

نقش واسطه‌ای باورهای شناختی در ارتباط بین عوامل فردی و سازمانی با پذیرش فناوری اطلاعات

The role of cognitive beliefs in relationship between individual and organizational factors with information technology acceptance

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۸/۲۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۱۱/۳۰

Ejei J. Ph.D[✉], Amani Sari Baglou J.
Khezri Azar H., Gholami MT.

جوادی اژه‌ای[✉]، جوادی امانی ساری بگلو^۱
هیمن خضری آذر^۱، محمد تقی غلامی^۱

Abstract

Introduction: The current study used structural equation modeling to investigate the relationship among willingness to innovate, computer anxiety, user support, and intention to use, with regard to the mediational effects of perceived usefulness and ease of use using the partial least squares (PLS) method.

Method: 300 male high school teachers in Qom city filled the following questionnaires: intention to use; perceived usefulness and ease of use; willingness to innovate; computer anxiety; and user support. Partial least squares method was used for analyzing data.

Results: Findings, in general, showed that usefulness and ease of use had a mediational role in the relationships among willingness to innovate, computer anxiety, user support, and intention to use. Willingness to innovate and user support exerted an indirect positive influence on intention to use through usefulness and ease of use. In addition, computer anxiety had an indirect negative influence on intention to use through perceived ease of use and usefulness, while perceived ease of use influenced intention to use computer indirectly and positively, with the perceived usefulness being the mediation variable.

Conclusion: Individuals' cognitive beliefs about information technology can mediate the relationship between individual and organizational factors with this technology acceptance.

Keywords: Technology Acceptance, Willingness to Innovate, Computer Anxiety, User Support, Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use

چکیده

مقدمه: پژوهش حاضر، با استفاده از الگویابی معادلات ساختاری در پی واری رابطه میان تمایل به نوآوری، اضطراب رایانه، حمایت از کاربر و تصمیم به استفاده با توجه به نقش واسطه‌ای سودمندی و سهولت استفاده ادراک‌شده است.

روش: ۳۰۰ معلم مرد دوره متوسطه شهر قم به پرسشنامه‌های تصمیم به استفاده؛ سودمندی و سهولت استفاده ادراک‌شده؛ گرایش به نوآوری؛ اضطراب رایانه و حمایت از کاربر پاسخ دادند. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش حداقل مجذورات جزئی استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج به طور کلی نشان دادند که سودمندی و سهولت استفاده ادراک‌شده نقش واسطه‌ای را در رابطه میان تمایل به نوآوری، اضطراب رایانه، حمایت از کاربر و تصمیم به استفاده دارند. تمایل به نوآوری و حمایت از کاربر از طریق سودمندی و سهولت استفاده ادراک‌شده اثر غیرمستقیم و مثبت بر تصمیم به استفاده از رایانه دارند. اضطراب رایانه از طریق سودمندی و سهولت استفاده ادراک‌شده اثر غیرمستقیم و منفی بر تصمیم به استفاده از رایانه دارد. سهولت استفاده ادراک‌شده نیز از طریق سودمندی ادراک‌شده به صورت غیرمستقیم و مثبت بر تصمیم به استفاده از رایانه اثر دارد.

نتیجه‌گیری: باورهای شناختی افراد نسبت به فناوری اطلاعات می‌تواند در ارتباط بین عوامل فردی و سازمانی با پذیرش این فناوری میانجی‌گری کند.

کلیدواژه‌ها: پذیرش فناوری، تمایل به نوآوری، اضطراب رایانه، حمایت از کاربر، سودمندی ادراک‌شده، سهولت استفاده ادراک‌شده

✉ **Corresponding Author:** Faculty of Psychology and Education, University of Tehran, Tehran, Iran
E-Mail: ejei@iranapsy.net

✉ دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تهران، تهران، ایران
۱- دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

مقدمه

در عصر حاضر، رشد سریع فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) بر جنبه‌های گوناگون زندگی، اعم از فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی و غیره تأثیر گذاشته است. از نتایج این فناوری، می‌توان به ظهور مفاهیم و اصطلاحاتی از قبیل جامعه اطلاعاتی، عصر ارتباط و اقتصاد دانش محور اشاره کرد. در این راستا نظام آموزش و پرورش باید خود را برای پرورش انسانی که در این عصر ایفای نقش می‌کند، آماده کند [۱].

معلمان کارگزاران اصلی یکپارچه‌سازی موفقیت‌آمیز فناوری در نظام آموزشی هستند. همانطور که هر معلمی روشی مختص به خودش در استفاده از تخته سیاه در امر تدریس دارد، چگونگی استفاده از فناوری در فرآیند آموزش و چگونگی تلفیق و کاربرد فناوری در تدریس، به تجربه و نگرش معلمان بستگی زیادی دارد [۲]. جامعه بین‌المللی فناوری در تعلیم و تربیت تأکید می‌کند که معلمان امروز، باید آماده فراهم آوردن فرصت‌های یادگیری مبتنی بر فناوری برای دانش‌آموزان باشند. در حقیقت، فرد اصلی در کمک به فراگیران برای دسترسی به قابلیت‌های فناوری، معلم است. آمادگی برای کاربرد فناوری و آگاهی از نقش آن در تسهیل یادگیری دانش‌آموزان، باید جزء مهارت‌های اساسی معلمان گردد [۳].

علی‌رغم یافته‌های پژوهشی که نشان می‌دهند، فناوری به صورت عام و فناوری اطلاعات به صورت خاص موجب تغییر و بهبود فرآیند تدریس و یادگیری می‌شود، میزان استفاده از رایانه‌ها در کلاس‌ها در کمترین حد خود باقی مانده و معلمان استفاده موثری از آن‌ها نمی‌کنند [۴]. برای مثال بکر [۵] در پژوهشی دریافت که معلمان از رایانه در کلاس به صورت نامنظم و اغلب برای بازی و حل تمرین استفاده می‌کنند. *بیهان، اولگون و یلند* [۶] نیز دریافتند که ۸۱/۸ درصد از معلمانی که در پژوهش آنها شرکت کرده بودند از رایانه‌ها در امر تدریس و یادگیری استفاده نمی‌کنند. در ایران نیز براساس بررسی آیتی، *عطاران* و *مهرمحمدی* [۱]، آموزش و پرورش، اقدامات زیادی جهت تجهیز مدارس به فناوری رایانه‌ای، اعم از دستگاه‌های رایانه و ایجاد دسترسی به اینترنت و همچنین آموزش معلمان در زمینه فناوری اطلاعات انجام داده است. اما وجود پاره‌ای مشکلات از قبیل کمبود منابع انسانی کارآموده، نبود سیاست واحد در زمینه کاربرد فناوری اطلاعات در مدارس و غیره باعث شده است که میزان استفاده معلمان از فناوری رایانه‌ای در حد پایینی قرار داشته باشد.

به باور دیویس، *باگوزی و وارشاو* [۷] مهمترین گام در جهت رفع مشکلات مربوط به پذیرش فناوری در یک سازمان، شناسایی عوامل تأثیرگذار بر پذیرش آن است. با توجه به اهمیت حیاتی معلمان در جلوگیری یا حمایت از

کاربرد فناوری اطلاعات و خصوصاً رایانه‌ها در کلاس‌های درس، ضروری است به بررسی عوامل اثرگذار بر کاربرد این فناوری پرداخته شود که با شناخت آن‌ها می‌توان در جهت سهولت بخشیدن به کاربرد و یکپارچه‌سازی تکنولوژی رایانه‌ای در آموزش و پرورش گام مهمی برداشت.

الگوی پذیرش فناوری یکی از چهارچوب‌های نظری مهمی است که به گستردگی در زمینه فناوری اطلاعات و رایانه به کار گرفته شده است [۸]. اساس این الگو را دو عامل «سودمندی ادراک‌شده» و «سهولت استفاده ادراک‌شده» تشکیل می‌دهند. سهولت استفاده ادراک‌شده به میزان باور فرد به اینکه استفاده از رایانه نیازی به تلاش فیزیکی و ذهنی وی نخواهد داشت، و سودمندی ادراک‌شده به میزان باور فرد به اینکه استفاده از رایانه موجب بالا بردن عملکرد کاری او می‌شود، اشاره دارد [۹]. این دو عامل نیز موجب «تصمیم‌گیری یا قصد ذهنی برای استفاده» از آن فناوری می‌شوند. در واقع قصد ذهنی میزان پذیرش فناوری را تعیین می‌کند [۱۰، ۱۱]. همچنین، سهولت استفاده ادراک‌شده بر سودمندی ادراک‌شده اثر دارد. زیرا آسانی استفاده از فناوری رایانه‌ای موجب ذخیره نمودن تلاش فرد می‌شود و فرد را قادر می‌سازد تا کار بیشتری با همان تلاش انجام دهد. بنابراین افزایش سهولت استفاده موجب افزایش سودمندی می‌شود [۷]. پژوهش‌های انجام گرفته بر اساس این الگو حمایت‌های تجربی فراوانی برای آن فراهم نموده‌اند [۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴].

براساس نظریه عمل مستدل و الگوی پذیرش فناوری، عوامل فردی و سازمانی به‌طور غیرمستقیم از طریق اثرشان بر باورهای افراد درباره پیامدهای انجام یک رفتار، بر آن رفتار اثر می‌گذارند. بنابراین باورهای افراد نسبت به فناوری رایانه‌ای یعنی سودمندی و سهولت استفاده ادراک‌شده به‌عنوان میانجی موجب ارتباط این متغیرها با تصمیم به استفاده یا پذیرش آن فناوری می‌شوند [۸]. در مطالعه حاضر متغیرهای «تمایل به نوآوری در زمینه فناوری اطلاعات و اضطراب رایانه به‌عنوان عوامل فردی و متغیر حمایت سازمانی به‌عنوان عامل سازمانی به‌عنوان پیش‌بین باورهای شناختی نسبت به رایانه‌ها، مورد واری قرار گرفته‌اند. این متغیرها بدین دلیل انتخاب شده‌اند که در سال‌های اخیر در پژوهش‌های مربوط به پذیرش فناوری اطلاعات به گستردگی مورد استفاده قرار گرفته‌اند [۱۲، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸].

تمایل به نوآوری اشاره به تمایل فرد برای آزمودن هر فناوری جدید رایانه‌ای دارد. *آگروال و پراساد* [۱۹]. *کاراهانا، اشتراپ و چروانی* [۲۰]؛ *اسرایت* [۱۱]؛ *ماتو، اسرایت، تاجر و یاپراک* [۲۱]، *اسرایت، تاجر و گالی* [۱۲] *هادیزاده مقدم و بایرام‌زاده* [۲۲] و *امانی‌ساری‌بگلو، لواسانی، اژه‌ای و خضری‌آذر* [۲۳] در

مطالعات خود به این نتیجه رسیدند که تمایل به نوآوری اثر مستقیمی بر سهولت استفاده و سودمندی ادراک شده دارد. آنان بر این باورند که افراد خلاق و نوآور بهتر از دیگران قادر به کشف طرق دیگر استفاده از فناوری اطلاعات هستند. و همچنین بهتر از دیگران قادر به کشف کاربردهای مفید فناوری رایانه‌ای هستند که این امر بر باورهای آن‌ها نسبت به سودمندی و سهولت استفاده اثر می‌گذارد. بنابراین در پژوهش حاضر نیز فرض می‌شود که تمایل به نوآوری اثر مستقیمی بر سودمندی و سهولت استفاده ادراک شده دارد.

از سوی دیگر اضطراب رایانه را می‌توان نوعی اضطراب خاص قلمداد کرد. اضطرابی که حاصل موقعیت ویژه‌ای است. این موقعیت زمانی است که فرد در عالم واقعیت یا تفکر با رایانه روبرو می‌شود. در هر سطحی از فعالیت، فرد اضطراب و نشانه‌های آن را نشان می‌دهد و در نهایت، پیامد اصلی آن خوداری از کار با رایانه و در نتیجه عدم کسب آموزش در زمینه مهارت‌های پایه‌ای جهت کار با آن است [۲۴]. پژوهش‌های انجام گرفته نشان داده‌اند، افرادی که میزان اضطراب رایانه زیادی را گزارش می‌دهند، معمولاً کمتر از فناوری رایانه‌ای استفاده می‌کنند [۲۵]. همچنین اسرایت، تاجر و گالی [۱۲] در پژوهشی دریافتند که اضطراب رایانه اثر منفی بر سهولت استفاده و سودمندی ادراک شده از رایانه می‌گذارد. همسو با پژوهش‌های گذشته [۱۲، ۲۶، ۲۷، ۲۸، ۲۹] فرض بر این است که اضطراب رایانه اثر منفی بر باورهای افراد نسبت به استفاده از فناوری رایانه‌ای می‌گذارد.

علاوه بر عوامل فردی، حمایت اجتماعی از عوامل محیطی است که بر تصمیم فرد برای انجام رفتار خاصی تاثیر می‌گذارد. گراوز و زیمیل [۳۰] دریافتند که حمایت اجتماعی از قبیل دوره‌های آموزشی، دسترسی به اطلاعات و مواد آموزشی و حمایت سازمانی از عوامل بسیار مهمی هستند که بر استفاده از فناوری‌های آموزشی در امر تدریس اثر می‌گذارند. مدیران با حمایت مناسب از معلمان در زمینه کاربرد فناوری اطلاعات می‌توانند تأثیر مهمی در پذیرش این فناوری توسط آن‌ها بگذارند که این امر نیز موجب بهبود باورها و نگرش‌های افراد نسبت به فناوری رایانه‌ای می‌شود [۱۳]. این حمایت می‌تواند شامل فراهم آوردن فرصت‌ها و منابع مورد نیاز جهت استفاده از رایانه باشد. کیم و کاین [۴] در پژوهشی دریافتند معلمانی که دسترسی کمی به پشتیبانی و خدمات در زمینه کاربرد رایانه داشتند، تمایل کمتری به استفاده از این فناوری در کلاس‌های درس داشتند. همچنین پژوهش‌ها نشان داده‌اند که حمایت اجتماعی اثر مثبتی بر نگرش و سهولت استفاده و سودمندی ادراک شده نسبت به استفاده از رایانه دارد [۱۳، ۱۶، ۳۱]. در پژوهش حاضر نیز فرض بر این است که حمایت سازمانی اثر مستقیمی بر سودمندی و سهولت استفاده ادراک شده

دارد.

با توجه به آن چه گفته شد هدف از پژوهش حاضر بررسی نقش واسطه‌ای سودمندی و سهولت استفاده ادراک شده، در رابطه بین تمایل به نوآوری، اضطراب رایانه، حمایت سازمانی از کاربر و تصمیم به استفاده از رایانه‌ها در چارچوب یک الگوی علی است. برای این منظور، براساس پیشینه نظری و پژوهشی موجود، الگویی (شکل ۱) را به‌عنوان الگوی مفهومی انتخاب و با استفاده از روش الگویابی معادلات ساختاری مورد آزمون قرار می‌دهیم. در این شکل براساس پیشینه پژوهش الگوی نظری متغیرهای پژوهش ارائه شده‌اند. شایان ذکر است که الگوی نظری این پژوهش بر اساس مدل پذیرش فناوری اطلاعات قرار دارد.

روش

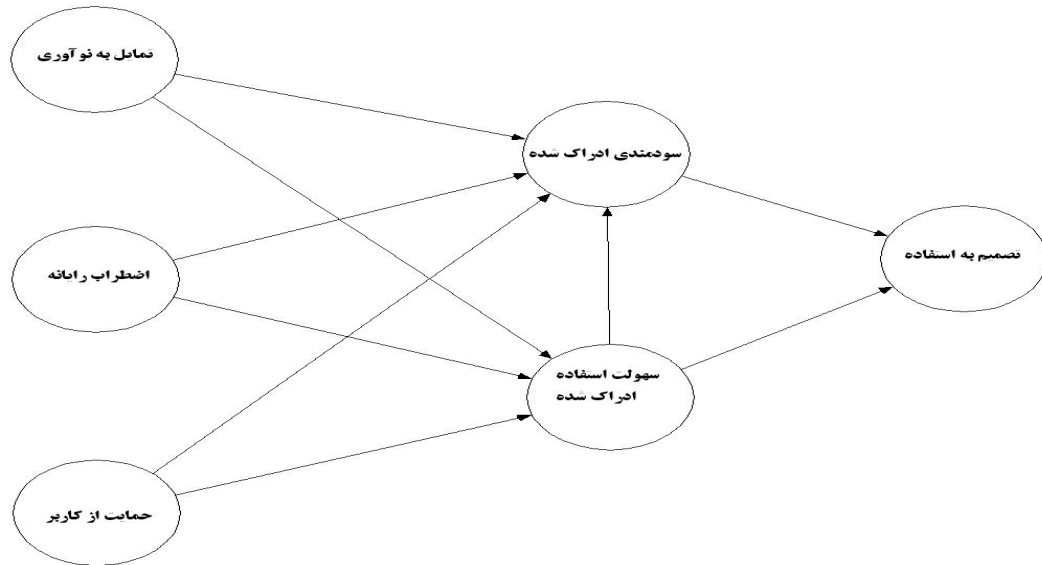
پژوهش حاضر از نوع پژوهش‌های همبستگی با استفاده از روش‌های «الگویابی معادلات ساختاری» می‌باشد. این روش‌ها در سال‌های اخیر به علت انعطاف‌پذیری بالا نسبت به روش‌های قدیمی‌تر مانند رگرسیون چندگانه، توانایی شناسایی و کنترل خطاهای اندازه‌گیری و بررسی و آزمون روابط پیچیده با چندین متغیر وابسته و مستقل، در پژوهش‌های مربوط به فناوری اطلاعات محبوبیت زیادی کسب نموده‌اند [۳۲].

روش الگویابی معادلات ساختاری در دو مرحله به آزمون الگو می‌پردازد، که شامل آزمون الگوی اندازه‌گیری و ساختاری می‌باشد. الگوی اندازه‌گیری به بررسی اعتبار و روایی ابزارهای اندازه‌گیری و سازه‌های پژوهش می‌پردازد و الگوی ساختاری فرضیه‌ها و روابط متغیرهای مکنون را مورد آزمون قرار می‌دهد [۳۲]. در پژوهش حاضر از نسل دوم روش‌های الگویابی معادلات ساختاری یعنی روش «کمترین مجذورات جزئی» (Partial Least Squares) برای آزمون الگوی اندازه‌گیری و فرضیه‌های پژوهش استفاده شده است. PLS به‌خاطر وابستگی کمتر به حجم نمونه، نرمال‌بودن توزیع باقیمانده و فاصله‌ای بودن مقیاس‌های اندازه‌گیری به‌عنوان روش نیرومند الگویابی معادلات ساختاری شناخته می‌شود [۳۳]. استفاده از این روش در زمینه فناوری اطلاعات به علت پیچیده‌بودن مسائل و نبود نظریه‌های جاافتاده و همچنین به علت کاربردی بودن و نیاز به تصمیم‌گیری سریع، توسط متخصصان توصیه می‌شود [۱۶، ۳۳].

جامعه آماری این پژوهش را کلیه دبیران مرد دبیرستان‌های نظری شهر قم در سال تحصیلی ۱۳۸۸-۸۹ تشکیل می‌دهند. آمار کلی دبیران در دبیرستان‌های شهر قم بنا به گزارش واحد طرح و برنامه معاونت پژوهشی و نیروی انسانی سازمان آموزش و پرورش استان قم در این سال حدود ۱۰۱۵ نفر بود که در ۴ ناحیه و ۳ منطقه آموزشی مشغول به

۲۷۳ پرسشنامه مورد استفاده قرار گرفت. ۱۷۱ نفر (۶۲/۶ درصد) از پاسخگویان صاحب رایانه شخصی و ۱۰۲ نفر (۳۷/۴ درصد) نیز رایانه نداشتند. همچنین ۷۱/۱ درصد از معلمان نمونه کمتر از ۳ سال تجربه کار با رایانه داشتند و به طور متوسط روزانه یک ساعت از رایانه استفاده می‌کردند.

تدریس بودند. حجم نمونه با توجه به جامعه آماری و جدول کرجسی و مورگان برابر با ۲۸۵ نفر برآورد شد و از روش نمونه‌گیری به صورت خوشه‌ای چند مرحله‌ای برای انتخاب این افراد استفاده شد. برای کاهش داده‌های گم شده پرسشنامه بین ۳۰۰ معلم توزیع گردید که در تحلیل نهایی



شکل ۱- الگوی نظری متغیرهای پژوهش

تشکیل شده است. در بخش اول به بررسی الگوی اندازه‌گیری یعنی اعتبار (همسانی درونی) و روایی (روایی واگرا) سازه‌ها و ابزارهای پژوهش پرداخته می‌شود. جهت بررسی اعتبار سازه‌ها فرزنل و لاکر [۳۵] سه ملاک را پیشنهاد می‌کنند که شامل: اعتبار هر یک از گویه‌ها، «اعتبار ترکیبی» هر یک از سازه‌ها و متوسط «واریانس استخراج‌شده» است. در مورد اعتبار هر یک از گویه‌ها، بار عاملی ۰/۷ و بیشتر هر گویه در تحلیل عاملی تأییدی نشانگر سازه خوب تعریف شده است [۳۵]، همچنین گویه‌ها نباید بار عاملی معناداری برسازه‌های دیگر داشته باشند [۱۱]. برای بررسی اعتبار ترکیبی هر یک از سازه‌ها از ضریب دیلون-گلدشتاین (PC) استفاده شد [۳۶]. از آنجایی که PLS بر خلاف رگرسیون معمولی از نمرات عاملی آزمودنی‌ها برای تحلیل استفاده می‌کند، در نظر گرفتن بار عاملی هر یک از گویه‌ها در محاسبه شاخص اعتبار ضروری است. این در حالی است که ضریب آلفای کرونباخ وزن برابری به گویه‌ها می‌دهد و اعتبار را کمتر نشان می‌دهد، بنابراین از ضریب PC استفاده شد [۳۷]. مقادیر قابل پذیرش PC باید ۰/۷ یا بیشتر باشند [۳۶]. نشانگر سوم بررسی اعتبار، میانگین واریانس استخراج‌شده می‌باشد [۳۵]. فرزنل و لاکر [۳۵] مقادیر AVE ۰/۵ و بیشتر را توصیه می‌کنند و این امر به معنای آن است که سازه مورد نظر حدود ۵۰ درصد و یا بیشتر واریانس نشانگرهای خود را تبیین می‌کند. در

برای اندازه‌گیری سازه‌های پژوهش از پرسشنامه‌ای شامل ۵ خرده مقیاس استفاده شد. برای اندازه‌گیری تصمیم به استفاده از پرسشنامه تصمیم به استفاده از رایانه تنو [۱۸] استفاده شد. تنو [۱۸] در پژوهش خود اعتبار ترکیبی این ابزار را ۰/۹۴ گزارش نموده است. برای اندازه‌گیری سودمندی و سهولت استفاده ادراک‌شده از پرسشنامه دیویس [۹] استفاده شد. در جدیدترین پژوهش تنو [۱۸] اعتبار ترکیبی این ابزارها را به ترتیب ۰/۹۶ و ۰/۹۵ گزارش نموده است. برای اندازه‌گیری تمایل به نوآوری از پرسشنامه آگروال و پراساد [۱۹] استفاده شد. امانی ساری‌بگلو و همکاران [۲۳] اعتبار ترکیبی این ابزار را ۰/۸۵ گزارش نموده‌اند. برای اندازه‌گیری اضطراب رایانه از پرسشنامه تاجر و پیروی [۳۴] و در نهایت برای اندازه‌گیری حمایت از کاربر از پرسشنامه ایگباریا، زیناتلی و کراگ [۳۱] استفاده شد. آکور [۱۳] در تحقیق خود ضریب آلفای این ابزارها را به ترتیب ۰/۷۸ و ۰/۸۵ گزارش نموده است. گویه‌ها بر اساس مقیاس ۵ درجه‌ای لیکرت از کاملاً مخالفم (نمره یک) تا کاملاً موافقم (نمره پنج) تنظیم شده بودند. در قسمت بررسی و آزمون الگوی اندازه‌گیری روش تعیین اعتبار و روایی و همچنین مقادیر قابل پذیرش آنها بیان شده است.

یافته‌ها

بررسی و آزمون الگوی اندازه‌گیری: روش کمترین مجذورات جزئی (PLS) نیز همانند روش لیزرل از دو بخش

بالاترین میزان همبستگی در میان متغیرها، مربوط به رابطه میان تمایل به نوآوری و سهولت استفاده (۰/۵۳) است. از میان متغیرهای پژوهش تمایل به نوآوری (۰/۴۳) و سودمندی ادراک شده (۰/۴۰) بالاترین ضریب همبستگی را با تصمیم به استفاده دارند. همبستگی اضطراب رایانه با تمایل به نوآوری و حمایت از کاربر معنادار نیست. همبستگی میان اضطراب رایانه با تصمیم به استفاده در سطح ۰/۰۵ معنادار است. همبستگی میان دیگر متغیرهای پژوهش در سطح (۰/۰۱) معنادار است.

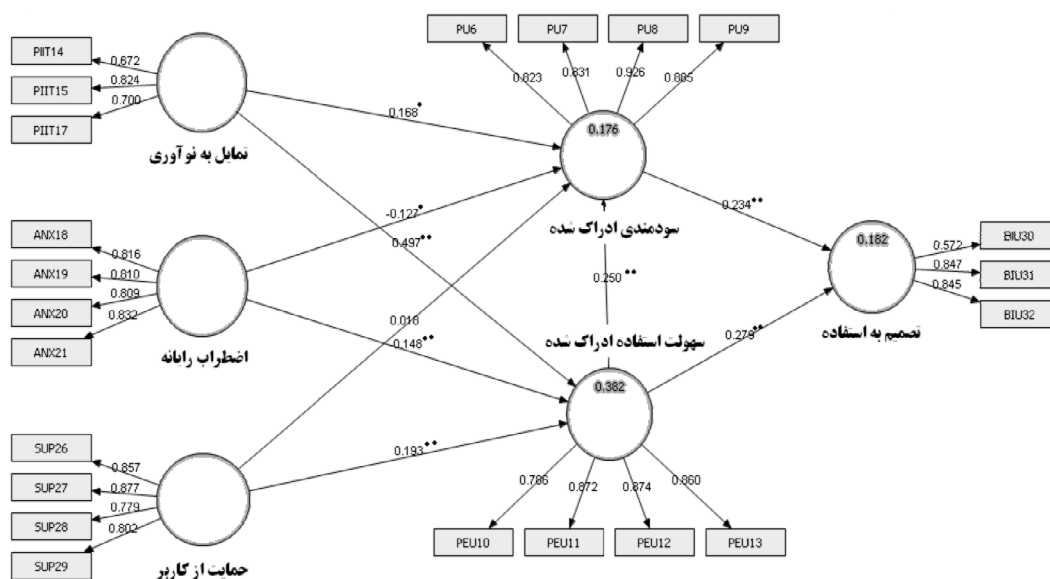
آزمون الگوی ساختاری: الگوی ساختاری PLS و فرضیه‌های پژوهش از طریق بررسی ضرایب مسیر (Beta) و مقادیر R2 امکان‌پذیر است [۳۸]. همچنین از روش بوت‌استرپ (Boot Strap) (با ۲۰۰ زیر نمونه) برای محاسبه مقادیر آماره T جهت تعیین معناداری ضرایب مسیر استفاده شد. ضرایب مسیر برای تعیین سهم هر یک از متغیرهای پیش‌بین در تبیین واریانس متغیر ملاک مورد استفاده قرار می‌گیرند و مقادیر R2 نشانگر واریانس تبیین‌شده متغیر ملاک توسط متغیرهای پیش‌بین است.

جدول شماره ۱ بارهای عاملی، PC و AVE هر یک از سازه‌ها ارائه شده‌اند. در این جدول گویه‌هایی که بار عاملی کمتر از ۰/۷ داشتند از تحلیل حذف شدند. به‌جز گویه شماره ۱ سازه‌های تصمیم به استفاده و نوآوری شخصی، بدین خاطر که بار معناداری بر سازه‌های دیگر نداشتند. مقادیر جدول شماره ۱ نشان‌دهنده اعتبار کافی سازه‌ها هستند. در این جدول بارهای عاملی، PC و AVE هر یک از سازه‌ها ارائه شده‌اند. با توجه به ملاک‌هایی که در متن به آنها اشاره شد، مقادیر این جدول نشان‌دهنده اعتبار کافی سازه‌ها هستند.

برای بررسی روایی واگرایی سازه‌ها، اسرایت [۱۱] توصیه می‌کند که جذر AVE یک سازه باید بیشتر از همبستگی آن سازه با سازه‌های دیگر باشد. این امر نشانگر آن است که همبستگی آن سازه با نشانگرهای خود بیشتر از همبستگی‌اش با سازه‌های دیگر است در جدول شماره ۲ نتایج مربوط به این ملاک ارائه شده‌اند، که نشانگر روایی مناسب سازه‌ها هستند. داده‌های این جدول نشان‌دهنده روایی مناسب سازه‌های پژوهش هستند. همچنین با توجه به ماتریس همبستگی،

جدول ۱- بررسی اعتبار سازه‌های پژوهش

بار عاملی	گویه	بار عاملی	گویه	بار عاملی	گویه	بار عاملی	گویه	بار عاملی	گویه	بار عاملی	گویه
۰/۸۲	سودمندی ۱	۰/۷۹	سهولت ۱	۰/۸۶	حمایت ۱	۰/۸۲	اضطراب ۱	۰/۶۷	نوآوری ۱	۰/۵۷	تصمیم ۱
۰/۸۳	سودمندی ۲	۰/۸۷	سهولت ۲	۰/۸۸	حمایت ۲	۰/۸۱	اضطراب ۲	۰/۸۲	نوآوری ۲	۰/۸۵	تصمیم ۲
۰/۹۳	سودمندی ۳	۰/۸۷	سهولت ۳	۰/۷۸	حمایت ۳	۰/۸۱	اضطراب ۳	۰/۷	نوآوری ۳	۰/۸۴	تصمیم ۳
۰/۸۹	سودمندی ۴	۰/۸۶	سهولت ۴	۰/۸۰	حمایت ۴	۰/۸۳	اضطراب ۴				
۰/۹۲		۰/۹۱		۰/۹		۰/۸۹		۰/۷۸		۰/۸	PC
۰/۷۵		۰/۷۲		۰/۶۹		۰/۶۷		۰/۵۴		۰/۵۹	AVE



شکل ۲- مدل آزمون شده متغیرهای پژوهش

جدول ۲- ماتریس همبستگی و بررسی روابط متغیرهای پژوهش

متغیر	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱. تمایل به نوآوری	۰/۷۳					
۲. اضطراب رایانه	-۰/۰۲	۰/۸۲				
۳. حمایت از کاربر	۰/۳۲**	۰/۱۲	۰/۸۳			
۴. سودمندی ادراک شده	۰/۲۴**	-۰/۱۶**	۰/۱۸**	۰/۸۷		
۵. سهولت استفاده	۰/۵۳**	-۰/۱۸**	۰/۳۷**	۰/۳۸**	۰/۸۵	
۶. تصمیم به استفاده	۰/۴۳**	-۰/۱۲*	۰/۳۳**	۰/۳۳**	۰/۴۰**	۰/۷۷

توجه: اعداد روی قطر ماتریس همبستگی جذر میانگین واریانس استخراج شده می‌باشند. * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

جدول ۳- اثرات مستقیم، غیرمستقیم، کل و واریانس تبیین شده متغیرهای پژوهش

مسیرها	اثر مستقیم	اثر غیرمستقیم	اثر کل	واریانس تبیین شده
به روی تصمیم به استفاده از: سودمندی ادراک شده	۰/۲۳**	-	۰/۲۳**	
سهولت استفاده	۰/۲۸**	۰/۰۶**	۰/۳۴**	
تمایل به نوآوری	-	۰/۲۱**	۰/۲۱**	۰/۱۸
اضطراب رایانه	-	-۰/۰۸**	-۰/۰۸**	
حمایت از کاربر	-	۰/۰۷**	۰/۰۷**	
به روی سودمندی ادراک شده از: سهولت استفاده	۰/۲۵**	-	۰/۲۵**	
تمایل به نوآوری	۰/۱۷*	۰/۱۲**	۰/۲۹**	۰/۱۸
اضطراب رایانه	-۰/۱۳*	-۰/۰۴**	-۰/۱۷**	
حمایت از کاربر	۰/۰۲	۰/۰۵**	۰/۰۷	
به روی سهولت استفاده از: تمایل به نوآوری	۰/۵۰**	-	۰/۵۰**	۰/۳۸
اضطراب رایانه	-۰/۱۵**	-	-۰/۱۵**	
حمایت از کاربر	۰/۱۹**	-	۰/۱۹**	

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

همانطور که در جدول ۳ مشاهده می‌کنیم، هر دو متغیر سودمندی ادراک شده (۰/۲۳) و سهولت استفاده (۰/۲۸) اثر مستقیم معنادار بر تصمیم به استفاده دارند و در سطح ۰/۰۱ معنادارند. اثر غیرمستقیم تمایل به نوآوری (۰/۲۱) و اضطراب رایانه (۰/۰۸) و حمایت از کاربر (۰/۰۷) بر تصمیم به استفاده در سطح ۰/۰۱ معنادار است و از طریق سهولت استفاده و سودمندی ادراک شده صورت می‌گیرد. اثر مستقیم سهولت استفاده (۰/۲۵)، تمایل به نوآوری (۰/۱۷) و اضطراب رایانه (-۰/۱۳) بر سودمندی ادراک شده معنادار است. اما اثر مستقیم حمایت از کاربر (۰/۰۲) بر سودمندی ادراک شده معنادار نیست. همچنین اثر غیرمستقیم مستقیم تمایل به نوآوری (۰/۱۲) و اضطراب رایانه (۰/۰۴) و حمایت از کاربر (۰/۰۵) بر سودمندی ادراک شده در سطح ۰/۰۱ معنادار است و از طریق سهولت استفاده صورت می‌گیرد. اثر مستقیم هر سه متغیر برونزای تمایل به

شکل شماره ۲، الگوی پیش‌بینی تصمیم به استفاده را نشان می‌دهد. اعداد روی مسیرها، پارامترهای معیار شده‌اند. مطابق با شکل شماره ۲، تنها اثر مستقیم حمایت از کاربر (۰/۰۲) بر سودمندی ادراک شده معنادار نیست. به غیر از مسیرهای تمایل به نوآوری (۰/۱۷) و اضطراب رایانه (-۰/۱۳) به سودمندی ادراک شده که در سطح ۰/۰۵ معنادار هستند. بقیه مسیرهای در سطح ۰/۰۱ معنادارند. در میان متغیرهای موجود در مدل سهولت استفاده ادراک شده (۰/۲۸) بیشترین اثر مستقیم را بر تصمیم به استفاده دارد. از آنجا که هدف پژوهش حاضر بررسی نقش واسطه‌ای سودمندی ادراک شده و سهولت استفاده در میان متغیرهای تمایل به نوآوری، اضطراب رایانه، حمایت از کاربر و تصمیم است، در جدول شماره ۳ ضرایب اثر مستقیم، غیرمستقیم، کل، واریانس تبیین شده و سطح معناداری بین متغیرهای پژوهش آورده شده است.

حاضر دو متغیر فردی تمایل به نوآوری و اضطراب رایانه و یک متغیر سازمانی با عنوان حمایت از کاربر مورد بررسی قرار گرفت. نتایج الگویابی نشان می‌دهند که تمایل به نوآوری اثر مستقیم مثبتی بر سودمندی و سهولت استفاده ادراک شده می‌گذارد. این یافته‌ها با این بیان/سرایت [۱۱] سازگار می‌باشد که افراد نوآور رایانه‌ها را وسایل مفید و به آسانی قابل استفاده می‌دانند. یافته‌های پژوهش حاضر با پژوهش‌های امانی ساری‌بگلو و همکاران [۲۳]؛ هادیزاده مقدم و بایرام‌زاده [۲۲]؛ اسرایت، تاجر و گالی [۱۲]؛ مائو، اسرایت، تاجر و یاسرک [۲۱] و اسرایت [۱۱] همسو می‌باشد. اضطراب رایانه نیز اثر معنادار منفی بر باورهای افراد نسبت به رایانه‌ها دارد و این امر مبین آن است که افرادی که از رایانه‌ها می‌هراسند، باور منفی نسبت به سودمندی و سهل استفاده بودن رایانه‌ها دارند و این نیز باعث می‌شود آنها گرایش کمتری به استفاده از آن در امر آموزش داشته باشند. یافته‌های این پژوهش در مورد اثر اضطراب رایانه با نتایج اسرایت، تاجر و گالی [۱۲]؛ ونکاتش [۲۷]؛ ونکاتش و دیویس [۲۸] همخوان می‌باشد.

از دیگر یافته‌های این پژوهش اثر مثبت معنادار حمایت از کاربر بر سهولت استفاده می‌باشد. افرادی که حمایت اجتماعی در محیط مدرسه و سازمان در زمینه استفاده از رایانه‌ها دریافت می‌کنند، باورهای مثبت بیشتری نسبت به آسانی استفاده از آن دارند. این یافته با نتایج پژوهش‌های تتو [۱۸]؛ ایگباریا و آیواری [۱۶] همسو می‌باشد. البته اثر حمایت از کاربر بر سودمندی ادراک شده معنادار نمی‌باشد. علت این امر می‌تواند به نوع حمایت مربوط باشد. از آنجایی که حمایت از کاربر مربوط به حمایت هنگام مواجهه با مشکل یا تهیه تجهیزات رایانه‌ای مورد نیاز و یا آموزش استفاده از رایانه می‌باشد، اثر این نوع حمایت بر سهولت استفاده آشکار است. اما حمایتی که بر سودمندی اثر می‌گذارد بیشتر از طریق فرآیند سرمشق‌گیری یعنی حضور افرادی که رایانه‌ها را وسایل سودمندی می‌دانند، حاصل می‌شود. این سه متغیر در مجموع ۱۸ درصد از واریانس سودمندی و ۳۸ درصد از واریانس سهولت استفاده ادراک شده را تبیین می‌کنند. اثرات غیرمستقیم معنادار این سه متغیر از طریق باورها بر تصمیم به استفاده نیز مؤید نقش واسطه‌ای باورهای افراد نسبت به استفاده از رایانه‌ها می‌باشد. دیویس [۹] نیز بر این باور است که متغیرهای فردی و سازمانی از طریق این باورها بر تصمیم‌گیری افراد نسبت به استفاده از رایانه اثر می‌گذارد.

نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر می‌تواند کاربردهایی برای مدیران مدارس و مراکز تربیت معلم داشته باشد. اگرچه سودمندی و سهولت استفاده ادراک شده توانایی پیش‌بینی پذیرش فناوری را

نوآوری (۰/۵۰)، اضطراب رایانه (۰/۱۵-) و حمایت از کاربر (۰/۱۹) بر سهولت استفاده در سطح ۰/۰۱ معنادار است. در ضمن، میزان واریانس تبیین شده تصمیم به استفاده ۰/۱۸ درصد است.

شاخص برآزش کلی الگو در PLS شاخص GOF (Goodness Of Fit) می‌باشد و از آن می‌توان برای بررسی اعتبار یا کیفیت الگوی PLS به صورت کلی استفاده کرد. شاخص GOF دارای دو نوع مطلق که برای بررسی و مقایسه گروه‌های مختلف استفاده می‌شود و نسبی که مقدار این شاخص برابر است با تقسیم GOF مطلق بر بیشترین حد GOF که از الگوی آزمون شده می‌توان به دست آورد. از شاخص GOF نسبی برای برآزش کلی الگو استفاده می‌شود. این شاخص نیز همانند شاخص‌های برآزش الگوی لیزرل بوده و بین صفر تا یک قرار دارد و مقادیر نزدیک به یک نشانگر کیفیت مناسب الگو هستند [۳۸]. در پژوهش حاضر برای الگوی آزمون شده شاخص برآزش مطلق ۰/۴۱ و شاخص برآزش نسبی ۰/۸۹ به دست آمد که مقدار به دست آمده برای شاخص برآزش نسبی نشانگر برآزش مناسب الگوی آزمون شده است.

بحث

پژوهش حاضر با هدف ارائه الگو و بررسی رابطه بین تمایل به نوآوری، اضطراب رایانه، حمایت از کاربر و تصمیم به استفاده از رایانه، با توجه به نقش واسطه‌ای سودمندی و سهولت استفاده ادراک شده نسبت رایانه انجام شد. برای نیل به این مقصود، با توجه به الگوی پذیرش فناوری (TAM) و پیشینه نظری و تجربی، الگوی مفهومی پیشنهاد و با استفاده از روش الگویابی معادلات ساختاری مورد آزمون قرار گرفت. نتایج نشان داد که الگوی پیشنهادی ۱۸ درصد از واریانس تصمیم‌گیری نسبت به استفاده از رایانه را پیش بینی می‌کند.

معنادار بودن اثر مستقیم متغیرهای سودمندی و سهولت استفاده ادراک شده نشانگر این امر است که معلمانی که رایانه‌ها را وسایلی سودمند، مفید و به آسانی قابل استفاده در امر یادگیری و تدریس به‌شمار می‌آورند، گرایش بیشتری به استفاده و یا برنامه‌ریزی جهت استفاده از آن دارند. این یافته‌ها با اساس نظری الگوی پذیرش فناوری سازگار است که بیان می‌دارد تصمیم به استفاده افراد تحت تأثیر مستقیم باورهای افراد نسبت به سودمندی و سهولت استفاده از رایانه‌ها قرار دارد [۹]. یافته‌های پژوهش حاضر با نتایج پژوهش‌های اسرایت، تاجر و گالی [۱۲]؛ اسرایت [۱۱] و تیلور و تاد [۱۰] همسو می‌باشد.

دیویس [۹] بر این باور است که ادراکات و باورهای افراد نسبت به سودمندی و سهولت استفاده تحت تأثیر متغیرهای فردی و سازمانی دیگر قرار دارند. بر این اساس در پژوهش

discussion and analysis of attitudes and use. *J Res Comput Educ.* 2000;32(4):479-92.

3- Kelly MG, Mc Anear A. National educational technology standards for teachers, preparing teachers to use technology. International Society for technology in education: Eugene, OR;2002.

4- Lim CP, Khine M. Managing teachers' barriers to ICT integration in Singapore schools. *J Technol Teach Educ.* 2006;14(1):97-125.

5- Becker HJ. How are teachers using computers in instruction? Paper presented at the meetings of the American educational research association. University of California;2001.

6- Bayhan P, Olgun P, Yelland N. A study of pre-school teachers' thoughts about computer assisted instruction. *Contemp Iss Early Child.* 2002;3(2):298-303.

7- Davis FD, Bagozzi RP, Warshaw PR. User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models. *Manag Sci.* 1989;35(8):982-1003.

8- Karahanna E, Ahuja M, Srite M, Galvin J. Individual differences and relative advantage: The case of GSS. *Decision Support Sys.* 2002;32(4):327-41.

9- Davis FD. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quart.* 1989;13(3):319-40.

10- Taylor S, Todd PA. Understanding information technology usage: A test of competing models. *Inform Sys Res.* 1995;6(2):144-76.

11- Srite M. The influence of national culture on the acceptance and use of information technologies: An empirical study [Dissertation]. Florida State University;2000.

12- Srite M, Thatcher JB, Galy E. Does within-culture variation matter? An empirical study of computer usage. *J Glob Inform Manag.* 2008;16(1):1-25.

13- Akour I. Factors influencing faculty computer literacy and use in Jordan: a multivariate analysis. [Dissertation]. Louisiana Tech University;2006.

14- Kim YJ, Chun JU, Song J. Investigating the role of attitude in technology acceptance from an attitude strength perspective. *Int J Inform Manag.* 2009;29(1):67-77.

15- Agarwal R, Karahanna E. Time flies when you're having fun: Cognitive absorption and beliefs about information technology usage. *MIS Quart.* 2000;24(4):665-94.

16- Igbaria M, Iivari J. The effects of self-efficacy on computer usage. *Int J Manag Sci.* 1995;23(6):587-605.

17- Fagan MH, Neill S, Wooldridge BR. An empirical investigation into the relationship between computer self-efficacy, anxiety, experience, support and usage. *J Comp Inform Sys.* 2003;44(2):95-104.

18- Teo T. Modeling technology acceptance in education: A study of pre-service teachers. *Comp Educ.* 2009;52(2):302-12.

19- Agarwal R, Prasad J. A conceptual and operational definition of personal innovativeness in the domain of information technology. *Inform Sys Res.* 1998;9(2):204-15.

20- Karahanna E, Straub D, Chervany N. Information technology across time: A cross-sectional comparison of pre-adoption and post-adoption beliefs. *MIS Quart.* 1999;23(2):183-214.

21- Mao E, Srite M, Thatcher JB, Yaprak O. A research model for mobile phone service behaviors: Empirical validation in the U.S. and Turkey. *J Global Inform*

دارند، اما آن‌ها همیشه در حال تغییر هستند. معلمانی که رایانه را وسیله‌ای سودمند و مفید می‌دانند، اگر مهارت‌های خود در زمینه استفاده بهینه از فناوری اطلاعات در امر آموزش را توسعه و بهبود بخشند ممکن است به خاطر ماهیت به‌سرعت در حال تغییر این فناوری دچار مشکل شود. در میان متغیرهای پیش‌بین این باورها یکی از مهمترین آن‌ها برای مدیران و برنامه‌ریزان آموزشی، حمایت سازمانی می‌باشد. همانطور که پژوهش حاضر نشان می‌دهد، این متغیر بر باورهای معلمان نسبت به رایانه‌ها اثر می‌گذارد. لذا می‌توان با تدارک امکانات و تجهیزات مناسب و همچنین برگزاری دوره‌های آموزشی با کیفیت و با ماهیت حمایتی در زمینه استفاده از رایانه شرایط تسهیل پذیرش این فناوری را فراهم آورد.

در پایان باید خاطر نشان نمود که اگرچه یافته‌های پژوهش حاضر با پژوهش‌های پیشین همسو می‌باشد، اما می‌توان محدودیت‌هایی را برای آن قائل شد. اولین محدودیت به میزان اثر باورها بر تصمیم‌گیری افراد نسبت به استفاده از رایانه‌ها مربوط می‌شود. باید توجه داشت این باورها در حدود ۱۸ درصد از تصمیم به استفاده را پیش‌بینی می‌کنند و این نشان‌دهنده این است که عوامل زیادی می‌توانند بر این امر تأثیر بگذارند که هنوز ناشناخته‌اند. محدودیت دیگر به ماهیت پژوهش‌های همبستگی مربوط می‌شود. همانطور که متخصصان اشاره می‌کنند وجود همبستگی مؤید علیت نیست [۳۹]. از طرف دیگر ابزار گردآوری داده‌ها، پرسشنامه می‌باشد که توانایی کمی در پیش‌بینی رفتار افراد در محیط‌های واقعی دارند. این مسئله در مورد سازه‌ها و پرسشنامه‌هایی که هنوز به طور کامل در ایران آزمون نشده‌اند بیشتر صادق است. بنابراین با توجه به محدودیت‌های ذکر شده ضرورت استفاده از رویکردهای پژوهش آمیخته احساس می‌شود تا بتوان آگاهی عمیق‌تری نسبت به فرآیندهای پذیرش فناوری رایانه‌ای کسب کرد. همچنین می‌توان با آزمون الگوهای دیگر مطرح شده در زمینه پذیرش این فناوری قابلیت تعمیم آن‌ها را مورد بررسی قرار داد.

تشکر و قدردانی

برخود لازم می‌دانیم، از مدیران و معلمان دوره متوسطه شهر قم، به جهت همکاری صمیمانه در فرآیند اجرای پژوهش، تشکر و قدردانی نماییم.

منابع

- 1- Ayati M, Ataran M, Mehrmohammadi M. A model of codify curriculums based on information's and communications technology. *J Curricul Stud.* 2007;1(5):55-80. [Persian]
- 2- Yildirim S. Effects of an educational computing course on preservice and in-Service teachers: A

- 31- Igbaria M, Zinatelli N, Cragg P. Personal computing acceptance factors in small firms: A structural equation model. *MIS Quart.* 1997;21(3):279-305.
- 32- Chin WW. Issues and opinion on structural equation modeling. *MIS Quart.* 1998;22(1):VII- XVI.
- 33- Chin WW, Marcolin BL, Newsted PR. A partial least squares latent variable modeling approach for measuring interaction effects: Results from a Monte Carlo simulation study and voice mail emotion/adoption study. *Proceedings of the 17th International Conference on Information Systems.* Cleveland: Ohio;1996 .
- 34- Thatcher JB, Perrew PL. An empirical examination of individual traits as antecedent to computer anxiety and computer self-efficacy. *MIS Quart.* 2002;26(4):381-96.
- 35- Fornell C, Larcker DF. Evaluating structural equations models with unobservable variables and measurement Error. *J Market Res.* 1981;18(1):39-50.
- 36- Nunnally J. *Psychometric theory* (3rd ed). New York: McGraw-Hill;1967.
- 37- Manuel JSF, Francisco JML, Félix AMV. Exploring the impact of individualism and uncertainty avoidance in web-based electronic learning: An empirical analysis in European higher education. *Comp Educ.* 2009;52(3):588-98.
- 38- Vinzi VE, Chin WW, Henseler J, Wang H. *Handbook of Partial Least Squares: Concepts, Methods and Applications* ,Springer Handbooks of Computational Statistics(1st ed). Berlin: Springer;2010.
- 39- Hooman H. *Structural equation modeling with Lisrel application.* Tehran: Samt Publication;2008. [Persian]
- Technol Manag. 2005;8(4):7-28.
- 22- Hadizadeh Moghadam A, Bairamzadeh S. Extending the technology acceptance model for E-learning: A case study of Iran. *Sixth International Conference on Information Technology: New Generations, las Vegas, Nevada;2009 .*
- 23- Amani-Saribagloo J, Gholamali-Lavasani M, Ejei J, Khezri-Azar H. The relationship between cultural values and individual variables with computer use among university students. *J Behav Sci.* 2011;5(1):1-10.
- 24- Gholamali-Lavasani M. The relationship between individual variables with computer anxiety among undergraduate students of Tehran university. *J Psychol Educ.* 2002;33(2):107-33.
- 25- Brosnan MJ. Modeling technophobia: A case for word processing. *Comp Hum Behav.* 1999;15(2):105-21.
- 26- Igbaria M, Parasuraman S. A path analytic study of individual characteristics, computer anxiety and attitudes toward microcomputers. *J Manag.* 1989;15(3):373-88.
- 27- Venkatesh V. Determinants of perceived ease of use: Integrating control, intrinsic motivation, and emotion into the technology acceptance model. *Inform Sys Res.* 2000;11(4):342-65.
- 28- Venkatesh V, Davis FD. A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. *Manag Sci.* 2000;46(2):186-204.
- 29- Morris MG, Venkatesh V. Age differences in technology adoption decisions: Implications for a changing workforce. *Pers Psychol.* 2000;53(2):375-403.
- 30- Groves MM, Zemel PC. Instructional technology adoption in higher education: An action research case study. *Int J Instr Media.* 2000;27(1):57-65.