

Accepted Manuscript

Accepted Manuscript (Uncorrected Proof)

Title: The Capabilities and Requirements of Elderly Tele-Health Monitoring System

Authors: Ahmadreza Shamsabadi¹, Ahmad Delbari², Ameneh Safari¹, Fatemeh Bahador³,

Esmail Mehraeen^{4*}

1. Department of Health Information Technology, Esfarayen Faculty of Medical Sciences, Esfarayen, Iran.

2. Iranian Research Center on Aging, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran.

Division of Clinical Geriatrics, Department of Neurobiology, Care Sciences, and Society, Karolinska Institutet, 14186 Stockholm, Sweden.

3. Department of Health Information Technology, School of Ferdows Paramedical, Birjand University of Medical Science, Birjand, Iran.

4. Department of Health Information Technology, Khalkhal University of Medical Sciences, Khalkhal, Iran.

*Corresponding author: Esmail Mehraeen, Department of Health Information Technology, Khalkhal University of Medical Sciences, Khalkhal, Iran. Mail: es.mehraeen@gmail.com

To appear in: **Salmand: Iranian Journal of Ageing**

Received date: 2019/11/03

Revised date: 2020/02/15

Accepted date: 2020/05/17

First Online Published: 2020/08/31

This is a “Just Accepted” manuscript, which has been examined by the peer-review process and has been accepted for publication. A “Just Accepted” manuscript is published online shortly after its acceptance, which is prior to technical editing and formatting and author proofing. Salmand: Iranian Journal of Ageing provides “Just Accepted” as an optional service which allows authors to make their results available to the research community as soon as possible after acceptance. After a manuscript has been technically edited and formatted, it will be removed from the “Just Accepted” Website and published as a published article. Please note that technical editing may introduce minor changes to the manuscript text and/or graphics which may affect the content, and all legal disclaimers that apply to the journal pertain.

Please cite this article as:

Shamsabadi A, Delbari A, Safari A, Bahador F, Mehraeen E. [The Capabilities and Requirements of Elderly Tele-Health Monitoring System (Persian)]. Salmand: Iranian Journal of Ageing. Forthcoming 2020. Doi: <http://dx.doi.org/sija.10.15.2.2828.1>

Doi: <http://dx.doi.org/sija.10.15.2.2828.1>

نسخه پذیرفته شده پیش از انتشار

عنوان: قابلیت ها و الزامات سامانه پایش از راه دور سلامت سالمندان

نویسندگان: احمدرضا شمس آبادی^۱، احمد دلبری^۲، آمنه صفری^۱، فاطمه بهادر^۳، اسماعیل مهرآیین^۴*

۱. گروه فناوری اطلاعات سلامت، دانشکده علوم پزشکی اسفراین، اسفراین، ایران

۲. مرکز تحقیقات سالمندان، دانشگاه علوم توانبخشی، تهران، ایران

۳. گروه فناوری اطلاعات سلامت، دانشکده پیراپزشکی فردوس، بیرجند، ایران

۴. گروه فناوری اطلاعات سلامت، دانشکده علوم پزشکی خلخال، خلخال، ایران

*نویسنده مسئول: اسماعیل مهرآیین، گروه فناوری اطلاعات سلامت، دانشکده علوم پزشکی خلخال، خلخال، ایران. ایمیل:

es.mehraeen@gmail.com

نشریه: سالمند: مجله سالمندی ایران

تاریخ دریافت: 1398/8/12

تاریخ ویرایش: 1398/11/26

تاریخ پذیرش: 1399/2/28

این نسخه «پذیرفته شده پیش از انتشار» مقاله است که پس از طی فرایند داوری، برای چاپ، قابل پذیرش تشخیص داده شده است. این نسخه در مدت کوتاهی پس از اعلام پذیرش به صورت آنلاین و قبل از فرایند ویراستاری منتشر می شود. نشریه سالمند گزینه «پذیرفته شده پیش از انتشار» را به عنوان خدمتی به نویسندگان ارائه می دهد تا نتایج آن ها در سریع ترین زمان ممکن پس از پذیرش برای جامعه علمی در دسترس باشد. پس از آنکه مقاله ای فرایند آماده سازی و انتشار نهایی را طی می کند، از نسخه «پذیرفته شده پیش از انتشار» خارج و در یک شماره مشخص در وبسایت نشریه منتشر می شود. شایان ذکر است صفحه آرایی و ویراستاری فنی باعث ایجاد تغییرات صوری در متن مقاله می شود که ممکن است بر محتوای آن تأثیر بگذارد و این امر از حیثه مسئولیت دفتر نشریه خارج است.

لطفا این گونه استناد شود:

Shamsabadi A, Delbari A, Safari A, Bahador F, Mehraeen E. [The Capabilities and Requirements of Elderly Tele-Health Monitoring System (Persian)]. *Salmand: Iranian Journal of Ageing*. Forthcoming 2020. Doi: <http://dx.doi.org/sija.10.15.2.2828.1>

Doi: <http://dx.doi.org/sija.10.15.2.2828.1>

Accepted Manuscript (Uncorrected Proof)

مقدمه: سامانه های مدیریت سلامت از راه دور سالمندان باید دارای ویژگی ها، قابلیت ها و زیرساخت هایی باشند که نیاز متنوع مدیریت مراقبت در منزل را پوشش دهند. با توجه به اینکه پرسشنامه ای روا و پایا برای تعیین این الزامات وجود ندارد؛ لذا هدف اصلی این مطالعه تعیین قابلیت ها و الزامات سامانه پایش از راه دور سلامت سالمندان و ارائه آن بصورت یک پرسشنامه روا و پایا بود.

روش بررسی: این مطالعه از نوع توصیفی - تحلیلی بود که در سال 1398 انجام گرفت. آیتم های پرسشنامه از یک مطالعه مروری نظام مند به دست آمده است. برای انجام مطالعه مروری، کلید واژه های سالمندی، مراقبت در منزل، سلامت از راه دور و فناوری اطلاعات در بازه زمانی 2013 تا اکتبر 2019 در پایگاه های علمی منتخب مورد جستجو قرار گرفت.

یافته ها: بر اساس یافته های پژوهش حاضر، پارامترها و الزامات سامانه الکترونیکی مدیریت سلامت از راه دور سالمندان، در قالب 97 آیتم شناسایی گردید. همچنین، 31 آیتم اولیه پرسشنامه به دلیل روایی و پایایی پایین حذف شد. در مرحله بعد، پرسشنامه نهایی با 66 آیتم و نسبت روایی محتوا 99٪ و ضریب آلفای کرونباخ (0/9) و همچنین ضریب همبستگی مطلوب ($r=0.85$, $p < 0.05$) طراحی گردید.

نتیجه گیری: در این مطالعه، الزامات سیستم پایش از راه دور سلامت سالمندان تعیین و با استفاده از این الزامات پرسشنامه ای روا و پایا ایجاد شد. این پرسشنامه در پنج قسمت کاربردها، الزامات عملکردی، الزامات غیر عملکردی، ابزارها و زیر ساخت های ارتباطی طراحی شد. نتایج پژوهش حاضر می تواند توسط طراحان سیستم های مراقبت بهداشتی جهت تعیین کاربردها و الزامات سامانه های پایش سلامت سالمندان مورد استفاده قرار گیرد.

کلمات کلیدی: پرسشنامه، اعتبارسنجی، پایش از راه دور، سلامت از راه دور، مراقبت در منزل، سالمندان

Accepted Manuscript (Uncorrected Proof)

Abstract

Introduction: Telehealth management systems for elderly people should have the features, capabilities, and infrastructure that meet the diverse needs of home care management. Since there is no valid and reliable questionnaire to determine these requirements, the main purpose of this study was to determine the requirements of a tele-health monitoring system for elderly people and to present it as a valid and reliable questionnaire.

Methods: This study was a descriptive-analytical one that performed in 2019. Questionnaire items were obtained from a systematic review study. For the review phase, the selected keywords such as elderly, home care, telecare, telehealth, and information technology from 2013 to October 2019 were searched on selected databases.

Results: Based on the findings of this study, the parameters and requirements of tele-health monitoring system for elderly people were identified in 97 items. Furthermore, the first 31 items of the questionnaire were removed due to low validity and reliability. In the next phase, the final questionnaire with 66 items, content validity ratio of 99%, Cronbach's alpha coefficient (0.9) and desirable correlation coefficient ($r = 0.85$, p -value < 0.05) were designed.

Conclusion: In this study, the requirements of tele-health monitoring system for elderly people were determined and a valid and reliable questionnaire was developed using these requirements. The questionnaire was designed in five parts: applications, functional requirements, non-functional requirements, tools, and communication infrastructure. The results of the present study can be used by health care system designers to determine the applications and requirements of elderly health monitoring systems.

Keywords: Questionnaire, Validity, Telemonitoring, Telehealth, Home Care, Elderly

Accepted Manuscript

امروزه جمعیت سالمندان در سراسر جهان به طور چشمگیری در حال افزایش است (4-1) و این پدیده عواقب و پیامدهای مهمی برای جامعه و فرد سالمند دارد، یکی از نتایج چالش برانگیز آن افزایش شیوع آسیب پذیری¹ در سالمندان است (5). سندرم آسیب پذیری در سالمندان در حال ظهور است و نشانه های آن شامل وابستگی، معلولیت، ناتوانی، ابتلا به بیماری های مزمن، کاهش کیفیت زندگی، بستری طولانی مدت، افزایش هزینه های مراقبت و در نهایت فوت در نتیجه این اثرات است (11-6). سالمندان معمولاً همزمان چند بیماری مزمن دارند و به مراقبت مداوم و نظارت بر وضعیت سلامتی نیاز دارند (12).

در سال های اخیر دستاوردهای فناوری اطلاعات و ارتباطات در راستای کمک به افراد سالمند ارائه شده است. یکی از این دستاورد ها فناوری مراقبت از راه دور می باشد که در جهت کمک به سالمندان به صورت چشمگیری در حال افزایش می باشد و کمک می کند تا سالمندان مستقل باشند و در منزل خودشان زندگی کنند (13). در این رابطه، مفاهیم مراقبت از راه دور²، پزشکی از راه دور³ و مراقبت سلامت از راه دور⁴ اغلب به جای هم به کار می روند و تمام این مفاهیم به دنبال ارائه مراقبت در محل حضور بیمار یا فرد آسیب پذیر می باشد (14). برای مثال، پایش علائم حیاتی از راه دور و مراقبت در منزل سالمندان آسیب پذیر از کاربردهای سیستم مراقبت از راه دور می باشد که کمک زیادی به ارائه بازخورد از وضعیت سلامت این افراد می کند (15).

مراقبت در منزل یکی از مهمترین برنامه های مراقبت از سالمندان در کشور های توسعه یافته می باشد. هدف اصلی مراقبت در منزل جلوگیری از بستری شدن طولانی مدت سالمندان در منزل و کاهش هزینه های درمان آنها می باشد (17،16). با استفاده از پیشرفت های اخیر فناوری اطلاعات و ارتباطات، سیستم های الکترونیکی می توانند به بهبود کیفیت زندگی سالمندان کمک کنند. این سیستم ها می توانند بر روی زنجیره درمان از طریق نظارت بر مراقبت بهداشتی از راه دور و پشتیبانی از ارائه خدمات پزشکی در منزل، موثر باشند (18).

با توجه به اهمیت پایش از راه دور سلامت سالمندان آسیب پذیر در منزل و فقدان ابزاری مناسب در ایران برای تعیین پارامتر ها و الزامات سیستم های پایش از راه دور سلامت سالمندان، لزوم طراحی پرسشنامه ای روا و پایا و متناسب با شرایط کشور ایران مطرح می شود؛ لذا، هدف اصلی این مطالعه تعیین قابلیت ها و الزامات سیستم پایش از راه دور سلامت سالمندان و ارائه آن بصورت یک پرسشنامه می باشد.

¹ Frailty

² telecare

³ telemedicine

⁴ telehealthcare

این مطالعه از نوع توصیفی - تحلیلی بود که در سال 1398 انجام گرفت. هدف اصلی پژوهش حاضر تعیین قابلیت ها و الزامات سیستم پایش از راه دور سلامت سالمندان و ارائه آن بصورت یک پرسشنامه روا و پایا بود. برای این منظور یک مطالعه مروری انجام گرفت. برای انجام مطالعه مروری، جستجو جامع در پایگاه های علمی زیر انجام گرفت:

PubMed, Scopus, Web of Science, Google Scholar

براساس کلید واژه های سالمندی، مراقبت در منزل، سلامت از راه دور و فناوری اطلاعات در بازه زمانی 2013 تا اکتبر 2019 مورد جستجو قرار گرفت. از مقالات یافت شده، ابتدا مقالات تکراری حذف شدند. سپس عناوین و خلاصه مقالات طبق معیار های شمول و غیر شمول در مطالعه مورد بررسی قرار گرفت و در ادامه متن کامل مقالات به طور جداگانه مطالعه شد و ویژگی های سیستم های پایش از راه دور مدیریت سلامت سالمندان در منزل مشخص گردید.

آیتم های اطلاعاتی منتج شده از جستجو جامع پایگاه های علمی در قالب سولاتی به صورت پرسشنامه طراحی شد. این پرسشنامه شامل پنج قسمت و 97 سوال بود و هر سوال پرسشنامه دارای چهار جواب با عناوین زیر تنظیم گردید:

" ضروری است و قطعاً سیستم باید این آنها را داشته باشد"، " ضروری است و بهتر است سیستم آنها را داشته باشد"، " مفید است و سیستم می تواند آنها را داشته باشد"، " در حال حاضر ضروری نیست، ولی برای آینده سیستم مفید خواهد بود". بعد از طراحی اولیه پرسشنامه در پنل سه نفره، یک پزشک عمومی با تخصص سالمندان و دو نفر متخصص مدیریت اطلاعات آیتم های پرسشنامه مورد بررسی قرار گرفت و تائید شد.

بعد از طراحی اولیه پرسشنامه به منظور بررسی روایی صوری⁵ در راستایی اطمینان از طراحی درست پرسشنامه در پنل سه نفره، متشکل از یک پزشک عمومی با تخصص سالمندان و دو نفر متخصص مدیریت اطلاعات سلامت آیتم های پرسشنامه مورد بررسی قرار گرفت و تائید شد.

از آن جایی که آیتم ها پرسشنامه منتج از سیستم های موجود برای پایش از راه دور سلامت سالمندان در منزل بود و برای تمام سالمندان کاربرد داشت. از متخصصین درخواست شد که با توجه به اینکه هدف پرسشنامه تعیین الزامات اصلی سیستم های پایش از راه دور سلامت سالمندان می باشد پرسشنامه را تکمیل کنند. بنابراین، پرسشنامه دارای سولات در دو حیطه سلامت سالمندان

⁵ Face validity

و حیطة مربوط به مدیریت اطلاعات سلامت بود بخشی از پرسشنامه که مربوط به انواع کاربردهای سیستم مذکور بود توسط 5 نفر متخصص سالمندی و چهار قسمت دیگر پرسشنامه توسط 5 نفر متخصص مدیریت اطلاعات سلامت تکمیل گردید.

برای بررسی روایی، پرسشنامه توسط متخصصین تکمیل شده و براساس پاسخ های متخصصین برای محاسبه نسبت روایی محتوا با استفاده از فرمول زیر مورد تحلیل قرار گرفت.

$$CVR = \frac{ne^{-n/2}}{n/2}$$

در این رابطه ne تعداد متخصصانی است که به گزینه ی "ضروری" پاسخ داده اند و n تعداد کل متخصصان است که پرسشنامه را تکمیل کرده اند. در پرسشنامه مذکور گزینه های " ضروری و قطعاً لازم است" و " ضروری است و بهتر وجود داشته باشد" به عنوان گزینه ضروری در نظر گرفته شد. سپس نسبت های روایی محتوا محاسبه شده برای هر آیت، با مقیاس تایید شده لاوشه (19) مقایسه گردید و در صورتی که نسبت به دست آمده برای هر آیت بزرگتر از مقادیر ذکر شده در شکل 1 بود، روایی محتوای آن آیت مورد تائید قرار گرفت. برای آیت های که نسبت روایی آنها کمتر بودند و از آنجا که احتمال داده می شد متخصصین اطلاعات ناکافی در مورد این آیت ها داشته باشند. لذا، دوباره به متخصصین مراجعه شد و آیت های فوق الذکر مورد بحث و بررسی مجدد قرار گرفت. سپس مجدداً نسبت به محاسبه روایی محتوا هر آیت از پرسشنامه اقدام گردید که جزئیات آن در جدول 2 آمده است.

تعداد افراد پانل متخصصان	حداقل مقدار روایی
۵	۰/۹۹
۶	۰/۹۹
۷	۰/۹۹
۸	۰/۸۵
۹	۰/۷۸
۱۰	۰/۶۲
۱۵	۰/۴۹
۲۰	۰/۴۲
۲۵	۰/۳۷
۳۰	۰/۳۳
۴۰	۰/۲۹

شکل ۱: حداقل مقدار CVR قابل قبول بر اساس تعداد خبرگان (19)

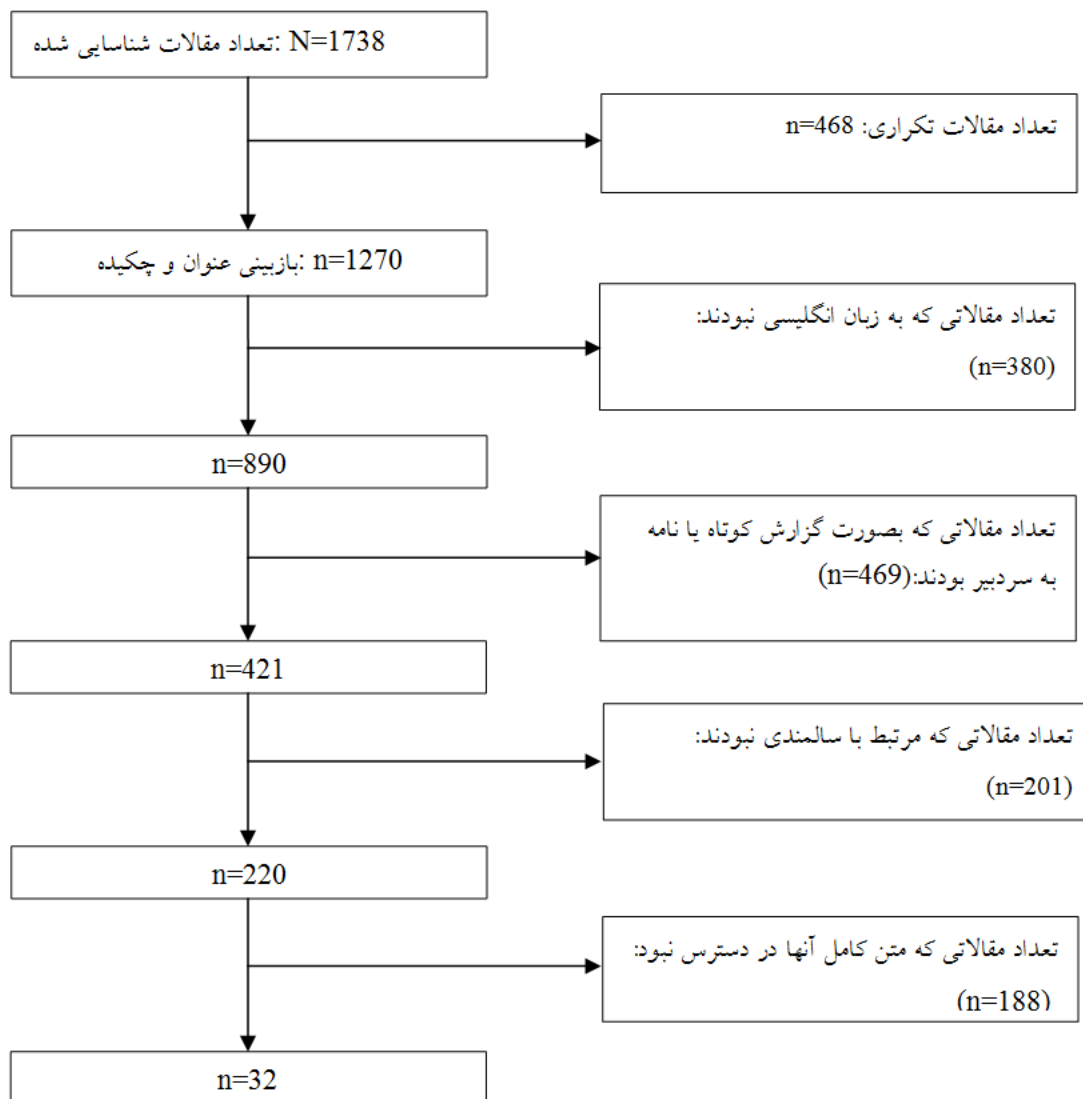
نحوه محاسبه پایایی

پایایی به میزان مجزا بودن یک مقیاس از خطای اندازه گیری دلالت دارد و بر اساس این که خطای اندازه گیری چه مقدار از واریانس کل مقیاس را تشکیل می دهد، محاسبه می گردد. در این مطالعه برای ارزیابی پایایی میان آیتم ها از روش همسانی درونی (الفا کرونباخ) و برای ارزیابی پایایی میزان همبستگی بین دو اجزای یک مقیاس با یک فاصله زمانی و مکانی از روش آزمون باز آزمون (ضریب اسپیرمن- براوان) استفاده شد.

یافته ها

براساس یافته های پژوهش حاضر، 1738 مقاله از جستجو در پایگاه های اطلاعاتی مذکور بازیابی شد و بعد از حذف مقالات تکراری و بررسی چکیده و متن کامل مقالات در نهایت، 32 مقاله انتخاب و مورد بررسی نهایی قرار گرفتند که در نتیجه آن پارامترها و الزامات سیستم های موجود پایش از راه دور سلامت سالمندان در منزل، در قالب 97 آیتم شناسایی گردید. تعداد مقالاتی که معیارهای ورود را نداشتند در نمودار پریزما⁶ نشان داده شده است (شکل 2).

⁶ PRISMA flow diagram depicting the exclusion and inclusion of articles



شکل ۲: نمودار پریزما مقالات

Accepted Manuscript

براساس الزامات شناسایی شده، پرسشنامه اولیه در پنج قسمت شامل: 18 آیتم برای انواع کاربردها، 19 آیتم برای الزامات عملکردی، 27 آیتم برای الزامات غیر عملکردی، 18 آیتم برای انواع ابزارها و 15 آیتم برای زیرساخت های ارتباطی ایجاد شد (جدول 1) و سپس توسط متخصصین دو حوزه، آیتم های پرسشنامه بررسی و تأیید گردید.

جدول ۱: کل آیتم های پیشنهادی پرسشنامه

انواع کاربرد ها	الزامات عملکردی	غیر عملکردی	انواع ابزارها	زیرساخت های ارتباطی
پایش فشار خون	ارائه آموزش به کاربران	داشتن پایگاه داده مرکزی اطلاعات	سنسور های بالینی	اینترنت
پایش ضربان قلب	تشخیص میزان اورژانسی بودن وضعیت سالمند	تشخیص و تحلیل اطلاعات	دوربین	وای فای و وای مکس
پایش سطح اکسیژن اشباع شده	ارائه یادآوری	کاربر پسندی	تبلت	پیام کوتاه (sms)
پایش وزن	قابلیت ارائه هشدار	پرونده بالینی شخصی	کامپیوتر شخصی	Zigbee
پایش قند خون	قابلیت ارائه نمایش اطلاعات به کاربران	مبتنی بر وب بودن	گوشی هوشمند	RFID
پایش تنفس	قابلیت همه جا در دسترس بودن	دارا بودن محیط مجازی	وب کم	GSM
پایش الکتروکاردیوگرام	قابلیت حمایت اجتماعی و احساس از سالمند	همزمانی و بلادرنگ بودن	اسپیکر و میکروفن	GPRS
پایش تحرکات بدنی	قابلیت شخصی سازی سیستم	هوشمندی	ابزار Intel health guide	Bluetooth
پایش دمای بدن	قابلیت داشتن پروفایل کاربر	تامین امنیت و حریم خصوصی	گوشی تلفن ثابت	Telephone line
تشخیص انعقاد خون	قابلیت استفاده آسان برای کاربر	داشتن مدیریت اپلیکیشن ها	رادارهای صوتی	GPS
تشخیص بی قراری	قابلیت ارائه اطلاعات به صورت گرافیکی	استفاده از استاندارد ها و گایدلاین ها	روتر پهنای باند	LR-WPANS
پایش مصرف دارو	قابلیت ایجاد انگیزه	استفاده از انواع اپلیکیشن ها	کتاب خوان الکترونیکی	WLAN
پایش امپدانس قفسه سینه	قابلیت اجرای بازی های رایانه ای از راه دور	استفاده از ویدئو کنفرانس	کنترل کننده (دسته) بازی رایانه ای	Ethernet
تشخیص پاسخ گالوانیزه پوست	قابلیت ارائه راهنمایی به صورت انیمیشن	استفاده از وب پورتال	هاب فعال	MMS
پایش الکترومیوگرافی	قابلیت استفاده از رنگهای مختلف برای ارسال پیام	استفاده از لینک ویدئویی	سنسور تشخیص دهنده حرکت	Cellular network
پایش رژیم غذایی	قابلیت نمایش دوره ای اطلاعات	استفاده از پیام صوتی	هاب فعال	
پایش خود اظهاری (خواب آلودگی، سرگیجه ...)	قابلیت ایجاد توصیه برای کاربران	قابلیت استفاده از نمودار های انیمیشنی	دستگاه خواننده RFID	
پایشی وضعیت روحی و روانی	قابلیت مدیریت دارو	داشتن ویژگی کاهش داده های ذخیره شده	رادار HTC	
	قابلیت استفاده از Google TV	داشتن ویژگی ارسال نوتیفیکیشن		
		استفاده از خدمات فضای ابری		
		استفاده از SNOMED CT		
		ارتباط مستقیم با HIS بیمارستان		
		داشتن معماری باز و انعطاف پذیر		
		بر پایه عامل بودن		
		داشتن مجموعه پرتکل های UPnP		
		داشتن ویژگی POP – UP		

نتایج محاسبه روایی محتوا در گام اول نشان داد، از 97 آیتم پرسشنامه که توسط 5 متخصص تکمیل شده بود در 51 آیتم مقادیر نسبت روایی محتوا پایین تر از 99٪ بود. در گام دوم محاسبه این نسبت با مراجعه مجدد به متخصصین مربوطه و ارائه اطلاعات و بحث در مورد آیتم ها و گرفتن نظرات نهایی آنان روایی محتوا مجددا محاسبه گردید. در نهایت 69 آیتم پرسشنامه با نسبت روایی محتوا بالای 99٪ مورد تایید قرار گرفت (جدول 3). سپس پرسشنامه نهایی با 69 آیتم ضروری که شامل 12 آیتم برای قسمت انواع کاربردها، 15 آیتم برای انواع الزامات عملکردی، 14 آیتم برای انواع الزامات غیرعملکردی، 13 آیتم برای انواع ابزارها و 15 آیتم برای انواع زیرساخت های ارتباطی می باشد ایجاد گردید.

Accepted Manuscript (Uncorrected Proof)

مرحله اول	مرحله دوم	
<p>آیتم های حذف شده به علت CVR پایین:</p> <p>آیتم های کاربردها:</p> <ul style="list-style-type: none"> - سطح اکسیژن اشباع شده - پایش تنفس - پایش الکتروکاردیو گرام - پایش تحرکات بدنی - پایش دمای بدن - تشخیص انعقاد خون - تشخیص بی قراری - امپدانس قفسه سینه - تشخیص پاسخ گالوانیزه پوست - پایش الکترومیوگرافی (EMG) - پایش رژیم غذایی - خود ارزیابی علائم (سرگیجه ...) - پایشی وضعیت روحی و روانی <p>آیتم های الزامات عملکردی:</p> <ul style="list-style-type: none"> - قابلیت ارائه آموزش - قابلیت حمایت اجتماعی و احساسی - قابلیت بازی های رایانه ای از راه دور - قابلیت ارائه راهنمایی به صورت انیمیشن - قابلیت استفاده از رنگهای مختلف برای اطلاعیه ها - قابلیت محاسبه نمایش دوره ای نتایج - قابلیت ایجاد توصیه - قابلیت استفاده از Google TV <p>آیتم های غیرعملکردی:</p> <ul style="list-style-type: none"> - تشخیص و تحلیل اطلاعات - پرونده بالینی شخصی - استفاده از فضا (شبکه) مجازی - مدیریت اپلیکیشن ها - استفاده از ویدئوکنفرانس - استفاده از وب پورتال - استفاده از لینک ویدئویی - استفاده از پیام صوتی - استفاده از ایمیل - استفاده از نمودارهای انیمیشنی - داشتن ویژگی ارسال اطلاعیه و اخبار - استفاده از خدمات فضای ابری - استفاده از SNOMED CT 	<p>آیتم های اضافه شده بعد از مذاکره مجدد:</p> <p>آیتم های کاربردها:</p> <ul style="list-style-type: none"> - سطح اکسیژن اشباع شده - پایش تنفس - پایش الکتروکاردیو گرام - پایش دمای بدن - پایش رژیم غذایی - خود ارزیابی علائم (سرگیجه ...) <p>آیتم های الزامات عملکردی:</p> <ul style="list-style-type: none"> - قابلیت ارائه آموزش - قابلیت حمایت اجتماعی و احساسی - قابلیت ایجاد توصیه - قابلیت استفاده از رنگهای مختلف برای اطلاعیه ها <p>آیتم های غیرعملکردی:</p> <ul style="list-style-type: none"> - استفاده از ویدئوکنفرانس - تشخیص و تحلیل اطلاعات - استفاده از فضا (شبکه) مجازی - داشتن ویژگی ارسال اطلاعیه و اخبار - معماری باز و انعطافپذیر - داشتن مجموعه پرتکل های UPnP 	<p>تغییرات در آیتم ها و گویه ها</p>

<p>آیتم های ابزار:</p> <ul style="list-style-type: none"> - وب کم - Xbee PRO S2B Module <p>آیتم های زیرساخت ارتباطی:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ارتباط از طریق Zigbee - ارتباط از طریق RFID - ارتباط از طریق LR-WPANS - ارتباط از طریق Cellular network 	<ul style="list-style-type: none"> - ارتباط مستقیم با HIS بیمارستانی - معماری باز و انعطافپذیر - برپایه عامل بودن - داشتن مجموعه پرتکل های UPnP - داشتن ویژگی POP – UP - استفاده از پرتکل HTTPS برای امنیت <p>آیتم های ابزار:</p> <ul style="list-style-type: none"> - وب کم - ابزار Intel health guide - کنترل کننده (دسته) بازی رایانه ای - تشخیص دهنده حرکت - ابزارهای IOT - Xbee PRO S2B Module - رادار HTC <p>آیتم های زیرساخت ارتباطی:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ارتباط از طریق Zigbee - ارتباط از طریق RFID - ارتباط از طریق LR-WPANS - ارتباط از طریق Cellular network 	
<p>13/13=1</p>	<p>آیتم های کاربردها: 8.6/18 = 0.47</p>	
<p>16/16= 1</p>	<p>آیتم های الزامات عملکردی: 11.8/19= 0.62</p>	
<p>16/16= 1</p>	<p>آیتم های الزامات غیرعملکردی: 9.2/27= 0.34</p>	
<p>11/11= 1</p>	<p>آیتم های ابزار: 9.6/18= 0.53</p>	<p>میانگین CVR سازه ها</p>
<p>15/15= 1</p>	<p>آیتم های زیرساخت ارتباطی: 13/15= 0.86</p>	

به منظور بررسی پایایی درونی پرسشنامه از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد که میزان آن در بین 15 نفر از متخصصان سالمندی و 15 نفر از متخصصان مدیریت اطلاعات سلامت، 90 محاسبه شد. همچنین به منظور بررسی پایایی بیرونی پرسشنامه روش آزمون بازآزمون مورد استفاده قرار گرفت که در آن پرسشنامه توسط 10 نفر از متخصصان در دو مرحله با فاصله زمانی یک هفته تکمیل شد و ضریب همبستگی 0/85 بدست آمد.

بحث

برخلاف توسعه روز افزون سیستم های سلامت از راه دور برای مراقبت از سالمندان، مطالعات اندکی جهت شناسایی الزامات و کاربرد های این سیستم ها برای مراقبت از سالمندان در منزل انجام شده است. این مطالعه با هدف تعیین قابلیت ها و الزامات سیستم پایش از راه دور سلامت سالمندان به منظور ایجاد پرسشنامه ای روا و پایا در این زمینه انجام شد.

براساس یافته های مربوط به مطالعه مروری پژوهش حاضر، 97 آیتم مهم از الزامات و کاربرد های سیستم پایش از راه دور سلامت سالمندان جهت ایجاد پیشنویس پرسشنامه شناسایی گردید. یانگ^۷ و همکاران در پژوهشی مشابه به ایجاد و تعیین روایی و پایایی پرسشنامه ای برای بیماران سرطانی پرداختند که در آن براساس مطالعه مروری انجام شده 40 آیتم مهم برای طراحی و ایجاد پرسشنامه بیماران سرطانی شناسایی گردید (20).

باید توجه داشت که شناسایی الزامات یک سیستم به تنهایی نمی تواند راه گشای طراحان سیستم های اطلاعاتی باشد از این رو، سنجش روایی و پایایی جزء مهمترین مراحل تهیه یک ابزار می باشد. در پژوهش مشابهی در این زمینه با هدف طراحی ابزاری روا و پایا برای سنجش توانمندی سالمندان مبتلا به بیمار یهای قلبی-عروقی در دریافت حمایت های اجتماعی، برای اعتبار سنجی پرسشنامه از نسبت روایی محتوا و برای بررسی پایایی پرسشنامه از آزمون- باز آزمون و آلفای کرونباخ استفاده گردید. نتایج این مطالعه مشابه نشان داد که از 35 آیتم اولیه پرسشنامه 4 آیتم حذف شده و پرسشنامه نهایی با 31 آیتم و نسبت روایی محتوا 96% و پایایی ضریب آلفای کرونباخ 90% و ضریب همبستگی مطلوب (83%) ایجاد گردید (21). در مطالعه حاضر نیز جهت تعیین روایی پرسشنامه از نسبت روایی محتوا و جهت تعیین پایایی پرسشنامه از دو روش آلفای کرونباخ و آزمون-باز آزمون استفاده شد و در نتیجه آن 31 آیتم از 97 آیتم اولیه پرسشنامه به دلیل روایی و پایایی پایین حذف شد. سپس پرسشنامه نهایی با 66 آیتم و

⁷ Young

نسبت روایی محتوا 99٪ و ضریب آلفای کرونباخ (0/9) و همچنین ضریب همبستگی مطلوب ($r=0.85$, $p\text{-value}<0.05$) ایجاد گردید.

مطابق نتایج پژوهش حاضر، در پرسشنامه نهایی آیتم های مربوط به انواع کاربرد های ضروری سیستم پایش از راه دور سلامت سالمندان شامل پایش فشار خون، ضربان قلب، قند خون، وزن، سطح اشباع اکسیژن، تنفس، دمای بدن و میزان فعالیت فیزیکی تعیین گردید. لامپریناکوس⁸ و همکاران (22) در پژوهشی با هدف ایجاد سیستم پایش سلامت سالمندان پایش علایم حیاتی و فیزیواوژیکی همچون پایش فشار خون، ضربان قلب، قند خون، وزن، سطح اشباع اکسیژن، تنفس، دمای بدن و میزان فعالیت فیزیکی را مورد استفاده قرار داده بودند که گویای اهمیت پایش این علایم می باشد.

در پژوهش حاضر آیتم های ضروری مربوط به الزامات عملکردی برای سیستم پایش از راه دور سلامت سالمندان آسیب پذیر در منزل شامل مواردی از قبیل تشخیص وضعیت های اورژانسی، هوشمندی، ارائه هشدار، کاربرپسندی و قابلیت شخصی سازی، و همچنین آیتم های ضروری مربوط به الزامات غیر عملکردی برای این سیستم ها شامل مواردی از قبیل داشتن پایگاه داده مرکزی، تشخیص و تحلیل اطلاعات، حفظ امنیت و محرمانگی اطلاعات، به عنوان الزامات اساسی در پرسشنامه تعیین گردید. یافته های این پژوهش در این قسمت با یافته های مطالعات مشابه با هدف ایجاد و ارزیابی سیستم مدیریت سلامت برای سالمندان همخوانی دارد (23،24). همچنین، در مطالعه حاضر، ابزار های ضروری جهت بکارگیری و بهره برداری مفید از سیستم های مورد هدف شامل مواردی از قبیل سنسورهای پزشکی، گوشی هوشمند، دوربین، کامپیوتر شخصی و تبلت و همچنین الزامات زیرساختی بکارگرفته شده در این سیستم ها شامل مواردی از قبیل اینترنت، بلوتوث، وای فای، و وای مکس بود. در مطالعه ای که توسط حسین و همکاران با هدف طراحی پلت فرم مراقبت اورژانسی و سلامت از سالمندان و افراد معلول در شهر های هوشمند در سال 2015 انجام شده بود، ابزار و زیر ساخت های اطلاعاتی که در پرسشنامه طراحی شده در این مطالعه به عنوان الزامات ضروری در این دو حیطه نام برده، را مورد استفاده قرار داده بودند (25).

بنا به نظر جامعه آماری پژوهش حاضر، از آنجایی که گروه هدف سالمندان هستند و این افراد اغلب دارای چند بیماری مزمن هستند، فقط پایش علایم حیاتی که برای مدیریت چند بیماری اهمیت دارد جز کاربرد های اولیه سیستم ذکر گردید. استفاده از ابزارهایی همچون دوربین و همچنین برقراری ارتباط تصویری در منزل سالمندان جز الزامات سیستم قرار نگرفتند. زیرا اکثر سالمندان ایرانی دارای فرهنگ مذهبی می باشند و استفاده از این ابزارها و راه های ارتباطی در منزل باعث ایجاد حس فقدان

⁸ Lamprinakos

حریم خصوصی در سالمندان می شود. همچنین مجهز شدن سیستم به قابلیت های همچون استفاده از وب پورتال، ایمیل و بازی های رایانه ای و برخی دیگر از این ویژگی ها بخاطر کم توان و اغلب کم بودن سواد اطلاعاتی در سالمندان جزء الزامات ضروری قرار نگرفت.

نتیجه گیری

در این مطالعه قابلیت ها و الزامات سیستم پایش از راه دور سلامت سالمندان تعیین و با استفاده از این الزامات پرسشنامه ای روا و پایا ایجاد شد. این پرسشنامه در پنج قسمت شامل: کاربردها، الزامات عملکردی، الزامات غیر عملکردی، ابزارها و زیر ساخت های ارتباطی طراحی شده است. این پرسشنامه قابلیت بکارگیری توسط طراحان سیستم های مراقبت بهداشتی جهت تعیین کاربردها و الزامات سامانه های پایش سلامت سالمندان آسیب پذیر در منزل را دارا می باشد. از طرف دیگر پرسشنامه متناسب با فرهنگ ایرانی و همچنین متناسب با ابزار و زیرساخت های فنی و ارتباطی موجود در ایران می باشد. بنابراین، بکارگیری این پرسشنامه توسط طراحان سیستم های سلامت از راه دور باعث شناخت بهتر نیازها سالمندان آسیب پذیر در ابعاد مختلف را فراهم می کند. همچنین، به بررسی روایی محتوا و پایایی درونی و بیرونی این پرسشنامه پرداخته شد. پرسشنامه طراحی شده می تواند به عنوان ابزاری مناسب برای طراحان سامانه ها پایش از راه دور سلامت سالمندان مورد استفاده قرار گیرد. با این وجود انجام پژوهش های بیشتر با هدف شناسایی الزامات اطلاعات هویتی و بالینی سامانه های پایش از راه دور سلامت سالمندان ضروری است. از محدودیت های این مطالعه، می توان به حجم نمونه پایین جهت تعیین روایی و پایایی اشاره کرد. پیشنهاد می گردد در مطالعات آینده، روایی و پایایی پرسشنامه مذکور در حجم نمونه بزرگتری با استفاده از تحلیل عاملی مورد بررسی قرار گیرد.

References

1. Arif MJ, El Emary IM and Koutsouris D-D. A review on the technologies and services used in the self-management of health and independent living of elderly. *Technol Health Care* 2014; 22(5): 677–687.
2. Gaddam A, Mukhopadhyay SC and Gupta GS. Elder care based on cognitive sensor network. *IEEE Sensors J* 2011; 11(3): 574–581.
3. Liu L, Stroulia E, Nikolaidis I, et al. Smart homes and home health monitoring technologies for older adults: A systematic review. *Int J Med Inform* 2016; 91: 44–59.
4. Hamdi O, Chalouf MA, Ouattara D, Krief F. eHealth: Survey on research projects, comparative study of telemonitoring architectures and main issues. *Journal of Network and Computer Applications*. 2014;46:100-12.
5. Andreasen J, Lund H, Aadahl M, Gobbens RJ, Sorensen EE. Content validation of the Tilburg Frailty Indicator from the perspective of frail elderly. A qualitative explorative study. *Archives of gerontology and geriatrics*. 2015;61(3):392-9.
6. Romero-Ortuno R, Walsh CD, Lawlor BA, Kenny RA. A frailty instrument for primary care: findings from the Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe (SHARE). *BMC geriatrics*. 2010;10(1):57.
7. Clegg A, Young J. The frailty syndrome. *Clinical medicine*. 2011;11(1):72-5.
8. Wou F, Conroy S. The frailty syndrome. *Medicine*. 2013;41(1):13-5.
9. Xue Q-L. The frailty syndrome: definition and natural history. *Clinics in geriatric medicine*. 2011;27(1):1-15.
10. Clegg A, Young J, Iliffe S, Rikkert MO, Rockwood K. Frailty in elderly people. *The lancet*. 2013;381(9868):752-62.
11. Peters LL, Boter H, Buskens E, Slaets JP. Measurement properties of the Groningen Frailty Indicator in home-dwelling and institutionalized elderly people. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2012;13(6):546-51.
12. Urban M. ‘This really takes it out of you!’The senses and emotions in digital health practices of the elderly. *Digital health*. 2017;3:2055207617701778.
13. Stowe S, Harding S. Telecare, telehealth and telemedicine. *European Geriatric Medicine*. 2010;1(3):193-7.
14. Barlow J, Singh D, Bayer S, Curry R. A systematic review of the benefits of home telecare for frail elderly people and those with long-term conditions. *Journal of telemedicine and telecare*. 2007;13(4):172-9.

15. Coyte PC, McKeever P. Home care in Canada: Passing the buck. *Canadian Journal of Nursing Research Archive*. 2016;33(2).
16. Cronfalk BS, Fjell A, Carstens N, Rosseland LMK, Rongve A, Rønnevik D-H, et al. Health team for the elderly: a feasibility study for preventive home visits. *Primary health care research & development*. 2017;18(3):242-52.
17. Bobillier Chaumon M-E, Michel C, Tarpin Bernard F, Croisile B. Can ICT improve the quality of life of elderly adults living in residential home care units? From actual impacts to hidden artefacts. *Behaviour & Information Technology*. 2014;33(6):574-90.
18. Lupton D. *Towards sensory studies of digital health*. SAGE Publications Sage UK: London, England; 2017.
19. Lawshe CH. A quantitative approach to content validity¹. *Pers Psychol* 1975; 28(4): 563–575.
20. Young JM, Walsh J, Butow PN, Solomon MJ, Shaw J. Measuring cancer care coordination: development and validation of a questionnaire for patients. *BMC cancer*. 2011 Dec;11(1):298.
21. Musavinasab M, Ravanipour M, Pouladi S, Motamed N, Barekat M. Validity and reliability of elderly patients with cardiovascular disease empowerment questionnaire in receiving social support. *Iranian Journal of Ageing*. 2016;11(2):258-69.
22. Lamprinakos G, Asanin S, Broden T, et al. An integrated remote monitoring platform towards telehealth and telecare services interoperability. *Inform Sci* 2015; 308: 23–37.
23. Dhillon JS, Wünsche B, Lutteroth C. Designing and evaluating a patient-centred health management system for seniors. *Journal of telemedicine and telecare*. 2016;22(2):96-104.
24. Saponara S, Donati M, Bacchillone T, Sanchez-Tato I, Carmona C, Fanucci L, Barba P. Remote monitoring of vital signs in patients with chronic heart failure: Sensor devices and data analysis perspective. In 2012 IEEE Sensors Applications Symposium Proceedings 2012 Feb 7 (pp. 1-6). IEEE.
25. Hussain A, Wenbi R, da Silva AL, et al. Health and emergency-care platform for the elderly and disabled people in the Smart City. *J Syst Software* 2015; 110: 253–263.

Accepted Manuscript (Uncorrected Proof)