مقاله پژوهشی

مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی
مرکز تحقیقات انفورماتیک پزشکی
دوره هفتم شماره سوم. ص ۲۹۲-۲۸۲، ۱۳۹۹

بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش دستگاه‌های هوشمند مراقبت‌های بهداشتی با استفاده از مدل پذیرش فناوری ترکیبی

آتنا گلشن[۱]، مریم پورنصیر رودبنه[۲]*

• دریافت مقاله: ۹۸/۸/۱ • پذیرش مقاله: ۹۹/۴/۳۰

مقدمه: امروزه اینترنت اشیاء برای بیماران و مراقبین سلامت انتقال فرایند درمان بیماران را فراهم کرده و بیماران را قادر به مدیریت و دریافت کمک از گروه مراقبین سلامت و ابزارهای سیار ساخته است. این موضوع به عنوان یک راه‌حل امیدوار کننده به منظور ارتقاء کیفیت مراقبت بهداشتی مورد توجه قرار گرفته است؛ هدف از مطالعه حاضر بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش دستگاه‌های هوشمند مراقبت‌های بهداشتی با استفاده از مدل پذیرش فناوری ترکیبی می باشد.

روش: در این مطالعه توصیفی –پیمایشی، ۱۶۹ نفر از بین ۳۰۰ نفر بیمار بیمارستان گیل واقع در شهر رشت، براساس جدول مورگان برای نمونه انتخاب گردیدند. جهت بررسی فرضیه از پرسشنامه Papa و همکاران و Li و همکاران استفاده شد. برای تحلیل داده ها تکنیک معادلات ساختاری و آزمون t-test به کار گرفته شد.

نتایج: طبق یافته‌های پژوهش تأثیر«نفوذپذیری»، «راحتی»، «ریسک اجتماعی ادراک شده»، «ریسک عملکرد» بر «سودمندی و سهولت ادراک شده»، تأثیر «سودمندی و سهولت ادراک شده» بر «نگرش نسبت به پذیرش دستگاه‌های هوشمند مراقبت بهداشتی» و در نهایت تأثیر «نگرش نسبت به پذیرش دستگاه‌های هوشمند مراقبت بهداشتی» بر «قصد رفتاری استفاده از این دستگاه‌ها» تأیید شد.

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد که مدل فناوری ترکیبی در شناسایی و بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش دستگاه‌های هوشمند مراقبت بهداشتی می‌تواند نقش مؤثری داشته باشد و به عنوان یک منبع اطلاعاتی مهم جهت استفاده از این دستگاه‌ها مورد استفاده قرار گیرد.

کلیدواژه‌ها: اینترنت اشیاء، دستگاه‌های هوشمند مراقبت‌های بهداشتی، سودمندی ادارک شده، سهولت ادراک شده، مدل پذیرش فناوری ترکیبی

•ارجاع: گلشن آتنا، پورنصیر رودبنه، مریم. بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش دستگاه‌های هوشمند مراقبت‌های بهداشتی با استفاده از مدل پذیرش فناوری ترکیبی. مجله انفورماتیک سلامت و زیست‌پزشکی ۱۳۹۹؛ ۷(۳): ۹۲-۲۸۲.

۱. کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات، گروه مدیریت فناوری اطلاعات، دانشگاه آزاد اسلامی لاهیجان، ایران

۲. دکترای مدیریت فناوری اطلاعات، استادیار، گروه مدیریت فناوری اطلاعات، دانشگاه آزاد اسلامی لاهیجان، ایران

*** نویسنده مسئول:** مریم پورنصیر رودبنه

آدرس: لاهیجان، دانشگاه آزاد اسلامی، دانشکده علوم انسانی، گروه مدیریت فناوری اطلاعات

•شماره تماس: ۰۹۱۱۱۴۴۲۴۷۳

• **Email:** pournasir@liau.ac.ir

[Downloaded from jhbmi.com on 2026-07-04]

مقدمه

در سال‌های اخیر، توسعه اینترنت همراه با اشیاء و دستگاه‌های فیزیکی متصل به هم و نمایش مجازی آن‌ها، روندی روبه‌رشد داشته است. به‌موجب این روند، دامنهٔ وسیعی از محصولات و خدمات جدید بالقوه در حوزه‌های مختلفی چون خانه‌های هوشمند، سلامت الکترونیکی، خودکارسازی، حمل‌ونقل و تدارکات و نظارت محیطی ایجاد شده است. مطالعات در این زمینه به تازگی اوج گرفته است و از طریق تلاش‌های مشترک دانشگاه‌ها، صنعت‌ها و مؤسسه‌های استاندارد در حوزه‌های مختلف، از جمله مخابرات، وب و اطلاع‌رسانی، پشتیبانی می‌شود. درحالی‌که سال‌های زیادی سیستم‌های قدیمی ابتدا برای مقاصد خاص با انعطاف‌پذیری محدود طراحی می‌شدند، اکنون ابتکار عمل در ساخت برنامه‌های کاربردی و خدمات حوزه اینترنت اشیاء (یا به‌طورکلی، اینترنت در آینده) است که می‌تواند به جذب، ارتباط، ذخیره‌سازی، دسترسی و به اشتراک‌گذاری داده‌های دنیای فیزیکی اقدام کند. این کار فرصت‌های جدیدی در حوزه‌های گسترده‌ای مانند بهداشت الکترونیکی، خرده‌فروشی، انرژی سبز، تولید، شهر/ سازمان/خانه هوشمند و همچنین برنامه کاربردی شخصی‌سازی‌شده کاربر نهایی، ایجاد کرده است [۱]. یکی از این حوزه‌ها مراقبت‌های بهداشتی است که موضوع تحقیق حاضر است.

مراقبت‌های پزشکی مدرن حوزه‌ای است که بیش از سایر حوزه‌ها به اینترنت اشیاء مربوط می‌شود. بنابر تحلیل‌های IDC (International Data Corporation)، ابزارهای پوشیدنی هوشمند به تنهایی در سال ۲۰۲۱ به ۲۲۲ میلیون دلار برسند. پیش‌بینی می‌شود که کل دستگاه‌های پزشکی متصل در جهان در حدود ۱۰ سال آینده ۱۰ تا ۵۰ میلیارد دلار افزایش می‌یابد. اینترنت اشیاء پزشکی (Internet of Medical Things) شامل زیرساخت دستگاه‌های هوشمند، نرم‌افزارها، سیستم‌های بهداشت و خدمات هوشمند است. این فناری خدمات پزشکی را گسترش می‌دهد و به جمع‌آوری داده‌های بیشتر در مورد بیماران کمک می‌کند. کلیه دستگاه‌ها و راه‌حل‌های مبتنی بر اینترنت اشیاء در حوزه بهداشت و درمان به‌طورکلی به دو دسته تقسیم می‌شوند: ۱) مبتنی بر کلینیک‌ها و پزشکان ۲) مبتنی بر کاربران (بیماران). دستگاه‌های هوشمند (به عنوان مثال: ابزارهای هوشمند، سنسورها و ابزارهای اندازه‌گیری سلامت) داده‌هایی مانند وضعیت سلامت عمومی، واکنش‌های آلرژیک و آزمایش‌ها را جمع‌آوری و پردازش می‌کنند. آن‌ها به پرسنل پزشکی کمک می‌کنند تا به سرعت آمار بیماران و سوابق پزشکی را تهیه کنند. پزشکان فرصتی را برای به دست آوردن اطلاعات از سیستم‌های متصل به منظور اثربخش‌تر شدن در معالجه بیمار، ارائه کمک‌های به موقع و مرتبط و همچنین جلوگیری از عود بیماری‌های مزمن استفاده می‌کنند [۲].

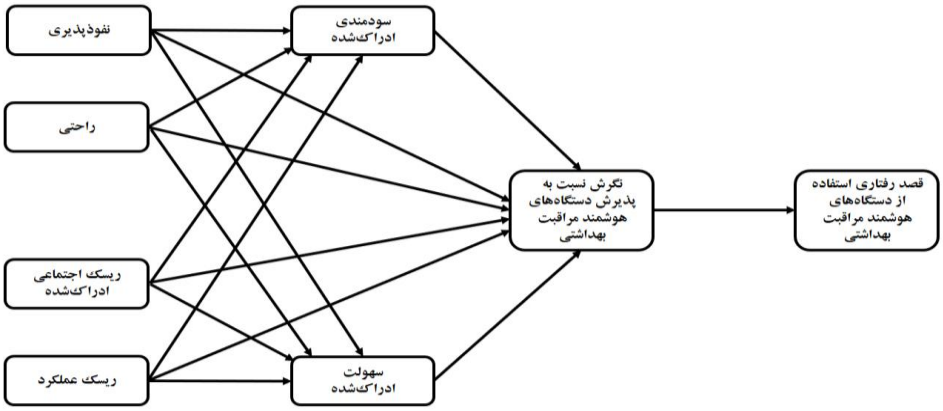
اینترنت اشیاء پزشکی باعث تسهیل شدن خدمت‌رسانی به بیماران می‌گردد، زمینه‌های بهبود سلامتی و پیش‌گیری از بیماری‌ها را با نظارت‌های مستمر بر فعالیت افراد عادی یا مستعد بیماری فراهم می‌کند. به بیماران کمک می‌کند توانمندتر شوند و کیفیت زندگی‌شان به نوعی بهبود می‌یابد. همچنین با کمک این تکنولوژی می‌توان تأثیرات فعالیت‌های بیمارستانی بر محیطزیست را بهتر مدیریت کرد و به محیطزیست نیز کمتر صدمه زد. اینترنت اشیاء می‌تواند در زمینه‌های مختلف پزشکی مانند سیستم هشداردهنده موارد اورژانسی، برنامه‌های تناسب اندام، بیماری‌های مزمن، مراقبت از سالمندان، سیستم نظارت از راه دور بیماران به کار گرفته شود. این موارد می‌تواند شامل سیستم اندازه‌گیری فشارخون، سیستم اندازه‌گیری ضربان قلب، ضربان‌سازی‌های مصنوعی و سمعک‌ها باشد. در موارد پیشرفته‌تر دستگاه‌ها مراحل درمان و داروها و مقدار آن‌ها را نیز کنترل و نظارت می‌کنند. همچنین برنامه‌هایی در اینترنت اشیاء طراحی شده‌اند که به‌وسیله آن پزشک می‌تواند بعد از ترخیص بیمار از بیمارستان او را تحت نظر داشته باشد؛ که این امر مراجعه‌های حضوری بیمار به مطب‌ها و بیمارستان‌ها را کاهش می‌دهد [۳]. بدیهی است، توسعه یک کشور به شدت به سلامت اجتماعی شهروندی مربوط می‌شود، ازاین‌رو صنعت بهداشت عمومی می‌تواند به‌عنوان یکی از اولین بخش‌هایی باشد که نیاز به بالاترین میزان پیشرفت، انطباق و بهره‌برداری فناوری دارد [۴]. فارغ از تمامی مزایایی که اینترنت اشیاء به همراه دارد، می‌بایست چالش‌ها و محدودیت‌ها در زمینه پذیرش فناوری و همچنین فاکتورهای مؤثر به منظور پذیرش مؤثر نیز مورد توجه قرار گیرد. مفهوم پذیرش نوآوری، فرآیندی است که منجر به معرفی و استفاده از یک محصول، فرآیند، یا کاربردی جدید در سازمان موردنظر باشد. مؤثر بودن فناوری، رابطه مثبتی با پذیرش آن دارد. اگر کاربران بالقوه این فناوری، در برابر استفاده از آن مقاومت کنند، اهداف موردنظر نمی‌تواند حاصل شود؛ بنابراین بسیار مهم است که بفهمیم چرا کاربران، استفاده از فناوری را می‌پذیرند یا آن را رد می‌کنند. ازاین‌رو مسئله اصلی پژوهش حاضر بررسی و شناسایی عواملی است که بر پذیرش

[Downloaded from jhbmi.com on 2026-07-04]

دستگاه‌های هوشمند مراقبت‌های بهداشتی تأثیر گذارند؟

روش

روش به‌کار گرفته شده ترکیبی از دو روش مطالعه کتابخانه‌ای، کتب تخصصی و مقالات مربوط به حوزه پژوهش و نیز از روش پیمایشی (میدانی) استفاده گردید. از روش کتابخانه‌ای، جهت بررسی ادبیات تحقیق، بررسی سابقه، آشنایی با تجربیات و شناخت عوامل مرتبط به طریق فیش‌برداری استفاده شد و در روش پیمایشی با بهره‌گیری از پرسشنامه مدنظر و توزیع آن به بررسی روابط بین متغیرهای تحقیق پرداخته شد. جامعه آماری تحقیق بیماران بیمارستان گیل شهر رشت هستند که حدود ۳۰۰ نفر تخمین زده شدند. طبق جدول مورگان تعداد ۱۶۹ نفر برای نمونه انتخاب گردیدند. از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده برای توزیع پرسشنامه‌ها استفاده شد. به‌منظور طراحی پرسشنامه از مطالعات Papa و همکاران [۴] و Li و همکاران [۵] استفاده شد. برای افزایش اعتبار و روایی پرسشنامه ابتدا با تعدادی از اساتید مشورت گردید و سؤال‌ها با نظر آنان بررسی شد؛ سپس تعدادی پرسشنامه بین هر بخش از جامعه آماری توزیع گردید و کلیه ابهام‌ها مشخص و رفع شده و پرسشنامه نهایی توزیع گردید. از روایی همگرا و روایی واگرا نیز در خصوص ابزار تحقیق و سؤالات طرح شده در آن استفاده شد. برای تعیین پایایی از آلفای کرونباخ استفاده شد. نتایج، پایایی بالای پرسشنامه را نشان داد (جدول ۲). برای بررسی فرضیه‌ها از تکنیک معادلات ساختاری و آزمون t و برای تحلیل‌ها از نرم‌افزار SPSS 22 و PLS3 استفاده شده است. شکل ۱ مدل مفهومی ترکیبی پژوهش حاضر را نشان می‌دهد. این مدل بر اساس ترکیبی از مدل Papa و همکاران [۴] و Li و همکاران [۵] با کمی تغییر تدوین شده است.



شکل ۱: مدل مفهومی ترکیبی پژوهش [۵، ٤]

نتایج

در این تحقیق ۱۶۹ پرسشنامه صحیح مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفت که از میان آن‌ها ۵۶/۲ درصد از پاسخگویان مرد و ۴۳/۸ درصد از آن‌ها زن بوده‌اند. ۷/۷ درصد از پاسخگویان کمتر از ۳۰ سال، ۱۳/۶ درصد ۳۰ تا ۴۰ سال، ۱۷/۸ درصد ۴۱ تا ۵۰ سال، ۲۶/۶ درصد ۵۱ تا ۶۰ سال و ۳۴/۳ درصد بیش از ۶۰ سال سن دارند. ۱۳ درصد از پاسخگویان دارای تحصیلات کمتر از دیپلم، ۲۶ درصد دیپلم، ۲۴/۳ درصد فوق‌دیپلم، ۲۶/۶ درصد لیسانس و ۱۰/۱ درصد دارای تحصیلات در سطح فوق‌لیسانس و دکتری بودند. ۱۸/۹ درصد از پاسخگویان کارمند دولت، ۱۶/۶ درصد دارای شغل آزاد، ۲۱/۹ درصد کارگر، ۸/۳ درصد محصل، ۱۱/۸ درصد خانه‌دار و ۲۲/۵ درصد بازنشسته بودند.

آزمون کفایت نمونه‌گیری

یکی از روش‌های بررسی کفایت نمونه محاسبه شاخص کفایت نمونه است. شاخص کفایت نمونه توسط (Kaiser-Mayer-Olkin)KMO ارائه شده است و برای همین آن را با نماد KMO نمایش می‌دهند. شاخص KMO باید بالای ۰/۷ باشد البته بین ۰/۵ تا ۰/۷ نیز با احتیاط قابل قبول است. برای بررسی کفایت نمونه از آزمون بارتلت نیز استفاده می‌نمایند که در این زمینه خی دو بهنجار (خی دو تقسیم بر درجه آزادی)

[Downloaded from jhbmi.com on 2026-07-04]

باید از ۵ کوچک‌تر باشد [۶]. جدول ۱ خروجی آزمون KMO و بارتلت را نشان می‌دهد که شاخص KMO در سطحی قابل قبول بوده است. آزمون بارتلت نیز معنادار بوده و خی دو بهنجار، ۴/۹۴ می‌باشد.

جدول ۱: آزمون کفایت نمونه‌گیری

شاخص KMO		**۰/۸۳۸**
آزمون بارتلت	خی دو	۲۶۱۰/۴۴۳
	درجه آزادی	۵۲۸
	سطح معناداری	۰/۰۰۰
	خی دو بهنجار	۴/۹۴

از آنجایی‌که تعداد نمونه‌ها کمتر از ۲۰۰ مورد بود از روش مدل‌سازی معادلات ساختاری با رویکرد حداقل مربعات جزئی (PLS-SEM) استفاده گردید. روش حداقل مربعات جزئی (PLS) از دو مرحله اصلی تشکیل شده است: ۱) بررسی برازش مدل‌های اندازه‌گیری، مدل ساختاری و مدل کلی و ۲) آزمودن روابط میان سازه‌ها.

در این قسمت از صحت روابط موجود در مدل‌های اندازه‌گیری با استفاده از معیارهای پایایی و روایی اطمینان حاصل می‌شود.

جدول ۲ بارهای عاملی مرتبه اول سنجه‌ها (سؤالات)، مقادیر آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی متغیرها را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود بار عاملی همگی سنجه‌ها بیش از ۰/۵، مقدار آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی متغیرها در تمام موارد بیشتر از ۰/۷ و همگی قابل‌قبول هستند.

جدول ۲: بارهای عاملی سنجه‌ها، مقادیر آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی

منظرها	کد سنجه‌ها	بار عاملی	مقدار آلفای کرونباخ	پایایی ترکیبی	میانگین واریانس استخراجی
نفوذپذیری	IN1	۰/۸۳۱	۰/۹۳۱	۰/۹۴۴	۰/۷۰۷
	IN2	۰/۸۴۸			
	IN3	۰/۸۵۵			
	IN4	۰/۸۱۳			
	IN5	۰/۸۴۴			
	IN6	۰/۸۷۸			
	IN7	۰/۸۱۶			
راحتی	CO1	۰/۹۰۴	۰/۸۷۷	۰/۹۱۶	۰/۷۳۲
	CO2	۰/۸۹۴			
	CO3	۰/۷۸۵			
	CO4	۰/۸۳۳			
ریسک اجتماعی ادراک‌شده	PSR1	۰/۹۲۷	۰/۹۱۵	۰/۴۶	۰/۸۵۳
	PSR2	۰/۹۱۷			
	PSR3	۰/۹۲۶			
ریسک عملکرد	PR1	۰/۹۸۷	۰/۹۸۴	۰/۹۸۹	۰/۹۶۹
	PR2	۰/۹۷۷			
	PR3	۰/۹۸۸			
سودمندی ادراک‌شده	PU1	۰/۸۵۵	۰/۸۶۴	۰/۹۰۸	۰/۷۱۱
	PU2	۰/۸۱۳			
	PU3	۰/۸۵۱			
	PU4	۰/۸۵۲			

[Downloaded from jhbmi.com on 2026-07-04]

سهولت ادراک‌شده	PEU1	۰/۸۶۱	۰/۸۱۰	۰/۸۷۷	۰/۷۲۴
	PEU2	۰/۸۶۶			
	PEU3	۰/۸۲۵			
نگرش نسبت به پذیرش دستگاه‌های هوشمند مراقبت‌های بهداشتی	ATA1	۰/۷۴۸	۰/۸۵۱	/۰/۸۹۵	/۶۳۲
	ATA2	۰/۸۲۵			
	ATA3	۰/۸۵۳			
	ATA4	۰/۸۶۷			
	ATA5	۰/۶۶۱			
قصد رفتاری استفاده از دستگاه‌های هوشمند مراقبت‌های بهداشتی	IU1	۰/۸۷۰	۰/۷۶۸	۰/۸۵۱	۰/۵۸۹
	IU2	۰/۷۶۷			
	IU3	۰/۷۰۰			
	IU4	۰/۷۲۲			

روایی همگرا

که همگی بالای ۰/۵ هستند.

جدول ۳ مقادیر میانگین واریانس استخراجی متغیرهای تحقیق را نشان می‌دهد

جدول ۳: مقادیر روایی همگرا

متغیر	کد	میانگین واریانس استخراجی
نفوذپذیری	IN	۰/۷۰۷
راحتی	CO	۰/۷۳۲
ریسک اجتماعی ادراک‌شده	PSR	۰/۸۵۳
ریسک عملکرد	PR	۰/۹۶۹
سودمندی ادراک‌شده	PU	۰/۷۱۱
سهولت ادراک‌شده	PEU	۰/۷۲۴
نگرش نسبت به پذیرش دستگاه‌های هوشمند مراقبت‌های بهداشتی	ATA	۰/۶۳۲
قصد رفتاری استفاده از دستگاه‌های هوشمند مراقبت‌های بهداشتی	IU	۰/۵۸۹

روایی واگرا

مدل تحقیق در صورتی روایی واگرای قابل قبولی دارد که اعداد مندرج در قطر اصلی ماتریس از مقادیر زیرین خود بیشتر باشند. جدول ۴ این ماتریس را نشان می‌دهد.

جدول ٤: روایی واگرا (روش فورنل و لارکر)

سازه‌ها	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸
نفوذ پذیری (۱)	۰/۸۴۱							
راحتی (۲)	۰/۳۵۹	۰/۸۵۵						
ریسک اجتماعی ادراک‌شده (۳)	-۰/۱۹۶	-۰/۰۴۵	۰/۹۲۴					
ریسک عملکرد (۴)	-۰/۰۹۶	-۰/۲۶۴	۰/۲۴۵	۰/۹۸۴				
سودمندی ادراک‌شده (۵)	۰/۲۳۰	۰/۵۳۵	-۰/۲۸۷	-۰/۳۸۲	۰/۸۴۳			
سهولت ادراک‌شده (۶)	۰/۲۲۶	۰/۶۸۹	-۰/۱۰۹	-۰/۲۰۱	۰/۴۳۱	۰/۸۵۱		
نگرش نسبت به پذیرش دستگاه‌های هوشمند مراقبت‌های بهداشتی (۷)	۰/۳۰۷	۰/۷۶۹	-۰/۱۱۹	-۰/۲۵۶	۰/۶۳۱	۰/۷۱۸	۰/۷۹۵	
قصد رفتاری استفاده از دستگاه‌های هوشمند مراقبت‌های بهداشتی (۸)	۰/۴۴۱	۰/۵۷۳	-۰/۰۷۲	-۰/۱۵۲	۰/۳۴۸	۰/۵۰۱	۰/۶۱۸	۰/۷۶۸

[Downloaded from jhbmi.com on 2026-07-04]

مدل ساختاری

در بخش ساختاری مقادیر مرتبط با سازه‌های مستقل و وابسته ارائه می‌گردد.

اعداد معناداری t

ابتدایی‌ترین معیار برای سنجش رابطه بین سازه‌ها در مدل (بخش ساختاری)، اعداد معناداری t، است. درصورتی‌که مقدار این اعداد از ۱/۹۶ بیشتر شود، نشان از صحت رابطه بین سازه‌ها و در نتیجه تأیید فرضیه‌های پژوهش است [۷].

معیار R Squares یا R^2

R^2 معیاری است که برای وصل کردن قسمت اندازه‌گیری و قسمت ساختاری مدل‌سازی معادلات ساختاری استفاده می‌شود و حاکی از تأثیری است که یک متغیر برون‌زا بر یک متغیر درون‌زا می‌گذارد. این مقدار برای متغیرهای برون‌زا صفر است و تنها برای متغیرهای درون‌زای مدل گزارش می‌گردد. هرچه مقدار R^2 مربوط به سازه‌های درون‌زای یک مدل بیشتر باشد، نشان از برازش بهتر مدل است. Chin [۸] سه مقدار ۰/۱۹، ۰/۳۳ و ۰/۶۷ را به‌عنوان مقدار ملاک برای مقادیر ضعیف، متوسط و قوی R^2 معرفی نمود.

معیار Q^2 (Stone-Geisser Criterion)

درصورتی‌که مقدار Q^2 در مورد یک سازه درون‌زا، صفر و یا کمتر از صفر شود، نشان از آن دارد که روابط بین سازه‌های دیگر مدل و آن سازه درون‌زا به خوبی تبیین نشده است و در نتیجه مدل احتیاج به اصلاح دارد. Henseler و همکاران [۹] سه مقدار ۰/۰۲، ۰/۱۵ و ۰/۳۵ را برای این معیار تعیین نموده‌اند که به ترتیب قدرت پیش‌بینی ضعیف، متوسط و قوی مدل در مورد شاخص‌های سازه درون ساز را نشان می‌دهد.

معیار Redundancy

این معیار از حاصل‌ضرب مقادیر اشتراکی سازه‌ها در مقادیر R^2 مربوط به آن‌ها به دست می‌آید و نشانگر مقدار تغییرپذیری شاخص‌های یک سازه درون‌زا است که از یک یا چند شاخص برون‌زا تأثیر می‌پذیرد. این معیار با $\overline{Red}$ نشان داده می‌شود و هرچه بیشتر باشد، نشان از برازش مناسب‌تر بخش ساختاری مدل در یک پژوهش دارد [۷].

مقدار R^2، Q^2 و red برای متغیرهای درون‌زای مدل در جدول ۵ ارائه شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود تمام مقادیر در سطح مناسبی قرار دارند. همین‌طور میزان شاخص $\overline{Red}$ برابر با ۰/۴۳۷ بوده و نشان از برازش مناسب مدل دارد.

جدول ۵: مقادیر R^2 مربوط به متغیرهای درون‌زای مدل

متغیر	کد	R^2	Q^2	مقادیر اشتراکی	Red
سودمندی ادراک‌شده	PU	۰/۹۳۲	۰/۲۶۵	۰/۷۱۱	۰/۶۶۲
سهولت ادراک‌شده	PEU	۰/۴۸۲	۰/۳۲۶	۰/۷۲۴	۰/۳۴۸
نگرش نسبت به پذیرش دستگاه‌های هوشمند مراقبت‌های بهداشتی	ATA	۰/۸۱۶	۰/۴۹۹	۰/۶۳۲	۰/۵۱۵
قصد رفتاری استفاده از دستگاه‌های هوشمند مراقبت‌های بهداشتی	IU	۰/۳۸۲	۰/۲۱۳	۰/۵۸۹	۰/۲۲۴

برازش مدل کلی

برای بررسی برازش مدل کلی که هر دو بخش مدل اندازه‌گیری و ساختاری را کنترل می‌کند، از معیار GoF استفاده می‌شود. این معیار به‌وسیله Tenenhaus و همکاران [۱۰] تعریف شده و با استفاده از فرمول زیر به‌دست می‌آید.

$$GOF = \sqrt{\overline{Communalities} \times \overline{R^2}}$$

که در آن $\overline{Communalities}$ نشانه میانگین مقادیر اشتراکی هر سازه می‌باشد و $\overline{R^2}$ نیز مقدار میانگین مقادیر Rsquares سازه‌های درون‌زای مدل است. Wetzels و همکاران [۱۱] سه مقدار ۰/۰۱، ۰/۲۵ و ۰/۳۶ را تحت عنوان مقدار ضعیف، متوسط و قوی برای معیار GOF عنوان کرده‌اند. طبق محاسبات مقدار GoF برابر است با ۰/۶۹۴ که برازش قوی را نشان می‌دهد.

محقق اجازه می‌یابد که به بررسی و آزمون روابط بین متغیرهای خود بپردازد.

بررسی روابط بین متغیرها

پس از بررسی برازش مدل‌های اندازه‌گیری، مدل ساختاری و مدل کلی، مطابق با الگوریتم تحلیل داده‌ها در روش PLS،

در این قسمت ضرایب استاندارد شده مسیرهای مربوط به فرضیه‌ها و مقادیر t بررسی می‌شود. برای تأیید یا رد فرضیه‌ها

[Downloaded from jhbmi.com on 2026-07-04]

مقدار t باید بیشتر از ۱/۹۶ یا کمتر از ۱/۹۶- باشد. مقدارهای قرار گرفته میان این دو عدد، نشان از عدم وجود تفاوت معنادار مقدار به‌دست آمده برای وزن‌های رگرسیونی با مقدار صفر در سطح ۹۵ درصد است.

شکل ۲ خروجی ضرایب مسیر استاندارد شده و شکل ۳ مقادیر t مربوط به روابط بین متغیرها را نشان می‌دهد.

H1a پیش‌بینی می‌نمود که «نفوذپذیری» بر «سودمندی ادراک‌شده» تأثیر معناداری دارد. همان‌طور که مشاهده می‌شود میزان ضریب مسیر برای ارتباط بین این دو متغیر ۰/۰۰۲- و مقدار t برای این رابطه ۰/۰۱۳ است؛ بنابراین این رابطه مورد تأیید قرار نمی‌گیرد و H1a رد می‌گردد.

H1b پیش‌بینی می‌نمود که «نفوذپذیری» بر «نگرش نسبت به پذیرش دستگاه‌های هوشمند مراقبت بهداشتی» تأثیر معناداری دارد. همان طور که مشاهده می‌شود این رابطه مورد تأیید قرار نمی‌گیرد و H1b رد می‌گردد.

H1c پیش‌بینی می‌نمود که «نفوذپذیری» بر «سهولت ادراک‌شده» تأثیر معناداری دارد که طبق شکل این رابطه مورد تأیید قرار نمی‌گیرد و H1c رد می‌گردد.

H2a پیش‌بینی می‌نمود که «راحتی» بر «سودمندی ادراک‌شده» تأثیر معناداری دارد. همان‌طور که مشاهده می‌شود میزان ضریب مسیر برای ارتباط بین این دو متغیر ۰/۴۷۲ و مقدار t برای این رابطه ۴/۴۹۹ است، بنابراین این رابطه در سطح اطمینان ۹۹ درصد معنادار است و H2a تأیید می‌گردد.

H2b پیش‌بینی می‌نمود که «راحتی» بر «نگرش نسبت به پذیرش دستگاه‌های هوشمند مراقبت بهداشتی» تأثیر معناداری دارد. همان‌طور که مشاهده می‌شود این رابطه در سطح اطمینان ۹۹ درصد معنادار است و H2b تأیید می‌گردد.

H2c پیش‌بینی می‌نمود که «راحتی» بر «سهولت ادراک‌شده» تأثیر معناداری دارد که براساس شکل این رابطه در سطح اطمینان ۹۹ درصد معنادار است و H2c تأیید می‌گردد.

H3a پیش‌بینی می‌نمود که «ریسک اجتماعی ادراک‌شده» بر «سودمندی ادراک‌شده» تأثیر معناداری دارد. همان‌طور که می‌بینیم این رابطه در سطح اطمینان ۹۹ درصد معنادار است و H3a تأیید می‌گردد.

H3b پیش‌بینی می‌نمود که «ریسک اجتماعی ادراک‌شده» بر «نگرش نسبت به پذیرش دستگاه‌های هوشمند مراقبت بهداشتی» تأثیر معناداری دارد؛ اما این رابطه مورد تأیید قرار نمی‌گیرد و H3b رد می‌گردد.

H3c پیش‌بینی می‌نمود که «ریسک اجتماعی ادراک‌شده» بر «سهولت ادراک‌شده» تأثیر معناداری دارد. همان‌طور که مشاهده می‌شود این رابطه مورد تأیید قرار نمی‌گیرد و H3c رد می‌گردد.

H4a پیش‌بینی می‌نمود که «ریسک عملکرد» بر «سودمندی ادراک‌شده» تأثیر معناداری دارد. طبق شکل این رابطه در سطح اطمینان ۹۹ درصد معنادار است و H4a تأیید می‌گردد.

H4b پیش‌بینی می‌نمود که «ریسک عملکرد» بر «نگرش نسبت به پذیرش دستگاه‌های هوشمند مراقبت بهداشتی» تأثیر معناداری دارد. همان‌طور که می‌بینیم این رابطه مورد تأیید قرار نمی‌گیرد و H4b رد می‌گردد.

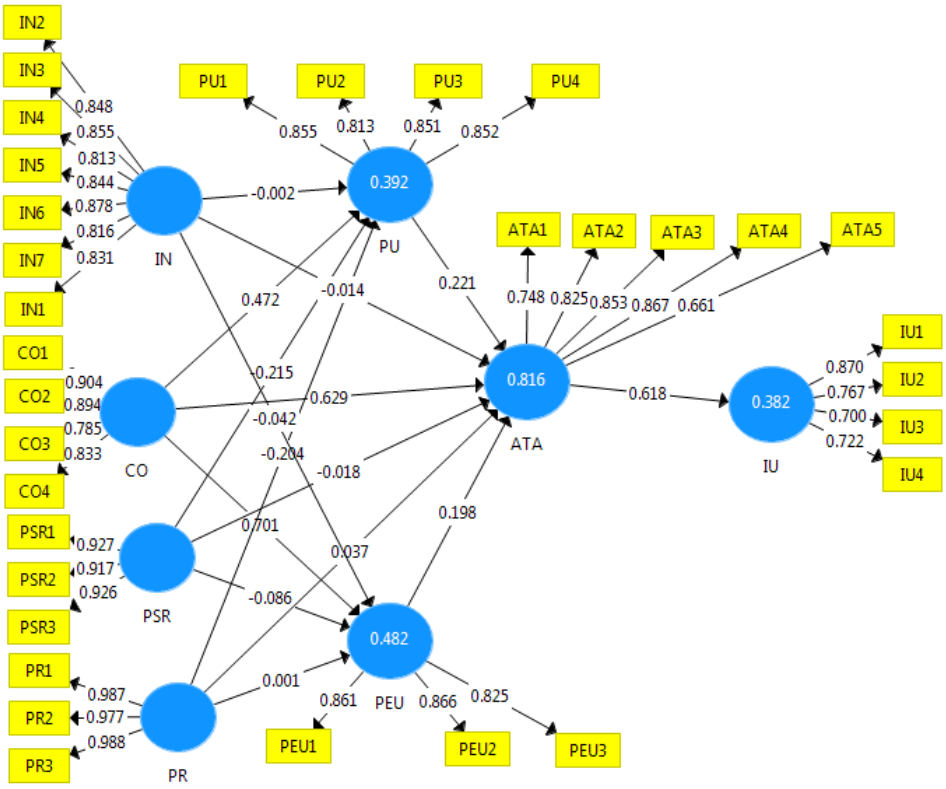
H4c پیش‌بینی می‌نمود که «ریسک عملکرد» بر «سهولت ادراک‌شده» تأثیر معناداری دارد. همان‌طور که مشاهده می‌شود این رابطه مورد تأیید قرار نمی‌گیرد و H4c رد می‌گردد.

H5 پیش‌بینی می‌نمود که «سودمندی ادراک‌شده» بر «نگرش نسبت به پذیرش دستگاه‌های هوشمند مراقبت بهداشتی» تأثیر معناداری دارد؛ که طبق شکل این رابطه در سطح اطمینان ۹۹ درصد معنادار است و H5 تأیید می‌گردد.

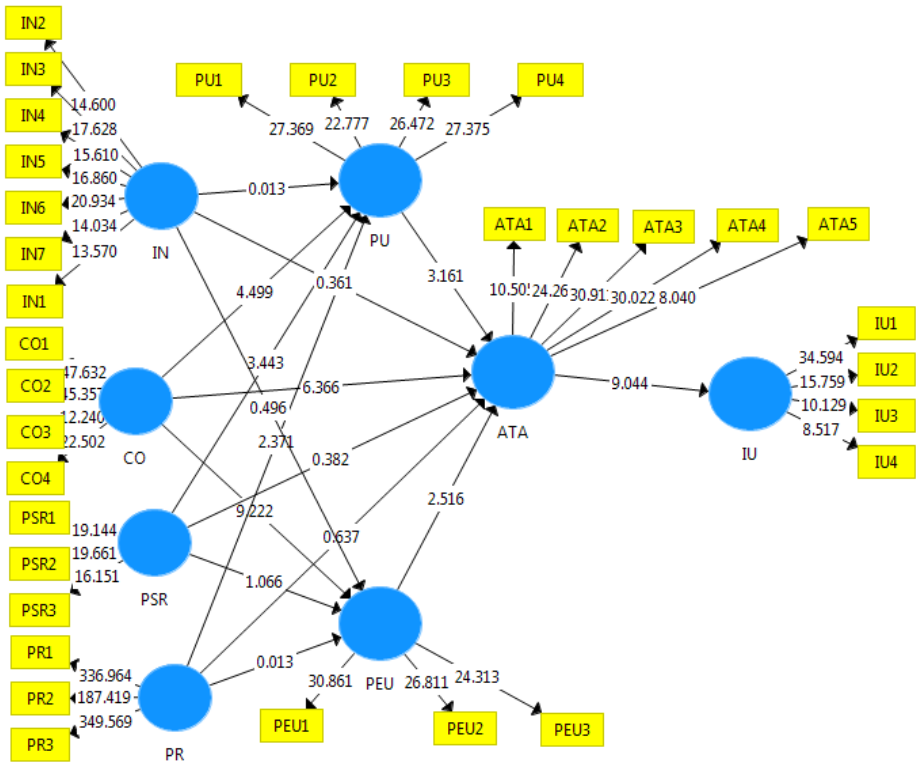
H6 پیش‌بینی می‌نمود که «سهولت ادراک‌شده» بر «نگرش نسبت به پذیرش دستگاه‌های هوشمند مراقبت بهداشتی» تأثیر معناداری دارد. همان‌طور که مشاهده می‌شود این رابطه در سطح اطمینان ۹۹ درصد معنادار است و H6 تأیید می‌گردد.

H7 پیش‌بینی می‌نمود که «نگرش نسبت به پذیرش دستگاه‌های هوشمند مراقبت بهداشتی» بر «قصد رفتاری استفاده از این دستگاه‌ها» تأثیر معناداری دارد. براساس شکل این رابطه در سطح اطمینان ۹۹ درصد معنادار است و H7 تأیید می‌گردد.

[Downloaded from jhbmi.com on 2026-07-04]



شکل ۲: مدل تحقیق همراه با ضرایب استاندارد شده



شکل ۳: مدل تحقیق همراه با مقادیر t-values

[Downloaded from jhbmi.com on 2026-07-04]

بحث و نتیجه‌گیری

امروزه شاهد پیشرفت‌های زیادی در زمینه‌های مختلف از جمله دنیای پزشکی هستیم. این پیشرفت‌ها به حدی است که روی تمام ابعاد زندگی ما تأثیر گذاشته است. پیشرفت تکنولوژی و فناوری و تعامل آن با زندگی روزمره انسان‌ها، تغییرات شگرفی را به دنبال داشته و این امر در حرفه مراقبت بهداشت و درمان نیز جایگاه ویژه‌ای را به خود اختصاص داده است. به‌طوری‌که پیشرفت‌های فناورانه در حوزه رفتار سازمانی ازجمله نحوه به‌کارگیری نظام‌های اطلاعات، شناسایی علت‌های پذیرش نظام به‌وسیله کاربران و یا مقاومت در برابر این نوع نظام‌های اطلاعات، دارای اهمیت بسیاری است. در کشورهای جهان سوم، نظارت بر مراقبت‌های بهداشتی در مقایسه با کشورهای دیگر در جهان، با وجود مقرون به صرفه بودن آن، بسیار ضعیف است. انتظار می‌رود که بازار ابزارهای بهداشتی در زمینه مراقبت‌های بهداشتی با قابلیت پوشیدنی جهانی (Smart Wearable Healthcare) SWH با توجه به نرخ رشد ترکیبی سالیانه (Compound Annual Growth Rate) CAGR، ۵/۶ درصد رشد کند و تا سال ۲۰۲۰ انتظار می‌رود این رقم به ۲۵ میلیارد دلار برسد. شیوع روبه‌رشد بیماری‌ها، تغییر شیوه زندگی، شیوه زندگی کم‌تحرک، برنامه‌های کاری شلوغ و پیشرفت‌های تکنولوژیکی در دستگاه‌های نظارت بر مراقبت‌های بهداشتی و افزایش استفاده از سیستم‌های کنترل از راه دور به‌عنوان عوامل مهم برای رشد هستند. به دلیل عدم مقالات مشابه، به بررسی چند نمونه از مطالعات انجام گرفته در حوزه پذیرش دستگاه‌های هوشمند مراقبت‌های بهداشتی پرداخته شد. Papa و همکاران [۴] نشان دادند که نفوذ و راحتی تأثیر مستقیمی بر روی قصد استفاده از دستگاه ندارد. در عین حال نفوذپذیری تأثیر قابل‌توجهی روی سودمندی درک شده دستگاه‌های SWH داشت و راحتی تأثیر قابل‌توجهی در سودمندی درک شده و سهولت درک شده پوشیدنی‌های هوشمند دارد. Li و همکاران [۵] نشان دادند که مفید بودن، سازگاری، شرایط تسهیل کننده و وضعیت سلامت خود اظهار شده، به‌طور قابل‌توجهی و مثبت، بر برنامه‌های استفاده از چنین فناوری‌هایی تأثیر می‌گذارد. محمودی میمند و همکاران [۱۲] نشان دادند که متغیر شرایط تسهیلات بیشترین تأثیر را بر پذیرش فناوری سلامت همراه دارد و متغیرهای اثر اجتماعی، انتظار عملکرد، متغیرهای انتظار تلاش و زمان انتظار، نگرش، کیفیت اطلاعات، اضطراب فناوری و متغیرهای امنیت و محرمانگی داده، اعتماد و انگیزه لذت به ترتیب در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند. نتایج مطالعه مهدی‌پور و همکاران [۱۳] نشان داد که میانگین متغیرها بالاتر از میانگین مبنا بود و نشان دهنده پذیرش سلامت همراه توسط آن‌ها می‌باشد. ارتباط بین تمام متغیرها با یکدیگر و در جهت اهداف نگرشی و رفتاری پذیرش سلامت همراه، معنی‌دار بود، اما متغیر قابلیت نمایش تأثیر مثبتی بر روی سودمندی درک‌شده نداشت.

در این پژوهش ۱۵ فرضیه مورد تحلیل و بررسی قرار گرفت که هفت مورد رد و هشت مورد تأیید شدند.

در ارزیابی بحث تأثیر «نفوذپذیری» بر «سودمندی ادراک‌شده»، «نفوذپذیری» بر «نگرش نسبت به پذیرش دستگاه‌های هوشمند مراقبت بهداشتی»، «نفوذپذیری» بر «سهولت ادراک‌شده» مشخص شد که نفوذپذیری نمی‌تواند تأثیرگذار باشد؛ نتایج با یافته‌های پژوهشگران دیگر ازجمله Papa و همکاران [۴] مطابقت دارد؛ مسئولان بیمارستان گیل نیز نباید بر این موضوع تمرکز داشته باشند.

در ارزیابی بحث تأثیر «راحتی» بر «سودمندی ادراک‌شده»، «راحتی» بر «نگرش نسبت به پذیرش دستگاه‌های هوشمند مراقبت بهداشتی»، «راحتی» بر «سهولت ادراک‌شده» مشخص شد که راحتی می‌تواند بر تمامی متغیرها تأثیرگذار باشد؛ نتایج با یافته‌های پژوهشگران دیگر از جمله Papa و همکاران [۴] مطابقت دارد؛ برای ایجاد «راحتی» پیشنهاد می‌شود استفاده از دستگاه‌های هوشمند مراقبت‌های بهداشتی به کاربران و خانواده‌های‌شان آموزش داده شود تا برای استفاده از آن احساس امنیت کنند و همچنین آموزش صحیح به آن‌ها موجب می‌شود تا برای استفاده دچار ناراحتی و زحمت نشوند. اگر کاربران در هنگام استفاده از این وسایل، موانعی را حس می‌کنند، می‌بایست به رفع آن‌ها اقدام نمود.

در ارزیابی بحث تأثیر «ریسک اجتماعی ادراک‌شده» بر «سودمندی ادراک‌شده»، «ریسک اجتماعی ادراک‌شده» بر «نگرش نسبت به پذیرش دستگاه‌های هوشمند مراقبت بهداشتی» و «ریسک اجتماعی ادراک‌شده» بر «سهولت ادراک‌شده» مشخص شد که فقط ریسک اجتماعی ادراک‌شده بر سودمندی ادراک شده تأثیرگذار است و در دو مورد دیگر تأثیرگذار نمی‌باشد؛ نتایج با یافته‌های پژوهشگران دیگر ازجمله Li و همکاران [۵] مطابقت دارد؛ برای کاهش «ریسک اجتماعی ادراک‌شده» پیشنهاد می‌شود فرهنگ استفاده از این نوع دستگاه‌ها و نحوه تعامل مردم با کاربران این نوع دستگاه‌ها از طریق وسایل ارتباط‌جمعی به‌ویژه شبکه‌های اجتماعی با ساخت کلیپ‌های آموزشی و فرهنگی و... ترویج شود.

[Downloaded from jhbmi.com on 2026-07-04]

در ارزیابی بحث تأثیر «ریسک عملکرد» بر «سودمندی ادراک‌شده»، «ریسک عملکرد» بر «نگرش نسبت به پذیرش دستگاه‌های هوشمند مراقبت بهداشتی» و «ریسک عملکرد» بر «سهولت ادراک‌شده» مشخص شد که ریسک عملکرد فقط بر سودمندی ادراک‌شده تأثیر دارد و در دو مورد دیگر تأثیرگذار نمی‌باشد؛ نتایج با یافته‌های پژوهشگران دیگر ازجمله Li و همکاران [۵] مطابقت دارد؛ برای کاهش «ریسک عملکرد» پیشنهاد می‌شود مزایا و کارکردهای دستگاه‌های هوشمند مراقبت‌های بهداشتی برای کاربران تشریح شود؛ نگرانی‌های آن‌ها مرتفع گردد و این اطمینان خاطر به آن‌ها داده شود که استفاده از دستگاه‌های هوشمند مراقبت‌های بهداشتی منجر به نقض حریم خصوصی آن‌ها نمی‌شود.

در بررسی تأثیر سه فرضیه «سودمندی ادراک‌شده» بر «نگرش نسبت به پذیرش دستگاه‌های هوشمند مراقبت بهداشتی»، «سهولت ادراک‌شده» بر «نگرش نسبت به پذیرش دستگاه‌های هوشمند مراقبت بهداشتی» و «نگرش نسبت به پذیرش دستگاه‌های هوشمند مراقبت بهداشتی» بر «قصد رفتاری استفاده از اینترنت اشیاء» مشخص شد که تمامی فرضیات مورد تأیید قرار گرفته‌اند؛ نتایج با یافته‌های پژوهشگران دیگر ازجمله Papa و همکاران [۴] مطابقت دارد؛ مسئولان بیمارستان گیل نیز نباید بر این موضوع تمرکز داشته باشند. پیشنهاد می‌شود کاربران جدید با مراجعه به کاربران قدیمی مراجعه کنند تا نحوه استفاده ساده از آن‌ها را در عمل ببینند. همچنین پیشنهاد می‌شود کاربران جدید با مراجعه به کاربران قدیمی مراجعه کنند تا نحوه استفاده ساده از آن‌ها را در عمل ببینند. همچنین مقرون‌به‌صرفه بودن استفاده از آن‌ها در دو بُعد زمانی و مالی برای کاربران تشریح گردد. با توجه به این که این تحقیق یک مطالعه موردی بوده و در مقطع زمانی خاصی (نیمه اول سال ۱۳۹۸) انجام شده است. تفاوت میان محیط سازمان‌ها و مکان‌های جغرافیایی مختلف، مشمولیت نتایج به‌دست‌آمده و به‌کارگیری آن‌ها در سازمان‌ها و جوامع دیگر مشابه را ملزم به احتیاط بیشتر می‌نماید و به پژوهشگران آتی پیشنهاد می‌شود که نتایج این تحقیق را در یک جامعه آماری گسترده و متنوع‌تر و در بازه زمانی طولانی‌تر مورد بررسی قرار دهند.

تعارض منافع

این مقاله هیچ‌گونه تضاد منافعی ندارد.

References

1. Khedmatgozar HR. The role of internet of things (iot) in knowledge management systems (case study: performance management of Yazd municipality staff). Journal of Information Technology Management 2015; 7(3): 553-72. [In Persian]

2. Hashemi Rad S. Smart Health; 2020 [cited 2020 Apr 9]. Available from: https://www.iotfig.com

3. Asadi M, Chaleh Chaleh A. An Overview of Internet-Based Health Care Methods. National Conference on New Technologies in Electrical and Computer Engineering; 2018 Jan 16; Esfahan: Daneshgahi Jihad; 2017. [In Persian]

4. Papa A, Mital M, Pisano P, Del Giudice M. E-health and wellbeing monitoring using smart healthcare devices: An empirical investigation. Technological Forecasting and Social Change 2020;153:119226. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.02.018

5. Li J, Ma Q, Chan AH, Man SS. Health monitoring through wearable technologies for older adults: Smart wearables acceptance model. Appl Ergon 201975:162-9. doi: 10.1016/j.apergo.2018.10.006

6. Momeni M, Faal Ghayumi A. Statistical Analysis with SPSS. 11th ed. Tehran: Moallef; 2017. [In Persian].

7. Davari A, Reza zade A. Structural Equation with PLS Software. 4th ed. Tehran: Daneshgahi Jihad; 2017. [In Persian]

8. Chin WW. The partial least squares approach to structural equation modeling. Modern Methods For Business Research 1998;295(2):295-336.

9. Henseler J, Ringle CM, Sinkovics RR. The use of partial least squares path modeling in international marketing. Advances in International Marketing 2009; 20: 277-319. doi: 10.1108/S1474-7979(2009)0000020014

10. Tenenhaus M, Amato S و Vinzi VE. A Global Goodness-of-Fit Index for PLS Structural Equation Modelling. Proceedings of the XLII SIS Scientific Meeting 2004; 1: 739-42.

11. Wetzels M, Odekerken-Schröder G, Van Oppen C. Using PLS path modeling for assessing hierarchical construct models: Guidelines and empirical illustration. MIS Quarterly 2009; 33(1): 177-95. doi: 10.2307/20650284

12. Mahmoudi Meymand M, Shayan A, Hosseini S M. Effective factors on the adoption of mobile health technology: a case study on pregnant women's application. Journal of Health and Biomedical Informatics 2018; 5(3) :373-83. [In Persian]

13. Mehdipour Y, Khammarnia M, Karimi A, Alipour J, Seyedzaei F, Ebrahimi S. Effective factors in acceptance of mobile health from physicians point of view. J Mod Med Info Sci 2017;3(1): 29-36. [In Persian]

[Downloaded from jhbmi.com on 2026-07-04]

Original Article

Journal of Health and Biomedical Informatics
Medical Informatics Research Center
2020; 7(3):282-292

An Exploration of Factors Affecting the Acceptance of Smart Healthcare Devices Using Integrated Technology Acceptance Model

Golshan Atena[1], Pournasir Roudbane Maryam[2]*

• **Received:** 23 Oct 2019 • **Accepted:** 20 July 2020

Introduction: Recently, the Internet of Things (IoT) allows patients and healthcare providers to transfer the treatment process to the patients and enables them to manage the disease and receive help from the healthcare team and mobile devices. This has been considered as a promising solution to improve the quality of healthcare. The objective of this study was to investigate the factors affecting the acceptance of smart healthcare devices using an integrated technology acceptance model.

Method: In this descriptive-survey research, 169 out of 300 patients of Gil hospital in Rasht were selected based on Morgan table. The questionnaires by Papa et al. and Li et al. were applied to test the hypothesis. The structural equation technique and t-test were used to analyze the data.

Results: According to the research findings, the effect of "permeability", "comfort", "perceived social risk", and "performance risk" on "perceived usefulness and ease", the effect of "perceived usefulness and ease" on "attitude towards the acceptance of smart healthcare devices", and finally, the effect of "attitudes toward the acceptance of smart healthcare devices" on the "behavioral intention to use these devices" were confirmed.

Conclusion: The results showed that the integrated technology model can play an effective role in identifying and examining the factors affecting the acceptance of smart healthcare devices and can be utilized as an important source of information for the use of these devices.

Keywords: Internet of Things, Smart Healthcare Devices, Perceived Usefulness, Perceived Ease, Integrated Technology Acceptance Model

• **Citation:** Golshan A, Pournasir Roudbane M. An Exploration of Factors Affecting the Acceptance of Smart Healthcare Devices Using Integrated Technology Acceptance Model. Journal of Health and Biomedical Informatics 2020; 7(3): 282-92. [In Persian]

1. M.Sc. in Information Technology Management, Information Technology Management Dept., Lahijan Branch, Islamic Azad University, Lahijan, Iran
2. Ph.D. in Information Technology Management, Assistant Professor, Information Technology Management Dept., Lahijan Branch, Islamic Azad University, Lahijan, Iran
***Corresponding Author**: Maryam Pournasir Roudbane
Address: Information Technology Management Dept., Faculty of Humanities, Lahijan Branch, Islamic Azad University, Lahijan, Iran
• **Tel:** 09111442473 • **Email:** pournasir@liau.ac.ir

[Downloaded from jhbmi.com on 2026-07-04]