

تأثیر هوش مصنوعی بر مهرورزی در مراقبت‌های بهداشتی

کریم گلیپور

کارشناسی ارشد روان‌شناسی شخصیت- دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب

علی قائمی

کارشناسی ارشد روان‌شناسی عمومی- دانشگاه شهید مدنی آذربایجان

چکیده

پیشرفت در فناوری‌های هوش مصنوعی (AI)، همراه با در دسترس بودن داده‌های بزرگ در جامعه، ابهاماتی را در مورد اینکه چگونه این پیشرفت‌ها بر سیستم‌های مراقبت‌های بهداشتی تأثیر می‌گذارد، ایجاد می‌کند. شفقت برای مراقبت‌های بهداشتی با کیفیت بالا ضروری است؛ با این حال، ارتباط احتمالی بین فناوری‌های هوش مصنوعی و دلسوزی بررسی نشده است. هدف از انجام این پژوهش، ارائه یک بررسی جامع از موضوع نوظهور فناوری‌های هوش مصنوعی و شفقت است. روش پژوهش حاضر مروری بود و منابع استفاده شده شامل مقالات سال‌های ۲۰۱۱ تا ۲۰۲۲ بود. یافته‌های پژوهش نشان داد، تأثیر هوش مصنوعی بر مهرورزی را می‌توان در ۶ مؤلفه خلاصه کرد که عبارتند از: نگرانی‌ها درباره اخلاقیات هوش مصنوعی، شغل‌های بهداشتی و از دست دادن همدلی، طراحی متمرکز بر انسان فناوری‌های هوش مصنوعی برای بهداشت، تخمین‌های امیدوارانه درباره فناوری‌های هوش مصنوعی برای رفع کسرهای مراقبتی، شناخت ظرفیت‌های آینده برای نظارت بر بیمار، نزدیکی مجازی و دسترسی به خدمات بهداشتی، تقاضای توسعه برنامه‌های آموزشی و آموزش حرفه‌ای بهداشتی و اجرای برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی برای افزایش سلامت و رفاه نیروی کار بهداشتی. همچنین، موضوعات مربوط به کاربردها و استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی برای افزایش همدلی در مراقبت‌های بهداشتی، در ۹ موضوع بررسی شد که عبارتند از: آگاهی همدلانه، واکنش همدلانه و رفتار ارتباطی، مهارت‌های ارتباطی، راهنمایی بهداشتی، مداخلات درمانی، یادگیری توسعه اخلاقی، دانش بالینی و ارزیابی بالینی، ارزیابی کیفیت بهداشت و ارائه اطلاعات و مشاوره بهداشتی. از این پژوهش نتیجه گرفته می‌شود، بین فناوری‌های هوش مصنوعی و شفقت در مراقبت‌های بهداشتی ارتباط وجود دارد و علاقه به این ارتباط در دهه گذشته در سطح بین‌المللی افزایش یافته است. در طیف وسیعی از زمینه‌های مراقبت‌های بهداشتی، از فناوری‌های هوش مصنوعی برای افزایش آگاهی همدلانه استفاده می‌شود. یافته‌های این پژوهش برای سیاست‌گذاران بهداشت و درمان، مراقبان بهداشتی و توسعه‌دهندگان هوش مصنوعی قابل استفاده است.

واژگان کلیدی: هوش مصنوعی، مهرورزی، مراقبت بهداشتی

مقدمه

هوش مصنوعی (AI) به سیستم‌های کامپیوتری اشاره دارد که برای فکر کردن یا عمل کردن مانند انسان‌ها طراحی شده‌اند (رویکرد انسانی) و سیستم‌هایی که فکر کردن یا عمل کردن منطقی (رویکرد منطقی) هستند (راسل و نویگ، ۲۰۲۰). هوش مصنوعی می‌تواند برای پردازش (به عنوان مثال، استفاده از شناسایی الگو یا قابلیت‌های پیش‌بینی) "داده‌های بزرگ" بسیار قدرتمند باشد، که به انبوه داده‌هایی اشاره دارد که به طور فزاینده‌ای در جامعه از طریق دستگاه‌های دیجیتال در دسترس هستند (توپول، ۲۰۱۹). یادگیری ماشینی رایج‌ترین شکل هوش مصنوعی است و تا حد زیادی به یادگیری نظارت شده، زمانی که کامپیوترها با برچسب‌های تصمیم‌گیری شده توسط انسان آموزش می‌بینند، وابسته است. یادگیری عمیق شامل آموزش بر روی داده‌های برچسب‌دار نشده برای نشان دادن الگوهای اساسی است (به عنوان مثال، الگوریتم‌ها برای یافتن خوشه‌ها یا واریانس‌ها در داده‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند).

هوش مصنوعی در مراقبت‌های بهداشتی کاربردهای فراوانی دارد. به طور مثال در حوزه پزشکی، متخصصان بهداشت روان و... با بهره‌گیری از تصویربرداری و تشخیص دقیق‌تر، می‌توانند بهبودی در کارایی غربالگری بالینی، توانمندسازی پزشکی شخصی، و ارائه پزشکی دقیق و منطبق با نیازهای فردی بیماران (نیکولس و همکاران، ۲۰۱۹؛ گریبوسکی و همکاران، ۲۰۲۰؛ شورک، ۲۰۱۹؛ مسکو، ۲۰۱۷؛ چنگ، ۲۰۲۰) را فراهم آورند. در سازمان‌های مراقبت بهداشتی، هوش مصنوعی می‌تواند بهبودی در بهره‌وری، حجم کار، عملکرد، کار گروهی، و رضایت کارکنان را ایجاد کند (هازاریکا، ۲۰۲۰؛ موری و همکاران، ۲۰۲۰). بیماران به طور فزاینده‌ای کاربردهای جدید سلامت الکترونیک (سلامت الکترونیک) را در محیط‌های بالینی، خلنه‌های خود، و کاربردهای سلامت موبایل (سلامت موبایل) را در زندگی خود تجربه خواهند کرد (لوپتون، ۲۰۱۷؛ توروس و همکاران، ۲۰۱۸). بنابراین، برای کشف اینکه چگونه تکنولوژی‌های هوش مصنوعی ممکن است در حمایت از مهرورزی در سیستم‌های بهداشت و درمان مؤثر باشند، مهم است که به یک بررسی عمیق‌تر از مفهوم مهرورزی پرداخته شود.

مهرورزی به عنوان یک حساسیت نسبت به رنج در خود و دیگران، همراه با تعهدی برای کاهش و جلوگیری از آن تعریف می‌شود (گیلبرت، ۲۰۱۴). این به عنوان یک ویژگی بقایی تکاملی در گونه‌های اجتماعی در نظر گرفته می‌شود که رفتارهای مفید مراقبتی را در زمینه‌های مختلفی از روابط اجتماعی تقویت می‌کند و تحت هدایت ارزش‌های اخلاقی و هنجارهای اجتماعی قرار می‌گیرد (گوتز و همکاران، ۲۰۱۰؛ گیلبرت، ۲۰۱۹). رفتارهای احساسی از طریق تعاملات انسانی مانند پرورش فرزندان و آموزش شکل می‌گیرد (گوتز و همکاران، ۲۰۱۰). تحقیقات در زمینه مهرورزی نشان می‌دهد که چگونگی روان‌شناسی مهرورزی در ذهن (تجربه یا مشاهده تعاملات مفید) تأثیرگذار بر بدن است، بهبود سلامت انسان را به همراه دارد، و به سود جوامع می‌باشد (والتر و همکاران، ۲۰۱۵؛ کیم و همکاران، ۲۰۰۹؛ سپالا و همکاران، ۲۰۱۷). با این حال، مفهوم مهرورزی در ارتباط با تکنولوژی‌های هوش مصنوعی و یا نحوه استفاده از آن‌ها برای تولید یا تقویت مهرورزی، کمتر مورد بررسی قرار گرفته است (بلوم، ۲۰۱۶؛ کراسیدو، ۲۰۲۰؛ دی و همکاران، ۲۰۲۱).

در زمینه مراقبت‌های بهداشتی، علاقه قلیل توجهی به مهرورزی به دلیل اخلاق و بالندگی وجود دارد (فوتاکی، م. ۲۰۱۸؛ پاپادوپولوس و علی، ۲۰۱۹). مهرورزی به عنوان یک "فضیلت پزشکی" (دکتر باکر، ۲۰۱۷) یا یک "پاسخ فضیلت‌آمیز" (سنکлер و همکاران، ۲۰۱۹) و یا به عنوان "مهربانی هوشمندانه" توصیف می‌شود (گالاگر و وینرات، ۲۰۲۰). مراقبت شدید شامل اقدامات معنادار برای کاهش درد و رنج و رفع نیازهای فردی و جلوگیری از درد و رنج بیشتر است (دورکین و همکاران، ۲۰۲۰). رفتارهای احساسی از طریق آموزش، ارزیابی اهداف مشخص و

مجموعه مهارت‌ها مانند گوش دادن و بازتاب دادن آموخته می‌شوند (استراگر، ۲۰۱۹؛ هندری، ۲۰۲۰؛ لون، ۲۰۲۱؛ سنکسر و همکاران، ۲۰۲۱؛ وانگ و همکاران، ۲۰۲۱؛ لون و همکاران، ۲۰۲۱؛ برابون و تاربی، ۲۰۲۱؛ سو و همکاران، ۲۰۲۱). پژوهش‌های مراقبت‌های بهداشتی، مهرورزی را از دیدگاه پیش‌بینی‌کننده‌ها بررسی کرده‌اند (فرناندو و کانسادان، ۲۰۲۰؛ بلاکر و همکاران، ۲۰۲۱؛ پاولو و همکاران، ۲۰۲۱). نحوه محیط مراقبت و فرهنگ سازمان بر مهرورزی تأثیر می‌گذارد؛ استراتژی‌ها و مداخلات برای حفظ مهرورزی؛ رهبری مهربان؛ و تنظیم مراقبت مهربانانه (هریس و همکاران، ۲۰۲۰؛ پدرسن و رول، ۲۰۲۱).

تکنولوژیست‌ها و محققان هوش مصنوعی در سال‌های اخیر به موضوع تأثیر تکنولوژی‌های هوش مصنوعی بر اهمیت دادن به مهرورزی علاقه‌مند شده‌اند (دکتر توگو و همکاران، ۲۰۲۱). بررسی ارتباط احتمالی بین هوش مصنوعی و مهرورزی مهم است زیرا هوش مصنوعی با تقویت موتورهای جستجو، تجزیه و تحلیل داده‌ها و ارائه پیشنهادهای کاربردی بالینی و مرتبط با سلامت، هر حوزه از سیستم‌های بهداشت و درمان (به عنوان مثال، سیستم‌های پیچیده شامل خریداران، ارائه‌دهندگان، پرداخت‌کنندگان، بیماران و غیره) را میانجی‌گری می‌کند (باجوا و همکاران، ۲۰۲۱؛ داونپورت و کالاکوتا، ۲۰۱۹). مفهوم همدلی مصنوعی به کدگذاری همدلی در ماشین‌ها اشاره دارد، به گونه‌ای که ابزارها مثل تشخیص هوشمند و فناوری‌ها نمایش‌دهنده احساسات و همدلی در کاربران طراحی شوند. به عنوان مثال، ایجاد عوامل مجازی زندگی که قادر به تشخیص احساسات صورت کاربران باشند (داوید، ۲۰۲۱). با این حال، تکنولوژی‌هایی که به نظر همدلی می‌آیند، ممکن است واقعیتاً همدلی و معتبر نباشند (مونتاوور و همکاران، ۲۰۲۲). یک ماشین که قادر به ابزار مهرورزی مصنوعی باشد، نیاز به بیش از شناخت و ابزار احساسات دارد (می‌سن، ۲۰۲۳). مهرورزی مصنوعی به گام‌هایی اشاره دارد که تکنولوژیست‌ها ممکن است برای طراحی عمدی پاسخگویی به تکنولوژی‌ها بگیرند (کرچلی، ۲۰۲۳). به عنوان مثال، ساختار شناختی (حلقه کنترلی که کامپیوتر از آن عبور می‌کند) که واکنش احساسی-احساسی را نشان می‌دهد (می‌سن، ۲۰۲۱، ۲۰۲۲، ۲۰۲۳). در این نوع محاسبه، توانایی "فکر کردن" و "احساس کردن" با اتصال به منابع مرجع خارجی مانند اطلاعات در ابر، به عوامل دیگر، برای توسعه شکلی از هوش اجتماعی-فرهنگی امکان‌پذیر می‌شود (می‌سن، ۲۰۲۱). انواع مهرورزی "درونی" در برنامه‌ریزی آن‌ها، اما این تحولات در سیستم‌های هوش مصنوعی بر سیستم‌های اجتماعی تأثیر می‌گذارد.

فرضیه فعلی، مهرورزی را تا جایی محدود می‌کند که فناوری‌های هوش مصنوعی را به عنوان ابزاری برای مهرورزی در نظر نمی‌گیرند (به جز مهرورزی مصنوعی، می‌سون، ۲۰۲۱، ۲۰۲۳). علم مهرورزی به طور اصلی بر عناصر جسمانی (روان‌شناختی و نوروبیولوژیکی) و رفتاری مهرورزی و تأثیرات آن تمرکز می‌کند (براون و براون، ۲۰۱۵؛ پالگی و همکاران، ۲۰۱۶؛ سپالا و همکاران، ۲۰۱۷). و معمولاً مراقبت از خود و مهرورزی حرفه‌ای برای دیگران (میلز و همکاران، ۲۰۱۷) و انعطاف‌پذیری در نقش‌های مراقبتی (بلیزارد، ۲۰۲۰؛ باقی‌عص و همکاران، ۲۰۲۱) مورد مطالعه قرار می‌گیرند. مهرورزی اغلب با همدلی اشتباه گرفته می‌شود (هاکانسون اکلاند و مارانیوس، ۲۰۲۱)؛ همدلی به عنوان توانایی فرد در درک افکار، احساسات و تجربیات دیگران، به اشتراک گذاشتن تجربه‌های عاطفی دیگران و واکنش به تجربیات مشاهده‌شده فرد دیگر تعریف می‌شد (ویزکه و همکاران، ۲۰۱۲). با این حال، مهرورزی با همدلی متفاوت است. مهرورزی نه تنها به حساسیت به رنج، بلکه به تعهد به تلاش برای کاهش و جلوگیری از آن، به عنوان مثال، به عنوان یک سیستم انگیزشی مراقبت اشاره دارد (گیلبرت، ۲۰۱۹).

این مقاله از زمینه‌های مختلف تفکر سیستمی برای کشف ارتباطات بین انواع سیستم‌های مختلف استفاده می‌کند (دوری و سیلیتو، ۲۰۱۷). به عبارت دیگر، تکنولوژی‌های هوش مصنوعی به عنوان سیستم‌های محاسباتی (مانند یادگیری ماشین، یادگیری عمیق، الگوریتم‌ها، سیستم‌های شبکه و غیره)؛ مهرورزی به عنوان یک سیستم مراقبتی انگیزشی (بر پایه نظریه سیستم‌های انگیزشی)؛ و سیستم‌های بهداشت و درمان به

عنوان سیستم‌های سازگار پیچیده (بر پایه نظریه سیستم‌های انطباقی پیچیده) در نظر گرفته می‌شوند (لنسینگ، ۲۰۰۳؛ لوین، ۲۰۰۳). فرضیه این است که انگیزه در قلب بسیاری از مشکلات فراگیر و پایدار جامعه و مراقبت‌های بهداشتی قرار دارد (به عنوان مثال، "شکاف مراقبت")

(فورد، ۱۹۹۲). این دیدگاه‌ها این بررسی را قادر می‌سازد تا به بررسی مسائل مربوط به چگونگی تصور و استفاده از فن‌آوری‌ها و قابلیت‌های آن‌ها برای کاهش درد و رنج از طریق مهرورزی بپردازد.

روش تحقیق

این پژوهش از نوع مروری است. تحقیق شامل تمام ادبیات منتشر شده به زبان انگلیسی است (مقالات به زبان‌های دیگر نیز در صورت وجود ترجمه‌های منتشر شده، دربرگیرنده شده‌اند). به دلیل تازگی موضوع، ما محدوده سال‌های مورد نظر را به منتشر شدن در ۱۰ سال گذشته (۲۰۱۱-۲۰۲۲) محدود کرده‌ایم.

یافته‌ها (فونت B Nazanin - اندازه ۱۲ - پررنگ)

در این پژوهش‌های انجام شده در حوزه تأثیر هوش مصنوعی بر مهرورزی مورد بررسی قرار گرفتند. جمع‌بندی نتایج این پژوهش‌ها را می‌توان در ۶ مؤلفه به شرح زیر خلاصه کرد:

۱. نگرانی‌ها درباره اخلاقیات هوش مصنوعی، شغل‌های بهداشتی، و از دست دادن همدلی

این قوی‌ترین موضوع ادبیات است و مختلف نگرانی‌ها را درباره اخلاقیات و تنظیمات هوش مصنوعی (زلمر و همکاران، ۲۰۱۸؛ عبدالله و همکاران، ۲۰۲۱)؛ طراحی و استفاده اخلاقی از فناوری‌های هوش مصنوعی در سیاق‌های بهداشتی (سیکستروم و همکاران، ۲۰۲۲)؛ نگرانی‌ها درباره حریم خصوصی داده‌ها، تبعیض‌های داده و جمع‌آوری داده‌ها (هریس، ۲۰۲۱؛ اوستر و همکاران، ۲۰۲۲)؛ و همچنین نگرانی‌ها درباره اعتماد، کیفیت مراقبت، و مسئولیت (دیونپورت و کالاکوتا، ۲۰۱۹؛ سلنال و همکاران، ۲۰۱۹)، انتقال داده می‌کند. یک دیدگاه قوی درباره نگرانی‌ها در رابطه با جایگزینی نقش‌ها (جانستون، ۲۰۱۸؛ بلیز و همکاران، ۲۰۱۹؛ بلیز و همکاران، ۲۰۲۰)؛ دورایسوامی و همکاران، ۲۰۲۰؛ الرسی و همکاران، ۲۰۲۱) و کدام بخش‌های سیستم بهداشت، می‌توانند و باید به فناوری‌های هوش مصنوعی سپرده شوند (لوفتوس و همکاران، ۲۰۲۰؛ نادین، ۲۰۲۰) وجود دارد. نگرانی‌ها درباره جایگزینی نقش‌ها به بررسی نقش دائمی ویژگی‌های انسانی برای ارائه بهداشت ایمن و مؤثر می‌پردازند (جودا و همکاران، ۲۰۲۰؛ عرفان، ۲۰۲۱). حدس درباره جایگزینی پرستاران با پرستاران ربات، منجر به توسعه نظری درباره هم‌ارتباطی شایستگی فناوری با مراقبت می‌شود و به نشان می‌دهند که فناوری‌های هوش مصنوعی از قبل بنیادی برای ارائه مراقبت بهداشتی با کیفیت بالا هستند (لاکسین، ۲۰۱۷؛ بوچانان و همکاران، ۲۰۲۰). تحقیقات درباره نگرش بیماران درباره استفاده‌های آینده از فناوری‌های هوش مصنوعی، نگرانی‌های حرفه‌ای را درباره اعتماد، ارتباط، تنظیمات، ریسک‌های مسئولیت، امنیت سایبری، دقت و از دست دادن همدلی انسانی نسبت به بیماران را بازتاب می‌دهد (سلومیان و همکاران، ۲۰۱۷؛ اسماعیل‌زاده و همکاران، ۲۰۲۱؛ راجا و همکاران، ۲۰۲۱؛ زانگ و همکاران، ۲۰۲۱؛ ویسرام و همکاران، ۲۰۲۲).

۲. طراحی متمرکز بر انسان فناوری‌های هوش مصنوعی برای بهداشت

دومین موضوع پرتعداد در این ادبیات، بحث‌های گسترده‌تر درباره اخلاقیات طراحی و استفاده از رویکردهای طراحی متمرکز بر انسان (HCD) برای تولید پاسخ‌های فناورانه همدلانه به نیازهای سلامت (پورتز و همکاران، ۲۰۲۰) را بازتاب می‌دهد. در فرآیندهای HCD، طراحان به وسیله همکاری نزدیک با کاربران نهایی، مانند بیماران سخته مغزی، در طراحی مشارکتی فناوری‌های هوش مصنوعی برای حمایت از سلامت و بهبود

همکاری می‌کنند (ویلمز و همکاران، ۲۰۲۱). روش‌های طراحی مشارکتی متمرکز بر کاربر (مانند مصاحبه‌ها، کارگاه‌ها، آزمایش‌های نمونه‌ای)، شکاف میان طراحان و کاربران را با پشتیبانی از درگیری و مشارکت در فرآیند طراحی کاهش می‌دهند (هو و همکاران، ۲۰۲۰؛ تیرسن و همکاران، ۲۰۲۱). به عنوان مثال، تحقیق متمرکز بر کاربر با ۱۵ نفر پس از سخته مغزی، منجر به ایده و ایجاد شخصیتی به نام "استپی" برای یک رابط معنادار جهت حمایت از همدلی در استفاده از یک سیستم بازخورد حسگری می‌شود که به بیماران سخته مغزی امکان می‌دهد برای راه رفتن (جی و همکاران، ۲۰۲۰). تحقیقات با استفاده از روش‌های مشارکتی همراه با جوانان مبتلا به دیابت نوع ۱، دیدگاهی به طور کاملاً متفاوت نسبت به فناوری نسبت به پرستارانشان را نشان داد، که نیاز به مشارکت افراد هدف در طراحی را نشان می‌دهد (پولمن و همکاران، ۲۰۱۳). این ادبیات نشان می‌دهد که HCD از طریق ایجاد روش‌ها و فرصت‌هایی برای درگیری در طراحی فناوری‌ها که به نیازهای واقعی و مهم در زندگی افراد می‌پردازند (مک‌کارتی و همکاران، ۲۰۲۰؛ مجید و همکاران، ۲۰۲۱) و همچنین ایجاد اعتماد به اینکه همدلی حفظ خواهد شد و پذیرش فناوری‌های هوش مصنوعی جدید در فضای بهداشتی را ترویج می‌کند (زانگ و همکاران، ۲۰۲۱). HCD برای توسعه یک عصای الکترونیکی برای افراد فلج شده به عنوان یک پروژه انسان‌دوستانه طراحی شده با همدلی برای بیماران در نظر گرفته شده است (سارکار و همکاران، ۲۰۲۰). HCD اطلاعات راجع به کاربردهای انسان‌دوستانه فناوری‌های هوش مصنوعی (فرانلدز-لوک و امران، ۲۰۱۸)؛ طراحی "فناوری مثبت" جهت تولید انگیزش و درگیری (ریوا و همکاران، ۲۰۱۶)؛ و "فناوری‌های تحولی" برای تسهیل تحول مثبت و دائمی خود و جهان برای مزایای سلامت و رفاه (ریوا و همکاران، ۲۰۱۶) را ارتقاء می‌دهد. HCD همدلی را در طراحی فناوری‌های هوش مصنوعی با شناختن و درگیری با رنج انسانی، در حال حاضر یا در آینده (یعنی حفظ سلامت)، فعالیت‌هایی برای مشارکت در طراحی راه‌حل‌های فناورانه که برای کاربران دارای ارزش و ارزش افزوده باشند (میرکویچ و همکاران، ۲۰۱۸؛ زامان و مک‌کلند، ۲۰۱۹)؛ و توجه اخلاقی به زمانی که فناوری ممکن است یک راه‌حل مناسب نباشد (پولمن و همکاران، ۲۰۱۳)، به دلیل تمایل به محافظت از کاربران برابر خطرات غیرقابل پیش‌بینی.

۳. تخمین‌های امیدوارانه درباره فناوری‌های هوش مصنوعی برای رفع کسرهای مراقبتی

در این ادبیات، امید به وجود آمده که فناوری‌های هوش مصنوعی می‌توانند روح "دولت رفاه" و اصول تقسیم ریسک و دسترسی مساوی به مراقبت برای همه را حفظ کنند (ویل-دوبوک، ۲۰۱۹). ادبیات در مورد ربات‌های اجتماعی، به دلیل امکانات اجتماعی پتانسیل ربات‌ها به عنوان ارائه‌دهندگان درمان، مراقبان نگهدارنده، معاونان اجتماعی و همراهان خانگی مورد بحث است (پدرسن و همکاران، ۲۰۱۸). مراقبان بهداشت امیدوارند که فناوری‌های روان‌سلامت الکترونیکی ممکن است راه‌حلی برای مشکل روزافزون نیازهای بهداشت روانی باشند، (با شرط حفظ اصول متمرکز بر انسان) باشد (استرادیوک و همکاران، ۲۰۲۰). فناوری واقعیت مجازی و تحقیق درباره تعصب نهان به عنوان ابزارهایی برای رفع تعصب، تبعیض، حساسیت فرهنگی، کاهش سطوح همدلی و نابرابری‌های اجتماعی بهداشت در نظر گرفته می‌شوند (جونز-شنک، ۲۰۱۶). در این بحث‌ها، امیدی برای این است که هوش مصنوعی انسانی را در ارائه راه‌حل‌های مهربانانه‌تر (لی و همکاران، ۲۰۲۱؛ علی و همکاران، ۲۰۲۲)

و راه حل های "مهربانی ایکومیک" به بهداشت (یعنی ایمن و کارآمد) (ترزیاک و همکاران، ۲۰۱۷) وجود دارد. بیان های دیگری از امیدواری مربوط به امید به بهبود کارایی و کیفیت خدمات (بلیس و همکاران، ۲۰۱۹؛ کمپ و همکاران، ۲۰۲۰)؛ فرصت های کارآفرینی (شپرد و مایجرزاک، ۲۰۲۲)؛ و طراحی فناوری های هوش مصنوعی که می توانند به نفع عمومی کمک کنند و رفتارهای اجتماعی را افزایش دهند (دی و همکاران، ۲۰۲۱)، وجود دارد.

۴. شناخت ظرفیت های آینده برای نظارت بر بیمار، نزدیکی مجازی و دسترسی به خدمات بهداشتی

مطالعات مراقبان بهداشت نشان می دهد که آن ها برای قابلیت های فناوری های هوش مصنوعی برای نظارت از راه دور بر روی وضعیت بهداشتی جسمی و روانی بیماران، و مزایای نزدیکی مجازی برای حفظ اتصال همدلانه ارزش قائل هستند (مونتیرو، ۲۰۱۸؛ واکر و همکاران، ۲۰۲۰). با اینکه فناوری ها برای نظارت از راه دور بر روی افراد سالمند در خانه های خودشان در حال توسعه است (یوکو و همکاران، ۲۰۲۰)، اطلاعات کمی درباره کارایی بالینی یا نتایج بیمار (بوابیدا و همکاران، ۲۰۲۱) وجود دارد. نزدیکی مجازی همچنین به عنوان یک مزیت از مداخلات برای بهبود بهداشت روان شناخته شده است که از مداخلات لحظه ای زیست محیطی (EMIS)، یک نوع خاص از بهداشت موبایل که بیماران را قادر می سازد تا در هر لحظه و زمانه ای از زندگی رویکردهای درمانی را دریافت کنند، با نام رویکرد "توسعه دهنده ی کمکی بهداشتی" (شیک و همکاران، ۲۰۲۱)، مانند تشویق فعالیت های جسمانی در فضاهای آبی-سبز (قلب توسط بیوآسیست) (گالوس و همکاران، ۲۰۲۲)، استفاده می شود. مدل سازی موضوعی خودکار به عنوان ابزار مفیدی برای مداخلات خودمهری دیجیتال شخصی و غلبه بر موانع مراقبت سنتی شناخته شده است (ون در لوب و همکاران، ۲۰۲۲). مربیگری الکترونیکی بهداشتی برای خودمدیریت سالمندان ممکن است مزایایی برای رفع نیازهای ناپاسخ در خدمات بهداشت روان داشته باشد (بویلاکوا و همکاران، ۲۰۲۰). درباره توانایی افزایش دسترسی به اطلاعات و مشورت های بهداشتی با استفاده از عامل های گفتگویی موجود (مانند Google Assistant, Apple Siri و Amazon Alexa و Microsoft Cortana)، در صورت بهبود ایمنی و کارایی این سیستم ها، بحث های امیدوارانه وجود دارد (کوکابالی و همکاران، ۲۰۲۰a).

۵. تقاضای توسعه برنامه های آموزشی و آموزش حرفه ای بهداشتی

در این ادبیات، حس فوریت برای آموزش مهارت های دیجیتالی ضروری به حرفه ایان بهداشت و بازنگری دروس (کنستانتینیدیس و همکاران، ۲۰۲۲)، و همچنین معرفی فناوری های هوش مصنوعی در محیط های آموزشی به روش های ایمن و کارآمد که به خطرات و مسئولیت ها پاسخ دهند (کومبز و کومبز، ۲۰۱۹)، وجود دارد. مانند فرصت ها و پیامدهای استفاده از بیماران مجازی استاندارد (VPS) (گاوارکوز، ۲۰۱۹)، سناریوهای بالینی بیمار (یانگ و همکاران، ۲۰۲۲) و شبیه سازی های دیجیتال (پاتل و همکاران، ۲۰۲۰).

۶. اجرای برنامه های کاربردی هوش مصنوعی برای افزایش سلامت و رفاه نیروی کار بهداشتی

تعداد کمی از مطالعات به بررسی استفاده از فناوری های هوش مصنوعی برای بهبود رفاهی نیروی کار بهداشتی پرداخته اند، اما به نظر می رسد یک ارتباطی با همدلی برای کارکنان و بیماران وجود دارد. به عنوان مثال موسیقی واقعیت مجازی برای کارگران بهداشتی (هاباکاوا و همکاران، ۲۰۲۲) و برنامه تحمل ارائه دهنده برای ارائه دهندگان مراقبت بهداشتی روانی (وود و همکاران، ۲۰۱۷).

در ادامه، موضوعات مربوط به کاربردها و استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی برای افزایش همدلی در مراقبت‌های بهداشتی، همانند گزارش شده در ادبیات، پرداخته می‌شود. ۹ موضوع به ترتیب قدرت و اهمیت آن‌ها در ادبیات ارائه شده است.

۱. آگاهی همدلانه

در این ادبیات، همدلی و فناوری‌های هوش مصنوعی به شدت با ایجاد آگاهی همدلانه در انسان‌ها و ربات‌ها مرتبط هستند. شواهد قابل توجهی وجود دارد که تجارب واقعیت مجازی که تجربیات بیماری را شبیه‌سازی می‌کنند می‌توانند به پرسنل درمانی کمک کنند تا درکی از آنچه که بیماری خاصی یا نیاز بهداشتی چیست، پیدا کنند (برایدون و همکاران، ۲۰۲۱؛ دمارینیس، ۲۰۲۲) که ممکن است به واکنش همدلانه یا رفتارهای ارتباطی منتقل شود. به عنوان مثال، دانشجویان پرستاری که به طور مجازی شرایط بیماران پری‌اپراتوری را از طریق یادگیری تلفیقی VR تجربه کردند، سطوح افزایشی از همدلی، نگرش‌های مثبت نسبت به ایمنی بیمار، اعتماد به درمان پرستاری، و عملکرد مهارت‌های بالینی

بهبود یافته داشتند (کیم و چون، ۲۰۲۲). مطالعات ارزیابی چندگانه در مورد اثرات شبیه‌سازی فراگیر برای زوال عقل نشان می‌دهند که تجربه VR می‌تواند گستره‌ای از جنبه‌های زوال عقل را شبیه‌سازی کند تا دانشجویان بتوانند درک همدلانه را توسعه دهند (بال و همکاران، ۲۰۱۵؛ اسلاتر و همکاران، ۲۰۱۹؛ هیرت و بیر، ۲۰۲۰؛ سونگ و همکاران، ۲۰۲۲). تحقیقات جالب در رومانی (گروزا و همکاران، ۲۰۱۷) و آلمان (شمیت و همکاران، ۲۰۲۲) در مورد استفاده از لباس‌های شبیه‌سازی سن نشان می‌دهد که "پیری فوری" می‌تواند انتظارات منفی بیشتری در مورد سن پیری ایجاد کند و استریوتیپ‌ها را تقویت کند. تلمپاتی همدلی یک زمینه نوظهور است که پزشکان و مراقبان می‌توانند متوجه شوند بیمار چه تجربیاتی دارد، مانند لرزش‌ها در بیماری پارکینسون (پالانیکا و همکاران، ۲۰۱۹). تحقیقات در مورد بازی‌های جدی برای آموزش پزشکی (تجربه تاریخ) نشان می‌دهد که برخی ویژگی‌های بازی، امکان "تعویض دیدگاه"، می‌تواند همدلی دانشجویان پزشکی را افزایش دهد اگر از منظر بیمار یا پرستار بازی را انجام دهند (بویس-اسپانجر و همکاران، ۲۰۱۹؛ ما و همکاران، ۲۰۲۱). آزمایش‌ها در هلند در مورد یک بازی جدی برای کارگران مراقبتی برای افراد با ناتوانی نشان داد که شرکت در آن همدلی را به افراد ناتوان کمتر افزایش می‌دهد اما در کارگران مراقبتی، دلسردی شخصی را کاهش می‌دهد (استرکنبورگ و واکارو، ۲۰۱۸). در روباتیک، آزمایش‌ها در ژاپن (روبات پپر) (تانیکو، ۲۰۱۹؛ تانیوکا و همکاران، ۲۰۱۹؛ تانیوکا و همکاران، ۲۰۲۱) نیاز به توسعه "گوش دادن" و "نگاه" همراه با وفاداری پاسخ‌ها، برای شبیه‌سازی آگاهی همدلانه را نشان می‌دهند.

۲. واکنش همدلانه و رفتار ارتباطی

در تئوری، فناوری‌های هوش مصنوعی قادر به احساس یا بیان همدلی واقعی نیستند، بنابراین عبارت همدلی به عنوان عبارتی برای تمایز همدلی واقعی از همدلی مصنوعی پیشنهاد شده است (مونتمایور و همکاران، ۲۰۲۱). با این حال، نمایش همدلی و رفتار ارتباطی موضوعات تحقیقی مهمی در توسعه سیستم‌های گفتار و روباتیک هستند (کندی و همکاران، ۲۰۱۲؛ لیو و سوندار، ۲۰۱۸؛ پپیتو و همکاران، ۲۰۲۰؛ کریویش، ۲۰۲۱). مطالعات با بیماران نشان داده است که بیشتر مردم تمایل دارند که چت‌بات‌های کمکی پزشکی را که همدلی را تقلید می‌کنند بپسندند (آمینی و همکاران، ۲۰۱۳؛ لیو و سوندار، ۲۰۱۸؛ داهر و همکاران، ۲۰۲۰). این موضوع به ویژه برای کاربرانی که در ابتدا شکاک به دارا بودن قابلیت‌های شناختی اجتماعی ماشین‌ها هستند، صحیح است. با این حال، تحقیقات در کره (یون و همکاران، ۲۰۲۱) نشان می‌دهد که اختلافی بین قصد رفتاری اعلامی نسبت به هوش مصنوعی پزشکی و نگرش‌های ضمنی (شناخته شده در اسکن‌های مغز) وجود

دارد که نشان می‌دهد مردم به گفت‌وگوی یکسان به اختلافی پاسخ می‌دهند اگر این گفت‌وگو توسط یک پزشک انسان یا هوش مصنوعی پزشکی ارائه شود. تحقیقات دیگر یک صدای همدلانه برای روبات‌های مراقبتی پزشکی مدل‌سازی کرده‌اند تا نشان دهند که مردم روبات‌هایی را که صدای همدلی دارند، ترجیح می‌دهند (جیمز و همکاران، ۲۰۲۱). یک مطالعه در مورد روبات‌های خدماتی برای افراد معلول نشان داد که آن‌ها روبات‌ها را قادر به تحریک و تنظیم احساسات با تقلید از همدلی شناختی و رفتاری می‌پندارند، اما قادر به بیان همدلی احساسی و اخلاقی نیستند، که آن را برای احساس "مراقبت شده بودن" ضروری می‌دانند (کیپنیس و همکاران، ۲۰۲۲). تجزیه و تحلیل همدلی انسان به سمت یک ربات تراپی (پارو) و یک روبات پشتیبان مراقبتی (کر-وبات) توجه به این مسأله می‌کند که چگونگی کشت و پرورش همدلی کاربر به روبات‌ها تأثیرگذار است و تعاملات رابطه‌ای بین ارائه‌دهندگان مراقبت انسانی مؤثر است (کریویش، ۲۰۲۱).

۳. مهارت‌های ارتباطی

فناوری‌های هوش مصنوعی با کمک بهبود مهارت‌های ارتباطی کلامی و غیرکلامی حرفه‌ای در حوزه بهداشت مرتبط هستند (وو و همکاران، ۲۰۱۷؛ گوترمن و همکاران، ۲۰۱۹)، به عنوان مثال ارائه خبرهای ناخوشایند به برنامه انسان مجازی (گوترمن و همکاران، ۲۰۱۷) و ارتباط با

بیماران مجازی خودکشی‌گر (یائو و همکاران، ۲۰۲۰). دانشجویانی که در یک شبیه‌سازی ۹۰ دقیقه‌ای با یک بیمار استاندارد (SP) و یک برنامه ترجمه زبان (LTA iTranslate Converse) درگیر شدند، واحد آموزشی را به عنوان عالی ارزیابی کردند اما اولین دوره آموزشی خود را با یک SP و یک مترجم انسانی شبیه‌سازی‌شده انجام دادند تا چگونگی حفظ همدلی در ارتباط پزشک-بیمار که توسط LTA توسط دوست داشتنی‌ترین واحد آموزشی نیازمند اس (هرمن-وورنر و همکاران، ۲۰۲۱). جهان‌های مجازی آنلاین (VW) (مانند دوم‌لایف، Rec، Altspace، Room، Google Earth VR) به سرعت به بخشی از زندگی روزمره برای کودکان و بزرگسالان تبدیل می‌شوند (در سال ۲۰۲۰ روبلوکس ۱۵۰ میلیون کاربر فعال داشت)، و VWها برای بهبود مهارت‌های ارتباطی محور بیمار و کار تیمی دانشجویان استفاده شده‌اند (می‌چل و همکاران، ۲۰۱۱؛ وو و همکاران، ۲۰۱۹). بررسی دقیقی از محیط‌های مجازی (VE) برای مهارت‌های ارتباطی بالینی (سلندرز و همکاران، ۲۰۲۱) چندین کاربرد برای افزایش مهارت‌های ارتباطی و همدلی پزشکان را نشان می‌دهد، و همچنین مفید برای اهداف تحقیقاتی ارتباطی است. شواهد در مورد ارتباط پزشک-بیمار مؤثر به عنوان اصول به ارتباط ربات-بیمار (برادنت و همکاران، ۲۰۱۸) و نمایش همدلی/بیان صورت (میلست و همکاران، ۲۰۲۱؛ کووالچوک و همکاران، ۲۰۲۲)، برای افزایش جذب و توجه انسان در محیط‌های تحقیقاتی (جوهانسون و همکاران، ۲۰۱۹)، استفاده شده‌است.

۴. راهنمایی بهداشتی

یک ارتباط قوی بین فناوری‌های هوش مصنوعی (به عنوان مثال، مربیان مجازی و چت‌بات‌های تشویقی بهداشتی) و همدلی در راهنمایی بهداشتی برای تشویق و انگیزه‌دهی به تغییرات مثبت رفتاری مرتبط با سلامتی مانند ورزش فیزیکی (کندی و همکاران، ۲۰۱۲؛ بویلاکوا و همکاران، ۲۰۲۰)، ترک سیگار (هو و همکاران، ۲۰۲۲)، کاهش وزن (اشتاین و بروکس، ۲۰۱۷)، خودمدیریت افسردگی (اینکستر و همکاران، ۲۰۱۸) و خودمدیریت بیماری‌های مزمن (هرناندز، ۲۰۱۹) وجود دارد. آزمایش جالبی با یک چت‌بات همدلی خودمهرورزی (وینسنت) (لی و همکاران، ۲۰۱۹) نشان داد که مشارکت در تمرینات خودمهرورزی، خودمهرورزی را افزایش می‌دهد، به‌ویژه زمانی که شرکت‌کنندگان خواستار مراقبت از چت‌بات بهداشتی شوند (نسبت به چت‌بات مراقبت‌کننده از آن‌ها). در ایتالیا یک چت‌بات طراحی شده برای سالمندان (چارلی)

(والتولینا و هو، ۲۰۲۱) می‌تواند کاربران را به تعهدات بهداشتی و داروها هشدار دهد، ارتباط از راه دور با پزشکان، خانواده، سرگرمی و کمک به سالمندان با استفاده از استراتژی‌های تحریکی مبتنی بر بازی‌سازی، اطلاع‌رسانی‌های فعال و ترویج خودمهرورزی و بهداشت روانی پیشگیرانه را فراهم کند. مربیان بهداشت مجازی می‌توانند با استفاده از روش‌های درمانی استوار، افکار را بازسازی، رفتارها را تغییر داده و روابط با خود و دیگران را بهبود بخشند (استنبرگ و همکاران، ۲۰۱۵؛ راجرز و همکاران، ۲۰۱۸؛ بوگیس و همکاران، ۲۰۲۲).

۵. مداخلات درمانی

ادبیات نشان می‌دهد که ارتباط بین فناوری‌های هوش مصنوعی و همدلی از طریق مداخلات درمانی رخ می‌دهد. مثال‌های جالب شامل عروسک‌ها و روبات‌های درمانی برای بیماری آلزایمر، اختلال طیف اتیسم، استرس یا افسردگی است که می‌توانند واکنش‌های کلامی، حرکتی و احساسی مختلفی را در بیماران به وجود آورند (مارکوز سانچز و همکاران، ۲۰۲۰)؛ روبات‌های کمکی برای فعالیت‌های روزمره مراقبتی، رفتارهای ارتقاء سلامت و همراهی (لاء و همکاران، ۲۰۱۹)؛ تعدادی از پیشرفته‌ترین ایده‌ها برای درمان‌های واقعیت مجازی شامل تغییر دیدگاه (باغایی و همکاران، ۲۰۱۹)؛ درمان مبتنی بر VR برای توسعه درک همدلانه در یک جامعه درمانی زندان در انگلستان (ون راین و همکاران، ۲۰۱۷)؛ و استفاده از یک دستیار هوشمند برای مشاوره روانپزشکی (او و همکاران، ۲۰۱۷). در یک مطالعه دیگر، آموزش شناخت اجتماعی برای بزرگسالان مبتلا به اختلال طیف اتیسم به نفع آن‌ها تلقی شد اما از لحاظ اعتبار اکولوژیکی (مطابقت با محیط و واکنش به موقع و واقعیت

واقعی) کم بود (ون پلت و همکاران، ۲۰۲۲). درمان واقعیت مجازی غوغاخواری از اثرات شناخته‌شده شناخته شده از همدلی با بدن مجازی برای غلبه بر خودانتقادی در زنان سالم استفاده کرده است (فالکونر و همکاران، ۲۰۱۴).

۶. یادگیری توسعه اخلاقی

فناوری‌های هوش مصنوعی (برنامه‌های VR) می‌توانند از طریق یادگیری توسعه اخلاقی مطابق با استانداردهای اخلاقی همدلی را پشتیبانی کنند (وارتمن، ۲۰۱۹؛ وارتمن و کومیز، ۲۰۱۹). به عنوان مثال، با افزایش توانایی‌های فرهنگی شرکت‌کنندگان و روش‌های ارتباطی ضد تبعیض (روزول و همکاران، ۲۰۲۰)؛ ترویج درک عوامل معیشتی اجتماعی بهداشت (شرایط اجتماعی، فیزیکی و اقتصادی که بر سلامت تأثیر می‌گذارد) (گیلسپی و همکاران، ۲۰۲۱؛ برمر و همکاران، ۲۰۲۲)؛ و تسهیل بررسی ایمنی عمل‌های اخلاقی در مواجهه با مواقع دشوار اخلاقی (فرانسیس و همکاران، ۲۰۱۸). استفاده از بازی مبتنی بر VR و شبیه‌سازی‌های VR نشان داده است که بهبود آگاهی حرفه‌ای در مورد مسائل تساوی سلامت افزایش می‌یابد (امینی و همکاران، ۲۰۲۱؛ هرشبرگر و همکاران، ۲۰۲۲).

۷. دانش بالینی و ارزیابی بالینی

ادبیات نشان می‌دهد که فناوری‌های هوش مصنوعی می‌توانند از طریق کمک به حرفه‌ای‌های بهداشت در درک و پاسخگویی به رنج انسانی، همدلی را پشتیبانی کنند. مثال‌های خاص شامل آموزش VR فرامین روانی بیماری زیستی (جونز و همکاران، ۲۰۲۱)؛ آموزش VR با استفاده از مثال‌های کوچک برای بیماری پارکینسون (هس و همکاران، ۲۰۲۲)؛ و آموزش VR برای بیماری توده‌ای (سعب و همکاران، ۲۰۲۲). با این حال، مزایای مشارکت دانشجویان و یادگیری ادراک شده مرتبط با یادگیری غوطه‌ور ممکن است به نمرات آزمون بهتر یا مهارت‌های بالینی (جیکوبز و می‌دول-اسمیت، ۲۰۲۲) بدون آمادگی یا حمایت آموزشی (سعب و همکاران، ۲۰۲۲) ترجمه نشود. یک زمینه نوظهور دیگر آناتومی

دیجیتال است که از رپلیکای دیجیتال نمونه‌های تاریخی برای تشویق درک و همدلی از طریق بحث در مورد اخلاق، تعصب و جنبه‌های اجتماعی سلامت و بیماری استفاده می‌کند (اسیس، ۲۰۲۱). دانش دانشجویان از درد می‌تواند با استفاده از شبیه‌سازهای بیمار رباطیکی خنثی صورتی ارزیابی شود (موسایی و همکاران، ۲۰۱۷). فناوری‌های هوش مصنوعی همچنین برای حمایت از ارزیابی‌های بالینی توسعه یافته‌اند. مثال‌های آزمایشی در ژاپن برای توسعه سیستم‌های خودکار ارزیابی سلامت و خلق و خوی بهترین بزرگسالان در محیط‌های منزل (سنسورهای حرکت و شناسایی احساسات انسان از طریق اینترنت اشیا) (یوکو و همکاران، ۲۰۲۰)؛ و توسعه فناوری در کانادا (ضبط ویدئویی خودکار و تحلیل فضا-زمانی) برای پیش‌بینی دقیق امتیازهای بالینی پارکینسونیسم انجام شده است (سابو و همکاران، ۲۰۲۲).

۸. ارزیابی کیفیت بهداشت

در ادبیات فناوری‌های هوش مصنوعی از طریق ارزیابی خودکار کیفیت بهداشت همدلی دارند. مثال‌های خاص شامل استفاده از پردازش زبان طبیعی و نظرات رسانه‌های اجتماعی آنلاین بیماران برای ثبت اطلاعات بازخورد خدمات از گروه‌های متنوع کاربران خدمات (دوینگ-هریس و همکاران، ۲۰۱۷؛ رحیم و همکاران، ۲۰۲۱)؛ تجزیه و تحلیل خودکار بازخورد بیمار و خانواده ثبت شده توسط فناوری مراقبت بیمار تعاملی در بیمارستان‌ها (کلاول و همکاران، ۲۰۱۹)؛ یک مطالعه شبکه بزرگ مقیاس از جوامع آنلاین بهداشتی برای اطلاع‌رسانی درباره مداخلات سیاست‌های آینده برای مراقبت خود بیماران (پانزاراسا و همکاران، ۲۰۲۰). در سطح بالینی، ارزیابی خودکار مهارت‌های روان‌درمانی با استفاده از فناوری گفتار و زبان می‌تواند توانایی‌های متخصصان را در آموزش، نظارت و تأیید کیفیت خدمات بهبود دهد (شیاو و همکاران، ۲۰۱۵؛ فلموتوموس و همکاران، ۲۰۲۲).

۹. ارائه اطلاعات و مشاوره بهداشتی

فناوری‌های هوش مصنوعی می‌توانند از طریق ارائه اطلاعات و مشاوره بهداشتی همدلی را پشتیبانی کنند اما شواهد مؤثری از کارایی فناوری‌های خاص زیر بررسی نشده است. عوامل مکالمه‌ای معمول (به عنوان مثال، دستورات صوتی در گوشی‌های هوشمند) در حال حاضر در توانایی آن‌ها برای گرفتن راهنمایی‌های مکالمه‌ای برای نیازهای بهداشتی و به صورت مؤثر مشورت در ایمنی بهداشتی یا پیام‌های سبک زندگی محدود هستند (کوکابالی و همکاران، ۲۰۲۰)؛ یک وب‌اپ می‌تواند وظایف کتابخانه سرطان را با محدودیت‌های مرتبط با توضیح اطلاعات و مراقبت‌های پشتیبانی اجرا کند (پاپاداکوس و همکاران، ۲۰۱۷). بیماران رادیولوژی محتوای تشخیصی تولید شده توسط هوش مصنوعی را مفید برای تأیید نظر پزشک و آماده‌سازی برای مشاوره می‌بینند، اما بیماران فناوری‌های هوش مصنوعی را به عنوان دارای مشکلات امنیت سایبری، دقت و عدم همدلی نسبت به بیماران می‌بینند (ژانگ و همکاران، ۲۰۲۱).

بحث و نتیجه‌گیری

هدف اصلی این بررسی، نشان دادن ارتباط بین فناوری‌های هوش مصنوعی و مهرورزی در مراقبت‌های بهداشتی و توضیح دادن طبیعت و پیچیدگی‌های این ارتباط بود. به ویژه، این پژوهش نشان داد که چگونه فناوری‌های هوش مصنوعی در حال حاضر مورد بحث، توسعه و استفاده

قرار می‌گیرند تا مهرورزی در سیستم‌های بهداشتی بهبود یابد، به گونه‌ای که این حوزه‌ها در آینده به طور عمیق‌تر بررسی شوند. مهرورزی را به عنوان یک سیستم هوشمند مراقبتی انسانی-هوش مصنوعی با شش عنصر بازتعریف می‌کند. این درک‌های جدید به صورت نظری به دست آمده‌اند. کارهای توسعه آینده با استفاده از روش‌های مشورتی می‌توانند اعتبار یافته‌ها را با گروه‌های متخصصین بهداشت، آموزش‌دهندگان، دانشجویان، فناوران، بیماران و پژوهشگران بین رشته‌ای، مانند بررسی موضوعات شناسایی شده؛ و بحث درباره اولویت‌های تحقیقات و عمل آینده را مورد بررسی قرار دهند.

این پژوهش دارای محدودیت‌هایی بود. به طور مثال این پژوهش فقط شامل مقالات منتشر شده به زبان انگلیسی است، به سمت دیدگاه‌های غربی‌گرایانه در مورد بهداشت و مهرورزی تمایل دارد و شرایط کشور ایران را در نظر نگرفته است. این دیدگاه‌ها به درک‌های فرهنگی جایگزین یا راه‌های درک مهرورزی مانند مهرورزی که در اسلام توصیه شده است، توجه نمی‌کند. این بررسی بررسی نکرد که آیا فناوری‌های خاص هوش مصنوعی یا استفاده از آن‌ها در مداخلات یا زمینه‌های خاص مؤثر، قابل استفاده و قابل قبول هستند. از آزمون‌های آماری، یا مقادیر درصدی در مورد پذیرش و/یا استفاده از انواع مختلف روش‌ها یا ابزارهای نوین و رضایت/نارضایتی در مورد آن‌ها یا هر نوع دیگر مطلبی ارائه نشد. بررسی از یادگیری در زمینه‌های دیگر (مانند هوش مصنوعی در اخلاق نظامی، اخلاق خودروهای خودکار، تصویرسازی تولید شده توسط کامپیوتر یا صنعت فیلم، سیستم‌های ترکیبی تجاری ارتباطی آنلاین/آفلاین، یا همکاری پزشکی و بیمارستان و غیره) بهره نگرفت. توصیه می‌شود پژوهش‌های آتی، به سمت موارد مورد استفاده در حوزه بهداشت و درمان، و مسائل جانبی مربوط به مراقبت از سالمندان، زوال عقل و یافتن راه‌حل‌های مبتنی بر هوش مصنوعی برای جمعیت پیر گام بردارند. همچنین، مسائلی مربوط به جوانان، گروه‌های بیمار، افرادی که در برابر عدالت‌های بهداشتی مبتلا به مشکلات هستند (اسکمبر، ۲۰۱۲) یا موانع بهداشتی (پاول و همکاران، ۲۰۱۶)، احتمالاً موضوعات خوبی برای پژوهش در این حوزه باشند.

منابع

- Alameddine, M., Soueidan, H., Makki, M., Tamim, H., and Hitti, E. (2019). The use of smart devices by care providers in emergency departments: cross-sectional survey design. *JMIR Mhealth Uhealth*. 7:e13614. doi: 10.2196/13614.
- Arksey, H., and O'Malley, L. (2005). Scoping studies: towards a methodological framework. *Int. J. Soc. Res. Methodol* 8, 19–32. doi: 10.1080/1364557032000119616
- Bageas, M. H., Davis, J., and Copnell, B. (2021). Compassion fatigue and compassion satisfaction among palliative care health providers: a scoping review. *BMC Palliat Care*. 20:88. doi: 10.1186/s12904-021-00784-5.
- Bageas, M. H., Davis, J., and Copnell, B. (2021). Compassion fatigue and compassion satisfaction among palliative care health providers: a scoping review. *BMC Palliat Care*. 20:88. doi: 10.1186/s12904-021-00784-5.
- Bleazard, M. (2020). Compassion fatigue in nurses caring for medically complex children. *J. Hosp. Palliat. Nurs.* 22, 473–478. doi: 10.1097/NJH.0000000000000688.
- Bogossian, F., Winters-Chang, P., and Tuckett, A. (2014). “The pure hard slog that nursing is”: a qualitative analysis of nursing work. *J. Nurs. Scholarship Offi. Publi. Sigma Theta Tau Int. Honor Soc. Nurs.* 46, 377–388. doi: 10.1111/jnu.12090.
- Bond, C. (2002). Positive touch and massage in the neonatal unit: a british approach. *Sem. Neonatol.* 7, 477–486. doi: 10.1053/siny.2002.0149.
- Brown, L., Houston, E., Amonoo, H., and Bryant, C. (2020). Is self-compassion associated with sleep quality? A meta-analysis. *Mindfulness* 12, 82–91. doi: 10.1007/s12671-020-01498-0.
- Brown, S. L., and Brown, R. M. (2015). Connecting prosocial behavior to improved physical health: contributions from the neurobiology of parenting. *Neurosci. Biobehav. Rev.* 55, 1–17. doi: 10.1016/j.neubiorev.2015.04.004.
- Buolamwini, J. (2017). Gender shades: intersectional phenotypic and demographic evaluation of face datasets and gender classifiers Ph. D, Thesis.
- Collier, R. (2017). Electronic health records contributing to physician burnout. *CMAJ Can. Med. Assoc. J. Assoc. Med. Can.* 189, E1405–E1406. doi: 10.1503/cmaj.109-5522.
- Crotty, B. H., and Somai, M. (2022). Bugs in the virtual clinic: confronting telemedicine's challenges through empathy and support. *J. Particip. Med.* 14:e25688. doi: 10.2196/25688.
- Davendralingam, N., Kanagaratnam, M., and Davagnanam, I. (2017). ‘A crisis in caring’: a place for compassionate care in today's medicine. *J. R. Soc. Med.* 110, 225–226. doi: 10.1177/0141076817703891
- Davendralingam, N., Kanagaratnam, M., and Davagnanam, I. (2017). ‘A crisis in caring’: a place for compassionate care in today's medicine. *J. R. Soc. Med.* 110, 225–226. doi: 10.1177/0141076817703891.
- Dragano, N., and Lunau, T. (2020). Technostress at work and mental health: concepts and research results. *Curr. Opin. Psychiatry*. 33, 407–413. doi: 10.1097/ YCO.0000000000000613.

- Ehret, A., Joormann, J., and Berking, M. (2015). Examining risk and resilience factors for depression: the role of self-criticism and self-compassion. *Cogn. Emot.* 29, 1496–1504. doi: 10.1080/02699931.2014.992394.
- Field, T. (2014). Massage therapy research review. *Comple. Ther. Clin. Pract.* 20, 224–229. doi: 10.1016/j.ctcp.2014.07.002.
- Figley, C., and Regan Figley, K. (2017). “Compassion fatigue resilience,” in *The oxford handbook of compassion science*, eds M. S. Emma, E. Simon-Thomas, S. L. Brown, M. C. Worline, C. D. Cameron, and J. R. Doty doi: 10.1093/oxfordhb/ 9780190464684.013.28.
- Figueroa, C. A., Luo, T., Aguilera, A., and Lyles, C. R. (2021). The need for feminist intersectionality in digital health. *Lancet Digital Health* 3, e526–e533. doi: 10.1016/S2589-7500(21)00118-7.
- Ford, M. E. (1992). Summary of motivational systems theory in motivating humans: goals, emotions, and personal agency beliefs. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, Inc, 244–257.
- Friis, A., Johnson, M., Cutfield, R., and Consedine, N. (2016). Kindness matters: a randomized controlled trial of a mindful self-compassion intervention improves depression, distress, and HbA1c Among patients with diabetes. *Diab. Care* 39, 1963–1971. doi: 10.2337/dc16-0416.
- Gilbert, P. (2019). Explorations into the nature and function of compassion. *Curr. Opin. Psychol.* 28, 108–114. doi: 10.1016/j.copsyc.2018.12.002.
- Goldberg, M. J. (2020). Compassionate care: making it a priority and the science behind it. *J. Pediatr. Orthop.* 40, S4–S7. doi: 10.1097/BPO.0000000000001502.
- Gray, A., and Cox, J. (2015). The roots of compassion and empathy: implementing the francis report and the search for new models of health care. *Eur. J. Person Centered Health.* 3, 122–130. doi: 10.5750/ejpc.v3i1.962.
- Greinacher, A., Helaß, M., Nikendei, C., Müller, A., Mulfinger, N., Gündel, H., et al. (2022). The impact of personality on intention to leave the nursing profession: a structural equation model. *J. Clin. Nurs.* 31, 1570–1579. doi: 10.1111/jocn.16010.
- Gu, J., Cavanagh, K., Baer, R., and Strauss, C. (2017). An empirical examination of the factor structure of compassion. *PLoS One* 12:e0172471. doi: 10.1371/journal.pone.0172471
- Hagman, W., Tinghög, G., Dickert, S., Slovic, P., and Västfjäll, D. (2022). Motivated down-regulation of emotion and compassion collapse revisited. *Front. Psychol.* 13:801150. doi: 10.3389/fpsyg.2022.801150.
- Håkansson Eklund, J., and Summer Meranius, M. (2021). Toward a consensus on the nature of empathy: a review of reviews. *Patient Educ. Couns.* 104, 300–307. doi: 10.1016/j.pec.2020.08.022.
- Hutson, E., Kelly, S., and Militello, L. K. (2018). Systematic review of cyberbullying interventions for youth and parents with implications for evidencebased practice. *World. Evid. Based Nurs.* 15, 72–79. doi: 10.1111/wvn.12257.
- Kim, J. J., Parker, S. L., Doty, J. R., Cunningham, R., Gilbert, P., and Kirby, J. N. (2020). Neurophysiological and behavioural markers of compassion. *Sci. Rep.* 10:6789. doi: 10.1038/s41598-020-63846-3.
- La Torre, G., De Leonardis, V., and Chiappetta, M. (2020). Technostress: how does it affect the productivity and life of an individual? Results of an observational study. *Public Health.* 189, 60–65. doi: 10.1016/j.puhe.
- Larson, E. B., and Yao, X. (2005). Clinical empathy as emotional labor in the patient-physician relationship. *JAMA* 293, 1100–1106. doi: 10.1001/jama.293.9. 1100.

- Levac, D., Colquhoun, H., and O'Brien, K. K. (2010). Scoping studies: advancing the methodology. *Imple. Sci.* 5:69. doi: 10.1186/1748-5908-5-69.
- Lupton, D. (2017). Digital health: Critical and cross-disciplinary perspectives. *Critical approaches to health*, 1st Edn. London: Routledge, 178. doi: 10.4324/9781315648835.
- Martinez-Martin, Nicole, Luo, Zelun, Kaushal, Amit, Adeli, Ehsan, Haque, Albert, Kelly, Sara S, et al. (2021). Ethical issues in using ambient intelligence in health-care settings. *Lancet Digital health* 3, e115–e123. doi: 10.1016/S2589-7500(20)30275-2.
- Mason, C. (2023). Designing artificial compassion technology–Infusing technology with human compassion. Seattle, WA: Amazon Publishing. (in press)
- Mays, N., Roberts, E., and Popay, J. (2001). “Synthesising research evidence,” in *Studying the organisation and delivery of health services: research methods*, Chap. London, eds N. Fulop, P. Allen, A. Clarke, and N. Black (Routledge).
- Mid Staffordshire NHS Foundation Trust Public Inquiry (2013). Report of the mid staffordshire NHS foundation trust public inquiry: executive summary. Available online at: <https://www.gov.uk/government/publications/report-of-themid-staffordshire-nhs-foundation-trust-public-inquiry> (accessed December 14, 2022).
- Mills, J., Wand, T., and Fraser, J. A. (2017). Palliative care professionals’ care and compassion for self and others: a narrative review. *Int. J. Palliat. Nurs.* 23, 219–229. doi: 10.12968/ijpn.2017.23.5.219.
- Nieto, I., Velasco, M., and Miranda, C. (2021). Tacit engagement using tabletmediated learning for social good. *Ai Soc.* 2021, 1–5.
- Oszutowska-Mazurek, D., Fastowicz, J., and Mazurek, P. (2021). The associations between knowledge and behaviours related to touch screens and microbiological threats among IT students. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 18:9269. doi: 10.3390/ijerph18179269.
- Padmanabhan, V. M. (2020). Halting dehumanization in medicine. *Int. J. Acad. Med.* 6, 43–45.
- Pagliari, C. (2021). Digital health and primary care: past, pandemic and prospects. *J. Glob Health.* 11:01005. doi: 10.7189/jogh.11.01005.
- Paldi, S., Klein, E., and Shamay-Tsoory, S. G. (2016). Oxytocin improves compassion toward women among patients with PTSD. *Psychoneuroendocrinology* 64, 143–149. doi: 10.1016/j.psyneuen.2015.11.008.
- Peters, M. D. J., Godfrey, C., McInerney, P., Munn, Z., Tricco, A. C., and Khalil, H. (2020). “Chapter 11: scoping reviews (2020 version),” in *JB I manual for evidence synthesis*, eds E. Aromataris and Z. Munn.
- Qu, L., Gao, J., Liu, L., Lun, B., and Chen, D. (2022). Compassion fatigue and compassion satisfaction among Chinese midwives working in the delivery room: a cross-sectional survey. *Midwifery* 113:103427. doi: 10.1016/j.midw.2022.103427.
- Schmidt, L. I., Schlomann, A., Gerhardy, T., and Wahl, H. (2022). “Aging means to me. . . that i feel lonely more often”? An experimental study on the effects of age simulation regarding views on aging. *Front. Psychol.* 13:806233. doi: 10.3389/fpsyg.2022.806233.

- Seppälä, E. M., Simon-Thomas, E., Brown, S. L., et al. (2017). The oxford handbook of compassion science. New York, NY: Oxford University Press.
- Serpa, J. G., Bourey, C. P., and Adjaoute, G. N. (2021). Mindful self-compassion (MSC) with veterans: a program evaluation. *Mindfulness* 12, 153–161. doi: 10. 1007/s12671-020-01508-1.
- Sheppard, K. (2015). Compassion fatigue among registered nurses: connecting theory and research. *Appl. Nurs. Res. ANR* 28, 57–59. doi: 10.1016/j.apnr.2014.10. 007.
- Singh, S. A., Moreland, R. A., Fang, W., Shaikh, P., Perez, J. M., Morris, A. M., et al. (2021). Compassion inequities and opioid use disorder: a matched case-control analysis examining inpatient management of cancer-related pain for patients with opioid use disorder. *J. Pain Symp. Manage.* 62, e156–e163. doi: 10.1016/j.jpainsymman.2021.05.002.
- Stenhouse, R., Ion, R., Roxburgh, M., Devitt, P. F., and Smith, S. D. (2016). Exploring the compassion deficit debate. *Nurse Educ. Today* 39, 12–15. doi: 10. 1016/j.nedt.2016.01.019.
- Stevenson, M. C., Schaefer, C. T., and Ravipati, V. M. (2022). COVID-19 patient care predicts nurses' parental burnout and child abuse: mediating effects of compassion fatigue. *Child Abuse Neglect* 130:105458. doi: 10.1016/j.chiabu.2021. 105458.
- Strauss, C., Lever Taylor, B., Gu, J., Kuyken, W., Baer, R., Jones, F., et al. (2016). What is compassion and how can we measure it? A review of definitions and measures. *Clin. Psychol. Rev.* 47, 15–27. doi: 10.1016/j.cpr.2016.05.004.
- Suresh, H., and Gutttag, J. (2021). A Framework for understanding sources of harm throughout the machine learning life cycle. *ArXiv [Preprint]. ArXiv:1901.10002.*
- Terry, C., and Cain, J. (2016). The emerging issue of digital empathy. *Am. J. Pharm. Educ.* 80:58. doi: 10.5688/ajpe80458.
- Tiersen, F., Batey, P., Harrison, M., Naar, L., Serban, A. I., Daniels, S., et al. (2021). Smart home sensing and monitoring in households with dementia: usercentered design approach. *JMIR Aging* 4:e27047. doi: 10.2196/27047.
- Tricco, A. C., Lillie, E., Zarin, W., O'Brien, K. K., Colquhoun, H., Levac, D., et al. (2018). PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): checklist and explanation. *Ann. Int. Med.* 169, 467–473. doi: 10.7326/M18-0850.
- Trzeciak, S., Roberts, B. W., and Mazzarelli, A. J. (2017). Compassionomics: hypothesis and experimental approach. *Med. Hypoth.* 107, 92–97. doi: 10.1016/ j.mehy.2017.08.015
- Trzeciak, S., Roberts, B. W., and Mazzarelli, A. J. (2017). Compassionomics: hypothesis and experimental approach. *Med. Hypoth.* 107, 92–97. doi: 10.1016/ j.mehy.2017.08.015.
- Tschandl, P. (2021). Risk of bias and error from data sets used for dermatologic artificial intelligence. *JAMA Dermatol.* 157, 1271–1273. doi: 10.1001/ jamadermatol.2021.3128.
- Unjai, S., Forster, E. M., Mitchell, A. E., and Creedy, D. K. (2022). Compassion satisfaction, resilience and passion for work among nurses and physicians working in intensive care units: a mixed method systematic review. *Int. Crit. Care Nurs.* 71:103248. doi: 10.1016/j.iccn.2022.103248.

- Wieseke, J., Geigenmüller, A., and Kraus, F. (2012). On the role of empathy in customer-employee interactions. *J. Serv. Res.* 15, 316–331.

- Zidaru, T., Morrow, E., and Stockley, R. (2021). Ensuring patient and public involvement in the transition to AI-assisted mental health care: a systematic scoping review and agenda for design justice. *Health Exp.* 24, 1072–1124. doi: 10.1111/hex.13299.

-Ali, S., and Terry, L. (2017). Exploring senior nurses' understanding of compassionate leadership in the community. *Br. J. Commun. Nurs.* 22, 77–87. doi: 10.12968/bjcn.2017.22.2.77

-Ali, S., Kleib, M., Paul, P., Petrovskaya, O., and Kennedy, M. (2022). Compassionate nursing care and the use of digital health technologies: a scoping review. *Int. J. Nurs. Stud.* 127:104161. doi: 10.1016/j.ijnurstu.2021.104161

-Baguley, S. I., Pavlova, A., and Consedine, N. S. (2022). More than a feeling? What does compassion in healthcare 'looks like' to patients? *Health Exp.* 25, 1691–1702. doi: 10.1111/hex.13512

-Baguley, S., Dev, V., Fernando, A., and Consedine, N. (2020). How do health professionals maintain compassion over time? Insights from a study of compassion in health. *Front. Psychol.* 29:564554. doi: 10.3389/fpsyg.2020.564554

-Bajwa, J., Munir, U., Nori, A., and Williams, B. (2021). Artificial intelligence in healthcare: transforming the practice of medicine. *Fut. Healthc J.* 8, e188–e194. doi: 10.7861/fhj.2021-0095

-Bin Kamarudin, M. F., and Zary, N. (2019). Augmented reality, virtual reality and mixed reality in medical education: a comparative web of science scoping review. *Preprints* 2019:2019040323. doi: 10.20944/preprints201904.0323.v1

-Bleiker, J., Knapp, K., Morgan-Trimmer, S., and Hopkins, S. (2020). What medical imaging professionals talk about when they talk about compassion. *J. Med. Imag. Radiat. Sci.* 51, S44–S52. doi: 10.1016/j.jmir.2020.08.009

-Blomberg, K., Griffiths, P., Wengström, Y., May, C., and Bridges, J. (2016). Interventions for compassionate nursing care: a systematic review. *Int. J. Nurs. Stud.* 62, 137–155. doi: 10.1016/j.ijnurstu.2016.07.009

-Bloom, P. (2016). *Against empathy: the case for rational compassion*. London: The Bodley Head.

-Boucher, E. M., Harake, N., Ward, H. E., Stoeckl, S. E., Vargas, J., Minkel, J. D., et al. (2021). Artificially intelligent chatbots in digital mental health interventions: a review. *Exp. Rev. Med. Dev.* 18, 37–49. doi: 10.1080/17434440.2021.2013200.

-Brailon, A., and Taiebi, F. (2020). Practicing “reflective listening” is a mandatory prerequisite for empathy. *Patient Educ. Coun.* 103, 1866–1867. doi: 10.1016/j.pec. 2020.03.024

-Braveman, P., and Gottlieb, L. (2014). The social determinants of health: it's time to consider the causes of the causes. *Public Health Rep.* 129, 19–31. doi: 10.1177/00333549141291S206.

- Casagrande, A. (2016). La bientraitance, naissance d'une notion dans le clairobscur des espaces de soins [compassionate care, emergence of a notion in the light and shade of the care environment]. Soins Revue Reference Infirmiere 805, 22–25. doi: 10.1016/j.soin.2016.03.004
- Cillers, P. (1998). Complexity and postmodernism: understanding complex systems. London: Routledge.
- Clavelle, J. T., Sweeney, C. D., Swartwout, E., Lefton, C., and Guney, S. (2019). Leveraging technology to sustain extraordinary care: a qualitative analysis of meaningful nurse recognition. J. Nurs. Administr. 49, 303–309. doi: 10.1097/NNNA.0000000000000757
- Critchley, S. (2015). Beyond artificial compassion. Available online at: <http://radar.oreilly.com/2015/02/beyond-ai-artificial-compassion.html> (accessed December 14, 2022).
- Davenport, T., and Kalakota, R. (2019). The potential for artificial intelligence in healthcare. Fut. Health. J. 6, 94–98. doi: 10.7861/futurehosp.6-2-94
- Day, J., Finkelstein, J. C., Field, B. A., Matthews, B., Kirby, J. N., and Doty, J. R (2021). Compassion-focused technologies: reflections and future directions. Front. Psychol. 12:603618. doi: 10.3389/fpsyg.2021.603618
- Day, J., Finkelstein, J. C., Field, B. A., Matthews, B., Kirby, J. N., and Doty, J. R (2021). Compassion-focused technologies: reflections and future directions. Front. Psychol. 12:603618. doi: 10.3389/fpsyg.2021.603618
- Day, J., Finkelstein, J. C., Field, B. A., Matthews, B., Kirby, J. N., and Doty, J. R (2021). Compassion-focused technologies: reflections and future directions. Front. Psychol. 12:603618. doi: 10.3389/fpsyg.2021.603618
- De Baey, M. (2018). Medical research and the golden rule. JAMA 319:726. doi: 10.1001/jama.2017.12248
- De Togni, G., Erikainen, S., Chan, S., and Cunningham-Burley, S. (2021). What makes AI 'intelligent' and 'caring'? Exploring affect and relationality across three sites of intelligence and care. Soc. Sci. Med. 277:113874. doi: 10.1016/j.socscimed.2021.113874
- De Togni, G., Erikainen, S., Chan, S., and Cunningham-Burley, S. (2021). What makes AI 'intelligent' and 'caring'? Exploring affect and relationality across three sites of intelligence and care. Soc. Sci. Med. 277:113874. doi: 10.1016/j.socscimed.2021.113874
- de Zulueta, P. (2021). Confidentiality, privacy, and general practice: GDPR and the brave new world of 'big data'. Br. J. General Pract. J. R. Coll. General Practit. 71, 420–421. doi: 10.3399/bjgp21X717017.
- de Zulueta, P. C. (2015). Developing compassionate leadership in health care: an integrative review. J. Health. Lead. 8, 1–10. doi: 10.2147/JHL.S93724
- Dev, V., Fernando, A. T. III, Kirby, J. N., and Consedine, N. S. (2019). Variation in the barriers to compassion across healthcare training and disciplines: a crosssectional study of doctors, nurses, and medical students. Int. J. Nurs. Stud. 90, 1–10. doi: 10.1016/j.ijnurstu.2018.09.015
- Dewar, B., and Cook, F. (2014). Developing compassion through a relationship centred appreciative leadership programme. Nurse Educ. Today 34, 1258–1264. doi: 10.1016/j.nedt.2013.12.012

- Dial, M. (2018). Heartificial empathy, putting heart into business and artificial intelligence. London: Digital Proof Press.
- Dori, D., and Sillitto, H. (2017). What is a system? An ontological framework. *Syst. Engin.* 20, 207–219. doi: 10.1002/sys.21383
- Durkin, J., Jackson, D., and Usher, K. (2021). Compassionate practice in a hospital setting. experiences of patients and health professionals: a narrative inquiry. *J. Adv. Nurs.* 78, 1112–1127. doi: 10.1111/jan.15089
- Durkin, M., Gurbutt, R., and Carson, J. (2018). Qualities, teaching, and measurement of compassion in nursing: a systematic review. *Nurse Educ. Today* 63, 50–58. doi: 10.1016/j.nedt.2018.01.025
- Fernando, A. T. III, and Consedine, N. S. (2014). Beyond compassion fatigue: the transactional model of physician compassion. *J. Pain Sympt. Manage.* 48, 289–298. doi: 10.1016/j.jpainsymman.2013.09.014
- Flores, R., and Brown, P. (2018). The changing place of care and compassion within the english NHS: an eliasean perspective. *Soc. Theory Health* 16, 156–171. doi: 10.1057/s41285-017-0049-y
- Flores, R., and Brown, P. (2018). The changing place of care and compassion within the english NHS: an eliasean perspective. *Soc. Theory Health* 16, 156–171. doi: 10.1057/s41285-017-0049-y
- Ford, M. E. (1992). Summary of motivational systems theory in motivating humans: goals, emotions, and personal agency beliefs. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, Inc, 244–257.
- Fotaki, M. (2015). Why and how is compassion necessary to provide good quality healthcare? *Int. J. Health Policy Manage.* 4:199. doi: 10.15171/ijhpm.2015. 66
- Gallagher, A., and Wainwright, P. (2005). The ethical divide. *Nurs. Stand.* 20, 22–25. doi: 10.7748/ns.20.7.22.s25
- Gilbert, P. (2014). The origins and nature of compassion focused therapy. *Br. J. Clin. Psychol.* 53, 6–41. doi: 10.1111/bjc.12043
- Gilbert, P. (2019). Explorations into the nature and function of compassion. *Curr. Opin. Psychol.* 28, 108–114. doi: 10.1016/j.copsyc.2018.12.002
- Gilbert, P. (2019). Explorations into the nature and function of compassion. *Curr. Opin. Psychol.* 28, 108–114. doi: 10.1016/j.copsyc.2018.12.002
- Gilbert, P. (2019). Explorations into the nature and function of compassion. *Curr. Opin. Psychol.* 28, 108–114. doi: 10.1016/j.copsyc.2018.12.002.
- Goetz, J., Keltner, D., and Simon-Thomas, E. (2010). Compassion: an evolutionary analysis and empirical review. *Psychol. Bull.* 136, 351–374. doi: 10. 1037/a0018807
- Grzybowski, A., Brona, P., Lim, G., Ruamviboonsuk, P., Tan, G. S., Abramoff, M., et al. (2020). Artificial intelligence for diabetic retinopathy screening: a review. *Eye* 34, 451–460. doi: 10.1038/s41433-019-0566-0
- Harris, R., Sims, S., Leamy, M., Levenson, R., Davies, N., Brearley, S., et al. (2019). Intentional rounding in hospital wards to improve regular interaction and engagement between nurses and patients: a realist evaluation. Southampton (UK): NIHR Journals Library.

- Hazarika, I. (2020). Artificial intelligence: opportunities and implications for the health workforce. *Int. Health* 12, 241–245. doi: 10.1093/inthealth/ihaa007
- Hendry, J. (2019). Promoting compassionate care in radiography - what might be suitable pedagogy? A discussion paper. *Radiography* 25, 269–273. doi: 10.1016/j.radi.2019.01.005
- Hopkins, C. M., Miller, H. N., Brooks, T. L., Mo-Hunter, L., Steinberg, D. M., and Bennett, G. G. (2021). Designing ruby: protocol for a 2-arm, brief, digital randomized controlled trial for internalized weight bias. *JMIR Res. Protoc.* 10:e31307. doi: 10.2196/31307-
- Kerasidou, A. (2020). Artificial intelligence and the ongoing need for empathy, compassion and trust in healthcare. *Bull World Health Organ.* 98, 245–250. doi: 10.2471/BLT.19.237198
- Kim, J. W., Kim, S. E., Kim, J. J., Jeong, B., Park, C. H., Son, A. R., et al. (2009). Compassionate attitude towards others' suffering activates the mesolimbic neural system. *Neuropsychologia* 47, 2073–2081. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2009.03.017.
- Koopmann-Holm, B., and Tsai, J. L. (2017). "The cultural shaping of compassion," in *The oxford handbook of compassion science*, ed. M. Emma (Oxford Library of Psychology), doi: 10.1093/oxfordhb/9780190464684.013.21
- Lansing, J. S. (2003). Complex adaptive systems. *Ann. Rev. Anthr.* 32, 183–204. doi: 10.1146/annurev.anthro.32.061002.093440
- Lansing, J. S. (2003). Complex adaptive systems. *Ann. Rev. Anthr.* 32, 183–204. doi: 10.1146/annurev.anthro.32.061002.093440.
- Leffel, G. M., Oakes Mueller, R. A., Ham, S. A., Karches, K. E., Curlin, F. A., and Yoon, J. D. (2018). Project on the good physician: further evidence for the validity of a moral intuitionist model of virtuous caring. *Teach. Learn. Med.* 30, 303–316.
- Levin, S. (2003). Complex adaptive systems: exploring the known, the unknown and the unknowable. *Bull. Am. Mathe. Soc.* 40, 3–19. doi: 10.1090/S0273-0979-02-00965-5.
- Lown, B. A. (2016). A social neuroscience-informed model for teaching and practicing compassion in health care. *Med. Educ.* 50:332. doi: 10.1111/medu.12926
- Lown, B. A., Muncer, S. J., and Chadwick, R. (2016). Can compassionate healthcare be measured? The schwartz center compassionate care scale™. *Patient Educ. Couns.* 98, 1005–1010. doi: 10.1016/j.pec.2015.03.019
- Lown, B. A., Shin, A., and Jones, R. N. (2019). Can organizational leaders sustain compassionate, patient-centered care and mitigate burnout? *J. Health. Manage. Am. Coll. Health. Execut.* 64, 398–412. doi: 10.1097/JHM-D-18-00023
- Lupton, D. (2017). *Digital health: Critical and cross-disciplinary perspectives*. Critical approaches to health, 1st Edn. London: Routledge, 178. doi: 10.4324/9781315648835
- Lupton, D. (2017). *Digital health: Critical and cross-disciplinary perspectives*. Critical approaches to health, 1st Edn. London: Routledge, 178. doi: 10.4324/9781315648835.

- Malenfant, S., Jaggi, P., Hayden, K. A., and Sinclair, S. (2022). Compassion in healthcare: an updated scoping review of the literature. *BMC Palliat. Care* 21:80. doi: 10.1186/s12904-022-00942-3
- Mason, C. (2015). Engineering kindness. *Int. J. Synth. Emot.* 6, 1–23. doi: 10.4018/IJSE.2015010101
- Mason, C. (2021). Artificial compassion-from an AI scholar, religion. Available online at: <https://www.preprints.org/manuscript/202104.0784/v1> (accessed December 14, 2022).
- Mesko, B. (2017). The role of artificial intelligence in precision medicine. *Exp. Rev. Precis. Med. Drug. Dev.* 2, 239–241. doi: 10.1080/23808993.2017.138 0516
- Montemayor, C., Halpern, J., and Fairweather, A. (2021). In principle obstacles for empathic AI: why we can't replace human empathy in healthcare. *AI Soc.* [Epub ahead of print]. doi: 10.1007/s00146-021-01230-z
- Nichols, J. A., Herbert Chan, H. W., and Baker, M. A. (2019). Machine learning: applications of artificial intelligence to imaging and diagnosis. *Biophys. Rev.* 11, 111–118. doi: 10.1007/s12551-018-0449-9
- Okoli, C., Seng, S., Otachi, J. K., Higgins, J. T., Lawrence, J., Lykins, A., et al. (2020). A cross-sectional examination of factors associated with compassion satisfaction and compassion fatigue across healthcare workers in an academic medical centre. *Int. J. Mental Health Nurs.* 29, 476–487. doi: 10.1111/inm.12682.
- Papadopoulos, I., and Ali, S. (2016). Measuring compassion in nurses and other healthcare professionals: an integrative review. *Nurse Educ. Pract.* 16, 133–139. doi: 10.1016/j.nepr.2015.08.001
- Pavlova, A., Wang, C. X. Y., Boggiss, A. L., Callaghan, A., and Consedine, N. S. (2022). Predictors of physician compassion, empathy, and related constructs: a systematic review. *J. Gen. Int. Med.* 37, 900–911. doi: 10.1007/s11606-021-07055-2
- Pedersen, K. Z., and Roelsgaard Obling, A. (2019). Organising through compassion: the introduction of meta-virtue management in the NHS. *Soc. Health Illness* 41, 1338–1357. doi: 10.1111/1467-9566.12945
- Powell, R. E., Doty, A., Casten, R. J., Rovner, B. W., and Rising, K. L. (2016). A qualitative analysis of interprofessional healthcare team members' perceptions of patient barriers to healthcare engagement. *BMC Health Serv. Res.* 16:1–10. doi: 10.1186/s12913-016-1751-5.
- Russell, S., and Novig, P. (2020). Artificial intelligence: A modern approach. Harlow: Pearson.
- Salvador Zaragozá, A., Soto-Rubio, A., Lacomba-Trejo, L., Valero-Moreno, S., and Pérez-Marín, M. (2021). Compassion in Spanish-speaking health care: a systematic review. *Curr. Psychol.* [Epub ahead of print]. doi: 10.1007/s12144-021- 01994-z
- Scambler, G. (2012). Health inequalities. *Sociol. Health Illness* 34, 130–146.
- Schork, N. J. (2019). Artificial intelligence and personalized medicine precision medicine in cancer therapy. Cham: Springer, 265–283.
- Seppälä, E. M., Simon-Thomas, E., Brown, S. L., et al. (2017). The oxford handbook of compassion science. New York, NY: Oxford University Press.

- Sinclair, S., Kondejewski, J., Jaggi, P., Dennett, L., des Ordon, A. L., and Hack, T. F. (2021). What is the state of compassion education? A systematic review of compassion training in health care. *Acad. Med. J. Assoc. Am. Med. Coll.* 96, 1057–1070. doi: 10.1097/ACM.0000000000004114
- Sinclair, S., McClement, S., Raffin-Bouchal, S., Hack, T. F., Hagen, N. A., McConnell, S., et al. (2016a). Compassion in health care: an empirical model. *J. Pain Symp. Manage.* 51, 193–203. doi: 10.1016/j.jpainsymman.2015.10.009
- Sinclair, S., Russell, L. B., Hack, T. F., Kondejewski, J., and Sawatzky, R. (2017). Measuring compassion in healthcare: a comprehensive and critical review. *Patient.* 10, 389–405. doi: 10.1007/s40271-016-0209
- Straughair, C. (2019). Cultivating compassion in nursing: a grounded theory study to explore the perceptions of individuals who have experienced nursing care as patients. *Nurse Educ. Pract.* 35, 98–103. doi: 10.1016/j.nepr.2019.02.002
- Su, J. J., Paguio, J. T., Masika, G. M., Wang, M., and Redding, S. R. (2021). Learning compassionate care: experiences of nursing students. *Nurse Educ. Pract.* 53:103092. doi: 10.1016/j.nepr.2021.103092
- Sundus, A., Younas, A., Fakhar, J., and Sughra, U. (2020). Pakistani nursing students' perspectives of compassion: a convergent mixed methods study. *J. Profes. Nurs. Offi. J. Am. Assoc. Coll. Nurs.* 36, 698–706. doi: 10.1016/j.profnurs.2020.09.014
- Tehranineshat, B., Rakhshan, M., Torabizadeh, C., and Fararouei, M. (2019). Compassionate care in healthcare systems: a systematic review. *J. Natl. Med. Assoc.* 111, 546–554. doi: 10.1016/j.jnma.2019.04.002
- Terry, L., Newham, R., Hahessy, S., Atherley, S., Babenko-Mould, Y., Evans, M., et al. (2017). A research-based mantra for compassionate caring. *Nurse Educ. Today* 58, 1–11. doi: 10.1016/j.nedt.2017.07.012
- Thomas, P., and Hazif-Thomas, C. (2020). Souffrance compassionnelle et fatigue d'empathie [compassion fatigue and empathetic suffering]. *soins. Gerontologie* 25, 29–32. doi: 10.1016/j.sger.2020.01.008
- Topol, E. (2019). *Deep medicine: how artificial intelligence can make healthcare human again*. New York: Basic Books.
- Torous, J. B., Chan, S. R., Gipson, S. Y. M. T., Kim, J. W., Nguyen, T. Q., Luo, J., et al. (2018). A hierarchical framework for evaluation and informed decision making regarding smartphone apps for clinical care. *Psychiatric Serv.* 69, 498–500.
- Uygur, J., Brown, J. B., and Herbert, C. (2019). Understanding compassion in family medicine: a qualitative study. *Br. J. Gen. Pract.* 69, e208–e216. doi: 10.3399/bjgp19X701285
- Walter, P., Saslow, L., and Saturn, S. (2015). Autonomic and prefrontal events during moral elevation. *Biol. Psychol.* 108:4. doi: 10.1016/j.biopsycho.2015.03.004
- Wang, C. X. Y., Pavlova, A., Antonio, T. F., and Consedine, N. S. (2022). Beyond empathy decline: do the barriers to compassion change across medical training? *Adv. Health Sci. Educ.* 27, 521–536. doi: 10.1007/s10459-022-10100-2.



- West, M., Bailey, S., and Williams, E. (2020). The courage of compassion. supporting nurses and midwives to deliver high-quality care. Available online at: https://www.kingsfund.org.uk/sites/default/files/2020-09/The%20courage%20of%20compassion%20summary_web_0.pdf (accessed December 14, 2022).
- White, D., and Katsuno, H. (2019). Cultural anthropology for social emotion modeling: principles of application toward diversified social signal processing,” in Proceeding of the 8th international conference on affective computing and intelligent interaction workshops and demos (ACIIW), 368–373.
- White, D., and Katsuno, H. (2019). Cultural anthropology for social emotion modeling: principles of application toward diversified social signal processing,” in Proceeding of the 8th international conference on affective computing and intelligent interaction workshops and demos (ACIIW), 368–373.
- Wiljer, D., Charow, R., Costin, H., Sequeira, L., Anderson, M., Strudwick, G., et al. (2019). Defining compassion in the digital health age: protocol for a scoping review. *BMJ Open*. 9:e026338. doi: 10.1136/bmjopen-2018-0 26338



The impact of artificial intelligence on compassion in health care

Karim Golpour

**Master's degree in Personality Psychology - Islamic
Azad University, South Tehran Branch**

Ali ghaemi

**Master's degree in General Psychology - Shahid
Madani University of Azerbaijan**

Abstract

Advances in artificial intelligence (AI) technologies, along with the availability of big data in society, create uncertainties about how these advances will affect healthcare systems. Compassion is essential to high-quality health care; However, the possible connection between AI technologies and compassion is under conceptualized and explored. The purpose of this research is to provide a comprehensive depth and balanced perspective of the emerging topic of artificial intelligence technologies and compassion, to inform future research and practice. The present research method was a review and the sources used included articles from 2011 to 2022. The findings of the research showed that the impact of artificial intelligence on compassion can be summarized in 6 components, which are: concerns about the ethics of artificial intelligence, health jobs and loss of empathy, human-centered design of artificial intelligence technologies for health, hopeful estimates about intelligence technologies. artificial intelligence to address care deficits, recognize future capacities for patient monitoring, virtual proximity and access to health services, demand for the development of educational programs and health professional training, and the implementation of artificial intelligence applications to increase the health and well-being of the health workforce. Also, the topics related to the applications and use of artificial intelligence technologies to increase empathy in health care were examined in 9 topics, which include: empathic awareness, empathic response and communication behavior, communication skills, health guidance, therapeutic interventions, moral development learning, Clinical knowledge and clinical assessment, health quality assessment and provision of health information and advice. It is concluded from this research that there is a connection between artificial intelligence technologies and compassion in health care, and interest in this connection has increased internationally in the last decade. In a wide range of healthcare fields, AI technologies are being used to enhance empathic awareness. The findings of this research can be used for health policy makers, health care workers and artificial intelligence developers.

Keywords: Artificial intelligence, compassion, health care