؛ ون‌دایک، ۲۰۰۸	
	هزینهٔ زیاد تجهیزات شامل رایانه و مودم	ون‌درسون و ون‌دایک، ۲۰۱۵؛ ون‌دایک، ۲۰۰۸	

ادامهٔ جدول ۱

عامل	شاخص	منبع	نتایج پژوهش‌ها
زیرساختی - اطلاعاتی	پهنای باند یا سرعت اشتراک	ون‌دایک، ۲۰۰۸؛ هیلبرت، ۲۰۱۱	به‌نظر بوکارت، ون‌دایک و وربوون (۲۰۱۰) تفاوت درنفوذ ICT نتیجهٔ قوانین‌دسترسی است که موجب محدودیت رقابت زیرساخت‌ها می‌شود. حنفی‌زاده، سقایی و حنفی‌زاده (۲۰۰۹) در پژوهشی که به تعیین شاخصی برای ارزیابی وضعیت زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباط و دسترسی بین کشورها پرداخته‌اند، مهم‌ترین عامل برای اندازه‌گیری و تجزیه و تحلیل شکاف بین کشورها را زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات دانسته‌اند.
	فراهم‌بودن امکان اشتراک	ون‌دایک، ۲۰۰۸	
	اطلاع‌رسانی دربارهٔ هزینه و مزیت‌های اینترنت	روشندل اربطانی و همکاران، ۱۳۹۳	
عامل فرهنگی و دسترسی انگیزشی	نگرش نسبت به رایانه	فرو و همکاران، ۲۰۱۱	ارومبان و دجونق (۲۰۰۶) در مطالعه‌ای که روی صدهزار نفر از ۵۰ کشور جهان، از جمله کشورهای آسیایی انجام دادند، به رابطهٔ قوی و معنادار بین درصد پذیرش ICT و شاخص‌های فرهنگی دست یافتند. نتایج پژوهش دیویس، باگزی و وارشاو (۱۹۸۹) نشان می‌دهد برداشت ذهنی افراد از مفیدبودن فناوری استفاده‌شده، بر نگرش آنها به فناوری تأثیر دارد، درنتیجه بر تصمیم آنها به استفاده از فناوری اثر می‌گذارد. در پژوهش پن، سیو و برونی (۲۰۰۳) نگرش افراد نسبت به استفاده از فناوری و هنجار ذهنی آنها، عوامل تعیین‌کننده در استفاده از فناوری شناسایی شد. شیخ شعاعی و علومی (۱۳۸۶) در پژوهش خود نشان دادند که برداشت ذهنی از مفیدبودن و آسانی استفاده، بر نگرش افراد در استفاده افراد از فناوری‌ها تأثیر مثبت دارد.
	احساس نیاز به اینترنت	فرو و همکاران، ۲۰۱۱	
	احساس خطر از محتوای اخلاقی	ون‌دایک، ۲۰۰۸	
	احساس خطر در برابر جرایم اینترنتی	ون‌دایک، ۲۰۰۸	
	بی‌اعتمادی به محتوای مطالب نشریافته در اینترنت	ون‌دایک و ون‌درسون، ۲۰۰۹	
	بی‌علاقگی به استفاده از اینترنت	ون‌دایک، ۲۰۰۸؛ رای، ۲۰۰۸	
	ترس و اضطراب از رایانه و اینترنت	ون‌دایک، ۲۰۰۸	
سواد و مهارت دیجیتالی	میزان آشنایی با زبان انگلیسی	لیو و سان، ۲۰۰۶؛ فرو و همکاران، ۲۰۱۱	ابوشناب و الجمال (۲۰۱۵) در پژوهش خود یکی از عوامل اصلی شکاف دیجیتالی را نداشتن توانایی، مهارت و سواد دیجیتالی می‌دانند. وارسچاور (۲۰۰۲) معتقد است که شکاف دیجیتالی تنها دسترسی فیزیکی به رایانه و اتصال نیست، بلکه توانایی مردم برای استفاده کامل از این سیستم‌هاست. جیونگ، کیو و کیم (۲۰۰۱) و دی ماگی و همکارانش (۲۰۰۴) استدلال می‌کنند، شکاف دیجیتالی از دسترسی نابرابر باید به مهارت مردم، دامنهٔ استفاده، استقلال و توانایی برای به حداکثر رساندن استفاده از این فناوری، به‌منظور دستیابی به اهداف خود، گسترش یابد. فرو و همکارانش (۲۰۱۱) دریافتند افرادی که با زبان انگلیسی آشنایی کمتری دارند، تمایل کمتری برای استفاده از اینترنت دارند.
	توانایی استفاده از رایانه	وارسچاور، ۲۰۰۲؛ فرو و همکاران، ۲۰۱۱؛ بادن، ۲۰۰۱	
	توانایی جست‌وجوی اطلاعات در موضوعات مختلف	بادن، ۲۰۰۱؛ دی ماگی، هاریجیتای، کلست و شافر، ۲۰۰۴؛ فرو و همکاران، ۲۰۱۱	

با توجه به روش اجرا و مدل مفهومی پژوهش (شکل ۱) که در آن عوامل و روابط تأثیرگذار بر دسترسی فیزیکی نشان داده شده است، سؤال‌های پژوهش به‌صورت زیر مطرح می‌شود:

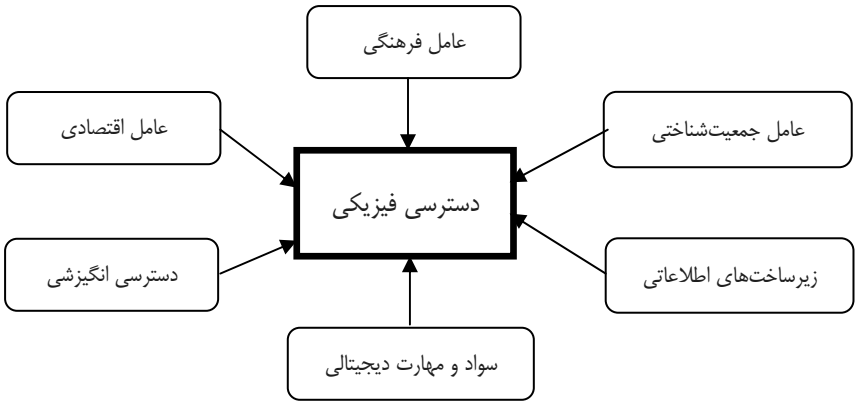
۱. آیا بین عامل زیرساختی ـ اطلاعاتی و دسترسی فیزیکی شهروندان رفسنجان به رایانه و اینترنت، رابطه‌ای وجود دارد؟

۲. آیا بین عامل اقتصادی و دسترسی فیزیکی شهروندان رفسنجان به رایانه و اینترنت، رابطه‌ای وجود دارد؟

۳. آیا بین عامل فرهنگی و دسترسی فیزیکی شهروندان رفسنجان به رایانه و اینترنت، رابطه‌ای وجود دارد؟

۴. آیا بین سواد و مهارت دیجیتالی و دسترسی فیزیکی شهروندان رفسنجان به رایانه و اینترنت، رابطه‌ای وجود دارد؟

۵. آیا بین عامل جمعیت‌شناختی (سن و میزان تحصیلات) و دسترسی فیزیکی شهروندان رفسنجان به رایانه و اینترنت، رابطه‌ای وجود دارد؟



شکل ۱. مدل مفهومی پژوهش

روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر شیوهٔ گردآوری داده‌ها، توصیفی ـ پیمایشی است. داده‌ها به‌کمک ابزار پرسشنامه جمع‌آوری شده‌اند. پرسشنامهٔ پژوهش شامل سؤال‌هایی است که با توجه به مقیاس پنج‌گزینه‌ای لیکرت، از گزینه‌های بسیار کم تا بسیار زیاد طراحی شده است. در پرسشنامهٔ پژوهش، از روش روایی محتوا برای اطمینان از درستی ابزار اندازه‌گیری استفاده شده است؛ از این رو با بهره‌مندی از نظر کارشناسانهٔ استادان دانشگاه و به‌کمک پرسشنامهٔ بررسی

جامعه از لحاظ استفاده از ICT در خانواده‌ها توسط افراد (یورواستیت، ۲۰۱۱)، سؤال‌های متناظری برای هر متغیر طراحی شد. همچنین برای سنجش پایایی پرسشنامه از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد. با توجه به ضرایب محاسبه‌شده برای عوامل و سطوح دسترسی که در جدول ۲ ارائه شده است، می‌توان گفت پایایی ابزار سنجش وضعیت مطلوبی دارد.

جدول ۲. ضرایب آلفای کرونباخ متغیرها به تفکیک عوامل مؤثر و سطوح شکاف دیجیتالی

عوامل	تعداد سؤال	ضریب آلفا	سطوح شکاف دیجیتالی	تعداد سؤال	ضریب آلفا
عوامل اقتصادی	۴	۰/۸۸	دسترسی فیزیکی	۴	۰/۸۶
عامل زیرساختی و اطلاعاتی	۵	۰/۷	دسترسی انگیزشی	۸	۰/۸۷
عامل فرهنگی	۱۲	۰/۸۶	سواد و مهارت دیجیتالی	۷	۰/۹۳

جامعهٔ آماری این پژوهش، تمام شهروندان شهر رفسنجان بودند. بر اساس گزارش مرکز آمار ایران، جمعیت رفسنجان در سرشماری سال ۱۳۹۰، افزون‌بر ۱۵۱۴۲۰ نفر برآورد شده است. نمونهٔ آماری پژوهش با استفاده از فرمول کوکران در سطح اطمینان ۹۵ درصد، معادل ۳۸۴ نفر به‌دست آمد. با روش نمونه‌گیری خوشه‌ای بر حسب سن، جنسیّت و نوع فعالیت افراد، ۶۰۰ پرسشنامه در اختیار شهروندان رفسنجان قرار گرفت و ۵۰۱ پرسشنامه با پاسخ کامل در تحلیل‌های آماری استفاده شد. تحلیل داده‌های پژوهش در نرم‌افزار SPSS و جعبهٔ ابزار فازی ـ عصبی نرم‌افزار MATLAB انجام گرفت. از مجموع ۵۰۱ شهروند رفسنجانی که نظرهایشان بررسی شد، ۲۲۴ نفر (۴۴/۷ درصد) مرد و ۲۷۷ نفر (۵۵/۳ درصد) زن بودند. از نظر تحصیلات ۵/۸ درصد بی‌سواد، ۵/۸ درصد در حدخواندن و نوشتن، ۹/۶ درصد سیکل، ۱۸/۸ درصد دیپلم، ۱۲درصد فوق دیپلم، ۳۷/۳ درصد کارشناسی، ۶/۸ درصدکارشناسی ارشد و ۴ درصد دکتری و بالاتر داشتند. از نظر وضعیت تأهل نیز، ۶۷/۵ درصد متأهل و ۳۷/۵ درصد مجرد بودند. همهٔ پاسخگویان در ردهٔ سنی بین ۱۶ تا ۷۲ سال قرار داشتند.

معماری سیستم استنتاج فازی ـ عصبی تطبیقی

سیستم استنتاج تطبیقی فازی ـ عصبی (ANFIS) را برای نخستین‌بار جانگ در سال ۱۹۹۳ معرفی کرد. ANFIS یک سیستم استنتاج عصبی ـ فازی از نوع سوگنو است که قواعد آن بر

اساس یک‌سری از داده‌های آموزشی موجود از فرایند مربوطه به‌دست می‌آید و مقادیر بهینهٔ پارامترهای آن تعیین می‌شود. در واقع ANFIS نوعی سیستم استنتاج فازی است که خودش را با داده‌های آموزشی تطبیق می‌دهد.

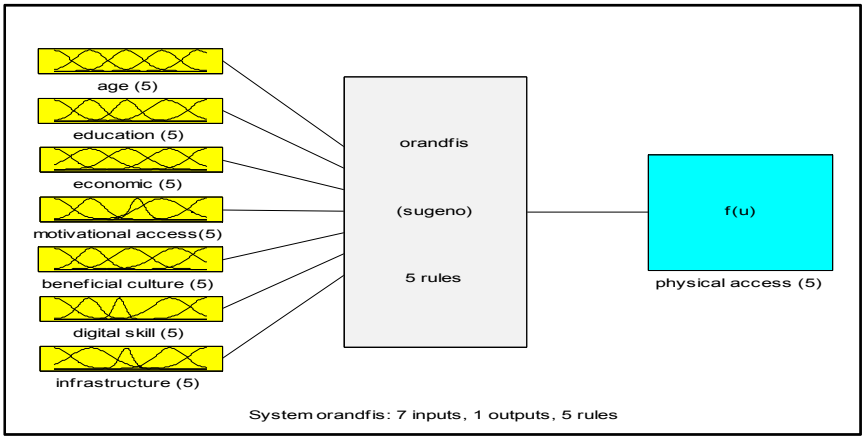
در این پژوهش سیستم استنتاج فازی ـ عصبی تطبیقی با استفاده از داده‌های جمع‌آوری‌شده در زمینهٔ هفت بُعد اثرگذار بر دسترسی فیزیکی به رایانه و اینترنت، شامل عامل جمعیت‌شناختی با دو بعد سن و تحصیلات و ابعاد اقتصادی، فرهنگی، زیرساختی و اطلاعاتی، انگیزشی و سواد و مهارت دیجیتالی طراحی شده است. فرایند آموزش شبکهٔ عصبی با سیستم منطق فازی اولیه شروع می‌شود. تک‌تک متغیرهای کلامی هر شاخص به متغیرهای فازی تبدیل می‌شوند. در این مرحله با استفاده از تابع گوسی، متغیرها از حالت کلامی به متغیرهای فازی تغییر می‌کنند.

در سیستم‌های استنتاج فازی، متغیرهای ورودی و خروجی در قالب مجموعه‌ای از قواعد فازی اگر ـ آنگاه[1] دریافت می‌شوند. این مجموعه به‌منزلهٔ موتور استنتاج عمل می‌کند و ورودی‌های این سیستم بر مبنای این موتور استنتاج ترکیب‌شده و به نگاشت خروجی منجر می‌شوند. تکنیک‌های آموزش عصبی ـ تطبیقی، روشی را برای روند مدل‌سازی فازی به‌منظور آموزش اطلاعات یک مجموعه مهیا می‌کنند تا پارامترهای تابع عضویت به‌گونه‌ای انتخاب شوند که سیستم استنتاج فازی با بهترین رابطه، به نگاشت فضای ورودی به فضای خروجی بینجامد. پارامترهای توابع عضویت در این سیستم با روش پس‌انتشار[2] به‌تنهایی یا همراه با روش حداقل مربعات[3] (ترکیبی) تعدیل می‌شوند.

برای طراحی سیستم استنتاج عصبی ـ فازی تطبیقی پژوهش، پس از طراحی الگوی مفهومی که شامل هفت بُعد عوامل مؤثر بر دسترسی فیزیکی می‌شود، سیستم استنتاج فازی[4] مبتنی بر پنج تابع عضویت نوع گوسی برای هر یک از ورودی‌ها و پنج تابع خروجی خطی سوگنو طراحی شد که بر اساس پنج قانون OR به یکدیگر مرتبط شدند و به روش ترکیبی آموزش دیدند (شکل ۲). بخشی از مجموعهٔ داده‌های ورودی برای آموزش و ساخت و بخش دیگر برای آزمون عملکرد مدل استفاده شده است. در این پژوهش از تابع سوگنو استفاده شده است؛ زیرا ساختار داده‌های ورودی به‌شکل فازی هستند، اما متغیر خروجی به‌صورت فازی نیست.

---

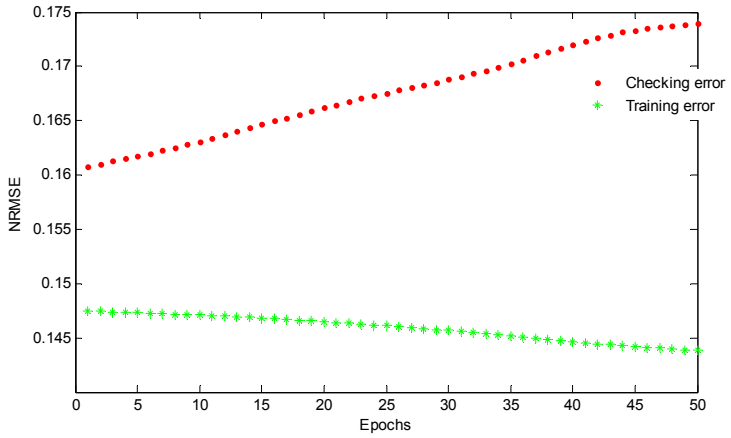
1. If- Then
2. Back propagation
3. Least squares
4. Fuzzy Inference System(F.I.S.)



شکل ۲. ساختار مدل عصبی ـ فازی تطبیقی پژوهش

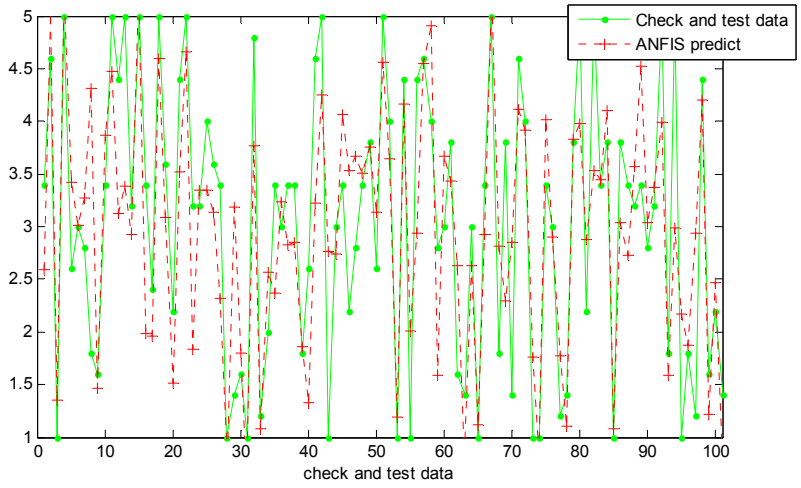
اعتبارسنجی مدل

به‌منظور اعتباریابی مدل طراحی‌شده، از شاخص NRMSE، آزمون تـی زوجـی مقایسـهٔ مقـادیر پیش‌بینی‌شده و مقادیر مشاهده‌شده به تفکیـک داده‌هـای وارسـی و آزمـون و همچنـین تحلیـل رگرسیون خطی استفاده شده است. با توجه به شکل ۳، شاخص NRMSE برای خطای آموزش ۰/۱۴۷۵ و برای خطای وارسی ۰/۱۶ به‌دست آمده است که با توجه به کوچک‌بودن این مقـادیر، اعتبار مدل تأیید می‌شود.



شکل ۳. نمودار روند تغییرات خطای آموزش و وارسی در ۵۰ تکرار

برای اعتبارسنجی به روش دیگر، داده‌های مربوط به متغیر دسترسی فیزیکی را به‌عنوان متغیرهای مستقل وارد مدل کرده و خروجی سیستم به‌عنوان داده‌های پیش‌بینی‌شدهٔ مدل انفیس، با مقادیر تجربی دسترسی فیزیکی مقایسه شد. مدل انفیس، بر اساس داده‌های آموزش یاد گرفته و از داده‌های وارسی[1] برای جلوگیری از فرا انطباق استفاده کرده است، اما داده‌های آزمون[2] در فرایند مدل‌سازی دخالتی نداشتند، بنابراین تساوی مقادیر پیش‌بینی‌شدهٔ داده‌های آزمون با مقادیر مشاهده‌شدهٔ آنها می‌تواند نشان‌دهندهٔ اعتبار مدل باشد. شکل ۴ مقادیر پیش‌بینی‌شده و مشاهده‌شده را برای ۱۰۱ دادهٔ وارسی و آزمون نشان می‌دهد. در محور x، ۵۰ دادهٔ اول دادهٔ وارسی و داده‌های ۵۱ تا ۱۰۱ داده‌های آزمون هستند.



شکل ٤. نمودار مقایسهٔ مقادیر پیش‌بینی‌شدهٔ انفیس و مقادیر مشاهده‌شدهٔ وارسی و آزمون

بر اساس نتایج آزمون تی زوجی که در جدول ۳ درج شده است، ضرایب معناداری برای داده‌های وارسی و آزمون بزرگ‌تر از ۰/۰۵ به‌دست آمده‌اند و در بالا و پایین در فاصلهٔ اطمینان ۹۹ درصد نیز مثبت و منفی هستند؛ از این رو، فرض تساوی مقادیر مشاهده‌شده و پیش‌بینی‌شده و همچنین اعتبار مدل تأیید می‌شود.

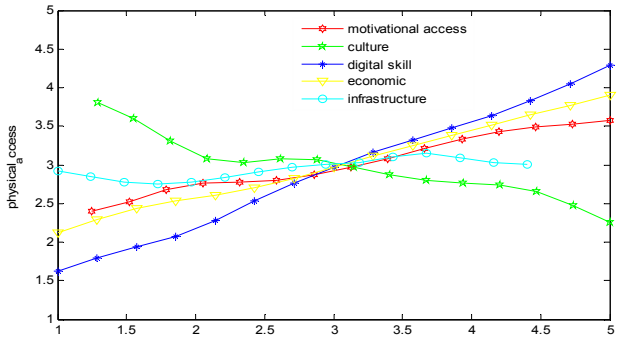
1. Checking data
2. Testing data

جدول ۳. نتایج آزمون تی استیودنت زوجی برای مقایسهٔ نتایج پیش‌بینی‌شده و مشاهده‌شده

نوع داده‌ها		میانگین	فاصلهٔ اطمینان ۹۵ درصد برای تفاوت		تی	درجهٔ آزادی	ضریب معناداری (دوطرفه)
			حد پایین	حد بالا			
یادگیری	مشاهده‌شده	۲/۸۶۰۰	۰/۰۷۰۷۰	۰/۰۷۰۷۰	۰/۰۰۰	۳۹۹	۱/۰۰۰
	پیش‌بینی	۲/۸۶۰۰					
وارسی	مشاهده‌شده	۳/۱۵۲۰	۰/۱۱۸۴۴	۰/۳۷۶۷۷	۱/۰۴۸	۴۹	۰/۳۰۰
	پیش‌بینی	۳/۰۲۲۸					
آزمون	مشاهده‌شده	۲/۹۲۹۴	۰/۱۹۰۳۲	۰/۲۵۸۱۸	۰/۳۰۴	۵۰	۰/۷۶۲
	پیش‌بینی	۲/۸۹۵۵					

یافته‌های پژوهش

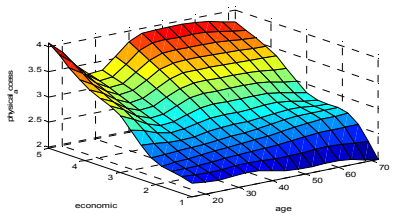
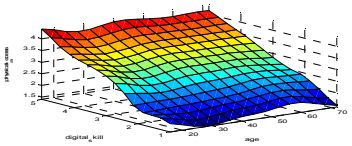
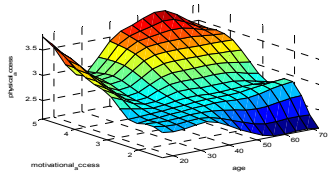
نتایج مدل‌سازی در قالب نمودارهای دوبعدی و سه‌بعدی به نمایش گذاشته شده‌اند. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده از نمودار شکل ۵، سواد و مهارت دیجیتالی، عامل اقتصادی و دسترسی انگیزشی بر دسترسی فیزیکی بیشترین تأثیر را می‌گذارند؛ به‌گونه‌ای که با افزایش سواد و مهارت دیجیتالی، انگیزهٔ افراد، بهبود وضعیت اقتصادی آنان، دسترسی فیزیکی به رایانه و اینترنت افزایش می‌یابد. عامل زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات تأثیر چندانی بر دسترسی فیزیکی ندارد و کمابیش ثابت است و عامل فرهنگی نیز تأثیر معکوس بر دسترسی فیزیکی افراد می‌گذارد.



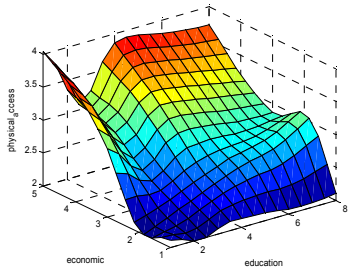
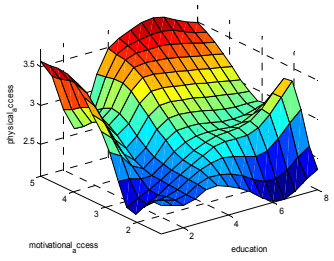
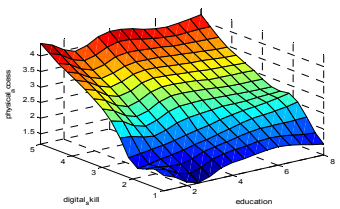
شکل ۵. نمودار تأثیر عوامل زیرساخت‌ها، اقتصادی، مهارت دیجیتالی، فرهنگی و دسترسی انگیزشی بر دسترسی‌فیزیکی

از آنجا که نمودارهای سه‌بعدی تأثیر دو عامل بر دسترسی فیزیکی را به نمایش درمی‌آورند، نتایج بهتری نشان می‌دهند. در این قسمت تأثیر دو عامل (متغیرهای جمعیت‌شناختی از جمله سن و تحصیلات، عامل اقتصادی، عامل فرهنگی، سواد و مهارت دیجیتالی و دسترسی انگیزشی) به‌طور همزمان بر یک عامل (دسترسی فیزیکی) در قالب نمودارهای سه‌بعدی بررسی شده‌اند که نتایج آن در جدول ۴ نشان داده شده است.

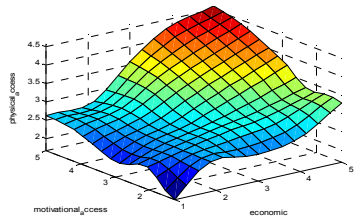
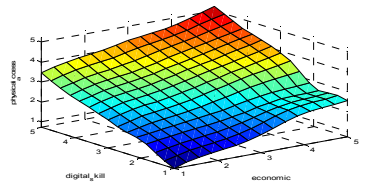
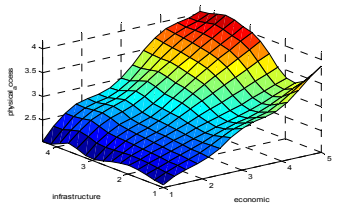
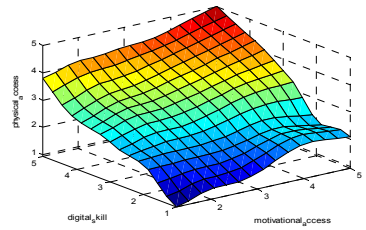
جدول ٤. نتایج مدل‌سازی شبکه‌های عصبی فازی تطبیقی در قالب نمودار

تحلیل نمودارها	نمودارهای شبکه‌های عصبی ـ فازی تطبیقی
براساس نتایج نمودار شکل ۶، با بهبود عامل اقتصادی و افزایش سن، دسترسی فیزیکی افزایش می‌یابد، اما در محدودهٔ سنّی بین ۲۵ تا ۳۵ سالگی از این دسترسی مقداری کاسته می‌شود. بیشترین سطح دسترسی مربوط به بهترین وضعیت اقتصادی و سن کمتر از ۲۵ سالگی است، اما با افزایش سن و پایین‌بودن عامل اقتصادی، میزان دسترسی بسیار کمتر می‌شود. این نتیجه نشان می‌دهد عامل اقتصادی تأثیر به‌سزایی در دسترسی فیزیکی دارد و نقش عامل اقتصادی در دسترسی فیزیکی بسیار مهم‌تر از سن است.	 **شکل ٦. نمودار تأثیر متغیر جمعیت‌شناختی سن و عامل اقتصادی بر دسترسی فیزیکی**
بر اساس نتایج نمودار شکل ۷، با افزایش سواد و مهارت دیجیتالی در هر ردهٔ سنی، دسترسی فیزیکی افزایش می‌یابد و متغیر سواد و مهارت دیجیتالی در مقایسه با سن، تأثیر به‌سزایی در دسترسی فیزیکی دارند.	 **شکل ۷. نمودار تأثیر متغیر جمعیت‌شناختی سن و مهارت دیجیتالی بر دسترسی فیزیکی**
نمودار شکل ۸ نشان می‌دهد با افزایش دسترسی انگیزشی در افراد کمتر از ۲۰ سال و ردهٔ سنی ۴۰ تا ۶۵ سال، دسترسی فیزیکی افزایش می‌یابد و همچنین زمانی که دسترسی انگیزشی در پایین‌ترین حد خود باشد، از سن ۲۰ تا ۵۵ سال دسترسی به حد کم و از ۵۵ سال به بعد به عدم دسترسی فیزیکی می‌رسد. در این باره نیز دسترسی انگیزشی اثر قوی‌تری نسبت به متغیر جمعیت‌شناختی سن در دسترسی فیزیکی دارد.	 **شکل ۸. نمودار تأثیر متغیر جمعیت‌شناختی سن و دسترسی انگیزشی بر دسترسی فیزیکی**

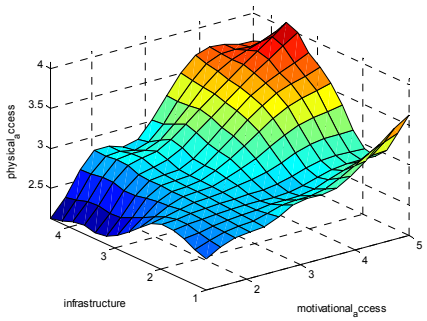
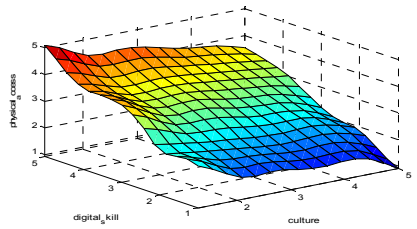
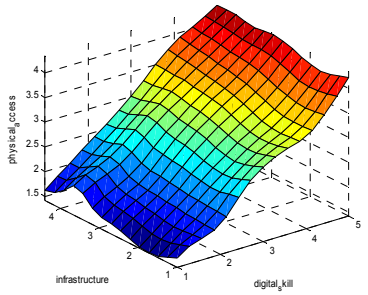
ادامهٔ جدول ٤

تحلیل نمودارها	نمودارهای شبکه‌های عصبی ـ فازی تطبیقی
براساس نتایج نمودار شکل ۹، با افزایش تحصیلات و بهبود عامل اقتصادی، دسترسی فیزیکی افزایش می‌یابد، اما تأثیر عامل اقتصادی بیش از تحصیلات است؛ یعنی افرادی که دارای تحصیلات پایین هستند اما از نظر اقتصادی وضعیت خوبی دارند، نسبت به کسانی که دارای بالاترین سطح تحصیلاتی‌اند اما از نظر وضعیت اقتصادی در سطح پایینی قرار دارند، از دسترسی فیزیکی بیشتری برخوردارند. پس می‌توان گفت که عامل اقتصادی نقش تعیین‌کننده‌تری نسبت به تحصیلات در دسترسی فیزیکی افراد دارد.	 **شکل ۹. نمودار تأثیر متغیر جمعیت‌شناختی تحصیلات و عامل اقتصادی بر دسترسی فیزیکی**
نمودار شکل ۱۰ نشان می‌دهد با افزایش تحصیلات و دسترسی انگیزشی، دسترسی فیزیکی افراد افزایش می‌یابد. دسترسی انگیزشی نسبت به تحصیلات نقش تعیین‌کننده‌تری در دسترسی فیزیکی دارد؛ یعنی افرادی که تحصیلات بالایی دارند اما برای استفاده از رایانه و اینترنت بی‌انگیزه‌اند، دسترسی فیزیکی کمتری دارند، اما افراد با دسترسی انگیزشی بالا و سطح تحصیلات پایین، دسترسی فیزیکی بهتری دارند، این تفسیرها نشان می‌دهد دسترسی انگیزشی در تعیین دسترسی فیزیکی مهم‌تر از تحصیلات است.	 **شکل ۱۰. نمودار تأثیر متغیر جمعیت‌شناختی تحصیلات و دسترسی انگیزشی بر دسترسی فیزیکی**
نتایج نمودار شکل ۱۱ نشان می‌دهد با افزایش سطح سواد و مهارت دیجیتالی افراد، جدا از سطح تحصیلاتشان، دسترسی فیزیکی افراد افزایش می‌یابد؛ یعنی اگر افراد از نظر تحصیلات در بالاترین سطح و از لحاظ سواد و مهارت دیجیتالی در پایین‌ترین سطح باشند، دسترسی فیزیکی آنها به رایانه و اینترنت محدود است. این نتایج نشان‌دهندهٔ تأثیر معنادارتر سواد و مهارت دیجیتالی نسبت به تحصیلات در تعیین دسترسی فیزیکی است.	 **شکل ۱۱. نمودار تأثیر متغیر جمعیت‌شناختی تحصیلات و سواد دیجیتالی بر دسترسی فیزیکی**

ادامهٔ جدول ٤

تحلیل نمودارها	نمودارهای شبکه‌های عصبی ـ فازی تطبیقی
نمودار شکل ۱۲ بیان‌کنندهٔ این است که با افـزایش دسترسـی انگیزشـی و بهبـود عامـل اقتصـادی، دسترسی فیزیکی هم افزایش می‌یابـد، ایـن نمـودار نشان‌دهندهٔ تأثیر یکسـان ایـن دو عامـل در تعیـین دسترسی فیزیکی است، بنابراین کمتـرین دسترسـی یا به بیان دیگر، عدم دسترسـی فیزیکـی در جـایی اسـت کـه هـم عامـل اقتصـادی و هـم دسترسـی انگیزشی در پایین‌ترین سطح قرار دارند و برعکس.	 **شکل ۱۲. نمودار تأثیر عامل اقتصادی و دسترسی انگیزشی بر دسترسی فیزیکی**
از نمودار شکل ۱۳ چنین برداشت می‌شود که عامل اقتصادی و سواد و مهارت دیجیتالی در جهـت هـم موجب افزایش یا کاهش دسترسی فیزیکی می‌شوند؛ یعنی حداکثر دسترسی فیزیکی زمانی رخ می‌دهد که عامـل اقتصـادی و سـواد و مهـارت دیجیتـالی بـه حداکثر برسند و عـدم دسترسـی فیزیکـی در جـایی است که عامل اقتصادی و سواد و مهارت دیجیتـالی در کمترین حد باشند.	 **شکل ۱۳. نمودار تأثیر عامل اقتصادی و مهارت دیجیتالی بر دسترسی فیزیکی**
بر اساس نمودار شکل ۱۴، عامل اقتصادی نسبت به عامل زیرساختی نقش مؤثرتری در تعیین دسترسـی فیزیکی دارد؛ زیرا زمانی که بهترین زیرساخت‌هـای ارتباطی و اطلاعاتی وجود داشته باشد، اما وضـعیت اقتصادی مطلوب نباشد، دسترسی فیزیکـی حـداقل است و حتی در نقاطی دسترسی وجود ندارد.	 **شکل ۱٤. نمودار تأثیر عامل اقتصادی و عامل زیرساختی بر دسترسی فیزیکی**
نمودار شکل ۱۵ نشان می‌دهد، دسترسی انگیزشی و سـواد و مهـارت دیجیتـالی در یـک جهـت موجـب افزایش یـا کـاهش دسترسـی فیزیکـی مـی‌شـوند، بیشترین دسترسی فیزیکی در جایی اسـت کـه هـم سواد و مهارت دیجیتالی و هم دسترسی انگیزشی به حداکثر می‌رسند و برعکس. نکتهٔ شایان توجـه ایـن است که سواد و مهارت دیجیتالی نسبت به دسترسی انگیزشی نقش مهم‌تری در تعیین دسترسی فیزیکی دارند؛ زیرا زمانی که دسترسی انگیزشی کم باشد بـا افزایش سواد و مهارت دیجیتالی، دسترسی فیزیکـی افزایش می‌یابد.	 **شکل ۱۵. نمودار تأثیر دسترسی انگیزشی و سواد دیجیتالی بر دسترسی فیزیکی**

ادامهٔ جدول ٤

تحلیل نمودارها	نمودارهای شبکه‌های عصبی ـ فازی تطبیقی
نمودار شکل ۱۶ گویای تأثیر دسترسی انگیزشی و عامل زیرساختی بر دسترسی فیزیکی است؛ به‌طوری که اگر زیرساخت‌های ارتباطی و اطلاعاتی فراهم باشند، اما افراد انگیزه‌ای برای استفاده از رایانه و اینترنت نداشته باشند، دسترسی فیزیکی به حداقل می‌رسد، اما با افزایش این انگیزه به‌طور تدریجی دسترسی فیزیکی هم افزایش می‌یابد. حداکثر دسترسی فیزیکی در جایی است که هم زیرساخت‌ها وضعیت مطلوبی داشته باشند و هم دسترسی انگیزشی حداکثر باشد. این نتایج بیان‌کنندهٔ تأثیر بیشتر دسترسی انگیزشی نسبت به زیرساخت‌ها بر دسترسی فیزیکی است.	 **شکل ١٦. نمودار تأثیر دسترسی انگیزشی و عامل زیرساختی بر دسترسی فیزیکی**
نمودار شکل ۱۷ نشان می‌دهد جدا از فرهنگ افراد، با افزایش سواد و مهارت دیجیتالی، دسترسی فیزیکی افراد افزایش می‌یابد، حداکثر دسترسی فیزیکی در جایی است که عامل فرهنگی حداقل و سواد و مهارت دیجیتالی حداکثر باشد و حداقل دسترسی فیزیکی زمانی رخ می‌دهد که عامل فرهنگی به حداکثر و سواد و مهارت دیجیتالی به حداقل می‌رسد. این تفسیرها گویای نقش تعیین‌کنندهٔ سواد و مهارت دیجیتالی نسبت به عامل فرهنگی در دسترسی فیزیکی است.	 **شکل ۱۷. نمودار تأثیر عامل فرهنگی و سواد دیجیتالی بر دسترسی فیزیکی**
نمودار شکل ۱۸ بیان‌کنندهٔ آن است که با افزایش سواد و مهارت دیجیتالی افراد و بهبود زیرساخت‌های ارتباطی و اطلاعاتی، دسترسی فیزیکی افراد به‌شدت افزایش می‌یابد. اگر افراد از نظر سواد و مهارت دیجیتالی در پایین‌ترین سطح و زیرساخت‌های اطلاعاتی و ارتباطی در بالاترین سطح باشند، دسترسی فیزیکی به کمترین حد خود می‌رسد و زمانی که زیرساخت‌ها هم کم باشند، دسترسی فیزیکی وجود ندارد. با توجه به نمودار می‌توان این‌گونه نتیجه گرفت که سواد و مهارت دیجیتالی نقش مهم‌تری نسبت به عامل زیرساختی در تعیین دسترسی فیزیکی دارد.	 **شکل ۱۸. نمودار تأثیر سواد ومهارت دیجیتالی و عامل زیرساختی بر دسترسی فیزیکی**

مروری بر روش شبکه‌های عصبی ـ فازی تطبیقی و معادلات ساختاری و مقایسهٔ نتایج

یکی از بزرگ‌ترین مزیت‌های شبکه‌های عصبی، انعطاف‌پذیری آنها برای پیش‌بینی انواع مدل‌های غیرخطی است. از میان تمام ویژگی‌های شبکه‌های عصبی، هیچ‌یک مانند توانایی یادگیری و آموزش آنها ذهن انسان را مجذوب خود نمی‌کند (پورکاظمی و اسدی، ۱۳۸۸). شبکه‌های عصبی و سیستم‌های فازی، به‌منظور ترکیب مزیت‌ها و از بین‌بردن معایب در سیستم استنتاج آموزش بالاتر، کاراترین الگوریتم یادگیری و ساده‌ترین نرم‌افزار را دارند (رئیسی وانانی و گنجعلی‌خان حکمی، ۱۳۹۳). بیشترین دلیل استفاده از شبکه‌های عصبی، وجود مسائل بسیار زیاد حل‌نشدنی توسط الگوریتم‌های حل مدل غیرخطی است (وثوق، تقوی‌فرد و البرزی، ۱۳۹۳). مزیت استفاده از شبکهٔ عصبی این است که محقق به دانستن نوع ارتباط بین متغیرهای مستقل و وابسته نیازی ندارد (طلوعی اشلقی و حق‌دوست، ۱۳۸۶). استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی برای طبقه‌بندی در بسیاری از زمینه‌ها کاربرد فراوانی دارد که یکی از ویژگی آنها، خاصیت یادگیری نظارت نشده است (قاسمی و اصغری‌زاده، ۱۳۹۳).

مدل‌های معادلهٔ ساختاری به‌طور معمول ترکیبی از مدل‌های اندازه‌گیری و مدل‌های ساختاری‌اند. بر مبنای مدل‌های اندازه‌گیری، محقق تعریف می‌کند که کدام متغیرهای مشاهده‌شده یا معرف‌ها اندازه‌گیرندهٔ کدام متغیرهای پنهان‌اند و بر پایهٔ مدل‌های ساختاری مشخص می‌شود که کدام متغیرهای مستقل بر کدام متغیرهای وابسته تأثیر می‌گذارند یا اینکه کدام متغیرها با یکدیگر همبسته‌اند. به این ترتیب با بهره‌مندی از این مدل‌ها می‌توان به‌طور همزمان به ارزیابی کیفیت سنجش متغیرها و مقبولیت آثار مستقیم و غیرمستقیم و همچنین تعامل‌های تعریف‌شده میان متغیرها پرداخت (قاسمی، ۱۳۹۲: ۵-۴).

بر اساس مطالعهٔ اربطانی و همکارانش (۱۳۹۳)، عامل فرهنگی بر دسترسی فیزیکی به‌طور غیرمستقیم و از طریق متغیر میانجی دسترسی انگیزشی تأثیر می‌گذارد. به‌گفتهٔ بارون و کنی (۱۹۸۶) متغیری میانجی محسوب می‌شود که در صورت کنترل آن، تأثیر متغیر پیش‌بین بر ملاک، منفی یا بی‌معنا شود. همان‌طور که انتظار می‌رفت، با درنظر گرفتن همزمان عامل فرهنگی و دسترسی انگیزشی به‌عنوان متغیرهای پیش‌بینی‌کنندهٔ دسترسی فیزیکی در مدل‌سازی عصبی فازی، تأثیر عامل فرهنگی معکوس شده است (شکل ۵) و این با یافته‌های پیشین سازگاری دارد.

همان‌طور که برخی از ویژگی‌های دو روش بیان شد، در کل می‌توان گفت هر دو روش نسبت به هم مزیت‌هایی دارند، در مدل‌سازی معادلات ساختاری، امکان بررسی اثرهای چندین متغیر بر یکدیگر و بر متغیر یا متغیرهای وابسته فراهم است، در حالیکه در مدل‌سازی عصبی

فازی بررسی چندین متغیر تنها بر یک متغیر وابسته امکان‌پذیر است. مزیت شبکه‌های عصبی فازی در مقایسه با مدل‌سازی معادلات ساختاری به قدرت پیش‌بینی‌کنندگی بالا و نمایش بهتر پویایی‌ها و پیچیدگی‌های اثر متغیرها برمی‌گردد. بدیهی است که سطوح مختلف متغیر مستقل، می‌تواند اثرهای متفاوتی بر متغیر وابسته داشته باشد که بررسی آن در روش ساختاری امکان‌پذیر نیست. در کل می‌توان گفت هرچند هر دو روش برای بررسی مسائل مفیدند، مدل‌سازی عصبی فازی پیچیدگی‌ها و پویایی‌های ارتباط بین متغیرها را بهتر نشان می‌دهد.

جدول ۵. مقایسهٔ نتایج دو روش

نتایج روش معادلات ساختاری پژوهش روشندل و همکارانش (۱۳۹۳)	نتایج روش شبکه‌های عصبی ـ فازی تطبیقی	نتیجهٔ مقایسه
عامل اقتصادی در دسترسی فیزیکی شهروندان تأثیر مثبت معناداری دارد.	در شکل‌های ۶، ۹، ۱۲، ۱۳ و ۱۴ تأثیر عامل اقتصادی بر دسترسی فیزیکی، بسیار بیشتر از سایر عوامل است و تأثیر عامل اقتصادی بر دسترسی فیزیکی را مشخص می‌کنند.	در هر دو روش تأثیر مثبت عامل اقتصادی بر دسترس فیزیکی تأیید شده است.
عامل زیرساختی در دسترسی فیزیکی شهروندان تأثیر مثبت معناداری دارد.	با توجه به شکل‌های ۱۴ و۱۸ بهبود زیرساخت‌ها در دسترسی فیزیکی تأثیر مثبتی دارد، اما در مقایسه با عامل اقتصادی، اثر عامل اقتصادی بیشتر از عامل زیرساختی در دسترسی فیزیکی است.	نتایج هر دو روش تأثیر زیرساخت‌ها بر دسترسی فیزیکی را تأیید می‌کنند؛ بدین صورت که در روش معادلات ساختاری این رابطه مثبت و معنادار است، اما در روش تطبیقی حداکثر دسترسی در جایی است که زیرساخت‌ها در بهترین وضعیت قرار دارند.
عامل اقتصادی با عامل زیرساخت‌های فناوری همبستگی مثبت معناداری دارد.	در نمودار ۱۴ که تأثیر دو عامل به‌طور همزمان بر دسترسی فیزیکی بررسی شده است، با افزایش همزمان هر دو عامل، دسترسی فیزیکی بهبود می‌یابد و با کاهش دو عامل از میزان دسترسی کاسته می‌شود و در مقایسه با هم، تأثیر عامل اقتصادی بیشتر از عامل زیرساختی است.	تا حدودی همبستگی دو عامل در روش تطبیقی نیز تأیید می‌شود.
عامل فرهنگی به‌طور غیرمستقیم از طریق متغیر میانجی دسترسی انگیزشی بر دسترسی فیزیکی تأثیر می‌گذارد.	با در نظر گرفتن همزمان عامل فرهنگی و دسترسی انگیزشی در کنار سایر متغیرهای پیش‌بینی‌کننده، اثر عامل فرهنگی معکوس می‌شود.	با توجه به مفروضات متغیر میانجی در مدل‌سازی ساختاری (تأثیر غیرمعنادار یا معکوس متغیر مستقل بر متغیر وابسته در صورت کنترل متغیر میانجی)، یافته‌ها با یکدیگر همخوانی دارند.

نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف شناسایی عوامل تأثیرگذار بر میزان دسترسی فیزیکی افراد به رایانه و اینترنت، به‌عنوان اولین سطح شکاف دیجیتالی با روش شبکه‌های عصبی ـ فازی تطبیقی اجرا شده است. با توجه به اینکه بخشی از پژوهش با روش معادلات ساختاری نیز بررسی شده است (روشندل و همکاران، ۱۳۹۳)، نتایج این پژوهش تأییدکنندهٔ نتایج به‌دست‌آمده از روش معادلات ساختاری است، با این تفاوت که در روش عصبی فازی تطبیقی، نمودارهای سه‌بعدی تأثیر متغیر مستقل بر متغیر وابسته را بهتر به تصویر می‌کشد. نتایج این پژوهش تأثیر همهٔ عوامل مورد بحث را بر دسترسی فیزیکی افراد تأیید می‌کند، اما در نمودارهای دوبعدی و سه‌بعدی، درجهٔ اهمیت و تأثیرگذاری هر عامل را نسبت به سایر عوامل بهتر نشان داده شده است. میزان تأثیر عوامل و میزان اهمیت آنها در قسمت نتایج پژوهش بیان شد. نتایج این پژوهش در شناسایی عوامل مؤثر بر دسترسی به رایانه و اینترنت با پژوهش‌های مونتاگنیر و وینسنزو (۲۰۱۱) و بوکارت، ون‌دایک و وربوون (۲۰۱۰) همخوانی دارد، همچنین در خصوص عوامل اقتصادی و زیرساختی با پژوهش‌های ون‌درسون و ون‌دایک (۲۰۱۵)، ژائو و همکاران (۲۰۰۷)، ارومبان و دنجونق (۲۰۰۶) سازگار است، در خصوص عوامل فرهنگی و دسترسی انگیزشی با یافته‌های بانسود و پاتیل (۲۰۱۱) و ابوشناب و الجمال (۲۰۱۵) مطابقت می‌کند و در خصوص عوامل جمعیت‌شناختی با نتایج مطالعهٔ ون‌دایک (۲۰۰۶)، دوگدال و دالی، پاپاندریا و مالی (۲۰۰۵) و هوریگان (۲۰۰۹) سازگار است.

گام بعد از شناسایی عوامل اثرگذار بر دسترسی فیزیکی به رایانه و اینترنت و میزان تأثیر و اهمیت آنها، مشخص‌نمودن راهکاری برای کاهش شکاف دیجیتالی است. با توجه به رشد روزافزون فناوری‌های اطلاعات و ارتباط، به نظر می‌رسد سیاست‌گذاری برای کاهش نابرابری‌های ناشی از عدم دسترسی، مهارت‌های دیجیتالی و استفادهٔ کارآمد از این فناوری‌ها در اولویت است. با توجه به جمعیت جوان که بخش عمدهٔ جمعیت جامعه را تشکیل می‌دهند، برنامه‌ریزی برای آموزش افراد در استفادهٔ صحیح و کارآمد از این فناوری‌ها اهمیت به‌سزایی دارد؛ زیرا فناوری‌های دیجیتال فرصت‌های بسیاری را برای توسعهٔ اقتصادی، اجتماعی وفرهنگی پیش روی جوامع قرار می‌دهد. در این بین جوامعی موفق‌ترند که با سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی و سرمایه‌گذاری از این فرصت‌ها بیشترین استفاده را بنمایند.

همان‌طور که نتایج پژوهش نشان می‌دهد، تأثیر عامل اقتصادی، سواد و مهارت دیجیتالی و دسترسی انگیزشی، بیشتر از سایر عوامل در دسترسی فیزیکی افراد است، بنابراین برای کاهش شکاف دیجیتالی دسترسی فیزیکی افراد به رایانه و اینترنت، به نظر می‌رسد توجه به این سه

عامل اثربخش‌تر باشد. بنابراین سرمایه‌گذاری در بخش آموزش و پرورش به‌عنوان مرجعی که با بخش شایان توجهی از جمعیت کشور در ارتباط است، برای آموزش سواد و مهارت دیجیتالی و ایجاد انگیزه برای استفاده از رسانه‌های دیجیتال ضروری است. همچنین تلاش برای کاهش هزینه‌های دسترسی و استفاده از ابزارهای ICT مهم به نظر می‌رسد. پس از دسترسی فیزیکی به رایانه و اینترنت توجه به استفادهٔ متداول و کارآمد از رسانه‌های دیجیتال گام بعدی در کاهش شکاف دیجیتال است. اجرای پژوهش‌هایی در خصوص سواد و مهارت دیجیتالی و استفادهٔ متداول، به‌خصوص در بخش نظام آموزشی کشور، برای دستیابی به راهکارهای عملی به‌منظور کاهش شکاف دیجیتالی ضروری است.

References

Abu-Shanab, E. & Al-Jamal, N. (2015). Exploring the Gender Digital Divide in Jordan. *Gender, Technology and Development*, 19(1): 91-113.

Alvani, S. M., Memarzadeh Tehran, Gh. R., Kazemi, H. (2013). Exploring the Traits and Behaviors of Spiritual Leaders by Using Adaptive Neural-Fuzzy Systems. *Journal of Organizational Culture Management*, 11(3): 95-120. (*in Persian*)

Andonova, V. (2006). Mobile phones, the internet and the institutional environment. *Telecommun. Policy,* 30(1): 29-45.

Atherton, P. (1977). Handbook for Information Systems and Services. *Paris, France: United Nations Educational*, Scientific and Cultural Organization.

Bansode, S. & Patil, S. (2011). Bridging digital divide in India: Some initiatives. *Asia Pacific Journal of Library and Information Science*, 1(1): 58-68.

Baron, R.M. & Kenny, D.A. (1986). The moderator-mediator distinction in social psychological research: conceptual, strategic, and statistical considerations. *Personality and Social Psyc-hology*, 51(6): 1173-1182.

Bawden, D. (2001). Information and digital literacies; a review of concepts. *Journal of Documentation*, 47(2): 218−259.

Borgida, E., Sullivan, J., Oxendine, A., Jackson, M., Riedel, E. & Gangl, A. (2002). Civic culture meets the digital divide: the role of community electronic networks. *Journal of Social Issues*, 58 (1): 125-141.

Bouckaert, J., van Dijk, T. & Verboven, F. (2010). Access regulation, competition, and broadband penetration: an international study. *Telecommunications Policy*, 34 (11): 661-671.

Chinn, M. D., & Fairlie, R. W. (2006). The determinants of the global digital divide: a cross-country analysis of computer and internet penetration. *Oxford Economic Papers.*

Corrocher, N. & Ordanini, A. (2002). Measuring the digital divide: a framework for the analysis of cross-country differences. *Journal of Information Tecnhology,* 17(1): 9-19.

Crenshaw, E.M. & Robison, K.K. (2006). Globalization and the digital divide: the roles of structural conduciveness and global connection in internet diffusion. *Social Science Quarterly,* 87(1): 190-207.

Davis, F. D., Bagozzi, R. P. & Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models. *Management Science*, 35(8): 982-1003.

DiMaggio, P., Hargittai, E., Celeste, C. & Shafer, S. (2004). In: Neckerman Kathryn, editor. Digital inequality: from unequal access to differentiated use in social inequality. *New York: Russell Sage Foundation*, 355-400.

Dugdale, A., Daly, A., Papandrea, F. & Maley, M. (2005). Accessinge-government: challenges for citizens and organizations. *International Review of Administrative Sciences,* 71(1): 109-118.

Erumban, A. A., & De Jong, S. B. (2006). Cross-country differences in ICT adoption: A consequence of Culture?. *Journal of World Business*, *41*(4), 302-314.

Eurostat. (2011). *Community Survey on ICT use in Households and by Individuals*, Available in: http://epp.eurostat.cec.eu.int/portal.

Ferro, E., Helbig, C. N. & Gil-Garcia, J. R. (2011). The role of IT literacy in defining digital. *Government Information Quarterly*, 28(1): 3-10.

Fuchs, C. (2009). The role of income inequality in a multivariate cross-national analysis of the digital divide. *Social Science Computer*, 27(1): 41-58.

Fuchs, C. & Horak, E. (2008). Africa and the digital divide. *Telematics and Informatics,* 25 (2): 99-116.

Gauld, R., Goldfinch, S. & Horsburgh, S. (2010). Do they want it? Do they use it? The Demand-side of e-government in Australia and New Zealand. *Government Information Quarterly*, 27(2): 177-186.

Ghasemi, H. (2013). *Structural Equation Modeling in Social Researches using Amos Graphics.* Tehran: Sociologists. (*in Persian*)

Ghasemi, A. R. & Asgharizadeh, E. (2014). Presenting a Hybrid ANN-MADM Method to Define Excellence Level of Iranian Petrochemical Companies. *Journal of Information Technology Management*, 6(2): 267-284. (*in Persian*)

Hanafizadeh, M. R., Saghaei, A. & Hanafizadeh, P. (2009). An index for cross-country analysis of ICT infrastructure and access. *Telecommunications Policy*, 33(7): 385-405.

Hariri, N. & Yari Firuzabadi, Y.H. (2009). Studying the status of information technology infrastructure in central libraries of islamic azad university, fifth region. *Journal of epistemology (library and information science and information technology)*. 2(5): 45-57. (*in Persian*)

Hilbert, M. (2011). The end justifies the definition: The manifold outlooks on the digital divide and their practical usefulness for policy-making.*Telecommunications Policy*, *35*(8), 715-736.

Hoffman, D. L., Novak, T. P. & Schlosser, A. E. (2000). The evolution of the digital divide: How gaps in internet access may impact electronic commerce. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 5(3).

Horrigan, J. (2009). *Home broadband adoption 2009*. *Washington,* D. C.: Pew Internet & American Life Project.

ITU (2009). Measuring the Information Society. *The ICT Development Index.* http://www.itu.int/ITUD/ict/publications/idi/material/2009/MIS2009_w5.pdf.

ITU (2015). ICT Facts & Figures. The world in 2015. *Itu 150 Años (1865 - 2015)*, 6. Retrieved from http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/facts/ICT FactsFigures2015.pdf.

James, J. (2003). *Bridging the global digital divide*. Northampton: Edward Elgar.

James, J. (2007). From origin to implications: key aspects in the debate over the digital divide. *Journal of Information Tecnhology*, 22(3): 284-295.

Jang, J. R. (1993). ANFIS: Adap tive-Network-Based Fuzzy Inference System. *Ieee Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, 23(3): 665–685.

Jung, J.Y., Qiu, J.L. & Kim Y.C. (2001). Internet connectedness and inequality: beyond the Divide. *Communication Research*, 28(4): 507-535.

Kyriakidou,V., Michalakelis, C. & Sphicopoulos, T. (2011). Digital divi-de gap convergence in Europe. *Technology in Society*, 33(3): 265-270.

Liu, M. & San, G. (2006). Social learning and digital divides: A case study of Internet technology diffusion. *Kyklos,* 59(2): 307-321.

Mohammad Ghaffari, H., Alizadeh Gharehbagh, R. & Salmani, U. (2013). Assessing the Impact of Development on the Demand for ICT Services and ICT Infrastructure in Iran: a Study of Inter - Provincial with Panel Data Approach. *Journal of Information Technology Management,* 5(3): 147-168. (*in Persian*)

Mohtarami, A., khodadad Hosseini, S. H. & Elahi, Sh. (2014). Investigation of the factors affecting IT diffusion in organizations. *Journal of Technology Development Management,* 1(3): 97-122. (*in Persian*)

Montagnier, P. & Vincenzo, S. (2011). The Determinants of ICT Expenditures by Households: a Micro Data Analysis1. *Statistika: statistics and economy journal*, 48(2): 60-77.

OECD (2009). *Organization for economic, co-operation and development.* Available in: www.oecd.org.

Pan, C. C., Sivo, S. & Brophy, J. (2003). Students' attitude in a web-enhanced hybrid course: a structural equation modeling inquiry. *Journal of Educational Media and Library Sciences*, 41(2): 181-194.

Park, S.R., Choi, D.Y. & Hong, P. (2015). Club convergence and factors of digital divide across countries, Technol. *Technological Forecasting and Social Change* (2015), http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2015.02.011.

Partridge, H. (2005). *Establishing the human dimension of the digital divide*. In: Quigley E, editor. Information security and ethics: social and organizational issues. Hersey, US: RM Press, 23-47.

Pourkazemi, M, H. & Asadi, M. B. (2010). Forecasting of Crude Oil Prices Using Neural Networks and OECD Inventories. *Journal of Economic Research*, 44(3): 25-46. (*in Persian*)

Prieger, J.E. & Hub, W.M. (2008). The broadband digital divide and the nexus of race, competition, and quality. *Information Economics and Policy*, 20(2): 150-167.

Puspitasari, L. & Ishii, K. (2016). Digital divides and mobile Internet in Indonesia: Impact of smartphones. *Telematics and Informatics*, 33(2): 472-483.

Raeesi Vanani, I. & Ganjalikhan Hakemi, F. (2015). Designing an Adaptive Nuero-Fuzzy Inference System for Evaluating the Business Intelligence System Implementation in Software Industry. *Journal of Information Technology Management*, 7(1): 85-104. (*in Persian*)

Rye, S. A. (2008). Exploring the gap of the digital divide: Conditions of connectivity and higher education participation. *GeoJournal,* 71(2-3): 171–184.

Roshandel Arbatani, T., Kazemi, H. & Haj Esmaeili, F. (2015). Determinants of the digital divide (Case study: Rafsanjan citizens). *Journal of Public Administration*, 6(4): 681-703. (*in Persian*)

Scadias, G. (2002). Monitoring the Digital Divide, an ORBICOM-CIDA project. *National Research Council of Canada.*

Sheikh Shoaei, F. & Olomi, T. (2007). Factors affecting the adoption of information technology by librarians Technical School University in Tehran. *Library and Information Science.* 10(3): 18-35. (*in Persian*)

Sipior, J. C., Ward, B. T. & Connolly, R. (2011). The digital divide and t-government in the United States: using the technology acceptance model to understand usage. *European Journal of Information System,* 20(3): 308-328.

Toloie Eshlaghi, A. & Haghdoust, Sh. (2007). Stock price prediction modelling using neural networks and comparison with mathematical prediction methods. *Journal of Economic Research*, 7(2): 237-252. (*in Persian*)

Van Deursen, A. & van Dijk, J. (2015). New Media and the Digital Divide. *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences,* 16(2): 787-792.

Van Dijk, J. (2005). *The Deepening Divide Inequality in the Information Society*. Thousand Oaks, London: Sage Publications.

Van Dijk, J. (2006). Digital divide research, achievements and shortcomings. *Poetics*, 34(4-5): 221-235.

Van Dijk, J. (2008). *The Digital Divide in Europe.* The Handbook of Internet Politics, London and New York: Routledge.

Vicente, M.R. & Lopez, A.J. (2006). A multivariate framework for the analysis of the digital divide: evidence for the European Union-15. *Information & Management.* 43(6): 756-766.

Vosough, M., Taghavi Fard, M. T. & Alborzi, M. (2015). Bank card fraud detection using artificial neural network. *Journal of Information Technology Management*, 6(4): 721-746. (*in Persian*)

Warschauer, M. (2002). Reconceptualizing the digital divide. *First Monday*, 7(7).

Wilson, E.J. (2006). *The Information Revolution and Developing Countries*. MIT Press, Cambridge, MA.

Zhao, H., Kim, S., Suh, T. & Du, J. (2007). Social institutional explanations of global Internet diffusion: A cross-country analysis. *Journal of Global Information Management*, 15(2): 28-55.