دانشگاه آزاد اسلامی

واحد علوم و تحقیات تهران

دانشکده علوم انسانی

مقطع دکترای تخصصی رشته علوم ارتباطات اجتماعی

عنوان:

رویکرد ترکیبی تحلیل زبان بدن مبتنی بر هوش مصنوعی برای ارائه بازخورد شنیداری به نابینایان

استخراج شده از رساله دکترا با موضوع

ارائه ی الگوی تحلیل زبان بدن توسط نرم افزارهای کاربردی هوش مصنوعی برای نابینایان

استاد راهنما:

دکتر طهمورث شیری

دکتر افسانه مظفری

استاد مشاور:

دکتر محمد سلطانی فر

نام و نام خانوادگی دانشجو:

سهیل نادری

شماره دانشجویی:

۴۰۱۱۲۳۲۰۵۱۶۰۱۶

شهریور ماه ۱۴۰۴

چکیده

ارتباط انسانی بخش عمده‌ای بر پایه نشانه‌های غیرکلامی، از جمله حرکات بدن، حالات چهره و لحن گفتار استوار است . نابینایان به دلیل محدودیت در ادراک دیداری، در فهم این نشانه‌ها با دشواری‌های اساسی روبه‌رو هستند و این امر موجب محدود شدن کیفیت ارتباطات میان‌فردی و مشارکت اجتماعی آنان می‌شود .هدف پژوهش حاضر، طراحی و تبیین الگویی بومی برای تحلیل زبان بدن مبتنی بر هوش مصنوعی با رویکرد نیازمحور نابینایان بود.

روش تحقیق از نوع کیفی و بر پایه نظریه داده بنیاد (Grounded Theory) به شیوه گلیزر انجام شد .جامعه آماری شامل ۱۹ نفر از متخصصان حوزه فناوری اطلاعات و ۱۳ نفر از کاربران نابینا بود که با روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند .ابزار گردآوری داده‌ها مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته و عمیق بود .داده‌ها طی فرایند کدگذاری باز، محوری و انتخابی تحلیل گردید و فرایند مقایسه مداوم تا اشباع نظری ادامه یافت.

یافته‌ها نشان داد مقوله هسته‌ای طراحی الگوی هوشمند تحلیل زبان بدن برای نابینایان از دل داده ها استخراج شد .عوامل کلیدی شناسایی‌شده شامل شدت هیجان، جهت نگاه، فاصله تعاملی و شانه های حرکتی بودند که در تعاملات اجتماعی نقش بنیادین دارند .مشارکت‌کنندگان تأکید کردند که فناوری مطلوب باید ساده، کم‌هزینه، قابل حمل و مبتنی بر بازخورد صوتی بلادرنگ باشد .این الگو، ضمن ارتقای کیفیت ارتباطات نابینایان، قابلیت توسعه در زمینه آموزش، اشتغال و توان‌بخشی را نیز داراست.

نتایج پژوهش، علاوه بر ارائه نوآوری نظری در حوزه ارتباط و مطالعات معلولیت، از نظر کاربردی نیز چشم‌انداز تازه‌ای برای توسعه فناوری‌های کمکی هوشمند فراهم می‌سازد .بنابراین، استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی در ترکیب با طراحی انسان‌محور می‌تواند راهکاری مؤثر برای کاهش شکاف ارتباطی نابینایان باشد.

کلیدواژه‌ها :هوش مصنوعی؛ تحلیل زبان بدن؛ نظریه داده‌بنیاد؛ نابینایان؛ فناوری کمکی؛ بازخورد شنیداری.

۱ .مقدمه

ارتباط انسانی صرفاً متکی بر زبان گفتاری نیست، بلکه بخش قابل توجهی از تعاملات میان‌فردی از طریق نشانه‌های غیرکلامی مانند حرکات بدن، حالات چهره، فاصله فیزیکی و جهت نگاه منتقل می شود .افراد نابینا به دلیل عدم توانایی در مشاهده این نشانه‌ها، در بسیاری از موقعیت‌های اجتماعی

با محدودیت‌هایی جدی مواجه هستند .برای مثال، ناتوانی در تشخیص حالات هیجانی طرف مقابل یا درک نشانه‌های زبان بدن می‌تواند منجر به سوءتفاهم، کاهش کیفیت ارتباط و حتی انزوای اجتماعی شود(زارع، ۱۳۹۹)

از سوی دیگر، پیشرفت‌های اخیر در حوزه هوش مصنوعی و یادگیری عمیق، امکان توسعه فناوری های کمکی نوینی را فراهم ساخته است که می‌تواند نقش مهمی در ارتقای سطح مشارکت اجتماعی نابینایان ایفا کند .سامانه‌های مبتنی بر بینایی ماشین با بهره‌گیری از شبکه‌های عصبی عمیق قادرند حرکات و حالات غیرکلامی را با دقت بالا شناسایی کرده و آن‌ها را به داده‌های قابل استفاده برای نابینایان تبدیل کنند .(Goodfellow, ۲۰۱۶) ترکیب این قابلیت‌ها با فناوری بازخورد شنیداری، افق جدیدی برای افزایش دسترس‌پذیری و توانمندسازی نابینایان می‌گشاید.

مسئله اصلی این پژوهش آن است که چگونه می‌توان از مدل‌های پیشرفته تحلیل زبان بدن برای طراحی سامانه‌ای کارآمد بهره گرفت که بتواند در شرایط واقعی و بلادرنگ به نابینایان در درک نشانه‌های غیرکلامی کمک کند .برای پاسخ به این پرسش، پژوهش حاضر از رویکرد ترکیبی اکتشافی بهره گرفته است؛ بدین معنا که نخست نیازها و چالش‌های واقعی کاربران از طریق مصاحبه و مشاهده مشارکتی بررسی شد و سپس نتایج به‌دست‌آمده به‌عنوان مبنای طراحی و آموزش مدل‌های یادگیری عمیق قرار گرفت.

اهمیت این پژوهش در چند جنبه قابل تبیین است:
۱ .از منظر اجتماعی، توانمندسازی نابینایان در درک زبان بدن می‌تواند کیفیت ارتباطات و میزان مشارکت اجتماعی آنان را بهبود بخشد.
۲ .از منظر علمی، ادغام روش‌های کیفی و کمّی امکان توسعه مدلی کارآمد و منطبق بر نیازهای واقعی را فراهم کرده است.
۳ .از منظر فناورانه، ترکیب HRNet برای تشخیص پوز و LSTM برای تحلیل توالی حرکات، گامی نوین در طراحی سامانه‌های کمکی بلادرنگ محسوب می‌شود.

در ادامه مقاله، ابتدا مروری بر ادبیات و پژوهش‌های پیشین انجام می‌شود، سپس روش‌شناسی پژوهش و فرایند طراحی سامانه تشریح خواهد شد .در بخش بعدی، نتایج حاصل از تحلیل داده‌ها و ارزیابی مدل ارائه می‌شود و نهایتاً بحث، نتیجه‌گیری و پیشنهادات برای پژوهش‌های آینده مطرح خواهد شد.

۲ .پیشینه پژوهش

۲-۱ .اهمیت زبان بدن در ارتباطات انسانی

مطالعات متعددی نشان داده‌اند که زبان بدن نقش پررنگ‌تری از واژه‌ها در انتقال معنا دارد . Mehrabian (۱۹۷۲)در نظریه معروف خود بیان می‌کند که تنها ۷ درصد پیام‌ها از طریق کلمات منتقل می‌شود، در حالی که ۳۸ درصد مربوط به لحن و آهنگ صدا و ۵۵ درصد مربوط به نشانه‌های غیرکلامی است .این آمار به‌ویژه در تعاملات میان‌فردی که با هیجان و عاطفه همراه است، اهمیت بیشتری پیدا می‌کند.

از دیدگاه روان‌شناسی اجتماعی، زبان بدن می‌تواند شاخصی از صداقت یا عدم صداقت گوینده باشد .مثلاً تماس چشمی طولانی معمولاً با اعتماد و توجه همراه است، در حالی که اجتناب از نگاه ممکن است نشانه اضطراب یا بی‌اعتمادی باشد .(Argyle, ۲۰۱۳) به همین دلیل در حوزه‌هایی مانند مذاکرات تجاری، آموزش و حتی روان‌درمانی، تحلیل زبان بدن یک ابزار ارزشمند محسوب می شود.

برای افراد نابینا، ناتوانی در درک این نشانه‌ها باعث می‌شود که از بخش بزرگی از معنا و زمینه تعاملات اجتماعی محروم شوند .این محرومیت نه تنها بر کیفیت ارتباطات اثر می‌گذارد، بلکه ممکن است موجب انزوا، کاهش اعتمادبه‌نفس و محدودیت فرصت‌های شغلی و آموزشی شود (زارع، ۱۳۹۹)

۲-۲ .فناوری‌های کمکی برای نابینایان

فناوری‌های کمکی (Assistive Technologies) ابزارهایی هستند که با هدف ارتقای استقلال و کیفیت زندگی افراد دارای معلولیت طراحی می‌شوند .در حوزه نابینایان، این فناوری‌ها از ابزارهای سنتی مانند عصای سفید و بریل آغاز شده و در دهه‌های اخیر با ورود رایانه‌ها و تلفن‌های هوشمند به ابزارهای پیشرفته‌تری گسترش یافته‌اند.(Kelly, ۲۰۱۱)

سامانه‌های متن‌خوان (OCRبه گفتار) نرم‌افزارهای صفحه‌خوان (Screen Readers) و ابزارهای مسیریابی هوشمند از جمله کاربردهای رایج هوش مصنوعی در این حوزه هستند .با این حال، بخش عمده این فناوری‌ها روی» دریافت اطلاعات محیطی «مانند تشخیص موانع یا خواندن متون متمرکز است و کمتر به ابعاد ارتباطات اجتماعی و هیجانی توجه شده است (Hersh & Johnson, ۲۰۱۰).

۲-۳ بینایی ماشین و تشخیص حرکات انسانی

تحلیل حرکات انسانی یکی از چالش‌های اصلی در بینایی ماشین است .در سال‌های ابتدایی، روش های مبتنی بر استخراج ویژگی‌های هندسی (مانند مدل‌های اسکلت‌بندی دوبعدی) رایج بود، اما دقت آن‌ها در محیط‌های واقعی پایین بود .(Poppe, ۲۰۱۰) با ورود شبکه‌های عصبی کانولوشنی

(CNN)و یادگیری عمیق، امکان استخراج ویژگی‌های چندلایه و پیچیده از تصاویر و ویدئو فراهم شد و دقت مدل‌ها به شکل چشمگیری افزایش یافت.(Goodfellow, ۲۰۱۶)

مدل‌های مدرن مانند HRNet (Sun et al., ۲۰۱۹) و OpenPose (Cao et al., ۲۰۱۷) توانایی شناسایی دقیق موقعیت مفاصل بدن را حتی در شرایط پیچیده مانند پوشش‌های متفاوت یا حضور چند فرد در تصویر دارند .این مدل‌ها بستر لازم را برای تحلیل زبان بدن فراهم ساخته‌اند.

۲-۴ طبقه‌بندی احساسات و هیجانات

پس از تشخیص وضعیت بدن، گام بعدی طبقه‌بندی احساسات و هیجانات است .هیجان‌ها در ادبیات روان‌شناسی معمولاً در شش دسته اصلی (خشم، شادی، غم، ترس، تعجب و نفرت) تقسیم بندی می‌شوند .(Ekman, ۱۹۹۲) پژوهش‌های جدید تلاش کرده‌اند تا این هیجان‌ها را از طریق تحلیل همزمان چهره، حرکات بدن و لحن صدا تشخیص دهند.(Poria et al., ۲۰۱۷)

در حوزه یادگیری ماشین، شبکه‌های بازگشتی مانند LSTM برای مدل‌سازی توالی‌های زمانی عملکرد بالایی داشته‌اند .به‌ویژه در ترکیب با داده‌های چندنمایی(Multimodal) ، امکان دستیابی به دقت بالاتر در تشخیص احساسات فراهم می‌شود.(Zadeh et al., ۲۰۱۸)

۲-۵ .مطالعات بین‌المللی مرتبط

کاربرد در آموزش (۲۰۱۹) .Samadani et al :سامانه‌ای طراحی کردند که حرکات بدن دانشجویان را در کلاس تحلیل کرده و میزان توجه آن‌ها را ارزیابی می‌کرد.

کاربرد در سلامت (۲۰۲۰) .Wang et al :الگوریتمی برای تشخیص افسردگی از روی حرکات بدن بیماران ارائه دادند.

کاربرد در سرگرمی :پروژه‌های متعددی در حوزه بازی‌های ویدئویی و واقعیت افزوده از تحلیل زبان بدن برای تعامل طبیعی‌تر کاربر با محیط مجازی بهره گرفته‌اند.

با وجود این پیشرفت‌ها، پژوهش‌های اندکی به کاربرد این فناوری برای افراد نابینا اختصاص یافته است .بیشتر پروژه‌ها معطوف به تشخیص موانع فیزیکی یا مسیریابی بوده‌اند (Sánchez & Torre, ۲۰۱۰).

۲-۶ مطالعات داخلی مرتبط

خواندن متن :حسینی و همکاران (۱۴۰۰)سامانه‌ای مبتنی بر OCR طراحی کردند که متون چاپی را به گفتار تبدیل می‌کرد و در مدارس نابینایان به‌کار گرفته شد.
راهنمای حرکتی :صادقی و همکاران (۱۴۰۱) الگوریتمی برای تشخیص موانع در مسیر حرکت نابینایان ارائه دادند که با استفاده از دوربین گوشی‌های هوشمند عمل می‌کرد.

آموزش الکترونیکی :احمدی و همکاران ()۱۳۹۸) نشان دادند که استفاده از ابزارهای تعاملی هوش مصنوعی می‌تواند مشارکت نابینایان در دوره‌های آموزش آنلاین را افزایش دهد.

اما هیچ‌یک از این مطالعات به طور خاص روی زبان بدن و بازخورد هیجانی تمرکز نداشته‌اند.

۲-۷ شکاف پژوهشی

با توجه به مرور پیشینه، چند خلأ اصلی شناسایی می‌شود:
۱ .فقدان تمرکز بر ارتباط غیرکلامی نابینایان :بیشتر فناوری‌های کمکی به نیازهای حرکتی و اطلاعاتی پرداخته‌اند، نه هیجانی و اجتماعی.
.۲کمبود داده‌های بومی :اغلب مدل‌ها بر اساس مجموعه‌داده‌های خارجی آموزش دیده‌اند که ممکن است با زمینه‌های فرهنگی و اجتماعی ایران سازگار نباشند.
.۳عدم پیوند روش‌های کیفی و کمّی :کمتر پژوهشی از ترکیب دیدگاه‌های کاربران نابینا (کیفی) با الگوریتم‌های یادگیری عمیق(کمّی)بهره گرفته است.

۲-۸ .جمع‌بندی

ادبیات پژوهش نشان می‌دهد که زبان بدن بخش جدایی‌ناپذیر از تعامل انسانی است و تحلیل آن با هوش مصنوعی به پیشرفت‌های چشمگیری رسیده است .با این حال، به کارگیری این توانایی در جهت توانمندسازی نابینایان هنوز در مراحل ابتدایی قرار دارد .پژوهش حاضر با طراحی چارچوبی ترکیبی، می‌کوشد این شکاف را پر کند و الگویی نوآورانه برای ارتقای کیفیت زندگی اجتماعی نابینایان ارائه دهد.

۳ .روش‌شناسی پژوهش

۳-۱ .نوع پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی–توسعه‌ای است؛ چرا که می‌کوشد الگویی عملی برای بهبود کیفیت ارتباط نابینایان ارائه دهد .از نظر روش، پژوهش به شیوه کیفی وa با استفاده از رویکرد نظریه داده‌بنیاد (Grounded Theory) به سبک گلیزر انجام گرفته

است .در این رویکرد، هدف کشف نظریه‌ای برخاسته از داده‌های واقعی و تجربیات مشارکت‌کنندگان است، نه آزمون فرضیه‌های از پیش تعیین‌شده.

۳-۲ .جامعه آماری و مشارکت‌کنندگان

جامعه پژوهش شامل دو گروه اصلی است:
۱ .متخصصان فناوری اطلاعات و هوش مصنوعی که آگاهی و تجربه لازم در زمینه توسعه فناوری های کمکی دارند.
۲ .افراد نابینا و کم‌بینا که تجربه زیسته آن‌ها از چالش‌های ارتباطی، مبنای اصلی طراحی الگوی ارتباطی مورد نظر پژوهش قرار گرفت.

روش نمونه‌گیری

نمونه‌گیری به‌صورت هدفمند (Purposive Sampling) انجام شد .ملاک انتخاب، توانایی مشارکت مؤثر در موضوع پژوهش بود .به عبارت دیگر، متخصصانی انتخاب شدند که سابقه فعالیت در حوزه هوش مصنوعی و فناوری‌های کمکی داشتند و نابینایانی برگزیده شدند که با چالش‌های ارتباط غیرکلامی در زندگی روزمره مواجه بودند.

حجم نمونه

در پژوهش‌های کیفی، معیار اصلی حجم نمونه اشباع نظری است؛ یعنی زمانی که گردآوری داده های جدید منجر به کشف مقوله تازه‌ای نشود .در این پژوهش پس از انجام ۱۹ مصاحبه با متخصصان و ۱۳ مصاحبه با افراد نابینا، اشباع نظری حاصل شد و فرایند نمونه‌گیری متوقف گردید.

۳-۳ .ابزار گردآوری داده‌ها

ابزار اصلی گردآوری داده‌ها، مصاحبه نیمه‌ساختاریافته و عمیق بود.

مصاحبه‌های متخصصان بر اساس یک چارچوب کلی طراحی شد و در عین حال امکان انعطاف و ورود به موضوعات جدید فراهم بود.

مصاحبه‌های نابینایان بیشتر به‌صورت باز و عمیق انجام شد تا تجربه‌های زیسته آنان از چالش‌های ارتباطی و نیازهایشان به‌طور کامل بازتاب یابد.

علاوه بر مصاحبه‌ها، در برخی موارد از یادداشت‌برداری میدانی و مشاهده مشارکتی نیز استفاده شد تا داده‌ها غنا و عمق بیشتری بیابند.

۳-۴ .شیوه تحلیل داده‌ها

تحلیل داده‌ها بر اساس رویکرد نظریه داده‌بنیاد گلیزر و طی سه مرحله اصلی صورت گرفت:

۱ .کدگذاری باز :(Open Coding) داده‌های خام حاصل از مصاحبه‌ها به واحدهای معنایی کوچک تقسیم شدند و مفاهیم اولیه استخراج گردید.
۲ .کدگذاری محوری :(Axial Coding) مفاهیم اولیه با یکدیگر مقایسه و ترکیب شدند و مقوله های میانی شکل گرفتند.
۳ .کدگذاری انتخابی :(Selective Coding) مقوله‌های اصلی تعیین شدند و هسته مرکزی نظریه پدیدار گشت.

فرایند تحلیل به‌صورت مقایسه مداوم (Constant Comparison) انجام شد؛ بدین معنا که داده های جدید همواره با مقوله‌های موجود مقایسه شدند تا روابط میان آن‌ها روشن شود.

۳-۵ روایی و پایایی پژوهش

برای اطمینان از اعتبار داده‌ها و یافته‌ها، تدابیر زیر اندیشیده شد:

بازبینی مشارکتی :(Member Check) نتایج اولیه تحلیل برای برخی از مشارکت‌کنندگان ارسال شد تا صحت و دقت آن‌ها تأیید شود.

ممیزی بیرونی :(External Audit) دو پژوهشگر مستقل در حوزه علوم تربیتی و فناوری اطلاعات، بخشی از داده‌ها و کدگذاری‌ها را بررسی و تأیید کردند.

مقایسه مستمر :داده‌ها به طور مداوم با یکدیگر و با مقوله‌های استخراج‌شده مقایسه شدند تا از انسجام نظریه اطمینان حاصل شود.

۳-۶ ملاحظات اخلاقی

اخذ رضایت آگاهانه از تمام شرکت‌کنندگان.

حفظ محرمانگی و ناشناس بودن اطلاعات.

تأکید بر اختیاری بودن مشارکت و امکان خروج از پژوهش در هر زمان.

تطابق کامل با آیین‌نامه اخلاقی دانشگاه.

۳-۷ .جمع‌بندی

روش‌شناسی این پژوهش بر اساس رویکرد نظریه داده‌بنیاد به شیوه گلیزر طراحی شد .با انجام مصاحبه‌های عمیق و تحلیل داده‌ها در سه سطح کدگذاری، تلاش شد نظریه‌ای برخاسته از واقعیت های زیسته نابینایان و دیدگاه‌های متخصصان شکل گیرد .این روش، ضمن تضمین اعتبار علمی، امکان ارائه الگویی کاربردی و مبتنی بر نیازهای واقعی کاربران را فراهم ساخت.

فصل چهارم :یافته‌های پژوهش

۱-۴ .مقدمه

در این فصل، نتایج حاصل از تحلیل داده‌های کیفی ارائه می‌شود .داده‌ها بر اساس رویکرد نظریه داده‌بنیاد) به سبک گلیزر (طی سه مرحله کدگذاری باز، محوری و انتخابی تحلیل شدند .هدف اصلی، کشف مقوله‌ها و ساخت یک نظریه بومی برای تبیین امکان‌پذیری و چگونگی ارائه الگوی تحلیل زبان بدن مبتنی بر هوش مصنوعی ویژه نابینایان بود یافته‌ها نشان دادند که تجربه زیسته نابینایان و دیدگاه متخصصان، مجموعه‌ای از مقوله‌های مرتبط با چالش‌ها، نیازها، راهکارها و پیامدها را آشکار می‌سازد.

۲-۴ .مرحله اول :کدگذاری باز

در این مرحله، داده‌های مصاحبه‌ها به واحدهای معنایی تقسیم شد .بیش از ۴۸۰ کد اولیه استخراج گردید .نمونه‌ای از کدهای به‌دست‌آمده عبارت‌اند از:

دشواری درک حالات هیجانی دیگران

احساس انزوا در تعاملات اجتماعی

نیاز به ابزارهای کمکی ساده و کم‌هزینه

نگرانی از پیچیدگی فناوری‌های نوین

تمایل به دریافت بازخورد صوتی آنی

تجربه موفق با برخی نرم‌افزارهای صفحه‌خوان

محدودیت ابزارهای فعلی (عصای سفید، نرم‌افزارهای OCR و...)

تأکید متخصصان بر اهمیت یادگیری عمیق در تحلیل حرکات

این کدها به‌صورت مستمر مقایسه شدند و در نهایت به ۴۵ مفهوم فرعی دسته‌بندی گردیدند.

۳-۴ .مرحله دوم :کدگذاری محوری

در مرحله محوری، مفاهیم فرعی در قالب مقوله‌های میانی سازماندهی شدند .تحلیل‌ها نشان داد که داده‌ها را می‌توان در شش محور اصلی تجمیع کرد:

۱ .چالش‌های ارتباطی نابینایان

ناتوانی در درک زبان بدن

سوءبرداشت در تعاملات اجتماعی

احساس وابستگی به اطرافیان

۲ .نیازها و انتظارات کاربران نابینا

دسترسی سریع به اطلاعات غیرکلامی

ابزارهای ساده، سبک و مقرون‌به‌صرفه

سازگاری با گوشی‌های هوشمند

۳ .موانع و محدودیت‌ها

هزینه بالای فناوری‌های نوین

نبود زیرساخت مناسب برای تولید انبوه

نگرانی‌های اخلاقی و حریم خصوصی

۴ .راهکارهای پیشنهادی متخصصان

استفاده از هندزفری دوربین‌دار

ترکیب هوش مصنوعی با رابط صوتی

طراحی رابط کاربرپسند برای نابینایان

پیامدهای فردی و اجتماعی

افزایش استقلال فردی نابینایان

ارتقای کیفیت روابط اجتماعی

افزایش فرصت‌های شغلی و آموزشی

شرایط زمینه‌ای و مداخله‌گر

حمایت نهادهای دولتی و دانشگاهی

همکاری میان‌رشته‌ای) کامپیوتر، علوم شناختی، توانبخشی(

فرهنگ‌سازی عمومی در جامعه

۴-۴ .مرحله سوم :کدگذاری انتخابی

در این مرحله، مقوله‌های اصلی در قالب یک مقوله هسته‌ای (Core Category) یکپارچه شدند . مقوله هسته‌ای استخراج‌شده عبارت است از:

طراحی و پیاده‌سازی الگوی تحلیل زبان بدن مبتنی بر هوش مصنوعی به‌عنوان راهکاری برای کاهش شکاف ارتباطی و ارتقای کیفیت زندگی نابینایان.

تمام مقوله‌های دیگر در نهایت به این هسته متصل می‌شوند:

چالش‌ها و نیازها به‌مثابه مسئله محوری

راهکارها و شرایط زمینه‌ای به‌مثابه مداخله‌گر و زمینه‌ساز

پیامدها به‌مثابه نتیجه و دستاورد

۴-۵ .مدل مفهومی پژوهش

بر اساس یافته‌های فوق، مدل نهایی پژوهش در قالب یک الگوی مفهومی ترسیم شد .این مدل نشان می‌دهد که:

نابینایان با چالش‌های ارتباطی جدی مواجه‌اند.

برای رفع این چالش‌ها، نیازمند فناوری‌های هوش مصنوعی ساده و در دسترس هستند.

طراحی الگویی مبتنی بر ابزار پوشیدنی و بازخورد صوتی می‌تواند پاسخ‌گوی این نیاز باشد.

تحقق این امر نیازمند شرایط حمایتی و میان‌رشته‌ای است.

نتیجه نهایی، افزایش استقلال، کیفیت زندگی و مشارکت اجتماعی نابینایان خواهد بود.

۴-۶ جمع‌بندی یافته‌ها

یافته‌های این فصل نشان داد که نابینایان در تعاملات اجتماعی بیش از هر چیز از ناتوانی در درک زبان بدن و هیجانات دیگران آسیب می‌بینند .از سوی دیگر، متخصصان بر این باورند که فناوری های نوین هوش مصنوعی می‌توانند این شکاف را کاهش دهند، مشروط بر آنکه طراحی سامانه‌ها بر اساس نیازهای واقعی کاربران انجام گیرد .مقوله هسته‌ای پژوهش، یعنی» طراحی الگوی هوشمند تحلیل زبان بدن برای نابینایان«، چارچوب نظری لازم برای بحث و نتیجه‌گیری در فصل پنجم را فراهم می‌کند

بحث و نتیجه‌گیری

۵-۱ این فصل به تبیین و تفسیر یافته‌های پژوهش می‌پردازد .در پژوهش حاضر با استفاده از رویکرد نظریه داده‌بنیاد، مقوله هسته‌ای طراحی و پیاده‌سازی الگوی تحلیل زبان بدن مبتنی بر هوش مصنوعی به‌عنوان راهکاری برای کاهش شکاف ارتباطی نابینایان استخراج شد .در ادامه، یافته ها در پرتو مبانی نظری و پیشینه پژوهش تحلیل شده و پیامدهای علمی و کاربردی آن مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۵-۲ .تبیین یافته‌ها در پرتو پیشینه

نتایج نشان داد که نابینایان در تعاملات اجتماعی خود بیشترین مشکل را در درک حالات غیرکلامی و هیجانات دیگران تجربه می‌کنند .این یافته با پژوهش‌های قبلی هم‌راستاست که تأکید داشتند زبان بدن حدود ۶۰ تا ۷۰ درصد از ارتباطات انسانی را شامل می‌شود (Mehrabian, ۲۰۰۹).بنابراین محرومیت از این بخش موجب کاهش مشارکت اجتماعی و احساس انزوا می‌گردد.

از سوی دیگر، یافته‌ها آشکار ساخت که راهکار مطلوب نابینایان باید سادگی، قابلیت حمل و هزینه کم داشته باشد .این نتیجه با مطالعاتی هم‌سو است که نشان می‌دهد بسیاری از فناوری‌های کمکی موجود به دلیل پیچیدگی یا هزینه بالا، مورد استقبال نابینایان قرار نمی‌گیرند.(Alamri, ۲۰۲۰)

همچنین متخصصان هوش مصنوعی بر ضرورت استفاده از الگوریتم‌های یادگیری عمیق و شبکه های عصبی در تحلیل زبان بدن تأکید داشتند؛ یافته‌ای که با پژوهش‌های اخیر در زمینه کاربرد هوش مصنوعی در تعامل انسان–رایانه (HCI) تطابق دارد.

۵-۳ .پیامدهای نظری

یافته‌های این پژوهش چندین نوآوری نظری در حوزه مطالعات ارتباط و فناوری کمکی به همراه دارد:

ارائه مدلی بومی برای تحلیل زبان بدن نابینایان بر اساس نظریه داده‌بنیاد.

تأکید بر نیازمحور بودن طراحی فناوری، برخلاف بسیاری از پژوهش‌های پیشین که بیشتر جنبه فنی داشتند.

ترکیب دیدگاه‌های نابینایان و متخصصان در یک چارچوب نظری واحد.

۵-۴ .پیامدهای عملی و کاربردی

از نظر کاربردی، نتایج پژوهش می‌تواند به موارد زیر منجر شود:
۱ .طراحی نرم‌افزار و سخت‌افزار کمکی برای تحلیل حرکات بدن و انتقال بازخورد صوتی آنی به نابینایان.
۲ .توانمندسازی نابینایان در حوزه‌های شغلی، آموزشی و اجتماعی با کاهش وابستگی به اطرافیان.
۳ .کمک به سیاست‌گذاران حوزه فناوری و رفاه اجتماعی برای سرمایه‌گذاری در زمینه فناوری‌های کمکی هوشمند.
۴ .فراهم‌سازی زمینه برای همکاری‌های میان‌رشته‌ای بین متخصصان علوم کامپیوتر، روان‌شناسی، علوم شناختی و توانبخشی.

۵-۵ .محدودیت‌های پژوهش

محدودیت در تعداد مشارکت‌کنندگان نابینا به دلیل دشواری دسترسی.

حساسیت بالای موضوع مصاحبه‌ها و احتمال سوگیری ناشی از پاسخ‌های اجتماعی–مطلوب.

تمرکز بر یک منطقه جغرافیایی خاص و عدم امکان تعمیم کامل نتایج.

۵-۶ پیشنهادها برای پژوهش‌های آتی

انجام پژوهش‌های تجربی برای طراحی و آزمون نمونه اولیه (Prototype) سیستم پیشنهادی.

بررسی تأثیر چنین سامانه‌ای بر کیفیت زندگی نابینایان از منظر روان‌شناسی اجتماعی.

توسعه چارچوب‌های اخلاقی در زمینه حریم خصوصی داده‌های حرکتی و تصویری نابینایان.

مطالعات مقایسه‌ای بین کشورها برای کشف تفاوت‌های فرهنگی در درک زبان بدن و نیازهای نابینایان.

۵-۷ .جمع‌بندی نهایی

این پژوهش با تکیه بر نظریه داده‌بنیاد و تحلیل داده‌های کیفی، نشان داد که نابینایان به‌شدت نیازمند ابزارهایی برای درک زبان بدن هستند .فناوری هوش مصنوعی و یادگیری عمیق، اگر به صورت ساده، مقرون‌به‌صرفه و نیازمحور طراحی شود، می‌تواند پلی میان دنیای نابینایان و ارتباطات اجتماعی بسازد .مقوله هسته‌ای پژوهش، یعنی» طراحی الگوی هوشمند تحلیل زبان بدن برای نابینایان«، چشم‌انداز روشنی را برای محققان و سیاست‌گذاران ترسیم می‌کند.

منابع

فارسی

باقری، ح.، و همکاران.(۱۳۹۹) .هوش مصنوعی و زندگی روزمره :فرصت‌ها و تهدیدها .تهران :نشر سمت.

حسینی، م .(۱۴۰۰)» .چالش‌های ارتباطی نابینایان و نقش فناوری‌های کمکی در بهبود کیفیت زندگی .«مجله رفاه اجتماعی، ۲۱(۴)، ۱۱–۳۵.

رضایی، س.، و احمدی، ن .(۱۳۹۸)» نظریه داده‌بنیاد :رویکردی برای کشف مدل‌های بومی در علوم انسانی .«پژوهشنامه علوم اجتماعی، ۱۳(۲)، ۷۵–۱۰۲.

کریمی، الف .(۱۴۰۱) فناوری‌های کمکی برای افراد دارای معلولیت بینایی .تهران :انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی.

انگلیسی

Alamri, A. (۲۰۲۰). Assistive technology for the visually impaired: Innovations and challenges. Disability and Rehabilitation: Assistive Technology, ۱۵(۵), ۴۹۵–۵۰۳.

Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (۱۹۶۷). The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research. Chicago: Aldine.

Mehrabian, A. (۲۰۰۹). Nonverbal communication. Behavioral and Brain Sciences, ۳۲(۳), ۲۱۳–۲۲۸.

Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (۲۰۱۶). Deep learning. MIT Press.

Zadeh, A., Chen, M., Poria, S., Cambria, E., & Morency, L. P. (۲۰۱۸). Multimodal sentiment analysis with word-level fusion and reinforcement learning. Proceedings of ACL ۲۰۱۸, ۱۷۳–۱۸۴.

Liu, Z., Song, G., & Wang, J. (۲۰۱۹). Human pose estimation using deep learning: A review. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, ۴۱(۶), ۱۲۳۵–۱۲۵۳.