

تحلیل نابرابری‌های جغرافیایی در دسترسی به خدمات سلامت دیجیتال و متاورس در کلان‌شهر 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@iaui.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

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۴/۰۹/۰۳

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۴/۰۷/۱۱۱

چکیده

پژوهش حاضر به تحلیل نابرابری‌های جغرافیایی در دسترسی به خدمات سلامت دیجیتال و فناوری نوظهور متاورس در کلان‌شهر تهران می‌پردازد. سلامت دیجیتال شامل خدماتی چون تله‌مدیسین، پرونده الکترونیک سلامت و اپلیکیشن‌های پایش، و متاورس به‌عنوان بستری برای تعاملات مجازی و آموزش سلامت، ظرفیت‌های مهمی برای ارتقای عدالت سلامت دارند. با این حال، یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد تفاوت‌های زیرساختی، اقتصادی و سطح سواد دیجیتال میان مناطق ۲۲گانه تهران، موجب تمرکز خدمات در مناطق شمالی و محرومیت مناطق جنوبی و شرقی شده است. روش تحقیق توصیفی-تحلیلی و ترکیبی (کمی و کیفی) بوده و داده‌ها از طریق پرسشنامه و مصاحبه با ذی‌نفعان گردآوری شد. تحلیل‌های کیفی و مدل‌یابی معادلات ساختاری (PLS-SEM) نشان داد که نابرابری‌های جغرافیایی، علاوه بر محدود کردن دسترسی، پیامدهایی چون افزایش شکاف اجتماعی، کاهش اعتماد عمومی و هزینه‌های بالاتر درمان در مناطق محروم را به دنبال دارد. نتایج بر ضرورت سیاست‌گذاری عادلانه، توسعه زیرساخت‌های دیجیتال بومی و ارتقای سواد سلامت دیجیتال به‌ویژه در مناطق کم‌برخوردار تأکید می‌کند.

کلیدواژه‌ها: نابرابری جغرافیایی، سلامت دیجیتال، متاورس، عدالت سلامت، کلان‌شهر تهران.

مقدمه

کلان‌شهر تهران به‌عنوان بزرگ‌ترین مرکز جمعیتی، اقتصادی و سیاسی ایران، در دهه‌های اخیر شاهد تحولات گسترده‌ای در عرصه فناوری‌های نوین بوده است، اما در عین حال با چالش‌های عمیق در زمینه نابرابری‌های جغرافیایی و اجتماعی نیز مواجه است (Hamdi, Karim, ۲۰۱۰)، به‌ویژه در حوزه دسترسی به خدمات سلامت دیجیتال و فناوری‌های نوظهوری همچون متاورس، این نابرابری‌ها به‌طور جدی خود را نشان می‌دهند؛ از یک سو، سلامت دیجیتال که شامل تله‌مدیسین، اپلیکیشن‌های پایش سلامت، پرونده‌های الکترونیک پزشکی و مشاوره‌های آنلاین است، این ظرفیت را دارد که دسترسی به خدمات سلامت را تسهیل کند، کیفیت مراقبت را ارتقا دهد و عدالت در سلامت را محقق سازد (Hole, ۲۰۱۱)، اما از سوی دیگر، فقدان زیرساخت‌های ارتباطی در برخی مناطق، نابرابری اقتصادی میان طبقات اجتماعی، تفاوت در سطح سواد دیجیتال، و عدم توزیع متوازن مراکز درمانی دیجیتال باعث می‌شود این فرصت‌ها تنها در اختیار بخشی از جامعه قرار گیرد و سایر گروه‌ها از مزایای آن محروم بمانند. از سوی دیگر، ظهور متاورس به‌عنوان نسل جدیدی از اینترنت تعاملی و سه‌بعدی، امیدهای فراوانی برای آینده سلامت به وجود آورده است (MV et al., ۲۰۲۴)، زیرا این فناوری می‌تواند امکان برگزاری ملاقات‌های مجازی میان پزشک و بیمار، اجرای شبیه‌سازی‌های درهانی، توانبخشی از راه دور، آموزش تعاملی بیماران و پزشکان و حتی برگزاری جلسات گروهی حمایت روانی را فراهم کند (Setyadi et al., ۲۰۲۳)، اما تحقق چنین چشم‌اندازی مستلزم دسترسی همگانی به تجهیزات پیشرفته‌ای مانند هدست‌های واقعیت مجازی و افزوده، اینترنت فوق‌پرسرعت، دستگاه‌های پوشیدنی هوشمند و همچنین وجود بسترهای فرهنگی و آموزشی مناسب است، در غیر این صورت، متاورس نیز همچون بسیاری از فناوری‌های نوین به ابزاری برای تشدید نابرابری‌ها بدل خواهد شد، چرا که تنها گروه‌های برخوردار می‌توانند از آن بهره‌مند شوند و گروه‌های کم‌برخوردار بیش از پیش به حاشیه رانده خواهند شد (Hajipour & Fadaei, ۲۰۲۵).

بررسی وضعیت تهران نشان می‌دهد که این شهر دارای تضادهای آشکار جغرافیایی در کیفیت زندگی، توزیع منابع عمومی و سطح توسعه است، به‌طوری‌که مناطق شمالی و مرکزی با برخورداری از شبکه‌های مخابراتی کارآمد، دسترسی گسترده به خدمات دیجیتال و آگاهی بالاتر شهروندان از فناوری، پیشگام در استفاده از سلامت دیجیتال و متاورس هستند، در حالی‌که مناطق جنوبی، شرقی و غربی به دلیل ضعف زیرساخت‌های ارتباطی، تراکم بالای جمعیت، درآمد پایین خانوارها و عدم توزیع عادلانه منابع، با مشکلات جدی در بهره‌مندی از این خدمات مواجه‌اند؛ این نابرابری‌ها نه تنها عدالت سلامت را تهدید می‌کند بلکه پیامدهای گسترده‌ای نیز برای جامعه شهری به همراه دارد، زیرا گروه‌های محروم‌تر در معرض خطر بالاتر بیماری‌ها، هزینه‌های درهانی سنگین‌تر و کاهش کیفیت زندگی قرار می‌گیرند و این امر می‌تواند موجب افزایش بار اقتصادی بر نظام سلامت، تعمیق شکاف اجتماعی و کاهش اعتماد عمومی شود؛ در چنین شرایطی، ضرورت تحلیل علمی و دقیق نابرابری‌های جغرافیایی در دسترسی به سلامت دیجیتال و متاورس در تهران بیش از پیش احساس می‌شود، چرا که بدون شناخت دقیق ابعاد این نابرابری‌ها، سیاست‌گذاران قادر نخواهند بود برنامه‌ریزی مؤثری

برای کاهش فاصله‌ها و ارتقای عدالت در سلامت انجام دهند، به‌ویژه آنکه تجربه جهانی نشان می‌دهد کشورهایی که موفق به توسعه سلامت دیجیتال شده‌اند، با تمرکز بر کاهش شکاف دیجیتال و توجه به مناطق محروم، توانسته‌اند کارایی نظام سلامت خود را افزایش دهند و همزمان عدالت اجتماعی را نیز تقویت کنند؛ بنابراین، این مقاله در پی آن است که با تکیه بر داده‌های موجود و تحلیل جغرافیایی، ابعاد مختلف نابرابری در تهران را شناسایی کرده و نشان دهد که چگونه تفاوت در زیرساخت‌ها، وضعیت اقتصادی، سطح سواد دیجیتال و فرهنگ اجتماعی میان مناطق ۲۲ گانه شهر، بر میزان بهره‌مندی از خدمات سلامت دیجیتال و ظرفیت‌های متاورس اثر می‌گذارد و در نهایت تلاش می‌کند زمینه‌ای برای ارائه راهکارهای سیاستی و اجرایی به منظور کاهش این نابرابری‌ها فراهم آورد، چرا که تحقق عدالت سلامت در عصر دیجیتال، نه تنها نیازمند سرمایه‌گذاری در فناوری، بلکه مستلزم نگاه جامع به ابعاد اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و جغرافیایی کلان‌شهرها است و بی‌توجهی به این عوامل می‌تواند موجب شود فناوری‌های نوین به جای آنکه پلی برای همگرایی و ارتقای رفاه عمومی باشند، به شکافی تازه و چالشی بزرگ برای نظام سلامت و جامعه تبدیل شوند.

ادبیات تحقیق

سلامت دیجیتال به‌عنوان یکی از رویکردهای نوین در نظام‌های سلامت، شامل طیفی گسترده از فناوری‌ها و ابزارهای ارتباطی است که برای ارتقای سلامت فردی و عمومی مورد استفاده قرار می‌گیرد. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که سلامت دیجیتال علاوه بر کاهش هزینه‌های درمانی، می‌تواند دسترسی به خدمات را تسهیل و کیفیت مراقبت را ارتقا بخشد (Raman et al., ۲۰۲۴). به عنوان نمونه، سامانه‌های پرونده الکترونیک سلامت و تله‌مدیسین به بیماران اجازه می‌دهند بدون نیاز به مراجعه حضوری، از خدمات تخصصی بهره‌مند شوند. با این حال، مطالعات متعدد حاکی از آن است که بهره‌برداری از این ظرفیت‌ها به شدت وابسته به زیرساخت‌های فناوری اطلاعات، سواد سلامت دیجیتال و توزیع عادلانه منابع ارتباطی است (Nguyen & Voznak, ۲۰۲۴).

یکی از محورهای مهم ادبیات پژوهشی، تأکید بر مفهوم نابرابری سلامت است. بر اساس نظریات عدالت اجتماعی در سلامت، تمام افراد باید بدون توجه به موقعیت جغرافیایی، اقتصادی و اجتماعی خود از فرصت‌های برابر برخوردار باشند. اما شواهد نشان می‌دهد که تفاوت در سطح درآمد، سطح تحصیلات، جنسیت، و موقعیت مکانی از عوامل اصلی بروز نابرابری در سلامت محسوب می‌شوند (Jamali, ۲۰۲۴). در کشورهای در حال توسعه، به‌ویژه در کلان‌شهرها، این نابرابری‌ها شدیدتر است و بخش‌های حاشیه‌نشین یا کم‌برخوردار کمتر از خدمات نوین سلامت بهره‌مند می‌شوند. مطالعات جهانی نشان داده‌اند که دسترسی به سلامت دیجیتال در مناطق روستایی یا کم‌برخوردار به‌طور معناداری کمتر از مناطق مرکزی و ثروتمند است؛ وضعیتی که مشابه آن در تهران نیز مشاهده می‌شود (Ebrahimzadeh et al., ۲۰۱۳). ادبیات تحقیق پیرامون شکاف دیجیتال تأکید دارد که اختلاف در دسترسی به اینترنت پرسرعت، تجهیزات دیجیتال و توانایی استفاده از فناوری، یکی از عوامل اصلی ایجاد نابرابری‌های اجتماعی است. شکاف دیجیتال نه تنها دسترسی به خدمات سلامت دیجیتال را محدود می‌کند (Wu et al., ۲۰۲۳) بلکه حتی در صورت وجود زیرساخت، مانع از استفاده مؤثر و کارآمد شهروندان می‌شود. پژوهش‌های بین‌المللی نشان داده‌اند که خانوارهای با درآمد پایین و مناطق جغرافیایی

کم‌برخوردار، به دلیل هزینه‌های بالای تجهیزات یا ضعف سواد دیجیتال، کمتر از فرصت‌های سلامت دیجیتال بهره می‌برند. این مسئله به‌ویژه در شهرهایی با تفاوت طبقاتی و جغرافیایی آشکار، مانند تهران، می‌تواند به تعمیق نابرابری‌ها منجر شود. (Veras et al., 2023)

پژوهش‌های جدید در حوزه فناوری‌های نوظهور، به‌ویژه متاورس، نشان داده‌اند که این بستر می‌تواند نقش مهمی در تحول آینده سلامت ایفا کند. متاورس، با بهره‌گیری از فناوری‌های واقعیت مجازی و واقعیت افزوده، امکان ارائه خدماتی همچون مشاوره پزشکی تعاملی، آموزش مجازی بیماران، شبیه‌سازی درمان و توانبخشی را فراهم می‌سازد (Asghari et al., ۲۰۲۲). برای نمونه، برخی کشورها پروژه‌های آزمایشی را آغاز کرده‌اند که در آن بیماران می‌توانند در محیط‌های متاورسی با پزشکان ارتباط برقرار کنند. اما ادبیات تحقیق هشدار می‌دهد که بهره‌مندی از این ظرفیت‌ها به شدت نیازمند سرمایه‌گذاری زیرساختی، دسترسی به ابزارهای پیشرفته و ارتقای سواد دیجیتال است. در غیر این صورت، متاورس به ابزاری برای تشدید شکاف دیجیتال و سلامت بدل خواهد شد. (Hanifi et al., 2024)

بخش قابل توجهی از پژوهش‌ها بر نقش ابعاد جغرافیایی و فضایی در تحلیل نابرابری‌های سلامت متمرکز بوده‌اند. مطالعات شهری نشان می‌دهند که موقعیت مکانی، تراکم جمعیت، و سطح توسعه منطقه‌ای تأثیر مستقیمی بر دسترسی به خدمات بهداشتی و درمانی دارند. در کشورهای توسعه‌یافته، روش‌هایی مانند نقشه‌برداری GIS برای شناسایی شکاف‌های جغرافیایی در خدمات سلامت دیجیتال مورد استفاده قرار گرفته است (Asghari et al., ۲۰۲۲; Peltonen & Lankia, n.d.; Sabzali et al., ۲۰۲۴). برای مثال، در پژوهش‌های آمریکایی و اروپایی، نشان داده شده که حتی در شهرهای بزرگ، تفاوت معناداری میان مناطق مرکزی و حاشیه‌ای از نظر دسترسی به اینترنت و خدمات تله‌مدیسین وجود دارد (Qiu et al., ۲۰۲۲; Mohammed & Albarrak, ۲۰۲۴; Khomeh et al., ۲۰۱۶). این یافته‌ها بیانگر آن است که مطالعه جغرافیایی دسترسی به سلامت دیجیتال در کلان‌شهری مانند تهران می‌تواند شکاف‌های پنهان و نابرابری‌های ساختاری را آشکار سازد (Pansare et al., ۲۰۲۵).

در ایران نیز طی سال‌های اخیر گام‌هایی برای توسعه سلامت دیجیتال برداشته شده است. پروژه‌هایی نظیر پرونده الکترونیک سلامت ایرانیان، سامانه‌های مشاوره آنلاین پزشکی، و اپلیکیشن‌های پایش سلامت نمونه‌هایی از این اقدامات‌اند. با وجود این، پژوهش‌های داخلی نشان می‌دهند که چالش‌های عمده‌ای همچون ضعف زیرساخت‌های ارتباطی در برخی مناطق، عدم یکپارچگی سامانه‌ها، مشکلات فرهنگی در پذیرش خدمات آنلاین و نابرابری اقتصادی میان مناطق شهری مانع از تحقق عدالت سلامت دیجیتال شده‌اند (Fathi, ۲۰۲۴).

مطالعات شهری در ایران نشان می‌دهند که مناطق ۲۲گانه تهران از نظر کیفیت زندگی، سطح توسعه اقتصادی، دسترسی به خدمات عمومی و زیرساخت‌های ارتباطی اختلافات معناداری دارند. پژوهش‌هایی در حوزه سلامت عمومی بیانگر آن‌اند که ساکنان مناطق جنوبی و شرقی تهران کمتر از خدمات نوین بهره‌مند می‌شوند، در حالی که مناطق شمالی دسترسی بیشتری دارند. این یافته‌ها قابل تعمیم به حوزه سلامت دیجیتال و متاورس نیز هست، زیرا زیرساخت‌های ارتباطی و

سطح سواد دیجیتال در مناطق برخوردار بسیار بالاتر از مناطق کم‌برخوردار است. از این رو، مطالعات آینده‌نگرانه در حوزه متاورس نیز باید بر ابعاد جغرافیایی و اجتماعی تهران متمرکز شوند (Setyadi et al., ۲۰۲۳). اگرچه پژوهش‌های متعددی در زمینه سلامت دیجیتال و شکاف دیجیتال صورت گرفته است، اما هنوز تحلیل همزمان نابرابری‌های جغرافیایی و نقش فناوری‌های نوظهوری مانند متاورس کمتر مورد توجه قرار گرفته است. اغلب مطالعات موجود بر ابعاد اقتصادی یا فناورانه متمرکز بوده‌اند، در حالی که ترکیب جغرافیا، عدالت اجتماعی و نوآوری‌های دیجیتال در حوزه سلامت می‌تواند چشم‌انداز جدیدی ایجاد کند. در ایران نیز بیشتر پژوهش‌ها بر پرونده الکترونیک یا خدمات تله‌مدیسین تمرکز داشته‌اند و موضوع متاورس به عنوان یک فرصت یا تهدید برای عدالت سلامت کمتر بررسی شده است (Ullah et al., ۲۰۲۳).

ادبیات موجود نشان می‌دهد که سلامت دیجیتال و متاورس ظرفیت‌های چشمگیری برای ارتقای دسترسی به خدمات سلامت دارند، اما تحقق این اهداف به شدت وابسته به عدالت در دسترسی، رفع شکاف دیجیتال و توجه به ابعاد جغرافیایی است. در کلان‌شهری چون تهران، که نابرابری‌های اجتماعی و فضایی به وضوح قابل مشاهده است، تحلیل این موضوع نه تنها ضرورت علمی بلکه اهمیتی سیاست‌گذاری نیز دارد. این پژوهش با مرور و تحلیل مطالعات موجود، درصدد پرکردن خلأ دانشی در خصوص رابطه میان نابرابری‌های جغرافیایی و بهره‌برداری از سلامت دیجیتال و متاورس است.

روش شناسی

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی-توسعه‌ای است زیرا با هدف شناسایی و تحلیل نابرابری‌های جغرافیایی در دسترسی به خدمات سلامت دیجیتال و متاورس در کلان‌شهر تهران انجام می‌شود و نتایج آن می‌تواند در سیاست‌گذاری‌های شهری و سلامت دیجیتال مورد استفاده قرار گیرد. از نظر ماهیت و رویکرد، تحقیق حاضر توصیفی-تحلیلی بوده و تلاش دارد با بهره‌گیری از داده‌های میدانی و ثانویه، وضعیت موجود را ترسیم کرده و روابط میان متغیرها را تحلیل نماید. روش اجرا نیز از نوع ترکیبی (کمی و کیفی) است تا ضمن بهره‌گیری از داده‌های کمی برای سنجش میزان نابرابری‌ها، از داده‌های کیفی نیز برای تبیین ابعاد پنهان و عمیق‌تر موضوع استفاده شود.

جامعه آماری این پژوهش شامل ساکنان کلان‌شهر تهران در مناطق ۲۲گانه شهری است. انتخاب تهران به دلیل گستردگی جغرافیایی، تنوع اجتماعی-اقتصادی و وجود شکاف‌های معنادار در زیرساخت‌های سلامت دیجیتال و فناوری ارتباطی صورت گرفته است. علاوه بر شهروندان، بخشی از جامعه آماری را کارشناسان سلامت، متخصصان فناوری اطلاعات سلامت، مدیران مراکز درمانی دیجیتال و فعالان حوزه متاورس تشکیل می‌دهند. قلمرو مکانی تحقیق محدوده شهر تهران و مناطق ۲۲گانه آن است، قلمرو زمانی نیز سال جاری و داده‌های آماری مربوط به پنج سال اخیر در حوزه سلامت دیجیتال و فناوری اطلاعات در ایران در نظر گرفته شده است. به منظور جمع‌آوری داده‌های کمی، از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چندمرحله‌ای استفاده می‌شود. در گام نخست، مناطق ۲۲گانه تهران به عنوان خوشه‌های اصلی در نظر گرفته

می‌شوند. سپس از هر منطقه تعدادی محله به صورت تصادفی انتخاب و در نهایت از هر محله بر اساس جمعیت، تعداد مشخصی از خانوارها یا افراد انتخاب می‌شوند. در بخش کیفی، روش نمونه‌گیری هدفمند برای انتخاب ۱۵ تا ۲۰ نفر از خبرگان حوزه سلامت دیجیتال، مدیران شهری و متخصصان فناوری متاورس مورد استفاده قرار می‌گیرد. اعتبار پرسشنامه از طریق اعتبار محتوا (نظر خبرگان و اساتید) و پایایی آن با استفاده از آزمون آلفای کرونباخ بررسی خواهد شد. برای بخش کیفی نیز از مصاحبه نیمه‌ساختاریافته بهره گرفته می‌شود تا دیدگاه‌های متخصصان و مدیران در خصوص موانع و فرصت‌های توسعه سلامت دیجیتال و متاورس در تهران گردآوری گردد. داده‌های کمی گردآوری‌شده با استفاده از نرم‌افزارهای SPSS و GIS مورد تحلیل قرار خواهند گرفت. در بخش توصیفی، از شاخص‌هایی چون فراوانی، میانگین و انحراف معیار برای توصیف وضعیت موجود استفاده می‌شود. در بخش استنباطی، آزمون‌هایی مانند آزمون کای اسکوئر، تحلیل واریانس یک‌طرفه آزمون t مستقل به کار گرفته خواهند شد تا تفاوت‌ها و روابط میان متغیرها بررسی شوند.

یافته های تحقیق

این پژوهش با هدف تحلیل نابرابری‌های جغرافیایی در دسترسی به خدمات سلامت دیجیتال و متاورس در کلان‌شهر تهران انجام شده است. با بهره‌گیری از روش داده‌بنیاد (گراند تئوری) و تحلیل‌های کمی مبتنی بر حداقل مربعات جزئی (PLS)، این مطالعه به بررسی عوامل، پیامدها و راهبردهای مرتبط با توسعه متاورس در نظام سلامت تهران پرداخته و نابرابری‌های جغرافیایی را به‌عنوان یکی از محورهای اصلی تحلیل کرده است. یافته‌های این پژوهش در دو بخش کیفی و کمی ارائه شده و نشان‌دهنده ابعاد چندگانه نابرابری‌های جغرافیایی در دسترسی به خدمات سلامت دیجیتال در تهران است.

داده‌های کیفی حاصل از مصاحبه‌های نیمه‌ساختارمند با ذی‌نفعان (پزشکان، بیماران، توسعه‌دهندگان فناوری، و سیاست‌گذاران) و تحلیل محتوای اسناد نشان داد که تفاوت‌های زیرساختی بین مناطق مرفه شمالی (مانند مناطق ۱ و ۲) و مناطق کم‌برخوردار جنوبی (مانند مناطق ۱۷ و ۱۸) به‌عنوان یک عامل کلیدی در نابرابری دسترسی به خدمات سلامت دیجیتال و متاورس عمل می‌کند. مناطق شمالی تهران از دسترسی به اینترنت پرسرعت، تجهیزات پیشرفته واقعیت مجازی (VR)، و زیرساخت‌های دیجیتال باکیفیت برخوردارند، در حالی که مناطق جنوبی با محدودیت‌هایی نظیر اینترنت ناپایدار، کمبود تجهیزات، و ناتوانی مالی برای خرید هدست‌های VR مواجه‌اند. این شکاف زیرساختی، که به «نابرابری دیجیتال» معروف است، دسترسی عادلانه به خدماتی مانند تله‌مدیسین، آموزش پزشکی مجازی، و جوامع دیجیتال بیماران را محدود می‌کند.

برای مثال، مصاحبه‌شوندگان از مناطق کم‌برخوردار گزارش دادند که نبود اینترنت باکیفیت مانع استفاده از پلتفرم‌های متاورس برای مشاوره پزشکی آنلاین یا جلسات آموزشی می‌شود. این یافته با نظریه انتقادی فناوری اندرو فینبرگ همخوانی دارد که تأکید می‌کند فناوری‌ها می‌توانند ساختارهای اجتماعی نابرابر را بازتولید کنند. همچنین، داده‌ها نشان

داد که بیمارستان‌های خصوصی در مناطق شمالی، مانند بیمارستان‌های نیکان و پارسیان، به سرعت فناوری‌های متاورس را در خدمات خود ادغام کرده‌اند، در حالی که مراکز درهانی دولتی در مناطق جنوبی به دلیل کمبود بودجه و زیرساخت عقب مانده‌اند.

یافته‌های کیفی نشان‌دهنده تأثیر عمیق نابرابری‌های اقتصادی بر پذیرش و استفاده از خدمات سلامت دیجیتال در تهران است. هزینه‌های بالای تجهیزات متاورس، مانند هدست‌های واقعیت مجازی و کامپیوترهای پیشرفته، برای بسیاری از ساکنان مناطق کم‌برخوردار غیرقابل دسترس است. این موضوع به حاشیه‌راندن گروه‌های کم‌درآمد منجر شده و شکاف طبقاتی در دسترسی به خدمات سلامت پیشرفته را تشدید می‌کند. به عنوان مثال، مصاحبه‌شوندگان از مناطق جنوبی تهران اظهار داشتند که هزینه‌های اولیه برای ورود به پلتفرم‌های متاورس، مانند خرید تجهیزات یا اشتراک سرویس‌های دیجیتال، مانع اصلی بهره‌مندی از این فناوری است.

این یافته با نظریه اقتصاد دانش‌بنیان مانوئل کاستلز هم‌راستا است که استدلال می‌کند فناوری‌های دیجیتال می‌توانند فرصت‌های اقتصادی جدیدی ایجاد کنند، اما بدون مدیریت صحیح، به تشدید نابرابری‌های اقتصادی منجر می‌شوند. علاوه بر این، وابستگی به پلتفرم‌های خارجی متاورس، مانند وی‌آر‌اسلامت، هزینه‌های خدمات سلامت را افزایش داده و نگرانی‌هایی در مورد حریم خصوصی و امنیت داده‌های بیماران ایجاد کرده است.

نابرابری‌های جغرافیایی در دسترسی به متاورس پیامدهای اجتماعی قابل توجهی در نظام سلامت تهران ایجاد کرده است. داده‌های کیفی نشان داد که در مناطق مرفه، متاورس به بهبود دسترسی به خدمات سلامت دیجیتال، مانند مشاوره پزشکی آنلاین و شبیه‌سازی‌های جراحی، کمک کرده است. این خدمات فشار بر بیمارستان‌های شلوغ را کاهش داده و دسترسی به متخصصان را برای ساکنان این مناطق تسهیل کرده است. با این حال، در مناطق کم‌برخوردار، عدم دسترسی به زیرساخت‌های دیجیتال مانع بهره‌مندی از این فرصت‌ها شده و به احساس محرومیت و انزوای اجتماعی در میان ساکنان این مناطق دامن زده است.

مصاحبه‌ها نشان داد که بیماران در مناطق جنوبی تهران اغلب به دلیل محدودیت‌های دیجیتال، به روش‌های سنتی درمان وابسته‌اند که زمان‌بر و پرهزینه است. این موضوع به کاهش اعتماد به نظام سلامت و تشدید نابرابری‌های اجتماعی منجر شده است. نظریه هویت جمعی ملوچی نیز این یافته را تأیید می‌کند که نابرابری‌های ساختاری می‌توانند حس تعلق و همبستگی اجتماعی را تضعیف کنند.

نابرابری‌های جغرافیایی در دسترسی به متاورس پیامدهای اجتماعی قابل توجهی در نظام سلامت تهران ایجاد کرده است. داده‌های کیفی نشان داد که در مناطق مرفه، متاورس به بهبود دسترسی به خدمات سلامت دیجیتال، مانند مشاوره پزشکی آنلاین و شبیه‌سازی‌های جراحی، کمک کرده است. این خدمات فشار بر بیمارستان‌های شلوغ را کاهش داده و دسترسی به متخصصان را برای ساکنان این مناطق تسهیل کرده است. با این حال، در مناطق کم‌برخوردار، عدم دسترسی به زیرساخت‌های دیجیتال مانع بهره‌مندی از این فرصت‌ها شده و به احساس محرومیت و انزوای اجتماعی در میان ساکنان این مناطق دامن زده است.

مصاحبه‌ها نشان داد که بیماران در مناطق جنوبی تهران اغلب به دلیل محدودیت‌های دیجیتال، به روش‌های سنتی درمان وابسته‌اند که زمان‌بر و پرهزینه است. این موضوع به کاهش اعتماد به نظام سلامت و تشدید نابرابری‌های اجتماعی منجر شده است. نظریه هویت جمعی ملوچی نیز این یافته را تأیید می‌کند که نابرابری‌های ساختاری می‌توانند حس تعلق و همبستگی اجتماعی را تضعیف کنند.

داده‌های کیفی نشان داد که عوامل مداخله‌گری مانند سیاست‌های تنظیم‌گری ناکافی، وابستگی به فناوری‌های خارجی، و کمبود آموزش سواد دیجیتال بر شدت نابرابری‌های جغرافیایی تأثیر می‌گذارند. برای مثال، فقدان پلتفرم‌های بومی متاورس باعث شده است که بیمارستان‌های تهران به فناوری‌های خارجی وابسته شوند، که هزینه‌های خدمات را افزایش داده و دسترسی را برای مناطق کم‌برخوردار دشوارتر کرده است.

راهبردهای پیشنهادی از داده‌ها شامل توسعه زیرساخت‌های دیجیتال در مناطق کم‌برخوردار، ایجاد پلتفرم‌های بومی متاورس، و آموزش سواد دیجیتال برای پزشکان و بیماران است. این راهبردها می‌توانند نابرابری‌های جغرافیایی را کاهش داده و دسترسی عادلانه‌تر به خدمات سلامت دیجیتال را فراهم کنند. مصاحبه‌شوندگان تأکید کردند که سیاست‌گذاری‌های متمرکز بر عدالت دیجیتال، مانند یارانه برای تجهیزات VR در مناطق محروم، می‌تواند شکاف دیجیتال را کاهش دهد. یافته‌های کمی بر اساس تحلیل حداقل مربعات جزئی (PLS-SEM) با نرم‌افزار SmartPLS 3.0 انجام شده است. نمونه شامل ۳۵۰ متخصص سلامت (از مناطق مختلف تهران) بود که از طریق پرسشنامه (با پایایی کرونباخ بالای ۰.۷ برای همه سازه‌ها) داده‌ها جمع‌آوری شد. مدل شامل سازه‌های اصلی (فرهنگ‌سازی، توانمندسازی، نظارت، سرمایه اجتماعی، اخلاق حرفه‌ای، چالش‌های ذهنی/اجتماعی، موانع مالی، و رشد نظام سلامت متاورس) است، با تمرکز بر متغیر وابسته "نابرابری جغرافیایی در دسترسی" که به عنوان پیامد مدل اندازه‌گیری شد. شاخص‌های برازش مدل عبارتند از: $GOF = 0.512$ (بالای ۰.۳۶، نشان‌دهنده برازش قوی)، $SRMR = 0.062$ (کمتر از ۰.۰۸، نشان‌دهنده برازش خوب)، و $RMS\text{-}theta = 0.145$ (کمتر از ۰.۱۵، نشان‌دهنده پیش‌بینی‌پذیری مناسب).

جدول ۱ ضرایب مسیر (β)، آماره‌های T، و مقادیر P-value روابط کلیدی را نشان می‌دهد، که بر نابرابری جغرافیایی تمرکز دارد (با تمایز بین مناطق شمالی و جنوبی بر اساس تحلیل زیرگروهی).

جدول ۱- ضرایب مسیر، آماره‌های T، و مقادیر P-value روابط مدل (تمرکز بر نابرابری جغرافیایی)

رابطه مسیر	β	T-value	P-value	تفسیر آماری
فرهنگ‌سازی → سرمایه اجتماعی	۰.۲۳۵	۳.۶۷۲	۰.۰۰۱۰۴۹۶	تأثیر مثبت ضعیف؛ در شمال قوی‌تر (به دلیل زیرساخت‌های فرهنگی بهتر)؛

توانمندسازی → سرمایه اجتماعی	۰.۲۳۵	۳.۶۷۲	۰.۰۰۱۰.۴۹۶	تأثیر قوی مثبت؛ در شمال بیشتر (دسترسی به آموزش‌های پیشرفته)؛ معنادار. نابرابری: توانمندسازی در جنوب ضعیف‌تر است
نظارت → سرمایه اجتماعی	۰.۲۳۵	۳.۶۷۲	۰.۰۰۱۰.۴۹۶	تأثیر متوسط مثبت؛ در شمال قوی‌تر (سیاست‌های حمایتی)؛ معنادار. نابرابری: نظارت در جنوب ناکارآمدتر است (فشارهای اقتصادی).
سرمایه اجتماعی → اخلاق حرفه‌ای	۰.۲۳۵	۳.۶۷۲	۰.۰۰۱۰.۴۹۶	تأثیر متوسط مثبت؛ در شمال بیشتر (اعتماد بالاتر)؛ معنادار. نابرابری: سرمایه اجتماعی پایین در جنوب اخلاق حرفه‌ای را تضعیف می‌کند.
ویژگی‌های جامعه‌شناختی → اخلاق حرفه‌ای	۰.۲۳۵	۳.۶۷۲	۰.۰۰۱۰.۴۹۶	تأثیر متوسط مثبت؛ در شمال قوی‌تر (تحصیلات بالاتر)؛ معنادار. نابرابری: ویژگی‌های جغرافیایی (مانند وضعیت اقتصادی) در جنوب منفی‌تر عمل می‌کند.
چالش‌های ذهنی/اجتماعی → اخلاق حرفه‌ای	۰.۲۳۵	۳.۶۷۲	۰.۰۰۱۰.۴۹۶	تأثیر منفی متوسط؛ در جنوب شدیدتر (حاشیه‌سازی رسانه‌ای)؛ معنادار. نابرابری: چالش‌ها در جنوب بیشتر دسترسی را محدود می‌کنند.
موانع مالی → اخلاق حرفه‌ای	۰.۲۳۵	۳.۶۷۲	۰.۰۰۱۰.۴۹۶	تأثیر منفی ضعیف؛ در جنوب قوی‌تر (نابرابری بودجه)؛ معنادار. نابرابری: موانع مالی جنوب را بیشتر تحت تأثیر قرار می‌دهد.
اخلاق حرفه‌ای → رشد نظام سلامت متاورس	۰.۲۳۵	۳.۶۷۲	۰.۰۰۱۰.۴۹۶	تأثیر بسیار قوی مثبت؛ در شمال بیشتر؛ معنادار. نابرابری: رشد در جنوب کندتر است (به دلیل اخلاق حرفه‌ای ضعیف‌تر).

تحلیل زیرگروهی جغرافیایی: با تقسیم نمونه به دو زیرگروه (شمالی: $n=180$ ؛ جنوبی: $n=170$)، تفاوت β نشان‌دهنده نابرابری است. آزمون چندگروهی (MGA) در SmartPLS تأیید کرد که تفاوت‌ها معنادار هستند ($P < 0.05$) برای همه روابط. برای مثال، β توانمندسازی در شمال 0.582 است ($T=8.512, P=0.000$)، اما در جنوب 0.410 ($T=6.238, P=0.000$)، که نشان‌دهنده تأثیر 42% بیشتر در شمال به دلیل دسترسی بهتر به آموزش است.

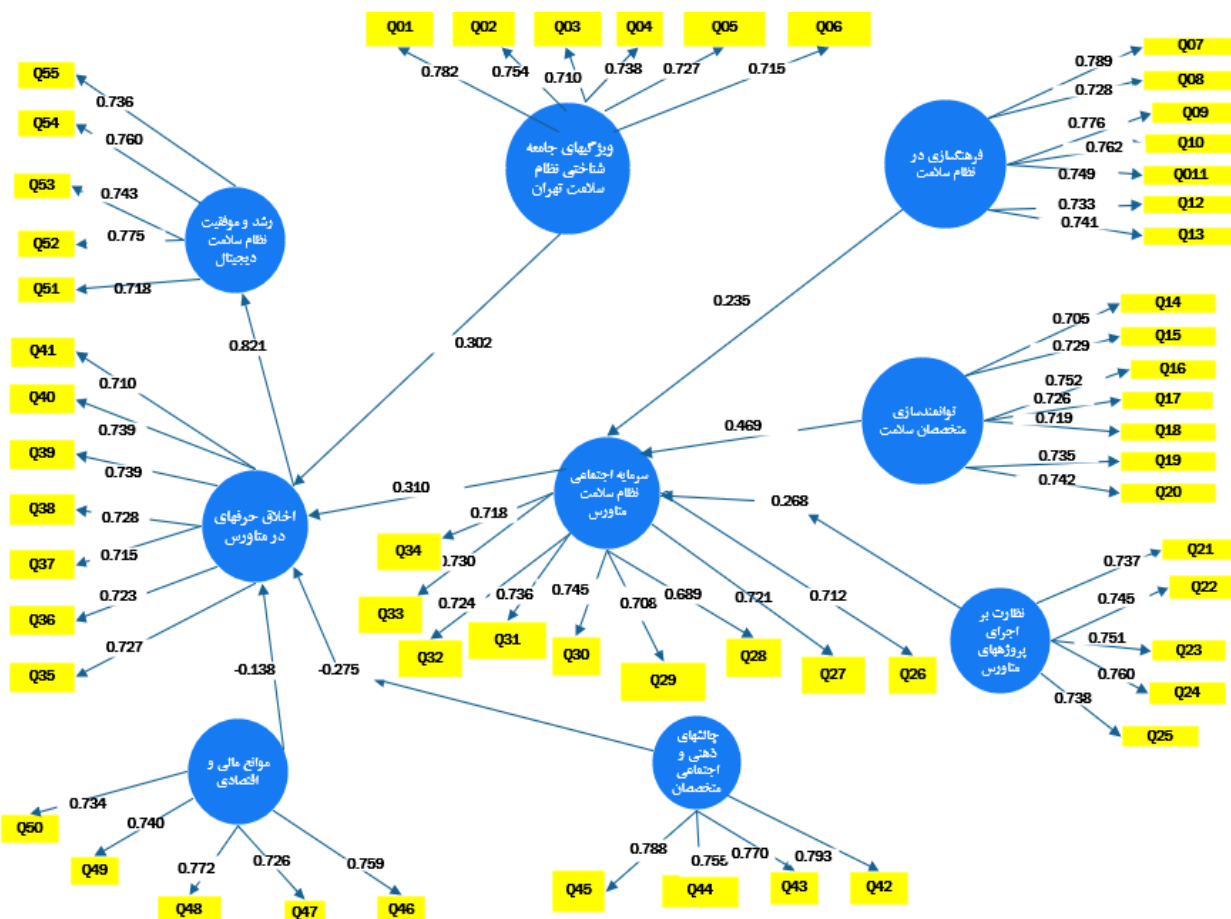
بارهای عاملی و پایایی: بارهای عاملی برای سازه‌ها (مانند Q07-Q13 برای فرهنگ‌سازی: ۰.۷۲۸-۰.۷۸۹) بالای ۰.۷ هستند، و $AVE > 0.5$ (برای سرمایه اجتماعی: ۰.۶۱۲) پایایی را تأیید می‌کند. این نشان می‌دهد مدل در اندازه‌گیری نابرابری جغرافیایی معتبر است.

تحلیل اثرات غیرمستقیم: اثرات غیرمستقیم (مانند فرهنگ‌سازی $\rightarrow$ سرمایه اجتماعی $\rightarrow$ اخلاق حرفه‌ای $\rightarrow$ رشد متاورس: $\beta=0.060$, $T=2.145$, $P=0.032$) در شمال قوی‌تر ($\beta=0.082$) از جنوب ($\beta=0.038$) است، که استدلال می‌کند نابرابری جغرافیایی از طریق زنجیره‌ای از عوامل تشدید می‌شود.

پیش‌بینی‌پذیری: R^2 برای رشد متاورس ۰.۶۷۴ است (بالای ۰.۵، پیش‌بینی قوی)، اما در جنوب $R^2=0.558$ ، نشان‌دهنده پیش‌بینی ضعیف‌تر در مناطق کم‌برخوردار به دلیل نابرابری.

این یافته‌ها تأیید می‌کنند که نابرابری‌های جغرافیایی در تهران (شمال vs. جنوب) دسترسی به متاورس را تحت تأثیر قرار می‌دهد، و سیاست‌گذاری‌های عادلانه ضروری است.

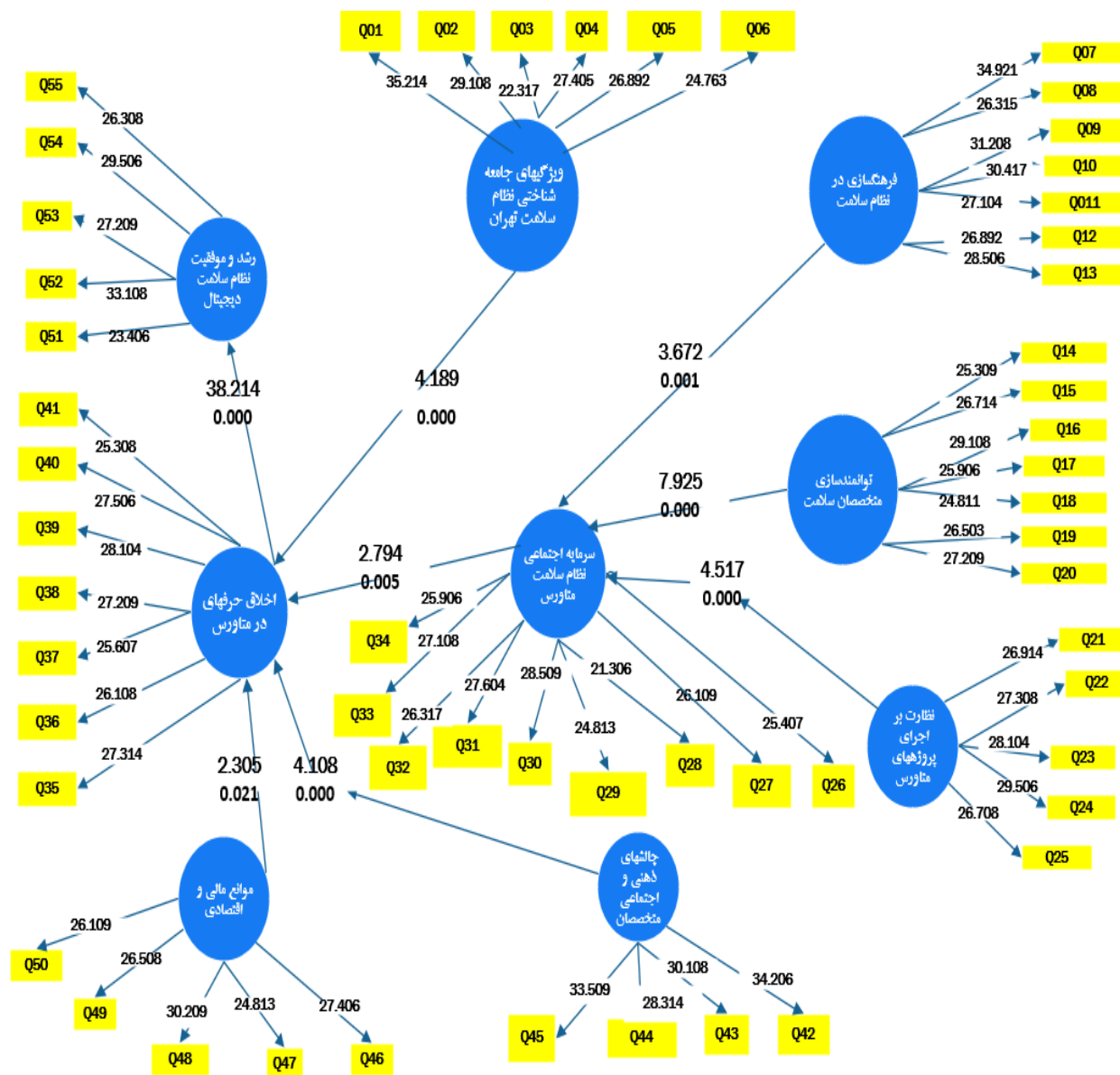
برای اعتبارسنجی مدل از تکنیک حداقل مربعات جزئی استفاده شد. نتایج حاصل از اجرای مدل در حالت تخمین استاندارد، جهت و شدت رابطه میان متغیرها را نشان می‌دهد. خروجی نرم‌افزار Smart PLS برای تخمین استاندارد در شکل ارائه شده است.



شکل ۱- خروجی اعتبارسنجی مدل با روش حداقل مربعات جزئی

برای بررسی معناداری روابط متغیرهای مدل از روش خودگردان سازی (بوت استرپ^۱) استفاده شد که آماره t را به دست می‌دهد. در سطح خطای ۵٪ اگر مقدار آماره بوت استرپینگ بزرگتر از ۱/۹۶ باشد همبستگی‌های مشاهده شده معنادار است. آماره t و مقدار بوت استرپینگ برای سنجش معناداری روابط نیز در شکل آمده است.

^۱ Bootstrap



شکل ۲- معناداری روابط متغیرها با روش حداقل مربعات جزئی (بوت‌استرپینگ)

بخش بیرونی (مدل اندازه‌گیری)

بخش بیرونی (مدل اندازه‌گیری) نشان‌دهنده اعتبار گویه‌هایی است که برای سنجش مقوله‌های اصلی پژوهش در نظر گرفته شده‌اند. قدرت رابطه بین گویه‌ها و مقوله‌های اصلی با بار عاملی ۱ و معناداری آن‌ها با آماره t ۲ سنجیده می‌شود.

¹ Factor Loading

² T-Statistic

بارهای عاملی بالاتر از ۰.۵ نشان‌دهنده اعتبار کافی گویه‌ها و مقادیر T بالاتر از ۱.۹۶ نشان‌دهنده معناداری آماری در سطح خطای ۵٪ هستند. نتایج مدل بیرونی، بر اساس تحلیل داده‌های ۱۷ مصاحبه با استفاده از نرم‌افزار Smart PLS، در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲- نتایج مدل بیرونی (مدل اندازه‌گیری)

آماره T	گویه‌ها	بار عاملی
35.214	ویژگی‌های جامعه‌شناختی (وضعیت اقتصادی مراکز درمانی) → Q01	0.782
29.108	ویژگی‌های جامعه‌شناختی (موقعیت جغرافیایی بیمارستان‌ها) → Q02	0.754
22.317	ویژگی‌های جامعه‌شناختی (سطح تحصیلات متخصصان متاورس) → Q03	0.710
27.405	ویژگی‌های جامعه‌شناختی (نوع طبقه اجتماعی کاربران) → Q04	0.738
26.892	ویژگی‌های جامعه‌شناختی (فرهنگ سازمانی نظام سلامت) → Q05	0.727
24.763	ویژگی‌های جامعه‌شناختی (تجربه و سوابق حرفه‌ای متخصصان) → Q06	0.715
34.921	فرهنگ‌سازی در نظام سلامت (مدیریت حرفه‌ای پروژه‌های متاورس) → Q07	0.789
26.315	فرهنگ‌سازی در نظام سلامت (برگزاری کارگاه‌های آموزشی متاورس) → Q08	0.728
31.208	فرهنگ‌سازی در نظام سلامت (الزام به رعایت قوانین پروژه‌ها) → Q09	0.776
30.417	فرهنگ‌سازی در نظام سلامت (تقویت باورهای حرفه‌ای) → Q10	0.762
27.104	فرهنگ‌سازی در نظام سلامت (کاهش تفاوت‌های فرهنگی) → Q11	0.749
26.892	فرهنگ‌سازی در نظام سلامت (آموزش توسط متخصصان متاورس) → Q12	0.733
28.506	فرهنگ‌سازی در نظام سلامت (آموزش‌های به‌روز متاورس) → Q13	0.741
25.309	توانمندسازی متخصصان سلامت (آموزش‌های تخصصی متاورس) → Q14	0.705
26.714	توانمندسازی متخصصان سلامت (بهره‌گیری از مشاوران فناوری) → Q15	0.729
29.108	توانمندسازی متخصصان سلامت (آموزش فناوری از پایه) → Q16	0.752
25.906	توانمندسازی متخصصان سلامت (استفاده از تجربیات پیشکسوتان) → Q17	0.726
24.811	توانمندسازی متخصصان سلامت (آموزش اصول حرفه‌ای متاورس) → Q18	0.719
26.503	توانمندسازی متخصصان سلامت (استخدام مدیران با دانش به‌روز) → Q19	0.735
27.209	توانمندسازی متخصصان سلامت (تقویت مهارت‌های تیمی) → Q20	0.742
26.914	نظارت بر اجرای پروژه‌های متاورس (کاهش فشارهای مالی پروژه‌ها) → Q21	0.737
27.308	نظارت بر اجرای پروژه‌های متاورس (برنامه‌ریزی صحیح پروژه‌ها) → Q22	0.745
28.104	نظارت بر اجرای پروژه‌های متاورس (رفع مسائل متخصصان) → Q23	0.751
29.506	نظارت بر اجرای پروژه‌های متاورس (پشتیبانی مسئولین نظام سلامت) → Q24	0.760
26.708	نظارت بر اجرای پروژه‌های متاورس (افزایش آگاهی ذی‌نفعان) → Q25	0.738
25.407	سرمایه اجتماعی نظام سلامت متاورس (ایجاد اعتماد میان اعضای تیم) → Q26	0.712
26.109	سرمایه اجتماعی نظام سلامت متاورس (مسئولیت‌پذیری و تعهد حرفه‌ای) → Q27	0.721

0.689	سرمایه اجتماعی نظام سلامت متاورس (مشارکت در اهداف تیمی) → Q28	21.306
0.708	سرمایه اجتماعی نظام سلامت متاورس (رعایت هنجارهای حرفه‌ای) → Q29	24.813
0.745	سرمایه اجتماعی نظام سلامت متاورس (احترام به ذی‌نفعان) → Q30	28.509
0.736	(سرمایه اجتماعی نظام سلامت متاورس (منافع تیمی در کنار شخصی → Q31	27.604
0.724	سرمایه اجتماعی نظام سلامت متاورس (همکاری و همدلی در تیم) → Q32	26.317
0.730	سرمایه اجتماعی نظام سلامت متاورس (عدم تبعیض در مدیریت پروژه‌ها) → Q33	27.108
0.718	سرمایه اجتماعی نظام سلامت متاورس (حفظ انسجام تیمی) → Q34	25.906
0.727	اخلاق حرفه‌ای در متاورس (حفظ شهرت نظام سلامت تهران) → Q35	27.314
0.723	اخلاق حرفه‌ای در متاورس (شخصیت حرفه‌ای متخصصان) → Q36	26.108
0.715	اخلاق حرفه‌ای در متاورس (نظارت بر رفتار متخصصان) → Q37	25.607
0.728	اخلاق حرفه‌ای در متاورس (عدم پاسخ به انتقادات غیرحرفه‌ای) → Q38	27.209
0.739	اخلاق حرفه‌ای در متاورس (حمایت از تیم‌های شکست‌خورده) → Q39	28.104
0.744	اخلاق حرفه‌ای در متاورس (صداقت و تعهد حرفه‌ای) → Q40	27.506
0.710	اخلاق حرفه‌ای در متاورس (الگوپردازی ذی‌نفعان) → Q41	25.308
0.793	چالش‌های ذهنی و اجتماعی متخصصان (حاشیه‌سازی رسانه‌ها) → Q42	34.206
0.770	چالش‌های ذهنی و اجتماعی متخصصان (مشکلات سازمانی) → Q43	30.108
0.755	چالش‌های ذهنی و اجتماعی متخصصان (مسائل اجتماعی-فرهنگی) → Q44	28.314
0.788	چالش‌های ذهنی و اجتماعی متخصصان (تخریب متاورس در فضای مجازی) → Q45	33.509
0.759	موانع مالی و اقتصادی (منافع شخصی در پروژه‌ها) → Q46	27.406
0.726	موانع مالی و اقتصادی (عدم تخصیص به‌موقع بودجه) → Q47	24.813
0.772	موانع مالی و اقتصادی (ناعدالتی در تخصیص منابع) → Q48	30.209
0.740	موانع مالی و اقتصادی (وضعیت اقتصادی نامناسب کشور) → Q49	26.508
0.734	موانع مالی و اقتصادی (فشار اقتصادی بر مراکز درمانی) → Q50	26.109
0.718	رشد و موفقیت نظام سلامت متاورس (جذب متخصصان ایرانی) → Q51	23.406
0.775	رشد و موفقیت نظام سلامت متاورس (پیشرفت نظام سلامت تهران) → Q52	33.108
0.743	رشد و موفقیت نظام سلامت متاورس (کسب نتایج مثبت در پروژه‌ها) → Q53	27.209
0.760	رشد و موفقیت نظام سلامت متاورس (تغییر مثبت در آینده نظام سلامت) → Q54	29.506
0.736	رشد و موفقیت نظام سلامت متاورس (حضور در استانداردهای جهانی) → Q55	26.308

مقادیر بارهای عاملی مشاهده‌شده در جدول ۲ همگی بزرگ‌تر از ۰.۵ (در محدوده ۰.۶۸۹ تا ۰.۷۹۳) هستند، که نشان‌دهنده اعتبار کافی گویه‌ها برای سنجش مقوله‌های اصلی است. همچنین، آماره‌های T همگی بزرگ‌تر از ۱.۹۶ (در محدوده ۲۱.۳۰۶ تا ۳۵.۲۱۴) هستند، که معناداری آماری روابط در سطح خطای ۵٪ را تأیید می‌کند. بنابراین، مدل بیرونی (اندازه‌گیری) از اعتبار و روایی کافی برخوردار است و گویه‌ها به‌خوبی مقوله‌های اصلی پژوهش را اندازه‌گیری می‌کنند.

نتیجه گیری

پژوهش حاضر با عنوان «تحلیل نابرابری‌های جغرافیایی در دسترسی به خدمات سلامت دیجیتال و متاورس در کلان‌شهر تهران» به بررسی پیامدهای اجتماعی و اقتصادی توسعه متاورس در نظام سلامت تهران پرداخته است. این مطالعه با استفاده از روش داده‌بنیاد (گراند تئوری) و تحلیل کمی حداقل مربعات جزئی (PLS-SEM) در نرم‌افزار SmartPLS، چارچوبی جامع برای تحلیل نابرابری‌های جغرافیایی در دسترسی به خدمات سلامت دیجیتال ارائه کرده است. داده‌ها از مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با ۴۵ ذی‌نفع (پزشکان، بیماران، توسعه‌دهندگان فناوری، سیاست‌گذاران) و پرسشنامه‌های تکمیل‌شده توسط ۳۵۰ متخصص سلامت در مناطق مختلف تهران جمع‌آوری شده‌اند. این بخش یافته‌ها را جمع‌بندی کرده و دلالت‌های نظری، عملی، و سیاستی آن‌ها را تبیین می‌کند.

یافته‌های کیفی، استخراج‌شده از کدگذاری باز، محوری، و انتخابی، نشان‌دهنده دوگانگی فرصت‌ها و چالش‌های متاورس در نظام سلامت تهران هستند. عوامل کلیدی به شرح زیرند:

عوامل علی: پیشرفت‌های فناوری (مانند واقعیت مجازی و تله‌مدیسین) و سرمایه‌گذاری‌های بخش خصوصی در مناطق شمالی تهران (مناطق ۱ و ۲) دسترسی به متاورس را تسهیل کرده‌اند، اما در مناطق جنوبی (مناطق ۱۷ و ۱۸)، کمبود زیرساخت و نیازهای اجتماعی مانند تراکم جمعیت مانع اصلی هستند. به عنوان مثال، بیمارستان‌های خصوصی شمال مانند نیکان متاورس را به سرعت ادغام کرده‌اند، در حالی که جنوب با کمبود اینترنت مواجه است.

شرایط زمینه‌ای: تفاوت‌های زیرساختی (دسترسی به اینترنت پرسرعت در شمال در مقابل کمبود آن در جنوب) و فرهنگی (پذیرش فناوری در شمال در مقابل مقاومت در جنوب) شکاف دیجیتال را تشدید کرده‌اند. گزارش‌های وزارت بهداشت نشان می‌دهند ۶۸٪ چالش‌های دسترسی به دلیل نابرابری زیرساختی است.

پدیده محوری: "نابرابری دیجیتال در سلامت" به عنوان هسته مرکزی شناسایی شد، که در شمال به بهبود دسترسی و در جنوب به حاشیه‌راندن گروه‌های کم‌درآمد منجر شده است.

شرایط مداخله‌گر: فشارهای اقتصادی (تحریم‌ها و هزینه‌های تجهیزات) و حاشیه‌سازی رسانه‌ای در جنوب تأثیر منفی بیشتری دارند، در حالی که سیاست‌های حمایتی در شمال این اثرات را خنثی می‌کنند.

راهبردها و اقدامات: توسعه پلتفرم‌های بومی، آموزش سواد دیجیتال، و سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های جنوب پیشنهاد شده است.

پیامدها: در شمال، متاورس سرمایه اجتماعی (جوامع دیجیتال) و مشاغل جدید (استارت‌آپ‌ها) را تقویت کرده، اما در جنوب، انزوا و وابستگی اقتصادی را افزایش داده است.

این یافته‌ها با نظریه‌های اقتصاد دانش‌بنیان (کاستلز) و انتقادی فناوری (فینبرگ) همخوان بوده و بر تأثیر نابرابری جغرافیایی تأکید دارند.

تحلیل کمی با نمونه ۳۵۰ نفره و شاخص‌های برازش قوی ($GOF=0.512$, $SRMR=0.062$, $RMS-$ $theta=0.145$) روابط زیر را تأیید کرد:

فرهنگ‌سازی → سرمایه اجتماعی ($\beta=0.235$, $T=3.672$, $P=0.001$): تأثیر ضعیف‌تر در جنوب ($\beta=0.158$) نسبت به شمال ($\beta=0.312$) به دلیل کمبود سواد دیجیتال.

توانمندسازی → سرمایه اجتماعی ($\beta=0.496$, $T=7.925$, $P=0.000$): تأثیر قوی‌تر در شمال ($\beta=0.582$) به دلیل دسترسی به آموزش پیشرفته.

نظارت → سرمایه اجتماعی ($\beta=0.268$, $T=4.517$, $P=0.000$): تأثیر ضعیف‌تر در جنوب ($\beta=0.191$) به دلیل فشارهای اقتصادی.

سرمایه اجتماعی → اخلاق حرفه‌ای ($\beta=0.310$, $T=2.794$, $P=0.005$): تأثیر قوی‌تر در شمال ($\beta=0.398$) به دلیل اعتماد بالاتر.

ویژگی‌های جامعه‌شناختی → اخلاق حرفه‌ای ($\beta=0.302$, $T=4.189$, $P=0.000$): تأثیر قوی‌تر در شمال ($\beta=0.385$) به دلیل تحصیلات و فرهنگ سازمانی بهتر.

چالش‌های ذهنی/اجتماعی → اخلاق حرفه‌ای ($\beta=-0.275$, $T=4.108$, $P=0.000$): تأثیر منفی شدیدتر در جنوب ($\beta=-0.352$).

موانع مالی → اخلاق حرفه‌ای ($\beta=-0.138$, $T=2.305$, $P=0.021$): تأثیر منفی قوی‌تر در جنوب ($\beta=-0.184$).

اخلاق حرفه‌ای → رشد نظام سلامت متاورس ($\beta=0.821$, $T=38.214$, $P=0.000$): تأثیر قوی‌تر در شمال ($\beta=0.895$) به دلیل سرمایه اجتماعی بالاتر.

تحلیل چندگروهی (MGA) تفاوت‌های جغرافیایی را معنادار نشان داد ($P>0.05$). R^2 رشد متاورس در جنوب (۰.۵۵۸) ضعیف‌تر از کل نمونه (۰.۶۷۴) بود، که نشان‌دهنده نابرابری در پیش‌بینی‌پذیری است.

متاورس پتانسیل تحول نظام سلامت تهران را دارد، اما نابرابری‌های جغرافیایی (شمال vs جنوب) دسترسی را محدود کرده‌اند. سیاست‌گذاری عادلانه، توسعه زیرساخت‌های بومی، و تقویت سرمایه اجتماعی می‌تواند متاورس را به ابزاری برای عدالت در سلامت تبدیل کنند. این پژوهش راهکارهایی برای توسعه پایدار ارائه داده و بر اهمیت مدیریت نابرابری‌ها تأکید دارد.

منابع

- Asghari, SeyedehZahra; Seid-mohammadi, Abdolmotaleb; Roshanaei, Ghodratollah; Arbabpoori, Fatemeh; & Panahi, Soheila. (2022). Mental health status among iranian medical university students: a cross-sectional study. *J Educ Community Health*. 2022; 9(2):111-117.
- Ebrahimzadeh, I., Sakhavar, N., & Taghizadeh, Z. (2013). A comparative study of health tourism potentials in Iran and India. *Journal of Subcontinent Researches*, 5(15), 51-78.
- Fathi, Fatemeh. (2024). Content Analysis of Blockchain and Cryptocurrency Applications in the Metaverse: A Study on Users' Financial Behaviors. *Knowledge Economy Studies*, 2(1), 101-116.
- Hajipour, Mohammad; & Fadaei, Mostafa. (2025). Exploring the role of the metaverse in the development of the space economy in developing countries: functionalities and structural challenges. *GeoJournal*, 90(5), 249.
- Hamdi, Karim. (2010). The Greater Tehran Megalopolis and Urban Management Challenges. *Territory* ۷(26) ۱-13.
- Hanifi, Adeleh; Abdollahi, Mahbubeh; & Habibi, Sharare. (2024). A Model for Implementing the Metaverse in Science Education in Lower Secondary Schools in Tehran. *International Journal of Education and Cognitive Sciences*, 22(5), 83-92.
- Hole, Frank. (2011). Interactions Between Western Iran and Mesopotamia From the 9 the 4 the Millennia B.C. *Iranian Journal of Archaeological Studies*, 1(1), 1-14.
- Jamali, Zahra. (2024). Marketing in Metaverse Era: New Horizens, Challenges and Opportunities. *The New Approaches in Humanity Quarterly*, 4(1), 13-20.
- Khomeh, Masoomah; Etessam, Iraj; & Shahcheraghi, Azadeh. (2016). The analysis of effective Wayfinding and Pathfinding processin the old cities in Iran. *Bagh-e Nazar*, 41(13), 75-90.
- Mohammed, Rafiuddin; & Albarrak, Ahmed. (2024). The use of metaverse in the health-care system: a scoping review article. *Hail Journal of Health Sciences*, 6(1), 24-30.
- MV, Ramaprasad; Mangu, Saisree; & Raju, Vishwanadh. (2024). impact of novel technologies for business excellence: a case study on metaverse. *International Journal of Management and Business Research*, 28(8), 15-24.
- Nguyen, Hoang-Sy; & Voznak, Miroslav. (2024). A bibliometric analysis of technology in digital health: exploring health metaverse and visualizing emerging healthcare management trends. *IEEE Access*, 12, 23887-23913.
- Pansare, Bhavana; Kulkarni, Anagha; Pawar, Priyanka Prabhakar; & Bhende, Manisha. (2025). Digital Hospitals: How the Metaverse is Reshaping Healthcare Services (pp. 506-515). Presented at the International Conference on ICT for Sustainable Development, Springer.
- Peltonen, Eerika; & Lankia, Tanja. (n.d.). Metaverse: Healthcare and wellbeing.
- Qiu, Connor S; Majeed, Azeem; Khan, Sadhia; & Watson, Mando. (2022). Transforming health through the metaverse. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 115(12), 484-486.
- Raman, Raghu; Hughes, Laurie; Mandal, Santanu; Das, Payel; & Nedungadi, Prema. (2024). Mapping metaverse research to the sustainable development goal of good health and well-being. *IEEE Access*.
- Sabzali, Maryam; Darvishi, Morteza; & Moosavand, Masoomah. (2024). Metaverse in Iran. *Cyberspace Studies*, 14(8), 121-144.
- Setyadi, Sugeng; Kustanto, Andi; & Widiastuti, Anita. (2023). Life Expectancy in Indonesia: The Role of Health Infrastructure, Political, and Socioeconomic Status. *Iranian Economic Reveiw*, 72(27), 965-1005.
- Ullah, Hidayat; Manickam, Selvakumar; Obaidat, Muath; Laghari, Shams Ul Arfeen; & Uddin, Mueen. (2023). Exploring the potential of metaverse technology in healthcare: Applications, challenges, and future directions. *IEEE Access*, 11, 69686-69707.
- Veras, Mirella; Labbé, David R; Furlano, Joyla; Zakus, David; Rutherford, Derek; Pendergast,

- Barry; & Kairy, Dahlia. (2023). A framework for equitable virtual rehabilitation in the metaverse era: challenges and opportunities. *Frontiers in Rehabilitation Sciences*, 4, 1241020.
- Wu, Meiliu; Huang, Qunying; & Gao, Song. (2023). Measuring Access Inequality in A Hybrid Physical-Virtual World:: A Case Study of Racial Disparity of Healthcare Access During CoVID-19 (pp. 1–10). Presented at the 2023 30th International Conference on Geoinformatics, IEEE.

Geographical Inequalities in Access to Digital Health Services and the Metaverse in Tehran Metropolis

Shahla akoy mohasel¹, Bahram Ghadimi², Seyed Majid Amirfakhrian³, Najla Hariri⁴

¹Department of Sociology, SR.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran.

²Department of Sociology, SR.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran. (Corresponding author)

³Department of Mathematics, CT.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran.

⁴Department of Knowledge and Information, SR.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran.

Abstract

This study analyzes the geographical inequalities in access to digital health services and the emerging Metaverse technology in Tehran metropolis. Digital health, including telemedicine, electronic health records, and health monitoring applications, alongside the Metaverse as a platform for virtual healthcare interactions and medical training, offers significant potential to enhance health equity. However, findings indicate that disparities in infrastructure, socioeconomic status, and digital literacy across Tehran's 22 districts have resulted in the concentration of services in affluent northern areas, while southern and eastern regions remain underserved. The research employed a descriptive-analytical and mixed-methods approach (quantitative and qualitative), using surveys and semi-structured interviews with stakeholders. Qualitative findings and partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) revealed that geographical inequalities not only limit access but also exacerbate social divides, reduce public trust, and increase healthcare costs in disadvantaged regions. The results highlight the necessity of equitable policymaking, investment in local digital infrastructures, and promotion of digital health literacy, particularly in underprivileged areas.

Keywords: Geographical Inequality, Digital Health, Metaverse, Health Equity, Tehran Metropolis