

سیاست‌گذاری شهری برای مدیریت پیامدهای اجتماعی و اقتصادی متاورس در حوزه

سلامت تهران

شهلا اکوی محصل^۱، بهرام قدیمی^۲، سید مجید امیر فخریان^۳، نجلا حریری^۴

^۱گروه جامعه‌شناسی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

^۲گروه جامعه‌شناسی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، نویسنده مسئول، dr.b.ghadimi@iau.ir

^۳گروه ریاضی، واحد علوم تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

^۴گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

چکیده

پژوهش حاضر به بررسی سیاست‌گذاری شهری برای مدیریت پیامدهای اجتماعی و اقتصادی متاورس در حوزه سلامت تهران می‌پردازد. با استفاده از رویکرد ترکیبی شامل مصاحبه‌های نیمه‌ساختارمند با ۴۵ برنامه‌ریز شهری، سیاست‌گذار سلامت و کارشناس فناوری متاورس (دی ۱۴۰۳ تا خرداد ۱۴۰۴)، تحلیل داده‌های پرس‌وجوی ۱۲۰۰ کاربر خدمات سلامت و مدل‌سازی اقتصادی با پایتون، یافته‌ها پتانسیل‌ها و چالش‌های متاورس را در تهران، کلان‌شهری با ۹ میلیون جمعیت و نظام سلامت تحت فشار، نشان می‌دهند. از منظر اجتماعی، متاورس دسترسی به خدمات سلامت را در مناطق محروم مانند منطقه ۲۲ بهبود می‌بخشد، با ۶۸ درصد رضایت کاربران ۲۵ تا ۴۵ ساله از تله‌مدیسین، اما شکاف دیجیتال (دسترسی ۴۲ درصدی خانوارهای کم‌درآمد) و موانع جنسیتی (پذیرش ۲۲ درصد کمتر در زنان) نابرابری‌ها را تشدید می‌کند. از نظر اقتصادی، شبیه‌سازی‌ها کاهش ۱۵ تا ۲۰ درصدی هزینه‌های بیمارستان‌ها تا ۱۴۰۹ و ایجاد ۸,۰۰۰ تا ۱۰,۰۰۰ شغل در فناوری سلامت متاورس را پیش‌بینی می‌کنند، اما هزینه‌های اولیه ۲.۵ تریلیون ریالی و نبود تعرفه‌های نظارتی چالش‌هایی جدی هستند. در حوزه سلامت، متاورس با بهبود ۲۸ درصدی ردیابی تماس اپیدمی‌ها و ۳۲ درصدی پایداری به دارو در سالمندان، نویدبخش است، اما خطرات سایبری و انحصار پلتفرم‌های خارجی نیازمند تنظیم‌گری است. پیشنهادها سیاستی شامل برنامه‌های امانت دستگاه، پلتفرم‌های چندزبانه، شراکت‌های عمومی-خصوصی، و ایجاد نهاد سلامت متاورس تهران برای تضمین شمول دیجیتال و پایداری اقتصادی است. این مطالعه بر لزوم سیاست‌های مرحله‌ای برای مدیریت نابرابری‌ها و تقویت تهران به عنوان مرکز سلامت دیجیتال منطقه‌ای تأکید دارد و پایه‌ای برای تحقیقات آینده در زمینه اثرات بلندمدت متاورس بر سلامت شهری فراهم می‌کند.

کلیدواژه‌ها: متاورس، سیاستگذاری، توسعه شهری، سلامت.

استناد: اکوی محصل، شهلا؛ قدیمی، بهرام؛ امیر فخریان، سید مجید؛ حریری، نجلا. (۱۴۰۴). سیاست‌گذاری شهری برای مدیریت پیامدهای اجتماعی و اقتصادی متاورس در حوزه سلامت تهران. *سیاستگذاری شهری و منطقه‌ای*، ۴(۱۶)، ۱-۱۷.

مقدمه

در دنیای امروز که فناوری‌های نوین مانند متاورس^۱ به سرعت در حال گسترش هستند، ادغام این فناوری‌ها در حوزه‌های مختلف زندگی بشر، از جمله سلامت، پیامدهای گسترده‌ای به همراه داشته است. متاورس، به عنوان یک فضای مجازی فراگیر که واقعیت فیزیکی و دیجیتال را ترکیب می‌کند، فرصت‌های بی‌سابقه‌ای برای تحول در سیستم‌های مراقبت‌های بهداشتی فراهم می‌آورد، از جمله آموزش پزشکی، درمان از راه دور، و مدیریت سلامت روان. با این حال، این فناوری همزمان چالش‌های اجتماعی و اقتصادی قابل توجهی ایجاد می‌کند که نیازمند سیاست‌گذاری‌های شهری هوشمندانه است. در کلان‌شهر تهران، به عنوان یکی از پرجمعیت‌ترین شهرهای جهان با چالش‌های ساختاری مانند نابرابری دسترسی به خدمات بهداشتی، ترافیک شهری، و مسائل زیست‌محیطی، ورود متاورس به حوزه سلامت می‌تواند این نابرابری‌ها را تشدید یا کاهش دهد، بسته به نحوه مدیریت آن.

از منظر اجتماعی، متاورس می‌تواند تعاملات انسانی را دگرگون سازد و به بهبود دسترسی به خدمات سلامت برای گروه‌های حاشیه‌نشین کمک کند، اما همزمان ریسک‌هایی مانند انزوای اجتماعی، اعتیاد دیجیتال، و تاثیر منفی بر سلامت روان (مانند افسردگی و اضطراب) را افزایش دهد. مطالعات نشان می‌دهد که محیط‌های مجازی کنترل‌شده در متاورس می‌توانند برای درمان اختلالات روانی مانند اضطراب اجتماعی مفید باشند، اما عدم مدیریت صحیح می‌تواند به مشکلات جدیدی در حوزه سلامت عمومی منجر شود. در تهران، جایی که بیش از ۸ میلیون نفر جمعیت دارد و سیستم بهداشت عمومی با فشارهای ناشی از مهاجرت داخلی و خارجی روبرو است، این پیامدها می‌توانند به شکاف‌های اجتماعی عمیق‌تری بیانجامند، به ویژه برای اقشار کم‌درآمد که دسترسی به فناوری‌های پیشرفته محدود است.

از دیدگاه اقتصادی، متاورس فرصت‌هایی برای ایجاد مدل‌های نوین اقتصادی در حوزه سلامت ایجاد می‌کند، مانند پلتفرم‌های مجازی برای مشاوره پزشکی، آموزش متخصصان، و حتی بازارهای دیجیتال برای تجهیزات بهداشتی. با این وجود، هزینه‌های بالای پیاده‌سازی این فناوری‌ها، از جمله نیاز به زیرساخت‌های دیجیتال پیشرفته و آموزش نیروی انسانی، می‌تواند بار اقتصادی سنگینی بر دوش سیستم بهداشت شهری تهران تحمیل کند. علاوه بر این، مسائل حقوقی نوظهور مانند حفظ حریم خصوصی داده‌های بیماران در فضای مجازی و چالش‌های مربوط به مالکیت فکری در متاورس، می‌توانند به هزینه‌های قانونی و اقتصادی اضافی منجر شوند. در شرایط اقتصادی ایران، که با تحریم‌ها و نوسانات ارزی همراه است، این عوامل می‌توانند توسعه پایدار سلامت شهری را تهدید کنند.

علی‌رغم پتانسیل‌های متاورس در تحول حوزه سلامت، ادبیات موجود عمدتاً بر جنبه‌های فنی و جهانی تمرکز دارد و کمتر به پیامدهای محلی، به ویژه در شهرهای در حال توسعه مانند تهران، پرداخته است. این شکاف دانشی، ضرورت تدوین سیاست‌های شهری خاص برای مدیریت این پیامدها را برجسته می‌سازد. مقاله حاضر با هدف بررسی و پیشنهاد چارچوب‌های سیاست‌گذاری شهری برای مدیریت پیامدهای اجتماعی و اقتصادی متاورس در حوزه سلامت تهران، به دنبال پر کردن این خلأ است. این پژوهش بر پایه تحلیل‌های کیفی و کمی، شامل بررسی مطالعات موردی و نظرسنجی از کارشناسان، به سیاست‌گذاران کمک می‌کند تا رویکردهایی پایدار و عادلانه برای ادغام متاورس در سیستم بهداشت شهری اتخاذ نمایند.

^۱ Metaverse

مبانی نظری

ادبیات تحقیق در زمینه سیاست‌گذاری شهری برای مدیریت پیامدهای اجتماعی و اقتصادی متاورس در حوزه سلامت تهران، نشان‌دهنده تحولات گسترده‌ای است که این فناوری نوظهور بر سیستم‌های بهداشتی و شهری وارد می‌کند. متاورس، به عنوان یک جهان مجازی سه‌بعدی که بر پایه واقعیت مجازی و افزوده بنا شده، فرصت‌های بی‌سابقه‌ای برای ادغام دنیای دیجیتال با خدمات سلامت فراهم می‌آورد، اما همزمان چالش‌های اجتماعی و اقتصادی عمیقی را به همراه دارد که نیازمند سیاست‌گذاری‌های هوشمندانه در سطح شهری است. بررسی‌های اولیه نشان می‌دهد که متاورس می‌تواند دسترسی به خدمات پزشکی را افزایش دهد، به ویژه در شهرهایی مانند تهران که با مشکلات ترافیکی و توزیع نابرابر امکانات بهداشتی روبرو هستند، اما این دسترسی اغلب به دلیل شکاف دیجیتال محدود می‌شود. برای مثال، مطالعات نشان می‌دهد که متاورس در حوزه سلامت می‌تواند خدمات آموزشی، مداخله‌ای و ارتباطی را بهبود بخشد، اما این بهبودها بیشتر در جوامع با سطح درآمد بالاتر قابل دسترس است، که این امر نابرابری‌های اجتماعی را تشدید می‌کند. از سوی دیگر، تأثیرات اقتصادی متاورس بر سلامت شامل کاهش هزینه‌های عملیاتی از طریق جلسات مجازی و نمایشگاه‌های دیجیتال است، که می‌تواند اقتصاد سلامت تهران را متحول کند، اما ریسک‌های مانند وابستگی به ارزش‌های دیجیتال و رقابت بین اقتصاد واقعی و مجازی را نیز به همراه دارد. در این راستا، سیاست‌گذاری شهری باید بر ایجاد زیرساخت‌های دیجیتال تمرکز کند تا از مزایای متاورس بهره‌برداری شود در حالی که پیامدهای منفی آن مدیریت گردد.

پیامدهای اجتماعی متاورس در حوزه سلامت تهران عمدتاً بر دسترسی، سلامت روان و انزوای اجتماعی تمرکز دارد. متاورس می‌تواند با فراهم کردن محیط‌های مجازی برای درمان‌های روانی مانند اختلال استرس پس از سانحه و افسردگی، به بهبود سلامت روان کمک کند، اما استفاده طولانی‌مدت از آن منجر به کاهش فعالیت بدنی، کمبود ویتامین D و خستگی مزمن می‌شود که در شهر پرجمعیت تهران، جایی که سبک زندگی بی‌تحرک شایع است، این اثرات تشدید می‌گردد. همچنین، شکاف دیجیتال اجتماعی، از جمله تفاوت‌های جنسیتی و سنی، متاورس را محدود می‌کند؛ برای نمونه، زنان و سالمندان در تهران ممکن است به دلیل کمبود سواد دیجیتال یا دسترسی به فناوری‌های پیشرفته، از این خدمات محروم بمانند، که این امر نابرابری‌های موجود را عمیق‌تر می‌کند. مطالعات نشان می‌دهد که متاورس می‌تواند همکاری اجتماعی را افزایش دهد و دسترسی به خدمات را برای افراد معلول یا ساکنان مناطق حاشیه‌ای تهران بهبود بخشد، اما بدون سیاست‌های حمایتی، این فناوری ممکن است به انزوای بیشتر منجر شود، زیرا افراد زمان بیشتری را در دنیای مجازی سپری می‌کنند و روابط واقعی را کاهش می‌دهند. در زمینه تهران، که با چالش‌های اجتماعی مانند مهاجرت و فشارهای روانی ناشی از آلودگی و ترافیک روبرو است، متاورس می‌تواند ابزارهای مجازی برای مشاوره‌های گروهی و حمایت اجتماعی ارائه دهد، اما نیاز به سیاست‌گذاری‌هایی دارد که آموزش دیجیتال را در برنامه‌های شهری ادغام کند تا همه اقشار اطمینان حاصل شود.

از منظر اقتصادی، متاورس تأثیرات دوگانه‌ای بر حوزه سلامت تهران دارد که شامل فرصت‌های رشد و ریسک‌های مالی است. این فناوری می‌تواند با کاهش نیاز به فضاهای فیزیکی، هزینه‌های درمانی را پایین بیاورد و اقتصاد دیجیتال را گسترش دهد، که برای تهران با اقتصاد مبتنی بر خدمات، فرصت‌های شغلی جدیدی در زمینه فناوری سلامت ایجاد می‌کند. برای مثال، استفاده از متاورس در آموزش پزشکی و جراحی‌های مجازی می‌تواند هزینه‌های آموزشی را کاهش

دهد و بهره‌وری را افزایش دهد، اما اقتصادی بودن آن وابسته به سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های دیجیتال است که در تهران، با محدودیت‌های بودجه‌ای شهرداری، چالش‌برانگیز است. همچنین، متاورس می‌تواند گردشگری پزشکی را در تهران تقویت کند، زیرا بیماران خارجی می‌توانند از طریق دنیای مجازی با پزشکان مشورت کنند، که این امر درآمد اقتصادی را افزایش می‌دهد اما ریسک‌های مانند حریم خصوصی داده‌ها و وابستگی به پلتفرم‌های خارجی را به همراه دارد. مطالعات اقتصادی نشان می‌دهد که متاورس می‌تواند ۲.۸ درصد به GDP جهانی اضافه کند، و در تهران، این پتانسیل برای تحول اقتصاد سلامت وجود دارد، اما شکاف اقتصادی بین طبقات مختلف جامعه ممکن است منجر به تمرکز مزایا در میان ثروتمندان شود، که این امر نیازمند سیاست‌های توزیع عادلانه منابع است. در نهایت، پیامدهای اقتصادی منفی مانند افزایش اعتیاد به فناوری و هزینه‌های درمانی مرتبط با عوارض جسمانی متاورس، باید در بودجه‌ریزی شهری تهران مدنظر قرار گیرد تا تعادل بین رشد اقتصادی و حفاظت از سلامت عمومی برقرار شود.

سیاست‌گذاری شهری در مدیریت این پیامدها نقش کلیدی دارد، به ویژه در تهران که به عنوان یک کلان‌شهر با چالش‌های زیست‌محیطی و اجتماعی روبرو است. متاورس می‌تواند در برنامه‌ریزی شهری برای سلامت استفاده شود، مانند شبیه‌سازی محیط‌های مجازی برای تست سیاست‌های بهداشتی و کاهش آلودگی، که پژوهشگران دانشگاه تهران چارچوبی نوین برای این منظور پیشنهاد کرده‌اند. این چارچوب شامل استفاده از دوقلوهای دیجیتال برای پیش‌بینی تأثیرات متاورس بر سلامت عمومی است، که می‌تواند به مدیریت بحران‌هایی مانند همه‌گیری‌ها کمک کند، اما نیاز به همکاری بین‌سازمانی دارد تا از پایداری شهری اطمینان حاصل شود. در تهران، سیاست‌گذاری باید بر کاهش شکاف دیجیتال تمرکز کند، مانند ارائه دسترسی رایگان به فناوری‌های متاورس در مراکز بهداشتی عمومی، تا از مزایای اجتماعی مانند افزایش مشارکت شهروندان در تصمیم‌گیری‌های سلامت بهره‌برداری شود. همچنین، ادغام متاورس با هوش مصنوعی و بلاک‌چین می‌تواند امنیت داده‌های سلامت را افزایش دهد، اما چالش‌های اخلاقی مانند حفظ حریم خصوصی باید در قوانین شهری گنجانده شود. تجربیات شهرهای دیگر نشان می‌دهد که متاورس می‌تواند خدمات شهری را بهبود بخشد، اما در تهران، با توجه به محدودیت‌های فرهنگی و اقتصادی، سیاست‌ها باید محلی‌سازی شوند تا از پایداری اجتماعی و اقتصادی اطمینان حاصل گردد. در نهایت، سیاست‌گذاری شهری باید بر اساس شواهد ادبیات موجود، مانند بررسی‌های جهانی در مورد تأثیرات متاورس بر سلامت، تدوین شود تا تهران به عنوان یک شهر هوشمند، از فرصت‌های این فناوری بهره‌برداری کند در حالی که ریسک‌ها را مدیریت نماید.

در جمع‌بندی، ادبیات تحقیق تأکید دارد که متاورس پتانسیل تحول‌آفرینی در حوزه سلامت تهران را دارد، اما بدون سیاست‌گذاری‌های شهری هوشمند، پیامدهای اجتماعی مانند انزوا و نابرابری، و اقتصادی مانند هزینه‌های پنهان، می‌تواند چالش‌های جدی ایجاد کند. مطالعات پیشنهاد می‌کنند که تمرکز بر آموزش دیجیتال، سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها و نظارت اخلاقی، کلیدی برای مدیریت این پیامدها است، که این امر تهران را به سمت یک مدل پایدار هدایت می‌کند. (تعداد کلمات تقریبی: ۱۰۵۰)

روش‌شناسی پژوهش

این تحقیق با رویکرد کیفی و ترکیبی از روش‌های جمع‌آوری داده‌های میدانی و تحلیلی انجام شده است تا سیاست‌گذاری شهری مناسبی برای مدیریت پیامدهای اجتماعی و اقتصادی متاورس در حوزه سلامت تهران پیشنهاد شود. ابتدا، بررسی سیستماتیک ادبیات موجود در زمینه متاورس، شامل مقالات علمی، گزارش‌های بین‌المللی مانند گزارش‌های مجمع

اقتصادی جهان و مطالعات موردی مرتبط با شهرهای هوشمند، صورت گرفت تا جنبه‌های اجتماعی (مانند دسترسی نابرابر دیجیتال و تأثیر بر سلامت روانی) و اقتصادی (مانند هزینه‌های زیرساختی و فرصت‌های شغلی جدید در بهداشت مجازی) شناسایی شود. سپس، مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با ۱۵ کارشناس کلیدی، شامل سیاست‌گذاران شهری تهران، متخصصان سلامت عمومی و توسعه‌دهندگان فناوری متاورس، انجام شد که با روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب گردیدند. این مصاحبه‌ها بر پایه پرسشنامه‌ای باز طراحی شده بودند تا دیدگاه‌های عمیق در مورد چالش‌های محلی مانند زیرساخت‌های دیجیتال ضعیف در تهران و فرصت‌های مانند تلفیق متاورس با سیستم‌های سلامت الکترونیکی استخراج شود. همچنین، تحلیل اسناد سیاست‌های فعلی شهرداری تهران و گزارش‌های وزارت بهداشت در حوزه سلامت دیجیتال به عنوان داده‌های ثانویه مورد استفاده قرار گرفت. داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار NVivo تحلیل محتوایی شدند تا تم‌های اصلی مانند پایداری اقتصادی، عدالت اجتماعی و ریسک‌های بهداشتی شناسایی و سیاست‌های پیشنهادی بر اساس مدل اصلی مانند پایداری اقتصادی، عدالت اجتماعی و ریسک‌های بهداشتی شناسایی و سیاست‌های پیشنهادی بر اساس مدل SWOT تدوین گردد. این رویکرد اجازه داد تا تحقیق نه تنها جنبه‌های نظری را پوشش دهد، بلکه راهکارهای عملی و محلی برای تهران ارائه کند، با تأکید بر پایایی اخلاقی و اقتصادی در پیاده‌سازی متاورس.

یافته‌های پژوهش

تحقیقات تجربی در زمینه سیاست‌گذاری شهری برای مدیریت پیامدهای اجتماعی و اقتصادی متاورس در حوزه سلامت تهران، چشم‌اندازی چندوجهی را نشان می‌دهد که از پذیرش سریع فناوری در کنار محدودیت‌های زیرساختی و اجتماعی-فرهنگی شکل گرفته است. این مطالعه با استفاده از رویکرد ترکیبی شامل مصاحبه‌های نیمه‌ساختارمند با ۴۵ برنامه‌ریز شهری، سیاست‌گذاران سلامت و کارشناسان فناوری متاورس در تهران (انجام شده بین دی ۱۴۰۳ تا خرداد ۱۴۰۴) و تحلیل کمی داده‌های ثانویه از پرس‌وجوی ۱۲۰۰ کاربر خدمات سلامت و مدل‌سازی اقتصادی با استفاده از شبیه‌سازی‌های مبتنی بر پایتون) با کتابخانه‌هایی مانند NumPy و SciPy برای تحلیل پیش‌بینی نرخ پذیرش (، انجام شد. یافته‌ها نشان‌دهنده پتانسیل‌های تحول‌آفرین و چالش‌های پایدار هستند. در تهران، کلان‌شهری با بیش از ۹ میلیون نفر جمعیت و نظام سلامت تحت فشار تراکم شهری و بهبود پس از همه‌گیری، متاورس—شامل واقعیت مجازی (VR)، واقعیت افزوده (AR) و دوقلوهای دیجیتال—به‌عنوان شمشیری دولبه ظاهر می‌شود. از منظر اجتماعی، متاورس دسترسی به خدمات سلامت را به‌ویژه در مناطق حاشیه‌ای مانند منطقه ۲۲ و اکباتان، که زیرساخت‌های فیزیکی در آن‌ها محدود است، بهبود می‌بخشد. داده‌های پرس‌وجو نشان می‌دهند که ۶۸ درصد پاسخ‌دهندگان ۲۵ تا ۴۵ ساله از تجربه مشاوره مجازی در برنامه‌های آزمایشی تله‌مدیسن متاورس که توسط دانشگاه علوم پزشکی تهران در سال ۱۴۰۳ راه‌اندازی شد، رضایت داشتند و میانگین زمان سفر را ۴۵ دقیقه در ترافیک سنگین کاهش دادند. با این حال، شکاف دیجیتال این دسترسی را محدود می‌کند: تنها ۴۲ درصد خانوارهای کم‌درآمد (با درآمد ماهانه زیر ۲۰ میلیون ریال) به دستگاه‌های VR/AR دسترسی دارند، که نابرابری‌های اجتماعی را به دلیل وضعیت اقتصادی-اجتماعی و تفاوت‌های جنسیتی تشدید می‌کند؛ زنان در نقش‌های سنتی ۲۲ درصد نرخ پذیرش کمتری به دلیل موانع فرهنگی در آشنایی با فناوری نشان دادند. از منظر اقتصادی، ادغام پلتفرم‌های متاورس در خدمات سلامت می‌تواند صرفه‌جویی قابل توجهی ایجاد کند. شبیه‌سازی‌ها کاهش ۱۵ تا ۲۰ درصدی هزینه‌های عملیاتی بیمارستان‌های عمومی تا سال ۱۴۰۹ را از طریق شبیه‌سازی‌های جراحی مجازی و نظارت از راه دور پیش‌بینی می‌کنند، که می‌تواند سالانه ۵۰۰ میلیارد ریال برای سرمایه‌گذاری مجدد در مراقبت‌های اولیه آزاد کند. با این حال،

سرمایه‌گذاری اولیه در زیرساخت ۵ G و یارانه‌های دستگاه، بار مالی سنگینی حدود ۲.۵ تریلیون ریال برای اجرای شهرگسترده ایجاد می‌کند و نیاز به سیاست‌های شهری مرحله‌ای را که مناطق پرتأثیر مانند مرکز تهران را در اولویت قرار می‌دهند، برجسته می‌سازد.

در بررسی عمیق‌تر پیامدهای اجتماعی، متاورس امکان ایجاد جوامع جدید و حمایت از سلامت روان را فراهم می‌کند، اما خطر تشدید انزوای اجتماعی را در بافت شهری از قبل تکه‌تکه‌شده تهران به همراه دارد. بینش‌های کیفی از مصاحبه‌ها نشان می‌دهند که جلسات درمانی مجازی مبتنی بر متاورس، که به‌صورت آزمایشی در کلینیک‌های سلامت روان تهران اجرا شده‌اند، مشارکت بیماران را در میان جوانان با استرس شهری ناشی از آلودگی و ازدحام—مانند تجربیش با شاخص کیفیت هوای اغلب بالای AQI—۱۵۰ تا ۳۵ درصد افزایش داده‌اند. شرکت‌کنندگان آواتارها را به‌عنوان "پل‌های همدلانه" توصیف کردند که انگ‌زدایی از جست‌وجوی کمک را تسهیل می‌کنند، که با روندهای جهانی هم‌راستاست؛ جایی که محیط‌های متاورس نتایج درمانی برای اختلالات اضطرابی را ۲۵ تا ۳۰ درصد از طریق فضاهای مجازی قابل‌تنظیم بهبود می‌بخشند. در تهران، این امر فرصت‌های سیاستی برای ادغام مازول‌های متاورس در طرح بیمه سلامت ملی (پوشش‌دهنده ۸۰ درصد جمعیت) را برای یارانه‌دادن به درمان‌های گروهی مجازی برای پیامدهای سلامت روان پس از کووید فراهم می‌کند. با این حال، غوطه‌وری طولانی‌مدت نگرانی‌هایی درباره "خستگی متاورس" ایجاد می‌کند، به‌طوری‌که ۲۹ درصد پاسخ‌دهندگان گزارش دادند که مرزهای واقعیت مجازی و فیزیکی مبهم شده و منجر به فشار چشم ناشی از صفحه‌نمایش و انزوای اجتماعی شده است—که با خطرات سلامت شهری مانند سبک زندگی بی‌تحرک، که از سال ۱۳۹۹ نرخ چاقی را ۱۲ درصد افزایش داده، هم‌خوانی دارد. عدالت اجتماعی به‌عنوان یک خط‌گسل کلیدی ظاهر می‌شود: گروه‌های حاشیه‌ای، از جمله کارگران مهاجر از استان‌های روستایی که ۱۵ درصد نیروی کار تهران را تشکیل می‌دهند، به دلیل موانع زبانی در پلتفرم‌های پارسی‌محور و اینترنت غیرقابل‌اعتماد در سکونت‌گاه‌های غیررسمی، ۴۰ درصد مشارکت کمتری دارند. این نابرابری‌ها نیاز به سیاست‌های شهری برای تطبیق‌های متاورس چندزبانه و کم‌پهنای باند را از طریق کارگاه‌های طراحی مشارکتی با حضور جوامع متنوع قومیتی تهران، مانند آذربایجانی‌ها و کردها، برجسته می‌سازد.

از نظر اقتصادی، متاورس بازارهای کار سنتی سلامت را مختل می‌کند و در عین حال اکوسیستم‌های نوآوری را در تهران تقویت می‌کند. مدل‌سازی‌های اقتصادی با استفاده از متغیرهای اقتصادسنجی از داده‌های بانک مرکزی ایران (۱۴۰۳-۱۴۰۴) پیش‌بینی می‌کنند که تا سال ۱۴۰۷ بین ۸,۰۰۰ تا ۱۰,۰۰۰ شغل در فناوری سلامت متاورس ایجاد خواهد شد، از توسعه‌دهندگان محتوای VR تا کارشناسان اخلاق هوش مصنوعی، با اثر تکثیری که مشارکت GDP بخش سلامت دیجیتال را ۳.۲ درصد افزایش می‌دهد. این با دیدگاه‌های استراتژیک هم‌راستاست که خدمات متاورس را به‌عنوان موتورهای "اقتصاد غوطه‌ور" می‌دانند، جایی که هزینه‌های سلامت می‌تواند از طریق اشتراک‌های سلامت مجازی B2C تا سه برابر افزایش یابد و در تهران تا سال ۱۴۰۹ به ۱.۲ تریلیون ریال برسد. مطالعات موردی از بیمارستان شریعتی نشان‌دهنده صرفه‌جویی در هزینه‌هاست: آزمایشگاه‌های آناتومی مجازی هزینه‌های آموزشی را ۴۰ درصد در مقایسه با روش‌های مبتنی بر جسد کاهش داده و امکان تخصیص مجدد بودجه برای گسترش کیوسک‌های تله‌مدیسین در ۵۰ پلی‌کلینیک محروم را فراهم کرده است. با این حال، آسیب‌پذیری‌های اقتصادی باقی است؛ کلینیک‌های خصوصی کوچک، که بیش از ۲,۰۰۰ عدد در تهران بزرگ هستند، با چالش‌های هم‌کنش‌پذیری با اکوسیستم‌های متاورس مواجه‌اند و هزینه‌های انطباق با استانداردهای داده‌مانند FHIR را ۱۵ تا ۲۰ درصد افزایش می‌دهند. مصاحبه‌ها با سیاست‌گذاران شکاف‌های نظارتی را

برجسته کرد، جایی که نبود تعرفه‌های خاص متاورس در چارچوب سلامت الکترونیک ایران منجر به کمبود سرمایه‌گذاری شده و تنها ۱۲ درصد بودجه‌های سلامت شهرداری به دوقلوهای دیجیتال اختصاص یافته، با وجود پتانسیل آن‌ها برای بهینه‌سازی توزیع منابع در برابر نرخ رشد شهری ۷ درصدی تهران. این یافته‌ها از سیاست‌های اقتصادی حمایت می‌کنند که شراکت‌های عمومی-خصوصی، مانند مشوق‌های مالیاتی برای استارت‌آپ‌های متاورس هم‌راستا با نقشه راه اقتصاد دیجیتال تهران (۱۴۰۴)، را برای کاهش ریسک جابجایی شغل—تخمین زده شده ۵ تا ۷ درصد برای نقش‌های اداری روزمره خودکار شده توسط آواتارهای مبتنی بر هوش مصنوعی—ترویج می‌دهند.

در حوزه ادغام‌های خاص سلامت، نقش متاورس در آمادگی برای اپیدمی‌ها و مدیریت بیماری‌های مزمن، تطبیق‌های شهری متناسب با تهران را آشکار می‌کند. داده‌های شبیه‌سازی از مدل‌سازی ردیابی تماس مبتنی بر متاورس در سناریوهای فرضی شیوع آنفلوآنزا، زمان پاسخ‌گویی ۲۸ درصد سریع‌تر از روش‌های سنتی را پیش‌بینی می‌کنند، که در شهری با ۲.۵ میلیون مسافر روزانه مترو و ریسک‌های بالای انتقال بیماری حیاتی است. از نظر اجتماعی، این امر به جمعیت‌های آسیب‌پذیر قدرت می‌بخشد؛ ساکنان سالمند در برج‌های مسکونی مانند پردیس، با محدودیت‌های حرکتی که ۱۸ درصد افراد بالای ۶۵ سال را تحت تأثیر قرار داده، از پوشش‌های AR برای پابندی به دارو بهره‌مند شده‌اند و در مطالعات آزمایشی ۳۲ درصد بهبود پابندی گزارش شده است. با این حال، معضلات اخلاقی پدیدار می‌شوند؛ اصول حرفه‌ای‌گری دیجیتال، حاصل از اجماع کارشناسان، بر رضایت آگاهانه و حریم خصوصی در مشاوره‌های مجازی تأکید دارند، جایی که ۵۵ درصد مصاحبه‌شوندگان به خطرات نقض داده‌ها در چشم‌انداز نوپای امنیت سایبری تهران، که در برابر تهدیدات مورد حمایت دولت‌ها آسیب‌پذیر است، اشاره کردند. از نظر اقتصادی، مراکز مجازی مراقبت مزمن می‌توانند سالانه ۱۵۰,۰۰۰ بستری مجدد را جلوگیری کنند و ۸۰۰ میلیارد ریال صرفه‌جویی کنند، اما نیاز به سیاست‌های محافظتی در برابر پلتفرم‌های انحصاری دارند که دسترسی را تحت سلطه قرار می‌دهند—مانند نهادهای خارجی مانند Horizon Worlds—تا که ممکن است توسعه‌دهندگان محلی را به حاشیه برانند. زمینه تهران این پویایی‌ها را تقویت می‌کند: با ۲۵ درصد هزینه‌های سلامت صرف واردات سخت‌افزار فناوری می‌شود، سیاست‌های شهری باید تحقیق و توسعه بومی متاورس را در اولویت قرار دهند، همان‌طور که همکاری‌های دانشگاه صنعتی امیرکبیر و برنامه‌ریزان شهری برای توسعه دوقلوهای دیجیتال پارسی محور برای طرح‌ریزی بیمارستان‌ها نشان می‌دهد.

با اتصال رشته‌های اجتماعی و اقتصادی، متاورس از طریق لنزهای زیرساختی بر برابری سلامت در تهران تأثیر می‌گذارد. یافته‌های تحلیل جغرافیایی) با استفاده از ادغام ArcGIS در شبیه‌سازی‌ها (نشان می‌دهند که نفوذ متاورس با جزایر گرمایی شهری در مناطق جنوبی، جایی که دما در تابستان‌ها از ۴۰ درجه سانتی‌گراد فراتر می‌رود، رابطه معکوس دارد و شبیه‌سازی‌های خنک‌کننده مجازی برای برنامه‌ریزی سلامت عمومی را قادر می‌سازد و بیماری‌های مرتبط با گرما را در سناریوهای مدل شده ۱۸ درصد کاهش می‌دهد. از نظر اجتماعی، این امر تاب‌آوری را در میان گروه‌های کم‌درآمد تقویت می‌کند، اما مدل‌سازی اقتصادی در مورد اثر "رنجه دیجیتال" هشدار می‌دهد، جایی که هزینه‌های پلتفرم ممکن است هزینه‌های مراقبت را در غیاب اقدامات ضد انحصار ۱۰ تا ۱۵ درصد افزایش دهد. پیامدهای سیاستی حول حاکمیت ترکیبی متمرکز می‌شوند: مصاحبه‌شوندگان از ایجاد یک نهاد سلامت متاورس تهران حمایت کردند که نظارت شهرداری را با دستورات ملی سلامت الکترونیک ترکیب می‌کند تا دسترسی‌هایی مانند برنامه‌های امانت دستگاه را تا سال ۱۴۰۶ به ۵۰۰,۰۰۰ کاربر برساند. آموزش مداوم به‌عنوان یک عنصر کلیدی ظاهر می‌شود؛ ۷۲ درصد متخصصان سلامت مورد بررسی

فاقد مهارت متاورس بودند، که نیاز به مراکز آموزشی با بودجه شهری را، مشابه ابتکارات Smart Nation سنگاپور، با بازگشت سرمایه ۴:۱ از طریق بهبود ارائه خدمات، برجسته می‌کند.

تحلیل‌های زیرگروهی جزئیات جمعیتی را روشن می‌کنند. در میان جوانان تهران (۱۸ تا ۲۴ سال، ۲۲ درصد جمعیت)، اپلیکیشن‌های سلامت گیمیفای‌شده متاورس پذیرش واکسن را در کمپین‌های سرخک ۱۴۰۳ تا ۴۱ درصد افزایش دادند و از ویروس‌مانندی رسانه‌های اجتماعی در پلتفرم‌هایی مانند آپارات ادغام‌شده با VR بهره بردند. از نظر اقتصادی، این گروه محرک سرریز کارآفرینی است، با ۱۵ استارت‌آپ در پارک فناوری شمیرانات که ابزارهای بازتوانی متاورس را توسعه می‌دهند و ۳۰۰ میلیارد ریال سرمایه خطرپذیر جذب کرده‌اند. برای جمعیت سالمند، تجویز اجتماعی مجازی—تجویز فعالیت‌های متاورس برای تنهایی—افسردگی سالمندی را که پس از شهرنشینی ۲۰ درصد افزایش یافته کاهش می‌دهد، اما نیاز به سیاست‌هایی برای مدیریت ریسک‌های اضافه‌بار حسی دارد، طبق اصول حرفه‌ای‌گری که بر مرزهای مبتنی بر شواهد تأکید دارند. داده‌های تفکیک‌شده جنسیتی نشان می‌دهند که مردان در پذیرش فناوری (۶۵ درصد در مقابل ۴۸ درصد برای زنان) عملکرد بهتری دارند و نیاز به سیاست‌های هدفمند برای ارتقای مهارت در تعاونی‌های زنان، هم‌راستا با اهداف برابری جنسیتی ایران در برنامه توسعه هفتم، را نشان می‌دهند.

با تلفیق این رشته‌ها، یافته‌ها نشان می‌دهند که انتشار بدون مدیریت متاورس می‌تواند ضریب جینی دسترسی به سلامت تهران را تا سال ۱۴۰۹ به میزان ۰.۰۵ واحد افزایش دهد، مگر اینکه با سیاست‌های شهری فعالانه مقابله شود. از نظر اقتصادی، رویکرد متوازن—ادغام متاورس با بلاک‌چین برای تراکنش‌های امن—می‌تواند ۵ درصد رشد در صادرات فناوری سلامت را به همراه داشته باشد و تهران را به‌عنوان مرکزی منطقه‌ای مشابه جاه‌طلبی‌های متاورس دبی قرار دهد. چالش‌هایی مانند کسری‌های زیرساختی (پوشش ۵G در ۶۰ درصد مناطق شهری (نیازمند سرمایه‌گذاری‌های مرحله‌ای با شروع از مناطق آزمایشی است. به‌طور کلی، این بینش‌های تجربی نقش کاتالیزوری متاورس را در بازاندیشی شهرنشینی سلامت تهران تأیید می‌کنند، مشروط به سیاست‌هایی که شمول اجتماعی را با پایداری اقتصادی پیوند می‌دهند و سودهای عادلانه‌ای را در آینده‌ای بیش‌متصل تضمین می‌کنند.

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های این پژوهش نشان‌دهنده پتانسیل‌های تحول‌آفرین متاورس در بازتعریف خدمات سلامت در تهران، به‌عنوان یکی از کلان‌شهرهای پرتراکم خاورمیانه، و در عین حال چالش‌های پیچیده‌ای است که بدون سیاست‌گذاری دقیق می‌توانند نابرابری‌های موجود را تشدید کنند. از منظر اجتماعی، متاورس با ارائه دسترسی مجازی به خدمات سلامت، مانند مشاوره‌های تله‌مدیسین و جلسات درمانی گروهی، به‌ویژه برای جمعیت‌های حاشیه‌نشین و گروه‌های آسیب‌پذیر مانند سالمندان و جوانان تحت استرس شهری، فرصت‌هایی بی‌سابقه ایجاد می‌کند. به‌عنوان مثال، افزایش ۳۵ درصدی مشارکت در جلسات درمانی مجازی در کلینیک‌های سلامت روان تهران نشان‌دهنده ظرفیت متاورس برای کاهش انگ‌زدایی و بهبود دسترسی است، که با مطالعات جهانی مانند پژوهش‌های انجام‌شده در زمینه تأثیر محیط‌های واقعیت مجازی بر اختلالات اضطرابی هم‌خوانی دارد. با این حال، شکاف دیجیتال، به‌ویژه در میان خانوارهای کم‌درآمد و زنان با دسترسی محدود به فناوری، مانعی جدی است. نرخ پذیرش ۴۲ درصدی در خانوارهای با درآمد زیر ۲۰ میلیون ریال و تفاوت ۲۲ درصدی در پذیرش فناوری بین زنان و مردان، ضرورت سیاست‌های هدفمند برای رفع نابرابری‌های

جنسیتی و اقتصادی را برجسته می‌کند. این چالش‌ها در بافت تهران، با تنوع قومیتی و مهاجرت گسترده از مناطق روستایی، پیچیده‌تر می‌شوند، جایی که موانع زبانی و زیرساخت‌های ضعیف اینترنت در سکونت‌گاه‌های غیررسمی مشارکت را محدود می‌کنند. این یافته‌ها با نظریه‌های عدالت دیجیتال هم‌راستا هستند که بر اهمیت طراحی‌های فراگیر و مشارکتی برای فناوری‌های نوظهور تأکید دارند.

از منظر اقتصادی، متاورس فرصت‌هایی برای بهینه‌سازی منابع سلامت و تحریک نوآوری ارائه می‌دهد، اما نیازمند سرمایه‌گذاری‌های کلان و مدیریت ریسک‌های مالی است. شبیه‌سازی‌های اقتصادی که کاهش ۱۵ تا ۲۰ درصدی هزینه‌های عملیاتی بیمارستان‌ها را تا سال ۱۴۰۹ پیش‌بینی می‌کنند، پتانسیل متاورس برای آزادسازی منابع مالی (تا ۵۰۰ میلیارد ریال سالانه) را نشان می‌دهند. این امر می‌تواند برای تقویت زیرساخت‌های مراقبت اولیه در مناطق محروم تهران، مانند اکباتان، حیاتی باشد. با این حال، هزینه‌های اولیه ۲.۵ تریلیون ریالی برای زیرساخت‌های ۵G و یارانه‌های دستگاه، بار مالی قابل‌توجهی بر دوش شهرداری‌ها و دولت مرکزی می‌گذارد. این تنش بین هزینه‌های کوتاه‌مدت و منافع بلندمدت با چارچوب‌های اقتصادی دیجیتال، مانند مدل‌های "اقتصاد غوطه‌ور"، هم‌خوانی دارد که بر نیاز به شراکت‌های عمومی-خصوصی برای توزیع هزینه‌ها تأکید دارند.

علاوه بر این، ایجاد ۸,۰۰۰ تا ۱۰,۰۰۰ شغل جدید در فناوری سلامت متاورس تا سال ۱۴۰۷، همراه با اثر تکثیر ۳.۲ درصدی بر GDP، تهران را به‌عنوان یک مرکز بالقوه برای نوآوری دیجیتال در منطقه معرفی می‌کند. اما ریسک جابجایی شغل در نقش‌های اداری (۵ تا ۷ درصد) و چالش‌های هم‌کنش‌پذیری برای کلینیک‌های کوچک خصوصی، که با ۱۵ تا ۲۰ درصد افزایش هزینه‌های انطباق مواجه‌اند، لزوم تنظیم‌گری دقیق را نشان می‌دهد. فقدان تعرفه‌های خاص متاورس در چارچوب سلامت الکترونیک ایران، سرمایه‌گذاری را محدود کرده و نیاز به اصلاحات نظارتی را برجسته می‌سازد.

پیامدهای سلامت‌محور متاورس در تهران، به‌ویژه در آمادگی برای اپیدمی‌ها و مدیریت بیماری‌های مزمن، نشان‌دهنده تطبیق‌های شهری منحصربه‌فرد است. شبیه‌سازی‌های ردیابی تماس مبتنی بر متاورس، که زمان پاسخ‌گویی را ۲۸ درصد سریع‌تر می‌کنند، برای شهری با سیستم حمل‌ونقل عمومی پرتراکم مانند متروی تهران، که روزانه ۲.۵ میلیون مسافر را جابه‌جا می‌کند، حیاتی است. همچنین، بهبود ۳۲ درصدی پایداری به دارو در میان سالمندان از طریق پوشش‌های AR، پتانسیل متاورس برای رسیدگی به چالش‌های جمعیتی مانند پیری جمعیت را نشان می‌دهد. اما نگرانی‌های اخلاقی، از جمله نقض حریم خصوصی و خطرات امنیت سایبری در یک محیط ژئوپلیتیکی حساس، بر اهمیت اصول حرفه‌ای‌گری دیجیتال تأکید دارند.

این خطرات با گزارش‌های جهانی در مورد آسیب‌پذیری‌های داده در پلتفرم‌های متاورس هم‌خوانی دارند و نیاز به سیاست‌های قوی برای حفاظت از داده‌ها و رضایت آگاهانه را تقویت می‌کنند. علاوه بر این، خطر انحصار توسط پلتفرم‌های خارجی، مانند Horizon Worlds، می‌تواند توسعه‌دهندگان محلی را به حاشیه براند، که با وابستگی

۲۵ درصدی تهران به واردات سخت‌افزار فناوری تشدید می‌شود. این امر بر ضرورت سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه بومی، مانند دوقلوهای دیجیتالی پارسی‌محور، تأکید دارد.

تحلیل‌های زیرگروهی نشان‌دهنده تفاوت‌های جمعیتی کلیدی هستند که سیاست‌گذاری را شکل می‌دهند. جوانان (۱۸ تا ۲۴ سال) با افزایش ۴۱ درصدی پذیرش واکسن از طریق اپلیکیشن‌های گیمیفای‌شده متاورس، نیروی محرکه نوآوری و پذیرش فناوری هستند. این گروه همچنین اکوسیستم کارآفرینی را تقویت می‌کند، با ۱۵ استارت‌آپ در پارک فناوری شمیرانات که ۳۰۰ میلیارد ریال سرمایه جذب کرده‌اند. در مقابل، سالمندان و زنان با موانع پذیرش مواجه‌اند که نیاز به برنامه‌های آموزشی هدفمند و طراحی‌های کاربرمحور را نشان می‌دهد. این تفاوت‌ها با چارچوب‌های نظری برابری جنسیتی و سنی در فناوری هم‌راستا هستند و بر لزوم سیاست‌هایی که گروه‌های حاشیه‌ای را در اولویت قرار می‌دهند، تأکید دارند. از منظر زیرساختی، همبستگی معکوس نفوذ متاورس با جزایر گرمایی شهری نشان‌دهنده پتانسیل برنامه‌ریزی سلامت عمومی مبتنی بر شبیه‌سازی است که می‌تواند بیماری‌های مرتبط با گرما را ۱۸ درصد کاهش دهد. با این حال، خطر "رنجه دیجیتالی"، که می‌تواند هزینه‌های مراقبت را ۱۰ تا ۱۵ درصد افزایش دهد، نیاز به اقدامات ضد انحصار و تنظیم‌گری تعرفه‌ها را برجسته می‌کند.

نتیجه‌گیری

این پژوهش نشان می‌دهد که متاورس می‌تواند به عنوان یک کاتالیزور برای بازاندیشی نظام سلامت تهران عمل کند، مشروط بر اینکه سیاست‌های شهری به گونه‌ای طراحی شوند که شمول اجتماعی و پایداری اقتصادی را متوازن کنند. از منظر اجتماعی، سیاست‌ها باید شکاف دیجیتالی را از طریق یارانه‌های دستگاه، برنامه‌های امانت تجهیزات، و پلتفرم‌های چندزبانه و کم‌پهنای باند برطرف کنند تا دسترسی عادلانه برای گروه‌های حاشیه‌ای، از جمله مهاجران و زنان، تضمین شود. ایجاد یک نهاد سلامت متاورس تهران، که نظارت شهرداری را با دستورات ملی سلامت الکترونیک ادغام کند، می‌تواند چارچوبی منسجم برای اجرای این سیاست‌ها فراهم کند. از نظر اقتصادی، شراکت‌های عمومی-خصوصی، مانند مشوق‌های مالیاتی برای استارت‌آپ‌های متاورس، می‌توانند نوآوری را تسریع کرده و ریسک جابجایی شغل را کاهش دهند، در حالی که سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های 5G و تحقیق و توسعه بومی وابستگی به واردات را کاهش می‌دهد. در حوزه سلامت، ادغام متاورس در آمادگی برای اپیدمی‌ها و مدیریت بیماری‌های مزمن نیازمند سیاست‌های مبتنی بر شواهد است که اصول اخلاقی، مانند رضایت آگاهانه و حفاظت از داده‌ها، را در اولویت قرار دهند.

برای عملیاتی کردن این یافته‌ها، توصیه می‌شود که سیاست‌گذاران شهری یک نقشه راه مرحله‌ای را اجرا کنند که با مناطق پرتأثیر مانند مرکز تهران آغاز شود و به تدریج به مناطق حاشیه‌ای گسترش یابد. برنامه‌های آموزشی برای متخصصان سلامت، مدل‌شده بر اساس ابتکارات موفق جهانی مانند Smart Nation سنگاپور، می‌توانند شکاف مهارت را پر کنند، در حالی که کارگاه‌های طراحی مشارکتی با جوامع متنوع قومیتی، پلتفرم‌های فراگیر را تضمین می‌کنند. در نهایت، بدون سیاست‌گذاری پیش‌فعال، انتشار متاورس می‌تواند نابرابری‌های سلامت را تشدید کند و

ضریب جینی دسترسی به سلامت را تا سال ۱۴۰۹ به میزان ۰.۰۵ واحد افزایش دهد. با این حال، با رویکردی متوازن، تهران می‌تواند به عنوان یک مرکز منطقه‌ای برای سلامت دیجیتال ظاهر شود، که نه تنها نیازهای داخلی را برآورده می‌کند، بلکه الگویی برای سایر کلان‌شهرهای در حال توسعه ارائه می‌دهد. این مطالعه پایه‌ای برای تحقیقات آینده فراهم می‌کند، به‌ویژه در زمینه پیش‌بینی‌های طولی و تحلیل‌های مقایسه‌ای با شهرهای مشابه مانند دبی یا سئول، تا اثرات بلندمدت متاورس بر سلامت شهری روشن‌تر شود.

پیشنهادهای سیاستی

پیشنهادهای سیاستی برای مدیریت پیامدهای اجتماعی و اقتصادی متاورس در حوزه سلامت تهران

با توجه به یافته‌های پژوهش در مورد پتانسیل‌ها و چالش‌های متاورس در حوزه سلامت تهران، مجموعه‌ای از پیشنهادهای سیاستی زیر ارائه می‌شود تا از فرصت‌های این فناوری نوظهور بهره‌برداری شود و در عین حال نابرابری‌های اجتماعی و اقتصادی مدیریت گردد. این پیشنهادها در سه حوزه اصلی اجتماعی، اقتصادی و سلامت‌محور ساختار بندی شده‌اند و با هدف هم‌راستایی با نیازهای کلان‌شهر تهران، به‌ویژه در زمینه زیرساخت‌های محدود، تنوع جمعیتی و فشارهای مالی، طراحی شده‌اند.

سیاست‌های اجتماعی برای ارتقای شمول دیجیتال

۱. ایجاد برنامه‌های امانت دستگاه و یارانه‌های فناوری: برای رفع شکاف دیجیتال، به‌ویژه در میان

خانوارهای کم‌درآمد) با نرخ دسترسی ۴۲ درصدی به دستگاه‌های (VR/AR، پیشنهاد می‌شود که شهرداری تهران برنامه‌ای برای امانت دستگاه‌های متاورس و ارائه یارانه‌های هدفمند برای خرید تجهیزات راه‌اندازی کند. این برنامه می‌تواند تا سال ۱۴۰۶ به ۵۰۰,۰۰۰ کاربر در مناطق محروم مانند منطقه ۲۲ و اکباتان خدمات ارائه دهد، با بودجه‌ای تخمینی ۵۰۰ میلیارد ریال از محل اعتبارات سلامت شهرداری. این اقدام با مدل‌های موفق جهانی، مانند برنامه‌های دسترسی دیجیتال در سنگاپور، هم‌راستاست.

۲. توسعه پلتفرم‌های چندزبانه و کم‌پهنای باند: با توجه به تنوع قومیتی تهران (شامل جوامع آذربایجانی،

کرد و مهاجران روستایی)، پلتفرم‌های متاورس سلامت باید به صورت چندزبانه طراحی شوند و برای مناطق با اینترنت غیرقابل اعتماد، مانند سکونت‌گاه‌های غیررسمی، نسخه‌های کم‌پهنای باند ارائه دهند. کارگاه‌های طراحی مشارکتی با حضور نمایندگان جوامع محلی می‌تواند اطمینان حاصل کنند که این پلتفرم‌ها نیازهای فرهنگی و زبانی گروه‌های حاشیه‌ای را برآورده می‌کنند.

۳. برنامه‌های آموزشی هدفمند برای زنان و سالمندان: برای رفع اختلاف ۲۲ درصدی در پذیرش

فناوری بین زنان و مردان و بهبود دسترسی سالمندان (با محدودیت‌های حرکتی ۱۸ درصدی در افراد بالای ۶۵ سال)، پیشنهاد می‌شود که تعاونی‌های زنان و مراکز اجتماعات سالمندی در تهران برنامه‌های آموزشی متاورس راه‌اندازی کنند. این برنامه‌ها باید بر مهارت‌آموزی ساده و کاربرمحور تمرکز کنند، با الهام از طرح‌های آموزشی دیجیتال در کشورهای OECD، و می‌توانند از طریق بودجه‌های برنامه توسعه هفتم ایران تأمین مالی شوند.

سیاست‌های اقتصادی برای پایداری و نوآوری

۴. **تشویق شراکت‌های عمومی-خصوصی (PPP)** برای مدیریت هزینه‌های اولیه ۲.۵ تریلیون ریالی زیرساخت‌های ۵G و توسعه متاورس، پیشنهاد می‌شود که شهرداری تهران و وزارت بهداشت مشوق‌های مالیاتی و یارانه‌های تحقیق و توسعه برای استارت‌آپ‌های سلامت متاورس ارائه دهند. این اقدام می‌تواند نوآوری را تسریع کرده و وابستگی ۲۵ درصدی به واردات سخت‌افزار را کاهش دهد. مدل‌های موفق مانند پارک فناوری شمیرانات، که ۳۰۰ میلیارد ریال سرمایه خطرپذیر جذب کرده، می‌توانند گسترش یابند.

۵. **تنظیم‌گری تعرفه‌های متاورس در سلامت الکترونیک**: فقدان تعرفه‌های خاص متاورس در چارچوب سلامت الکترونیک ایران سرمایه‌گذاری را محدود کرده است (تنها ۱۲ درصد بودجه‌های سلامت شهرداری به دوقلوهای دیجیتال اختصاص دارد). پیشنهاد می‌شود که یک چارچوب نظارتی ملی برای تعیین تعرفه‌های خدمات متاورس، مانند مشاوره‌های مجازی و شبیه‌سازی‌های جراحی، تدوین شود. این چارچوب می‌تواند با همکاری وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات و بر اساس استانداردهای FHIR طراحی شود.

۶. **ایجاد صندوق سرمایه‌گذاری سلامت دیجیتال تهران**: برای حمایت از ایجاد ۸,۰۰۰ تا ۱۰,۰۰۰ شغل جدید در فناوری سلامت متاورس تا سال ۱۴۰۷ و کاهش ریسک جابجایی شغل (۵ تا ۷ درصد برای نقش‌های اداری)، پیشنهاد می‌شود که یک صندوق سرمایه‌گذاری سلامت دیجیتال با مشارکت بانک مرکزی و بخش خصوصی تشکیل شود. این صندوق می‌تواند از استارت‌آپ‌های محلی مانند توسعه‌دهندگان دوقلوهای دیجیتال پارسی‌محور حمایت کند و تهران را به‌عنوان یک مرکز منطقه‌ای برای صادرات فناوری سلامت تقویت نماید.

سیاست‌های سلامت‌محور برای ادغام متاورس

۷. **ادغام متاورس در آمادگی برای اپیدمی‌ها**: با توجه به پیش‌بینی شبیه‌سازی‌ها مبنی بر بهبود ۲۸ درصدی زمان پاسخ‌گویی در ردیابی تماس مبتنی بر متاورس، پیشنهاد می‌شود که وزارت بهداشت پروتکل‌های متاورس را در برنامه‌های آمادگی برای اپیدمی‌ها ادغام کند. این شامل ایجاد دوقلوهای دیجیتال برای شبیه‌سازی شیوع بیماری در سیستم متروی تهران با ۲.۵ میلیون مسافر روزانه است، با همکاری دانشگاه‌های علوم پزشکی و مراکز تحقیقاتی مانند دانشگاه صنعتی امیرکبیر.

۸. **توسعه مراکز مجازی مراقبت مزمن**: با پتانسیل جلوگیری از ۱۵۰,۰۰۰ بستری مجدد سالانه و صرفه‌جویی ۸۰۰ میلیارد ریالی، پیشنهاد می‌شود که مراکز مجازی مراقبت مزمن برای بیماری‌هایی مانند دیابت و فشار خون در تهران راه‌اندازی شوند. این مراکز می‌توانند از پوشش‌های AR برای پابندی به دارو (با بهبود ۳۲ درصدی در سالمندان) استفاده کنند و از طریق بیمه سلامت ملی (Bimeh Salamat) یارانه دریافت کنند.

۹. **ایجاد نهاد سلامت متاورس تهران**: برای هماهنگی سیاست‌ها و نظارت بر پیاده‌سازی، پیشنهاد می‌شود که یک نهاد سلامت متاورس تهران تحت نظارت مشترک شهرداری و وزارت بهداشت تشکیل شود. این نهاد می‌تواند استانداردهای اخلاقی، مانند رضایت آگاهانه و حفاظت از داده‌ها، را اجرا کند و از آسیب‌پذیری‌های

سایبری در برابر تهدیدات ژئوپلیتیکی محافظت نماید. مدل‌های مشابه، مانند آژانس‌های سلامت دیجیتال در امارات متحده عربی، می‌توانند به‌عنوان الگو استفاده شوند.

۱۰. **ارتقای اصول حرفه‌ای‌گری دیجیتال:** با توجه به نگرانی‌های ۵۵ درصدی کارشناسان درباره نقض داده‌ها، پیشنهاد می‌شود که اصول حرفه‌ای‌گری دیجیتال در برنامه‌های آموزشی متخصصان سلامت ادغام شود. این شامل دوره‌های اجباری برای ۷۲ درصد متخصصان سلامت که فاقد مهارت متاورس هستند، با تمرکز بر حریم خصوصی، رضایت آگاهانه و مدیریت "خستگی متاورس"، می‌شود. این برنامه‌ها می‌توانند با بودجه‌های آموزشی وزارت بهداشت و مدل‌های موفق جهانی مانند سنگاپور اجرا شوند.

برای اطمینان از موفقیت این سیاست‌ها، پیشنهاد می‌شود که یک نقشه راه مرحله‌ای با تمرکز اولیه بر مناطق پرتأثیر مانند مرکز تهران اجرا شود و به‌تدریج به مناطق حاشیه‌ای گسترش یابد. بودجه‌بندی باید از طریق ترکیبی از اعتبارات شهرداری، یارانه‌های ملی و سرمایه‌گذاری‌های خصوصی تأمین شود. همچنین، ارزیابی‌های دوره‌ای با استفاده از شاخص‌های کلیدی عملکرد (KPI) مانند نرخ دسترسی دیجیتال، کاهش هزینه‌های سلامت و میزان مشارکت گروه‌های حاشیه‌ای ضروری است. همکاری با دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی، مانند دانشگاه علوم پزشکی تهران، برای اعتبارسنجی داده‌ها و توسعه دوقلوهای دیجیتال محلی حیاتی است. در نهایت، سیاست‌ها باید با اهداف برنامه توسعه هفتم ایران و نقشه راه اقتصاد دیجیتال تهران (۱۴۰۴) هم‌راستا شوند تا تهران به‌عنوان یک مرکز پیشرو در سلامت دیجیتال منطقه‌ای جایگاه خود را تثبیت کند.

References

- Afroze, N., Chakraborty, R., Hazra, A., Bhowmick, P., & Bhowmick, M. (2025). Implementation of Metaverse for Healthcare System Modeling. *Metaverse Technologies, Security and Applications for Healthcare*, 325-350.
- Aggoune, A., Seddiki, L., & Bouguettoucha, A. R. (2023). IoT Health Telemonitoring Application for Cardiovascular Patients. *RIF*, 23, 38-46.
- Anam, R. K. (2025). Anthony Giddens's structuration theory and relevance with sociology of knowledge. *SOCIAL EDU: Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan*, 1(2), 73-84.
- Bale, A. S. (2025). Innovation and Accountability: An Ethical Perspective on Metaverse Healthcare. *Metaverse Technologies, Security and Applications for Healthcare*, 57-79.
- Bansal, D., & Bhattacharya, N. (2025). Metaverse in healthcare: Potential applications and challenges. *Exploring the Metaverse*, 31-34.
- Bhatt, S., & Jhavar, A. (2025). Navigating the dark side of metaverse adoption in healthcare: ethical challenges, risks, and strategic interventions. *International Journal of Pharmaceutical and Healthcare Marketing*.

- Burlacu, A., Brinza, C., & Horia, N. N. (2025). How the Metaverse Is Shaping the Future of Healthcare Communication: A Tool for Enhancement or a Barrier to Effective Interaction?. *Cureus*, 17(3).
- Calazans, A., & Calazans, V. F. B. (2025). Andrew Feenberg e a questão ambiental: filosofia da tecnologia, educação ambiental e progresso tecnológico. *ACTIO: Docência em Ciências*, 10(2), 1-42.
- Cantú, C., Franco, C., & Frost, J. (2024). The economic implications of services in the metaverse. In *Global perspectives in the metaverse: Law, economics, and finance* (pp. 83-118). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Castells, M. (2023). The network society revisited. *American Behavioral Scientist*, 67(7), 940946.
- Castillo-Rodríguez, J. M., Gómez-Urquiza, J. L., García-Oliva, S., & Suleiman-Martos, N. (2025, April). Effectiveness of Virtual and Augmented Reality for Emergency Healthcare Training: A Randomized Controlled Trial. In *Healthcare* (Vol. 13, No. 9, p. 1034). MDPI.
- Chaddad, A., & Jiang, Y. (2025). Integrating technologies in the metaverse for enhanced healthcare and medical education. *IEEE Transactions on Learning Technologies*.
- Chen, Y., & Cheng, H. (2022). The economics of the metaverse: A comparison with the real economy. *Metaverse*, 3(1), 19.
- Chiasson, M., & Davidson, E. (2025). Making Space for Reflective Judgments in Designing Technology Future (s).
- Corbin, J. (2021). Strauss's grounded theory. In *Developing grounded theory* (pp. 25-44). Routledge.
- Dabass, J., Dabass, M., & Dabass, B. S. (2025). Revolutionizing healthcare and medical education using augmented reality, virtual reality, and extended reality. In *Leveraging Metaverse and Analytics of Things (AoT) in Medical Systems* (pp. 209-229). Academic Press.
- Dagli, N. (2022). Advancement in telemedicine and teledentistry with virtual reality and metaverse. *Journal of International Oral Health*, 14(6), 529-530.
- Davies, J., Cooper, K., Killick, E., Sam, E., Healy, M., Thompson, G., ... & Crane, L. (2024). Autistic identity: A systematic review of quantitative research. *Autism Research*, 17(5), 874897.
- Deering, K., & Williams, J. (2024). Approaches to reviewing the literature in grounded theory: a framework. *Nurse researcher*, 32(3).

- della Porta, D., & Portos, M. (2024). Populism and social movements. In *Research Handbook on Populism* (pp. 278-290). Edward Elgar Publishing.
- Esseme, A. C. B., Oladipupo, M. A., Ogechukwu, O. N., Andrew-Vitalis, N., Akpan, E. E., Oseni, V. E., & Matthew, U. O. (2025). Healthcare applications of augmented reality (AR) and virtual reality (VR): Immersive simulation in medical-clinical education. In *Creating Immersive Learning Experiences Through Virtual Reality (VR)* (pp. 201-238). IGI Global.
- Ferorelli, D., Sirago, G., Calò, F., Vinci, A., Visci, P., Solarino, B., & Dell'Erba, A. (2025). An overview of Metaverse in healthcare. Potential application in forensic and legal medicine. *Forensic Science, Medicine and Pathology*, 1-01
- Fischer, H. E., Boone, W. J., & Neumann, K. (2023). Quantitative research designs and approaches. In *Handbook of research on science education* (pp. 28-59). Routledge.
- Girijakumari Sreekantan Nair, S., & Chandrasekaran, B. (2024). MetaHealth: unlocking metaverse technologies in digital healthcare. *Expert Review of Medical Devices*, 21(8), 727-739.
- Goswami, S. A., Patel, K. C., Dave, S. A., Patel, K. D., & Darji, D. A. (2025). Metaverse and virtual healthcare opportunities and challenges. *Defending the Metaverse*, 304-318.
- Gupta, K., & Mathur, S. (2025). Metaverse: Revolutionizing Healthcare in a Virtual Realm. *Blockchain-Enabled Solutions for the Pharmaceutical Industry*, 529-543.
- Hoda, R. (2024). Basics of Qualitative Data Collection. In *Qualitative Research with SocioTechnical Grounded Theory: A Practical Guide to Qualitative Data Analysis and Theory Development in the Digital World* (pp. 141-166). Cham: Springer International Publishing.
- Hoda, R. (2024). Qualitative research with socio-technical grounded theory. *Springer*.
- Hollister, J. M. (2024). Virtual libraries in the new metaverse: An exploratory study on community libraries in Meta Horizon Worlds. *International Journal of Knowledge Content Development & Technology*, 14(4), 113-133.
- Huawei, H., Qinnan, Z., Taotao, L., Qinglin, Y., Zhaokang, Y., Junhao, W., ... & Zheng, Z. (2023). Economic systems in the metaverse: Basics, state of the art, and challenges. *ACM Computing Surveys*, 56(4), 1-33.
- Isoglio, A. (2021). The knowledge-based economy: conceptual discussions on the changes that have occurred on a global scale since the 1970s. *Investigación y Desarrollo./Investigación & Desarrollo*, 29(2), 169-195.
- Jeong, E., & Lee, D. (2025). Metaverse applications in healthcare: opportunities and challenges. *Service Business*, 19(1), 4.

Jeong, E., & Lee, D. (2025). Metaverse applications in healthcare: opportunities and challenges. *Service Business*, 19(1), 4.

Khairul Anam, R. (2025). ANTHONY GIDDENS'S STRUCTURATION THEORY AND RELEVANCE WITH SOCIOLOGY OF KNOWLEDGE. Available at SSRN 5151645.

Kromidha, E., Taheri, B., Kraus, S., & Malodia, S. (2025). The metaverse as an opportunity for entrepreneurship and innovation. *The International Journal of Entrepreneurship and Innovation*, 26(1), 3-11.

Le Coze, J. C. (2021). In the Footsteps of Turner: From Grounded Theory to Conceptual Ethnography in Safety. In *Inside Hazardous Technological Systems* (pp. 49-68). CRC Press.

Le Galès, P. (2022). Castells, Cities and the Network Society: Formidable Ambition, Great Intuitions, Selective Legacy. *Tijdschrift voor economische en sociale geografie*, 113(3), 240-242.

Liu, M. (2025). The Future Development and Social Implications of the Metaverse. *Journal of Modern Social Sciences*, 2(2), 183-189.

Mendonça, S., & Santos, A. T. (2025). The IPR of the beholder: the economics and strategy knowledge base of IPR, patents and trademarks. *Management Review Quarterly*, 1-24.

Moro-Visconti, R. (2025). Metaverse Startups. In *Startup Valuation: From Strategic Business Planning to Digital Networking* (pp. 595-618). Cham: Springer Nature Switzerland.

Musamih, A., Yaqoob, I., Salah, K., Jayaraman, R., Al-Hammadi, Y., Omar, M., & Ellahham, S. (2022). Metaverse in healthcare: Applications, challenges, and future directions. *IEEE Consumer Electronics Magazine*, 12(4), 33-46.

Nanda, P., & Patnaik, S. (2023). Metaverse innovation for start-up creation. In *Global Trends in Technology Startup Project Development and Management: From Innovation to Startup Creation* (pp. 185-206). Cham: Springer International Publishing.

Radaelli, C. M. (2025). Theories of the policy process: Chronicling the past and looking to the future. *European Policy Analysis*, 11(2), 154-167.

Singh, B., & Chandra, S. (2025). Augmented Reality and Virtual Reality in Health Advancements and Medical Education: Runway for Future Ready Healthcare Services. In *Digital Twins for Sustainable Healthcare in the Metaverse* (pp. 197-218). IGI Global Scientific Publishing.

- Sood, A. C., Singh, N. K., Jain, D., Dubey, M. K., & Perumal, I. (2025). Augmented Reality (AR) and Virtual Reality (VR): A Study on Exploring the Emerging Applications and Future Directions in Healthcare. *Advanced Computing Solutions for Healthcare*, 232-242.
- Srivastava, S. S. (2024). Social change: Sociological and anthropological moorings. *Voice of Intellectual Man-An International Journal*, 14(1and2), 85-102.
- Sukhov, M. J. (2024). On Andrew Feenberg's The Ruthless Critique of Everything Existing: Nature and Revolution in Marcuse's Philosophy of Praxis. *Socialism and Democracy*, 38(2-3), 40-64.
- Susilawati, A., Al-Obaidi, A. S. M., Abduh, A., Irwansyah, F. S., & Nandiyanto, A. B. D. (2025). How to do research methodology: From literature review, bibliometric, step-by-step research stages, to practical examples in science and engineering education. *Indonesian Journal of Science and Technology*, 10(1), 1-04.
- Thomassen, L. (2024). Ernesto Laclau, Chantal Mouffe and the discursive approach. In *Research Handbook on Populism* (pp. 142-153). Edward Elgar Publishing.
- Thyagaraju, P. H. (2023). Basics of qualitative research methodology for techno-managerial studies (No. BARC--2023/E/014). Bhabha Atomic Research Centre, Mumbai (India).
- Turan Akdag, M. (2025). Healthcare in Virtual Worlds: Exploring Patient Interaction and Medical Training in the Metaverse.
- Villamarín, A. T. (2025). M. Castells. La sociedad digital. Madrid: Alianza Editorial, 2024. Revista CENTRA de Ciencias Sociales, 191-196.
- Yasuda, A. (2025). Metaverse ethics: exploring the social implications of the metaverse. *AI and Ethics*, 5(2), 1639-1650.