



## ارائه مدل پذیرش رایانش ابری در برون‌سپاری فناوری اطلاعات

محمدحسین یکتایی

استادیار، عضو هیأت علمی واحد آبادان، دانشگاه آزاد اسلامی، آبادان، ایران

اعظم رنجبر نوشری

دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران (نویسنده مسئول)  
am.ranjbar@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۵/۰۲/۱۹ تاریخ پذیرش: ۹۵/۰۶/۲

### چکیده

فناوری رایانش ابری به‌عنوان یکی از فناوری‌های نوظهور فناوری اطلاعات و ارتباطات به سازمان‌ها کمک می‌کند تا شیوه دسترسی و استفاده از محصولات و خدمات فناوری اطلاعات را تغییر دهند. هدف این پژوهش ارائه مدلی برای برون‌سپاری فناوری اطلاعات بر مبنای پذیرش رایانش ابری است که پس از مطالعه ادبیات پژوهش و شناسایی عوامل تأثیرگذار در پذیرش رایانش ابری در برون‌سپاری فناوری اطلاعات و ترکیب نظریه‌های مرتبط با پذیرش نوآوری IT از قبیل نظریه اشاعه نوآوری (IDT)، مدل پذیرش فناوری (TAM)، چارچوب فناوری - سازمان - محیط (TOE) و نظریه تلفیقی پذیرش و کاربرد فناوری (UTAUT) ابعاد مدل پیشنهادی توسط خبرگان دانشگاهی و مدیریتی مورد تأیید قرار گرفت. ابعاد مدل پیشنهادی در پنج دسته سازمانی، محیطی، فناوری، انسانی و اقتصادی معرفی شده‌اند و از کارکنان و مدیران فناوری اطلاعات سازمان فرهنگستان هنر مورد آزمون قرار گرفت. بر اساس نتایج این پژوهش، دانش کارکنان، حمایت مدیران و امنیت و حفظ حریم خصوصی از بیشترین اهمیت در پذیرش رایانش ابری در برون‌سپاری فناوری اطلاعات است که می‌تواند کمک شایانی به سازمان‌ها داشته باشد.

**واژه‌های کلیدی:** رایانش ابری، برون‌سپاری فناوری اطلاعات، نظریه‌های پذیرش نوآوری.

## ۱- مقدمه

امروزه بسیاری از سازمان‌ها در واکنش به دستگاه‌های اطلاعاتی IT درزمینهٔ برون‌سپاری خدمات پیچیده و نیازهای داخلی متعدد، تأکید خاصی بر برون‌سپاری خدمات فناوری اطلاعات خوددارند چراکه هدف اصلی مبادرت سازمان‌ها به برون‌سپاری خدمات فناوری اطلاعات افزایش کارایی و عملکرد سازمانی است.

رایانش ابری به‌عنوان فناوری تازه‌ای که به‌سرعت در حال عملیاتی شدن است، رایانش ابری به کاربران اجازه می‌دهد تا از میان سخت‌افزارها، نرم‌افزارها و زیرساخت‌های شبکه‌ای که به‌طور مستقل در سازمان مدیریت می‌شوند یا توسط عرضه‌کننده خارجی ارائه می‌گردد، دست به انتخاب بزنند این قابلیت‌های محاسباتی چه بر مبنای زیرساخت باشند، چه بر مبنای خدمت و چه بسترهای نرم‌افزاری، بر پایه پرداخت به ازای هر بار استفاده قرار دارند و برای ارائه برنامه‌های کاربردی کسب‌وکار معمولاً از طریق شبکه گسترده جهانی عمل می‌نمایند (Armbrust, 2010).

یکی از عوامل اصلی که بسیاری از شرکت‌ها در انتخاب خدمات ابر محور موردتوجه قرار می‌دهند، انعطاف‌پذیری هزینه‌ها است خدمات ابر محور قادر است تا شرکت‌ها را در کاهش هزینه‌های ثابت فناوری اطلاعات یاری رساند. خدمات ابر محور این توانمندی را با تغییر از هزینه‌های سرمایه‌ای به سمت هزینه‌های عملیاتی ایجاد می‌نماید (اکبری و سرگلزایی جوان، ۱۳۸۹).

سازمان‌ها هزینه خدمات خود را در زمان موردنیاز پرداخت می‌کنند نه در زمانی که به آن‌ها احتیاجی ندارند این شیوه یعنی پرداخت پس از هر بار استفاده، باعث ارتقاء انعطاف‌پذیری و بهبود سریع نوآوری شده و جایگزینی برای هزینه‌های سرمایه‌ای محسوب می‌شود (قیصری و همکاران، ۱۳۹۲).

یکی از بهترین راه‌ها برای به‌کارگیری فناوری اطلاعات استفاده از خدمات شرکت‌هایی است که در این زمینه دارای تجربه و مهارت کافی هستند. گرایش سازمان‌ها به استفاده از برون‌سپاری فناوری اطلاعات برای پاسخ مؤثر به محیط متغیر و پیچیده، افزایش چشمگیری یافته است، علت آن را می‌توان رقابت جهانی، سازگاری با تغییرات

سریع فناوری و تمرکز بر قابلیت‌های محوری دانست که در سایه برون‌سپاری حوزه فناوری اطلاعات می‌توان به آن‌ها دست‌یافت (Aljabre, 2012).

اما تغییر جهت حرکت به رایانش ابری ساده نیست. سازمان‌ها در طول حیاتشان با چالش‌های بسیاری در این راه مواجه می‌شوند که چگونگی شناخت دقیق نیازهای مختلف سازمان و همچنین انتخاب ارائه‌دهندگان خدمات برای دستیابی به برون‌سپاری بهتر را می‌توان چالشی دیگر برای سازمان‌ها در نظر گرفت (Avram, 2014).

با توجه به اینکه استفاده از رایانش ابری مزایای زیادی برای سازمان‌ها در بردارد که ازجمله آن مدیریت هزینه‌ها و صرفه‌جویی در هزینه‌های سرمایه‌گذاری اقلام از قبیل سخت‌افزار، نرم‌افزار و خدمات است، لذا می‌توان گفت رایانش ابری یکی از راه‌های بهینه به‌منظور ارائه خدمات فناوری اطلاعات است و شناسایی ارزش‌های کسب‌وکاری رایانش ابری و سرویس‌های آن و استفاده مناسب از آن‌ها می‌تواند به مدیران در ارائه خدمات فناوری مناسب و جلوگیری از صرف هزینه‌های زیاد کمک نماید (Rajendran, 2013).

همان‌گونه که اینترنت، دسترسی به اطلاعات را متحول کرد و آن را از حالت انحصاری خارج نمود، رایانش ابری نیز کار مشابهی را برای فناوری اطلاعات انجام می‌دهد. رایانش ابری درواقع، یک تغییر الگوی تحویل و ارائه منابع و سرویس‌ها را بیان می‌کند (Lundberg, 2015).

بنابراین با توجه به اهمیت، مزایا و چالش‌های به‌کارگیری رایانش ابری در حوزه‌های مختلف، در این تحقیق سعی بر آن است که با شناسایی ابعاد مختلف عوامل تأثیرگذار در پذیرش رایانش ابری و همچنین عوامل مهم در برون‌سپاری فناوری اطلاعات مدلی ارائه شود که پذیرش رایانش ابری در برون‌سپاری فناوری اطلاعات را موردبررسی قرار دهد. بنابراین، اهداف این تحقیق عبارت‌اند از:

- تعیین عوامل مؤثر بر برون‌سپاری فناوری اطلاعات در بستر رایانش ابری.
- ارائه الگوی برون‌سپاری فناوری اطلاعات در بستر رایانش ابری.

## مرور ادبیات و پیشینه پژوهش

عوامل مختلفی در امر برون‌سپاری فعالیت‌های سازمانی دخیل هستند و محققین مختلف عوامل گوناگونی را مطرح نموده‌اند. در مطالعه‌ای که توسط پانگ<sup>۱</sup> صورت گرفت، پنج عامل استراتژی، کیفیت، مدیریت، اقتصاد و فناوری به‌عنوان عوامل تأثیرگذار در موفقیت برون‌سپاری معرفی شده‌اند.

عناصر مختلفی مانند فناوری‌های جدید، جهانی‌سازی، مزیت‌های رقابتی و تقاضاهای جدید مشتریان، به‌عنوان دلایل مهم برون‌سپاری فناوری اطلاعات مطرح می‌شوند (خواجه، ۱۳۹۰).

از جمله عوامل مختلف که در انجام برون‌سپاری اهمیت ویژه‌ای دارند می‌توان به: کمبود نیروی متخصص، تمرکز بر قابلیت‌ها، بهبود کیفیت سامانه‌های اطلاعاتی، پیچیدگی فعالیت‌ها، تسریع فرآیندها، ارتقاء سطح خدمات، افزایش انعطاف‌پذیری بخش فناوری اطلاعات اشاره نمود. پژوهش‌های اخیر اذعان دارند اغلب سازمان‌ها به دلیل وضعیت مالی نامناسب و عملکرد ضعیف در بخش فناوری اطلاعات و داده‌ورزی، به برون‌سپاری نمودن فعالیت‌های خود می‌پردازند (نعمت‌الهی، ۱۳۹۲).

در مطالعه دیگری می‌توان به کاهش کنترل مدیریت، بهبود کیفیت خدمات، تمرکز بر قابلیت‌های کلیدی، دستیابی به فناوری‌های جدید، کاهش هزینه‌های سربار، افزایش خبرگی در داخل سازمان، کاهش هزینه‌های دادوستد، کاهش هزینه‌های تولید، سرمایه‌گذاری در فناوری، افزایش ظرفیت و بهبود موقعیت در زنجیره تأمین و افزایش ظرفیت تغییر در سازمان به‌عنوان دلایل عمده برون‌سپاری اشاره نمود (Böhm et al., 2011).

در بررسی عوامل تأثیرگذار در پذیرش نوآوری IT مطالعات متعدد ابعاد گوناگونی را برای بررسی انتخاب کرده‌اند، گوپتا<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۳) در پژوهش خود با عنوان «به‌کارگیری رایانش ابری به‌وسیله کسب‌وکارهای کوچک و متوسط» عواملی چون کاهش هزینه‌ها، سهولت استفاده و متقاعدکنندگی، اطمینان، همکاری و به اشتراک‌گذاری، امنیت و حفظ حریم خصوصی را در به‌کارگیری رایانش ابری به‌وسیله شرکت‌های کوچک و متوسط مؤثر می‌دانند.

بن تو<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۱۵) در پژوهش خود در خصوص انگیزه حرکت سازمان‌ها به‌سوی استفاده از برنامه‌ریزی منابع انسانی (ERP) ابری، عواملی شامل: دسترسی سریع‌تر به قابلیت‌های جدید، افزایش درآمد با ارائه محصولات جدید، استفاده از منابع بهتر، کاهش هزینه‌های آن و عدم تمرکز شناسایی کرده‌اند و موانع حرکت به ابر را امنیت، مقررات، قابلیت اطمینان، توانایی و بلوغ از خدمات ابر، علاوه بر آن قوانین حکومتی را گزارش داده است (Bento, 2015).

وانگ<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۱۵) در پژوهش خود به فرصت‌ها و معضلات که مدیران فناوری اطلاعات در انتقال به رایانش ابری با آن روبرو هستند، می‌پردازد، عواملی چون: حفظ حریم خصوصی داده‌ها، امنیت، حکومت‌داری IT و مقررات محلی در هنگام حرکت به ابر. اختلاط طرح مدیریت تغییر مناسب و طرح دقیق مدیریت ریسک موردنیاز برای شناسایی حفظ حریم خصوصی و نگرانی نظارتی (Wang, 2015).

آورام<sup>۵</sup> مزایا و چالش‌هایی را که باید هنگام تصمیم‌گیری در مورد استفاده از رایانش ابری توسط سازمان‌ها موردتوجه قرار گیرند، از نقطه‌نظر سازمان‌ها تحلیل کرده است. این چالش‌ها عبارت‌اند از: امنیت و محرمانگی، اتصال و دسترسی آزاد، قابلیت اطمینان، قابلیت همکاری، ارزش اقتصادی، تغییر در فناوری اطلاعات سازمان و مسائل سیاسی مربوط به مرزهای جهانی (Avram, 2014).

اسکاتمن<sup>۶</sup> و همکاران، ریسک‌های مربوط به استفاده از رایانش ابری را به 6 دسته کلی شامل ریسک‌های کاربر، ریسک‌های سازمانی، ریسک‌های تأمین‌کننده شبکه، ریسک‌های ارائه‌دهنده ابر، ریسک‌های محیطی و ریسک‌های حاکمیتی تقسیم نموده است (Schotman et al., 2013).

لین و چن<sup>۷</sup> (۲۰۱۲) در تحقیق خود با عنوان «رایانش ابری به‌عنوان یک نوآوری: ادراک، نگرش و به‌کارگیری» با بهره‌گیری از تئوری اشاعه نوآوری راجرز، پنج عامل مزایای نسبی، سازگاری، پیچیدگی، مشاهده‌پذیری و آزمایش‌پذیری را که در به‌کارگیری یک نوآوری اثر مهمی دارند، معرفی می‌نمایند.

چهاربعدی شامل ابعاد انسانی، فناوریانه، سازمانی و محیطی استفاده گردیده است. در جامعه‌ی آماری دانشگاه، متغیر دانش تصمیم‌گیرندگان (عوامل انسانی)، متغیرهای امنیت، هزینه، زیرساخت و مزیت نسبی (عوامل فناوریانه) و متغیر نوآوری تصمیم‌گیرندگان (عوامل سازمانی)، مدل پذیرش رایانش ابری را در دانشگاه‌های ایران تشکیل می‌دهند.

در مطالعه شفایی و همکارانش (۱۳۹۴) به اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر برون‌سپاری فناوری اطلاعات در بستر رایانش ابری، در دانشگاه‌های استان سمنان با بهره‌مندی از روش دیمتال فازی پرداخته است. بر اساس نتایج این پژوهش، معیارهای پذیرش عملیاتی بودن و تجربه قرارداد، از بیشترین اهمیت برخوردارند و مدیریت امنیت، مالکیت و تجربه قرارداد، اثرگذارترین شاخص‌ها هستند. تأثیرپذیرترین شاخص‌ها نیز قابلیت یادگیری، قابلیت نگهداری و قابلیت بازیابی به دست آمد. بر مبنای یافته‌های این پژوهش، در نظر داشتن مهم‌ترین شاخص‌های ذکرشده در این نوع از برون‌سپاری، می‌تواند به موفقیت این مهم بینجامد.

در پژوهش عاشوری و همکارانش در سال ۱۳۹۳ به بررسی فناوری رایانش ابری با استفاده از ماتریس، SWOT پرداخته شده است که نقاط قوت ضعف، فرصت‌ها و تهدیدهای مرتبط با این فناوری مورد مطالعه قرار گرفته است و راهبردهای پیشنهادی برای برون‌رفت از این شرایط و تبدیل ضعف‌ها به قوت‌ها و تهدیدات به فرصت‌ها نیز ارائه گردیده است. بنابراین، با توجه به موارد اشاره شده در تحقیقات مختلف می‌توان عوامل مؤثر بر به‌کارگیری رایانش ابری در برون‌سپاری را در جدول شماره (۲) نشان داد.

در مطالعه‌ی که توسط لو<sup>۱</sup> و همکارانش (۲۰۱۱) انجام شد به بررسی عوامل پذیرش رایانش ابری پرداخته‌اند. آن‌ها تأثیر هشت عامل را در پذیرش رایانش ابری در صنایع با فناوری بالا در تایوان بررسی کردند. آن‌ها در تلاش بودند عواملی را شناسایی کنند که علت پذیرش یا عدم پذیرش ابر توسط صاحبان این صنایع را دریابند. نظرسنجی‌های انجام‌شده نشان داد، مزیت نسبی تأثیر منفی در پذیرش ابر داشته و حمایت مدیریت ارشد، اندازه‌ی سازمان، فشار رقابتی و شریک تجاری، تأثیر مثبت قابل توجهی در انتشار و پذیرش ابر داشته‌اند. همچنین در این پژوهش، سازگاری و پیچیدگی در پذیرش ابر، تأثیر معناداری نداشته‌اند.

در مطالعه‌ی دیگری که در مورد پذیرش رایانش انجام شد، نویسنده، رایانش ابری را از دو دیدگاه بررسی می‌کند. پذیرش فناوری یا برون‌سپاری آن. در این مطالعه، پژوهشگر جنبه‌های مثبت و منفی رایانش ابری را با طراحی یک مدل مفهومی بررسی می‌کند. مدل مفهومی فوق از سه تئوری (تئوری هزینه‌ی معاملات، تئوری وابستگی منابع، تئوری انتشار نوآوری) استفاده کرده است (Giacmo, 2010).

در ایران پژوهش همت و همکارانش در سال ۱۳۹۴ مدل پیشنهادی خود را برای عوامل مؤثر پذیرش اکوسیستم رایانش ابری در بخش‌های دانشگاه، صنعت و خدمات مورد بررسی قرار داده است. شناسایی عوامل مؤثر جهت پذیرش رایانش ابری با قابلیت تجاری‌سازی توسط واحدهای مختلف دانشگاهی، از جمله اهدافی است که خواستار همکاری نزدیک در یک اکوسیستم برای بخش‌های دولتی و صنعت با دفاتر مالکیت فکری دانشگاه‌ها است. در این پژوهش از مدل ترکیبی

جدول ۲- ابعاد اصلی و مؤلفه‌ها آن در به‌کارگیری رایانش ابری

مؤلفه	ابعاد اصلی	
مزایای نسبی، حمایت مدیران ارشد، دانش کارکنان، بحرانی بودن کار سازمان	عوامل سازمانی	پذیرش رایانش ابری در برون‌سپاری فناوری اطلاعات
اعتماد، راحتی استفاده، سودمندی درک شده، نفوذ اجتماعی	عوامل انسانی	
سازگاری، پیچیدگی، در دسترس بودن، امنیت و حفظ حریم شخصی، آزمون‌پذیری، مشاهده‌پذیری	عوامل فناوری	
فشار رقابتی، توافق‌نامه‌های صریح و روشن، زیرساخت‌ها	عوامل محیطی	
کاهش هزینه و صرفه‌جویی، کاهش نیاز به سرمایه‌گذاری، قابلیت انعطاف‌پذیری	عوامل اقتصادی	

## روش‌شناسی پژوهش

تحقیق حاضر از نظر هدف، به دلیل اینکه نتیجه آن زمینه لازم جهت گسترش کمی و کیفی برون‌سپاری فناوری اطلاعات در بستر رایانش ابری را فراهم می‌نماید، از نوع کاربردی است و از آنجائی که در این تحقیق جمع‌آوری داده‌ها از گروه خاصی از افراد (خبرگان سازمان فرهنگستان هنر در حوزه فناوری اطلاعات) جهت پاسخ به سؤال‌ها استفاده شده، توصیفی پیمایشی است. در این مطالعه در پی ارائه مدلی برای عواملی هستیم که بر پذیرش رایانش ابری در برون‌سپاری فناوری اطلاعات سازمان‌های بکار می‌رود. که در راستای تحقق این هدف، فرایند دوم‌مرحله‌ای انجام پذیرفت؛ در مرحله اول با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای، مقالات و تحقیقات صورت گرفته عوامل مؤثر مورد شناسایی قرار گرفته است (جدول ۲) و در مرحله دوم از طریق پرسشنامه عوامل شناسایی شده مورد ارزیابی قرار گرفت و در نهایت مدل کاملی، ارائه گردیده است.

جامعه آماری در این پژوهش را مدیران و کارشناسان حوزه فناوری اطلاعات سازمان فرهنگستان هنر تشکیل می‌دهند که طبق برآورد صورت گرفته تعداد پاسخ‌دهندگان ۸۰ نفر می‌باشند. برای تعیین نمونه آماری از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای و جهت تعیین حجم نمونه نیز از فرمول کوکران استفاده شده است. با توجه به تعداد پاسخ‌دهندگان (۸۰ نفر) بر اساس فرمول تعیین حجم نمونه (کوکران)  $Z=1/96$ ،  $P=0/5$  با ضریب خطای  $E=0/05$ ، نمونه آماری ۶۶ نفر تعیین گردید.

## روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

در این تحقیق برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش‌های مختلف آمار توصیفی، آمار استنباطی و مدلیانی در معادلات ساختاری با رویکرد حداقل مجذورات جزئی (PLS) استفاده شده است.

## شاخص‌های توصیفی عوامل مؤثر بر برون‌سپاری فناوری اطلاعات در بستر رایانش ابری

۲۰ شاخص مؤثر بر برون‌سپاری فناوری اطلاعات در بستر رایانش ابری انتخاب گردید که در نهایت با اخذ نظر خبرگان این شاخص در قالب پنج عامل سازمانی، انسانی، فناوری، محیطی و اقتصادی، به‌عنوان عوامل مؤثر بر برون‌سپاری فناوری اطلاعات در بستر رایانش ابری شناسایی گردید. جدول (۳) فراوانی شاخص‌ها و آمار توصیفی متغیرهای تحقیق شامل عوامل سازمانی، انسانی، فناوری، محیطی و اقتصادی را نشان می‌دهد.

## آزمون نرمال بودن داده‌ها

در این پژوهش از آزمون معتبر کولموگروف - اسمیرنوف (K-S) برای بررسی نرمال بودن توزیع داده‌های پژوهش استفاده شده است. این آزمون روشی برای تشخیص نرمال بودن توزیع فراوانی مشاهدات جمع‌آوری شده است. ادعا به شکل زیر مطرح می‌شود:

توزیع داده‌ها نرمال است:  $H_0$

توزیع داده‌ها نرمال نیست:  $H_1$

با توجه جدول (۴) سطح معناداری آزمون کولموگروف - اسمیرنوف بیش از ۰/۰۵ است، بنابراین توزیع داده‌ها نرمال است.

جدول ۳- شاخص‌های توصیفی عوامل مؤثر بر برون‌سپاری فناوری اطلاعات در بستر رایانش ابری

متغیرهای تحقیق	تعداد	میانگین	میانه	واریانس	انحراف معیار
عوامل سازمانی	۶۶	۳/۷۵	۳/۷۵	۰/۳۰۸	۰/۵۵۴۶
عوامل انسانی	۶۶	۳/۵۷	۳/۷۵	۰/۳۰۰	۰/۵۴۸۰
عوامل فناوری	۶۶	۳/۸۳	۳/۸۳	۰/۲۲۶	۰/۴۷۵۰
عوامل محیطی	۶۶	۳/۴۷	۳/۳۳	۰/۴۲۴	۰/۶۵۱۲
عوامل اقتصادی	۶۶	۳/۶۷	۳/۶۶	۰/۴۳۱	۰/۶۵۶۲

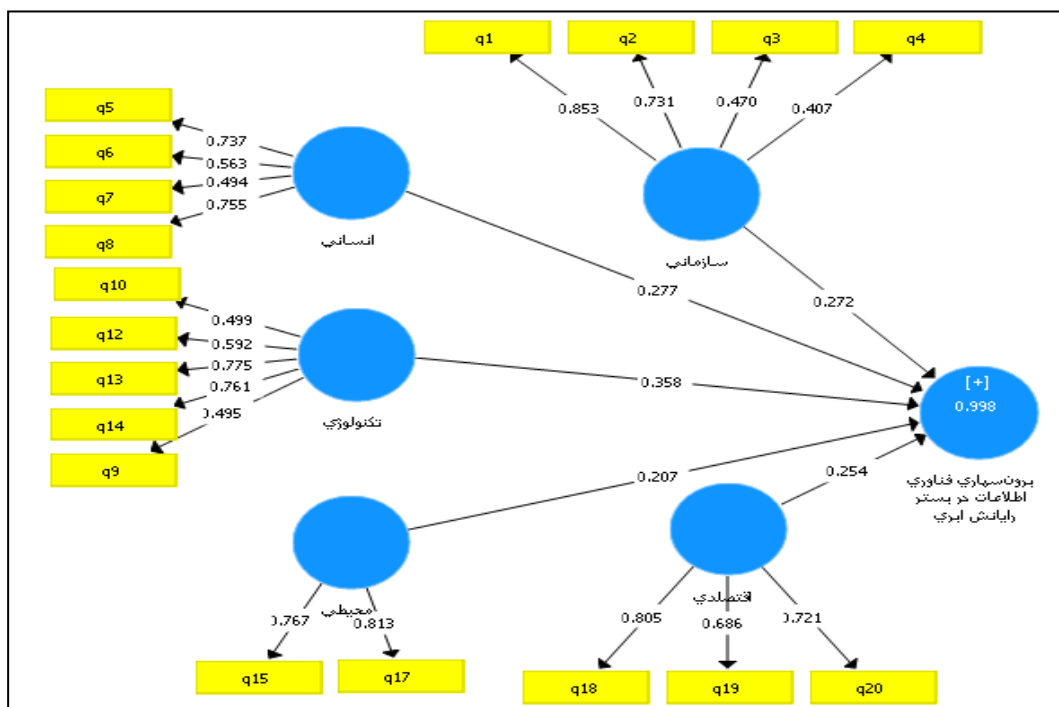
جدول ۴- بررسی نرمال بودن توزیع متغیرهای تحقیق (آزمون کولمگروف- اسمیرنوف)

متغیرها	تعداد	میانگین	انحراف معیار	کولمگروف-اسمیرنوف	سطح معنی‌داری	نتیجه
عوامل سازمانی	۶۶	۳/۷۵	۰/۵۵۴۶	۱/۱۸۷	۰/۱۲۰	تائید
عوامل انسانی	۶۶	۳/۵۷	۰/۵۴۸۰	۱/۲۵۴	۰/۰۸۶	تائید
عوامل فناوری	۶۶	۳/۸۳	۰/۴۷۵۰	۰/۹۸۵	۰/۲۸۷	تائید
عوامل محیطی	۶۶	۳/۴۷	۰/۶۵۱۲	۱/۳۱۴	۰/۰۶۳	تائید
عوامل اقتصادی	۶۶	۳/۶۷	۰/۶۵۶۲	۱/۰۵۸	۰/۲۱۳	تائید

### اعتبارسنجی و آزمون مدل پژوهش

برای آزمون صحت مدل نظری پژوهش و محاسبه ضرایب تأثیر از روش مدل یابی معادلات ساختاری استفاده شده است. مدل یابی معادلات ساختاری یک فن تحلیل چند متغیری بسیار کلی و نیرومند از خانواده رگرسیون چند متغیری و به بیان دقیق‌تر بسط «مدل خطی کلی» است که به پژوهشگر امکان می‌دهد مجموعه‌ای از معادلات رگرسیون را به گونه‌ای همزمان مورد آزمون قرار دهد. در میان تمامی شیوه‌های تحلیل چند متغیره تنها روش معادلات ساختاری است که همزمان هم از تحلیل رگرسیون چندگانه و هم از تحلیل عاملی استفاده می‌کند (هومن، ۱۳۹۰).

لازم به ذکر است ابتدا مدل ساختاری اولیه پژوهش همراه با ضرایب بارهای عاملی و ضرایب معنی‌داری مورد بررسی قرار گرفت و با توجه به اینکه معیارهای ارزیابی روایی بخشی اندازه‌گیری، درباره مدل اصلی این پژوهش برقرار نبود، لذا نسبت به حذف ۲ مؤلفه (q11 و q16) به علت آن که بار عاملی آن‌ها کمتر از ۰/۴ (است) از ۲۰ مؤلفه ارائه شده تا رسیدن به وضعیت مطلوب اقدام گردید. بنابراین مدل ساختاری تأیید شده پژوهش همراه با ضرایب بارهای عاملی و ضرایب معنی‌داری مطابق نمودار (۱) بر مبنای شاخص‌های تأیید شده مورد آزمون قرار گرفت.



نمودار ۱- مدل ساختاری تأیید شده پژوهش همراه با ضرایب بارهای عاملی

## برازش مدل ساختاری

مقدار ۰/۰۲، ۰/۱۵ و ۰/۳۵ را کسب نماید، به ترتیب نشان از قدرت پیش‌بینی ضعیف، متوسط و قوی سازه یا سازه‌های برون‌زای مربوط به آن را دارد. نتایج جدول (7) نشان از قدرت پیش‌بینی مناسب مدل در خصوص سازه‌های درون‌زای پژوهش دارد و برازش مناسب مدل ساختاری را تأیید می‌سازد.

برازش بخش ساختاری مدل از طریق بررسی ضریب معناداری Z، مقادیر R2 (واریانس تبیین شده) و مقادیر Q2 (قدرت پیش‌بینی مدل) صورت می‌پذیرد (Stoelting, ۲۰۱۲).

### • ضرایب معناداری Z (مقادیر t-values):

با توجه به جدول (5) چون ضرایب t برای همه عوامل بیشتر از ۱/۹۶ به‌دست آمده‌اند، لذا در سطح اطمینان ۹۵٪ معنی‌دار بودن آن‌ها تأیید می‌شود

جدول ۷- نتایج معیار Q2 برای سازه‌های درون‌زا

متغیرهای مکنون	Q2
برون‌سپاری فناوری اطلاعات در بستر رایانش ابری	۰/۱۹۲

جدول ۵- مقادیر ضرایب t برای هر عامل

عوامل	ضریب t	سطح قابل قبول
عوامل سازمانی	۵/۸۲۳	۱/۹۶
عوامل انسانی	۵/۰۱۱	۱/۹۶
عوامل فناوری	۶/۹۹۱	۱/۹۶
عوامل محیطی	۵/۳۹۷	۱/۹۶
عوامل اقتصادی	۴/۹۸۸	۱/۹۶

## برازش مدل کلی

• معیار Gof (برازش مدل مبتنی بر حداقل مجزورات جزئی):

برای بررسی برازش مدل کلی از معیار Gof استفاده می‌شود. بدین ترتیب که توسط این معیار، پژوهشگر پس از بررسی برازش بخش اندازه‌گیری و بخش ساختاری مدل پژوهش، برازش بخش کلی را نیز کنترل می‌نماید که سه مقدار ۰/۰۱، ۰/۲۵ و ۰/۳۶ به‌عنوان مقادیر ضعیف، متوسط و قوی برای Gof معرفی شده است. این معیار مطابق فرمول زیر محاسبه می‌گردد (Stoelting, ۲۰۱۲).

$$GOF = \sqrt{\text{communalities} \times R^2}$$

Commuality (کیفیت مدل اندازه‌گیری) از میانگین مقادیر اشتراکی متغیرهای پنهان پژوهش به دست می‌آید. جدول (8) این مقادیر را نشان می‌دهد.

جدول ۸- نتایج برازش مدل کلی

Commuality	R <sup>2</sup>	Gof
۰/۱۱۸	۰/۹۹۸	۰/۳۴۳

با توجه به مقدار به‌دست آمده برای Gof به میزان ۰/۳۴۳ برازش مناسب مدل کلی تأیید می‌شود.

### • معیار R2 (واریانس تبیین شده):

دومین معیار برای بررسی برازش مدل ساختاری در یک پژوهش واریانس تبیین شده مربوط به متغیرهای پنهان درون‌زای (وابسته) مدل است. R2 معیاری است که نشان از تأثیر یک متغیر برون‌زا بر یک متغیر درون‌زا دارد و سه مقدار ۰/۱۹، ۰/۳۳ و ۰/۶۷ به‌عنوان مقدار ملاک برای مقادیر ضعیف، متوسط و قوی R2 در نظر گرفته می‌شود. مطابق با جدول (6)، مقدار R2 برای سازه‌های درون‌زای پژوهش محاسبه شده است که با توجه به سه مقدار ملاک، مناسب بودن برازش مدل ساختاری را تأیید می‌نماید (هومن ۱۳۹۰).

جدول ۶- نتایج معیار R2 برای سازه‌های درون‌زا

متغیرهای مکنون	R <sup>2</sup>
برون‌سپاری فناوری اطلاعات در بستر رایانش ابری	۰/۹۹۸

## آزمون فرضیات پژوهش

در این قسمت به آزمون فرضیه‌های پژوهش به روش حداقل مربعات جزئی پرداخته شده است. اندازه‌ی ضریب

### • معیار Q2 (قدرت پیش‌بینی مدل):

این معیار قدرت پیش‌بینی مدل را مشخص می‌سازد و در صورتی که مقدار Q2 در مورد یک سازه درون‌زا سه

تا ۱/۹۶- هر پارامتر مدل) بزرگ‌تر از ۱/۹۶ محاسبه شده است. لذا می‌توان بیان نمود که فرض صفر با ۹۵ درصد اطمینان رد می‌شود به عبارت دیگر هرکدام از عوامل بر احتمال برون‌سپاری فناوری اطلاعات در بستر رایانش ابری دارای اثر معناداری به لحاظ آماری است و با توجه به مثبت بودن ضریب مسیر می‌توان گفت نوع رابطه دو متغیر مثبت و معنادار است.

مسیر نشان‌دهنده‌ی قدرت و قوت رابطه‌ی بین دو متغیر نهفته است. با مقایسه‌ی مقدار  $t$  محاسبه شده برای ضریب هر مسیر می‌توان به بررسی تأیید یا رد فرضیه‌ی پژوهش پرداخت.

با توجه به جدول زیر، فرضیه‌هایی پژوهش موردبررسی قرار گرفته که کلیه‌ی فرضیه‌ها تأیید شد.

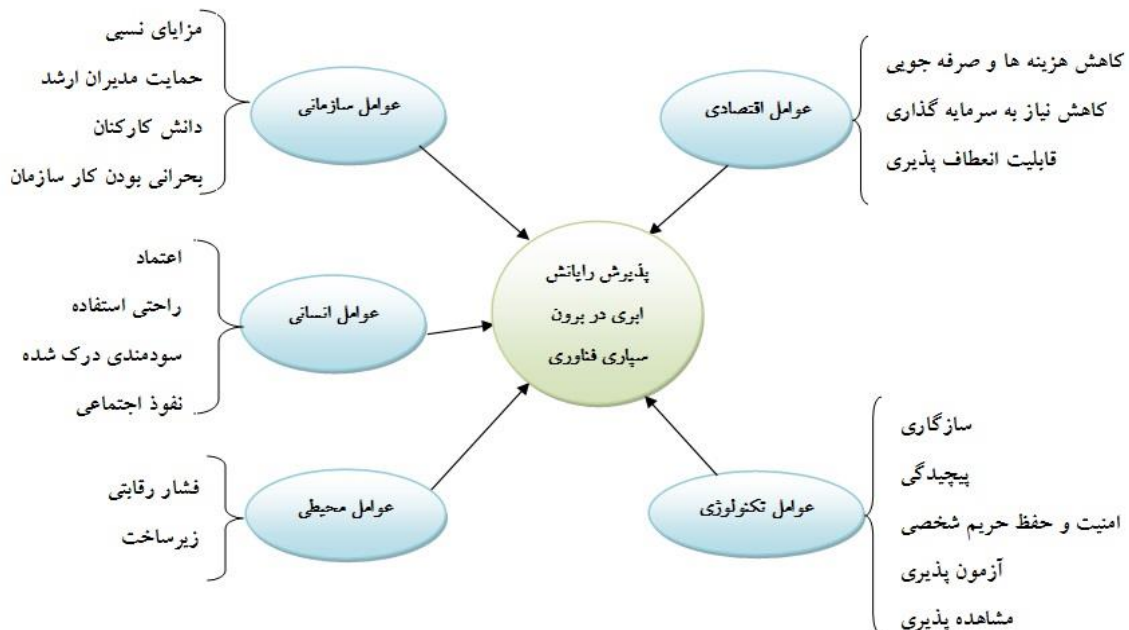
مقدار  $t$  برای این پارامتر (طبق قاعده خطای پنج درصد در ناحیه رد فرض صفر برای مقادیر خارج از بازه  $1/96+$

جدول ۴-۱۵ نتایج آزمون فرضیه‌های پژوهش به روش حداقل مربعات جزئی

نتیجه	آماره $t$ (ضرایب معناداری $Z$ )	ضریب مسیر (بار عاملی)	فرضیه پژوهش
تائید	۵/۸۲۳	۰/۲۷۲	عوامل سازمانی-> برون‌سپاری فناوری اطلاعات در بستر رایانش ابری
تائید	۵/۰۱۱	۰/۲۷۷	عوامل انسانی-> برون‌سپاری فناوری اطلاعات در بستر رایانش ابری
تائید	۶/۹۹۱	۰/۳۵۸	عوامل فناوری-> برون‌سپاری فناوری اطلاعات در بستر رایانش ابری
تائید	۵/۳۹۷	۰/۲۰۷	عوامل محیطی-> برون‌سپاری فناوری اطلاعات در بستر رایانش ابری
تائید	۴/۹۸۸	۰/۲۵۴	عوامل اقتصادی-> برون‌سپاری فناوری اطلاعات در بستر رایانش ابری

### مدل نهایی پژوهش

شکل (۱) مدل نهایی پژوهش پس از تأیید و آزمون را نشان می‌دهد



شکل ۱- مدل نهایی پذیرش رایانش ابری در برون‌سپاری فناوری اطلاعات



## نتیجه‌گیری

هدف اصلی این پژوهش ارائه مدلی برای برون‌سپاری فناوری اطلاعات بر مبنای پذیرش رایانش ابری است و اهداف فرعی پژوهش شامل موارد زیر است:

- تعیین عوامل مؤثر بر برون‌سپاری فناوری اطلاعات در بستر رایانش ابری.
- ارائه الگوی برون‌سپاری فناوری اطلاعات در بستر رایانش ابری.

از این رو بعد از مطالعه ادبیات پژوهش و شناسایی عوامل تأثیرگذار در پذیرش رایانش ابری در برون‌سپاری فناوری اطلاعات و ترکیب نظریه‌های مرتبط با پذیرش نوآوری IT از قبیل نظریه اشاعه نوآوری (IDT)، مدل پذیرش فناوری (TAM)، چارچوب فناوری - سازمان - محیط (TOE) و نظریه تلفیقی پذیرش و کاربرد فناوری (UTAUT) ابعاد مدل پیشنهادی توسط خبرگان دانشگاهی و مدیریتی مورد تأیید قرار گرفت.

ابعاد مدل پیشنهادی در پنج دسته سازمانی، محیطی، فناوری، انسانی و اقتصادی معرفی شده‌اند که در جدول (۲) قابل مشاهده است و از کارکنان و مدیران فناوری اطلاعات سازمان فرهنگستان هنر مورد آزمون قرار گرفت. از میان متغیرهای تأثیرگذار متغیر در دسترس بودن مربوط در عوامل فناوری و متغیر توافق‌نامه‌های صریح و روشن در عوامل محیطی رد شدند و در نهایت مدل تأیید شده پژوهش در شکل (۱) نشان داده شده است.

## پیشنهادهای کاربردی

در دسته عوامل انسانی و سازمانی به دلیل نامطلوب بودن متغیر نفوذ اجتماعی و مزایای نسبی پیشنهاد می‌شود سازمان با برگزاری اجلاس‌ها و جلسات به بررسی مزایای رایانش ابری پرداخته تا مدیران و کارکنان با مزایای آن بیشتر آشنا شوند. در صورتی که دانش کارمندان در زمینه فناوری‌های جدید و نوآوری‌های مرتبط با آن‌ها بالا باشد، مقاومت کمتری در پذیرش آن‌ها خواهند داشت. در دسته عوامل فناوری متغیر سازگاری در سطح نامطلوبی نسبت به دیگر متغیرهای این دسته ارزیابی شده است. استفاده از رایانش ابری ممکن است باعث تغییراتی در فرآیندهای کاری سازمان‌ها گردد و در نتیجه به بروز

مقاومت در برابر تغییر در سازمان بینجامد. بنابراین پیشنهاد می‌شود که هرچقدر سازگاری رایانش ابری با زیرساخت‌ها، ارزش‌ها و باورها بیشتر باشد، احتمال بیشتری برای پذیرش آن وجود دارد.

بر اساس نتایج این پژوهش، دانش کارکنان، حمایت مدیران و امنیت و حفظ حریم خصوصی با داشتن بالاترین میانگین از بیشترین اهمیت در پذیرش رایانش ابری در برون‌سپاری فناوری اطلاعات برخوردارند لذا پیشنهاد می‌شود مدیران عالی برای ایجاد جو حمایتی و فراهم ساختن منابع مناسب در پذیرش فناوری‌های جدید پشتیبانی بیشتری داشته باشند و در مورد امنیت و حفظ حریم خصوصی، برای ایجاد اعتماد اولیه کاربران و پذیرش فناوری جدید پیشنهاد می‌شود. از ارائه‌دهندگان رایانش ابری استفاده شود که می‌توانند خدماتی را با سطوح مختلف امنیتی بر اساس نیاز مشتری ارائه دهند تا بتوان جنبه‌های امنیتی را توسعه و پوشش داد.

## فهرست منابع

- ۱) سرگلزایی جوان، مرتضی، محمدکاظم اکبری، (۱۳۸۹)، "رایانش ابری"، آزمایشگاه و مرکز تحقیقات رایانش ابری دانشگاه صنعتی امیرکبیر.
- ۲) خواجه، مصطفی، محمدرضا مهرگان، هادی سلامی، (۱۳۹۰)، "ارائه یک مدل تصمیم‌گیری چند شاخصه جهت برون‌سپاری فرآیندهای کسب‌وکار با استفاده از تکنیک فرایند تحلیل شبکه ای"، مدیریت توسعه و تحول. شماره 6، ۱۳۹۰، 30-17.
- ۳) شغایی تنکابنی، میر سعید، رضا شیخ و محمدمهدی جلالی، (۱۳۹۳)، "پیمایشی درباره اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر برون‌سپاری فناوری اطلاعات در بستر رایانش ابری"، مدیریت فناوری اطلاعات، دوره 7، شماره 2، تابستان ۱۳۹۴، ص 344-325.
- ۴) شینی دشتگل، گلستانه، (۱۳۸۸)، "بررسی پذیرش فناوری اینترنت در شرکت ملی مناطق نفت‌خیز جنوب به کمک مدل UTAUT"، پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد مهندسی فناوری اطلاعات، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه تربیت مدرس.

- THE CLOUD?”, *Journal of Information Technology Management* Volume XXVI, Number 4, 2015
- 15) Böhm, M., Leimeister, S., Riedl, C. & Krmar, H., (2011), “Cloud computing—outsourcing 2.0 or a new business model for IT provisioning?” In Keuper, F. Oecking, C. & Degenhardt, A. (eds.) *Application Management*, Springer Gabler, Wiesbaden, Germany. 31-56.
- 16) Danova, T., (2014), “THE CLOUD COMPUTING REPORT: How Different Cloud Services Are Competing For Users And Pushing Up Usage”. from <http://www.businessinsider.com/cloud-report-competing-for-users-and-pushing-up-usage-2014-7>
- 17) Giacomo, D. D. Tino B., (2010), “Cloud Computing Evaluation How it Differs to Traditional IT Outsourcing”. Master Thesis within IT & Management. JÖNKÖPING UNIVERSITY.
- 18) Gupta, P., Seetharaman, A., Rudolph Raj J., (2013), “The usage and adoption of cloud computing by small and medium business”. *International Journal of Information Management* (33): 861- 874.
- 19) Lin, A., & Chen, N.-C., (2012), “Cloud computing as an innovation: Perception, attitude, and adoption”, *International Journal of Information Management* 32 (2012): 533–540.
- 20) Low, C., Chen, Y., & Wu, M., (2011), “Understanding the determinants of cloud computing adoption”. *Industrial Management & Data Systems*, Vol.111, No.7,
- 21) Lundberg, E., (2015), “Cloud Computing - Factors that affect an adoption of cloud computing in traditional Swedish banks” Master’s Thesis, Department of Business Studies, Uppsala University
- 22) Lundberg, E., (2015), “Cloud Computing - Factors that affect an adoption of cloud computing in traditional Swedish banks” Master’s Thesis, Department of Business Studies, Uppsala University
- 23) Rajendran, S., (2013), “Organizational Challenges in Cloud Adoption and Enablers of Cloud Transition Program”. MIT, Sloan School of Management.
- 24) Richter, F., (2016), “Google's Cloud Ambitions”. from <https://www.statista.com/chart/4546/cloud-infrastructure-market-share-2015/>
- 25) Stoelting, R., (2012), “Structural Equation Modeling/Path Analysis”, Available from: <http://userwww.sfsu.edu/~efc/classes/biol710/path/SEMwebpage.htm>.
- ۵) عاشوری، مریم، نجمه جوریان و فرید خوش‌الحان، (۱۳۹۳)، “رایانش ابری از دید کسب‌وکار ارائه راهبردهای مناسب برای حذف یا کاهش ضعف‌ها و تهدیدات”. فصلنامه رشد فناوری، سال ۱۱. شماره ۴۲.
- ۶) قیصری، محمد. امیر هوشنگ تاج فر، داود وحدت و ساره حسینی. (۱۳۹۲). “مدیریت زنجیره تأمین با به‌کارگیری فناوری نوین اینترنتی از اشیاء مبتنی بر ابر اطلاعات”، فصلنامه مدیریت زنجیره تأمین، سال ۱۵، شماره ۴۲ صفحه ۲۶-۴۱
- ۷) نعمت الهی، فاطمه، (۱۳۹۲)، “توسعه مدل برون‌سپاری بلندمدت موفق در شرکت‌های تولید نرم‌افزار ایران”. پایان‌نامه کارشناسی ارشد مهندسی فناوری اطلاعات، گرایش سیستم‌های اطلاعاتی. دانشکده فنی مهندسی. دانشگاه الزهرا
- ۸) همت، زهرا، نور محمد یعقوبی و مریم راشکی، (۱۳۹۴)، “مدل پیشنهادی عوامل مؤثر پذیرش اکوسیستم رایانش ابری در ایران (بخش صنعت، دانشگاه و خدمات دولتی)”， پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات.
- ۹) هومن، حیدر علی، (۱۳۹۰)، “مدلیانی معادلات ساختاری با کاربرد نرم‌افزار لیزرل”، انتشارات سمت.
- ۱۰) یعقوبی، نور محمد، جواد شکوهی و حمیدرضا جعفری، (۱۳۹۳)، “شناسایی و رتبه‌بندی عوامل کلیدی مؤثر بر به‌کارگیری رایانش ابری در سلامت الکترونیک”، پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات. دوره ۳۰
- 11) Aljabre, A., (2012), “Cloud Computing for Increased Business Value”. *International Journal of Business and Social Science*, January, Vol. 3 No. 1, pp.234-239
- 12) Armbrust, M., (2010), “A View of Cloud Computing”. *Communications of the ACM*, 53(4), 50-58.
- 13) Avram, G., (2014), “Advantages and challenges of adopting cloud computing from an enterprise perspective”, *Proceedings of the 7th International Conference Interdisciplinarity in Engineering*, Procedia echnology 12: 529-534.
- 14) Bento, A., Bento, R., Bento, A., (2015), “HOW FAST ARE ENTERPRISE RESOURCE PLANNING (ERP) SYSTEMS MOVING TO

- 26) Schotman, R., Shahim, A., and Mitwalli, A., (2013) , “Cloud Risks - Are we looking in the right direction? The open cloud company (CANOPY)”
- 27) Sultan, N., & Z. Sultan., (2012),”The application of utility ICT in healthcare management and life science research: A new market for a disruptive innovation?”, In The European Academy of Management conference EURAM , Rotterdam, The Netherlands.
- 28) Wang,C.,Wood,LC., Abdul-Rahman,H., Lee,TY.,(2015), “When traditional information technology project managers encounter the cloud: Opportunities and dilemmas in the transition to cloud services”, International Journal of Project Management 34 (2015) 371–388.

#### یادداشت‌ها

---

1. Young
2. Gupta
3. Bento
4. Wang
5. Avram
6. Schotman
7. Lin and Chen
8. Low

## **Model adoption of cloud computing in IT outsourcing**

**Mohammad Hossein yektaei**

Assistant Professor, Faculty Member of Islamic Azad University of Abadan

**Azame Ranjbar Noshary**

Graduated Master of IT Management, Islamic Azad University, Science and Research Branch of Tehran  
(Corresponding Author)  
am.ranjbar@gmail.com

### **Abstract**

Cloud computing technology as a new information and communication technology assists organization to change the use of production and its service. Meanwhile the organization managers by identifying their requirements can experience outsourcing with the help of cloud computing knowledge. The aim of this study is to provide a model for information technology based on cloud computing adaptation. After studying literature and identifying factors influencing the adoption of cloud computing on IT outsourcing and composition the combination of theories related to the acceptance of innovation such as: Innovative of diffusion theory (IDT), Technology acceptance model (TAM), framework Technology Organization Environment (TOE), Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT). The proposal model has been approved by experts in the first step and managers and then it has been tested in IT Farhangestan honor. As a result of this study, knowledge of clerk, support of managers, security are the most important in cloud computing at outsourcing of IT which are helpful to the organization.

**Keywords:** Cloud computing, IT Outsourcing, Innovative Adoption Theories