

# توسعه و بومی‌سازی مدل پذیرش فناوری (TAM) در شرکت‌های کوچک و متوسط<sup>۱</sup>

■ علی ملاحسینی<sup>۲</sup>

عضو هیئت علمی دانشگاه شهید باهنر کرمان

■ محمد حسین فروزانفر<sup>+</sup>\*

عضو هیئت علمی مجتمع آموزش عالی بم

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۴/۶ و تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۹/۱۹

## چکیده

امروزه فناوری و نوآوری‌های مربوط به آن به یکی از مهمترین عناصر محیط راهبردی سازمان‌ها تبدیل شده‌است. از این رو پذیرش فناوری از سوی کاربران از مهمترین عوامل موفقیت یک نوآوری است. این پژوهش با هدف ارائه الگوی بومی پذیرش فناوری در شرکت‌های کوچک و متوسط انجام شده است. جهت پیشبرد پژوهش و دستیابی به نتایج کاربردی سه سوال اساسی مطرح گردید؛ بدین ترتیب که علاوه بر ارائه الگوی بومی پذیرش فناوری، عوامل موثر بر آن شناسایی و سپس رتبه‌بندی گردید. جامعه آماری این پژوهش شامل مدیران شرکت‌های کوچک و متوسط می‌باشد. نتایج حاصل حاکی از آن است که هفت عامل سازگاری فردی، سازگاری سازمانی، سودمندی درک شده، سهولت درک شده، نگرش به استفاده، قصد و نیت استفاده و رفتار استفاده از فناوری بر پذیرش فناوری تاثیر گذار است. همچنین پس از مقایسه نتایج بدست آمده از هر دو روش رتبه‌بندی آزمون فریدمن و روش AHP نتایج یکسانی بدست آمد، بدین صورت که دو عامل نگرش به استفاده، و قصد و نیت استفاده بیشترین تاثیر را در پذیرش فناوری داشته‌اند. در پایان و پس از حصول مدل بومی و برازش شده پژوهش، پیشنهادات کاربردی به مدیران شرکت‌های کوچک و متوسط ارائه گردیده است.

**واژگان کلیدی:** بومی‌سازی فناوری، مدل پذیرش فناوری (TAM)، شرکت‌های کوچک و متوسط (SMEs).

۱ این پژوهش مطابق قرارداد پژوهشی شماره ۰۹۴/۵۲۱/م مورد حمایت اداره کل تعاون، کار و رفاه اجتماعی استان کرمان قرار دارد.

۲ پست الکترونیکی: Amolahosseini@uk.ac.ir

\* عهده دار مکاتبات

+ پست الکترونیکی: Mh.faroozanfar@bam.ac.ir

## ۱- مقدمه

بنابراهمیت موضوع پذیرش فناوری و همچنین نقش مهم شرکت‌های کوچک و متوسط<sup>۳</sup> در تولید ناخالص داخلی کشورها، لزوم انجام چنین پژوهشی کاملاً روشن و آشکار است. لذا نوآوری این پژوهش در بررسی پذیرش فناوری در شرکت‌های کوچک و متوسط است. زیرا پژوهش‌های حوزه فناوری بیشتر در زمینه‌های توانمندی، انتقال، انتشار و در شرکت‌ها و سازمان‌های بزرگ انجام شده است. در این پژوهش با بررسی عوامل موثر بر پذیرش فناوری، بسیاری از عوامل مهم نظیر عوامل رفتاری و روانشناختی تاثیرگذار در شرکت‌های کوچک و متوسط مورد مطالعه قرار می‌گیرد.

همچنین برآنیم تا ضمن تدوین الگوی بومی پذیرش فناوری در شرکت‌های کوچک و متوسط، آن عوامل را شناسایی نموده و سپس با ارزیابی عوامل موثر بر پذیرش فناوری، رتبه‌بندی هر یک از عوامل را نیز مشخص نموده و در پایان راهکارهای عملی مناسبی را در این رابطه ارائه دهیم.

## ۲- مبانی نظری

در ارتباط با پذیرش فناوری، مدل‌ها و تئوری‌های گوناگونی وجود دارد. در این میان، پژوهش‌های متعدد، توانمندی مدل پذیرش فناوری<sup>۴</sup> را در ارتباط با سنجش و تعیین متغیرهای موثر تایید نموده‌اند [۲۵]. مدل دیویس، استفاده از فناوری را تابعی از فرایند چهار مرحله‌ای می‌داند که طی آن، متغیرهای خارجی، برداشت<sup>۵</sup> کاربران را در ارتباط با سهولت استفاده و مفید بودن سیستم‌ها تحت تأثیر قرار می‌دهد. دو عامل مطرح شده در مدل پذیرش فناوری یعنی سهولت استفاده درک شده<sup>۶</sup> و مفید بودن درک شده<sup>۷</sup>، تقریباً در همه پژوهش‌ها مورد بررسی قرار گرفته‌اند. دیویس سهولت استفاده درک شده را به‌عنوان میزانی که یک نفر اعتقاد دارد که یادگیری یا استفاده از یک سیستم مستلزم تلاش زیادی نیست و سودمندی درک شده را توان میزانی که یک نفر اعتقاد دارد که به‌کارگیری یک سیستم خاص، عملکرد وی را بهبود می‌بخشد، تعریف نموده است و بیان می‌کند که سهولت استفاده درک شده و سودمندی درک شده به‌طور مستقیم به وسیله متغیرهای خارجی مشخص می‌شود [۲۲]. به‌نظر می‌رسد که سهولت استفاده درک شده، تاثیر مثبتی بر اعتماد دارد؛ زیرا

دنیای امروز با تغییرات فزاینده‌ای همراه است که نرخ و شتاب این تغییرات باور نکردنی است و افراد، سازمان‌ها و جوامع را به شکل‌های مختلف تحت تاثیر خود قرار می‌دهد. یکی از مهمترین تغییرات، ظهور فناوری‌های جدید است که اغلب مزایای بالقوه زیادی را به همراه دارد. با این وجود، توسعه و استقرار این فناوری‌ها برای برخورداری از مزایای آنها کافی نیست، بلکه فناوری باید به‌وسیله کاربران بکار گرفته شود [۹]. کارکنان برای پذیرفتن فناوری، باید منافع و ریسک‌های آن را در نظر بگیرند. در صورت عدم پذیرش و به‌کارگیری فناوری جدید توسط کارکنان سازمان، سرمایه‌گذاری در حوزه مورد نظر بی‌نتیجه خواهد ماند [۲۳]. با توجه به اهمیت این موضوع، پژوهش‌های زیادی در این مورد در بیشتر کشورها انجام شده است که دغدغه اصلی آنها، پذیرش و به‌کارگیری فناوری‌های جدید بوده است [۳۰].

پذیرش و به‌کارگیری فناوری مناسب به یک منبع رقابتی برای سازمان‌ها تبدیل شده است. در عصری که فناوری به سرعت در حال پیشرفت است، هر سازمانی برای بقا و ادامه فعالیت خود ناگزیر خواهد بود که فناوری‌های جدید روز را به‌کار گیرد. فناوری‌های جدید با صرف هزینه‌های سنگین وارد سازمان می‌شود و این بسیار مهم است که به درستی به‌کار رود و از سوی کاربران پذیرفته شود، زیرا عدم پذیرش فناوری‌های جدید از سوی کاربران به عدم استفاده یا استفاده محدود و جزئی از آن منجر می‌شود که در نتیجه توجیه اقتصادی نخواهد داشت [۱۰]. امروزه فناوری و تحولات آن به یکی از مهمترین عناصر محیط استراتژیک سازمان تبدیل شده است. برخی از پژوهشگران بر این اعتقاد هستند که آثار و پیامدهای فناوری در سیستم‌های اقتصادی، اجتماعی و حتی سیاسی بسیار با اهمیت‌تر از تحولات فناوری است این مهم به ایجاد و توسعه دانش علمی در حوزه مدیریت فناوری منجر شده است [۳]. پذیرش فناوری از سوی کاربران از مهمترین عوامل موفقیت یک فناوری است. در صورت عدم پذیرش فناوری توسط کاربران یا ضعف در پذیرش آن، قابلیت‌های سیستم بسیار تنزل یافته و سبب هدر رفتن منابع می‌شود. افزون بر اینکه پذیرش فناوری‌های نوین در لحظه اتفاق نمی‌افتد، بلکه فرایندی است که در طول زمان شکل می‌گیرد و در صورت استفاده مستمر و عادت، پذیرش موفق صورت می‌گیرد [۱۸].

3 Small &amp; Medium Enterprises (SMEs)

4 Technology Acceptance Model (TAM)

5 Perception

6 Perceived ease of use

7 Perceived usefulness

و برداشت ذهنی از آسانی استفاده از فناوری‌های جدید در آموزش از راه دور به‌وسیله مسئولان با نگرش آنها نسبت به این فناوری‌ها، نگرش به استفاده از فناوری‌های جدید در آموزش از راه دور به‌وسیله مسئولان با تصمیم به استفاده از این فناوری‌ها و همچنین تصمیم به استفاده از فناوری جدید در آموزش از راه دور با استفاده عملی آنها از این فناوری‌ها رابطه معنی‌دار دارد [۱۱]. از دیگر پژوهش‌هایی که بر پایه مدل پذیرش فناوری است، می‌توان به بررسی خراسانی و همکاران (۱۳۹۰) اشاره کرد. نتایج این پژوهش نشان داد که متغیرهای برداشت ذهنی از آسانی استفاده، برداشت ذهنی از سودمندبودن و نگرش و تصمیم به استفاده از فناوری به‌عنوان عوامل موثر بر پذیرش فناوری در میان دانشجویان است [۶]. از طرفی و در میان پژوهش‌های خارجی، گبرزگبر<sup>۹</sup> و همکاران (۲۰۱۵) پژوهشی را در صنعت کشاورزی کشور هلند انجام دادند. هدف آنها از این پژوهش تاثیر فاکتورهای موثر بر پذیرش فناوری بر روی کشاورزان بود. نتایج این پژوهش حاکی از آن است که سن و سطح تحصیلات بر میزان پذیرش این فناوری نوین موثر است. همچنین خصوصیات فردی کشاورزان و نگرش آنان نسبت به وقایع جدید به‌طور معناداری بر میزان پذیرش فناوری تاثیر دارد [۲۱]. همچنین اوزبک<sup>۱۰</sup> و همکاران (۲۰۱۴) در پژوهشی اثر ویژگی‌های شخصیتی را در پذیرش فناوری سنجیدند. این پژوهش که برای پذیرش فناوری گوشی‌های تلفن همراه هوشمند انجام شد، نتایج اثر ویژگی‌های شخصیتی را بر پذیرش تایید می‌کند. دیگر نتایج حاکی از آن است که افراد با سازگاری بالا، مهربان و دارای روحیه همکاری، تمایل بیشتری برای درک و استفاده از فناوری تلفن‌های همراه هوشمند دارند. از سوی دیگر، افراد زودرنج و نگران، استفاده از این فناوری را مفید ندانستند. همچنین افرادی که دارای روحیه باز بودند و تمایل به تجربه و استفاده از اقلام و رویدادهای جدید داشتند، استفاده از این فناوری را ساده انگاشتند [۲۸].

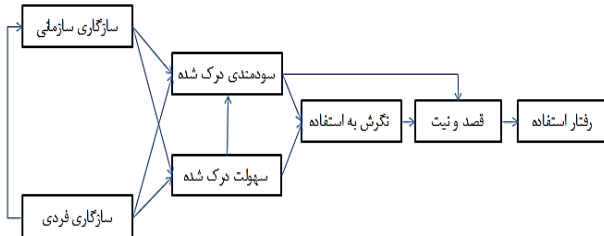
### ۳- روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نوع کاربردی است زیرا باعث توسعه دانش کاربردی در زمینه پذیرش فناوری برای خواننده می‌شود. از طرفی این پژوهش توصیفی است؛ زیرا شرایط و وضعیت عوامل موثر بر پذیرش فناوری را در شرکت‌های کوچک و متوسط شرح

می‌تواند انتظار یک فرد را برای کسب نتایج درک شده به سمت پذیرش فناوری نوآورانه سوق دهد. در حالت کلی، سودمندی درک شده و سهولت استفاده درک شده تأثیر بارزی بر قصد افراد برای استفاده از فناوری یا سیستم دارد. برداشت کاربران، نگرش در مورد استفاده از سیستم را تحت تأثیر قرار داده و این نگرش، قصد آنها برای استفاده از سیستم را تعیین می‌کند و در نهایت، سطح استفاده از سیستم مشخص می‌شود [۲۴].

مدل پذیرش فناوری که دیویس<sup>۸</sup> (۱۹۸۹) ارائه کرد، یکی از نام‌آورترین مدل‌های پژوهشی در بررسی عوامل موثر بر پذیرش فناوری از سوی افراد محسوب می‌شود. پس از پیشنهاد این مدل، پژوهش‌های بسیاری در زمینه درک عوامل موثر بر پذیرش فناوری‌های نو از سوی کاربران انجام شده است [۲۷]. براساس این مدل، پذیرش کاربران بر پایه دو ارزیابی منطقی (الف) سودمندی ادراکی و (ب) آسانی استفاده از برون‌داده‌های موردانتظار فناوری است [۸]. بر همین اساس نیز پژوهش‌های فراوانی در راستای پذیرش فناوری انجام شده است. به‌عنوان مثال محمدی و یعقوبی (۱۳۹۳) در پژوهشی مدل پذیرش فناوری را با تاکید بر شرایط فرهنگی ایران سنجیدند و با توجه به پیشرفت سریع فناوری، نیاز روزافزون به تبادل اطلاعات با دیگر جوامع بشری و نیز تفاوت فرهنگی، رویکردی جهت به حداقل رساندن اثرات منفی بهره‌برداری فناوری‌های نوین و حفظ و تقویت اثرات مثبت آن ارائه دادند. در این رویکرد، یک سازمان مدیریت فناوری مبتنی بر مدل اصلاح شده پذیرش فناوری پیشنهاد شد. بدین صورت که این سازمان براساس یک پایگاه داده مشترک با سازمان‌ها، شرکت‌های تولیدی و بنگاه‌های اقتصادی داخلی و خارجی در ارتباط است و متقاضیان فناوری درخواست خود را به این سازمان ارسال می‌کنند تا صاحبان فناوری موردنظر متقاضی با جستجو در پایگاه‌های داده مشخص گردد. این امر موجب صرفه‌جویی در وقت و هزینه شرکت‌هایی می‌گردد که قصد انتقال و استفاده از یک فناوری جدید را دارد. همچنین در این پژوهش متغیرهای احساسات و فرهنگ اسلامی به مدل پذیرش فناوری پیشنهاد شده افزوده شد تا اثرات منفی فرهنگی را به جنبه‌های مثبت تبدیل نماید [۱۵]. همچنین فهامی و زارع (۱۳۹۲) در پژوهشی عوامل موثر بر پذیرش فناوری‌های جدید در آموزش از راه دور را با استفاده از مدل پذیرش فناوری سنجیدند. نتایج این پژوهش که در دانشگاه پیام نور اصفهان انجام شد نشان داد که برداشت ذهنی از مفید بودن

سازمانی از مولفه‌هایی نظیر شایسته‌سالاری، کار تیمی و پایبندی به ضوابط استفاده شده است. لذا در این پژوهش و به جهت توسعه و بومی‌سازی، مدلی جهت پذیرش فناوری در شرکت‌های کوچک و متوسط طراحی گردید که شامل ۷ بعد سازگاری فردی، سازگاری سازمانی، سودمندی درک‌شده، سهولت درک‌شده، نگرش به استفاده، نیت استفاده و رفتار استفاده است.



شکل ۱: مدل مفهومی پژوهش

#### ۴- سوالات پژوهش

با توجه به اینکه این پژوهش در پی تدوین و ارائه الگوی بومی پذیرش فناوری در شرکت‌های کوچک و متوسط است، لذا فرضیه ندارد و بر پایه سه سوال اصلی طرح‌ریزی می‌گردد که در ذیل ذکر شده است.

- ۱) عوامل موثر بر پذیرش فناوری در شرکت‌های کوچک و متوسط کدام است؟
- ۲) الگوی پذیرش فناوری در شرکت‌های کوچک و متوسط به چه صورت است؟
- ۳) رتبه‌بندی عوامل موثر بر پذیرش فناوری در شرکت‌های کوچک و متوسط چگونه است؟

#### ۵- یافته‌های پژوهش

##### ۵-۱- یافته‌ها مربوط به سوال اول پژوهش

با توجه به نتایج بدست آمده تمامی مقادیر معناداری بدست آمده برابر با صفر است که این مقدار از  $0/05$  کمتر است. بنابراین با  $95\%$  اطمینان می‌توان گفت همه عوامل شامل سازگاری فردی، سازگاری سازمانی، سودمندی درک شده، سهولت درک شده، نگرش به استفاده، قصد و نیت و رفتار استفاده از فناوری بر پذیرش فناوری در شرکت‌های کوچک و متوسط تاثیر داشته است. نتایج بدست آمده در جدول شماره ۱ قابل مشاهده است.

می‌دهد. جامعه آماری این پژوهش مدیران شرکت‌های کوچک و متوسط استان کرمان در نظر گرفته شده است. براساس محاسبات انجام شده و با استفاده از فرمول کوکران<sup>۱۱</sup> حجم نمونه ۲۹۱ نفر برآورد شد. روش نمونه‌گیری نیز خوشه‌ای تصادفی انتخاب گردید. ابزار گردآوری داده‌ها مشتمل بر پرسشنامه محقق‌ساخته است. این پرسشنامه شامل دو بخش است که بخش اول حاوی ۶ سوال جهت سنجش ویژگی‌های جمعیت شناختی است و بخش دوم حاوی ۳۱ سوال با طیف پنج مرتبه‌ای لیکرت است که جهت ارزیابی هفت عوامل موثر بر پذیرش فناوری طرح‌ریزی شده است. در این پرسشنامه، جهت سنجش ابعاد سازگاری فردی، سازگاری سازمانی، سودمندی درک‌شده، سهولت درک‌شده، نگرش به استفاده، نیت استفاده و رفتار استفاده به ترتیب از ۴، ۳، ۵، ۷، ۵ و ۳ گویه استفاده شده است. از میان ۳۲۰ پرسشنامه توزیع شده، تعداد ۲۹۱ پرسشنامه به‌طور کامل پر و بازگردانده شد. پس از جمع‌آوری پرسشنامه‌ها و تحلیل داده‌ها مشخص شد که  $78/9\%$  درصد نمونه آماری زیر ۴۰ سال و مابقی بالای ۴۰ سال سن دارند. همچنین  $79/8\%$  درصد از مدیران مرد و  $20/2\%$  درصد زن بودند. از طرفی  $80/5\%$  درصد آنان کمتر از پانزده سال و  $19/5\%$  درصد بیش از پانزده سال سابقه کار داشتند. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزارهای Spss، Excell و Amos بهره گرفته شده است. بدین صورت که جهت برازش مدل از روش معادلات ساختاری<sup>۱۲</sup> (SEM) و نیز جهت بررسی عوامل موثر بر پذیرش فناوری از آزمون t تک نمونه‌ای استفاده شده است. همچنین با استفاده از آزمون فریدمن<sup>۱۳</sup> و روش تحلیل سلسله مراتبی<sup>۱۴</sup> (AHP) به اولویت‌بندی عوامل موثر بر پذیرش فناوری در شرکت‌های کوچک و متوسط پرداخته شده است.

مدل مفهومی این پژوهش براساس مدل پذیرش فناوری (TAM) که توسط دیویس و همکارانش [۱۶] ارائه گردید، بنا شده است. این مدل استاندارد بارها توسط محققین استفاده شده است و روایی آن بارها مورد تایید قرار گرفته است. در این پژوهش و براساس بررسی پژوهش‌های مرتبط دو عامل سازگاری سازمانی و سازگاری فردی به‌عنوان متغیرهای بیرونی در نظر گرفته شده است که به مدل پذیرش فناوری افزوده شده است. سازگاری فردی شامل مولفه‌هایی نظیر صداقت، سعه صدر، تعهد، تعقل و تدبر است. همچنین جهت سنجش بعد سازگاری

11 Cochran

12 Structural Equation Method

13 Friedman Test

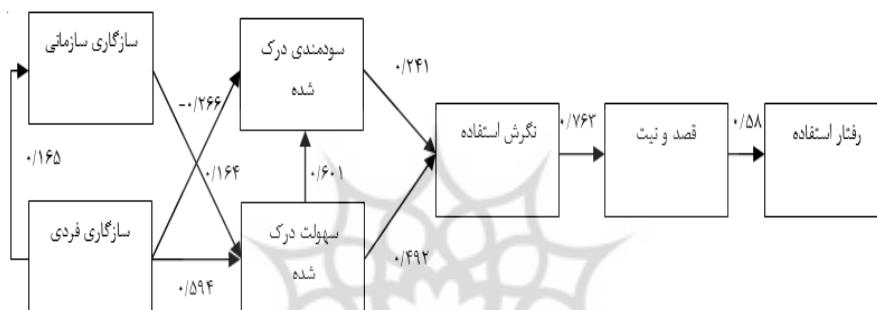
14 Analytic Hierarchy Process

۵-۲- یافته‌های مربوط به سوال دوم پژوهش

برای پیدا کردن الگوی پذیرش فناوری در شرکت‌های کوچک و متوسط از مدل معادلات ساختاری استفاده شد. با استفاده از نرم‌افزار AMOS این مدل برازش داده شد و با توجه به این‌که مقدار معناداری مدل برابر با صفر بدست آمد. بنابراین الگوی برازش داده شده، الگویی معنادار است. شکل شماره ۲ مدل نهایی و برازش داده شده پژوهش را نشان می‌دهد.

جدول ۱: آماره، درجه آزادی و مقدار معناداری متغیرهای پژوهش

متغیر	آماره $\chi^2$	درجه آزادی	مقدار معناداری
سازگاری فردی	۱۱/۲۱	۲۹۰	۰/۰۰
سازگاری سازمانی	۴۵/۴۵	۲۹۰	۰/۰۰
سودمندی درک شده	۲۱/۴۵	۲۹۰	۰/۰۰
سهولت درک شده	۵۱/۳۲	۲۹۰	۰/۰۰
نگرش به استفاده	۳۵/۲۴	۲۹۰	۰/۰۰
قصد و نیت	۲۱/۲۲	۲۹۰	۰/۰۰
رفتار استفاده	۱۲/۷۴	۲۹۰	۰/۰۰



شکل ۲: مدل نهایی معادلات ساختاری به همراه ضرایب استاندارد

تدوین شده و حمایت داده‌ها از آن بکار می‌رود، نسبت کای اسکوئر به درجه آزادی<sup>۱۸</sup> است. برای این شاخص مقادیر ۱ تا ۵ مناسب و مقادیر نزدیک به ۲ تا ۳ بسیار خوب تفسیر شده است. در جدول شماره ۲ مقدار کای اسکوئر نسبی برابر با ۴/۰۱۳ می‌باشد. ریشه دوم میانگین مربعات باقیمانده<sup>۱۹</sup> نشان می‌دهد که آیا مدل تدوین شده را می‌توان قابل قبول دانست یا خیر. مقدار این شاخص بین صفر تا یک تغییر می‌کند و هر چه مقدار بدست آمده کوچکتر باشد، مدل مناسب‌تر است. مقدار ۰/۱۱۳ برای مدل پژوهش حاکی از قابل قبول بودن مدل است. شاخص‌های تطبیقی نیز به منظور بررسی قابل قبول بودن مدل بر مبنای مقایسه آن با مدل استقلال تدوین شده است. این شاخص‌ها مقادیری بین ۰ تا ۱ را به خود می‌گیرد و مقادیر بالای ۰/۹ در اغلب منابع به‌عنوان مقادیر قابل قبول تفسیر شده است. همچنین در جدول شماره ۲ شاخص توکر-لونیس<sup>۲۰</sup> برابر با

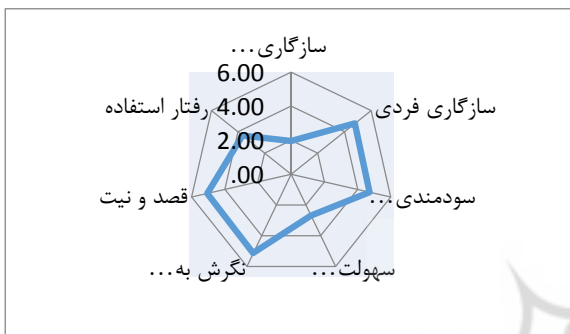
همچنان که در ادامه و در جدول شماره ۲ مشخص شده است، شاخص‌های کلی برازش مدل وضعیت مطلوبی را نشان می‌دهد. وجود کای اسکوئر<sup>۱۵</sup> غیرمعنادار برابر با ۵۳/۱۵۵۴ و سطح معناداری برابر با ۰/۰۰ نشان‌دهنده نتیجه‌ای مناسب است. اگرچه سطح معناداری<sup>۱۶</sup> ۰/۰۰ نشان از معنادار شدن شاخص کای اسکوئر شده است، اما باید توجه داشت که با افزایش سطح نمونه و گستردگی مدل تفاوت‌های اندک بین ماتریس‌های کواریانس مدل تدوین شده و مشاهده شده نیز معنادار می‌شود و در نتیجه کای اسکوئر مدل نیز معنادار خواهد شد. ثانیاً، باید مجموع شاخص‌ها را مورد توجه قرار داد. همچنین هرچه درجه آزادی مدل<sup>۱۷</sup> از درجه آزادی یک مدل اشباع شده که برابر با صفر است دور و به درجه آزادی مدل استقلال نزدیک باشد که برابر با ۴۲۳ است، نشان‌دهنده مطلوب‌تر بودن مدل است. شاخص مناسب دیگری که معمولاً به منظور قضاوت در مورد مدل

18 CMIN/DF  
19 RMSEA  
20 TLI

15 CMIN  
16 P  
17 DF

جدول ۳: رتبه‌بندی عوامل موثر بر پذیرش فناوری با استفاده از آزمون فریدمن

عوامل	میانگین رتبه‌ها
نگرش به استفاده	۵/۱۳
قصد و نیت استفاده	۵/۰۷
سازگاری فردی	۴/۷۸
سودمندی درک شده	۴/۷۳
رفتار استفاده	۳/۶۶
سهولت درک شده	۲/۶۹
سازگاری سازمانی	۱/۸۴



شکل ۳: نمودار رادار برای مقایسه رتبه‌های عوامل موثر بر پذیرش فناوری

در شکل شماره ۳ جهت درک بهتر اختلاف رتبه‌ها، نمودار رادار ارائه شده است.

۵-۳-۲ رتبه‌بندی با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی

برای استفاده از این روش ۴ معیار به صورت زیر در نظر گرفته می‌شود:

۱. میزان مقاومت کارکنان در برابر تغییر؛
  ۲. توانایی کارکنان در استفاده از فناوری؛
  ۳. میزان حمایت مدیران ارشد در اجرا و پذیرش فناوری؛
  ۴. زیرساخت‌های سازمانی لازم جهت اجرا و پذیرش فناوری.
- عامل‌ها نیز با حروف بزرگ لاتین مشخص شده‌اند.
- A: سازگاری فردی  
B: سازگاری سازمانی  
C: سودمندی درک شده  
D: سهولت درک شده  
E: نگرش به استفاده  
F: قصد و نیت استفاده  
G: رفتار استفاده

بر اساس این معیارها و هفت عاملی که برای پذیرش فناوری وجود دارد، نمایش گرافیکی این مساله به صورت زیر است:

۰/۹۱۴ و شاخص برازش تطبیقی<sup>۲۱</sup> برابر با ۰/۷۵۴ است. تقریباً هر دو شاخص‌های تطبیقی مقادیر بالاتر از ۰/۹ را نشان می‌دهد که به معنی توان مدل در فاصله گرفتن از یک مدل استقلال و نزدیک شدن به مدل اشباع شده بر مبنای معیارهای تعریف شده است. علاوه بر این، بررسی شاخص‌های مقتصد و برازش تطبیقی مقتصد مقادیر ۰/۵ و بالاتر قابل قبول تلقی می‌شود. در جدول شماره ۲ مقدار شاخص برازش هنجار شده مقتصد<sup>۲۲</sup> برابر با ۰/۴۲۶ و مقدار شاخص برازش تطبیقی مقتصد<sup>۲۳</sup> برابر با ۰/۴۸ است که هر دو مقادیری قابل قبول را نشان می‌دهد. با توجه به توضیحات فوق می‌توان نتیجه گرفت مدل نهایی پژوهش قابل قبول است.

جدول ۲: مقادیر شاخص‌های برازندگی مدل نهایی پژوهش

نوع شاخص	شاخص	مدل	
		مدل نهایی پژوهش	مدل استقلال
مطلق	CMIN	۱۵۵۴/۵۳	۵۴۵۶/۸۱۳
	DF	۴۲۵	۴۲۳
	P	۰/۰۰	۰/۰۰
نسبی	RMSEA	۰/۱۱۳	۰/۱۹۳
	CMIN/DF	۴/۰۱۳	۱۱/۷۳
تطبیقی	TLI	۰/۹۱۴	۰/۰۰
	CFI	۰/۷۵۴	۰/۰۰
مقتصد	PNFI	۰/۴۲۶	۰/۰۰
	PCFI	۰/۴۸	۰/۰۰

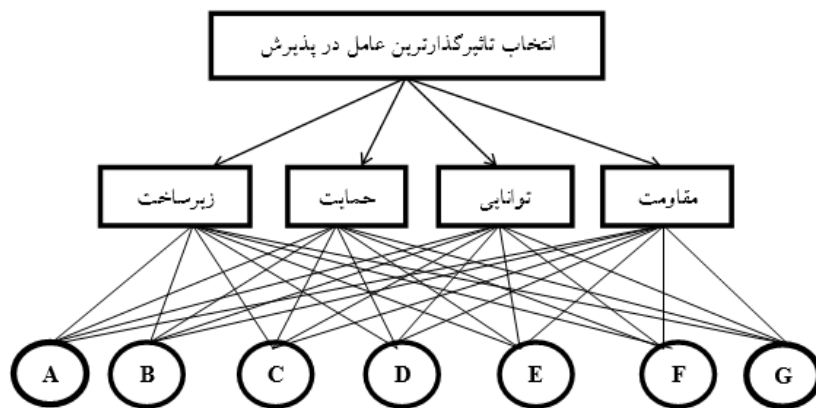
### ۵-۳-۳ یافته‌های مربوط به سوال سوم پژوهش

در این قسمت عوامل موثر بر پذیرش فناوری بر اساس دو روش آزمون فریدمن و روش تحلیل سلسله مراتبی رتبه‌بندی می‌گردد و سپس نتایج هر دو روش با یکدیگر مقایسه می‌شود.

### ۵-۳-۱ رتبه‌بندی با استفاده از آزمون فریدمن

پس از تجزیه و تحلیل داده‌ها مقدار معناداری آزمون فریدمن برابر صفر بدست آمد که این مقدار کمتر از ۰/۰۵ است. بنابراین تفاوت معناداری بین رتبه عوامل وجود دارد. حال با توجه به جدول شماره ۳ مشاهده می‌شود که میانگین رتبه نگرش به استفاده از فناوری (۵/۱۳) و همچنین قصد و نیت (۵/۰۷) بیشتر از عوامل دیگر است و رتبه سازگاری سازمانی با رتبه ۱/۸۴ دارای کمترین رتبه است.

21 CFI  
22 PNFI  
23 PCFI



شکل ۴: اولویت‌بندی عوامل براساس روش AHP

مورد مطالعه قرار دادند، به این نتیجه دست یافتند که نیروی انسانی و ساختارهای فنی جهت پذیرش تجارت الکترونیک بسیار حائز اهمیت است [۱۲]. از طرفی، نتایج حاصل از این پژوهش وجود رابطه معناداری را میان سودمندی درک‌شده و پذیرش فناوری در شرکت‌های کوچک و متوسط نشان داد که این نتیجه با نتیجه پژوهش‌های کهن و همکاران (۱۳۹۰)، خراسانی و همکاران (۱۳۹۰)، ناظمی و میرابی (۱۳۹۱)، حق‌پرست و همکاران (۱۳۹۳) و جفری (۲۰۰۹) مشابهت دارد [۴، ۶، ۱۳، ۱۷ و ۲۶]. پس از تجزیه و تحلیل داده‌ها، از طریق آزمون  $t$  تک نمونه‌ای مشخص شد که میان سهولت درک‌شده و پذیرش فناوری در شرکت‌های کوچک و متوسط رابطه معناداری وجود دارد که این نتیجه با نتایج پژوهش فهامی و زارع (۱۳۹۲)، سلیمانی و زرافشانی (۱۳۹۰) و حق‌پرست و همکاران (۱۳۹۳) تطابق دارد [۴، ۷ و ۱۱]. همچنین نتایج حاصل از این پژوهش وجود رابطه معناداری را میان نگرش به استفاده و پذیرش فناوری در شرکت‌های کوچک و متوسط نشان داد که این نتیجه با نتیجه پژوهش‌های فهامی و زارع (۱۳۹۲)، سلیمی‌فرد و همکاران (۱۳۹۲) و دلیتو مارکی (۲۰۱۰) همخوانی دارد [۸، ۱۱ و ۱۹]. از طرفی، بررسی‌های حاصل از این پژوهش وجود رابطه معناداری را میان قصد و نیت به استفاده از فناوری و پذیرش فناوری در شرکت‌های کوچک و متوسط به اثبات می‌رساند که این نتیجه با نتیجه پژوهش‌های درانی و رشیدی (۲۰۰۷)، سلیمانی و زرافشانی (۱۳۹۰) و حق‌پرست و همکاران (۱۳۹۳) مطابقت دارد [۴، ۷ و ۲۰]. نتایج حاصل از این پژوهش وجود رابطه معناداری را میان رفتار استفاده از فناوری و پذیرش فناوری در شرکت‌های کوچک و متوسط نشان داد که این نتیجه

نتایج حاصل از این روش نشان داد که عوامل قصد و نیت استفاده و نگرش استفاده به ترتیب به وزن‌های ۲/۱۷ و ۱/۹۷ دارای وزن بالا و عوامل سهولت درک شده و سازگاری سازمانی به ترتیب با وزن‌های ۰/۲۵ و ۰/۵۲ دارای وزن پایین‌تری نسبت به بقیه است. بنابراین می‌توان گفت که عوامل قصد و نیت و نگرش استفاده، عوامل مهمی در پذیرش فناوری در شرکت‌های کوچک و متوسط است.

### ۳-۳-۵- مقایسه دو روش رتبه‌بندی

نتایج مقایسه هر دو روش رتبه‌بندی تحلیلی سلسله‌مراتبی و آزمون فریدمن نشان‌دهنده نتایج مشابهی است. بدین ترتیب که براساس نتایج رتبه‌بندی بدست آمده از هر دو روش عوامل نگرش به استفاده و قصد و نیت استفاده بیشترین تأثیر را در پذیرش فناوری در شرکت‌های کوچک و متوسط داشته‌است.

### ۶- بحث و مقایسه با پژوهش‌های مشابه

نتایج حاصل از این پژوهش وجود رابطه معناداری را میان سازگاری فردی و پذیرش فناوری در شرکت‌های کوچک و متوسط نشان داد که این نتیجه با پژوهش گبرزگهر (۲۰۱۵) و اوزبک و همکارانش (۲۰۱۴) که آنها هم ویژگی‌های شخصی را بر پذیرش فناوری موثر دانستند همخوانی دارد [۲۱ و ۲۸]. همچنین پس از بررسی‌های به‌عمل آمده از این پژوهش وجود رابطه معناداری میان سازگاری سازمانی و پذیرش فناوری در شرکت‌های کوچک و متوسط به اثبات رسید. در همین راستا پژوهشگران دیگر نیز به نتیجه مشابهی دست یافتند. محقر و شیرمحمدی (۱۳۸۳) ادراکات و جو سازمانی را از عوامل مهم در پذیرش فناوری دانسته‌اند [۱۴]. قاسمیه و همکاران (۱۳۸۸) که آمادگی شرکت‌های ایرانی برای پذیرش تجارت الکترونیکی را در دو بعد سازمانی عوامل فنی و انسانی و آمادگی محیطی

سازه‌های درک سودمندی از فناوری، خودکارآمدی، هنجار ذهنی، درک آسانی استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات و نگرش نسبت به فناوری به ترتیب بر استفاده از فناوری، در رتبه‌های بعدی اثرگذاری قرار گرفت [۴] که نشان‌دهنده نتایج مشابه با پژوهش حاضر است.

## ۷- نتیجه‌گیری

بررسی‌ها نشان می‌دهد که شرکت‌های کوچک و متوسط در زمینه نوآوری و استفاده از فناوری، خلاق‌تر از شرکت‌های بزرگ هستند. مزایای نسبی آنها در مقایسه با شرکت‌های بزرگ در زمینه پذیرش فناوری، قابلیت انعطاف‌پذیری و سرعت واکنش آنهاست. در نتیجه این شرکت‌ها معمولاً به خاطر قابلیت‌های فناورانه‌شان، نقش اقتصادی و اجتماعی باارزشی را ایفا می‌کنند. در این پژوهش و به جهت توسعه و بومی‌سازی پذیرش فناوری، مدلی جهت استفاده در شرکت‌های کوچک و متوسط طراحی گردید. براساس نتایج بدست آمده از سوال اول پژوهش همگی عوامل هفتگانه شامل سازگاری فردی، سازگاری سازمانی، سودمندی درک شده، سهولت درک شده، نگرش به استفاده، قصد و نیت استفاده و رفتار استفاده از فناوری بر پذیرش فناوری در شرکت‌های کوچک و متوسط تأثیرگذار است. پس از بررسی سوال دوم پژوهش، مدل بومی پذیرش فناوری در شرکت‌های کوچک و متوسط بدست آمد و کلیه شاخص‌های برازش مدل نشان‌دهنده وضعیت مطلوبی است. همچنین پس از بررسی سوال سوم پژوهش که جهت رتبه‌بندی عوامل و با استفاده از دو روش تحلیل سلسله مراتبی و آزمون فریدمن انجام شد، مشخص گردید که دو عوامل نگرش به استفاده و قصد و نیت استفاده بیشترین تاثیر را در میان عوامل موثر بر پذیرش فناوری در شرکت‌های کوچک و متوسط داشته است. لذا در این قسمت پیشنهاداتی کاربردی براساس نتایج بدست آمده از سوالات سه‌گانه پژوهش و همچنین جهت پذیرش هرچه بهتر فناوری در شرکت‌های کوچک و متوسط ارائه می‌گردد.

## ۸- پیشنهادات

- ✓ اجرای دوره‌های آموزشی مرتبط با فناوری مورد نظر جهت بهبود پیاده‌سازی و کم کردن مقاومت در برابر آن؛
- ✓ لحاظ نمودن دانش و توانایی کار با فناوری موردنظر جهت ارزیابی در مراحل استخدامی نیروی انسانی؛
- ✓ تدوین استراتژی‌های مناسب در راستای حمایت و پذیرش فناوری‌های جدید؛

پژوهش‌های حیدریه و همکاران (۱۳۹۲) و پولانکیچ و البانا<sup>۲۵</sup> (۲۰۱۰) همخوانی دارد [۵ و ۲۹].

نتایج حاصل از برازش مدل توسط نرم‌افزار AMOS جهت تعیین مدل بومی پذیرش فناوری در شرکت‌های کوچک و متوسط نشان داد که این مدل معنادار است. طبق نتایج بدست آمده همه ضرایب به جز اثر سازگاری سازمانی بر سودمندی درک شده و اثر سودمندی درک شده بر قصد و نیت استفاده با ۰.۹۵٪ اطمینان معنادار می‌باشد. همچنین کلیه شاخص‌های برازش مدل شامل RMSEA و سایر شاخص‌ها وضعیت مطلوبی را نشان می‌دهد. اما در پژوهش باروتی اردستانی (۱۳۸۵) که به ارائه مدل مفهومی پذیرش فناوری اطلاعات برای کارکنان سیستم بانکی کارکنان بانک صادرات در شهر تهران پرداخته و عوامل موثر بر پذیرش فناوری اطلاعات را مورد بررسی قرار داده است، نتایج حاصل از این پژوهش برخلاف مطالعات گذشته نشان داد که عامل لذت ادراکی که در کشورهای در حال توسعه مورد مطالعه محققان دیگر، جزء عوامل موثر بر پذیرش فناوری نبود، در کشور ایران جزء این عوامل شناسایی شد [۲]. بنابراین همانند پژوهش حاضر سودمندی و سهولت ادراکی جز عوامل موثر مدل پذیرش فناوری بود. از طرفی، نتایج پژوهش احمدی ده قطب-الدینی (۱۳۸۹) که با هدف تعیین روابط ساختاری بین سازه‌های مدل پذیرش فناوری دیویس انجام شده است، حاکی از آن است که ضریب مسیر آسانی ادراک شده کاربر اینترنت بر سودمندی ادراک شده اینترنت، ضریب مسیر سودمندی ادراک شده اینترنت بر اراده رفتاری کاربرد اینترنت، ضریب مسیر نگرش نسبت به کاربرد اینترنت بر اراده رفتاری کاربرد اینترنت و ضریب مسیر اراده رفتاری کاربرد اینترنت بر کاربرد واقعی اینترنت معنادار بود [۱] که نشان‌دهنده نتایج مشابه با پژوهش حاضر است.

بررسی‌های حاصل از دو روش آزمون فریدمن و روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) نشان داد که رتبه‌های عوامل موثر بر پذیرش فناوری برابر نیست و تفاوت معناداری بین رتبه عوامل وجود دارد. لذا نتیجه مقایسه هر دو روش رتبه‌بندی تحلیلی سلسله مراتبی و آزمون فریدمن نشان‌دهنده این است که دو عامل نگرش به استفاده و قصد و تصمیم به استفاده بیشترین تاثیر را در میان عوامل موثر بر پذیرش فناوری در شرکت‌های کوچک و متوسط داشته است. از طرفی در پژوهش حق‌پرست و همکاران (۱۳۹۳) مشخص شد که سازه تصمیم به استفاده بیشترین تاثیر را بر استفاده واقعی از فناوری دارد. همچنین

25 Polancic & Elbana



- ✓ ایجاد طرح‌های تشویقی در جهت ترغیب کارکنان به پذیرش و استفاده از فناوری؛
- ✓ حمایت همه‌جانبه مدیران ارشد از استفاده و پیاده‌سازی فناوری؛
- ✓ ایجاد جو و فرهنگ سازمانی مناسب جهت استقبال از پذیرش و پذیرش فناوری‌های جدید؛
- ✓ مشارکت کارکنان در اجرا و استفاده از فناوری و آگاهی شدن آنان از سهولت و سودمندی آن.

## فهرست منابع

- [۱] احمدی ده قطب‌الدینی، محمد؛ "روابط ساختاری بین سازه‌های مدل پذیرش فناوری دیویس"، فصلنامه اندیشه‌های تازه در علوم تربیتی، سال پنجم، شماره ۲ (پیاپی ۱۸)، صص ۱۴۲-۱۲۹، ۱۳۸۹.
- [۲] باروتی اردستانی، نرگس؛ ارائه مدل مفهومی پذیرش فناوری اطلاعات برای کارکنان سیستم بانکی: کارکنان بانک صادرات شهر تهران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده فنی دانشکده فنی دانشگاه الزهراء، ۱۳۸۵.
- [۳] باقری، علی‌محمد؛ حمیدی بهشتی، محمدتقی؛ علی دوستی، سیروس؛ "پذیرش بانکداری اینترنتی در ایران: بسط مدل پذیرش فناوری". نشریه علوم و فناوری اطلاعات، شماره ۲۴ (پیاپی ۵۷)، صص ۳۴-۵، ۱۳۸۸.
- [۴] حق‌پرست، ربابه؛ هدایتی‌نیا، سعید؛ خسروی‌پور، بهمن؛ غنیان، منصور؛ "معادله ساختاری عامل‌های موثر بر پذیرش فناوری اطلاعات و ارتباطات در بین دانشجویان تحصیلات تکمیلی کشاورزی و منابع طبیعی رامین اهواز"، فصلنامه مدیریت آموزش کشاورزی، شماره ۲۹، صص ۶۲-۴۹، ۱۳۹۳.
- [۵] حیدریه، سیدعبدالله؛ سیدحسینی، سید محمد؛ شهابی، علی؛ "شبیه سازی مدل پذیرش فناوری در بانکداری ایران با رویکرد پویایی شناسی سیستم"، فصلنامه توسعه مدیریت فناوری، شماره ۱، صص ۹۸-۶۷، ۱۳۹۲.
- [۶] خراسانی، اباصلت؛ عبدالملکی، جمال؛ زاهدی، حسین؛ "عوامل موثر بر پذیرش یادگیری الکترونیکی در دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی تهران بر مبنای مدل پذیرش فناوری". مجله ایرانی آموزش در علوم پزشکی، شماره ۱۱ (۶ پیاپی ۳۵)، صص ۶۷۳-۶۶۴، ۱۳۹۰.
- [۷] سلیمانی، عادل؛ زرافشانی. کیومرث، "بررسی عوامل موثر بر پذیرش فناوری اطلاعات توسط هنرآموزان هنرستان- های کشاورزی استان کرمانشاه با استفاده از مدل پذیرش فناوری"، پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات، سال بیست و ششم، شماره ۴ (پیاپی ۶۶)، صص ۸۸۵، ۱۳۹۰.
- [۸] سلیمی‌فرد، خداکرم؛ خسروی، عبدالرسول؛ پاک، امید؛ پاسبان، اسماعیل؛ صفایی، زهرا؛ "مدل‌سازی عوامل موثر بر پذیرش فناوری آر. اف. آی. دی در کتابخانه (نمونه موردی: کتابخانه دانشگاه علوم پزشکی بوشهر)"، نشریه تحقیقات کتابداری و اطلاع‌رسانی دانشگاهی، دوره ۴۸، شماره ۱، صص ۱۲۰-۱۰۵، ۱۳۹۳.
- [۹] شفیعی، مهرداد؛ منطقی، منوچهر؛ "توسعه فناوری در عصر مفهوم: تعاریف، مفاهیم و الزامات"، فصلنامه توسعه تکنولوژی صنعتی، شماره ۲۳، صص ۱۰-۱، ۱۳۹۳.
- [۱۰] صالح احمدی، زینب؛ "مدل‌های پذیرش فناوری و کاربرد آن‌ها در انتقال فناوری"، نشریه عصر فناوری اطلاعات، شماره ۶۶، صص ۷۰-۶۳، ۱۳۹۰.
- [۱۱] فهامی، ریحانه؛ زارع، حسین، "عوامل موثر بر پذیرش فناوری‌های جدید در آموزش از راه دور با استفاده از مدل پذیرش فناوری (مطالعه موردی: دانشگاه پیام نور اصفهان)"، فصلنامه رهیافتی نو در مدیریت آموزشی، سال چهارم، شماره ۱، صص ۸۰-۶۷، ۱۳۹۲.
- [۱۲] قاسمیه، رحیم؛ دانا، محمدمهدی؛ حبیب‌نیا، اسما؛ "ارزیابی میزان آمادگی پذیرش تجارت الکترونیکی در شرکت های ایرانی، (با تمرکز بر شرکت های مستقر در استان بوشهر)"، سومین همایش توسعه دانایی محور، تجارت الکترونیکی در منطقه خلیج فارس، ۱۳۸۸.
- [۱۳] کهن، پروین؛ قاسمیه، رحیم؛ افشاری، محمود؛ "پذیرش سامانه GCOMS توسط کاربران اداره بنادر بوشهر با به

کارگیری مدل تلفیقی *IDE-TAM*، فصلنامه دیدگاه، صص ۳۲-۳، ۱۳۹۰.

- [۱۴] محقر، علی؛ شیرمحمدی، مهدی؛ "توسعه مدل پذیرش فناوری TAM در وزارت کشور"، مجله دانش مدیریت، شماره ۶۷، صص ۱۳۱-۱۱۳، ۱۳۸۳.
- [۱۵] محمدی، احمد؛ یعقوبی، سعید؛ "مدل پذیرش فناوری با تاکید بر شرایط فرهنگی ایران"، فصلنامه توسعه تکنولوژی صنعتی، شماره ۲۴، صص ۲۵-۳۴، ۱۳۹۳.
- [۱۶] ملاحسینی، علی؛ سیوکی، الهام؛ "ارائه مدل مفهومی در پذیرش ERP در شرکت‌های کوچک و متوسط (SMEs)"، ماهنامه دانشور رفتار مدیریت و پیشرفت، سال هجدهم، شماره ۲، صص ۵۱۰-۴۹۵، ۱۳۸۹.
- [۱۷] ناظمی، شمس‌الدین؛ میرابی، علی؛ "معرفی و آزمون مدل مفهومی پذیرش فناوری اطلاعات و خدمات اینترنتی در بین دانشجویان دانشگاه (مورد مطالعه: دانشگاه فردوسی مشهد)"، پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات، سال بیست و هشتم، شماره ۱ (پیاپی ۷۱)، ۱۳۹۱.
- [18] Chanaron, J.-J.; Jolly, D.; Soderquist, K.; "Technological Management: ATentative Research Agenda", Int. J. Technology Management , Vol.23, No.6, pp. 618-629, 2002.
- [19] Delitheou, V.; Maraki., M.; "Research into citizens' attitude towards electronic municipal services (e-local government)", Journal of Public Administration and Policy Research Vol. 2(3), pp. 39-45, 2010.
- [20] Derani, K.; Rashidi, Z.; "Factors influencing the adoption of IT by teachers smart schools in Tehran with emphasis on Information Technology Acceptance", Journal of Information Science and Technology, Vol. 1, pp. 23-46, 2007.
- [21] Gebrezgabher, S. A.; Meuwissen, M. P.; Kruseman, G.; Lakner, D.; Lansink, A. G. O.; "Factors influencing adoption of manure separation technology in the Netherlands", Journal of Environmental Management, No. 150, 2015, PP.1-8
- [22] Hasan, B.; Ahmed, M.; "Effects of interface style on user perceptions and behavioral intention to use computer systems", Computers in Human Behavior, 2007.
- [23] Hsu, C. L.; & Lin, J. C. C.; "Perceived usefulness, personal experiences, risk perception and trust as determinants of adoption of e-government services in The Netherlands", Computers in Human Behavior, No. 23, pp. 1838-1852, 2008.
- [24] Hsu, C. L.; Lin, J. C. C.; "Acceptance of blog usage: The roles of technology acceptance, social influence and knowledge sharing motivation", Information & Management, No. 45, pp.65-74, 2008.
- [25] Jaeger, P.T.; "The endless wire: E-government as global phenomenon", Government Information Quarterly, No. 20, pp. 331-323, 2003.
- [26] Jeffrey B. C.; "The Influence of Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and subjective Norm on the Use of Computed Radiography System: A Pilot Study", Radiologic Sciences and Therapy Division, 2009.
- [27] Lee, M. S.; "An Empirical Study about RFID Acceptance- Focus on the Employees in Korea", World Academy of Science, Engineering and Technology, No. 3, pp. 7-29, 2009.
- [28] Özbek, V.; Almaçık, Ü.; Koc, F.; Akkılıç, M. E.; Kaş, E.; "The impact of Personality on Technology Acceptance: A study on smart phone users", 10 International strategic management conference, pp.541-551, 2014.
- [29] Polančič, G.; Heričko, M.; Rozman, I.; "An empirical examination of application frameworks success based on technology acceptance model", The Journal of Systems and Software, No. 83, pp.574-584, 2010.
- [30] Thelen, S., Ford, J., Honeycutt, E. "The impact of regional affiliation on consumer perceptions of relationships among behavioral constructs", Journal of Business Research, 2006.