

کاربست فناوری در یادگیری فعال کودکان با نیازهای ویژه (نابینایان)

سعید عالی مقام^۱، علی پودینه^۲

^۱ کارشناسی مهندسی کامپیوتر

^۲ دانشجوی آموزش دانش آموزان با نیازهای ویژه دانشگاه فرهنگیان زاهدان

چکیده

دو سازمان بهزیستی و آموزش و پرورش استثنایی متولیان اصلی ارائه خدمات توان بخشی و آموزشی به گروه معلولین از جمله معلولین بینایی هستند. این دو سازمان برای شناسایی افراد دارای معلولیت و تعیین درجه معلولیت و همچنین ارزیابی خدمات حمایتی در راستای توان بخشی و برخورداری این افراد از خدمات آموزشی گایدلاین ها و دستورالعمل های مشخصی دارند. وزارت بهداشت نیز در راستای پیشگیری از نابینایی، برنامه هایی در جهت شناسایی افراد با مشکلات بینایی و ارجاع آنان برای دریافت خدمات درمانی به موقع دارد؛ اما ارجاع برای خدمات توان بخشی از سوی نظام سلامت اتفاق نمی افتد. تامین نیاز به آموختن و اطلاع از محیط اطراف، یکی از نیازهای مهم نابینایان و کم بینایان به عنوان گروهی از دانش آموزان با نیازهای ویژه، است. وزارت آموزش و پرورش و سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران، شرکت صنایع آموزشی را تأسیس کرده اند که کلیه لوازم آموزشی مورد نیاز شامل خط کش، نقاله، چرتکه، حساب افزار، ماشین تحریر بریل و... را تولید می کند. همچنین کتاب های آموزشی استاندارد برای دانش آموزان کم بینا (فونت درشت) تا پایه ششم تهیه شده است. تاکنون ۱۴ عنوان کتاب درشت خط با استانداردهای لازم چاپ شده است و همچنین بیش از ۱۲۰ عنوان کتاب درسی به صورت بریل، صوتی و درشت نما در هر سال تحصیلی مناسب سازی شده اند. لازم است فهرستی از وسایل و تجهیزات مورد نیاز و ضروری در مدارس و مراکز توان بخشی تهیه شود. باید مشخص گردد که هر تعداد دستگاه برای چه تعداد مددجو کفایت می کند. همچنین نوع معلولیت های همراه در تعیین نوع ابزار کمکی مورد نیاز بسیار تأثیرگذار است. لذا بایستی گروه های مختلف معلولین تحت مشورت کارشناسان، تجهیزات و امکانات کمک بینایی موجود را بررسی کنند و متناسب با نیازشان برای تهیه ابزار، تصمیم گیری شود؛ یعنی علاوه بر اینکه می توان برای حداقل های مورد نیاز تصمیم گیری کرد، برای تهیه ابزار پیشرفته تر حتماً باید معیارهای بیشتری مورد ارزیابی و تحلیل قرار گیرد و برای هر فرد متناسب با شرایط اجتماعی، نیازهای تحصیلی و شهروندی اش اقدام شود.

واژه های کلیدی: کاربرد، فناوری، یادگیری فعال، کودکان، نیازهای ویژه (نابینایان)

مقدمه:

فن آوری اطلاعات و ارتباطات در حال ایجاد تغییر شکل و دگرگون سازی کل نظام آموزش و پرورش است. یکی از مظاهر قدرتمند فن آوری اطلاعات و ارتباطات، کاربرد رایانه در آموزش می باشد. این فن آوری، پتانسیل زیادی در تعلیم و تربیت دانش آموزان استثنایی به ویژه دانش آموزان کم بینا دارد. استفاده از فن آوری های رایانه و نیز فن آوری های کمکی برای این دانش آموزان، این امکان را به آنها می دهد تا مشکلاتی را که از بابت کم بینایی در یادگیری خود متحمل می شوند از میان بردارند. از جمله نرم افزارهای رایانه ای تولید شده برای افراد کم بینا، پویسگر و نرم افزار خواندن متون بر روی صفحه ی نمایش، نرم افزار بزرگ نمایی صفحه نمایش، نرم افزار خواندن متون روی صفحه نمایش، نرم افزار تشخیص نوری حروف نوشتاری و نرم افزار برنامه درسی چند رسانه ای است. همچنین از جمله فن آوری های سخت افزاری موجود برای این افراد می توان به اسکن دید، دوربین بزرگ نمایی، ذره بین های سی. سی. تی. وی قابل حمل، ذره بین های جیبی و ذره بین های دیجیتالی اشاره کرد. در این مقاله قصد داریم به شرح ویژگی های هر یک از این نرم افزارها و سخت افزارها بپردازیم و بهره گیری از آنها را در کلاس های درس برای دانش آموزان کم بینا به منظور تسهیل آموزش به این دسته از دانش آموزان مورد بحث قرار دهیم. خدمات توان بخشی و آموزشی به جامعه معلولین در سطوح مختلفی ارائه می شود. خدمات بالینی توان بخشی غالباً در بیمارستان های دولتی و کلینیک های خصوصی توسط کارشناسان بینایی سنجی ارائه می گردد. این خدمات شامل تعیین میزان آسیب بینایی و تجویز و در برخی موارد فروش عینک و سایر تجهیزات مورد نیاز برای افراد کم بینا است. در بخش بالینی اقدامات توان بخشی انجام نمی شود. خدمات بالینی در ایران گروه بندی سنی ندارند و به کودکان و بزرگسالان در یک محل ارائه می گردند. خدمات ترکیبی توان بخشی فیزیکی و اجتماعی به کودکان زیر ۱۵ سال در مراکز خصوصی که با مجوز سازمان بهزیستی کشور تحت عنوان مرکز روزانه آموزش و توان بخشی خانواده و توان خواه کم بینا و نابینا فعالیت می کنند، ارائه می گردد. اهم خدمات توان بخشی شامل تحرک و جهت یابی، تقویت حس لامسه و آموزش بریل است. همچنین مهارت های دیگری مانند کار با کامپیوتر، موسیقی، قصه خوانی و... نیز ارائه می گردد. در این مراکز خدمات روانشناسی و مشاوره ای مورد نیاز به کودک و خانواده ارائه می شود. مراکز جامع توان بخشی وابسته به سازمان بهزیستی کشور نیز خدمات توان بخشی خود را به همه گروه های معلولین جامعه اعم از بینایی در کلیه گروه های سنی ارائه می کنند. باغچه حواس (Sensory Garden) مرکزی خیریه است که با ابتکار عمل یک فرد علاقه مند با همکاری شهرداری تهران به ارائه خدمات توان بخشی و آموزشی به نابینایان و کم بینایان شدید می پردازد. کلیه افراد ارائه دهنده خدمات آموزشی و توان بخشی این مرکز داوطلب بوده و حقوقی دریافت نمی کنند. تمرکز مراکز بالینی و توان بخشی در شهرهاست و در بسیاری از مناطق کشور اصلاً مراکز خدمات توان بخشی برای گروه معلولیت های بینایی وجود ندارد (الک و بستر و جوارو - ترجمه سهیلا خداوردیان - محبوبه فرهادی و همکاران، ۱۴۰۰).

خدمات آموزشی توسط سازمان آموزش و پرورش استثنایی از بدو تشخیص تا دریافت دیپلم ارائه می گردد. تا قبل از ۵ سالگی خانواده های دارای فرزند معلول برای دریافت خدمات به مدارس استثنایی مراجعه می کنند. تقویت حس لامسه و ارائه خدمات مشاوره ای به والدین کودک معلول برای یادگیری نحوه تعامل با کودک، قسمت اصلی آموزش در این گروه سنی است. از ۵ سالگی به بعد جهت ورود به پیش دبستانی و مدرسه طرح غربالگری با همکاری وزارت بهداشت انجام می شود تا کلیه کودکانی که طبق دستورالعمل های استاندارد دارای مشکل بینایی هستند شناسایی شده و برای آموزش آنان تصمیم گیری شود. رویکرد قالب آموزش تلفیقی (Inclusive Education) این گروه از کودکان است. تنها در شرایطی که به هیچ وجه امکان حضور

کودک در مدارس عادی میسر نباشد، آموزش در مدارس استثنایی ارایه می‌گردد. خدمات حمایتی شامل خرید لوازم و تجهیزات مورد نیاز کم‌بینایان و نابینایان توسط سازمان بهزیستی و آموزش و پرورش استثنایی بر اساس پروتکل‌ها و دستورالعمل‌های مصوب ارایه می‌گردد. سایر انجمن‌ها، موسسات و کانون‌های مرتبط که عموماً تشکل‌های غیردولتی خیریه هستند، ابتکار عمل‌هایی در حوزه خدمات فرهنگی، ورزشی، مشارکت اجتماعی و حمایت روانی ارایه می‌کنند. در حال حاضر مجموعه‌های ارائه‌دهنده خدمات بالینی و توان‌بخشی هیچ نقطه اشتراکی با یکدیگر ندارند و مسیر ارجاع نامشخص است و خانواده و فرد معلول پس از شناسایی از حمایت درست جهت دریافت خدمات توان‌بخشی برخوردار نیستند. تدوین راهنمای ملی، شناسایی و ارجاع افراد معلول بر اساس ظرفیت‌های فعلی و پیش‌بینی ظرفیت‌های آتی موردنیاز در مناطق مختلف کشور یکی از اولویت‌های مطالعاتی و اجرایی در این حوزه است. همچنین دسترسی به مراکز ارائه‌دهنده خدمات بالینی و توان‌بخشی در سراسر کشور مهیا نیست و باید متناسب با نیاز هر منطقه در این خصوص برنامه‌ریزی شود (الک و بستر و جوارو - ترجمه سهیلا خداوردیان - محبوبه فرهادی و همکاران، ۱۴۰۰).

بیان مسئله:

افراد نابینا و کم‌بینا برای زندگی به طور مستقل با چالش‌های بسیاری روبرو هستند، این روزها با پیشرفت تکنولوژی کمک به این افراد بیشتر شده تا با کمک ابزارهای تکنولوژیکی بتوانند زندگی راحت تری داشته باشند. هر سال ۱۵ اکتبر مصادف با ۲۳ مهر و در برخی سال‌ها ۲۴ مهر را به عنوان روز جهانی نابینایان یا عصای سفید جشن می‌گیرند. این روز برای پاسداشت دستاوردها و توجه به نیازهای افراد نابینا گرامی داشته می‌شود. روز جهانی عصای سفید در سال ۲۰۲۱ با موضوع «چشم‌های خود را دوست بدارید» برگزار می‌شود. بیشتر افراد دارای اختلال بینایی و نابینایی بالای ۵۰ سال سن دارند. با این حال، از دست دادن بینایی می‌تواند افراد را در هر سنی تحت تاثیر قرار دهد. اختلال بینایی و نابینایی می‌تواند تأثیرات عمده و طولانی مدت بر همه جنبه‌های زندگی، از جمله فعالیت‌های شخصی روزانه، تعامل با جامعه، مدرسه و فرصت‌های شغلی داشته باشد و امکان دسترسی به خدمات عمومی را مختل کند. آب مروارید بدون عمل و عیوب انکساری اصلاح نشده، علل اصلی اختلال بینایی هستند. علل دیگر مانند دژنراسیون ماکولا وابسته به سن، گلوکوم، رتینوپاتی دیابتی، بیماری‌های عفونی چشم و ضربه را نیز نمی‌توان نادیده گرفت و نیاز به رسیدگی دارد. در حال حاضر در سطح جهان، حداقل ۲.۲ میلیارد نفر دارای اختلال بینایی نزدیک یا از راه دور هستند. حداقل ۱ میلیارد یا تقریباً نیمی از این موارد قابل پیشگیری هستند (افروز - غلامعلی، ۱۳۹۹).

نقص بینایی بار مالی عظیمی ایجاد می‌کند. برآورد می‌شود که از دست دادن بهره‌وری مرتبط با اختلال بینایی ناشی از نزدیک بینی اصلاح نشده و پیرچشمی به تنهایی ۲۴۴ میلیارد دلار و ۲۵.۴ میلیارد دلار آمریکا هزینه در پی دارد. اخیراً در هفتاد و چهارمین مجمع جهانی بهداشت، کشورهای عضو دو هدف جهانی جدید را برای مراقبت از چشم تا سال ۲۰۳۰ تصویب کردند؛ افزایش ۴۰ درصدی پوشش موثر عیوب انکساری و افزایش ۳۰ درصدی پوشش موثر جراحی آب مروارید. این اهداف نه تنها در افزایش پوشش جهانی مراقبت از چشم در آینده، بلکه در ارائه خدمات با کیفیت نقش مهمی ایفا خواهد کرد. در اصل، اختلال بینایی یک اصطلاح کلی است که طیف وسیعی از عملکردهای بینایی را از "کم بینایی" تا "کاملاً کور" پوشش می‌دهد. بنیاد نابینایان آمریکا کم‌بینایی را از دست دادن بینایی غیرقابل اصلاح که در فعالیت‌های روزانه اختلال ایجاد می‌کند، توصیف می‌کند. یک فرد نابینا قادر به دیدن نیست. از دست دادن بینایی یا کوری می‌تواند ناشی از بیماری، آسیب یا ژنتیک

باشد. یکی از مزایای جامعه مدرن و تکنولوژیکی این روزها، وجود گزینه های فناوری کمکی با تکنولوژی بالا است که به کمک افراد دارای اختلال آمده و زندگی را برای آنها تسهیل می کند. وقتی به وسایل کمکی نابینایان فکر می کنید، احتمالاً عصا، بریل، کتاب های صوتی و سگ های راهنما به ذهن خطور می کند، اما بزرگنمایی های ویدئویی، ویژگی های دسترسی در رایانه ها (از جمله بزرگنمایی متن)، برنامه های تبدیل متن به گفتار و نرم افزار تشخیص صدا نیز برای کمک به افرادی که دارای اختلال بینایی هستند، وجود دارد. تلفن های هوشمند انبوهی از فناوری کمکی را در جیب افرادی که به آن نیاز دارند قرار داده است. به عنوان مثال، برنامه **Be My Eyes** موجود در **iOS** و اندروید کاربران نابینا و کم بینا را از طریق چت تصویری با یک فرد بینا متصل می کند. این برنامه از دوربین تلفن استفاده می کند که می تواند به شناسایی رنگ ها، خواندن متن و... کمک کنند (فرقانی شهلا - ناشر معاونت پرورشی و آموزش چاپ اول ۱۴۰۰).

مایکروسافت این ایده برنامه کمکی را یک گام فراتر گذاشته است. برنامه **Seeing AI** مایکروسافت از دوربین تلفن شما برای مشاهده محیط اطراف استفاده می کند و آنچه را که می بیند بیان می کند. هوش مصنوعی می تواند متن را بخواند، هر چیزی را با اسکن بارکد شناسایی کند و حتی افراد را تشخیص دهد. برای کاربران نابینا یا کم بینا که از رایانه استفاده می کنند، بیشتر سیستم عامل ها دارای مجموعه ای از گزینه های دسترسی است. کاربرانی که نمی توانند صفحه کامپیوتر خود را ببینند، گزینه خواننده صفحه دارند. این نرم افزار قادر به توصیف تصاویر روی صفحه با استفاده از متن و خواندن صفحات وب با فناوری تبدیل متن به گفتار است. اگر کاربر تجربه لمسی خواندن خط بریل را به گوش دادن به صدا ترجیح می دهد، صفحه های بریل را می توان به رایانه وصل کرد. نمایشگرهای بریل با قابلیت بازسازی، متن را از صفحه کامپیوتر به بریل ترجمه می کند، در حالی که کاربر نشانگر خود را حرکت می دهد (ریتادیکس و همکاران - ترجمه طوسی محمدتقی ناشر آستان قدس رضوی سال ۱۴۰۰).

کوله پشتی با قابلیت هوش مصنوعی محققان دانشگاه جورجیا فناوری جدیدی ایجاد کرده اند که به افراد نابینا یا کم بینا کمک می کند تا به طور مستقل حرکت کنند. این فناوری کوله پشتی با استفاده از نرم افزار هوش مصنوعی (AI) اینتل، ماژول **GPS** و دوربین **K4** است. این کوله پشتی دارای یک سیستم هوش مصنوعی هوشمند است که روی لپ تاپ اجرا می شود و مجهز به دوربین های **OAK D** (که علاوه بر ارائه اطلاعات مانع، می تواند اطلاعات عمقی را نیز ارائه دهد) که در یک جلیقه و همچنین در یک کمر پنهان شده است. این دوربین ها **Movidius VPU** اینتل را اجرا می کنند و با استفاده از جعبه ابزار **OpenVINO** برنامه ریزی می شوند. بسته کمر همچنین باتری های سیستم را در خود جای داده است. این سیستم هوش مصنوعی برای شناسایی اشیایی که یک عابر پیاده بینا هنگام گردش در یک شهر می بیند، مانند اتومبیل، دوچرخه، سایر عابران پیاده یا حتی انداختن اندام های درخت آموزش دیده است. رایانه از طریق یک دوربین هوش مصنوعی می بیند که می تواند در جلیقه جاسازی شود تا محیط کاربر را مشاهده کند. سپس با لپ تاپ یا رایانه موجود در کوله پشتی کار می کند تا علائم و موانع را از طریق هدفون بلوتوث به کاربر اطلاع دهد. دوربین فضایی، توسط **Luxonis** نیز می تواند علائم را بخواند، مسیرهای عبور را تشخیص دهد، تغییرات ارتفاع را مشاهده کند و موانع احتمالی را تشخیص دهد. هدفون های بلوتوث، کاربر را به رایانه متصل می کند و موانع یا خطرات گفته شده را به آنها گوشزد می کند. همچنین کاربر می تواند از طریق هدفون با کامپیوتر صحبت کند. به دلیل **GPS** داخلی، رایانه حتی می تواند اطلاعات موقعیت مکانی را در اختیار کاربر قرار دهد. این کوله پشتی که هنوز نامش مشخص نیست در ۲۴ مارس ۲۰۲۱ فاش شد و هنوز پیشرفت ها و آزمایش های زیادی در پیش دارد. تحقیقات نشان می دهد دستگاه جدید می تواند به افراد کم بینا در جلوگیری از موانع کمک کند (جانسون، ۱۴۰۰).

استفاده از مچ بندهای ارتعاشی نیز کمکی برای افراد نابینا یا کم بینا است. دوربین فیلمبرداری روی مچ بندهای ارتعاشی که توسط تیم آمریکایی ساخته شده است، در یک مطالعه کوچک نشان داد که تصادفات را تا ۳۷ درصد کاهش می دهد. همچنین در مجله *Jama Ophthalmology*، محققان گزارش دادند که مطالعه روی ۳۶۸ ساعت داده ویدئویی پیاده روی از ۳۱ شرکت کننده نابینا یا کم بینا نشان می دهد که این روش می تواند مفید باشد. محققان می گویند این دستگاه برای جایگزینی عصا یا سگ راهنما طراحی نشده است، بلکه مزایای بیشتری ارائه می دهد که از جمله کمک به افراد در جلوگیری از خطرات بالای سطح زمین است. با این حال، نویسندگان اشاره کردند که این مطالعه محدودیت هایی دارد، از جمله اینکه ممکن است دستگاه تمام خطرات احتمالی را شناسایی نکرده باشد. به گزارش ایسنا، فناوری هوشمند پوشیدنی پتانسیل عظیمی را برای افراد نابینا و کم بینا فراهم می کند تا بتوانند به طور مستقل از آن استفاده کنند و البته اجتناب از موانع و برخوردها بخش مهمی از آن است. به امید روزی که اختلال بینایی به طور کامل در جهان ریشه کن شود (آسمان، ۱۳۹۹).

اهمیت و ضرورت تحقیق:

پیشرفت فناوری، زندگی در دنیای امروز را بسیار آسان تر کرده است. در سال های اخیر، فناوری های پیشرفته به منظور افزایش توانمندی های انسان و برطرف کردن نواقص و کمبودهای انسانی به کار گرفته می شود و در این میان فناوری های بسیاری ساخته شده که می تواند تجربه فعالیت عادی را برای نابینایان و کم بینایان فراهم آورد. بی شک سال ۲۰۱۸ نقطه عطف تبلور فناوری های نوین برای کمک به نابینایان است. از سال های بسیار دور کشف روش هایی برای کمک به افرادی که به نحوی با مشکل نابینایی دست به گریبان هستند، آغاز شد. از ابتدایی ترین ابزارهای کمک به نابینایان می توان به استفاده از روش هایی برای خواندن متون اشاره کرد که از قرن ها پیش مورد استفاده قرار می گرفت تا اینکه در سال ۱۸۲۱، لوییس بریل، الفبایی واحد برای نابینایان اختراع کرد که امروزه به طور گسترده در سرتاسر جهان استفاده می شود، اما پیشرفت روزافزون فناوری، دنیای نابینایان را دگرگون کرده است. در سال های اخیر اپلیکیشن ها، گجت ها و ابزارهای کمکی بسیاری در خدمت نابینایان و کم بینایان قرار گرفته تا دنیای پیرامون را برایشان همچون افراد عادی سازد. گزارش سازمان بهداشت جهانی نشان می دهد، حدود ۲۸۵ میلیون انسان در جهان مشکل بینایی داشته و از این تعداد به طور تقریبی ۳۹ میلیون نفر نابینا هستند. فناوری های جدید می توانند نقش بسیار مهمی در بهبود بینایی افرادی که با مشکل نابینایی دست و پنجه نرم می کنند، ایفا و به حرکت آن ها در زندگی روزمره کمک کند. در این بین، تکنولوژی های بسیاری وارد بازار می شوند که حرف های تازه ای برای گفتن دارند. حرکت در خانه به ویژه برای افرادی که دچار کم بینایی یا کوری هستند، همواره از موضوعات چالش برانگیز است. در حال حاضر دستگاه های پشتیبانی کننده مبتنی بر GPS به فرد نابینا این امکان را می دهد به راحتی موقعیت مکانی خود را تشخیص دهند. این دستگاه که بر روی عصای فرد نابینا نصب می شود، دارای یک دوربین ۳ بعدی کامپیوتری و همچنین دارای نوک غلتکی موتور مانند است که می تواند فرد را به سمت محل مورد نظر هدایت کند. در طول راه، کاربر می تواند با یک میکروفون صحبت کند و یک سیستم تشخیص گفتار دستورالعمل های کلامی را تفسیر و کاربر را از طریق بی سیم هدایت می کند. ویس اور قابلیت "ویس اور (Voice Over)" آیفون و آیپدهای اپل، به افراد نابینا یا دارای اختلال های بینایی این امکان را می دهد تا حدی با دنیای اطراف ارتباط برقرار کنند. با فعال سازی این قابلیت، دستگاه به صورت صوتی جزئیات صفحه نمایش را برای کاربر شرح می دهد و بدین صورت وی را قادر به تعامل بهتر با آیفون یا آیپد می کند (روزنامه ابرار اقتصادی، ۱۳۹۹).

ساعت دات شرکتی در کره جنوبی نخستین ساعت هوشمند مجهز به خط بریل را برای کمک به افراد نابینا تولید کرده است. این ساعت با قابلیت اتصال از طریق بلوتوث به گوشی هوشمند، همراه با صفحه مجهز به خط بریل طراحی شده است. کاربران نابینا و یا کم‌بینا از طریق لمس صفحه این ساعت، قادر هستند تا پیام‌های دریافتی خود از هر سرویس و یا شبکه اجتماعی را از طریق گوشی هوشمند دریافت و توسط ساعت دات به خط بریل بخوانند. کاربران همچنین قادر خواهند بود تا پیام‌های ساده را از طریق دکمه‌های کناری این ساعت ارسال کنند. صفحه مدور آن می‌تواند تا ۴ کاراکتر را تولید کند. اپلیکیشن درخواست کمک اپلیکیشنی برای کمک به افراد نابینا و کم‌بینا است. این اپ به گونه‌ای طراحی شده که فرد نابینا می‌تواند با نصب آن بر روی گوشی همراه خود از دیگر افراد درخواست کمک کنند. برای مثال نابینایان می‌توانند برای اطلاع از تاریخ انقضای کالاهای مختلف، تصویر آن را به کمک دهنده‌ها بفرستند و به صورت آنی پاسخ دریافت کنند. برین پورت (BrainPort) ابزاری است که نابینایان را از طریق زبانشان قادر به دیدن می‌کند. این دستگاه، تصاویر را از طریق دوربینی که بر روی عینک تعبیه می‌شود، به چشم کاربر منتقل می‌کند و در نهایت جزئیات جهان پیرامون را پس از پردازش، به ابزاری یک اینچ مربعی که بر روی زبان فرد قرار دارد می‌فرستد. این ابزار دارای ۴۰۰ نقطه شبیه ساز الکتریکی است. نابینایان از طریق پالس‌های الکتریکی دریافت شده قادر به شبیه‌سازی خواهند بود و درمی‌یابند که چه شیئی در مقابلشان قرار دارد. تبلت خط بریل محققان دانشگاه میشیگان به تازگی از تبلتی رونمایی کرده‌اند که قابلیت نمایش خط بریل را دارد. این تبلت صفحه‌ای برآمده و بزرگ دارد که افراد نابینا یا کم‌بینا به راحتی می‌توانند با کمک آن مطالب مورد علاقه خود را مطالعه کنند (ویکی پدیا انگلیسی، ۲۰۲۳).

عینک OrCam MyEye ۲ محصولی است که به نابینایان این امکان را می‌دهد تا تجربه‌ای شبیه به دیدن داشته باشند. این گجت که در نمایشگاه CES ۲۰۱۸ رونمایی شد به صورت صوتی نابینایان را یاری می‌دهد تا درک بهتری از اطرافشان داشته باشند. گجت به عینک متصل شده و با استفاده از دوربینی که در آن تعبیه شده اطلاعاتی را از محیط بدست آورده و به کاربر می‌گوید که در اطرافش چه خبر است. با بهره‌گیری از این عینک فرد نابینا می‌تواند هر سطحی را اسکن کند و اطلاعات مورد نیاز خود را از کتاب، منوهای رستوران، تابلوها، صفحه نمایش تلفن، مانیتورهای کامپیوتر و دیگر موارد این چنینی به سادگی و تنها با چرخاندن سر خود به سمت جسم مورد نظر بدست آورد. این عینک هوشمند از ویژگی تشخیص چهره نیز برخوردار است و حتی نامها را یاد می‌گیرد و در حافظه خود ذخیره می‌کند. وی‌بند (wayband) یک گجت پوشیدنی ساده است که به کمک ارتعاش فرد نابینا را هدایت می‌کند. پتنت هوشمند سامسونگ بر اساس این پتنت نابینایان می‌توانند از حلقه چرخان دور نمایشگر در ساعت‌های هوشمند برای وارد کردن کاراکترها استفاده کنند. به طور دقیق‌تر می‌توان با چرخاندن حاشیه دایره‌ای اطراف نمایشگر بین ۶ حالت مختلف انتخاب کرد و اطلاعات مورد نظر خود را وارد نمود. این در حالی است که بیشتر شرکت‌ها از راهکارهای جایگزین از جمله دستورات صوتی برای تعامل با گجت‌ها استفاده می‌کنند اما سامسونگ به دنبال راهکارهای خلاقانه‌تری است. مچ‌بندهای هوشمند سونو یافته‌های دریافتی از سنسور سونار با فیدبک لمسی ترکیب می‌شود تا بتواند اجسام را تا فاصله چهار متری شناسایی کند. هرچه جسم مورد نظر نزدیک‌تر باشد انعکاس موج صوتی قوی‌تر و ارتعاشات روی مچ‌بند شدیدتر خواهد بود. اما لرزش‌های ضعیف‌تر به معنی وجود فضای خالی در اطراف کاربر است. شدت این لرزش‌های دریافتی از طریق اپ همراهی که روی اسمارت‌فون نصب می‌شود قابل تنظیم است. دستکش رباتیک چالش دیگر پیش روی نابینایان و افراد کم‌بینا پیدا کردن دستگیره در است. این دستکش این امکان را به فرد نابینا می‌دهد که با لمس اشیاء، پیرامون خود را در واقع ببینند. این به این معنی است که نابینایان برای درک ماهیت اشیائی مانند فنجان، دستگیره در و غیره نیاز به لمس

طولانی مدت آنها ندارند. در پشت این دستکش یک دوربین و یک سیستم تشخیص گفتار تعبیه شده است که کاربر را قادر می‌کند دستورات صوتی دستکش مانند "دستگیره در"، "لیوان"، "کاسه" یا "بطری آب" را تشخیص دهد. دستکش دست کاربر را هدایت می‌کند که از طریق لمس کردن به شی مورد نظر برسد. یک سیستم ترکیبی جدید لمسی که حاوی مجموعه‌ای از پین‌های استوانه‌ای است و اطلاعات را به یک محرک مکانیکی یا الکتریکی ارسال می‌کند. محرک الکتریکی یک حس الکترواستاتیکی ایجاد می‌کند، به این معنی که اعصاب روی پوست دست را تحریک می‌کند تا حس لمس را شبیه سازی کند (هادیان، ۱۳۹۹).

منظره را احساس کن فوراً در حال ساختن خودروی هوشمندی است که به مسافران نابینا امکان تجربه کردن مناظر بیرون ماشین را فراهم می‌کند. پیش‌نمونه ساخته شده از این نوع ماشین که "منظره را احساس کن" نام دارد، با استفاده از عکس‌هایی با کنتراست بالا در روی چراغ‌های ال‌ای‌دی (LED) منظره بیرون ماشین را باز تولید می‌کند. مسافران نابینا می‌توانند شیشه پنجره ماشین را لمس کنند و سایه‌های متنوع ارتعاش خاکستری را با شدت‌های مختلف احساس کنند. شرکت خودروسازی فوراً در ایتالیا و شرکت جی‌تی‌بی‌ریما با همکاری یک شرکت محلی که برای نابینایان ابزار تولید می‌کند، این پیش‌نمونه را طراحی کرده‌اند. اپلیکیشن لوک اوت (Lookout) گوگل در کنفرانس گوگل I/O ۲۰۱۸ که در کالیفرنیا برگزار شد، اپلیکیشن جدید و بدون نیاز به اتصال به اینترنت Lookout را معرفی کرد. به گفته گوگل این اپلیکیشن با استفاده از هوش مصنوعی و فناوری تشخیص تصویر می‌تواند اطلاعات مربوط به صحنه پیش روی دوربین موبایل را برای کاربر شرح دهد. گوگل می‌خواهد به کمک هوش مصنوعی، اطلاعات مورد نیاز نابینایان را به صورت ساده و کامل در اختیار آنها قرار دهد. به عنوان مثال می‌تواند در صورت ورود کاربر به یک محیط جدید، اطلاعات افراد ثابت در آن مکان، محل قرارگیری آسانسورها و مسیرهای مورد نیاز کاربر را به او نشان دهد. به عنوان مثال، Lookout می‌تواند به فرد نابینا بگوید که وارد اتاق نشیمن یا سرویس بهداشتی شده و این که چه وسایلی پیرامون او قرار دارند.

کتاب‌خوان انگشتی محققان آزمایشگاه «ام‌آی‌تی‌مدیا» موفق به طراحی دستگاهی هوشمند و البته به شکل حلقه شده‌اند که درست مانند انگشت، روی انگشت کاربر سوار شده و به افرادی که مشکل بینایی دارند، امکان خواندن متون را از روی کتاب‌های معمولی، گوشی و تبلت می‌دهد. این دستگاه قرار است با نام «کتاب‌خوان انگشتی (FingerReader)» در بازار عرضه شود. پس از به دست کردن دستگاه، کاربر انگشت اشاره خود را زیر خط مورد نظر، به طور مثال منوی غذا، مجله، روزنامه حرکت داده و حروف و کلمات توسط دوربین کوچکی که روی دستگاه تعبیه شده اسکن و سپس با صدای بلند و واضح برای کاربر خوانده می‌شوند. هشدارهای آوایی و لرزشی ابتدا و انتهای هر خط را مشخص کرده و همزمان اگر خطی توسط کاربر جا ماند، هشدار دیگری به کاربر داده خواهد شد. چشم بیونیک کارشناسان به تازگی با استفاده از چاپگر سه‌بعدی نمونه اولیه چشم بیونیک ((bionic eyeball را طراحی کرده‌اند که می‌تواند دگرگونی در سطح نور را تشخیص دهد. این چشم هوشمند قادر به تشخیص سطوح مختلف در سطح نور است. چشم بیونیک کاری مشابه شبکیه چشم به منظور بازگرداندن بینایی انجام می‌دهد. در این وسیله که در آن نوعی ایمپلنت قرار داده می‌شود، تصاویری که فرد می‌بیند به امواج الکتریکی تبدیل و آن‌گاه سیگنال‌های تصویر به مغز منتقل می‌شوند و به این ترتیب فرد قادر به تشخیص تصویر و افراد می‌شود (افروز - غلامعلی - موسسه انتشارات و دانشگاه تهران، ۱۳۹۹).

تحلیل و بررسی:

نابینایان و کم بینایان قشری از جامعه هستند که از دیرباز جهت رفع نیازهای روزمره شان محتاج اطرافیان بوده اند. یکی از نیازهای مهم آنها پاسخگویی به حس آموختن و مطلع شدن است. الفبای بریل یکی از مهمترین مولفه هایی است که در پاسخ به این نیاز نقش بسزایی داشته است. گویا کردن اطلاعات مکتوب نیز سهم عمده ای در این میان داشته است. با توجه به شرح مذکور میتوان گفت که افراد نابینا از طریق دو عضو از اعضای بدن خود یعنی گوش ها و سرانگشت دستها بیشترین اطلاعات را از محیط اطراف خود دریافت می کنند. البته از حواس دیگر خود یعنی بویایی و چشایی نیز تا حدی جهت دریافت اطلاعات بیرونی استفاده می کنند. در عصر انفجار اطلاعات، منابع گویا شده و بریل که در حادقل بودند قادر نبودند به تنهایی نیاز اطلاعاتی این قشر از جامعه را مرتفع کنند. و از آنجا که تکنولوژی اطلاعات نقش عمده ای در افزایش سرعت و سهولت در کارها ایفا میکند، شاخه ای از آن وارد این عرصه شده و خدمات عمده ای به این دسته از افراد ارائه می دهد. به این ترتیب ادغام الفبا ی بریل، گفتار و تکنولوژی منجر به ایجاد تجهیزات تکنولوژیکی جهت رفع نیاز اطلاعاتی افراد نابینا شد. با در نظر گرفتن این مسئله تمامی تجهیزات تکنولوژیکی، یکی از دواخروجی بریل یا صوتی و یاهردو را دارا می باشند. از آنجا که تکنولوژی شامل سخت افزار و نرم افزار می شود، میتوان در یک نگاه کلی تکنولوژی ویژه نابینایان را به دو بخش قطعات سخت افزاری و برنامه های نرم افزاری تقسیم کرد و اگر یک سازمان تصمیم بگیرد با مجهز شدن به تکنولوژی نابینایان به این دسته از افراد خدمات ویژه ارائه کند میتواند از این تقسیم بندی سود جوید.

واحدهای اصلی بریل، سلولهای بریل هستند که از ۶ نقطه تشکیل شده اند. برای نشان دادن هر کاراکتر نقاط خاصی برجسته شده و بقیه نقاط خالی می مانند. مثلا برای نشان دادن حرف a نقطه ۱ برجسته است و برای حرف b نقطه ۱ و ۲ برجسته است و... دو نوع بریل وجود دارد. در بریل نوع اول حروف به ترتیب معمولی الفبایی شکل می گیرند مثلا Braille را به همین صورت می نویسد. در بریل نوع ۲ که اغلب در آمریکای شمالی کاربرد دارد، از اختصارات استفاده می شود. مثلا کلمه بریل را به صورت "bri" نامیش می دهد. یک روش دیگر برای چاپ متون علمی و ریاضی و اسناد فنی وجود دارد به نام Dotsplus که به گونه ای لمسی هم حروف و اعداد و علامات نقطه گذاری به صورت بریل و هم نشانه های گرافیکی مثل علامت جمع و تفریق و تقسیم و... به صورت تصاویر برجسته ظاهر می شوند. البته Dotsplus با بریل فرق دارد. در بریل همه کاراکترها در یک خط مستقیم قرار دارند و همچنین از ترکیب ۶ نقطه استفاده می شود اما در Dotsplus کاراکترها لزوما در یک خط مستقیم قرار ندارند، در ضمن از ۸ نقطه استفاده می شود. (تعامل اجتماعی زبان و یادگیری - الک و بستر و جوارو - ترجمه سهیلا خداوردیان - محبوبه فرهادی و همکاران، ۱۴۰۰).

در نگاه کلی تکنولوژی نابینایان در دو گروه نرم افزاری و سخت افزاری قرار داده می شوند. نرم افزارهای کاربردی ویژه نابینایان به سه گروه اصلی تقسیم می شوند:

- نرم افزارهای صفحه خوان
- نرم افزارهایی که برای خواندن متون بینایی به کار می روند
- نرم افزارهای خاص نابینایان جهت تامین نیازهای ویژه آنها

● نرم افزارهای صفحه خوان:

از مهمترین نرم افزارهای ویژه نابینایان به شمار می روند. هر متنی را که در صفحه نمایشگر نوشته شده باشد، به صورت بریل یا گویا در اختیار کاربر نابینا قرار می دهند.

Jaws -

برای دسترسی نابینایان به ویندوز و صفحات وب که توسط شرکت "Freedom scientific" تهیه شده است. خروجی صوتی و بریل برای اکثر زبانها به جز فارسی و عربی دارد.

Pac Jaws -

با تحت پوشش قرار دادن زبانهای فارسی و عربی مکمل برنامه جاز میباشد. خروجی آن را به صورت بریل بر روی دستگاه برجسته نگار فراهم می آورد.

WSR:-

برنامه ای برای کارکردن با سیستم عامل ویندوز.

DSR: -

برنامه ای که با سیستم عامل Dos و command prompt در ویندوز سازگار است.

سورنا TTS -

نرم افزار مبدل متن به گفتار فارسی سورنا ((TTS بر اساس استانداردهای مطرح در دنیا طراحی شده است. قابلیت‌هایی از قبیل خواندن قسمتهای مختلف برنامه با صدای انسان یا ماشین به انتخاب کاربر، قابلیت خواندن متون ترکیبی فارسی و انگلیسی و اعداد قابل خواندن به صورت حرف به حرف، کلمه و جمله، قابلیت افزایش و کاهش سرعت خواندن و شدت صوت و....

:Magic -

این نرم افزار برای درشت نمایی ویندوز به کار می رود.

نرم افزارهایی که برای خواندن متون بینایی به کار می روند: به این ترتیب که صفحه مورد نظر را اسکن کرده و توسط نرم افزار به صورت گفتار و یا بریل در می آید.

:Open Book-

متون چاپی انگلیسی را اسکن کرده و متن آن را به گفتار و در صورت تمایل به فایل MP3 تبدیل می کند. این نرم افزار برای راحتی کم بینایان دارای قابلیت تعویض رنگ نوشته و پس زمینه نیز می باشد.

نرم افزارهای خاص نابینایان جهت تامین نیازهای ویژه آنها:

- ترجمه: ترجمه متون به بریل و ترجمه از یک زبان به زبان دیگر را انجام می دهد.

- ویرایش: برای ویرایش فایلها استفاده می شود. معمولاً در کنار نرم افزار ترجمه کاربرد دارد.

- (Audio system for Technical Reading: ASTER):

یک نرم افزار صوتی برای متون فنی است که یکسری پارامترهای تحلیل صدا دارد مثلا توان یک عدد را با صدای بلند و اندیس را با صدای زیر ادا می کند و یا برای نشان دادن شروع قسمتها یا پاراگرافهای مختلف تن صدای خاصی به کار می برد و برای خواندن ستونها و ردیفهای جداول از افکتهای استریو استفاده میکند.

- Good feel: نتهای موسیقی را به بریل تبدیل می کند.

- TALX:

برنامه ای که نوشته ها و گاه تصویرهای صفحه نمایشگر تلفن همراه را به گفتار تبدیل میکند. همچنین قابلیت zoom کردن صفحه را برای افرادی که دارای چشم ضعیف یا نیمه بینا هستند دارد.

سخت افزارهای قابل استفاده توسط نابینایان

سخت افزارهای قابل استفاده توسط نابینایان به سه گروه اصلی تقسیم می شوند:

- سخت افزارهای مستقل
- سخت افزارهای وابسته
- سخت افزارهای خاص جهت تامین نیازهای ویژه نابینایان

● سخت افزارهای مستقل

ماوس ویژه: با تکان و ضربه حرکت و نوشتار را گویا می کند. این ماوس هنگامی که به یک خط یا نوشته برخورد می کند به کاربر نابینا از طریق لامسه خبر می دهد. خطوط یک نوشته از طریق صداهایی مشخص می شود که در زیر و بم بودن بنا بر بالا و پایین رفتن خط با هم متفاوت هستند و از هم متمایز شده اند.

Writer بریل:

مانند ماشین تایپ ساده است. بردو نوع می باشد:

(۱) **دستی:** به طور مستقیم و همزمان با تایپ نقاط برجسته ایجاد می شوند. (۲) **الکتریکی:** همزمان با تایپ کردن، سیگنال های الکتریکی فرستاده می شود و ماشین، نقاط برجسته ایجاد می کند.

(۲) **نمایشگر قابل حمل خط بریل:** به حدی کوچک است که می توان آن را در جیب قرار داد و انعطاف پذیری آن موجب شده است که بتوان آن را همچون روزنامه لوله کرد. این نمایشگر قابل اتصال به گوشی تلفن همراه است. از مجموعه پین ها و پدهای پلاستیکی بسیار ریز ساخته شده است که بر اثر نوسان ولتاژ ورودی به نمایشگر موجب ایجاد ناهمواریهایی در سطح نمایشگر می شود و برای فرد نابینا قابل تشخیص می گردد.

(۳) **کامپیوتر بریل گویا:** دارای صفحه کلید بریل بوده و خروجی آن نیز صوتی می باشد.

(۴) **سروش (سیستم کمک آموزشی لمسی گویا):** سروش دستگاهی جانبی برای کامپیوتر است که به همراه نرم افزارهای گویا، آموزش لمسی-صوتی را تحقق می بخشد. این دستگاه قادر است مفاهیم تصویری را به نابینایان انتقال دهد. پس از تهیه تصاویر برجسته و تدوین موضوع آموزشی توسط مربیان و نرم افزارهای طراحی، این تصاویر بر روی دستگاه سروش قرار داده می شود و کاربر درگام اول تصویر را لمس نموده و تصویری ذهنی از مورد را برای خود ایجاد می نماید، سپس با فشار دادن بر سطح

تصویر در محللهایی که نیاز به اطلاعات دارد، توضیحات بیشتری را به صورت گویا دریافت می‌دارد. موارد کاربردی دستگاه سروش می‌تواند در زمینه‌های آموزش جغرافی، ریاضیات و داستانهای گویا باشد. تکثیرکننده بریل (Braille copier): یکی از تکثیرکننده‌های بریل ماشین کپی EZ-Form جهت تولید کتابها و مجلات و روزنامه‌ها و... می‌باشد.

۸۰• Braille star

یک سیستم بریل مناسب با ۸۰ سلول بریل پیزوالکتریک می‌باشد. در ترکیب با کیبورد PC به یک سیستم بریل هوشمند تبدیل می‌شود. کیبورد PC به طور مستقیم بر روی آن قرار می‌گیرد. علاوه بر ۱۶ کلید عددی، ۸ کلید عملیاتی نیز دارد که ورودی بریل را برعهده دارند. همچنین می‌تواند از طریق USB یا Serial port به PC متصل شود. این سیستم می‌تواند با سیستم‌های مختلف شامل: ویندوز ۲۰۰۰/۹۸/۹۵ و NT/ME/XP/Linux و DOS مورد استفاده قرار بگیرد.

سطح سلولهای بریل به صورت فرورفته شکل یافته‌اند، که این برای خواندن با انگشت مناسب می‌باشد. این ویژگی باعث راحتی موقعیت دست در هنگام خواندن می‌شود. هیچ فاصله‌ای بین نمایش بریل و جلوی کیبورد PC وجود ندارد و بنابراین فقط حرکت خیلی کمی برای جابه‌جایی دست از روی کیبورد به سلولهای بریل لازم می‌باشد.

۴۰• Braille star

برای ادغام با laptop طراحی شده است. با تکنولوژی Bluetooth برای اتصالات بی‌سیم قابل دسترس است. این سیستم برای ویرایش به کیبورد PC متصل می‌شود. خیلی سبک و برای حمل مناسب است. ظرفیت باتری آن ۲۰ ساعت است.

برجسته‌نمای ماوس:

این دستگاه کوچک پس از اتصال به ماوس، اطلاعات روی مانیتور و هر نوع اطلاعات دیگر را به صورت بریل در اختیار نابینا قرار می‌دهد. با استفاده از این دستگاه، نابینایان می‌توانند نقاشی نیز بکشند.

GWP (Graphic winlow professional):

برای لمس اطلاعات گرافیکی روی desktop ویندوز و یا office مورد استفاده قرار می‌گیرد. تصاویر گرافیکی به تصاویر لمسی ۱۶ در ۲۴ سوزن لمسی تبدیل می‌شود. GWP از روشهای پردازش تصویر استفاده می‌کند تا مهمترین اطلاعات را استخراج کند. مخصوصاً در طول آموزش، GWP می‌تواند ابزار مهمی برای آموزش محتوا و طرح ویندوز باشد و محتویات خلاصه در ویندوز مثل آیکن‌ها درنوار وظیفه می‌توانند لمس شوند. اطلاعات گرافیکی مثل کنترل صدا در استودیوی ضبط می‌توانند بر صفحه نمایش لمسی GWP لمس شوند. صفحه نمایش Handy Tech Braille با GWP ترکیب کاملی برای یک محیط کار حرفه‌ای می‌باشد. اطلاعات می‌تواند به صورت بریل بر روی صفحه نمایش بریل لمس شوند و همزمان با گرافیکهای لمسی بر روی GWP برای مثال وقتی که نشانگر ماوس روی آیکن پرینتر قرار می‌گیرد، GWP این آیکن را به صورت تصویر گرافیکی لمسی نشان می‌دهد و صفحه نمایش بریل کلمه " "Printer را به صورت بریل نمایش می‌دهد (تعامل اجتماعی زبان و یادگیری - الک و بستر و جوارو - ترجمه سهیلا خادوردیان - محبوبه فرهادی و همکاران، ۱۴۰۰).

● سخت افزارهای خاص نابینایان جهت تامین نیازهای ویژه آنها

- جهت یابها:

دستگاههایی هستند که به کمک ماهواره ها می توانند موضع کاربر را در هر جای کره زمین مشخص و او را به نشانی ای که مورد نظر اوست راهنمایی کنند. در زمینه جهت یابی در مکانهای محدود و مشخص مانند ایستگاههای اتوبوس یا درون ساختمانها، فرستنده و گیرنده ای وجود دارد که نابینا می تواند دریابد که روبروی او چه چیزی است. همچنین درون ساختمانهای بزرگ برای پیدا کردن اتاقهای گوناگون، هیچ مشکلی نخواهد داشت.

- دستگاهی به کوچکی یک تلفن همراه طراحی شده که نابینا توسط آن می تواند وجود اشیا و اجسامی را که تا ۳ متر دورتر از او قرار دارند، تشخیص دهد. در واقع این دستگاه به نوعی تکمیل کننده عصای نابینایان است. اشیایی که سرراه یک نابینا هستند، توسط دوربینی ردیابی می شوند و به صورت یک شیار یا خط برجسته زیر انگشتان نابینا ظاهر می شوند. بدین ترتیب نابینا می تواند حس کند که جسم یاد شده به چه بلندی است و حدودا در چه فاصله ای از او قرار دارد (تعامل اجتماعی زبان و یادگیری - الک و بستر و جوارو - ترجمه سهیلا خداوردیان - مجوبه فرهادی و همکاران، ۱۴۰۰).

نتیجه گیری:

در نگاه اول شاید ارتباط با ابزارهای فناوری اطلاعات برای نابینایان ساده نباشد، در این مورد محسن می گوید: «امکانات زیادی در سیستمهای رایانه ای وجود داشت که می توانست استفاده افراد نابینا را ساده تر کند. به عنوان مثال ما سخت افزار و نرم افزارهایی به نام اسکرین ریدر داریم که می تواند منوهای سیستم را برای ما بخواند. البته نمایشگرهای بریل هم در بازار موجود است که می تواند کمک حال نابینایان باشد. در کنار این موارد سیستمهای صوتی هم می تواند به نابینایان کمک کند که در سیستمهای عامل جدید بیشتر روی این موضوع تمرکز شده و بسیاری از نیازها با استفاده از دستیار صوتی در دسترس قرار گرفته است. اگر قبول کنیم امکان استفاده از فناوری اطلاعات برای نابینایان وجود دارد، می توانیم بررسی کنیم این فناوری چه خدماتی را در اختیار نابینایان قرار می دهد. یکی از مشکلات اساسی نابینایان حرکت در شهر و مسیرهایی است که شاید خیلی برای آنها ساده نباشد، اما فناوری توانسته با فراهم آوردن راهکارهای الکترونیکی موجب کاهش حرکت این افراد در سطح شهر شود. رستمی می گوید: «گاهی خرید وسیله مورد نیاز برای یک نابینا به سخت ترین کار ممکن تبدیل می شود، زیرا حرکت در سطح شهر برای ما ساده نیست. از دید من به عنوان مدرس زبان انگلیسی و رایانه به نابینایان، اهمیت یادگیری این دو برای افراد نابینا بسیار بیشتر از افراد بیناست. اگر افراد نابینا با فناوری اطلاعات آشنایی کافی پیدا کنند آن وقت خرید اینترنتی یک محصول کار بسیار ساده تری است تا خرید فیزیکی آن. این مساله در مورد یادگیری علوم مختلف و حتی تحصیلات دانشگاهی هم صدق می کند. امروز بسترهای یادگیری الکترونیکی زیادی در کشور وجود دارند که می توانند سطح علمی نابینایان را افزایش دهند.

تولید نرم افزار و سخت افزارهای مختلف یا هر ابزار دیگری در جهان شامل قانون دسترس پذیری است. قانونی که امکان استفاده همگان از آن ابزار را گوشزد می کند. به نظر می رسد این قانون پایه و اساس دیگر قانونهاست. به عنوان مثال در حال حاضر قانون استفاده ۳ درصدی از معلولان در مشاغل مختلف در کشور تصویب شده است، اما یکی از دلایلی که هنوز استفاده چندانی از این افراد در مشاغل مختلف نمی شود، می تواند همین قوانین پایه ای باشد. در جامعه امروز که همه چیز با فناوری اطلاعات درگیر شده شاید توانمندسازی افراد نابینا برای حضور در مشاغل مختلف از اهمیت بسیار بالاتری نسبت به قبل

برخوردار باشد. «چاره‌ای نیست جز آشنایی افراد با فناوری اطلاعات، همان‌طور که گفتیم اگر افراد نابینا توانایی استفاده از رایانه و فناوری اطلاعات را داشته باشند حتما می‌توانند در مشاغلی که نیازمند آشنایی با فناوری اطلاعات است حضور پیدا کرده و افراد موفق‌تری در جامعه باشند. ما باید بدانیم معلولیت داریم و تلاش کنیم با توانمندسازی خود در جامعه حضور پیدا کنیم. فناوری در حال رشد است، اما دو اصل مهم می‌تواند کمک کند تا افراد معلول بتوانند اول در جامعه توانمند شده و بعد حضور پیدا کنند. «سال‌هاست پذیرش معلول در جوامع مختلف به‌عنوان یک بحث مهم مطرح است. فرهنگ پذیرش معلول در جامعه می‌تواند کمک شایانی به افراد معلول کند. اما نکته مهم‌تر که من همیشه سر کلاس‌هایم گوشزد می‌کنم، معلول جامعه‌پذیر است. باید دقت کنیم اگر معلول توانمند نباشد، مانند افراد عادی که توانایی انجام کار یا برقراری ارتباط ندارند، جایگاه مناسبی در جامعه نخواهد داشت. به لطف فناوری اطلاعات و رایانه‌ها و ابزارهای ارتباط جمعی، توانمندسازی نابینایان کار چندان سختی نیست و اگر خود افراد نابینا بخواهند حتما می‌توانند در مسیر توانمندسازی خود برای حضور موفق در جامعه قدم بردارند.

یک نکته مهم در این رابطه شاید جداسازی بچه‌های دارای معلولیت با بچه‌های عادی در مدارس باشد. به نظر می‌رسد با استفاده از ابزارها و فناوری‌های نوین بتوان تمهیداتی را در نظر گرفت تا کودکان و نوجوانان دارای معلولیت بتوانند در کنار دیگر افراد جامعه قرار بگیرند. نکته حائز اهمیت این‌که بعد از طی شدن دوران مدرسه بالاخره افراد در جامعه باید کنار هم قرار گیرند، پس چه بهتر که از همان ابتدا بتوانیم این افراد را در کنار دیگر افراد جامعه قرار دهیم. رستمی می‌گوید: «من سال‌های مدرسه را دور از دیگر دوستانی که عادی بودند، سپری کردم و همیشه در کنار دوستان نابینا بودم. پیش‌دانشگاهی را در مدرسه عادی گذراندم و به لطف آشنایی با فناوری اطلاعات توانستم به راحتی این مسیر را در دانشگاه هم ادامه دهم. من در زمینه فناوری اطلاعات و برنامه‌نویسی تلاش کردم و خود همین افراد نابینا توانسته‌اند محصولات نرم‌افزاری و سخت‌افزاری خوبی را با کمک افراد عادی برای توسعه توانمندی افراد نابینا و کم‌بینا توسعه دهند. به‌عنوان مثال در حال حاضر ما در کشور نرم‌افزارهای فارسی صفحه‌خوان خوبی داریم. حتی از لحاظ سخت‌افزاری هم پیشرفت‌هایی داشته و توانسته‌ایم صفحه‌نمایش‌های بریل تولید کنیم.

بینایی نقشی کلیدی در رشد و یادگیری و معیشت و استقلال فردی دارد و نقص درمان‌ناپذیر آن درجات خفیف تا شدیدی از معلولیت به همراه دارد. هرچند افق‌های امیدبخشی از پروتئ‌های پیشرفته و بینایی مصنوعی و جایگزین از یک سو و چشم‌پزشکی بازساختی از سوی دیگر پیش‌روست اکنون همچنان بازتوانی بینایی راهبرد اصلی در مواجهه با شهروندان کم/نابینا است.

در گزارش و تالیف حاضر با بهره‌جویی از روش و چارچوب توصیه شده سازمان جهانی بهداشت، موقعیت کشور در موضوع معلولیت بینایی سنجدیده و توصیف شده است. ما در کشور حدود ۷۰۰-۶۰۰ هزار نفر کم/نابینا داریم که در تخمینی خوش بینانه یک پنجم ایشان بازتوانی مطلوبی یافته‌اند. از سوی دیگر فقدان نظام اطلاعاتی قابل اعتماد در خصوص تعداد افرادی که دچار اختلال بینایی متوسط تا شدید هستند امکان برنامه‌ریزی و تامین منابع به شکل اصولی و هدفمند را غیرممکن کرده است.

هرچند قوانین و راهبردهای تدوینی کشور در وزارت خانه‌های آموزش و پرورش، تعاون، کار و رفاه اجتماعی و بهداشت، درمان و آموزش پزشکی توسعه یافته و (نسبتاً) به روز هستند، تا تحقق اجرایی فاصله بسیار است و برخی کارشناسان ضروری می‌دانند بودجه‌های دولتی تخصیصی به این امر تا ۵ برابر جاری افزایش یابند. سازمان‌های غیردولتی در ایران سابقه چند دهه

فعالیت دارند و توانسته‌اند در حوزه‌های حمایتی نقش آفرینی مطلوبی داشته باشند اما ضرورت دارد در حوزه حمایت طلبی حضور و با ایجاد شبکه و استفاده از ظرفیت‌هایشان پویایی افزون‌تری داشته باشند و با هم‌افزایی ابتکار عمل‌های ارزشمندی را طراحی و اجرا کنند.

عینک هوشمند OxSight

صرف نظر از همه اتفاقاتی که در جهان می‌افتد با وجود فناوری‌های کمک‌کننده به افزایش کیفیت زندگی همه افراد می‌توان از زندگی در این دوره خوشحال بود. بسیاری از مردم تنها از کاربردهای AR در بازی و برنامه‌های گوشی‌های هوشمند آگاه هستند. این فناوری در زندگی افراد مبتلا به اختلال نابینایی تاثیرگذار خواهد بود. پژوهشگران دانشگاه آکسفورد در حال توسعه‌ی عینک‌هایی هوشمند هستند که بر ضعف‌های مشخصی از بینایی کاربر تمرکز دارد و این ضعف‌های خاص را بهبود می‌دهد. عینک هوشمند OxSight از ترکیبی از الگوریتم‌های بینایی رایانه و دوربین‌ها استفاده می‌کند تا برخی جزئیات تصویر را بزرگنمایی کند. برای نمونه کنتراست (Contrast) تصویر را افزایش می‌دهد یا ویژگی‌های خاصی از تصویر را برجسته می‌کند. کنتراست تفاوت درخشندگی رنگ در اشیاست که باعث تمایز آنها یا تصویرشان از یکدیگر می‌شود. عینک OxSight هنوز وارد بازار نشده است. طراحی عینک هوشمند OxSight همانند عینک‌های آفتابی خواهد بود.

ترجمه‌ی متن به خط بریل

بسیاری از برنامه‌های مترجم را می‌شناسیم که زبان‌های مختلف را به یکدیگر ترجمه می‌کند اما آیا تاکنون فناوری ایجاد شده تا بتواند نوشته به خط بریل ترجمه کند؟ گروهی از پژوهشگران دانشگاه MIT با نام Team Tactile در تلاش هستند دستگاهی طراحی کنند تا به صورت هم‌زمان متن را به خط بریل ترجمه کند. دستگاه از متن موردنظر تصویر می‌گیرد. با کمک فناوری نویسه‌خوانی نوری (Optical character recognition) که به اختصار OCR گفته می‌شود، متن تصویر را استخراج می‌کند. نویسه خوان نوری، تشخیص خودکار متن موجود در تصویر و تبدیل آن به متن قابل ویرایش توسط رایانه است. دستگاه دارای پین‌های فیزیکی به عنوان صفحه‌ی نمایش است. با بالا و پایین رفتن پین‌ها متن نوشتاری به صورت کاراکترهای خط بریل در می‌آید. هدف گروه Team Tactile ساخت نسخه‌ی نخست دستگاه ترجمه است.

برنامه کاربردی مسیریابی محیط داخلی ساختمان

پژوهشگران موسسه‌ی فناوری کالیفرنیا برای عینک واقعیت ترکیبی HoloLens یک برنامه‌ی کاربردی طراحی کردند. هولولنز بستری از ترکیب فناوری واقعیت مجازی (Virtual Reality) و واقعیت افزوده (Augmented Reality) را فراهم کرده است. ترکیب فناوری VR و AR، واقعیت ترکیبی (mixed reality) نام دارد. این برنامه‌ی کاربردی می‌تواند افراد را در مسیریابی داخل ساختمان راهنمایی کند. این برنامه با ترکیبی از نقشه‌ی اتاق و اشیاء در محیط و همچنین تولید صدا کار می‌کند. هرچه شی به کاربر نزدیک باشد صدای بلندتری تولید می‌کند. برنامه‌ی کاربردی می‌تواند به کاربر راهنمایی کند تا به شی موردنظر خود برسد یا مسیری از پیش تعیین شده را طی کند.

فونت ELIA Frames جایگزین خط بریل

خط بریل برای افرادی که خواندن آن را نمی‌دانند دشوار است. یادگیری خط بریل ماه‌ها طول می‌کشد. بسیاری از افراد نابینا نمی‌توانند خط بریل را بخوانند. بنابراین گروهی از ایده‌پردازان تصمیم گرفتند خطی شبیه به بریل طراحی کنند که یادگیری آن بسیار آسان باشد و بتوان در چند ساعت آن را یاد گرفت. فونت جدید ELIA Frames همانند فونت‌های معمولی بر رایانه نصب می‌شود. همچنین با استفاده از چاپگری خاص با قابلیت چاپ لمسی می‌توان آن را بر کاغذ چاپ کرد. این ایده در تارنمای کیک‌استارتر معرفی شده است. بر خلاف خط بریل که تنها در یک اندازه قابل چاپ است چون فاصله‌ی کاراکترها مهم است، در فونت ELIA Frames نوشته در مقیاس‌های مختلف قابل چاپ کردن است. در واقع حروف الفبای استاندارد به کاراکترهای قابل خواندن لمسی تبدیل شده‌اند. در اطراف هر کاراکتر یک فریم قرار گرفته است تا تشخیص و تمایز حروف امکان‌پذیر شود.

دستگاه آشکارساز موانع Guidesense

پژوهشگران مرکز پژوهشی VTT فنلاند دستگاه Guidesense را توسعه داده‌اند که شبیه یک جعبه است و با کمک حسگرهای امواج راداری موانع محیط پیرامون را شناسایی می‌کند. این دستگاه با شناسایی مانع، از طریق صدا و یا بازخوردهای لمسی به کاربر اطلاع می‌دهد. این دستگاه به افراد نابینا و با مشکل بینایی اعتماد به نفس می‌دهد تا به صورت مستقل حرکت کنند.

چشم‌های بیونیک و چاپ زیستی سه بعدی

فناوری‌هایی که تاکنون صحبت کردیم برای بهبود مشکلات بینایی کاربر دارند. اما چه راهی وجود دارد تا در دنیای واقعی، بینایی را به افراد نابینا بازگردانیم؟ در سال‌های اخیر ایده‌ی چشم‌های بیونیک به واقعیت نزدیک شده است. پروتز بینایی یا چشم بیونیک، یک دستگاه بینایی هستند که برای بازگرداندن دید عملکردی در افراد مبتلا به نابینایی جزئی یا کامل طراحی شده است. دانشمندان دانشگاه نیوکاسل در انگلستان سلول‌های بنیادی را با مولکول‌های جلبک ترکیب کرده‌اند تا جوهر زیستی تولید کنند. پژوهشگران توانستند با کمک جوهر زیستی و چاپگر سه‌بعدی، یک قرنی‌ه‌ی مصنوعی چاپ کنند. از سوی دیگر، شرکت VisionCare یک تلسکوپ مینیاتوری کاشتنی توسعه داده‌اند که می‌تواند جایگزین چشم شود و بخشی از بینایی فرد را بازگرداند. این دو فناوری هنوز به مرحله‌ی تولید نرسیده است. با این وجود، در آینده می‌توان منتظر خبرهای بسیاری درباره‌ی فناوری‌های نوین بهبود مشکلات بینایی و حتی بازیابی بینایی باشیم.

منابع:

- ۱- مقدمه ی بر روان شناسی و آموزش و پرورش کودکان استثنائی - افروز - غلامعلی - موسسه انتشارات و دانشگاه تهران ۱۳۹۹
- ۲- کودکان دارای آسیب های بینایی (تعامل اجتماعی زبان و یادگیری - الک و بستر و جوارو - ترجمه سهیلا خداوردیان - محبوبه فرهادی و همکاران، ۱۴۰۰)
- ۳- شناخت مشکلات رفتاری در کودکان و نوجوانان - فرقانی شهلا - ناشرمعاونت پرورشی و آموزش چاپ اول ۱۴۰۰
- ۴- اختلالات رفتاری کودکان - ریتادیکس و همکاران - ترجمه طوسی محمدتقی ناشر آستان قدس رضوی سال ۱۴۰۰
- ۵- راهنمای آموزش گام به گام نوزادان و کودکان عقب مانده نویسنده: جانسون ۱۴۰۰
- ۶- آسمان (۱۳۹۹) پنج فناوری جدید برای بهبود کیفیت زندگی نابینایان
- ۷- روزنامه ابرار اقتصادی، (۱۳۹۹)، "فناوری های نوین برای نابینایان"، کد. A101345
- ۸- ویکی پدیا انگلیسی (۲۰۲۳)، "نابینایی"، ویکی پدیای انگلیسی (دانشنامه آزاد).
- ۹- هادیان، مرتضی (۱۳۹۹)، "بررسی ویژگی های انواع تجهیزات آموزشی بریل و گویا."