

Examining the Components and Indicators of the Smart Health-Oriented Product-Service System for Older Adults: A Review Study

Reza Hosnavi Atashgah^{1*}, Mohammad Hossein Karimi Gavareshki², Mohammad Reza Zahedi³, Hassan Torabi⁴, Ali Saei⁵

1. Professor, Department of Industrial Engineering, Faculty of Management and Industrial Engineering, Malek Ashtar University of Technology, Tehran, Iran.
2. Associate Professor, Department of Industrial Engineering, Faculty of Management and Industrial Engineering, Malek Ashtar University of Technology, Tehran, Iran.
3. Associate Professor, Department of Industrial Engineering, Faculty of Management and Industrial Engineering, Malek Ashtar University of Technology, Tehran, Iran.
4. Assistant Professor, Department of Industrial Engineering, Faculty of Management and Industrial Engineering, Malek Ashtar University of Technology, Tehran, Iran.
5. PhD student of Industrial Engineering, Faculty of Management and Industrial Engineering, Malek Ashtar University of Technology, Tehran, Iran

Corresponding author: Reza Hosnavi Atashgah: Professor, Department of Industrial Engineering, Faculty of Management and Industrial Engineering, Malek Ashtar University of Technology, Tehran, Iran.

Email: hosnavi@mut.ac.ir

Received: 2024/12/7

Accepted: 2025/01/29

Abstract

Introduction: The world population is rapidly aging and according to the World Health Organization report, the number of people aged 60 and over will reach two billion in 2050. Because of this, an important issue is emerging. It defines a new generation of healthcare platforms with the ability to monitor people's quality of life. In recent years, an increasing interest in product-service systems has been recorded in many industries. Various companies have recently introduced new services related to their products to meet customers' new and higher expectations. This interest increased with the introduction of new technologies and developments brought about by the Fourth Industrial Age. In this research, after presenting an introduction about the health-oriented smart product-service system, its importance has been examined for the components and indicators of the health-oriented smart product-service system for older adults.

Methods: In this qualitative study, by analyzing and reviewing the content of the studies conducted regarding the health-oriented smart product-service system and by obtaining the opinion of a focus group including 10 managers and experts in this field, the conceptual model of the smart product-service system The health of older adults was presented.

Results: According to the review of the literature on the subject and the study of past research, the components and indicators of the smart health-oriented product-service system in a comprehensive manner (taking into account all the models and opinions raised in this field) present and the components of the system consisting of 10 main components; Actors and integration network, cost of system implementation and management, cloud platform and platform, physical platform, connectivity, personalization and customization, experience management and user interface (UI, UX), user feedback systems, drug management and clinical review. It is an educational guide and rules, and each component's indicators and system parameters are also mentioned.

Conclusions: The most important achievement of this research is a general initial model for this, which can be used as a basic architecture and structure by public and private organizations in the field of health, and especially technology-oriented startup companies to design a health-oriented intelligent product-service system. Also, the design of smart health-oriented product-service systems based on the cognitive factors of older adults and insurance systems based on the components and indicators proposed are topics for future research.

Keywords: Product-Service System, Smart Health-Oriented System, Older Adults.

بررسی اجزا و شاخص‌ها سیستم محصول – خدمت هوشمند سلامت محور برای سالمندان: یک مطالعه مروری

رضا حسنوی آتشگاه^{۱*}، محمدحسین کریمی گوارشکی^۲، محمدرضا زاهدی^۳، حسن ترابی^۴، علی ساعی^۵

۱. استاد گروه مهندسی صنایع، دانشکده مدیریت و مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران، ایران.
۲. دانشیار گروه مهندسی صنایع، دانشکده مدیریت و مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران، ایران.
۳. دانشیار گروه مهندسی صنایع، دانشکده مدیریت و مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران، ایران.
۴. استادیار گروه مهندسی صنایع، دانشکده مدیریت و مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران، ایران.
۵. دانشجوی دکتری تخصصی مهندسی صنایع، دانشکده مدیریت و مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران، ایران.

نویسنده مسئول: رضا حسنوی آتشگاه؛ استاد گروه مهندسی صنایع، دانشکده مدیریت و مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران، ایران.
ایمیل: hosnavi@mut.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۱۰

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۹/۱۷

چکیده

مقدمه: جمعیت جهان به سرعت در حال پیر شدن است و بر اساس گزارش سازمان جهانی بهداشت، تعداد افراد ۶۰ سال و بالاتر در سال ۲۰۵۰ به دو میلیارد نفر می‌رسد. به همین دلیل، یک موضوع مهم در حال ظهور است. تعریف نسل جدیدی از پلتفرم‌های مراقبت‌های بهداشتی با قابلیت نظارت بر کیفیت زندگی افراد است. علاقه روزافزونی به موضوع سیستم محصول – خدمت در سال‌های اخیر در بسیاری از صنایع ثبت شده است. شرکت‌های مختلفی به تازگی خدمات جدیدی را در رابطه با محصولات خود معرفی کرده‌اند تا انتظارات جدید و بالاتر مشتریان را برآورده سازند. این علاقه با معرفی فناوری‌ها و پیشرفت‌های جدید که توسط دوره صنعتی چهارم مطرح شد، بیشتر شد. در این تحقیق، پس از ارائه مقدمه‌ای درباره سیستم محصول – خدمت هوشمند سلامت محور و اهمیت آن به بررسی اجزا و شاخص‌ها سیستم محصول – خدمت هوشمند سلامت محور برای سالمندان پرداخته است.

روش کار: در این مطالعه کیفی، با تحلیل و بررسی محتوای مطالعات صورت گرفته در خصوص سیستم محصول – خدمت هوشمند سلامت محور و با اخذ نظر یک گروه کانونی شامل ۱۰ نفر از مدیران و کارشناسان خبره این حوزه، مدل مفهومی اولیه کلی سیستم محصول – خدمت هوشمند سلامت محور سالمندان ارائه گردید.

یافته‌ها: با توجه به بررسی ادبیات موضوع و مطالعه‌ی پژوهش‌های گذشته، اجزا و شاخص‌های سیستم محصول – خدمت هوشمند سلامت محور به صورت جامع (با در نظر گرفتن همه مدل‌ها و نظرات مطرح شده در این حوزه) ارائه و اجزای سیستم متشکل از ۱۰ جزء اصلی؛ بازیگران و شبکه یکپارچه‌سازی، میزان هزینه پیاده‌سازی و مدیریت سیستم، بستر و پلتفرم ابری، بستر فیزیکی، قابلیت اتصال، شخصی‌سازی و سفارشی‌سازی، مدیریت تجربه و رابط کاربری (UI, UX)، سیستم‌های بازخورد کاربر، مدیریت دارو و بررسی بالینی، قوانین و راهنمای آموزشی است و شاخص‌ها و پارامترهای سیستم هر جزء نیز ذکر گردیده است.

نتیجه‌گیری: مهمترین دستاورد این تحقیق، یک مدل اولیه کلی برای این است که می‌تواند به عنوان یک معماری و ساختار اولیه توسط سازمان‌های دولتی و خصوصی حوزه سلامت و به ویژه شرکت‌های استارت‌آپی تکنولوژی محور برای طراحی سیستم محصول – خدمت هوشمند سلامت محور مورد استفاده قرار گیرد. همچنین طراحی سیستم‌های محصول – خدمت هوشمند سلامت محور مبتنی بر عوامل شناختی سالمندان و نظام‌های بیمه‌ای براساس اجزا و شاخص‌های پیشنهادی موضوعاتی برای تحقیقات آتی است.

کلیدواژه‌ها: سیستم محصول – خدمت، سیستم هوشمند سلامت محور، سالمندان.

مقدمه

با جدی شدن خطر سالمندی و درگیر شدن نسل حاضر در بین سالمندان آینده تلاش‌هایی جهت احیای سالمندی و توزیع عادلانه امکانات آموزشی، درمانی، رفاهی و قدرت در جریان است تا ارزش‌های سنتی مربوط به احترام سالمندان مجدداً احیا شود. طبق یافته‌های تحقیقات پژوهشگران، سالمندان طیفی از مشکلات نظیر هزینه‌های بالای بیماری شامل درمان، دارو و مراقبت، نارضایتی از حضور در سرای سالمندان، خودکشی، آزار و اذیت، درآمد پایین و فقر، بی‌توجهی اعضای خانواده، انگی اجتماعی، مناسب نبودن فضای شهری و ناتوانی را تجربه می‌نمایند. تعدد عوامل خطر پیرامون افراد سالمند نظیر مشکلات شناختی، بهداشت ضعیف، وابستگی به مواد اعتیادآور، اختلالات روانی و بیماری آنها را آسیب‌پذیر نموده و احتمال آزار و اذیت را افزایش می‌دهد (۱). با توجه به سیاست‌های کلی جمعیت ابلاغی مقام معظم رهبری (مدظله العالی) در سال ۱۳۹۳ مبنی بر «فرهنگ‌سازی برای احترام و تکریم سالمندان و ایجاد شرایط لازم برای تأمین سلامت و نگهداری آنان در خانواده و پیش‌بینی ساز و کار لازم برای بهره‌مندی از تجارب و توانمندی‌های سالمندان در عرصه‌های مناسب»، ضرورت ارائه خدماتی متناسب با نیازها و انتظارات دوران سالمندی با توجه به مقتضیات و پیچیدگی‌های آن وجود دارد (۲).

در کشور ایران، ساختارهای مجزای نظام‌های بیمه‌ای بازنشستگی و درمان و قوانین و مقررات مربوطه با توجه به حوزه کسب‌وکارهای متنوع وجود دارد. در گزارش ارائه شده توسط «موسسه راهبردهای بازنشستگی صبا» در سال ۱۳۹۸، بالغ بر نوع صندوق بازنشستگی و درمان با توجه به نوع کسب‌وکار در کشور وجود دارد (۳). سازمان تأمین اجتماعی، یکی از سازمان‌های خدمات بیمه‌ای کشور است که یکی از مأموریت‌های آن مدیریت و ارائه خدمات در حوزه‌های معیشتی، درمانی و منزلتی بازنشستگان است. یکی از عوامل موثر بر کیفیت و طراحی خدمات، شناسایی صحیح نیازها و انتظارات مشتریان و ارائه خدمات متناسب با آنها می‌باشد؛ لذا در صورت تشخیص صحیح عوامل موثر بر کیفیت زندگی سالمندان از طریق استفاده از عوامل شناختی، امکان درک نیازها و انتظارات و دسته‌بندی بهتر سالمندان به صورت هوشمند امکان‌پذیر شده و در این راستا از طریق طراحی خدمات هم‌راستا با نیازها و انتظارات هر یک از دسته‌های سالمندان با توجه به ابعاد موثر بر کیفیت زندگی، میزان رضایت‌مندی سالمندان را ارتقاء داد. در بین سالمندان همواره

رضا حسنوی آتشگاه و همکاران

گسترده‌تری‌های زیادی درخصوص کیفیت زندگی وجود دارد، این ویژگی‌ها می‌تواند شامل سن، سلامتی، فرهنگ زندگی در سازمان شاغلی، عناوین سازمانی در زمان شاغلی، آداب و رسوم، شرایط اقلیمی و غیره باشد.

همچنین با توجه به بند ۲-۶ سیاست‌های کلی نظام در حوزه سلامت مبنی بر «اصلاح و تکمیل نظام‌های پایش، نظارت و ارزیابی برای صیانت قانون‌مند از حقوق مردم و بیماران و اجرای صحیح سیاست‌های کلی» و از طرفی تحولات صورت پذیرفته در جامعه جهانی در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات در قالب انقلاب صنعتی چهارم، بسترهای بسیار مناسبی برای هوشمندسازی نظام محصول-خدمت حوزه سلامت محور به ویژه برای سالمندان را ایجاد نموده است (۴). در این راستا، در سال‌های اخیر با توجه به پیشرفت تکنولوژی، موضوع «سیستم‌های محصول-خدمت هوشمند» در سال‌های اخیر مورد بحث قرار گرفته‌اند. والنسیا و همکاران اولین پیشنهادی که توسط فناوری‌های هوشمند فعال می‌شوند را با عنوان سیستم محصول-خدمت هوشمند مطرح نمودند. از این‌رو، سیستم‌های محصول-خدمت هوشمند به عنوان «ادغام محصولات هوشمند و خدمات الکترونیکی در راه‌حل‌های واحد ارائه شده به بازار برای برآورده‌سازی نیازهای مصرف‌کنندگان فردی» تعریف شده است (۵). در طراحی این سیستم‌ها، تعیین محصول/خدمت و شفاف‌سازی تعاملات بین کاربران، محصولات/خدمات و ارائه‌دهندگان به عنوان دو زمینه اصلی مطرح گردید.

در حوزه سلامت، هزینه‌های دارو و درمان بالاتر از سایر هزینه‌های درمانی است و هرچند سازمان‌های بیمه‌ای پوشش‌های خود را در این خصوص تعریف نموده باشند؛ لیکن ضرورت مراجعه سالمندان به مراکز طرف قرارداد یا غیرقرارداد جهت اعمال این بیمه‌ها توسط سازمان‌های بیمه‌ای هست که این مشکل باعث چالش مدیریت هزینه برای سالمندان شده است؛ چرا که ابتدا اولاً باید به مراکز درمانی مراجعه نمایند و ثانیاً باید هزینه‌ها را واریز و سپس طی فرایندی زمان‌بر هزینه‌های واریزی را دریافت نمایند. در این راستا، با توجه به پیشرفت تکنولوژی‌های نوین در قالب خدماتی نظیر قراردادهای هوشمند می‌توان در این امر خدمات مطلوبی را به سالمندان ارائه نمود، به طوری که فقط سالمندان دغدغه بیشتر سلامت و درمان خود را داشته باشند و از طرفی ارائه خدماتی از طریق برنامه‌های کاربردی زمینه مشاوره و درمان خود را بدون نیاز به مراجعه به مراکز درمانی اقدام نمایند. در ضمن، مراکز درمانی به دلیل تأخیر در تسویه تعهدات مالی مراکز بیمه‌ای معمولاً ناراضی

بوده و بعضی از آن‌ها که دارای خدمات با کیفیت حوزه سلامت و درمان می‌باشند، با مراکز بیمه‌ای قرارداد منعقد نمی‌کنند. ضرورت طراحی سیستم محصول-خدمت به قشر سالمندان با توجه به تکنولوژی‌های نوین و هم‌راستا با نیازها و انتظارات ایشان و لحاظ نمودن نظام‌های بیمه‌ای در ارائه این خدمات وجود دارد. با توجه به گستردگی موضوع مطروحه، این تحقیق با تمرکز بر مشکلات حوزه دارو و درمان سالمندان به دنبال ارائه چارچوب و راه‌کاری در زمینه ارائه خدمات هوشمند متناسب با نیازها و انتظارات مبتنی بر عوامل شناختی، کم‌هزینه و به‌موقع به سالمندان در حوزه تشخیص دارو و ارائه خدمات درمانی با تعریف و ایجاد زیرساخت‌هایی با توجه به فناوری‌های نوین با در نظر گرفتن نظام‌های بیمه‌ای می‌باشد...

مبانی نظری

سیستم محصول-خدمت (PSS): محصولات فیزیکی - هر چیزی از خودکار گرفته تا هواپیما - مصنوعات هستند که می‌توانند توسط افراد یا گروه‌های خاص لمس، ذخیره و نگهداری شوند. از سوی دیگر، خدمات به این صورت تعریف شده است: «هر عمل یا عملکردی که یک طرف می‌تواند به دیگری ارائه دهد که اساساً نامشهود است و منجر به مالکیت چیزی نمی‌شود. تولید آن ممکن است به یک محصول فیزیکی مرتبط باشد یا نباشد.» البته برخی از خدمات، مانند خطوط هوایی، به شدت به بسیاری از محصولات پیچیده مانند هواپیما، رایانه و غیره وابسته هستند. سایر خدمات، برای مثال خدمات وکیل، به ورودی‌های محصول نسبتاً کمی یا ساده نیاز دارند. به طور کلی، خدمات تنوع بسیار زیادی را شامل می‌شود، از خدمات فیزیکی مانند حمل و نقل و کنترل آلودگی، و خدمات انسانی مانند بهداشت، آموزش و امور مالی، تا خدمات اطلاعاتی مانند مخابرات، پخش و مشاوره. این خدمات تا حد زیادی به محصولات فیزیکی بستگی دارند، اما بیشتر خدمات به فناوری اطلاعات و ارتباطات وابسته شده‌اند یا در حال افزایش هستند. تعاریف متعددی از سیستم‌های محصول-خدمات توسط محققان در طول سال‌ها ارائه شده است. در حالی که به خوبی در بین محققان و متخصصان ثابت شده است که این سیستم شامل «محصولات ملموس و خدمات نامشهود طراحی و ترکیب شده است به طوری که آن‌ها به طور مشترک قادر به برآوردن نیازهای خاص مشتری هستند» (۶). با گذشت زمان محققان سعی کرده‌اند که تفاوت‌های مختلفی را به این موضوع اضافه کنند. تعریفی که بر جنبه‌های اقتصادی (۷)، ارزشی (۸) و محیطی (۹)

تمرکز دارد.

سیستم هوشمند سلامت محور (SPSS): اخیراً، محققان تعریف سیستم محصول-خدمت را با رویکرد جدید دیجیتالی گسترش داده‌اند و یک سیستم محصول-خدمت هوشمند (Smart PSS) را به عنوان «راه‌حل جامع دیجیتالی فعال، توسعه یافته و عرضه شده در یک اکوسیستم، که ارزش اقتصادی و پایداری را برای یک سیستم اصلی فراهم می‌کند، تعریف کرده‌اند. مشتری و ذینفعان مکمل، با ادغام در یک پیشنهاد منحصر به فرد، محصولات متصل به همراه خدمات داده محور ارائه شده در طول چرخه عمر راه‌حل، با پشتیبانی زیرساخت‌های فیزیکی و دیجیتالی ارائه می‌شوند.» (۱۰). فناوری‌های هوشمند فناوری‌هایی هستند که از این قابلیت‌ها برخوردارند: برنامه‌ریزی، به خاطر سپاری، آدرس‌دهی انتقال، ردیابی، معقول و مرتبط. محصولات فیزیکی (برای مثال، تجهیزات صنعتی جاسازی شده با اشیای دیجیتالی) به‌عنوان بخشی از قرارداد به فروش می‌رسند، اجاره داده می‌شوند یا به شکل موقت به مشتری تحویل داده می‌شوند. خدمات دیجیتالی و غیر دیجیتالی، فعالیتی است که برای ارائه راه‌حل‌های دیجیتالی و غیر دیجیتالی برای رفع نیازهای مشتری انجام می‌شود و مدل‌های تجاری دیجیتال، سازوکاری برای استفاده از فناوری‌ها، محصولات و خدمات هوشمند برای ایجاد و جذب ارزش تعریف می‌شوند (۱۱). سیستم‌های خدمات-محصول هوشمند، به عنوان الگوی جدید کسب‌وکار، در سال ۲۰۱۵ توسط والنسیا و همکاران معرفی شد. ترکیبی از عملکردهای فیزیکی محصولات و دیجیتال‌سازی خدمات، به شکل‌گیری یک مدل سیستم خدمات-محصول، می‌شود که می‌تواند به‌طور سیستماتیک و نوآورانه نیازهای کاربر را برآورده کند. با توجه به بلوغ فزاینده اینترنت اشیاء شرکت‌ها نه تنها محصولات فیزیکی تولید می‌کنند، بلکه با ارائه خدمات ضروری و ارزشمند نیازهای خاص کاربران را نیز برآورده می‌کنند. اتصال بی‌سیم به همراه اجزای هوشمندی همچون حس‌گرها، سیستم‌های کنترل و نرم‌افزارهای تعبیه‌شده در ماشین‌آلات، محدوده رقابتی بالقوه ای را برای شرکت‌های تولیدی ایجاد کرده است. سیستم خدمات محصول هوشمند، در واقع زمانی توسعه می‌یابد که یک شرکت تولیدی، خدماتی را به محصولات خود اضافه می‌کند یا یک شرکت خدماتی، محصولات را در کنار خدمات خود عرضه می‌کند یا یک شرکت جدید، کسب و کار خود را بر مبنای هر دو آن‌ها بنا می‌کند (۱۲). این سیستم بر اساس ترکیبات و تعاملات بین، فناوری‌های

و پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۵۰ جمعیت افراد سالمند دوبرابر شده و به ۱٫۵ میلیارد نفر برسد (۱۶). امروزه نه‌تنها سالخورده‌گان از عمری طولانی‌تر نسبت به نسل‌های قبل برخوردارند؛ بلکه به‌طور هم‌زمان شاهد جابه‌جایی جمعیت از محیط‌های روستایی به شهرها هستیم و برای اولین بار در تاریخ، بیشتر جمعیت جهان در شهرها زندگی می‌کنند (۱۷). مسائل مربوط به مراقبت، ارتقای سلامتی و اجتماعی سالمندان و هزینه‌های بالای این خدمات نیازمند برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری‌های جامع و دقیق است. با این وجود وضعیت مراقبت در بین کشورهای دنیا متفاوت است. به‌عنوان مثال در کشور آمریکا ۶۳ درصد از سالمندان بالای ۶۰ سال به خدمات مراقبتی طولانی‌مدت نیاز دارند و میزان اقامت سالمندان بالای ۸۵ سال در سرراهی سالمندی ۵/۱۲ درصد و سالمندان ۶۰ تا ۷۴ ساله یک درصد است (۱۸). با توجه به اینکه در بعضی از کشورهای توسعه‌یافته نیز تا نیمی از تمام سالمندان ساکن در این سرراها در سال اول زندگی در این مکان جدید فوت می‌کنند، بنابراین نیاز به حمایت مراقبان در فرایند انتهایی زندگی وجود دارد (۱۹). در بسیاری از کشورهای منطقه آسیا و اقیانوسیه، تربیت و عرضه کافی متخصصان آموزش‌دیده بر اساس مراقبت از سلامت افراد سالمند، تدوین استانداردهای آموزش سالمند و ترویج مراقبت از افراد سالمند در نظر گرفته شده است. بیمارستان‌های خصوصی نیز در حال گسترش حمایت از سالمندان و بهبود دسترسی آن‌ها به مراقبت‌های اجتماعی برای سالمندان فقیر هستند (۲۰).

پیشینه تحقیق

از نظر معلولیت سالمندان بر اساس گزارش مرکز آمار ایران ۳/۲۷ درصد بوده که بالاتر از میانگین کشوری است (۲۱). این آمار به این معناست که هزینه‌های دارو و درمان بالاتر از سایر هزینه‌های درمانی است و هرچند سازمان‌های بیمه‌ای پوشش‌های خود را در این خصوص تعریف نموده باشند؛ لیکن ضرورت مراجعه سالمندان به مراکز طرف قرارداد یا غیرقرارداد جهت اعمال این بیمه‌ها توسط سازمان‌های بیمه‌ای هست که این مشکل، باعث چالش مدیریت هزینه برای سالمندان شده است؛ چرا که ابتدا اولاً باید به مراکز درمانی مراجعه نمایند و ثانیاً باید هزینه‌ها را واریز و سپس طی فرایندی زمان‌بر هزینه‌های واریزی را دریافت نمایند. در این راستا، با توجه به پیشرفت تکنولوژی‌های نوین در قالب خدماتی نظیر قراردادهای هوشمند می‌توان در این امر خدمات مطلوبی را به سالمندان ارائه نمود، به‌طوری‌که فقط سالمندان دغدغه بیشتر سلامت و درمان خود را داشته

هوشمند، محصولات فیزیکی، خدمات و مدل‌های تجاری تعریف شده است (۱۳).

وضعیت سالمندان: روند رو به رشد جمعیت به‌خودی‌خود مسئله نیست؛ بلکه بیشتر، آثار و پیامدهای حقوقی، اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و بهداشتی دوره سالمندی اهمیت زیادی دارد؛ به‌عنوان مثال در مطالعاتی که در کشور آمریکا انجام گرفته است، نتایج نشان می‌دهد که هزینه‌های درمانی افراد گروه بالای ۶۰ سال بیش از ۴ برابر هزینه‌های زیر ۶۰ سال است. به‌طوری‌که این میزان هزینه برای افراد بالای ۶۰ سال بیش از ۱۱ هزار دلار بوده است. در حالی که در سال ۱۹۹۹ هزینه‌های درمانی برای سالمندان بالای ۸۵ سال ۲۰ هزار دلار و برای گروه سنی ۶۰ تا ۷۴ در حدود ۸۰۰۰ دلار بوده است (۱۴). در کشور ما نیز با افزایش جمعیت سالمندان به نظر می‌رسد که هزینه‌های درمان سالمندی چندین برابر خواهد شد. در بازه زمانی سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۰ سهم هزینه‌های بهداشت و درمان سالمندان رشد قابل‌توجهی یافته و از ۱/۴ درصد در سال ۱۳۷۵ به ۹/۲ درصد در سال ۱۳۹۰ رسیده است. این روند طی سال‌های آینده و با افزایش تعداد سالمندان، گران‌شدن هزینه‌ها، افزایش نرخ تورم، گسترش اختلافات و درگیری‌های خانوادگی، ورشکستگی صندوق‌های بازنشستگی، روند رو به افزایش اختلالات روانی و نیاز به تخت‌های بیمارستانی، کاهش نقش دولت در برنامه‌های مراقبتی و افزایش مراکز خصوصی تشدید می‌شود. در حال حاضر دولت در حال واگذاری بسیاری از مراکز خدمات اجتماعی به بخش خصوصی است. این فرایند خود به خود رقابت‌ونزاع جهت کسب پول در بخش خصوصی را افزایش می‌دهد. درحالی‌که بسیاری از سالمندان احتمالاً فاقد پس‌انداز مکفی جهت پرداختن هزینه‌های مراقبت از خود هستند؛ لذا حضور آن‌ها در مراکز مراقبتی منجر به تشدید مشکلات آن‌ها خواهد شد. در صورت عدم اصلاح نظام رفاهی و فقدان ساز و کار مناسب جهت مراقبت از ۲۶ میلیون سالمند، مشکلات عمده‌ای برای آن‌ها ایجاد می‌شود و کشور را با بحرانی انسانی مواجه خواهد ساخت (۱۵). هزینه‌های مراقبت از سالمندی شامل درمان سرپایی، بستری، دارو، مراقبت، آزمایش‌های تشخیصی، نگهداری و اقامت در خانه است.

سالمندی جمعیت به‌مثابه یکی از چهار ابرترند جمعیتی که تأثیر عمیقی بر توسعه پایدار جوامع دارد شناخته می‌شود. بر طبق گزارش سازمان ملل در حال حاضر بیش از ۷۳۴ میلیون سالمند در سطح جهان وجود داشته

خدمات) توجه بیشتری را بر روی پتانسیل حوزه مهندسی خدمات نشان می‌دهد. برخلاف دیدگاه بازاریابی رایج توسعه خدمات جدید، مهندسی خدمات قصد دارد از دانش علمی مهندسی برای توسعه سیستم‌های خدمات و سیستم‌های محصول-خدمات به روشی سیستماتیک و روش‌شناختی استفاده کند (۲۲).

تحقیقات انجام شده در موضوعات مرتبط به سیستم‌های محصول-خدمت و سالمندی نشان می‌دهد که در سال‌های اخیر مورد توجه محققین قرار گرفته است و با توجه به ضرورت و اهمیت موضوع سالمندی، لزوم بررسی خدمات و محصولات مورد نیاز ایشان به صورت فراگیر و گسترده به نظر می‌رسد. همچنین تشخیص نیازهای صحیح از طریق عوامل شناختی نظیر علوم اعتصاب، می‌توان به طور صحیح، نیازها و انتظارات مشتریان را شناسایی و با شناخت صحیح، خدمات و محصولات در راستای رضایتمندی ایشان طراحی و مهندسی نمود.

پژوهش‌هایی که در کشور چین در حوزه نظام مراقبت از سالمندی و نقش تکنولوژی صورت گرفته است نشان می‌دهد که تلفن‌های همراه می‌تواند در کنترل سلامت بیماران سالمند دیابتی نقش موثری داشته باشد. سالمندان دیابتی چینی با استفاده از تلفن‌های همراه به نام CADA توانسته است که میزان قندخون، وزن، رژیم غذایی، وضعیت روانی، ورزش و ... را کنترل نموده و اطلاعات ارزشمندی را در اختیار پزشکان برای بررسی وضعیت سالمندان قرار دهد. پژوهش‌های آنتونیسلی (۲۰۰۸) نشان داد که سیستم کنترل از راه دور منجر به کاهش تعداد موارد بستری و افزایش منظم دارو در بین سالمندان گردیده است. استفاده از فناوری‌های دیجیتال منجر به افزایش استقلال و امنیت سالمندان، بهبود شیوه‌های ارائه خدمات، کاهش هزینه‌های مراقبت و ارتقای کیفیت زندگی آن‌ها شود (۲۵). اکثر سالمندان به دلایلی نظیر رفع نیازهای روزمره، سرگرمی و تفریح و روابط خانوادگی نیازمند استفاده از آن هستند که می‌تواند در افزایش سالم‌زیستی و ارتقای مراقبت از آن‌ها موثر باشد. هدف استفاده از تکنولوژی‌ها نیز در راستای سیاست «سالمندی در محل» و حضور سالمندان در خانه با هدف جلوگیری از حضور در مراکز مراقبتی است. برای آموزش سالمندان و ارتقای وضعیت بهداشتی و ترویج مراقبت از آن‌ها می‌توان از شیوه‌های استفاده از شبکه‌های اجتماعی نظیر واتساپ، تلگرام، اینستاگرام، شیوه‌های استفاده از اینترنت و آشنایی با انواع مرورگرها استفاده کرد. علاوه بر این آشنایی با انواع نرم‌افزارهای دارویی، پرونده‌های سلامت، مشاوره تصویری

باشند و از طرفی ارائه خدماتی از طریق برنامه‌های کاربردی زمینه مشاوره و درمان خود را بدون نیاز به مراجعه به مراکز درمانی اقدام نمایند. در ضمن، مراکز درمانی به دلیل تأخیر در تسویه تعهدات مالی مراکز بیمه‌ای معمولاً ناراضی بوده و بعضی از آن‌ها که دارای خدمات با کیفیت حوزه سلامت و درمان می‌باشند، با مراکز بیمه‌ای قرارداد منعقد نمی‌کنند. اکثر مطالعات بر اهمیت توسعه خدمات تأکید می‌کنند، اما آن‌ها در ارائه کمک‌های خاص در مورد نحوه جاسازی این خدمات در مدیریت استراتژیک و عملیاتی شرکت‌ها شکست می‌خورند. به همین دلیل، رویکردهای زیادی در طول سال‌ها برای حمایت از طراحی و توسعه خدمات به عنوان یک سیستم یا به عنوان یک عنصر تشکیل‌دهنده یک سیستم محصول-خدمت توسعه یافته است. اولین مطالعات علمی در مورد توسعه خدمات در انگلیسی-آمریکایی معرفی شدند. انتشارات در اوایل دهه ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰، زمانی که عباراتی مانند «توسعه خدمات جدید»، «طراحی خدمات» و «مهندسی خدمات» در ادبیات ظاهر شد. در آن زمان، توسعه خدمات جدید (NSD) شروع به یافتن راه خود به عنوان یک فرآیند کلی برای توسعه خدمات جدید، از تولید ایده تا راه اندازی بازار کرد. اولین مشارکت‌ها عمدتاً مبتنی بر بازاریابی بود که بر عوامل موفقیت و موانع تمرکز داشت (۲۲). علی‌رغم شکوفایی مطالعات تجربی، برای سال‌های متعددی اتفاق نظر در مورد یک فرآیند توسعه به‌خوبی رسمی وجود نداشت که منجر به نتایج متناقضی شد. با رویکردهای سیستماتیک‌تر برای ارائه یک چارچوب جامع که می‌تواند به عنوان مرجع در زمینه در نظر گرفته شود، نهایی شده است (۲۳). همچنین اصطلاح طراحی خدمت ریشه در ادبیات انگلیسی-آمریکایی در همان سال‌ها پیدا کرد. بر خلاف توسعه خدمات جدید که عمدتاً بر سطح بازاریابی و استراتژیک متمرکز است، طراحی خدمات به طور خاص ساختار و محتوای یک عملیات خدماتی را مورد توجه قرار می‌دهد (۲۴). با توجه به ماهیت در زمینه خدمات، تحقیقات در این زمینه اساساً مبتنی بر طراحی تعامل به‌ویژه از نظر عناصر قابل درک یک خدمت (مانند رنگ‌ها، صداها، بوها) و رابط با مشتری است. تحقیق اکتشافی با هدف ایجاد درک مناسب در مورد آنچه طراحی می‌شود و مشارکت دادن کاربران نهایی در ایجاد معنا از طریق یک فرآیند خلاقانه می‌باشد. ناتوانی این دو جریان اصلی تحقیقاتی در نگرش به طراحی و توسعه خدمات با دیدگاهی سیستماتیک و گسترده (یا در نظر گرفتن نیازهای کاربر و سازمان) و با یکپارچگی یکپارچه محتویات ملموس (محصول) و ناملموس

مراقبت‌کنندگان نیز شرایط آن‌ها را پیگیری نمایند. کفش GPS به سالمندانی که مشکل حرکتی داشته کمک نموده تا بتوانند در مسیر خود حرکت کنند. ارائه‌دهنده قرص اتوماتیکی (Automatic Pill Dispenser) به سالمندان کمک می‌نماید تا زمان خوردن داروهایشان را یادآور کند. سیستم کنترل خانگی (Home Monitoring System) به مراقبان و سالمندان کمک می‌نماید تا به کنترل سالمندان همگام ورود و خروج خودشان و سایر افراد کمک کنند. همچنین از بروز حوادثی نظیر آتش‌سوزی در خانه که به دلیل فراموش کاری سالمندان ممکن است بروز کرده جلوگیری نماید. در کشور ژاپن نقش ربات‌ها نظیر (ROMEO) در مراقبت از سالمندان به عنوان یک هم‌خانه، بررسی‌کننده دارو، وسیله برقراری ارتباط و کنترل توسط مراقبان برای نگهداری از سالمندان در خانه اهمیت زیادی یافته است. این ربات‌ها قادر به شناخت احساسات انسان‌ها بوده و خود را با وضعیت خلقی انسان سازگار می‌کند. در شهر بارسلونا اسپانیا اپلیکشنی تحت عنوان «vincles BCN» جهت مراقبت از سالمندان، تقویت شبکه اجتماعی، مراقبت رسمی و غیررسمی و انتقال پول طراحی گردیده که بسیار ساده است و سالمندان قادر به استفاده از آن هستند. در کشور ایتالیا نیز برای دسترسی آسان سالمندان به خدمات بانکی سیستمی تحت عنوان «بانک از طریق اینترنت (Subito Banka Via Internet)» طراحی شده است که به سالمندان کمک می‌نماید تا عملیات بانکی، پرداخت قبض و نقل و انتقال بانکی را با استفاده از دکمه‌های بزرگ و خوانا به خوبی انجام دهند (۲۶).

استفاده از فناوری اطلاعات، خدمات شخصی، استاندارد صنعت و کاربردهای صنعتی در مقیاس بزرگ از جمله ویژگی‌های متمایز سیستم‌های محصول-خدمات هوشمند هستند (۱۱). با تجزیه و تحلیل چارچوب نظری سیستم هوشمند خدمات-محصول، می‌توان دید این سیستم با ویژگی‌های خوبی مانند شخصی‌سازی و سفارشی‌سازی، رشد پایدار و مشارکت در خدمات، در مقایسه با سیستم‌های سنتی خدمات-محصول، از لحاظ عملی، از اهمیت زیادی برخوردار است و چشم‌اندازهای خوبی برای کاربرد دارد (۱۳). ایون و همکاران (۲۰۲۳) این مقاله را با هدف طراحی اپلیکیشن مراقبت‌های بهداشتی دیجیتال با هدف بهبود عملکردهای فیزیکی و شناختی سالمندان انجام دادند. این مطالعه تمرین بازی جدی کشاورزی با هوش مصنوعی مبتنی بر سیستم‌های شخصی‌سازی شده تنظیم سطح دشواری و امتیازدهی نسبی مبتنی بر هوش مصنوعی را

حسگرهای هوشمند، لباس هوشمند، گوشی‌های هوشمند، و ... بخشی از این تکنولوژی‌ها محسوب می‌شوند.

شرکت گوگل از نرم افزار NEST با هدف روشن کردن چراغ‌های مسیر حرکت سالمندان و جلوگیری از زمین خوردن سالمندانی که در راه رفتن دچار مشکل بوده، رونمایی کرده است. علاوه بر این فناوری‌های دیگری نیز به کمک مراقبت از سالمندان آمده‌اند که می‌توان به فناوری‌های پوشیدنی (شلووار هوشمند) با هدف جلوگیری از زمین خوردن سالمندان و قوی‌تر شدن ماهیچه‌ها، GPS Smart Sole که نوعی کفی کفش بوده و با باتری شارژی کار کرده که خانواده می‌تواند با سالمند در تماس بوده و هنگام خروج او از خانه با استفاده از یک وب سایت نظارت مرکزی وی را رصد و ردیابی نماید. WiseWear یک جواهر هوشمند و سیستم سنسور خطی برای مراقبت از سالمندان بوده و الگوی خواب، ضربان قلب و کالری سوزانده شده بدن را اندازه‌گیری می‌نماید. هنگامی که سالمند نیاز به کمک فوری داشته باشد با استفاده از سیگنال‌های آن می‌تواند به اورژانس پزشکی وصل شود و از مراقبت‌های ضروری استفاده کند. استفاده از این تکنولوژی در سال ۲۰۱۳ توسط ویلمینک ابداع شد. ربات‌های پرستار نظیر، Mabu، ElliQ، Paro و Mario نیز با هدف اندازه‌گیری ضربان قلب سالمند، بررسی نحوه استفاده از دارو، سرگرم شدن، تشویق به حرکت، پخش موسیقی و ... طراحی و به کار گرفته شده است. علاوه بر موارد یاد شده طراحی خانه‌های هوشمند با استفاده از اینترنت اشیا (Internet of Things) می‌تواند ضمن فراهم ساختن مراقبت از سالمندان در تنظیم دمای هوای خانه، باز و بسته کردن در خانه و اتاق‌ها، یادآوری داروها، مراقبت از راه دور سالمندان، بالابره‌های هوشمند و ... از جمله امکاناتی هستند که به کمک سالمندان آمده و منجر به بهبود کیفیت زندگی، مراقبت و استقلال سالمندان از آن‌ها می‌گردد. موسسه ویتالیتی، شرکت اسباب‌بازی هاسبرو انواعی از اسباب‌بازی تحت عنوان «جوی برای همه» طراحی کرده است که اولین خط تولید آن را به ساختن عروسک گربه اختصاص داده است که می‌تواند آن‌ها را در آغوش بگیرند و آن را نوازش نمایند. این اقدام به منجر به کاهش تنهایی در بین سالمندان گردیده است. استفاده از چنین فناوری‌هایی منجر به افزایش رضایت از زندگی، کاهش تنهایی و حصول به اهداف معنی‌دار زندگی می‌شود. عینک گوگل (Google Glass) از دیگر فناوری‌هایی است که به کمک سالمندان آمده است تا بتوانند مسیر راه رفتن خود را مشخص نموده و

طراحی کرد تا کاربر را تشویق کند تا بازی را با لذت و در عین حال استفاده از مجموعه‌ای از تکنیک‌های رضایت و انگیزه ادامه دهد. این مطالعه همچنین یک ارزیابی تجربی سه ماهه در مورد رضایت کاربر و آزمون عملکرد طراحی کرد. نتایج این مطالعه نشان داد که هر سه جنبه غوطه وری، رضایت و رکوردهای عملکرد بالاتر از سایر بازی‌های موجود در بازار هستند که مناسب بودن و کاربردی بودن بازی جدی پیشنهادی را به عنوان یک برنامه مراقبت بهداشتی دیجیتال به اثبات رساند. بنابراین، انتظار می‌رود که عناصر شخصی‌سازی شده و سرگرم‌کننده برای بازی‌های ورزشی، محیطی مهیج‌تر و سرگرم‌کننده‌تر برای کاربران مسن برای استفاده عملی و گسترده‌تر از برنامه‌های نوظهور مراقبت‌های بهداشتی دیجیتال فراهم کند. پس از توسعه یک مدل گیمیفیکیشن که با چهار عنصر بازی شامل اهداف، قوانین، سیستم‌های بازخورد و مشارکت داوطلبانه ادغام شده بود، کل فرآیند بازی طراحی شد که در آن رایانه شخصی و دوربین کینکت برای پردازش داده‌های حرکتی کاربر که در زمان واقعی دریافت می‌شوند در هم قفل می‌شوند. در نهایت، فارمینگ (Farming) با سیستم‌های بازخورد کاربر از جمله تنظیم سطح دشواری مبتنی بر هوش مصنوعی و سیستم امتیازدهی نسبی ترکیب شد تا کاربر را تشویق کند تا با لذت بازی را ادامه دهد. شرکت کنندگان سالمند شرکت کننده در پژوهش تجربی سه ماهه، مقبولیت و امکان سنجی بالایی را نسبت به بازی ورزشی پیشنهادی نشان دادند و افزایش عملکرد تمرین و میانگین میزان موفقیت را نشان دادند. در ارزیابی جامع اثربخشی بازی، تعداد شرکت کننده و حجم نمونه داده‌های بازی باید بزرگ‌تر شود تا قدرت نتیجه آماری افزایش یابد (۲۷).

ژائو و همکاران (۲۰۲۳) یک روش طراحی برای یک سیستم خدمات محصول توانبخشی هوشمند بر اساس سناریوهای مجازی پیشنهاد می‌کنند ابتدا، اثربخشی توانبخشی برای بیماران با استفاده از داده‌های چندوجهی به صورت کمی ارزیابی می‌شود. سپس، یک مکانیسم بهینه‌سازی برای سناریوهای آموزش مجازی مبتنی بر اثربخشی توانبخشی و یک برنامه توانبخشی بر اساس نمودار دانش ایجاد می‌شود. در نهایت، یک چارچوب طراحی برای یک سیستم خدمات تمام‌مرحله‌ای که نیازهای کاربر را برآورده می‌کند و همکاری پزشک و سازنده را امکان‌پذیر می‌سازد، با اتخاذ یک معماری «ابر-انتهای انسان» توسعه می‌یابد. در این مطالعه سیستم خدمات SRP بر اساس سناریوهای مجازی به عنوان چارچوب تحقیق عمل می‌کند و از رانندگی مجازی

برای کودکان اوتیستیک به عنوان مطالعه موردی برای تأیید چارچوب و روش پیشنهادی استفاده می‌کند. نتایج تجربی نشان می‌دهد که سیستم خدمات بر اساس روش‌های پیشنهادی می‌تواند یک سیستم رانندگی مجازی بهینه و برنامه توانبخشی آن را بر اساس نتایج ارزیابی از رهاسازی بیماران ایجاد کند (۲۸).

یوان و همکاران (۲۰۲۳) دیدگاه جدیدی را با ادغام آگاهی زمینه ارائه می‌کنند و سپس یک چارچوب مفهومی برای یک SPSS با آگاهی از زمینه (CA-SPSS) و رویکرد توسعه این سیستم پیشنهاد می‌کنند. به طور خاص، این رویکرد شامل چهار مرحله است. اولین گام، کسب زمینه برای ایجاد یک شبکه حسگر بی سیم با دستگاه‌های پوشیدنی برای به دست آوردن داده‌های فیزیولوژیکی کاربران است. دوم، روش‌های مدل‌سازی زمینه بر روی یک پلتفرم ابری، مانند جمع‌آوری، ذخیره‌سازی و تجزیه و تحلیل داده‌ها، تنظیم می‌شوند. علاوه بر این، مجموعه داده‌های یادگیری ماشین با اطلاعات به دست آمده از کانال‌های متعدد، مانند زمینه‌های کاربر، فیزیکی، حسی و استنتاجی، تولید می‌شوند. پس از آن، مدل‌های شبکه عصبی برای استدلال زمینه برای تعیین روش‌ها برای کاربران استفاده می‌شود. برای تولید محتویات سرویس مناسب برای هر سطح مدالیته کاربر، یک فرآیند تصمیم‌گیری چند معیاره برای تشکیل استراتژی‌های خدمات سفارشی برای توزیع زمینه استفاده می‌شود. برای اجرای رویکرد پیشنهادی، یک مورد SPSS برای حمایت از مسابقات ورزشی غیرحرفه‌ای توسعه یافته و از نظر عملکرد مدل و رضایت کاربر ارزیابی می‌شود. نتایج نشان می‌دهد که مدل مستقر در سیستم عملکرد بهتری نسبت به مدل‌های یادگیری ماشین سنتی دارد. با توجه به یافته‌های آزمایش‌های کاربر، آزمودنی‌ها از بسته‌های خدمات شخصی‌شده و هوشمندی بسیار راضی هستند، اما متوجه می‌شوند که قابلیت اطمینان در رنج است. مطالعه موردی نشان می‌دهد که رویکرد پیشنهادی CA-SPSS به گسترش تعاریف موجود از زمینه در ادبیات کمک می‌کند و به‌طور مؤثر توسعه بیشتر SPSS ها، به‌ویژه در ورزش و سلامت موبایل را هدایت می‌کند (۲۹).

به نظر والرینو بلاند و همکاران (۲۰۲۲) یک اکوسیستم سلامت هوشمند را می‌توان با توجه به ابعاد مختلف مدل‌سازی کرد که بیشترین تأثیرگذاری بر پروژه ما موارد زیر است:

- قابلیت اتصال: این یک نکته کلیدی در اکوسیستم‌های سلامت هوشمند است زیرا نحوه انتقال داده‌ها از حسگرها

رضا حسنوی آتشگاه و همکاران

بیماران و پزشکان، یا با شرایط زمینه ای که یک جزء از سیستم باید عمل کند، توصیف می کند.

- هزینه‌ها: این یک مقوله غیر موضوعی است و تحت تأثیر تعامل با سیستم نیست. هزینه های پیاده سازی و مدیریت یک سیستم مراقبت های بهداشتی را در نظر می گیرد. معمولاً این هزینه ها به دو حوزه کلان سخت افزاری و نرم افزاری تقسیم می شوند که به نوبه خود به دو نوع هزینه یکباره یا هزینه اشتراک تقسیم می شوند (۳۰).

تحقیقات انجام شده در موضوعات مرتبط به نظام‌های بیمه‌ای سلامت کشورهای جهان نشان می‌دهد که ضرورت توجه به سالمندی و ارائه خدمات و محصولات با توجه به تکنولوژی‌های نوین و عوامل شناختی وجود دارد. در انتها، جهت جمع‌بندی تحقیقات انجام شده و تمرکز این پژوهش به سالمندی، فقط مقالاتی که در آن‌ها سالمندی و سیستم‌های محصول - خدمت بررسی شده‌اند با توجه به سایر تحقیقات در حوزه‌های عوامل شناختی و نظام‌های بیمه‌ای خلاصه شده که در جدول ۱ قابل مشاهده است.

به هاب یا پلت فرم را مشخص می کند و بر هر جنبه ای از سیستم مانند مصرف انرژی، نمونه برداری زمان و هزینه ها تأثیر می گذارد.

- پارامترهای کاربر و بالینی: نوع داده هایی که از سیستم مدیریت می شوند را توصیف می کند، معمولاً این بعد شامل دو بعد فرعی است: پارامترهای بالینی که وضعیت بیمار را نشان می دهد، به عنوان مثال، ضربان قلب، اکسیژن خون، و غیره، و پارامترهای کاربر که تعامل بین کاربر و سیستم را نشان می دهد.

- پذیرش - پذیرفته شدن: این توانایی یک جزء را برای پشتیبانی موثر از تجربه کاربر و فناوری پذیرش بیماران و پزشکان مدل می کند. همچنین تهاجمی بودن حسگرها و دستگاه‌های اتخاذ شده، یعنی محدودیت‌هایی را که بر روی فعالیت‌هایی که بیماران و پزشکان معمولاً انجام می‌دهند، اعمال می‌کنند، در نظر می‌گیرد.

- سفارشی سازی سیستم: قابلیت های ارائه شده توسط سیستم را برای تطبیق خود با ترجیحات بیان شده توسط

جدول ۱. خلاصه مرور ادبیات کاربرد سیستم‌های محصول - خدمت در حوزه سالمندی

مرجع	نوع سیستم محصول - خدمت		عناصر موثر در طراحی PSS	خدمات به سالمندان				در نظر گرفتن عوامل زیر در سیستم طراحی شده		
	PSS	SPSS		کاربر (سالمند)	سایر ذینفعان	دارو	درمان	مراقبت بهداشتی	سایر خدمات	عوامل شناختی
لیو و همکاران (۲۰۱۹) (۳۱)	×				×	×			×	×
چنگ و همکاران (۲۰۱۹) (۳۲)	×			×		×	×	×		×
منقی (۲۰۱۹) (۳۳)	×								×	×
چنگ و همکاران (۲۰۲۲) (۳۴)	×			×					×	×
یاموت و همکاران (۲۰۲۳) (۳۵)	×			×	×	×		×	×	×
لی و همکاران (۲۰۲۳) (۳۶)	×			×	×	×	×	×	×	×
وو و شاین (۲۰۲۴) (۳۷)	×			×	×	×		×	×	×
بی و همکاران (۲۰۲۴) (۳۸)		×		×	×	×	×			×
پنگ و همکاران (۲۰۲۳) (۳۹)		×		×	×	×				×
ایون و همکاران (۲۰۲۳) (۴۷)	×			×	×	×		×		×

در جدول ۲ با مرور مطالعات داخلی و خارجی در حوزه مولفه‌ها و پارامترهای سیستم‌های محصول - خدمت بیان شد.

جدول ۲. مرور مطالعات داخلی و خارجی در حوزه مولفه‌ها و پارامترهای سیستم‌های محصول - خدمت

محقق / سال	مولفه‌ها و پارامترهای سیستم
والریو بلاند و همکاران (۲۰۲۲) (۳۰)	میزان سفارشی‌سازی سیستم (پذیرفته شدن بطور گسترده، متوسط و آسان برای استفاده، پایین و سخت برای استفاده) قابلیت اتصال (وای فای، ۴G، سیمی، RFID، بلوتوث، زیگی) میزان هزینه‌های پیاده‌سازی و مدیریت سیستم (سخت افزاری و نرم افزاری) پارامترهای کاربر و بالینی (داده‌های زیست محیطی، مواد غذایی، قند خون، فشار خون، نوار قلب، ضربان قلب، اشباع اکسیژن، قد، وزن، فعالیت و تحرک، استراحت، دمای بدن، درصد چربی)
چن و همکاران (۲۰۲۰) (۱۱)	مبتنی بر فناوری اطلاعات و دیجیتال‌سازی اشیای فیزیکی دیجیتالی خدمات شخصی استاندارد صنعت و کاربردهای صنعتی در مقیاس بزرگ شخصی‌سازی و سفارشی‌سازی رشد پایدار مشارکت در خدمات
ایون و همکاران (۲۰۲۳) (۲۷)	عناصر شخصی‌سازی شده گیمیفیکیشن برای محیطی مهیج و سرگرم‌کننده (مثل؛ بازی ورزشی) سیستم‌های بازخورد کاربر (تنظیم سطح دشواری، امتیازدهی نسبی) مدیر رابط کاربری (UI) تشخیص حرکات راهنمای آموزشی
دنی چانگ و همکاران (۲۰۱۹) (۳۲)	بستر ابری؛ پشتیبانی فنی (محاسبات، پایگاه داده کاربر و زنجیره تامین، پیام‌ها)، مدیریت دستگاه و ابزار فیزیکی، تحلیل داده) بستر فیزیکی (نیازهای کاربر، خدمات و محصولات) نقشه تجربه کاربر و ارزیابی آن مدیریت دارو برای سالمندان بازیگران و شبکه یکپارچه‌سازی (بیمارستان، داروخانه، تحویل دهنده، کاربر نهایی)

یافته‌ها

اجزا و شاخص‌ها سیستم محصول - خدمت هوشمند

سلامت محور

با توجه به بررسی ادبیات موضوع و مطالعه‌ی پژوهش‌های گذشته، اجزا و شاخص‌های سیستم محصول - خدمت هوشمند سلامت‌محور به صورت جامع (با در نظر گرفتن همه مدل‌ها و نظرات مطرح شده در این حوزه) به صورت

جدول ۳ ارائه شده است. لازم به ذکر است، اجزای سیستم متشکل از جزء؛ بازیگران و شبکه یکپارچه‌سازی، میزان هزینه پیاده‌سازی و مدیریت سیستم، بستر و پلتفرم ابری، بستر فیزیکی، قابلیت اتصال، شخصی‌سازی و سفارشی‌سازی، مدیریت تجربه و رابط کاربری (UI, UX)، سیستم‌های بازخورد کاربر، مدیریت دارو و بررسی بالینی، قوانین و راهنمای آموزشی است.

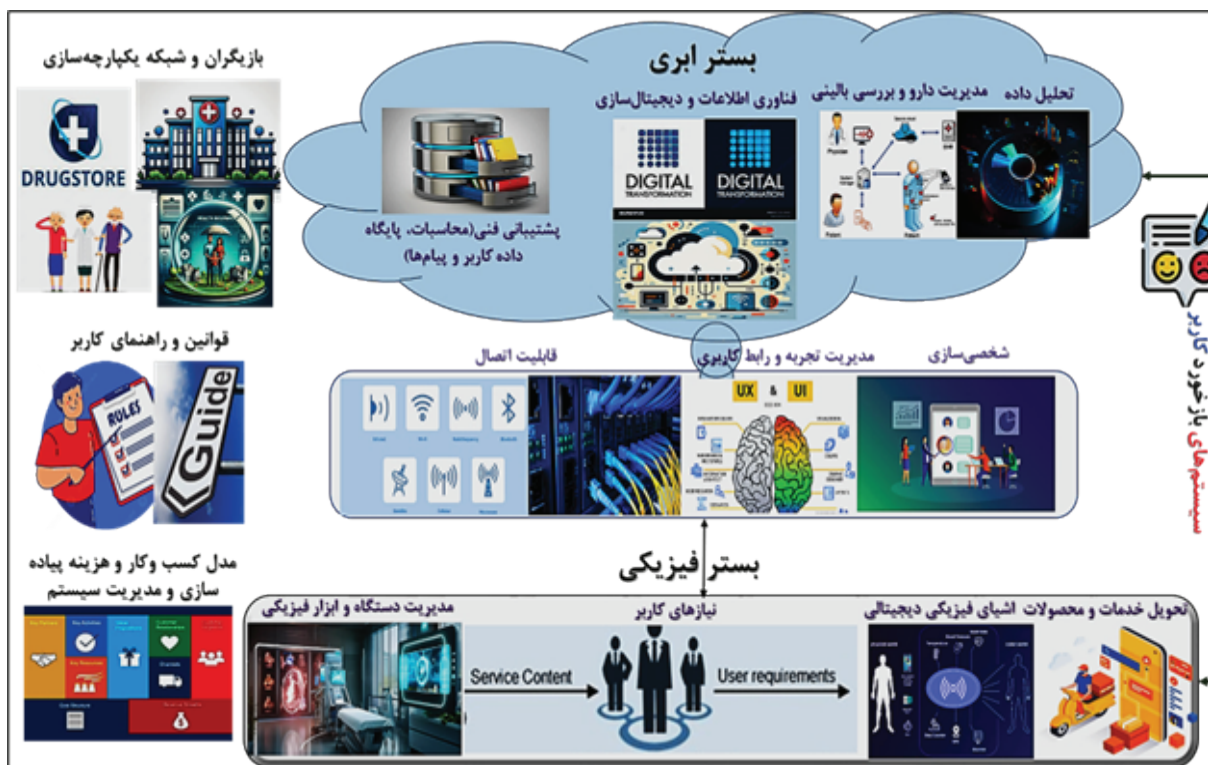
جدول ۳. اجزا و پارامترهای سیستم محصول - خدمت هوشمند سلامت‌محور

اجزا سیستم	شاخص‌ها و پارامترهای سیستم
بازیگران و شبکه یکپارچه‌سازی	بیمارستان، سازمان‌های حمایتی بیمه‌ای، داروخانه، تحویل دهنده، بیمار و سالمندان
میزان هزینه پیاده‌سازی و مدیریت سیستم	هزینه‌های سخت افزاری، هزینه‌های نرم افزاری
بستر و پلتفرم ابری	مبتنی بر فناوری اطلاعات و دیجیتال‌سازی پشتیبانی فنی (محاسبات، پایگاه داده کاربر و زنجیره تامین، پیام‌ها) تحلیل داده
بستر فیزیکی	نیازهای کاربر، بستر تحویل خدمات و محصولات، مدیریت دستگاه و ابزار فیزیکی اشیای فیزیکی دیجیتالی
قابلیت اتصال	ارتباط با سیم (تماس تلفنی، حسگرها) ارتباط بی‌سیم (RFID، بلوتوث، وای فای، فناوری ارتباطی اینترنتی مبتنی بر موبایل، نرم‌افزارها و فناوری‌های مشابه دیگر)

شخصی سازی و سفارشی سازی	پذیرفته شدن بطور گسترده، متوسط و آسان برای استفاده، پایین و سخت برای استفاده
مدیریت تجربه و رابط کاربری (UI, UX)	تجهیزات ورودی فیزیکی کاربر، تشخیص حرکات کاربر، نقشه تجربه کاربر و ارزیابی آن، گیمیفیکیشن (برای محیطی مهیج و سرگرم کننده)
سیستم های بازخورد کاربر	تنظیم سطح دشواری، امتیازدهی نسبی، مشارکت کاربر در خدمات
مدیریت دارو و بررسی بالینی	داده های زیست محیطی، مواد غذایی، قند خون، فشار خون، نوار قلب، ضربان قلب، اشباع اکسیژن، قند، وزن، فعالیت و تحرک، استراحت، دمای بدن، درصد چربی، عوامل شناختی
قوانین و راهنمای آموزشی	ماژولی برای تشریح چگونگی استفاده کاربر از سیستم هوشمند و اجزا مختلف آن استانداردها و قوانین حریم شخصی

محاسبات مبتنی بر عامل یا شبکه و خودآموزی و تنظیم ماشین ها تشکیل دهد. داده های ارتباطی که امکان گرفتن ورودی های مورد نیاز از گره های مرتبط را فراهم می کند. در واقع، سیستم محصول - خدمت هوشمند سلامت محور یک چارچوب داده فشرده و مبتنی بر داده است. از آنجایی که ماهیت سرویس دهی برای برآورده کردن خواسته های شخصی است، درک دقیقی از نیازهای مختلف کاربر مورد نیاز است. سیستم محصول - خدمت هوشمند سلامت محور پیشنهادی، انواع مختلف کاربر را برای تشخیص نیازهای خاص مختلف در نظر می گیرد. به همین ترتیب، ارائه دهندگان با توجه به توانایی خود برای برآوردن چنین نیازهایی یکپارچه می شوند که بر درک نیازهای کاربر، تجزیه و تحلیل ادراک کاربر و نگاشت از صدای مشتری به محتوای خدمات در این چارچوب تأکید دارد. انتظار می رود که فرآیند تجزیه و تحلیل جامع نیازمندی های کاربر، شناسایی ارائه دهنده و فرآیند یکپارچه سازی برای برآورده کردن این نیازها، و فرآیند توسعه سیستماتیک محصول / خدمات برای ایجاد محصول کمک کند. برای تحقق بخشیدن به این چارچوب، رویکرد توسعه از دو جنبه در زمینه فیزیکی، چگونگی برداشت و تفسیر نیازهای کاربر، نحوه ادغام ذی نفعان مرتبط، نحوه طراحی معماری محصول ساخته خواهد شد. شکل ۱ مدل اولیه کلی را بر اساس یافته های جدول ۳، مدل سیستم محصول - خدمت هوشمند سلامت محور سالمندان را نشان می دهد.

با توجه به بازیگران اصلی سیستم محصول - خدمت هوشمند سلامت محور، سالمندان، محصولات و ارائه دهندگان نقش مهمی را ایفا می کنند. به طور خاص، سالمندان، انگیزه طراحی سیستم محصول - خدمت هوشمند سلامت محور در این پژوهش هستند و نیازهای آن ها می تواند توسط ارائه دهندگان برای شروع توسعه محصول / خدمت جدید درک شود. با توجه به مشکلات سالمندان، ارائه دهندگان با قابلیت های مرتبط برای برآوردن نیازها را می توان برای تشکیل محتوای سرویس ادغام کرد که بر اساس آن معماری محصول با حالت تعامل مناسب و تجسم رابط طراحی می شود. پس از آن، رضایت کاربران و نیازهای بیشتر می تواند باعث تکرار بهبود محصول و ایجاد خدمات جدید شود. در واقع می تواند منجر به فرآیند ایجاد ارزش مشترک بین کاربر و ارائه دهنده شود. واضح تر، کاربر نقطه شروع (به عنوان منبع نیاز) و پایان نهایی (به عنوان گیرنده و ارزیاب خدمات) است. ارائه دهندگان منبع محتوا (عملکرد) هستند. محصول / خدمت در واقع بستر مشترک کاربران و ارائه دهندگان برای به دست آوردن، تحویل و مبادله ارزش خود و دستیابی به منافع متقابل است. جدا از ارتباط فیزیکی بین هر بازیگر، جریان داده برای دستگاه های شبکه، ایجاد خدمات الکترونیکی، تحقق هوشمندی آنلاین و ارتباط زدن فضای فیزیکی - سایبری مهم است. به ویژه، جریان داده ها از جنبه هایی مانند داده های تولید شده توسط بازیگران ناشی می شود که می تواند جامعه کاربر، اینترنت اشیا و شبکه ذی نفعان را به منظور تجزیه و تحلیل جمعیت،



شکل ۱. مدل اولیه کلی؛ مدل سیستم محصول - خدمت هوشمند سلامت محور سالمندان

حالی که چنین وضعیتی در بین سالمندان ساکن در سرای سالمندان وجود نداشته است (۴۱). دوره صنعتی چهارم، طیف گسترده‌ای از پیشرفت‌ها را در سیستم محصول - خدمت هوشمند سلامت محور موجود امکان پذیر می‌سازد، که مستلزم امکان دیجیتالی کردن و اتصال بیشتر آن‌ها است. به این معنا، تشخیص داده شده است که «انقلاب خدمات و انقلاب اطلاعات دو روی یک سکه هستند» (۴۲). با این حال، تأثیر خاصی که فناوری‌های دیجیتال جدید بر سیستم محصول - خدمت و تجارت آن خواهند داشت، هنوز مشخص نیست. با این حال، مشخص شده است که تغییر کامل در ارزش پیشنهادی، کل زنجیره ارزش را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد و بر روابط بین شرکت و مشتریان و بین همه بازیگران اکوسیستم تأثیر می‌گذارد. گیمیفیکیشن به یک استراتژی اساسی در طراحی محصول دیجیتال برای ایجاد تعاملات معنادار و جذاب با کاربران تبدیل شده است. با استفاده از انگیزه درونی بازی، شرکت‌ها می‌توانند تعامل کاربر را بهبود بخشند، وفاداری به برند را تقویت کنند و حفظ را افزایش دهند. گیمیفیکیشن در تجربه کاربر دیجیتال بر اساس عناصر کلیدی مختلفی است که مشارکت و مشارکت را تشویق می‌کند. به نظر والریو بلاند و همکاران (۲۰۲۲) در عصر پزشکی شخصی سازی شده، جمعیت پیر و بیماری‌های همراه متعدد،

بحث

بر اساس مطالعه قاسمی و همکاران (۱۳۹۷) نشان دادند که هزینه‌های مراقبت از سلامت سالمندان بسیار بالا است و ۳/۵ میلیون بیمار که بخش عمده‌ای از آن‌ها سالمند هستند، به دلیل چنین هزینه‌هایی زیر خط فقر می‌روند. بر این اساس خدمات پیشگیرانه، غربالگری و مدیریت بیماری‌ها در بین سالمندان اهمیت بسیار زیادی دارد؛ لذا تدوین برنامه خودمراقبتی جامع، آموزش مصرف داروها و خدمات بهداشتی و درمانی در رابطه با مراقبت و درمان بستری بیماران و محیط ایمن در منزل اهمیت دارد. از منظر متغیرهای مؤثر بر نشانگان آفت روحیه، اصلی‌ترین نیاز سالمندان حضور در یک بافت روانی، اجتماعی و عاطفی فعال است که در آن احساس‌های کارآمد بودن، محترم بودن و متعلق بودن به‌طور روزمره تأیید شوند؛ لذا سالمندانی که به مراکز روزانه مراجعه می‌کردند در مقایسه با سالمندان ساکن خانه‌های شخصی و سرای سالمندان از نظر شاخص‌های بی‌معنایی، ملالت، دلسردی، درماندگی، شکست و نشانه‌های افت روحیه وضعیت بهتری داشتند (۴۰). مطالعاتی که در کشور کره جنوبی انجام شد، نشان داد که مهم‌ترین عوامل تعیین کننده خوشبختی سالمندان در این کشور داشتن روابط خانوادگی خوب، ثبات اقتصادی و سلامتی بوده است. در

و سپس شناسایی شکاف بین آنها برای ارائه رهنمودهایی برای تحقیقات آینده در این زمینه است. با مطالعه متون به راحتی می توان دریافت که تعداد قابل قبولی از تحقیقات در مورد مفهوم سیستم محصول-خدمت وجود دارد. اگرچه این ایده در مرحله اولیه خود است، اما تعداد زیادی کار در این زمینه مفهوم سیستم محصول-خدمت را کاملاً روشن می کند، روش ها و ابزارهایی را برای پیاده سازی سیستم محصول-خدمت، طراحی محصول و طراحی خدمات و مزایای حاصل از استفاده از سیستم محصول-خدمت مانند عملکرد پایدار ارائه می دهد. چه از نظر زیست محیطی، چه از نظر اقتصادی یا اجتماعی. همچنین تاکید شد که استفاده از استراتژی های سیستم محصول-خدمت در بازار رقابتی امروزی و تا زمانی که منابع طبیعی در شرایط بحرانی قرار دارند، یک ضرورت و صرفاً یک نیاز است. با این وجود، نمی توان ادعا نمود که سیستم محصول-خدمت یک مفهوم بالغ است، زیرا در حال حاضر به طور گسترده مورد استفاده قرار نمی گیرند. نویسندگان بیشتر بر روی روش های طراحی برای سیستم محصول-خدمت و شناسایی شاخص های ارزیابی پایداری مانور داده اند، در حالی که به نظر می رسد برای تامین کنندگان و حتی مشتریان کافی نیست که با استفاده از PSS متقاعد شوند زیرا روش ها عمدتاً از کمبود ابزار تحقق ارزش رنج می برند. این عدم تحقق ارزش ممکن است حتی در سطح دولتی نیز دیده شود، زیرا آنها هنوز آنقدر حمایت نمی کنند که چارچوب های قانونی لازم برای تسریع اجرای سیستم محصول-خدمت را تحمیل کنند. موضوع مهم دیگری که باید به آن اشاره کرد، گذار است (۴۵). هنگامی که یک سازمان سعی می کند از یک کسب و کار محصول محور به کسب و کار خدمات محور عبور کند، ممکن است با چه نوع چالش ها و فرصت هایی مواجه شود؟ به آنها نیاز است که استراتژی ها و رویکردهای طراحی خاص برای پشتیبانی از فرآیندهای انتقال به کار گرفته شوند. در این مطالعه مروری نظام مند اجزا و پارامترهای سیستم محصول-خدمت هوشمند سلامت محور در قالب جدول ۳ ارائه گردید که این اجزا شامل؛ بازیگران و شبکه یکپارچه سازی، میزان هزینه پیاده سازی و مدیریت سیستم، بستر و پلتفرم ابری، بستر فیزیکی، قابلیت اتصال، شخصی سازی و سفارشی سازی، مدیریت تجربه و رابط کاربری (UI, UX)، سیستم های بازخورد کاربر، مدیریت دارو و بررسی بالینی، قوانین و راهنمای آموزشی است.

به نظر می رسد فناوری نوآورانه ابزاری مقرون به صرفه برای بهبود کیفیت زندگی و کاهش بار بیماری های قلبی عروقی و مرگ و میر است (۳۰). اندازه گیری و پایش کیفیت زندگی سالمندان تأثیر مفیدی از دیدگاه هزینه های اجتماعی و زیرساختی دارد. عوامل شناختی و نقش مکانیسم های عصبی در تشخیص نیاز سیستم خدمات محصول و ارزش درک شده توسط مشتری، مؤلفه های سیستم خدمات محصول را ارائه می کند که تقاضای سیستم خدمات محصول دخیل در فرآیند ادراک و قضاوت انسان را تأیید می کند و در نتیجه منجر به ابهام و ذهنیت در فرآیند نیاز سیستم خدمات محصول می شود. تحلیل و بررسی نتایج نشان دهنده تأثیر شناخت مشتری نسبت به زمان بندی خدمات بر ایجاد ارزش سیستم محصول-خدمت است که می تواند برای طراحی خدمات درخواستی و اقتصاد دایره ای اعمال شود (۴۳). ژائو (۲۰۲۲) مسیر ایجاد ارزش PSS را از منظر SDL ارائه می کند و در آن به خدمات علوم اعصاب در زمینه های هوش مصنوعی با جایگزینی نظرسنجی سنتی رضایت از خدمات با تشخیص احساسات اشاره می نماید (۲۸)؛ لذا در صورت تشخیص صحیح عوامل موثر بر کیفیت زندگی سالمندان از طریق استفاده از عوامل شناختی، امکان درک نیازها و انتظارات و دسته بندی بهتر سالمندان به صورت هوشمند امکان پذیر شده و در این راستا از طریق طراحی خدمات هم راستا با نیازها و انتظارات هر یک از دسته های سالمندان با توجه به ابعاد موثر بر کیفیت زندگی، میزان رضایت مندی سالمندان را ارتقاء داد. گایاردلی و همکاران (۲۰۲۱) در مطالعه ای چهار جهت اصلی را پیشنهاد می کند که بر تکامل آینده سیستم محصول-خدمت و فناوری تأثیر می گذارد. قابل ذکر است که چهار بعد اصلی را ارائه می دهد که به گفته کارشناسان این انتقال را هدایت می کنند. این چهار بعد عبارتند از (۱) تجلیات ارائه ارزش، (۲) تجربه ارزش مشتری، (۳) مکانیسم خلق ارزش، و (۴) تعاملات خلق ارزش. چهار بعد شناسایی شده شایسته تحقیقات بیشتر برای اجرای موفقیت آمیز در صنعت هستند (۴۴).

نتیجه گیری

این مقاله، یک مرور ادبیات جامع در مورد ایده سیستم محصول-خدمت بود. مقالات مربوطه بر اساس تمرکز مطالعاتشان دسته بندی می شوند. هدف از این تلاش، یافتن نتایج مقالات پیشرفته در مورد سیستم محصول-خدمت

آینده باید امکان پالایش نتایج به دست آمده را از طریق نظرسنجی همراه با تجزیه و تحلیل سیستماتیک ادبیات در نظر بگیرند. علاوه بر این، اگرچه همه شرکت کنندگان هم تجربه نظری و هم تجربه عملی در مورد موضوع داشتند، ملاحظات کلی ممکن است با پیش زمینه تحصیلی اکثر شرکت کنندگان تغییر کرده باشد. بنابراین، برای آینده لازم است که بحث با مشارکت بیشتر دست اندرکاران و مدیران گسترش یابد. بنابراین، آنچه از این مطالعه و پیشینه ادبیات بیرون می آید، این است که امروزه، سیستمی جامع برای حمایت از خدمات حوزه سلامت سالمندان با توجه به موارد اشاره شده در خصوص اهمیت توجه به افزایش سالمندی در هرم جمعیتی و نقش عوامل شناختی در دوران سالمندی و نیز نقش طراحی سیستم های محصول-خدمت هوشمند در ارائه خدماتی متناسب با نیازها و انتظارات سالمندان مبتنی بر عوامل شناختی و اعمال هوشمند تعهدات بیمه ای توسط سازمان های بیمه ای مشاهده نگردید؛ لذا پیشنهاد مطالعه برای تحقیقات آتی، طراحی سیستم های محصول-خدمت هوشمند سلامت محور مبتنی بر عوامل شناختی سالمندان و نظام های بیمه ای براساس اجزا و شاخص های پیشنهادی در جدول ۳ است.

References

1. Rasel M, Ardalan A. The Future of Ageing and Its Health Care Costs: A Warning for Health System. *Salmand: Iranian Journal of Ageing*. 2007;2(2):300-5.
2. General population policies, (2014).
3. Gomari FBaH. Iranian Pension Funds at a Glance. *tehran: Saba Retirement Strategies Institute*; 2019. 30 p.
4. General health policies, (2014).
5. Valencia Cardona A, Mugge R, Schoormans JP, Schifferstein HN, editors. Challenges in the design of smart product-service systems (PSSs): Experiences from practitioners. *Proceedings of the 19th DMI: Academic Design Management Conference Design Management in an Era of Disruption*, London, UK, September 2-4, 2014; 2014: Design Management Institute.
6. Brandstötter M, Haberl M, Knoth R, Kopacek B, Kopacek P, editors. IT on demand-towards an environmental conscious service system for Vienna (AT). 2003 *EcoDesign 3rd International*

یک دستور کار تحقیقاتی نیز در این رابطه مشخص شده است. به طور خاص، مشخص شد که معرفی فناوری های دیجیتال جدید، محققان سیستم محصول-خدمت را تشویق می کند تا در تحقیقات موجود در مورد مدل کسب و کار و مدیریت، مهندسی و طراحی تجدید نظر کنند؛ از جمله تغییرات در ابزار طراحی، مدل کسب و کار و سازمان، عملیات و استانداردها. تحول فرهنگی همچنین همراه با پیچیدگی در مدیریت مشارکت ها و روابط «برد-برد» با مشتریان ذکر شد. چهار بُعد اصلی شناسایی شده در این کار، همراه با چهار پیکربندی برای هر بُعد، نشان دهنده کار مهمی در موضوع سیستم محصول-خدمت و دیجیتالی سازی است. دستور کار پژوهشی پیشنهادی به منظور ایجاد مبنایی برای پیشرفت ها و بحث های بیشتر در سطوح آکادمیک و حرفه ای است. با این وجود، این کار محدودیت هایی را به ویژه در رابطه با روش شناسی اتخاذ شده ارائه می دهد. اگرچه ما معتقدیم که ترکیب گروه تمرکز برای موضوع مورد بررسی از نظر شایستگی ها و تعداد متخصصان درگیر کافی بود، اما سهم نهایی ممکن است تحت تأثیر نقش غالب برخی از شرکت کنندگان، مشکل به اشتراک گذاری اطلاعات حساس از دیگران قرار گرفته باشد. به جای سطوح مختلف تعهد در میان کارشناسان برای پرداختن به این مشکل، تحقیقات

- Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing*; 2003: IEEE. <https://doi.org/10.1109/ECODIM.2003.1322776>
7. Manzini E, Vezzoli C. A strategic design approach to develop sustainable product service systems: examples taken from the 'environmentally friendly innovation' Italian prize. *Journal of cleaner production*. 2003;11(8):851-7. [https://doi.org/10.1016/S0959-6526\(02\)00153-1](https://doi.org/10.1016/S0959-6526(02)00153-1)
 8. Baines TS, Lightfoot HW, Evans S, Neely A, Greenough R, Peppard J, et al. State-of-the-art in product-service systems. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: journal of engineering manufacture*. 2007;221(10):1543-52. <https://doi.org/10.1243/09544054JEM858>
 9. Mont OK. Clarifying the concept of product-service system. *Journal of cleaner production*. 2002;10(3):237-45. [https://doi.org/10.1016/S0959-6526\(01\)00039-7](https://doi.org/10.1016/S0959-6526(01)00039-7)
 10. Boucher X, Pezzotta G, Pirola F, Wiesner S. Digital technologies to support lifecycle

- management of smart product-service solutions. *Computers in Industry*. 2022;141. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2022.103691>
11. Chen X, Despeisse M, Johansson B. Environmental sustainability of digitalization in manufacturing: A review. *Sustainability*. 2020;12(24):10298. <https://doi.org/10.3390/su122410298>
 12. Valencia A, Mugge R, Schoormans J, Schifferstein H. The design of smart product-service systems (PSSs): An exploration of design characteristics. *International Journal of Design*. 2015;9(1).
 13. Maryam Esmeilzadeh AKaHS. Identifying and Prioritizing Challenges of Implementing Smart Product-service Systems Using the Best-worst Rough-fuzzy Method. *Industrial Management Journal*. 2022;14: 539-64.
 14. Jenson J. Health Care spending and the aging of the population. 2007.
 15. Moeedfar S. Social Issues of Iran (Sociology of Vulnerable Classes and Groups). Tehran: Scientific Publications; 2021.
 16. Ageing WP. Nations, U.; 2019.
 17. World report on ageing and health. World Health Organization; 2015.
 18. Alliance FC. National Center on Caregiving. Selected long-term care statistics [Internet]. 2016 [updated 2016 September 12].
 19. Waldrop DP, Meeker MA. Crisis in caregiving: when home-based end-of-life care is no longer possible. *Journal of palliative care*. 2011;27(2):117-25. <https://doi.org/10.1177/082585971102700207>
 20. Jabbari FPSaH. Prospects for an aging population in Asia and the Pacific. tehran: Saba Retirement Strategies Institute; 2019. 91 p.
 21. National document for the elderly in Iran, (2019).
 22. Aurich JC, Mannweiler C, Schweitzer E. How to design and offer services successfully. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*. 2010;2(3):136-43. <https://doi.org/10.1016/j.cirpj.2010.03.002>
 23. Lin F-R, Hsieh P-S. A SAT view on new service development. *Service Science*. 2011;3(2):141-57. <https://doi.org/10.1287/serv.3.2.141>
 24. Roth AV, Jackson III WE. Strategic determinants of service quality and performance: Evidence from the banking industry. *Management science*. 1995;41(11):1720-33. <https://doi.org/10.1287/mnsc.41.11.1720>
 25. Safdari R, Shams Abadi AR, Pahlevany Nejad S. Improve Health of the Elderly People With M-Health and Technology. *Salmand: Iranian Journal of Ageing*. 2018;13(3):288-99. <https://doi.org/10.32598/sija.13.3.288>
 26. Esfahani MHEaAN. Rethinking retirement system strategies. tehran: Saba Retirement Strategies Institute/Rozaneh Publications; 2018. 218 p.
 27. Eun S-J, Kim EJ, Kim J. Artificial intelligence-based personalized serious game for enhancing the physical and cognitive abilities of the elderly. *Future Generation Computer Systems*. 2023;141:713-22. <https://doi.org/10.1016/j.future.2022.12.017>
 28. Zhao M. The impact of cognitive conflict on product-service system value cocreation: an event-related potential perspective. *Journal of Cleaner Production*. 2022;331:129987. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129987>
 29. Yuan W, Chang D, Han T. A context-aware smart product-service system development approach and application case. *Computers & Industrial Engineering*. 2023;183:109468. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2023.109468>
 30. Bellandi V, Ceravolo P, Conti M, Ehsanpour M, editors. Contactless Authentication for Wearable Devices Using RFID. 2022 IEEE International Conference on Digital Health (ICDH); 2022: IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICDH55609.2022.00044>
 31. Luo S, Li W, Wei M, Huang Y. A preliminary study of an intelligent grip force collector and service system for the elderly. *Advances in Mechanical Engineering*. 2019;11(2):1687814019827084. <https://doi.org/10.1177/1687814019827084>
 32. Chang D, Gu Z, Li F, Jiang R. A user-centric smart product-service system development approach: A case study on medication management for the elderly. *Advanced Engineering Informatics*. 2019;42:100979. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2019.100979>
 33. Menghi R, Papetti A, Germani M. Product Service Platform to improve care systems for elderly living at home. *Health Policy and Technology*. 2019;8(4):393-401. <https://doi.org/10.1016/j.hlpt.2019.10.004>
 34. Chang H-T, Tu J-C, Liu Y-P, Kao T-F. Key Factors Influencing Elderly Persons' Willingness to Rent Assistive Devices via a Product Service System. *Systems*. 2022;10(4):113.

- <https://doi.org/10.3390/systems10040113>
35. Yamout Y, Yeasar TS, Iqbal S, Zulkernine M. Beyond smart homes: An in-depth analysis of smart aging care system security. *ACM Computing Surveys*. 2023;56(2):1-35. <https://doi.org/10.1145/3610225>
 36. Lee C-H, Wang C, Fan X, Li F, Chen C-H. Artificial intelligence-enabled digital transformation in elderly healthcare field: scoping review. *Advanced Engineering Informatics*. 2023;55:101874. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2023.101874>
 37. Wu J, Shino M, editors. Proposal for a Human-Machine Collaborative Transfer System Considering Caregivers' Lower Back Pain and Cognitive Factors in the Elderly during Transfer Movements. *Actuators*; 2024: MDPI. <https://doi.org/10.3390/act13030096>
 38. Yi X, Liu Z, Li H, Jiang B. Immersive experiences in museums for elderly with cognitive disorders: a user-centered design approach. *Scientific Reports*. 2024;14(1):1971. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-51929-4>
 39. Peng S, Zhou J, Xiong S, Liu X, Pei M, Wang Y, et al. Construction and validation of cognitive frailty risk prediction model for elderly patients with multimorbidity in Chinese community based on non-traditional factors. *BMC psychiatry*. 2023;23(1):266. <https://doi.org/10.1186/s12888-023-04736-6>
 40. Marsa R, Bahmani B, Barekati S. Demoralization Syndrome in Elderly People Living in Nursing Homes, Community-Dwelling Elderly People and Those Receiving Day Care Services from Rehabilitation Centers. *Salmand: Iranian Journal of Ageing*. 2020;14(4):436-49.
 41. Jeon SW, Han C, Lee J, Lim J, Jeong H-G, Park MH, et al. Perspectives on the happiness of community-dwelling elderly in Korea. *Psychiatry investigation*. 2016;13(1):50. <https://doi.org/10.4306/pi.2016.13.1.50>
 42. Ruß RT. If everything is service, why is this happening now, and what difference does it make. *Journal of Marketing*. 2004;68(1):23-4.
 43. Chen M, Zhao D, Gong Y, Hong Z. Reference-dependent preferences in the on-demand service newsvendor with self-scheduling capacity. *International Journal of Production Economics*. 2021;234:108043. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2021.108043>
 44. Gaiardelli P, Pezzotta G, Rondini A, Romero D, Jarrahi F, Bertoni M, et al. Product-service systems evolution in the era of Industry 4.0. *Service Business*. 2021;15:177-207. <https://doi.org/10.1007/s11628-021-00438-9>
 45. Vezzoli C, Ceschin F, Diehl JC. Product-service systems development for sustainability. A new understanding. *Designing Sustainability for All: The Design of Sustainable Product-Service Systems Applied to Distributed Economies*. 2021:1-21. https://doi.org/10.1007/978-3-030-66300-1_1