

Dimensions of the Smart Home Ontology for Elderly People

Najme Nazeri

PhD Candidate; Knowledge and Information Science-Knowledge Management; Management and Economics Faculty; Tarbiat Modares University; Tehran, Iran Email: najme.nazeri@modares.ac.ir

Atefeh Sharif*

Assistant Professor; Knowledge and Information Science-Knowledge Management; Management and Economics Faculty; Tarbiat Modares University; Tehran, Iran; Email: atefeh.sharif@modares.ac.ir

Mohammad Hassanzadeh

Professor; Knowledge and Information Science-Knowledge Management; Management and Economics Faculty; Tarbiat Modares University; Tehran, Iran Email: hasanzadeh@modares.ac.ir

Received: 12, Sep. 2023 Accepted: 04, Feb. 2024

Abstract: According to the official statistics of the country's population, it is predicted that in the next twenty years, more than a quarter of the population will be elderly. In recent years, smart home technology has made significant progress in Iran and its use is expanding. In the coming years, an important and huge part of the smart home market will be aimed at the country's elderly population, and benefiting from the capabilities of this technology without proper design will be far from its ideal state. On the other hand, monitoring the health and care of people who, while lonely, prefer an independent life - or will inevitably be in such a situation - will be one of the main concerns of the country's health system. In smart homes, we are faced with different ontologies. Therefore, studying the dimensions of ontologies and understanding the path of maturity and future trends can be helpful in this field.

The present study is a combined study that was carried out in the following three stages, in the first stage, studies designed with the aim of creating an ontology for the smart home to monitor the health of the elderly were extracted and analyzed. In the second stage, the domains and subdomains in the published ontologies were provided to 5 experts, and in the third stage, due to the lack of attention to the mental health dimension and the lack of the spiritual health dimension in the designed ontologies, a review of The studies that have been published in the field of mental health control in the smart home were conducted and also due to the lack of spiritual health dimension, measurable indicators in this dimension of health were extracted by library study.

* Corresponding Author

Iranian Journal of
Information
Processing and
Management

Iranian Research Institute
for Information Science and Technology
(IranDoc)

ISSN 2251-8223

eISSN 2251-8231

Indexed by SCOPUS, ISC, & LISTA

Vol. 40 | No. 1 | pp. 125-150

Autumn 2024

<https://doi.org/10.22034/jipm.2024.71523>



In recent ontologies, the physiological state and behavior of physical activity, nutrition, cognitive and mental state, and social behavior are seen as new dimensions, but without considering spiritual health, other dimensions of human life cannot function properly and as a result, Achieving the highest level of quality of life will not be possible. Based on the results of this article, ontology can be consistent with the definition of health by the World Health Organization, having four dimensions of physical health, mental health, social health, and spiritual health, each of which includes its own subdomains and special variables that are measured through physical tools and Communication in the smart home can be measured, controlled and improved.

Keywords: Ontology, Smart Home, Internet of Things, Health Care, Elderly, Mental Health, Spiritual Health

ابعاد هستان نگار خانه هوشمند

ویژه سالمندان

نجمه ناظری

دانشجوی دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی
دانشکده مدیریت و اقتصاد؛ دانشگاه تربیت مدرس؛
تهران، ایران najme.nazeri@modares.ac.ir

عاطفه شریف

دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی؛ استادیار دانشکده
مدیریت و اقتصاد؛ دانشگاه تربیت مدرس؛ تهران، ایران؛
atefeh.sharif@modares.ac.ir

محمد حسن زاده

دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی؛ استاد دانشکده
مدیریت و اقتصاد؛ دانشگاه تربیت مدرس؛ تهران، ایران؛
hasanzadeh@modares.ac.ir



مقاله برای اصلاح به مدت ۳۳ روز نزد پدیدآوران بوده است.

پذیرش: ۱۴۰۲/۱۱/۱۵

دریافت: ۱۴۰۲/۰۶/۲۱

نشریه علمی | رتبه بین‌المللی
پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران
(ایرانداک)

شاپا (چاپی) ۸۲۳۱-۲۲۵۱

شاپا (الکترونیکی) ۸۲۳۱-۲۲۵۱

نمایه در SCOPUS، ISC، LISTA و

jipm.irandoc.ac.ir

دوره ۴۰ | شماره ۱ | صص ۱۲۵-۱۵۰

پاییز ۱۴۰۳

<https://doi.org/10.22034/jipm.2024.715230>



چکیده: در سال‌های اخیر، فناوری خانه‌های هوشمند پیشرفت قابل توجهی در ایران داشته است و کاربرد آن در حال گسترش است. بر اساس آمارهای رسمی جمعیت کشور پیش‌بینی می‌شود که در بیست سال آینده بیش از یک چهارم جمعیت را سالمندان تشکیل دهند. در سال‌های آتی بخش مهم و عظیمی از بازار خانه‌های هوشمند متوجه جمعیت سالمند کشور خواهد بود. از سویی دیگر پایش سلامت و مراقبت از چنین افرادی که تنها و مستقل زندگی می‌کنند، از اصلی‌ترین دغدغه‌های نظام بهداشتی کشور خواهد بود. مطالعه ابعاد هستان‌نگارها و شناخت مسیر بلوغ و روندهای آینده می‌تواند در این زمینه کمک‌کننده باشد. لذا، هدف اصلی از این پژوهش دستیابی به ابعاد اصلی هستان‌نگاری خانه هوشمند برای سالمندان ایرانی متناسب با سلامتی و سبک زندگی آن‌ها است. مطالعه حاضر یک مطالعه ترکیبی است که در سه مرحله به انجام رسیده است. ۱- بررسی مطالعات انجام شده با هدف ایجاد یک هستان‌نگار برای خانه هوشمند جهت نظارت بر سلامت سالمندان ۲- ارزیابی دامنه‌ها و زیردامنه‌های موجود در هستان‌نگارهای منتشر شده با کمک ۵ نفر از متخصصان و ۳- شناسایی ابعاد مغفول مانده و مطالعه کتابخانه‌ای شاخص‌های قابل اندازه‌گیری در این ابعاد. برای شناختن حیطه‌های مغفول مانده، مروری بر مطالعاتی که در حوزه کنترل سلامت روان در خانه هوشمند به چاپ رسیده‌اند، انجام شد و همچنین با توجه به فقدان بعد سلامت معنوی، با مطالعه کتابخانه‌ای

شاخص‌های قابل اندازه‌گیری در این بعد از سلامت، استخراج شدند. در هستان‌نگارهای اخیر، وضعیت فیزیولوژیکی و رفتار فعالیت بدنی، تغذیه، وضعیت شناختی و ذهنی و رفتار اجتماعی به‌عنوان ابعاد جدید مشاهده می‌شود. نتایج این مطالعه نشان داد، در هستان‌نگارهای طراحی شده به بعد سلامت روان کم‌توجهی شده و بعد سلامت معنوی نیز مورد غفلت قرار گرفته است. بر اساس نتایج این مطالعه، هستان‌نگار می‌تواند دارای چهار بعد سلامت جسمانی، سلامت روانی، سلامت اجتماعی و سلامت معنوی باشد که هر یک شامل زیردامنه‌ها و متغیرهای ویژه خود است که از طریق ابزارهای فیزیکی و ارتباطی موجود در خانه هوشمند، قابل اندازه‌گیری، کنترل و بهبود است.

کلیدواژه‌ها: هستان‌نگار، خانه هوشمند، اینترنت اشیا، مراقبت‌های بهداشتی، سالمندان، سلامت روان، سلامت معنوی

۱. مقدمه

طبق گزارش منتشر شده به نقل از سازمان آمار کشور در سال ۹۸، جمعیت ایران به حدود ۸۳ میلیون نفر رسیده است (مرکز آمار ایران ۱۴۰۰). اکنون جمعیت سالمند بالای ۶۰ سال کشورمان با رقم ۸ میلیون و ۲۳۱ هزار نفر، یعنی حدود ۹/۹ درصد جمعیت کشور و جمعیت بالای ۶۵ سال، ۶/۴ درصد جمعیت کشور را تشکیل می‌دهند. طی دو الی سه دهه اخیر، رشد کلی جمعیت در ایران ۱،۲۴ درصد بوده است، در حالی که نرخ رشد جمعیت سالمند کشورمان ۳،۶۲ درصد یعنی تقریباً سه برابر رشد کلی جمعیت است و پیش‌بینی می‌شود که در سال ۱۴۲۰ از مرز ۱۹،۴ درصد و در سال ۱۴۳۰ از مرز ۲۶،۱ درصد عبور کند، یعنی در آن زمان بیش از یک چهارم جمعیت کشور، سالمند خواهند بود (محزون ۱۳۹۸). در سال‌های آینده با جمعیت زیادی از سالمندان مواجه خواهیم بود که تنها زندگی می‌کنند و برای کنترل و مدیریت کیفیت زندگی و سلامت خود نیازمند حمایت خانواده‌ها و دولت هستند.

با رشد چشمگیر دستگاه‌های اینترنت اشیا، حجم بالای داده تولیدی توسط حسگرها و دستگاه‌های متصل به اینترنت این فرصت طلایی را فراهم می‌کند تا بتوان از این حجم داده در جهت تصمیم‌گیری راهبردی و عملیاتی استفاده نمود (موبدی ۱۳۹۷). پایش سلامت یکی از کاربردهایی است که از داده‌های مربوط به وضعیت افراد ساکن در منزل می‌توان متصور بود. خانه هوشمند هر خانواده‌ای فرصت می‌دهد تا از مزیت زندگی در خانه‌ای مجهز به فناوری پیشرفته بهره‌مند شود (Van Nguyen et al. 2010). با توسعه زیرساخت‌های

پشتیبانی از خانه‌های هوشمند، استفاده از دستورالعمل‌های زبان طبیعی در جهت ساده‌سازی و بهبود زندگی امکان‌پذیر خواهد بود. برای شخصی‌سازی و توسعه کارآمدتر این خدمات‌ها، مدل مفهومی خانه هوشمند معرفی شده است (Chen et al. 2019). کشف رابطه میان کاربر، فعالیت و داده‌های زمینه در محیط خانه، کشف نوعی از روابط معنایی است. بنابراین، برای مدل‌سازی این روابط، می‌توان از هستان‌نگاری استفاده کرد به گونه‌ای که امکان استنتاج اطلاعات معنایی نیز امکان‌پذیر باشد (Van Nguyen et al. 2010).

هستی از موجودیت‌هایی تشکیل شده است که با یکدیگر ارتباط مفهومی دارند. این ارتباطات، شبکه‌ای از مفاهیم را شکل می‌دهند که کل آن تصویری از هستی را بازنمایی می‌کند. هوش مصنوعی برای نخستین بار از مفهوم فلسفی هستان‌نگار استفاده کرد و آن را در حوزه‌هایی مانند مهندسی دانش، پردازش زبان طبیعی و بازنمایی دانش به کار برد. در حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، متداول‌ترین تعریف برای هستان‌نگار تعریف «گروبر» است که هستان‌نگار را تعریف رسمی از مفهوم‌سازی مشترک می‌داند (مرادی، غایی و کامران ۲۰۲۱). هستان‌نگار می‌تواند کلاس‌ها و خصوصیات موجودیت‌ها را تعریف کند و روابط یا اشتراک بین کلاس‌ها را توصیف کند (Kim and Choi 2006). در نهایت هستان‌نگار مدلی مفهومی از بخشی از واقعیت است که شامل مفاهیم به هم پیوسته مربوط به یک حوزه کاربردی خاص و ابزاری ارزشمند برای کنار آمدن با پیچیدگی هوشمندسازی و نیاز مربوط به دانش چندرشته‌ای است (De Nicola and Villani 2021).

در سال‌های اخیر، فناوری خانه‌های هوشمند پیشرفت قابل توجهی در ایران داشته و کاربرد آن در حال گسترش است. با این وجود اهمیت داده‌ها و کاربرد دانشی آن‌ها مغفول مانده و علی‌رغم ظرفیت بالایی که ذکر شد، تقریباً هیچ‌گونه پردازش و استخراج دانشی از آن‌ها صورت نمی‌پذیرد (فرهادپور و صفائی ۱۳۹۶). با پیش‌بینی‌های مبتنی بر آمار، که پیش‌تر بیان شد، در سال‌های آتی بخش مهم و عظیمی از بازار خانه‌های هوشمند متوجه جمعیت سالمند کشور خواهد بود و بهره‌مندی از ظرفیت‌های این فناوری بدون طراحی مناسب از حالت ایده‌آل خود فاصله بسیاری خواهد داشت. از سویی دیگر پایش سلامت و مراقبت از افرادی که در عین تنهایی، زندگی مستقل را ترجیح می‌دهند- و یا به ناچار در چنین شرایطی قرار خواهند گرفت- از اصلی‌ترین دغدغه‌های نظام بهداشتی کشور خواهد بود. در استفاده از فناوری‌های هوشمند و خلق دانش با بهره‌گیری از داده‌های جمع‌آوری شده، ایجاد یک نظام و چارچوب مفهومی اطلاعاتی الزامی است که نادیده گرفتن آن

می‌تواند منجر به عدم تحقق اهداف مهمی چون یکپارچگی سیستم، استنتاج صحیح و کمک به تصمیم‌گیری به موقع شود.

هستان‌نگارها با ایجاد شناخت در خصوص ابعاد، موجودیت‌ها، خصوصیات و روابط، باعث کاهش پیچیدگی فضای هوشمندسازی فرایندها شده و همچنین به مدیریت گردآوری، ذخیره‌سازی، تولید و جریان دانش کمک قابل توجهی خواهند نمود. اما نخستین گام در طراحی هستان‌نگار، تشخیص و تعریف دامنه‌های اصلی خانه هوشمند سالمندان مبتنی بر ابعاد مختلف سلامت است که با توجه به شرایط بومی و جمعیتی ایران مغفول مانده است. لذا با توجه به مطالب ذکر شده، هدف اصلی از این پژوهش دستیابی به ابعاد اصلی هستان‌نگاری خانه هوشمند برای سالمندان ایرانی متناسب با سلامتی و سبک زندگی آن‌ها است. برای رسیدن به این هدف، پاسخگویی به پرسش‌های زیر ضرورت دارد:

۱. ابعاد موجود در هستان‌نگارهای موجود برای خانه هوشمند جهت پایش سلامت سالمندان کدام است؟
۲. حاصل ادغام هستان‌نگارهای موجود چگونه است؟
۳. هستان‌نگار بومی سازی شده برای سالمندان ایرانی چگونه است؟

۲. پیشینه پژوهش

«موریتا» و همکاران در سال ۲۰۲۳ با بررسی فناوری‌ها و کاربردهای فعلی برای نظارت بر سلامت در خانه به بررسی مقالات این حوزه از سال ۲۰۰۸ تا ۲۰۲۱ پرداختند. تقریباً در ۶۲ درصد از مطالعات از حسگرهای مادون قرمز غیرفعال برای گزارش تشخیص حرکت استفاده شده بود که در آن داده‌ها عمدتاً دوحالته بوده و تجزیه و تحلیل داده‌ها، مدیریت و تکنیک‌های یادگیری ماشینی متعددی مورد استفاده قرار گرفته بود. نتیجه آنکه فناوری خانه‌های هوشمند به سرعت در حال رشد است و رویکردهای بین رشته‌ای برای اطمینان از ادغام در بخش سلامت مورد نیاز است (Morita et al. 2023). در چنین رویکردی، نگاهی جامع به کنترل سلامت فرد در خانه وجود خواهد داشت که لازم است در هستان‌نگارهای آتی مورد توجه قرار گیرد.

«چترجی» و همکاران، در بررسی ادبیات خود، در مقاله‌ای در مورد رویکرد مبتنی بر هستان‌نگار خود کار برای پشتیبانی از نمایش منطقی داده‌های قابل مشاهده و اندازه‌گیری برای مدیریت سبک زندگی سالم، انواع هستان‌نگارها را در سه دسته سلامت الکترونیک، اینترنت اشیا و پزشکی مطالعه کردند. نتایج نشان داد استفاده از هستان‌نگارها در اینترنت اشیا و خانه هوشمند در کنار هم، زمینه‌ای نوظهور است و مطالعات مروری زیادی در این زمینه انجام نشده است (Chatterjee et al. 2021). در سال ۲۰۲۰ مروری نظام‌مند در مورد هوش ماشینی و شناختی برای سلامت انسان انجام شد. نتایج این مقاله نشان می‌دهد که بسیاری از مقالات منتشر شده در چند سال اخیر سرمایه‌گذاری در سلامت انسان به کمک هوش وب را تأیید می‌کنند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که درخت‌های تصادفی، ماشین‌های بردار پشتیبان، انواع شبکه‌های عصبی و رگرسیون لجستیک برای تشخیص بیماری، وب معنایی، هستان‌نگار کاوی و متن کاوی بالینی از جمله مرسوم‌ترین روش‌ها برای این منظور بوده‌اند. لذا پیشنهاد می‌شود، پژوهش‌های آتی بر نوآوری‌های الگوریتمی، استفاده از اطلاعات اضافی، بهبود عملکرد، تعمیم مدل و سیستم، مقیاس‌پذیری، ارزیابی، خودکارسازی، جمع‌آوری داده‌ها و بهبود کیفیت و تعامل متمرکز شود. یافته‌های این مطالعه به درک بهتر این که چگونه هوش وب ۲ می‌تواند برای ارتقای روش‌های مراقبت‌های بهداشتی و نتایج بالینی به کار رود، کمک می‌کند (Chen et al. 2022).

تاکنون تلاش‌های فراوانی برای کاهش بار اجتماعی با ترویج سبک زندگی سالمندان مولد و سالم صورت گرفته است. افراد تشویق می‌شوند تا در طول زندگی اولیه خود آماده شوند و یک محیط مسکونی سالم بسازند. به‌عنوان یکی از چندین جایگزین مراقبت‌های بهداشتی در خانه، استفاده از اینترنت اشیا - که به‌عنوان زندگی با کمک محیط شناخته می‌شود، توجه زیادی را به خود جلب کرده است (Choi et al. 2019). پژوهش‌ها در رابطه با بعد روان، نشان داده‌اند که ظهور فناوری‌های جدید، از طریق پشتیبانی خانگی، کنفرانس ویدئویی، نظارت از راه دور پارامترهای پزشکی از طریق حسگرها، تشخیص از راه دور موقعیت‌های بحرانی، اندازه‌گیری فعالیت‌های روزمره زندگی و کمک در انجام وظایف زندگی روزمره در کنترل چالش‌های معین ناشی از اصلاح شناختی و اجتماعی‌سازی بیماران مبتلا به اختلالات روانی شدید و پایدار مؤثر خواهد بود. برای نمونه مدیریت افراد مبتلا به اسکیزوفرنی با نارسایی‌های شناختی که در حال بازتوانی در جامعه هستند با استفاده از فناوری خانه هوشمند قابل بهبود است. با این حال،

این فناوری دارای پیامدهای اخلاقی نیز هست (Stip and Rialle 2005).

ربات‌های کمکی اجتماعی دارای پتانسیل قابل توجهی برای کمک به افراد مسن و افراد مبتلا به زوال عقل در تعامل انسانی و زمینه‌های بالینی با حمایت از سلامت روان و استقلال در خانه هستند. در حالی که این پژوهش‌ها اخیراً رشد سریعی را تجربه کرده است، اعتماد طولانی مدت، ترجمان صحیح بالینی و انتفاع بیمار، و همچنین بلوغ کافی پیدا نکرده است. مشکلات تعامل مؤثر انسان و ربات حل نشده است و استقرار ربات‌هایی با توانایی‌های مکالمه برای استحکام و تعامل انسان و ربات، نیازی اساسی است. در مقاله‌ای که به بررسی وضعیت ادبیات پژوهش در دو دهه گذشته، در زمینه استفاده از ربات‌های کمک اجتماعی برای حمایت از پیری و زوال عقل به چاپ رسید، افق فناوری در این زمینه را صدای هوش مصنوعی برای مراقبت‌های بهداشتی دانسته است. در این رویکرد با استفاده از بلندگوهای هوشمند مستقر در قسمت‌های مختلف خانه و پردازش گفتار و زبان طبیعی، پایه‌ای برای پایش سلامت طولی و ارزیابی شناختی تشکیل می‌شود (Lima et al. 2021).

«لیو و همکاران» در سال ۲۰۱۶ در پژوهشی به مرور سیستماتیک فناوری‌های خانه هوشمند پرداختند. بر اساس نتایج آن‌ها می‌توان گفت که سطح آمادگی فناوری برای خانه‌های هوشمند و فناوری‌های نظارت بر سلامت خانه هوشمند هنوز پایین است و بالاترین سطح شواهد یافت شده در مطالعه‌ای بود که از فناوری‌های خانه هوشمند برای استفاده در نظارت بر فعالیت‌های زندگی روزمره، زوال شناختی، سلامت روان و بیماری‌های قلبی در افراد مسن با نیازهای پیچیده پشتیبانی می‌کرد (Liu et al. 2016).

با روند روبه افزایش سالمندانی که به تنهایی زندگی می‌کنند، برای تشخیص زودهنگام بیماری‌های روانی (مانند زوال عقل) به یک روش کارآمد و غیرمداخله‌ای برای نظارت بر وضعیت سلامت روان این افراد نیاز است. از آنجایی که تنوع فعالیت‌های روزمره زندگی «ای‌دی‌ال» می‌تواند به عنوان شاخصی از وضعیت ذهنی فرد سالمند عمل کند، پژوهش‌های مختلف سعی کرده‌اند معیاری ایجاد کنند که می‌تواند کمیت و اندازه‌گیری تغییرپذیری معمول «ای‌دی‌ال» را تعیین کند. با این حال، این رویکردها نمی‌توانند تغییرات دوره‌ای را در بلندمدت اندازه‌گیری کنند (برای نمونه، زمانی که روال انجام شده برای هر روز از هفته متفاوت است یا زمانی که رویدادهای استثنایی رخ داده است) که ممکن است وضعیت سلامت روان را منعکس کند. پژوهشی در سال ۲۰۲۰ نشان می‌دهد که معیارهای

پیچیدگی تصویر را می‌توان برای ردیابی تغییرات تدریجی در تغییرپذیری حالت یک فرد مورد استفاده قرار داد و پایه‌ای را برای اندازه‌گیری‌های طولی زوال شناختی که می‌تواند به پیش‌آگهی اولیه بیماری‌های روانی منجر شود، قرار داد (Lee et al. 2020).

در سال‌های اخیر مطالعاتی با هدف برجسته کردن کاربرد بالقوه دستگاه‌های خانه هوشمند در پژوهش‌های روان‌شناختی برای ارزیابی نظریه‌های روان‌شناختی مربوط به رفتار در بافت خانه، به انجام رسیده است. دستگاه‌های جدید خانه هوشمند فرصتی را برای پیشرفت علم و نظریه روان‌شناسی از طریق فرصت‌های تحقیقاتی جدید در محیط‌های خانه فراهم می‌کنند (Nelson and Allen 2018). همچنین مفهوم نوظهوری در خانه‌های هوشمند سلامت تحت عنوان اینترنت اشیاء گیاهی مشاهده شده که هدف آن ایجاد محیط زندگی بهتر برای افزایش کیفیت زندگی افراد است. فضای سبز داخلی منجر به سلامت روانی و معنوی بهتر برای کاربران خانگی می‌شود (Chen et al. 2017).

فناوری خانه‌های هوشمند و خدمات مرتبط می‌توانند ماهیت تجربی افراد را تقویت کرده و زندگی پایدار را در میان سالمندان ترویج کنند. در صنعت مسکن حمایت از «پیری در محل»، کمک به تماس، کنترل و شبیه‌سازی طبیعت در خانه و همچنین ایجاد یک فضای زندگی با کیفیت بالا بسیار مهم است. علاوه بر این، تجربه بیوفیلیک، تقویت گرایش ذاتی انسان به طبیعت برای سلامت و رفاه مطلوب، از سلامت جسمی، روانی و اجتماعی سالمندان حمایت می‌کند. در پژوهش‌های این حوزه، اجزای خانه هوشمند می‌توانند از تجربه بیوفیلیک و فناوری مربوطه پشتیبانی کنند (Lee and Park 2020). این مفاهیم می‌تواند بر سلامت معنوی نیز از طریق ارتباط با محیط اثرگذار باشد و پیش‌بینی می‌شود فناوری‌های اینترنت اشیاء گیاهی نیز در هستان‌نگارهای آتی مشاهده شوند.

«اسپاچی» و همکاران در سال ۲۰۱۹ در مورد ابزارهای نوآورانه، فن‌آوری‌های نظارت از راه دور، راه‌حل‌های مبتنی بر هوش مصنوعی و سیستم‌های رباتیک برای جوامع سالم‌خورده پژوهشی را منتشر کردند. بر اساس این بررسی، افزایش امید به زندگی و پیشرفت‌های اخیر در فناوری و علم پزشکی نحوه ارائه خدمات بهداشتی به جوامع مسن را تغییر داده است. شواهد نشان می‌دهد که نظارت مستمر بر فعالیت‌های روزانه سالمندان و مسائل مربوط به سلامتی آن‌ها ممکن است از فوریت‌های پزشکی جلوگیری کند (Sapci and Sapci 2019). مدل فعالیت انسانی پیشنهادی «نای» و همکاران شامل شبکه‌ای از هستان‌نگارها است که به سه دسته تقسیم می‌شوند: هستان‌نگار کاربر، هستان‌نگار خانه هوشمند و

هستان‌نگار فعالیت‌های روزمره. هر یک از این هستان‌نگارها به ترتیب پشتیبانی‌کننده ابعاد، موجودیت‌ها و روابط در تعریف مدل‌سازی کاربر، خانه هوشمند و فعالیت‌های روزمره، در یک هستان‌نگار جامع هستند (Ni et al. 2016).

چالش‌های اجتماعی مرتبط با مراقبت از سلامت جسمی و روانی سالمندان در سراسر جهان با سرعت بی‌سابقه‌ای افزایش یافته و تقاضا برای خدمات و فناوری‌های بهداشتی به نسبت کمتری افزایش داشته است. بررسی چالش‌های اخلاقی و مقبولیت این فناوری‌ها در دو دسته ساختاربندی شده‌اند: ملاحظات اخلاقی (حریم خصوصی، حمایت اجتماعی، و استقلال) و جنبه‌های فناورانه (زمینه کاربری، قابلیت استفاده و آموزش). این فناوری باید متناسب با نیازهای آن‌ها شخصی‌سازی شود، از حیثیت و استقلال آن‌ها محافظت کند، کنترل کاربر را فراهم کند و منزوی نباشد. در این راستا به محققان و توسعه‌دهندگان که روی سیستم‌های کمکی کار می‌کنند توصیه می‌شود (۱) رابط‌هایی را از طریق دستگاه‌های هوشمند برای کنترل و پیکربندی سیستم نظارت با بازخورد برای کاربر فراهم کنند، (۲) معماری خانه هوشمند شامل سنسورها/دستگاه‌های مختلف با روشی که به راحتی در زندگی روزمره ادغام می‌شود، طراحی شود و (۳) سیاست‌های لازم در مورد مالکیت داده‌ها تعریف شود (Pirzada et al. 2022). می‌توان امیدوار بود که با در نظر گرفتن این ملاحظات و معماری خانه‌های هوشمند بر اساس هستان‌نگارهای معتبر، چالش‌های ذکر شده به حداقل میزان ممکن خواهد رسید.

با توجه به پیشینه موجود، با بعدهای مختلفی از هستان‌نگارهای خانه هوشمند مواجه هستیم. با توجه به حساسیت‌های موجود برای سلامت سالمندان، باید تمامی ابعاد مورد نیاز زندگی آن‌ها در نظر گرفته شود. به‌ویژه بافت فرهنگی و اجتماعی سالمند ایرانی می‌تواند تفاوت‌هایی را ایجاد کند که تاکنون در پژوهشی به آن پرداخته نشده است. به نظر می‌رسد ضرورت دارد در نگاهی تطبیقی، ابعاد بیان شده در هستان‌نگارهای موجود شناسایی شود و با توجه به بافت ایرانی برای سالمندان ایرانی بومی‌سازی گردد. بر این اساس می‌توان امیدوار بود که بتوان به پیشنهاداتی برای پوشش حداکثری ابعاد سلامت در خانه هوشمند ویژه سالمندان ایران دست یافت.

۳. روش پژوهش

مطالعه حاضر یک مطالعه ترکیبی است که در سه مرحله زیر به انجام رسید.

مرحله اول: انجام مطالعه مروری بر هستان‌نگارهای موجود برای خانه هوشمند جهت پایش سلامت سالمندان.

جستجوی ادبیات در حوزه هستان‌نگار در مارس ۲۰۲۲ انجام شد. کلمات کلیدی شامل سلامت سالمندان، هستان‌نگار و خانه هوشمند بود که در هر دو حیطه مراقبت‌های بهداشتی و فناوری مورد بررسی قرار گرفت. پایگاه‌های اطلاعاتی PubMed, IEEE, Medline, GoogleScholar, Scopus برای جستجو انتخاب شدند و دو نفر از نویسندگان همه مقالات را مطابق با معیارهای ورود و خروج بررسی کردند. در این مطالعه معیارهای ورود و خروج مطالعات به شرح ذیل بوده است.

معیارهای ورود: متن کامل به زبان انگلیسی منتشر شده باشد، مقالات مجلات با داوری و مقالات کنفرانس منتشر شده باشد، مطالعاتی که بر مدل‌سازی متمرکز شده و یک هستان‌نگار را پیشنهاد می‌کند و مطالعات انجام شده مرتبط با خانه‌های هوشمند و در مورد سلامت سالمندان باشد.

معیارهای خروج: به زبان‌های غیرانگلیسی منتشر شده باشد، مقاله مروری باشد و فصل‌های کتاب، پایان‌نامه‌ها، مقالات مجلات ترویجی، گزارش‌ها، سرمقاله‌ها و نامه به سردبیر باشد.

در مرحله نخست پژوهش‌هایی که به ابعاد خانه هوشمند سالمندان در قالبی هستان‌نگارانه اشاره‌ای داشتند شناسایی و تحلیل شد.

مرحله دوم: ادغام هستان‌نگارهای موجود و ایجاد هستان‌نگار جدید بر اساس روش‌های موجود برای ایجاد هستان‌نگار با استفاده از هستان‌نگارهای موجود، در این پژوهش از روش پیشنهادی «میلانی‌فرد، کاهانی و علیپور حافظی» استفاده شد (۱۴۰۰). در این روش مراحل زیر انجام شد:

۱. جمع‌آوری هستان‌نگارهای مرتبط با موضوع، ۲. برچسب‌گذاری عناصر هستان‌نگارها، ۳. نگاهت عناصر مشابه در هستان‌نگارها، ۴. ادغام هستان‌نگارهای منبع در یک هستان‌نگار جدید و ۵. پالایش هستان‌نگار جدید.

برای انجام مرحله پالایش هستان‌نگار جدید، نیاز به ارزیابی ابعاد و زیر بعدهای موجود در هستان‌نگارهای منتشر شده بود. لذا چون در حوزه سلامت هستیم و این ابعاد در حوزه‌های مختلف پزشکی قابل ادغام بودند از نظرسنجی متخصصین استفاده شد.

این متخصصین همه با سابقه کاری بالای ۱۰ سال بوده و در مرکز تخصصی مربوط به سالمندان کار می‌کردند. این تخصص‌ها شامل طب سالمندان، طب فیزیکی، فیزیوتراپیست و روانشناسی بود. ابعاد مربوطه از مرحله قبل استخراج شد و در اختیار متخصصین قرار گرفت. نظرات ایشان در طی چندین مرحله مصاحبه حضوری نیمه‌ساختاریافته جمع‌آوری و تحلیل شد.

مرحله سوم: انجام مطالعات تکمیلی و بومی‌سازی ابعاد

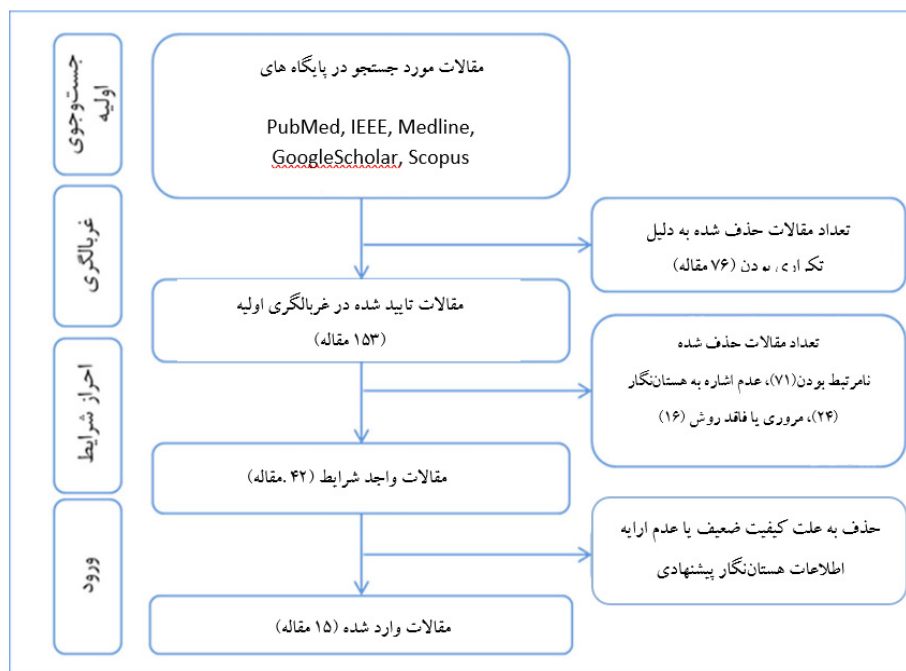
با توجه به نتایج مرحله اول و نظرات متخصصین در مرحله دوم، ابعاد پیشنهادی مشخص شدند. برای ابعادی که توسط متخصصین ذکر شد ولی در مرحله اول شناسایی نشده بودند، نیاز به استخراج شاخص‌های قابل اندازه‌گیری بود. لذا مجدداً مروری بر مطالعات شامل این ابعاد در پایگاه Scopus, google scholar انجام و موارد لازم استخراج شد. در پایان برای روایی ابعاد به دست آمده نظر متخصصین برای بار دیگر گردآوری شد و بر اساس ضریب توافق بین متخصصان ابعاد شناسایی شده مورد تأیید قرار گرفت.

۴. ارائه یافته‌ها

۴-۱. یافته‌های مرحله اول جهت پاسخ به پرسش نخست: ابعاد موجود در هستان‌نگارهای موجود برای خانه هوشمند جهت پایش سلامت سالمندان چه ابعادی هستند؟

پس از جستجو در پایگاه‌ها و تجمیع نتایج در نرم‌افزار «اندنوت» مقاله‌های تکراری حذف شدند. از میان ۱۵۳ مقاله بازیابی شده، ۴۳ مقاله دارای شرایط مدنظر بودند. در مرحله ارزیابی محتوای مطالعات از نظر ارائه هستان‌نگار، تعداد ۱۵ مقاله باقی ماند (نمودار ۱). از مقالات موجود تعداد ۱۵ مقاله ابعاد مختلف هستان‌نگار پیشنهادی خود را ذکر نمودند که عبارتند از:

۱. وضعیت فیزیولوژیکی و رفتار فعالیت فیزیکی، تغذیه، وضعیت روانی و شناختی، رفتار اجتماعی (Mastropietro et al. 2021)؛
۲. کاربر، حسگر، مکان، اشیاء فیزیکی، زمان، فعالیت، الگوی فعالیت روزانه (تغذیه، خواب، فعالیت‌های داخل منزل، مراقبت‌های شخصی، داروها) (Ni et al. 2016)؛
۳. اطلاعات فیزیولوژیکی، اطلاعات محیطی (Chiang and Liang 2015)؛
۴. عملکردهای روزمره (ردیابی حرکت، زمین خوردن)، اطلاعات پزشکی (سیستم مشاوره، یادآور)، عادات روزمره (سنسور سیگار، سنسور تختخواب) (Miori and Russo 2012)؛



نمودار ۱. مراحل مرور انجام شده و ورود و خروج مطالعات

۵. ویژگی زمینه بافت انسانی (پرونده پزشکی، اطلاعات شخصی، وضعیت سلامت)، ویژگی زمینه حسگرهای محیطی (دما، نور و رطوبت محیط)، ویژگی زمینه حسگرهای پوشیدنی (دما و ضربان قلب) (Nugroho et al. 2015)؛
۶. منابع، کاربر، مکان، فعالیت، اسناد، اطلاعات پزشکی و زیستی (Alti et al. 2015)؛
۷. فعالیت‌های ساکنان، وضعیت شخصی ساکنان شامل حالات فیزیکی و ذهنی، موقعیت ساکنین و وضعیت محیط خانه هوشمند (Trinugroho et al. 2012)؛
۸. وضعیت سلامت فردی (شامل زیردامنه‌های عملکردهای بدن، ساختارهای بدن، فعالیت و مشارکت و عوامل محیطی)، ابزارها و اندازه‌گیری‌ها، راحتی در خانه و شخصی‌سازی آن (Spoladore et al. 2022)؛
۹. اطلاعات حسگرها و ابزارها، اطلاعات بیمار، اطلاعات سلامت جسمانی (Rhayem et al. 2021)؛
۱۰. عادات رفتاری، اطلاعات پایه سلامت و وضعیت بدنی، تغذیه، اطلاعات شخصی و دموگرافیک، شرایط محیطی، فعالیت بدنی، وضعیت خواب، اطلاعات فیزیولوژیکی (Chatterjee et al. 2021)؛

۱۱. عملکرد و ساختار بدنی، فعالیت‌ها، عادات روزانه، اطلاعات فردی، اطلاعات محیطی (Ajami et al. 2019)؛
۱۲. اطلاعات فیزیولوژیکی، اطلاعات پایه، اطلاعات بیماری‌ها و داروها (Sondes et al. 2019)؛
۱۳. اطلاعات محیطی، فعالیت‌ها، ریسک‌ها، خدمات (Huang et al. 2016)؛
۱۴. تغذیه، فعالیت اجتماعی، میزان تعامل، محل تعامل (Khattak et al. 2016)؛
۱۵. فعالیت روزمره زندگی شامل فعالیت‌های فردی و فعالیت‌های اجتماعی (Bae 2014).

۲-۴. یافته‌های مرحله دوم جهت پاسخ به پرسش دوم: حاصل ادغام هستان‌نگارهای موجود چگونه است؟

با استفاده از نتایج مرحله قبل، در این مرحله ابعاد هستان‌نگارهای موجود، ابعاد و متغیرهای اندازه‌گیری هر زیربعد از پژوهش‌های بررسی شده، استخراج شد. با توجه به جمع‌بندی ارائه شده در پایان مرحله اول، دسته‌بندی‌هایی که تنها بر ابزارها و ویژگی‌های فیزیکی تمرکز داشتند حذف شدند و هستان‌نگارهایی که در آن ابعاد با توجه به وضعیت سلامت و اینترنت اشیا تعریف شده‌اند، در مرحله دوم مورد بررسی قرار گرفتند. جدول شماره ۱ ابعاد موجود در هستان‌نگارها را بر اساس دامنه‌های تعریف شده برای سلامت، دسته‌بندی و ارائه می‌دهد.

جدول ۱. ابعاد استخراج شده به همراه دامنه تطبیقی سلامت

منبع	سلامت اجتماعی	سلامت روانی	سلامت جسمی
(Mastropietro et al. 2021)	رفتار اجتماعی	وضعیت روانی و شناختی	وضعیت فیزیولوژیکی و رفتار فعالیت فیزیکی، تغذیه
(Ni et al. 2016)	-	-	الگوی فعالیت روزانه (تغذیه، خواب، فعالیت‌های داخل منزل، مراقبت‌های شخصی، داروها)
(Chiang and Liang 2015)	-	-	اطلاعات فیزیولوژیکی
(Miori and Russo 2012)	-	-	عملکردهای روزمره (ردیابی حرکت، زمین خوردن)، اطلاعات پزشکی (سیستم مشاوره، یادآور)، عادات روزمره (سنسور سیگار، سنسور تختخواب)
(Nugroho et al. 2015)	-	-	اطلاعات بافت انسانی (پرونده پزشکی، اطلاعات شخصی، وضعیت سلامت)، اطلاعات حسگرهای پوشیدنی (دما و ضربان قلب)

منبع	سلامت اجتماعی	سلامت روانی	سلامت جسمی
(Alti et al. 2015)			اسناد، اطلاعات پزشکی و زیستی
(Trinugroho et al. 2012)		وضعیت شخصی ساکنان شامل حالات ذهنی	فعالیت‌های روزمره ساکنان، وضعیت شخصی ساکنان شامل حالات فیزیکی
(Spoladore et al. 2022)	وضعیت سلامت فردی (فعالیت و مشارکت)		وضعیت سلامت فردی (شامل زیردامنه‌های عملکردهای بدن، ساختارهای بدن)
(Rhayem et al. 2021)			اطلاعات بیمار، اطلاعات سلامت فیزیکی
(Chatterjee et al. 2021)			عادات رفتاری، اطلاعات پایه سلامت و وضعیت بدنی، تغذیه، اطلاعات شخصی و دموگرافیک، شرایط محیطی، فعالیت بدنی، وضعیت خواب، اطلاعات فیزیولوژیکی
(Ajami et al. 2019)			عملکرد و ساختار بدنی، فعالیت‌ها، عادات روزانه، اطلاعات فردی
(Sondes et al. 2019)			اطلاعات فیزیولوژیکی، اطلاعات پایه، اطلاعات بیماری‌ها و داروها
(Huang et al. 2016)			فعالیت‌ها، ریسک‌ها
(Khattak et al. 2016)	فعالیت اجتماعی، میزان تعامل، محل تعامل		تغذیه
(Bae 2014)	فعالیت روزمره زندگی شامل فعالیت‌های اجتماعی		فعالیت روزمره زندگی شامل فعالیت‌های فردی

ابعاد استخراج شده به سلامت جسمانی، سلامت روانی و سلامت اجتماعی نگاشت شدند. سلامت جسمانی که تمرکز اصلی اغلب هستان‌نگارهای موجود بر آن است، شامل زیردامنه‌های ویژگی‌های آنتروپومتریک، سیستم قلبی عروقی، دستگاه تنفسی، سیستم اسکلتی عضلانی، ظرفیت ورزش قلبی تنفسی، ظرفیت تمرین قدرت، تعادل و انعطاف پذیری، رفتار فعالیت بدنی، پارامترهای خونی، مصرف انرژی، عادات غذایی و کیفیت خواب بوده است. سلامت روانی شامل زیردامنه‌های وضعیت شناختی، وضعیت روانی و رفتار و حالات ذهنی است و سلامت اجتماعی نیز دربردارنده زیردامنه‌های رفتار اجتماعی و کانال‌های ارتباطی است. این دامنه و زیردامنه‌ها به همراه سیاهه‌ای از متغیرهای

اندازه‌گیری هر زیردامنه، در اختیار متخصصین مرحله قبل قرار گرفت. با انجام نظرخواهی در خصوص دامنه و زیردامنه‌های تعریف شده، تغییراتی پیشنهاد شد که مهم‌ترین آن‌ها به شرح ذیل است و در پایان این مرحله ابعاد به‌دست آمده به‌صورت شکل ۱ به‌دست آمد.



شکل ۱. ابعاد و زیربعدهای به‌دست آمده پس از ادغام

◇ پیشنهاد ایجاد ابعاد هستان‌نگار بر اساس تعریف سازمان جهانی بهداشت از سلامت مبنی بر اینکه «سلامتی حالتی از رفاه کامل جسمی، روانی و اجتماعی است و نه صرفاً فقدان بیماری یا ناتوانی»، در این تعریف تنها وجود یا نبود بیماری مدنظر نیست بلکه

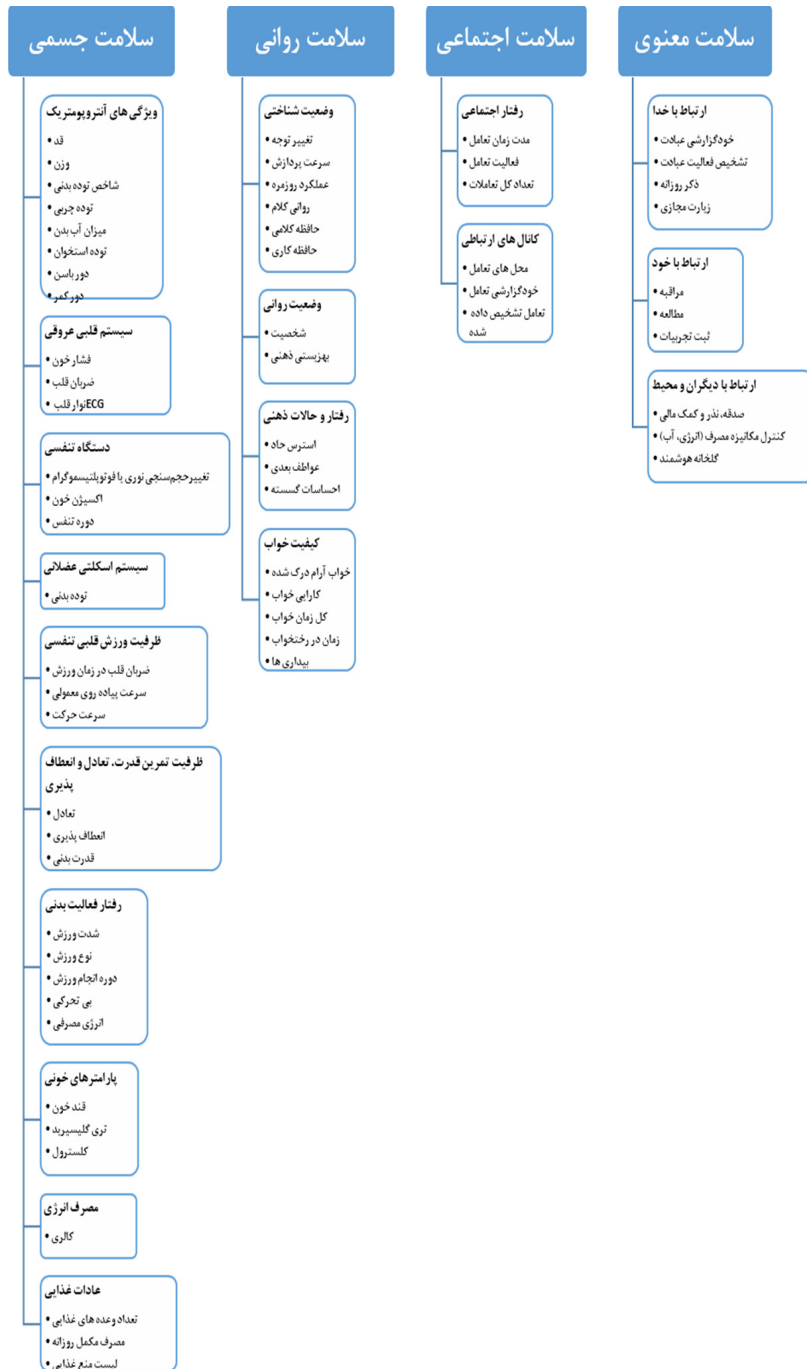
بودن در بهترین شرایط ممکن تعبیر به سلامتی می‌شود. بنابراین در هستان‌نگاری تا حد امکان شرایط بهزیستی (و نه فقط پایش وضعیت بیماری) باید مورد توجه قرار گیرد؛

- ◇ انتقال زیردانه کیفیت خواب از سلامت جسمانی به سلامت روانی؛
- ◇ اضافه کردن بعد سلامت معنوی به‌عنوان یکی از ابعاد مهم سلامتی به‌خصوص در جمعیت سالمند.

۴-۳. یافته‌های مرحله سوم جهت پاسخ به پرسش سوم: هستان‌نگار بومی سازی شده برای سالمندان ایرانی چگونه است؟

در مرحله قبل مشخص شد، یکی از ابعاد سلامت سالمندان در این حوزه مغفول مانده است. فقدان بعد سلامت معنوی و کمبود توجه به بعد سلامت روان در هستان‌نگارهای طراحی شده، مشهود بود. لذا برای دریافت اطلاعات اختصاصی در این بعد، مروری بر مطالعاتی که در حوزه کنترل سلامت روان در خانه هوشمند به چاپ رسیده‌اند انجام شد. در این مرحله با جست‌وجو در Scopus و google scholar تعداد ۱۲ پژوهش در این حوزه بازیابی و بررسی شد. در این مرحله، مطالعاتی انتخاب شدند که در خانه هوشمند به پایش سلامت روانی ساکنین می‌پرداختند و به‌صورت مشخص به شاخص‌های اندازه‌گیری شده و فرایند بررسی و ثبت نتایج اشاره کرده بودند. همچنین با توجه به فقدان بعد سلامت معنوی، با مطالعه کتابخانه‌ای شاخص‌های قابل اندازه‌گیری در این بعد از سلامت، استخراج شدند. در این مرحله هم با کلید واژه‌های مترادف ابعاد سلامت معنوی با جست‌وجوی Scopus و google scholar و تعداد ۷ مقاله به‌دست آمد که به بررسی ابعاد و شاخص‌های اندازه‌گیری سلامت معنوی پرداخته بودند.

پس از طی این مراحل، ابعاد و زیربدهای پایش سلامت سالمندان در خانه هوشمند، تکمیل شد و مجدداً در اختیار متخصصین قرار گرفت. در این مرحله ضریب توافق برای کلیه ابعاد و زیربدهایی که در شکل ۲ مشاهده می‌شود بیشتر از ۰,۶ بوده است.



شکل ۲. ابعاد و زیربدهای هستان نگار پیشنهادی

۵. بحث و نتیجه گیری

بررسی مدل‌های هستان نگارهای معرفی شده در پژوهش‌های پیشین نشان می‌دهد که ابعاد هستان نگارها تنوع زیادی دارند و در طول زمان، فرایند بلوغ را طی کرده‌اند. اولین مدل‌ها بر طبقه‌بندی دستگاه‌ها و کارکردهای آن‌ها، طبقه‌بندی مبلمان منزل، هستان نگار محیط‌هایی که دستگاه‌ها و مبلمان را می‌توان در آن قرار داد، و کلماتی را که موقعیت اشیاء و دستگاه‌ها را در داخل محیط مشخص می‌کنند، تعریف می‌کردند (Chiang and Liang 2015; Miori and Russo 2012). سپس افراد و وضعیت آن‌ها به هستان نگارها و فعالیت‌های ساکنان اضافه شد. به طوری که وضعیت شخصی ساکنان، مکان ساکنان، و وضعیت‌های خانه هوشمند محیط اطراف، بخش‌هایی از هستان نگار تعریف شده را تشکیل دادند (Trinugroho et al. 2012).

نتایج مرحله نخست پژوهش حاضر با پژوهش تان و همکاران در بحث ابعاد هم‌خوانی دارد (Tun et al. 2021). با بررسی نتایج مرحله اول مشخص شد، مطالعات قبلی یک هستان نگار که مفاهیم اساسی در هر دو حوزه اینترنت اشیا و مراقبت سلامت را پوشش دهد، ارائه نکرده است. اکثر رویکردهای پیشنهادی شرح منبع داده سلامت را تنها به یک مفهوم حسگر محدود کردند و توجه کمی به روابط معنایی بین اینترنت اشیا و مؤلفه‌های مراقبت‌های بهداشتی که می‌تواند یک مدل جامع برای تجزیه و تحلیل داده‌های بهداشتی ارائه دهد، شده است. مدل‌سازی بافت معنایی در اغلب رویکردها به زمان، مکان و کاربران محدود می‌شود و وظیفه استدلال برای تجزیه و تحلیل وضعیت مراقبت‌های بهداشتی، یک موضوع ساده تصور شده است. اغلب مطالعات کل فرایند تشخیص را در نظر نمی‌گیرند. این فرایند با شناسایی داده‌های سلامت از منابع ناهمگن و تجزیه و تحلیل رویداد شروع می‌شود و سپس پیش‌بینی خطرات انجام و در نهایت به پیشنهاد خدمات مناسب به منظور ارائه بازخوردهای بلادرنگ ختم می‌شود (Rhayem et al. 2021).

در فرایندی تکاملی، مشاهده می‌شود که اجزای هستان نگار به ابعادی مانند کاربر، حسگر، مکان، اشیاء فیزیکی، زمانی، فعالیت، الگوی فعالیت‌های روزانه تکامل یافته است (Ni et al. 2016). ویژگی بافت انسانی که اطلاعات مربوط به کاربر را توصیف می‌کند شامل بازخورد، اولویت، مرجع پزشکی، اطلاعات شخصی، اطلاعات اضافی، موقعیت، پرونده پزشکی به آن اضافه شد. همچنین زمینه یادگیری ماشینی، زمینه زیستی و زمینه

پزشکی پدیدار گشت (Alti et al. 2015; Nugroho et al. 2015). در هستان‌نگارهای اخیر، ابعاد جدیدتری مانند وضعیت فیزیولوژیکی و رفتار فعالیت بدنی، تغذیه، وضعیت شناختی و ذهنی و رفتار اجتماعی نیز مشاهده می‌شود (Mastropietro et al. 2021). با وجود همه این تغییرات، توسعه این ابعاد در مطالعات هستان‌نگاری، با سرعت نفوذ اینترنت اشیا در مراقبت‌های بهداشتی برابری نمی‌کند.

حوزه‌های کاربرد اینترنت اشیا برای مراقبت‌های سالمندان عبارتند از: نظارت بر مراقبت از سالمندان، نظارت بر مراقبت‌های بهداشتی بیمار مزمن، تشخیص فعالیت‌های انسانی، برنامه‌های بالینی، شرایط اضطراری، سلامت روان، اختلالات حرکتی، توانبخشی، اقدامات پیشگیرانه، دسترسی به خدمات مراقبت‌های بهداشتی، دسترسی برای مراقب (Tun et al. 2021). انتظار می‌رود در آینده نزدیک رد پای همه این برنامه‌ها در هستان‌نگار خانه هوشمند قابل مشاهده باشد. با توجه به آنچه گفته شد، به نظر می‌رسد با گذشت زمان، هستان‌نگارها هم‌مسیر با رشد فناوری‌های این حوزه، به سمت شخصی‌سازی و همچنین توجه بیشتر به نیازهای انسانی و اجتماعی رفته‌اند اما هنوز در این زمینه جای کار فراوان وجود دارد. از سوی دیگر، روندهای آتی کاربرد اینترنت اشیا در مراقبت‌های بهداشتی شامل زنجیره بلوکی، اینترنت لمسی، شبکه‌های اجتماعی آنلاین، تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ، کیفیت خدمات و اینترنت اشیا نانو خواهد بود (Kashani et al. 2021) که ورود هر یک از این فناوری‌ها به هستان‌نگارها تغییرات زیادی را در این حوزه از علم رقم خواهد زد. در پاسخ به پرسش دوم این پژوهش از روشی که موریتا و همکاران درباره ادغام هستان‌نگارها مطرح کرده بودند استفاده شد (Morita et al. 2023). رویکردهای بین رشته‌ای برای اطمینان از ادغام در بخش سلامت مورد نیاز است. بیشتر ابعادی که در این پژوهش یافت شد به بررسی وضعیت فیزیکی سالمندان مربوط می‌شد. در صورتی که توجه به ابعاد روان نیز اهمیت فراوانی دارد. لذا از این نظر، پژوهش حاضر با پژوهش استیپ، لیما و لی هم‌راستا است (Lee et al. 2020, Liu et al. 2016, Stip and Rialle 2005).

بر مبنای آنچه تاکنون ذکر شد خانه هوشمند برای نظارت بر سلامت افراد در ابعاد سلامت جسمی، سلامت روانی و سلامت اجتماعی می‌تواند به میزان قابل توجهی راهگشا باشد. در گذشته سلامت بر اساس ابعاد خاصی از سلامت جسمی، روانی و اجتماعی تعریف می‌شد. برخی از صاحب‌نظران، گنجانیدن بعد سلامت معنوی در مفهوم سلامت را پیشنهاد کرده‌اند که به مرور زمان مورد توجه سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان سلامت جامعه در

دولت‌های مختلف قرار گرفت (امیدواری ۱۳۸۷). سازمان جهانی بهداشت همچنین در حال بررسی فراتر از ابعاد فیزیکی، روانی و اجتماعی سلامت است و مشتاقانه منتظر پاسخ‌هایی در جنبه‌های معنوی است (Dhar et al. 2011).

در پرسش سوم پژوهش تمرکز بر بومی‌سازی و تکمیل ابعاد هستان‌نگار بود. از لحاظ اینکه توجه به بعد سلامت معنوی ضرورت دارد با پژوهش کاشانی موحد و همکاران (۱۳۹۹) هم‌راستا است. در هستان‌نگارهای اخیر، وضعیت فیزیولوژیکی و رفتار فعالیت بدنی، تغذیه، وضعیت شناختی و ذهنی و رفتار اجتماعی به‌عنوان ابعاد جدید مشاهده می‌شود اما همان‌طور که پیش‌تر به آن اشاره شد، بدون سلامت معنوی، سایر ابعاد زندگی انسان نمی‌تواند به‌درستی عمل کند و در نتیجه دستیابی به بالاترین سطح کیفیت زندگی ممکن نخواهد بود.

سلامت معنوی تجربه معنوی انسان در دو چشم‌انداز مختلف است: چشم‌انداز سلامت مذهبی که چگونگی درک افراد از سلامتی در زندگی معنوی‌شان هنگامی که با قدرتی بالاتر ارتباط دارند، متمرکز است و چشم‌انداز سلامت وجودی که بر نگرانی‌های اجتماعی و روانی افراد متمرکز است و درباره اینکه چگونه افراد با خود، جامعه یا محیط سازگار می‌شوند، بحث می‌کند (محمدصالحی و جعفری، ۱۳۹۷). تعاریف مختلفی از سلامت معنوی ارائه شده است. معنویت تحت تأثیر حوادث زندگی فرد، زمینه‌های اعتقادی، فعالیت‌های مذهبی، جنس، فرهنگ، خلق و مرحله‌ای که فرد در طول زندگی در حال طی آن است، می‌باشد. به گفته گروه فرهنگستان علوم پزشکی جمهوری اسلامی ایران سلامت معنوی وضعیتی است دارای مراتب گوناگون که در آن متناسب با ظرفیت‌ها و قابلیت‌های فرد، بینش‌ها، گرایش‌ها و توانایی‌های لازم برای تعالی روح که همان تقرب به خدای متعال است فراهم می‌باشد؛ به گونه‌ای که همه امکانات درونی به‌طور هماهنگ و متعادل در جهت هدف کلی مزبور به کار گرفته می‌شود و در رفتارهای اختیاری درونی و بیرونی متناسب با آن‌ها نسبت به خدا، فرد، جامعه و طبیعت ظهور می‌یابد (کاشانی موحد و همکاران ۱۳۹۹). در یک تعریف بومی سلامت معنوی به برخورداری از حس پذیرش، احساسات مثبت، اخلاق و حس ارتباط متقابل مثبت با یک قدرت حاکم و برتر قدسی، دیگران و خود اطلاق می‌شود که طی یک فرایند پویا و هماهنگ شناختی، عاطفی، کنشی و پیامدی شخصی حاصل می‌آید (عباسی و همکاران ۱۳۹۱). سلامت معنوی شامل زندگی هدفمند، تعالی و فعلیت بخشیدن به ابعاد و ظرفیت‌های مختلف انسان است. سلامت معنوی بین جنبه‌های

جسمی، روانی و اجتماعی زندگی انسان تعادل ایجاد می‌کند (موسوی شاکر و همکاران ۱۴۰۰). معنویت به‌عنوان یک جنبه انسانی و فردی مطرح شده است (de Brito Sena et al., 2021).

مطالعات انجام شده گویای آن است که بدون سلامت معنوی، دیگر بعدهای زیستی انسان نمی‌تواند عملکرد درستی داشته باشد و در نتیجه دستیابی به بالاترین سطح کیفیت زندگی ممکن نخواهد بود کرد (Ali 2012). بر اساس یافته‌های مطالعات پیشین می‌توان بیان کرد که ارتقای سلامت معنوی در سالمندان می‌تواند در ارتقای سلامت روان، کیفیت زندگی و احساس رضایت از زندگی آنان مؤثر باشد (کاشانی موحد و همکاران ۱۳۹۹). یک هستان‌نگار زمانی می‌تواند کارایی لازم را داشته باشد که قادر به پاسخگویی به نیاز سلامت فرد در همه ابعاد تعریف شده باشد.

شاخص‌های سلامت معنوی، مجموعه‌ای از رفتارها یا احساسات روانشناختی است که جنبه درونی و بیرونی دارد و مربوط به همه بعدهای زندگی انسان است. با توجه به یافته‌های مطالعه‌ای بومی می‌توان اذعان کرد که شاخص‌های انسان سالم در ادیان و آئین‌های مختلف دارای وجوه مشترک و متفاوتی است (آتش‌زاده و همکاران ۲۰۱۶). در بیش از ۹۰ درصد مطالعات از پرسشنامه سلامت معنوی «پالوتزین و الیسون»^۱ برای سنجش سلامت معنوی استفاده شده و در اکثر مطالعات نمره سلامت معنوی متوسط ارزیابی شده است (کاشانی موحد و همکاران ۱۳۹۹) در این پرسشنامه ۱۰ سؤال مربوط به سلامت مذهبی و ۱۰ سؤال مربوط به سلامت وجودی است.

پرسشنامه پرکاربرد دیگری در این حوزه مربوط به «دالمن و هری» است که بر این اساس شاخص‌های سنجش سلامت معنوی به شاخص‌های خودکارآمدی و طرح زندگی تقسیم می‌شود (Daaleman and Frey 2004). با بررسی سنجه‌های این پرسشنامه‌ها می‌توان نتیجه گرفت که اگر سلامت معنوی را به‌عنوان یک دامنه در هستان‌نگارهای خانه هوشمند سلامت در نظر بگیریم، زیردامنه‌های ارتباط با خدا، ارتباط با خود و ارتباط با دیگران را می‌توان برای آن در نظر گرفت (واشیان ۱۳۹۶).

سلامت معنوی شامل زندگی هدفمند، تعالی و به فعلیت رساندن ابعاد و ظرفیت‌های مختلف انسانی است. سلامت معنوی بین جنبه‌های جسمی، روانی و اجتماعی زندگی

1. Paloutzian and Ellison

انسان تعادل ایجاد می‌کند. علی‌رغم انجام پژوهش‌های متعدد در حوزه سلامت معنوی در داخل و خارج از کشور با این وجود به‌دلیل ماهیت این بعد سلامتی و گستردگی معنا و مفهوم آن نه‌تنها در جوامع مختلف بلکه حتی در یک جامعه کوچک و همچنین تغییر باورها و نگرش‌ها در طی زمان و تأثیرپذیری این بعد از سلامت از ارزش‌ها و باورهای انسانی در جوامع و از طرفی در دست نبودن یک تعریف عملی قابل قبول درباره سلامت معنوی ملموس می‌باشد، به‌گونه‌ای که مشکل شناسایی، تعریف و اندازه‌گیری سلامت معنوی همچنان پابرجاست (شمسی و محمودی ۱۴۰۱).

در این مقاله با مطالعه پژوهش‌های انجام شده در زمینه هستان‌نگار خانه‌های هوشمند برای سلامت سالمندان، به بررسی ابعاد خانه هوشمند سلامت پرداخته شد. چنین هستان‌نگارهایی از نقطه نظر کمک به تولید، پردازش و استفاده از داده‌های مربوط به سلامت افراد و توسعه مراقبت‌ها و پزشکی شخصی شده بسیار مهم هستند. با مطالعه هستان‌نگارهای طراحی شده و مقایسه ابعاد و ویژگی‌های آن‌ها، هستان‌نگارها طبقه‌بندی شد و به بررسی خلاءهای موجود در این حوزه از جمله ضعف پژوهش‌ها در ابعاد مرتبط با سلامت روانی و اجتماعی و همچنین مغفول ماندن سلامت معنوی پرداخته شد. بر اساس آنچه در این نوشتار ذکر شد، هستان‌نگار می‌تواند منطبق با تعریف سلامت، دارای چهار بعد سلامت جسمانی، سلامت روانی، سلامت اجتماعی و سلامت معنوی باشد که هر یک شامل زیردانه‌ها و متغیرهای ویژه خود است که از طریق ابزارهای فیزیکی و ارتباطی موجود در خانه هوشمند، قابل اندازه‌گیری، کنترل و بهبود خواهد بود. با توجه به رشد روزافزون فناوری در سلامت، پیشنهاد می‌شود هستان‌نگاری‌های خانه هوشمند برای سالمندان در ایران، با استفاده از نتایج این مطالعه بومی‌سازی شوند. همچنین می‌توان پژوهش‌هایی طراحی کرد که در آینده به ارزیابی هستان‌نگاری‌های پیشنهادی پردازند.

فهرست منابع

- آتش‌زاده شوریده، فروزان، مرضیه کرمخانی، معصومه شکری خوبستانی، مهدی فانی، و مرتضی عبدالجباری. ۱۳۹۵. «جستجوی مفهوم سلامت معنوی و شاخص‌های انسان سالم در ادیان مختلف». پژوهش در دین و سلامت ۲ (۴): ۶۳-۷۱.
- امیدواری، سپیده. ۱۳۸۷. «سلامت معنوی؛ مفاهیم و چالش‌ها». فصلنامه تخصصی پژوهش‌های میان‌رشته‌ای قرآنی ۱ (۱): ۵-۱۸.

شمسی، محسن، و سید عبدالله محمودی. ۱۴۰۱. «بعد چهارم سلامت: سلامت معنوی، بعد مغفول مانده سلامت جامعه». *ارتقاء فرهنگ سلامت جامعه* ۱ (۱): ۳۱-۳۴.

عباسی، محمود، فریدون عزیزی، احسان شمسی‌گوشتی، محسن ناصری‌راد، و مریم اکبری‌لاکه. ۱۳۹۱. «تعریف مفهومی و عملیاتی‌سازی سلامت معنوی: یک مطالعه روش شناختی». *اخلاق پزشکی* ۲۰ (۶): ۴۴-۱۱.

فرهادپور، محمدرضا، و جواد صفائی. ۱۳۹۶. «کاربرد خانه‌های هوشمند در حوزه سلامت». *اولین همایش شهر هوشمند و اینترنت اشیا*.

کاشانی موحد، بهاره، فرح حسینیان سراج‌لو، علیرضا بهرامی، معصومه شکر خویستانی، مرضی عبدالجباری. ۱۳۹۹. *مجله پژوهش در دین و سلامت* ۶ (۲): ۱۴۷-۱۲۹.

محزون، علی‌اکبر. ۱۳۹۸. «جمعیت کشور ۸۳ میلیون نفر شد». *شورای عالی انقلاب فرهنگی*. دسترسی از: <https://sccr.ir/news/5028/1/>

محمدصالحی، رضا و نسرین جعفری کادیجانی. ۱۳۹۷. «بررسی روانشناختی ارتباط جرم اضرار به غیر با سلامت معنوی. کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های دینی»، *علوم اسلامی، فقه و حقوق در ایران و جهان اسلام*، کرج.

مرادی، خدیجه، امیر غائبی، معصومه کر بلا آقایی کامران. ۱۴۰۲. «رویکردی پدیدارشناختی به شناسایی مؤلفه‌های خلق معنی و کاربست آن در هستی‌شناسی بر اساس الگوی سه وجهی نشانه پرس». *کتابداری و اطلاع‌رسانی* ۲۶ (۱): ۵-۲۶.

مرکز آمار ایران. ۱۴۰۰. *سالنامه مرکز آمار ایران*. جمعیت، تهران: چاپخانه مرکز آمار ایران.

موبدی، شهریار. ۱۳۹۷. «شیوه‌های نوین مدیریت با استفاده از اینترنت اشیا». *کنفرانس بین‌المللی مدیریت، کارآفرینی و توسعه اقتصادی*.

موسوی شاکر، سیده زینب، سیده معصومه موسوی شاکر، سیده نرگش موسوی شاکر، سید محمد موسوی شاکر. ۱۴۰۰. «بررسی نقش سلامت معنوی و تأثیر آن بر فراگیران». *اولین کنفرانس ملی مطالعات کاربردی در فرایندهای تعلیم و تربیت*.

میلانی‌فرد، امید، محسن کاهانی، مهدی علیپور حافظی. ۱۴۰۰. «استفاده از عناصر هستان‌نگاری موجود در ساخت هستان‌نگار جدید: ارائه و آزمون روشی نظام‌مند مبتنی بر ادغام هستان‌نگارها». *پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات* ۳۶ (۳): ۶۵۵-۶۷۸.

واشیان، عباس‌علی. ۱۳۹۶. «شاخص‌های سلامت معنوی در سند سلامت». *نشریه فرهنگ و ارتقاء سلامت* ۱ (۱): ۸۳-۸۸.

References

- Ajami, H., H. Mcheick, & K. Mustapha. 2019. "A pervasive healthcare system for COPD patients". *Diagnostics* 9 (4): 135.

- Ali, S. M. 2012. "Spiritual well-being: The fourth dimension of health". In (Vol. 56, pp. 257-258): Medknow.
- Alti, A., S. Laborie, & P. Roose. 2015. "Cloud semantic-based dynamic multimodal platform for building mHealth context-aware services". 2015 IEEE 11th international conference on wireless and mobile computing, networking and communications (WiMob).
- Bae, I.-H. 2014. "An ontology-based approach to ADL recognition in smart homes". *Future Generation Computer Systems* 33: 32-41.
- Chatterjee, A., A. Prinz, M. Gerdes, & S. Martinez. 2021. "An Automatic Ontology-Based Approach to Support Logical Representation of Observable and Measurable Data for Healthy Lifestyle Management: Proof-of-Concept Study". *J Med Internet Res* 23 (4): e24656.
- Chen, M., J. Yang, X. Zhu, X. Wang, M. Liu, & J. Song. 2017. "Smart home 2.0: Innovative smart home system powered by botanical IoT and emotion detection". *Mobile Networks and Applications* 22: 1159-1169.
- Chen, X., G. Cheng, F. L. Wang, X. Tao, H. Xie, & L. Xu. 2022. "Machine and cognitive intelligence for human health: systematic review". *Brain Inform* 9 (1): 5.
- Chen, Y., Z. Liu, Z. Huang, C. Hu, & X. Chen. 2019. A Services Development Approach for Smart Home Based on Natural Language Instructions. SEKE.
- Chiang, T. C., & W. H. Liang. 2015. "A Context-Aware Interactive Health Care System Based on Ontology and Fuzzy Inference". *J Med Syst* 39 (9): 105.
- Choi, D., H. Choi, & D. Shon. 2019. "Future changes to smart home based on AAL healthcare service". *Journal of Asian Architecture and Building Engineering* 18 (3): 190-199.
- Daaleman, T. P., & B. B. Frey. 2004. "The Spirituality Index of Well-Being: a new instrument for health-related quality-of-life research". *Ann Fam Med* 2 (5): 499-503.
- de Brito Sena, M. A., R. F. Damiano, G. Lucchetti, & M. F. P. Peres. 2021. "Defining Spirituality in Healthcare: A Systematic Review and Conceptual Framework". *Front Psychol* 12: 756080.
- De Nicola, A., & M. L. Villani. 2021. "Smart city ontologies and their applications: a systematic literature review". *Sustainability* 13 (10): 5578.
- Dhar, N., S. Chaturvedi, & D. Nandan. 2011. "Spiritual health scale 2011: defining and measuring 4 dimension of health." *Indian J Community Med* 36 (4): 275-282.
- Forchuk, C., J. Serrato, D. Lizotte, R. Mann, G. Taylor, & S. Husni. 2022. "Developing a Smart Home Technology Innovation for People With Physical and Mental Health Problems: Considerations and Recommendations." *JMIR Mhealth Uhealth* 10 (4): e25116.
- Huang, X., J. Yi, X. Zhu, & S. Chen. 2016. "A semantic approach with decision support for safety service in smart home management". *Sensors* 16 (8): 1224.
- Kashani, M. H., M. Madanipour, M. Nikravan, P. Asghari, & E. Mahdipour. 2021. "A systematic review of IoT in healthcare: Applications, techniques, and trends". *Journal of Network and Computer Applications* 192: 103164.
- Khattak, A. M., W. A. Khan, Z. Pervez, F. Iqbal, & S. Lee. 2016. "Towards a self adaptive system for social wellness". *Sensors* 16 (4): 531.
- Kim, E., & J. Choi. 2006. "An ontology-based context model in a smart home". *International Conference on Computational Science and Its Applications*,
- Lee, B., C. R. Ahn, P. Mohan, T. Chaspari, & H.-S. Lee. 2020. "Evaluating routine variability of daily activities in smart homes with image complexity measures". *Journal of Computing in Civil Engineering* 34 (6): 04020042.
- Lee, E. J., & S. J. Park. 2020. "A framework of smart-home service for elderly's biophilic experience". *Sustainability* 12 (20): 8572.

- Lima, M. R., M. Wairagkar, M. Gupta, F. R. y Baena, P. Barnaghi, D. J. Sharp, & R. Vaidyanathan. 2021. "Conversational affective social robots for ageing and dementia support." *IEEE Transactions on Cognitive and Developmental Systems* 14 (4): 1378-1397.
- Liu, L., E. Stroulia, I. Nikolaidis, A. Miguel-Cruz, & A. Rios Rincon. 2016. "Smart homes and home health monitoring technologies for older adults: A systematic review". *Int J Med Inform* 91: 44-59.
- Mastropietro, A., F. Palumbo, S. Orte, M. Girolami, F. Furfari, P. Baronti, C. Candea, C. Roecke, L. Tarro, & M. Sykora. 2021. "A multi-domain ontology on healthy ageing for the characterization of older adults status and behaviour". *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*: 1-19.
- Miori, V., & D. Russo. 2012. "Anticipating health hazards through an ontology-based, IoT domotic environment". 2012 Sixth International Conference on Innovative Mobile and Internet Services in Ubiquitous Computing.
- Morita, P. P., K. S. Sahu, & A. Oetomo. 2023. "Health Monitoring Using Smart Home Technologies: Scoping Review". *JMIR Mhealth Uhealth* 11: e37347.
- Nelson, B. W., & N. B. Allen. 2018. "Extending the Passive-Sensing Toolbox: Using Smart-Home Technology in Psychological Science." *Perspect Psychol Sci* 13 (6): 718-733.
- Ni, Q., I. Pau de la Cruz, & A. B. Garcia Hernando. 2016. "A foundational ontology-based model for human activity representation in smart homes." *Journal of Ambient Intelligence and Smart Environments* 8 (1): 47-61.
- Nugroho, L. E., L. Lazuardi, & K. Non-alinsavath. 2015. "Ontology-based context aware for ubiquitous home care for elderly people". 2015 2nd International Conference on Information Technology, Computer, and Electrical Engineering (ICITACEE).
- Pirzada, P., A. Wilde, G. H. Doherty, & D. Harris-Birtill. 2022. "Ethics and acceptance of smart homes for older adults". *Inform Health Soc Care* 47 (1): 10-37.
- Rhayem, A., M. B. A. Mhiri, K. Drira, S. Tazi, & F. Gargouri. 2021. "A semantic-enabled and context-aware monitoring system for the internet of medical things". *Expert Systems* 38 (2): e12629.
- Sapci, A. H., & H. A. Sapci. 2019. "Innovative Assisted Living Tools, Remote Monitoring Technologies, Artificial Intelligence-Driven Solutions, and Robotic Systems for Aging Societies: Systematic Review". *JMIR aging* 2 (2): e15429.
- Sondes, T., H. B. Elhadji, & L. Chaari. 2019. "An ontology-based healthcare monitoring system in the internet of things". 2019 15th International Wireless Communications & Mobile Computing Conference (IWCMC).
- Spoladore, D., A. Mahroo, A. Trombetta, & M. Sacco. 2022. "DOMUS: A domestic ontology managed ubiquitous system." *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing* 13 (6): 3037-3052.
- Stip, E., & V. Rialle. 2005. "Environmental cognitive remediation in schizophrenia: Ethical implications of "smart home" technology". *The Canadian Journal of Psychiatry* 50 (5): 281-291.
- Trinugroho, Y. B. D., F. Reichert, & R. Fensli. 2012. "An ontology-enhanced SOA-based home integration platform for the well-being of inhabitants". 4th IADIS International Conference on e-Health,
- Tun, S. Y. Y., S. Madanian, & F. Mirza. 2021. "Internet of things (IoT) applications for elderly care: a reflective review." *Aging clinical and experimental research* 33: 855-867.
- Van Nguyen, T., W. Lim, H. Nguyen, D. Choi, & C. Lee. 2010. "Context ontology implementation for smart home". *arXiv preprint arXiv:1007.1273*.

نجمه ناظری

متولد سال ۱۳۶۲، دارای مدرک کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات از مؤسسه آموزش عالی مهر البرز است. ایشان هم‌اکنون دانشجوی مقطع دکتری مدیریت دانش دانشگاه تربیت مدرس و مدیر برنامه‌ریزی، نظارت و توسعه پژوهش و فناوری در پژوهشکده فناوری‌های زخم و ترمیم بافت جهاد دانشگاهی است. مدیریت دانش، مدیریت اطلاعات پزشکی، فرایندهای اطلاعاتی، خانه هوشمند و هستی‌شناسی از علائق پژوهشی وی است.



عاطفه شریف

متولد ۱۳۶۱، دارای مدرک دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی از دانشگاه فردوسی مشهد است. ایشان هم‌اکنون استادیار گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی و مدیر منابع علمی و کتابخانه دانشگاه تربیت مدرس است. ابزارهای بازنمایی اطلاعات و دانش، وب معنایی و نظام‌های بازنمون معنایی به‌ویژه هستی‌شناسی‌ها از جمله علائق پژوهشی وی است.



محمد حسن زاده

دارای مدرک تحصیلی دکتری در رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی از دانشگاه فردوسی مشهد است. ایشان هم‌اکنون استاد دانشگاه تربیت مدرس و رئیس پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران است. مدیریت دانش، نظام‌های دانش‌محور، علم‌سنجی و ارزیابی علم و فناوری از جمله علائق پژوهشی وی است.



پژوهش نامه
پردازش و
مدیریت
اطلاعات