Downloaded from www.exceptionaleducation.ir at 23:21 IRDT on Saturday June 18th 2016

راهبردهایی برای طراحی نرم افزار تحرک و جهت یابی برای کودکان نابینا

نویسندگان : جیم سانچز و الیاس مایکول

مترجم : ذبیح اله اللهی / کارشناس ارشد تکنولوژی آموزشی و کارشناس آموزش نابینایان آموزش و پرورش استثنایی سیستان و بلوچستان

چکیده

این پژوهش درباره‌ی استفاده از ابزار کمکی جابجایی الکترونیکی[1] موجود ارائه شده تا به افراد نابینا برای حرکت در محیط‌های آشنا و ناآشنا کمک شود. همچنین نقاط قوت و ضعف اساسی ابزار کمکی جابجایی الکترونیکی توصیف شده و راهنمایی‌هایی برای طراحی و استفاده‌ی موثر از آنها پیشنهاد گردیده است. همچنین طرح پیشنهادی هم برای توسعه و کاربرد ابزار کمکی جابجایی تهیه شده است. در نتیجه این کار می‌تواند اولین قدم در جهت شناسایی جنبه های اساسی توسعه ی ابزار کمکی جابجایی برای کمک به تحرک و جهت‌یابی افراد نابینا باشد.

واژه‌های کلیدی: تحرک و جهت یابی، توسعه‌ی نرم افزار کاربر- محور، کاربران نابینا، ابزار کمکی جابجایی الکترونیکی، محیط مجازی

مقدمه

طراحی نرم افزار برای کاربران با نیازهای ویژه، نیازمند رعایت الزامات ویژه و درگیر نمودن خود کاربر در طراحی است. ما و بقیه‌ی کاربران بینا نمی‌توانیم فقط با وانمود کردن خودمان به نابینایی، نرم افزارهای مخصوص افراد با مشکلات بینایی را آزمایش کنیم و تعامل با میانجی‌ها را تقلید کنیم. یک کاربر بینا نمی‌تواند رفتار یک کاربر نابینا را شبیه سازی کند، چون الگوهای ذهنی و شناختی‌شان شبیه هم نیست. بنابراین وقتی با وسایل دیجیتال در حال کار کردن هستند، علایق و سلیقه‌هایشان واقعاً قابل پیش‌بینی نیستند. بنابراین، هنگام تولید نرم افزار میانجی[2] برای افراد دارای مشکلات بینایی، طراحان و برنامه‌ریزان باید تلاش‌های بیشتری انجام دهند. آنها باید روش عملکرد الگوهای ذهنی کاربران نابینا را با آزمایش-های متوالی آنها در سرتاسر فرایند رشد، بدانند.

اخیراً با وجود کوشش‌های متنوعی که برای آماده‌سازی افراد نابینا انجام شده تا مسیریابی‌شان[3] در محیط‌های درون و بیرون خانه را با ابزار حمایت کنند، پژوهش‌ها در مورد چرایی و چگونگی انجام این کار بسیار نادر است. ابزارهای اندک موجود هم خیلی پیچیده هستند ؛ هر چند از جدیدترین فن‌آوری‌ها استفاده شده ولی ضرورتاً مطابق با نیازها و علایق نابینایان نیستند. بعضی از آنها هم خودشان بار اضافی بر مشکلات بینایی هستند. در نتیجه، کمبود واضحی در مطالعات کاربردی در این زمینه و کمبود مطالعات در ارتباط با تاثیر واقعی این ابزار در عملکرد تحرک و جهت یابی کاربران نابینا وجود دارد.

این پژوهش ابزار تحرک سنتی و مهارت‌های درگیر با آنها را در هنگام مسیریابی، ارائه می‌دهد. ما ابزار کمکی جابجایی الکترونیکی (***ETAs***)[4] را معرفی می‌کنیم و مشکلات اساسی طراحی‌های اخیر را مورد بحث قرار می‌دهیم. در نتیجه‌ی این تجزیه و تحلیل، راهنمایی‌هایی جهت تولید نرم افزار برای افراد با مشکلات بینایی ارائه داده، بر مهارت‌های حمایتی تحرک و جهت‌یابی (***M&O***)[5] با نشان دادن و طبقه بندی اجزاء اساسی درگیر با آن تاکید ویژه ای داریم و عینیت یافتن این راهنمایی‌ها را در طراحی نرم افزار برای نابینایان توصیف می کنیم.

ابزار کمکی جابجایی الکترونیکی برای حمایت کاربران نابینا در هنگام جابجا شدن در محیط خانه و بیرون آن طراحی شده‌اند. آنها از پرگار سخنگو تا وسایل ترکیبی که استفاده از مغناطیس سنج‌ها[6] را ممکن ساخته و گیرنده‌های ساکن همانند سرعت سنج ها[7] و ردیاب‌ها[8] را شامل می‌شوند. ابزارهای جابجایی الکترونیکی شامل

Downloaded from www.exceptionaleducation.ir at 23:21 IRDT on Saturday June 18th 2016

بکارگیری هدایت‌گرهای صدا، سامانه‌های ردیاب ماوراء صوت ضربان نبض، ردیاب‌های مادون قرمز و دیگر وسایل می‌باشند.

تلاش‌های زیادی صورت گرفته تابرای عصای سفید که موفق ترین ابزار حرکتی است و بیشترین کاربرد را دارد، مکمل‌هایی تولید شود یا حتی آن را با ابزاری جایگزین کنند تا افراد نابینا را در جابجا شدن بدون برخورد با موانع، با استفاده از فن‌آوری‌های موجود حمایت کنند. ابزار کمکی جابجایی الکترونیکی معمولاً برای حل مشکلات ویژه توسعه یافته‌اند، ولی به طور کلی آنها سیستم اجتناب از مانع، اطلاعات مکان یابی و جهت‌یابی و محاسبات بهینه‌ی مسیرها را در طی جابجا شدن فراهم می‌کنند.

مشکل اساسی ابزارهای جابجایی الکترونیکی موجود این است که پیشرفت های اخیر، کاربر محور نیستند. این مسئله به مفاهیمی مثل قابلیت استفاده و تعامل، عدم توانایی حل مشکلات حرکتی پیش روی افراد نابینا هنگامی که در حال جابجا شدن هستند و حتی ایجاد مشکلات جدید برای آنها، اشاره دارد.

یکی از مشکلات اساسی ابزارهای اخیر، شیوه‌ی ارائه‌ی اطلاعات به کاربر است. آنها بعضی وقت‌ها به اندازه‌ی کافی اطلاعات نمی‌دهند تا فرد به درستی بتواند جهت‌یابی کند و بعضی وقت‌ها آن‌قدر اطلاعات اضافی می‌دهند که فرد را گیج و دستپاچه می‌کنند. به عنوان مثال، بعضی ابزارهای جابجایی الکترونیکی با ارائه‌ی بیش از ۲ $^{+}_{-}$ ۷ مفهوم در یک زمان که برای پردازش و نگهداری مطالب در حافظه ی کوتاه مدت پیشنهاد شده است، بار اضافی را بر ظرفیت شناختی وارد می‌کنند. این ممکن است نتیجه ی این فهم عمومی باشد که به دلیل دشواری و خطرناکی حرکت نابینایان در محیط، بدون اینکه از محیط شناخت درستی داشته باشند، ابزار کمکی جابجایی باید اطلاعات قابل توجهی درباره‌ی محیط فراهم کند تا نابینایان بازنمایی ذهنی از محیط ایجاد کنند. این مسئله به این دلیل است که تعدادی از ابزار کمکی جابجایی الکترونیکی توسعه یافته‌ی اولیه، ادعا کرده‌اند که بیشترین اطلاعات ممکن درباره‌ی محیط را ارائه می‌دهند. حاصل این ابزار، مقداری اطلاعات غیر ضروری، گیج کننده و بیش از حد نیاز است که فقط کاربران نابینا را گیج می کند.

یکی از مهمترین مسایل ابزارهای کمکی جابجایی الکترونیکی اخیر، محدودیت در ارزشیابی میزان کارایی آنهاست تا طراحی میانجی‌های بکاربرده شده توسط افراد نابینا را اعتباریابی کند

لئونارد[9] آزمایشی را با افراد نابینا در مورد تعامل با اطلاعات انجام داد و نتیجه گرفت چیزی که برای یک ابزار کمکی جابجایی مفید و ضروری است این است که فقط مقدار کمی اطلاعات ارائه دهد؛ به‌گونه‌ای که فرد نابینا بتواند عملکرد جهت‌یابی‌اش را بهبود بخشد. این مقدار کم داده‌ها درباره‌ی محیط، باید به‌گونه‌ای باشد که با اطلاعات جمع‌آوری شده‌ی قبلی توسط فرد نابینا تداخل ایجاد نکند. این بدین معناست که مقدار اطلاعات ارائه شده باید به اندازه‌ای باشد که در ضمن اینکه نقشه‌ی ذهنی از محیط ایجاد می‌کند، بار اضافی شناختی ایجاد نکند. همچنین نباید این مسئله مانع اطلاعاتی باشد که فرد نابینا از آنها به عنوان سرنخ‌های اولیه‌ی تحرک و جهت‌یابی استفاده می‌کند.

ادبیات زمینه‌ای نشان می‌دهد که تلاش‌ها در مورد ابزارهای جابجایی الکترونیکی عمدتاً بر ردیابی مانع و عدم برخورد با آن تاکید دارند، ولی همانگونه که لومیس و همکاران بیان کرده‌اند، این ابزارها در مساعدت برای مسیریابی موثرتر ناموفق هستند. نتیجه‌ی نهایی این است که ایجاد روشی برای توسعه‌ی امکان جهت‌یابی برای

Downloaded from www.exceptionaleducation.ir at 23:21 IRDT on Saturday June 18th 2016

افراد نابینا وابسته به اطلاعاتی است که فراتر از توان این وسایل است. مطالعات زیادی در تعیین این که نیازهای واقعی افراد نابینا برای جهت‌یابی در محیط‌های آشنا و ناآشنا چه هستند، با شکست مواجه شده‌اند. در بعضی موارد هم پژوهشگران توانایی آن را ندارند که برای یک نیاز، نمونه ی خاصی از اطلاعات را پیدا کنند.

یکی از مهمترین مسایل ابزار کمکی جابجایی الکترونیکی اخیر، محدودیت در ارزشیابی میزان کارایی آنهاست تا طراحی میانجی‌های بکاربرده شده توسط افراد نابینا را اعتباریابی کند. به عنوان مثال، بعضی وسایل، نمونه‌ای از هدفون ها را به کار می برند که بر ادراک شنیداری افراد نابینا تاثیر می‌گذارند و این مبنای اصلی جهت‌یابی است. وسایل دیگری نیز هستند که استفاده از آنها نیازمند بکارگیری هر دو دست کاربر است. بنابراین مانع افراد نابینا در استفاده از عصا یا دیگر فنون خود محافظتی می شوند.

بعضی وسایل واقعاً برای افراد نابینا طراحی نشده اند و استفاده از آنها نیازمند مقدار زیادی آموزش و کارآموزی است (مثل بریل کوتاه نویسی شده و صفحه کلید ***QWERTY***) که خودشان مانع اضافی برای کاربران نابینا ایجاد می‌کنند. علاوه بر این، پیشنهاداتی برای استفاده از روبات‌های بزرگ و سنگین برای راهنمایی افراد نابینا وجود دارد که در نهایت وقتی پله‌ها را طی می‌کنند یا در ورودی‌های باریک حرکت می‌کنند، مانع اضافی برای آنها ایجاد می‌کند. همانگونه که ووگل[10] بیان کرده است « ابزار مسیریابی سنتی می‌تواند برای نابینایان در شروع کار نامناسب باشد و فقط به صورت دستی و به سختی بکار گرفته شوند و معمولاً موقعیت مکانی کاربر را مشخص نمی‌کنند» به علاوه، ارزشیابی‌های رسمی در مورد میزان تأثیر استفاده از یک وسیله‌ی خاص برای تحرک و جهت‌یابی افراد نابینا به صورت مکرر انجام نشده است. این بدین معناست که ارزش واقعی ابزار جابجایی الکترونیکی خاص برای رشد کیفیت زندگی افراد نابینا مشخص و تعیین نشده است.

پژوهش‌های زیادی که در مورد ابزار کمکی جابجایی الکترونیکی انجام شده، در مورد وسایلی است که هدف آنها حل یک مشکل مسیریابی خاص است. وقتی‌که این افراد در محیط‌های غیرآشنا حرکت می‌کنند، معمولاً به جای مشکلات واقعی افراد نابینا بر پیشرفته بودن فن‌آوری تاکید دارند. یک توافق عمومی در این زمینه این است که راه حل استانداردی برای مشکل جهت‌یابی در بیرون از خانه وجود ندارد. افزایش قیمت ابزار بکار برده شده باعث مشکلات زیادی می‌شود. بنابراین، آن را بیشتر تبدیل به یک مانع می‌کند تا یک راه حل. متاسفانه این گستردگی فاصله‌ای بین افراد نابینا و فن‌آوری ایجاد می‌کند. افراد با مشکلات بینایی احساس می‌کنند که افزایش تحرک حاشیه‌ای فراهم شده توسط ابزار کمکی جابجایی الکترونیکی، ارزش قیمت بالای این ابزار را ندارد.

در نتیجه، پیشنهاد می‌شود وقتی‌که این افراد در حال جابجایی در محیط‌های ناآشنا هستند، رویکرد عملی‌تری مورد توجه قرار گیرد که متمرکز بر نیازها و مشکلاتشان باشد و بر فن‌آوری ارزان قیمت موجود که توسط افراد با مشکلات بینایی اثربخش ارزیابی شده تأکید گردد.

پژوهش‌های پیشین، عواملی را مطرح می‌کنند که برای توسعه‌ی ابزار کمکی جابجایی افراد نابینا باید مورد توجه قرار گیرند. لومیس و گالج ادعا کرده‌اند که قابل توجه‌ترین نیازهای افراد با مشکلات بینایی، هنگام جابه جایی می‌تواند اینگونه خلاصه شود: دسترسی به اطلاعات، قابلیت دسترسی به محیط و استقلال در جابجایی.

دسترسی به اطلاعات با باقیمانده‌ی حواس می‌تواند با ابزار چندرسانه‌ای مانند رسانه‌های شنیداری و لامسه‌ای قابل دستیابی باشد. این وسایل باید بر فراهم کردن

Downloaded from www.exceptionaleducation.ir at 23:21 IRDT on Saturday June 18th 2016

اطلاعاتی که کاربران نمی‌توانند با ابزار در دسترس خودشان بدست‌آورند، تمرکز کنند. همچنین نمایشگرهایی که به تناوب مورد استفاده قرار می‌گیرند مانند نوشته‌های بریل یا نقشه‌های برجسته، می‌توانند هنگام ارائه‌ی اطلاعات مورد استفاده قرار گیرند.

قابلیت دسترسی فقط بدین معنی نیست که افراد نابینا بتوانند دوروبر خودشان در یک محیط ویژه وارد شوند و حرکت کنند، بلکه همچنین بر اینکه آنها بتوانند نشانه‌ها و علایم خاص را تشخیص دهند، ترتیب و توالی وسایلشان را بدانند و با امنیت جابجا شوند، دلالت دارد.

استقلال در هنگام جابجایی بدین مفهوم است که ما باید ابزار الکترونیکی جابجایی را بر تحرک و جهت یابی متمرکز کنیم تا به کاربران نابینا کمک کنیم که افراد مستقل‌تری باشند. این مسئله می‌تواند از جنبه‌های مختلف مورد توجه قرار گیرد. اول اینکه، نیازی نیست که ما ابزار کمکی جابجایی تولید کنیم که خودش دردسر اضافی برای فرد نابینا باشد. بنابراین، ابزار باید جابجایی را راحت تر کنند نه مشکل‌تر. به همین دلیل است که ما فکر می‌کنیم سیستم‌های پیچیده مثل ابزار مبتنی بر روبات‌ها یا لپ‌تاپ‌ها، از آنجا که وزن و اندازه‌ی آنها بار اضافی برای کاربران است، راه مناسبی برای ادامه نیستند. دوم اینکه، ما احساس می‌کنیم که اغلب وسایل باید دوره ی عمر معینی داشته باشند. این بدین معناست که فن‌آوری مورد بحث باید کسب و توسعه ی توانایی حرکت و جهت یابی را حمایت کند، نه اینکه فرایندهای انسانی مورد بحث را جایگزین کند. هدف اصلی این است که استقلال حرکت افراد نابینا را در عادات حرکتی، رشد و توسعه دهیم. نقشی که ابزار الکترونیکی می‌توانند در مسیریابی ایفا کنند، این است که باید در حد توسعه‌ی راهبردها و مهارت های تحرک و جهت یابی فردی کاهش یابند. سوم اینکه، افرادی که مشکلات بینایی دارند نباید برای حرکت در محیط اطراف وابسته به بقیه ی افراد(بینا یا نابینا) باشند.

روش

مصاحبه‌های زیادی را در سانتیگو و چایل با متخصصان تحرک و جهت‌یابی، کودکان نابینا و جوانترها انجام دادیم تا نظرات و احساسات آنها را درباره‌ی مسایل و مشکلاتی که کودکان نابینا در طول روز و وقتی که در محیط‌های آشنا در حال مسیریابی هستند را گردآوری کنیم. ما از آنها سوالاتی پرسیدیم که به ما اجازه می‌داد تا بدانیم که چگونه کودکان نابینا به مدرسه می‌روند و چگونه درون مدرسه مسیریابی می‌کنند، چگونه اطراف مدرسه حرکت می‌کنند، وقتی آنها درون مدرسه و همچنین بقیه‌ی محیط‌های آشنا در حال مسیریابی هستند، چه مشکلاتی پیش‌رو دارند و نظر آنها درباره‌ی مدارس سنتی که افراد نابینا در آنجا درس می‌خوانند چیست.

طرحنامه[12]: شش مصاحبه در سانتیگو و چایل از ماه مارچ تا اکتبر ۲۰۰۶ اجرا شد. مصاحبه‌ها در موقعیت‌های زیادی اجرا شدند، شامل دو نمونه از مدارس: مدارس سنتی (برای کودکان بینا طراحی شده بودند) و مدارس ویژه (فرق گذاشته شده بودندیا مجزا شده بودند، چنان‌که معمولاً مشخص بودند). یک مصاحبه در مرکز ‹ ارتباطات توسعه دانش › دانشگاه چایل ساخته شده بود.

نمونه: شرکت کنندگان خیلی متفاوت بودند، ۵ جوان نابینا (سنین ۲۰ تا ۳۲ سال) و ۷ کودک نابینا (سنین ۸ تا ۱۴ سال). پنج کودک در مدرسه‌ی ویژه حضور داشتند و دو نفر دیگر در مدرسه ی عادی حضور داشتند. همچنین سه متخصص تحرک و جهت یابی هم شرکت داشتند: یکی از این متخصصان هم اکنون مدرس درس های تحرک و جهت‌یابی در دانشکده علوم آموزشی دانشگاه مترو پولیتان است. دو متخصص دیگر مسئول درس‌های تحرک و جهت‌یابی در مدرسه‌ی مجزا[13] مخصوص نابینایان بودند. بقیه‌ی شرکت کنندگان دو نفر معلم آموزش

Downloaded from www.exceptionaleducation.ir at 23:21 IRDT on Saturday June 18th 2016

استثنایی، کارشناسان اختلالات بینایی، سه نفر معلم و سه نفر روان شناس تربیتی از دو مدرسه ی عادی بودند که دانش آموز نابینای تلفیقی داشتند.

ابزار : مصاحبه‌های باز پاسخ متنوعی برای دانش‌آموزان، معلمان و شرکت‌کنندگان اجرا شد. همه‌ی آنها مصاحبه-های غیر ساختمندی مبتنی بر راهبرد انجام شده ی قبلی با تنوعی از سوالات بودند. پاسخ ها و بیانات ارائه شده در طول مصاحبه به صورت فایل‌های صوتی ضبط و ذخیره شدند. مصاحبه کنندگان همچنین در طول ملاقات فیش-برداری هم می‌کردند.

روش انجام کار: ما اولین مصاحبه را در ماه مارچ ۲۰۰۶ در مرکز ‹ارتباطات توسعه دانش› دانشگاه چایل اجرا کردیم. شرکت کنندگان پنج نابینای جوان بودند، دو نفر معلم آموزش استثنایی (کارشناس اختلالات بینایی) و سه نفر دیگر مهندس علوم رایانه‌ای بودند. این مصاحبه بر مشکلات نوجوانان نابینا هنگام روبه رو شدن با محیط‌های آشنا و ناآشنا تمرکز داشت و اینکه چگونه از یک مکان به مکان دیگر حرکت می‌کنند، چه نوع از وسایل نقلیه ی عمومی را استفاده می‌کنند و چه راهبردهایی برای مشکلات مختلف در نظر می‌گیرند و غیره.

در ژوئن ۲۰۰۶ مدرس درس‌های تحرک و جهت‌یابی دانشگاه علوم آموزشی مترو پولیتان مورد مصاحبه قرار گرفت. او در مورد اینکه چه درس‌های تحرک و جهت-یابی وجود دارند و چگونگی تدریس این درس‌ها به معلمان استثنایی که در آینده با افراد نابینا کار می‌کنند توضیح داد. در طی همین ماه دو معلم از مدرسه‌ی نابینایان «سانتا لوسیا[۱۴]» مصاحبه شدند. آنها مدرس درس‌های تحرک و جهت‌یابی در مدرسه بودند. آنها اطلاعاتی درباره‌ی مشکلاتی که هر روز دانش‌آموزان نابینا با آنها مواجه می‌شوند، از چه نشانه‌هایی به عنوان موضوعات مرجع استفاده می‌کنند، راهبردهای به‌کار گرفته شده توسط کودکان در مواجهه با مشکل، اطلاعاتی که به نظر دانش‌آموزان مفید است تا توسط ابزار کمکی جابجایی الکترونیکی ارائه گردد را فراهم کردند. سپس با مدرسه‌ی «میسونت[۱۵]» که یک مدرسه‌ی خصوصی بود تماس گرفته شد. یک دختر نابینا ، به صورت تلفیقی در این مدرسه تحصیل می‌کرد. ما دو نفر از معلمانشان را به همراه هماهنگ کننده‌ی برنامه درسی مورد مصاحبه قرار دادیم. تأکید مصاحبه‌ها بر مشکلات پیش روی دختر نابینا هنگام جابجایی در مدرسه بود، چه تغییرات آموزشی آنها باید در کلاس درس انجام می‌دادند و تأثیر تلفیق یک دانش-آموز نابینا با دانش‌آموزان دیگر چیست؟ ما همچنین فرصتی را برای مشاهده‌ی کودکان نابینا در یک کلاس و همچنین مسیریابی در حیاط مدرسه در طول زنگ تفریح داشتیم.

در جولای ۲۰۰۶ ما با سه نفر از روان‌شناسان تربیتی مدرسه‌ی عالی «لاستاریا[۱۶]» که سه دانش‌آموز تلفیقی داشت ، مصاحبه کردیم. بعد از آن با یک دانش‌آموز نابینا ملاقات و مصاحبه کردیم. تأکید این مصاحبه هم مشابه مصاحبه‌ی قبلی بود. در سپتامبر ۲۰۰۶ با ۵ دانش‌آموز نابینا (چهار نفر هیچ بینایی نداشتند) مصاحبه کردیم که در مدرسه‌ی نابینایان سانتا لوسیا حضور داشتند. در مورد مشکلات پیش رویشان در هنگام مسیریابی و نشانه‌هایی که آنها برای جهت‌یابی‌شان به‌کار می‌برند سوال کردیم.

در نهایت یک مصاحبه عمیق در اکتبر ۲۰۰۶ با دختر نابینای مدرسه‌ی میسونت در خانه اش انجام دادیم . ما با مادرش صحبت کردیم که مشکلات پیش روی دخترش در هنگام مسیریابی در محیط‌های آشنا و تلاش‌هایی که برای ثبت نام دخترش در مدرسه‌ی افراد بینا انجام داده بود، ذکر کرد. سپس با خودش که یک کودک ۹ ساله بود صحبت کردیم ؛ درباره‌ی چگونگی جابجایی در اطراف مدرسه و مشکلات پیش رو (مثل طرح ریزی مسیر و گم کردن راه) و اینکه یک وسیله ی راهنمای دیجیتال باید چگونه باشد، به ما توضیح داد. تمامی اطلاعاتی که ما

Downloaded from www.exceptionaleducation.ir at 23:21 IRDT on Saturday June 18th 2016

از این مصاحبه‌ها جمع‌آوری کردیم در زیر تجزیه و تحلیل و خلاصه شده اند.

از متخصصین تحرک و جهت‌یابی درباره‌ی نوع اطلاعاتی که آنها فکر می‌کنند برای تحرک نابینایان در محیط مدرسه مفید است، سوال شد. آنها اظهار داشتند که مهمترین اطلاعات شامل گوشه‌های محیط، نقاط میانه و موقعیت مکان‌هایی که هر روز با آن مکان‌ها سر و کار دارند، مثل حمام و خروجی‌ها هستند. آنها ذکر کردند که همچنین مهم است که افراد نابینا اطلاعات مفهومی از اطرافشان (مثل موقعیت اصلی پیاده روها و حمل و نقل عمومی) داشته باشند. مشکلات اساسی ذکر شده توسط متخصصان در مورد تحرک افراد نابینا در محیط‌های آشنا، ردیابی موانع دورتر از دسترسی وسایل تحرک اولیه‌شان (مثل عصاها و حتی خود بدنشان) است. سردری‌ها، میله‌ها، لوسترها و قوس‌ها (طاقچه‌ها) نمونه‌هایی از این موانع هستند.

وقتی ما در مورد مشکلات جهت‌یابی در محیط‌های آشنا از افراد نابینای جوان سوال پرسیدیم آنها همگی معتقد بودند که به تناوب با موانع برخورد می‌کنند و وسایل تحرک اولیه‌شان موانع را تشخیص نمی‌دهند. تعدادی از این موانع شامل پله ها، و ورودی‌های با ارتفاع کم است (بنابراین توسط عصا تشخیص داده نمی‌شوند). وقتی که مشکلات مسیریابی درون مدرسه مورد بررسی قرار گرفت، کودکان نابینا گفتند که آنها عمدتاً نگران برخورد با دیوار یا بقیه افراد هستند و خطر تغییر نشانه‌هایی که در دیگر مکان‌های ناشناس بکار رفته، نشان می‌دهد که بعضی وقت‌ها آنها از اطلاعات موقتی برای مسیریابی استفاده می کنند.

افراد نابینا می‌خواهند بدانند که کجا هستند و چه اشیایی در نزدیکی آنها وجود دارد، ولی دوست ندارند که همه چیز را افراد دیگر به آنها بگویند. زمانی‌که آنها بوسیله‌ی ابزار مصنوعی، واقعیت‌ها را برای خودشان افزایش می‌دهند و ادراک و آگاهی‌شان را بهبود می‌بخشند ما باید اطلاعاتی را برایشان انتخاب کنیم که نمی‌توانند به خودی خود (بدون ابزار) آنها را درک کنند. اول اینکه نابینایان بدانند کجا هستند، قدم دوم این است که آن‌ها برای تعیین نقشه‌ی مسیر کمک کنیم، اطلاعات ضروری را به ایشان ارائه دهیم، سپس خودشان می‌توانند تصمیم آگاهانه‌ای بگیرند که چه پایی را پیش بگذارند. این فقط با فراهم کردن اطلاعاتی درباره ی نشانه‌ها و مسیرها بدست نمی‌آید، بلکه با فراهم کردن اطلاعات اضافی مثل ارزش هر مسیر (مثل طول هر مسیر و خطرات آن) بدست می‌آید.

بر طبق اظهارات بالدوین، آموزش مسیرها باید هدف خاصی داشته باشد تا فراگیران را برای حرکت در مسیرهای دلخواهشان توانمند کند. این مسئله با راهبرد هدف محور تکمیل شده است. بعد از این که دانش‌آموز، قادر به حرکت در مسیر مشخص شد، پیشنهاد می‌شود که آن را دوباره انجام دهد و تعداد نشانه‌ها را افزایش دهد. همچنین پیشنهاد می‌شود که کار با مسیرهای مستقیمی شروع شود که در آن چرخش‌ها (دورهای مسیر) می‌توانند کم‌کم افزایش پیدا کنند.

وقتی که ما در حال معرفی کردن راه های رسیدن به یک مکان هستیم، نمی‌توانیم خودمان برای آنها تصمیم بگیریم. بعضی مواقع افراد (بینا یا نابینا) ممکن است راهی را انتخاب کنند که «بهترین» نباشد، اما ممکن است فواید پنهانی داشته باشد که بر تصمیماتشان اثر گذاشته باشد. آنها ممکن است میانبرهایی را کشف کنند و در آن مسیرها حرکت کنند، ولی بعضی وقت‌ها تصمیماتشان بر عواملی فراتر از صرفه جویی در وقت تکیه دارد. آنها ممکن است ترجیح بدهند که از مسیرهایی استفاده کنند که شناخته شده‌تر یا خلوت ترند، نشانه‌های قابل تشخیص‌تری داشته و اختلالات محیطی کمتری دارند (صداهای گیج کننده، فقدان نشانه های مرجع). بعضی وقت‌ها آنها حتی نگران

Downloaded from www.exceptionaleducation.ir at 23:21 IRDT on Saturday June 18th 2016

اینکه چه مسیری را انتخاب کنند نیستند، گرچه مسیر انتخاب شده ممکن است بهترین مسیر نباشد. همانگونه که دانش‌آموز نابینای چایلی بیان کرد، او می‌دانست که راه-های ورودی مدرسه شان حلقوی شکل است، بنابراین فرقی نداشت که از کدام راه برود، از این‌رو او با امنیت وارد می‌شد. دانش‌آموزان نابینا باید توانایی‌شان در انتخاب مسیرهای حرکتی متفاوت را توسعه دهند و تصمیم آگاهانه ای بگیرند.

کودکان نابینا ظرفیت ادراکی محدودی دارند که نتیجه‌ی محدودیت‌شان در تعامل با محیط، ترسشان از جستجو کردن و محافظت بیش از حد معلمان و والدین-شان است. آنها همچنین قدرت تجسم ضعیفی دارند و مشکلات زیادی در درک مفاهیم فضایی دارند. این توانایی‌ها باید در مجموع با هماهنگی حرکات و مهارت-های قبل از استفاده از عصا پرورش داده شود.

درس‌هایی که ما بعد از این مصاحبه‌ها گرفتیم این بود که مشخص شد باید رایانه‌هایی طراحی شوند تا نگرانی‌ها و دلواپسی‌های نابینایان را در هنگام سر و کار داشتن با محیط‌های ناآشنا کاهش دهند. یک رویکرد مبتنی بر بازی می‌تواند به این هدف کمک کند، به ویژه وقتی استفاده کنندگان اصلی کودکان هستند. کودکان نابینا، جایی که مجبورند اطلاعات مربوط به حل مشکلاتشان را درک کرده ، مطابق با توانایی خودشان فکر کنند و به عنوان عضو گروه کاری مشارکتی در یک گروه کار کنند، باید بدون محافظ باشند. بدین دلیل است که ما از پیشنهاد توسعه ی نرم افزار حل مشکلی که هر مشکل حرکتی فرد را حل کند، اجتناب می‌کنیم، بلکه باید ابزاری باشد که به آنها اجازه دهد تا خودشان مشکلاتشان را حل کنند، از پیشرفت شان تشویق شوند و مهارت‌ها و قابلیت‌های حرکت و جهت‌یابی را بکار بگیرند.

در نهایت باید منحنی یادگیری کودکان را مورد توجه قرار دهیم. قبل از اینکه برنامه‌های چالش برانگیز و پیچیده‌تری را شروع کنیم، باید از درس‌های ساده و موارد آشنا استفاده کنیم. باید به یاد داشته باشیم که قبل از اینکه یک کودک نابینا برنامه‌ی تحرک و جهت‌یابی را شروع کند، باید قبل از آن مستقل شده باشد و توانایی جهت‌یابی به طور مستقل را داشته باشد. در مواردی که کودک رشد عصبی مناسبی برای کاربرد ابزار حرکتی مثل عصا را نداشته باشد، ابزار کمکی جابجایی الکترونیکی می‌توانند ابزار مناسبی باشند.

نشانه‌ها[17]: هنگام آموزش مسیرها به کودکان نابینا (و اشخاص نابینا به طور عام)، استفاده از نشانه ها ضروری است. آنها اشاراتی درون محیط هستند که به افراد نابینا اجازه می‌دهند تا اجزاء را در محل خودشان تعیین موقعیت کنند (مثل درها و پله ها) و موقعیت را حدس بزنند (با بو و صدا). اطلاعات فراهم شده توسط یک نشانه به یافتن مسیر و حفظ اشارات کمک می‌کند، وقتی یک نشانه درون یک مسیر ظاهر می‌شود، مسیر، آسان‌تر بازسازی می‌شود. هنگام استفاده از نشانه‌ها همیشه باید از شکل مرسوم آنها استفاده کرد. هر فرد مجموعه و ترکیب متفاوتی از زمینه‌ها مانند بوها و صدا را برای جهت‌یابی به‌کار می‌گیرد. چیزی که برای یک فرد مفید است ممکن است برای بقیه مفید نباشد یا حتی برای خیلی از کاربران نابینا قابل درک نباشد.

مصاحبه با کودکان نابینا، موقعیت‌های مختلف مرتبط با نشانه‌ها را برای اهداف تحرک و جهت‌یابی برای ما مشخص کرد. در حالی که بعضی از آنها اظهار کردند که از نشانه‌ها (مثل فواره ها و تغییرات نور و بوها) در کارهای روزانه‌شان استفاده می‌کنند، بقیه گفتند که برای جابجایی از نشانه‌ها (حداقل آگاهانه) استفاده نمی‌کنند. ما معتقدیم که گروه دوم از اهمیت درک و کاربرد نشانه‌ها برای اهداف حرکتی آگاه نیستند. پژوهش‌های انجام شده ثابت کرده که اطلاعات نشانه‌های ادغام شده با میانجی صوتی می‌تواند نقشه ذهنی کاربر را ترقی دهد. بنابراین باید

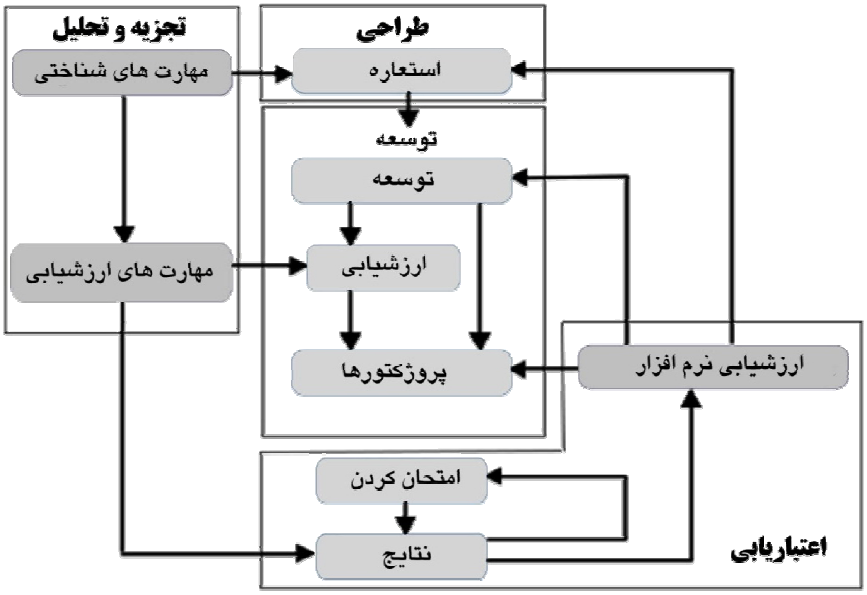
Downloaded from www.exceptionaleducation.ir at 23:21 IRDT on Saturday June 18th 2016

تلاشمان را بر توسعه‌ی ابزار حرکتی که آموزش و کاربرد نشانه‌ها را حمایت کند متمرکز کنیم، چون این کار می‌تواند مفیدترین شیوه برای تحرک کودکان نابینا باشد.

راهنمایی‌هایی برای تولید نرم‌افزار مسیریابی در محیط

تولید نرم‌افزار برای افراد با مشکلات بینایی می‌تواند بزرگترین مشکل برای طراحان باشد، چون یک رویکرد چند وجهی را ایجاب می‌کند. با پیروی از یک سری رهنمودهای طراحی شده که از ترکیب توصیه‌های ارائه شده توسط پژوهشگران و مشاهدات رسمی ما که قبلاً توصیف شدند، حاصل شده‌اند، می‌توانیم بعضی از اهداف ذکر شده را بدست آوریم؛ این موارد باید هنگام تولید نرم افزار برای افراد نابینا، بویژه برای مسیریابی کودکان نابینا مدنظر قرار گیرند. ما همچنین راهنمایی‌های ویژه‌ای برای تولید نرم افزار تحرک و جهت‌یابی برای آموزش اشخاص در محیط‌های مجازی آشنا و ناآشنا ارائه دادیم و در طول این راهنمایی‌های برخط، مسیریابی در محیط‌های واقعی را حمایت کردیم.

الگو: ما انتظار داریم که نرم افزار تحرک و جهت‌یابی، قابل اندازه‌گیری، انعطاف‌پذیر و قابل سازگاری باشد. یک رویکرد این است که از الگوهای معتبر که در گذشته در زمینه‌های مشابه بکار می‌رفته استفاده کنیم و آنها را برای نیازهای اخیر مناسب سازی کنیم. سپس می‌خواهیم مطمئن شویم که کودکان واقعاً از آن وسیله استفاده می‌کنند یا نه. این مسئله با طراحی نرم افزارهای جذاب و تشویق‌کننده حاصل می شود؛ بدینگونه انگیزه‌ای برای استفاده از آن وسیله ایجاد می‌شود. بازی‌ها و فعالیت‌های تفریحی می‌تواند به خوبی این نیاز را برطرف کنند. از طرف دیگر یک نرم افزار باید چه جذابیت و سرگرمی داشته باشد که قابل استفاده باشد. بنابراین، ارزشیابی‌های کاربردی باید اجباری باشد. سانچز و بالویان بیان کرده‌اند که هنگام توسعه‌ی نرم افزار برای کاربران نابینا، یکی از مهمترین راهبردها این است که نرم افزار باید مبتنی بر الگو باشد، گرایش به بازی داشته باشد و ارزشیابی‌های کاربردی مرحله‌ای و پایانی را مورد توجه قرار دهد.



شکل ۱. الگوی نرم افزار کودکان نابینا (توسط سانچز و بالویان)

Downloaded from www.exceptionaleducation.ir at 23:21 IRDT on Saturday June 18th 2016

الگـوی مناسـب و روش شناسـی پیشـنهاد شـده توسـط سانچز و بالویان می‌تواند برای طراحـی و توسـعه‌ی بـازی-های مبتنی بر قوه‌ی شنیداری کودکان نابینـا کـاربرد داشـته باشد. در این الگو(به شکل یـک نگـاه کنیـد)، ترکیبـی از توسعه‌ی فزاینده و تکاملی پیشنهاد شده کـه شـامل سـطوح تجزیه و تحلیل، طراحی، توسعه و اعتباریابی مـی‌شـود کـه در آن توجه ویژه‌ای به نرم‌افـزار آموزشـی بـرای کودکـان نابینا شده است. به نظر ما این الگـو بـرای تولیـد نـرم افـزار تحرک و جهت‌یابی برای کاربران نابینـا مناسـب اسـت. از اینرو این الگو رویکرد پیش ساخته‌ای را مورد توجـه قـرار می‌دهد که خطر شکست کاربر در الگوی نقشه‌ی ذهنی را پایین می‌آورد و می‌تواند با نیازهای بالقوه‌ی فـرد بـا هزینـه کم سازگار شود.

الگـوی پیشـنهاد شـده بایـد بـرای انعکـاس تعـاملات و خصوصـیات جدیـد ناشـی از کـاربرد نـرم افـزار در تلفـن همراه برای اهداف تحرک و جهت‌یابی، مناسـب سـازی و معرفی شود. هنگامی که از اسـتفاده از دسـک تـاپ هـا بـه استفاده از تلفن همـراه گـذر مـی‌کنـیم، سـازگاری اصـلی مربوط به تایید نقش اجـرا شـده در محـیط مـی شـود: ایـن برانگیزاننده ، تقویت کننـده و پویـا کننـده‌ی فعالیـت هـای کاربر است.

رویکرد بازی[18]*:* وقتـی کـه کـاربران کودکـان هسـتند، نرم‌افزار باید همراه با بازی باشد تا به آنها اجازه دهـد تـا بـا خنده و بازی یاد بگیرند و با ترکیب یادگیری و سـرگرمی، می توانیم تجارب پویا و جـذابی را فـراهم کنـیم، بنـابراین یادگیری اثربخشـی بیشـتری خواهـد داشـت. بـازی، روش جذابی برای ایجاد تعهد بیشتر فراگیران با فراینـد یـادگیری است که این مسئله به دلیل درگیـری احساسـی بـازیکن در طول بـازی اسـت. بـازی هـا روش خـوب و جـذابی بـرای تمرین مهارت‌های سطح بالا مثل حل مشکل هستند.

ارزشیابی: الگوی پیشنهادی بر استفاده از ارزشیابی‌هـای کاربردی تکوینی و پایانی برای کـاربران تاکیـد دارد. ایـن مسئله پایه و اساسی است برای جمع‌آوری داده‌ها دربـاره‌ی پذیرش کاربران و اینکه چقدر یک نرم افـزار بـا الگوهـای ذهنی مطابقت دارد. با تاکید بر روش‌هایی مثـل ارزشـیابی-های ذهنی و بررسی‌هـای شـناختی نیازمنـدی هـای پنهـانی برای افزایش تعامـل کـاربر مشـخص مـی‌شـود. ویرتـانن و کاسکینن، بیان کرده‌اند که ارزشیابی یک وسـیله نبایـد بـر حسب اطلاعاتی که فراهم کرده است باشد؛ بلکـه تمرکـز اصلی آن باید بر ارزش واقعـی نتیجـه بدسـت آمـده باشـد. کودکان باید در زمینه‌های کاربردی و محـیط‌هـای واقعـی تمرین کنند، بنابراین فعالیت‌های طبیعی و مطمـئن تضـمین می‌شود.

میانجی‌ها: میانجی‌های کاربر باید قابل لمـس و راحـت باشند. باید بهترین الگوهای تعـاملی ممکـن بـرای انتخـاب نوع، مقدار و روش‌های ارائه اطلاعات بکار گرفتـه شـوند. کاربران باید شیوه های مرسوم ارائه ی اطلاعات را بر طبـق نیازها و علایق شان بدست آورده باشند. وقتی کـاربران مـا افرادی با مشکلات بینایی هسـتند، بخصـوص آن‌هـایی کـه مقدار کمی بینایی دارند، میانجی‌ها باید به شیوه‌ای طراحی شده باشـند کـه کـاربران از باقیمانـده‌ی بینـایی‌شـان بـرای دریافـت اطلاعـات بـه طـور کامـل اسـتفاده کننـد. وقتـی میانجی ، متن باشد(در فهرست ها و برچسـب هـا[19])، عـدم استفاده از فونت‌های اضافی باید مورد توجـه قـرار گیرنـد، چون وضوح صفحات رایانـه از صـفحات کاغـذ پـایین‌تـر است. این مسئله (عدم فونت های اضافی) خوانـدن صـفحه را راحت‌تر می‌کند و کمتـر خسـته کننـده اسـت. فاصـله‌ی خالی بین خط‌ها و تضاد رنگ‌ها (مانند ترکیب رنـگ‌هـای آبی و زرد یا سیاه و سفید) نیز باید مورد توجه قرار گیرد.

تصاویر عکاسی قابل تجسم باید ترجیح داده شـوند. بـه احتمال زیـاد افـراد دارای مشـکلات بینـایی، اجـزاء خیلـی کوچک تصـویر را تشـخیص نمـی‌دهنـد(مثـل مشخصـات صورت یک شخص). در عوض باید از شکل‌هـای واضـح و ساده استفاده کرد. شکل هـا بایـد تضـاد خـوبی بـا رنـگ

Downloaded from www.exceptionaleducation.ir at 23:21 IRDT on Saturday June 18th 2016

زمینه داشته باشند و باید با راهنمایی‌های صوتی مرتبط باشد تا به کاربر اجازه‌ی درک تکالیفش را بدهد. راهنمایی‌های شنیداری باید همراه تصاویر باشند، بنابراین کاربران می‌توانند از محیط مجازی، الگوی ذهنی بسازند و بنابراین تعامل را افزایش دهند.

مطالعات پژوهشی باید توسعه یافته و کاربرد مهارت‌های تحرک و جهت یابی را در افراد نابینا تشویق و مورد حمایت قرار دهند تا به جهت‌یابی کارآمد، مطمئن و مستقل دست یابند و شیوه‌های مختلف جهت‌یابی را بهبود بخشند.

تعامل[۲۰]: روش‌های مختلف جابجایی در محیط‌های مجازی باید فراهم شود. این مسئله کاربر را برای کشف راهبردهای مختلف جابجایی و ایجاد دانش درباره ی مسیرها، تعیین کردن محل ها و تنظیم زمان تشویق می-کند. در نهایت این‌ها به ایجاد بازنمایی ذهنی محیط مجازی کمک می کند. علاوه بر این، کشف راهبردها و رویکردهای مختلف حرکتی در محیط‌های کنترل شده و ایمن می‌تواند اولین مشوق افراد نابینا برای انجام آن در محیط‌های واقعی باشد.

کاربران باید ابتدا تصمیم بگیرند و بعد عمل کنند. باید به آنها اجازه داده شود تا آزادانه و کامل با اجزاء مختلف محیط مجازی تعامل داشته باشند. گرچه بعضی وقت‌ها مقداری راهنمایی ضروری است؛ کاربران باید آزاد باشند که خودشان تصمیم بگیرند که آیا پیشنهادات ارائه شده را قبول کنند یا نه. هر عمل کاربر باید فوری و واضح بازخورد داده شود، بنابراین او دائماً می‌تواند بفهمد که چه کاری انجام می‌دهد و نتیجه‌ی اعمالش چیست، بنابراین تعامل شناختی اش حمایت می‌شود.

راهنمای صوتی[۲۱]: صوت یکی از کانال‌های اساسی برای انتقال اطلاعات به کاربران نابینا است. از صداهایی که به راحتی قابل شناسایی است و کیفیت خوبی دارند باید استفاده شود. صداهای بی کلام[۲۲] برای گوش دادن بهتر از راهنماهای صوتی کلامی هستند، آنها حواس کاربران را در موقع مسیریابی پرت نمی‌کنند و می توان به راحتی از آنها چشم پوشی کرد. صداهای تجسمی[۲۳] برای انتقال اطلاعات مناسب هستند، گرچه کلی، ویژه و یا کمیتی باشند. همچنین برای کاربران گیج کننده نیستند. گرچه صداهای کلامی[۲۴] ممکن است جذاب و مفید باشند ولی بعد از ضبط قابل تغییر نیستند. به هر حال، استفاده از صداهای تجسمی مانع کاربرد شکل بیان شفاهی[۲۵] صدا نمی شوند. اگر اصوات کلامی برای فراهم کردن توصیف کاملتر نشانه ها بکار روند، مثلا اگر ما در توصیف‌هایمان از مختصات اصلی استفاده کنیم و طول‌ها را با استفاده از شمارش قدم‌ها و مفاهیم تحرک و جهت‌یابی (چرخش‌ها، چرخش‌های یک چهارم) اندازه بگیریم آنها می‌توانند مفیدتر باشند.

صداهای مصنوعی، نباید مانع صداهای محیط اطراف شوند. یک روش برای انجام این کار، توجه به صداهای جانبی ناخواسته مانند مهمانی‌ها، هنگام استفاده از راهنماهای صوتی در حضور صداهای محیطی است. این بدین معناست که ما می‌توانیم از توانایی شنیداری فرد برای منابع مختلف صدا در یک زمان واحد استفاده کنیم، بدون اینکه گیج شوند. این مسئله همچنین دلالت بر این دارد که کاربران می‌توانند بر یک صدای خاص تمرکز کنند، مثل اینکه افراد از میان صحبت‌های افراد مختلف دور و برشان صدایی را که مورد علاقه شان است، پیدا می‌کنند.

صداهای مربوط به نشانه‌ها باید معرف نقطه ی ارجاع باشند به‌گونه‌ای که کاربران بتوانند آنها را از میان صداها تشخیص دهند. مثلاً، وقتی که یک فواره به عنوان نشانه استفاده می‌شود، صدای حرکت آب می‌تواند مرجع خوبی باشد.

از صدای چند صدایی و تک صدایی به عنوان حواس

Downloaded from www.exceptionaleducation.ir at 23:21 IRDT on Saturday June 18th 2016

مسیریابی اولیه باید اجتناب شود، چون استفاده از آنها ممکن است مانع شنیدن صداهای محیطی شود.

محتوا و اطلاعات: اطلاعات باید در هر زمان در دسترس باشند و هر جا که کاربران احساس نیاز کردند باید پیام-های مهم برای گوش دادن در دسترس آنها باشد. بعضی مواقع تعامل می‌تواند غیر همزمان باشد. اگر یک کاربر نشانه‌های صوتی محیطی مانند پیام‌هایی را که از یک بلندگو در مترو اعلام می‌شود را گوش دهد یا اگر با دوستش صحبت کند، اطلاعات فراهم شده توسط ابزار جهت یابی را ممکن است از دست بدهد. طرح‌های بیرون از خانه باید انواع تعامل غیرهمزمان را مورد توجه قرار دهند و روش‌هایی را توسعه دهند که در آن بتوان پیام‌های مهم را در هر زمان تکرار کرد.

دستورالعمل‌ها باید شفاف و ساده باشند، چون کاربر باید آنها را در حین تعامل با نرم افزار جهت یابی درک کند. این مسئله ادامه پیدا می‌کند تا اطلاعات ارائه شده توسط کاربر پردازش شود، بدون اینکه باعث گیج شدن او شود.

اطلاعات تهیه شده توسط ابزار جهت یابی باید اطلاعات مربوط به همان زمینه‌ی خاص باشد. هر گونه اطلاعاتی که در دسترس هستند، برای اهداف جهت یابی مفید نیستند. فقط زیر مجموعه ی کوچکی از اطلاعات باید ارائه شود تا کاربران بتوانند بر اساس نیازهایشان در جهت‌یابی از آنها استفاده کنند. ابزار کمکی جابجایی الکترونیکی ***ETAs*** باید موقعیت، جهات، اهداف و نشانه‌ها را برای کاربران فراهم کنند تا از افزایش بارشناختی جلوگیری کنند.

هر کاربر با بقیه متفاوت است. بعضی مواقع یک سری اطلاعات که برای یک کاربر ضروری و مرتبط هستند، ممکن است برای بقیه کاملاً غیر ضروری باشند. بنابراین مقداری سلیقه[۲۶] باید مورد توجه قرار گیرند. ابزار کمکی جابجایی الکترونیکی باید قادر باشند تا با کاربر سازگار باشند تا از میان نشانه‌ها و اشارات فراهم شده آنهایی را که متناسب با نیازهای اوست، انتخاب کند. سلیقه‌ها باید توسط کاربران در حین سازگاری با نرم افزار مربوطه ایجاد شود و به عنوان عوامل هوشمندی در نظر گرفته شوند که نیازهای آینده ی کاربر را تشخیص می دهند و برنامه ارائه می دهند.

بازنمایی[۲۷] *محیط* : بعضی عناصر می‌توانند به طور متوالی درون محیط‌های مختلف تکرار شوند. برای مثال، اغلب محیط‌های بیرون خانه، تقریباً مستطیلی یا مربعی شکل هستند و اغلب آنها چهار دیوار، کف و سقف و حداقل یک ورودی یا خروجی دارند. یک مثال از این محیط‌ها، کلاس درس است. تقریباً همه کلاس‌ها تخته سیاه، میز و صندلی و غیره دارند. بنابراین وقتی دانش‌آموزان موقعیت و ترکیب بندی یک کلاس را فهمیدند، این دانش آنها می‌تواند به بقیه‌ی کلاس‌ها نیز تعمیم داده شوند. مفاهیم مشابه می‌توانند به بقیه‌ی محیط‌ها مانند پیاده رو، باغ‌وحش و کتابخانه بسط داده شوند. این عقیده با پژوهش انجام شده توسط کاپیک می تواند تکمیل شود که ادعا نمود برای بازنمایی محیط و مسیرها باید از یک رویکرد چهار وجهی(مستطیلی) استفاده کنیم. مسیرها باید ترکیبی از بخش‌های مستقیم باشند که همدیگر را از وسط با یک زاویه‌ی ۹۰ درجه قطع کنند و درازای آنها نباید بیشتر از ۱۰ متر(تقریباً ۳۳ فوت) باشد. اگر رویکرد زاویه‌ی قائمه برای یک محیط ویژه کافی نباشد، می‌توانیم از دستورالعمل جهت ساعت استفاده کنیم.

تعیین موقعیت و جهت‌یابی کاربران باید هر زمانی و هر مکانی باشد و شیوه‌ای هم باید برای یافتن مسیرهای اشتباه شده ابداع گردد.

ابزارها و زیرساخت‌ها[۲۸]: ابزارهای مورد استفاده باید آنقدر کوچک باشند که به راحتی قابل حمل باشند (در کف دست یا جیب جا بگیرند). این بدین معناست که ابزار مورد استفاده باید سه ویژگی داشته باشد. نخست،

Downloaded from www.exceptionaleducation.ir at 23:21 IRDT on Saturday June 18th 2016

این ابزار نباید با ابزار تحرک و جهت‌یابی اولیه مورد استفاده‌ی فرد مثل عصا یا سگ راهنما تداخل ایجاد کند. دوم، بر طبق اظهارات بیشتر افراد نابینا، هیچ وسیله ی تحرک و جهت‌یابی نباید کاربر نابینا را به عنوان یک فرد معلول معرفی کند. این یکی از دلایلی است که بیشتر کودکان نابینا دوست ندارند که از عصای سفید استفاده کنند، در حالی که این وسیله حرکتی مزایای زیادی دارد، اما به طور کلی فرد را به عنوان یک کاربر نابینا معرفی می‌کند. همچنین وسایل میانجی و اندازه آنها باید برای کاربران نابینا به اندازه کافی متناسب و راحت باشند.

ابزار مورد استفاده در زمینه‌های تحرک و جهت‌یابی باید مصرف باطری پایینی داشته باشند، بنابراین آنها می‌توانند خدمات پیوسته ای را در چارچوب های زمانی مناسب فراهم کنند. نرم افزارهای طراحی شده برای این ابزار باید روشی را برای هشدار به کاربران، وقتی که باطری آنها ضعیف است، فراهم کنند. بعضی از این ابزارها از پایگاه داده ها و ابزار شنیداری (میکروفن ها، بلندگوها، یا هدفن ها) استفاده می کنند. این مسئله بدین مفهوم است که این ابزار نیروی حداقلی برای کار کردن نیاز دارند. بر طبق نظر کاپیک، درون این ابزار باید سیستم نمایشی جاسازی شود که اطلاعاتی درباره ی باقیمانده ی باطری و قدرت پردازش وسیله را در اختیار کاربر بگذارد.

کاربران باید قادر باشند تا خدمات مکان یابی مستقل را نه تنها از حافظه‌های ساکن[۲۹] بلکه از بقیه‌ی کاربران دریافت کرده و به‌کار گیرند. همچنین زمینه‌هایی را طراحی کنند تا به شیوه‌ی مناسبی استقلال کاربران حفظ شود. هزینه ی این راه حل(منظور ابزارها و زمینه‌ها) باید کم باشد و تغییرات اندکی را در محیط مورد استفاده ایجاد کند تا به دفعات قابل استفاده باشند. یک شیوه برای دستیابی به این منظور، استفاده از ابزار نامبرده برای اهداف متفاوت است، به جای اینکه یک نمونه جدید آنرا بسازیم. یک گزینه، استفاده از گوشی های تلفن همراه است که دارای مزایای زیادی است و در سطح جهان به طور وسیعی مورد استفاده است.

بحث

تلاش‌های زیادی شده تا برای افراد نابینا یک ابزار کمکی، مکمل یا حتی جایگزین عصای سفید شود. تولیدکنندگان ابزار کمکی جابجایی الکترونیکی نباید بر این «جایگزینی» تاکید کنند، چون خیلی ناممکن است که بتوانند چنین وسیله‌ی ارزان، قابل حمل و مفیدی مثل عصای سفید را طراحی کنند. ما به جای جایگزین کردن یا تغییر این وسیله‌ی جهت یابی اولیه، باید تلاش‌هایمان را جهت تکمیل نمودن این وسیله‌ی جهت‌یابی متمرکز کنیم. این بدین معناست که باید ابزاری باشد که بتواند کاربران را از موانع و خطرات دور از دسترس ابزار تحرک اولیه (عصا، سگ راهنما) آگاه کند و اطلاعاتی درباره ی محیط فراهم کند تا به فرد نابینا کمک کند که یک الگوی ذهنی صحیح از محیط اطرافشان فراهم کنند.

بعضی وقت‌ها مشکل اصلی در استفاده از ابزار نیست بلکه مشکل در استفاده ی نادرست از ابزار است. بعضی از متخصصان بیان کرده‌اند که تعدادی از افراد نابینا به خاطر افزایش اعتماد به نفس خود یا به علت تلاش جهت راه رفتن مثل افراد بینا، بدون اینکه از عصا استفاده کنند، خیلی سریع راه می روند، بنابراین برای تشخیص بعضی از موانع اشتباه کرده و با آنها برخورد می کنند.

هیچ ابزاری وجود ندارد که تمامی مشکلات همه‌ی افراد نابینا را حل کند. این اظهار نظر، بدبینانه نیست بلکه واقع بینانه است. تولید کنندگان ابزار کمکی جابجایی الکترونیکی نباید انتظار داشته باشند که تمام مشکلات تحرک و جهت‌یابی همه ی افراد نابینا را حل کنند. در عوض، ما معتقدیم که مطالعات پژوهشی باید توسعه یافته و کاربرد مهارت‌های تحرک و جهت یابی را در افراد نابینا تشویق و مورد حمایت قرار دهند تا به جهت‌یابی

Downloaded from www.exceptionaleducation.ir at 23:21 IRDT on Saturday June 18th 2016

کارآمد، مطمئن و مستقل دست یابند و شیوه‌های مختلف جهت‌یابی را بهبود بخشند.

تعدادی از افراد نابینا به خاطر افزایش اعتماد به نفس خود یا به علت تلاش جهت راه رفتن مثل افراد بینا، بدون اینکه از عصا استفاده کنند خیلی سریع راه می روند، بنابراین برای تشخیص بعضی از موانع اشتباه کرده و با آنها برخورد می کنند.

خیلی ضروری است که درک عمیق‌تری درباره‌ی علایق، نیازها و شیوه‌های تفکر کاربران نابینا داشته باشیم. همانگونه که پساتاس بیان کرده است، افراد نابینا به صورت خودکار جهت‌یابی می‌کنند، بنابراین رفتارها و مهارت‌های زیادی را به صورت ناخودآگاه کسب می‌کنند، اما در بیان شفاهی اعمال و مفاهیم درگیر در جهت‌یابی ناتوان هستند.

قیمت ابزار کمکی جابجایی الکترونیکی نباید مانعی برای افراد باشد. تولیدکنندگان باید فن‌آوری‌هایی با قیمت پایین که کاملاً برای استفاده‌ی افراد دارای مشکلات بینایی مورد آزمایش قرار گرفته‌اند، را مورد توجه قرار دهند. همه‌ی مدارس، در حال وارد کردن این نوع از فناوری‌ها در برنامه درسی شان هستند. همچنین به نفوذ اجتماعی بالای گوشی‌های تلفن همراه توجه کنید. به احتمال زیاد در یک مدت زمان کوتاه، اغلب دانش‌آموزان، یک تلفن همراه با امکانات لازم خواهند داشت که از آنها می‌توان به عنوان ابزار کمکی جابجایی الکترونیکی استفاده کرد. بنابراین نظر ما این است که ابزار و زیرساخت‌های موجود، برای اهداف تحرک و جهت‌یابی دوباره استفاده شود، سیستمی که برای افراد نابینا ارزان و در دسترس است، تولید شود که اطلاعات مورد نیاز برای مسیریابی فراهم کند، به آنها اجازه دهد تا محیط را بدون کمک افراد بینا درک کنند و تأثیر کمی بر زیرساخت‌های موجود داشته باشد و بنابراین آن را در هر مکانی قابل استفاده کند.

هنگام تولید نرم‌افزار جهت‌یابی برای کاربران نابینا، بویژه کودکان، نیاز آشکاری به راهنمایی‌ها احساس می‌شود. به همین دلیل است که ما راهنمایی‌هایی را برای تولید کنندگان فراهم کردیم که باید در هنگام شروع کارهایشان آنها را مد نظر قرار دهند. برای مثال، ما پیشنهاد کردیم که باید از رنگ هایی که تضاد بالایی با همدیگر دارند استفاده شود، اما اگر شما فقط از ۳ یا ۴ رنگ استفاده کنید، کودکانی که باقیمانده بینایی دارند از میانجی‌ها خسته می‌شوند. به همین دلیل است که ما ترکیبات جدیدی از رنگ‌ها، رسانه‌ها و تصاویر را هنگام شروع کار پیشنهاد می‌کنیم. ولی هر تجربه طراحی باید در یک محدوده‌ی زمانی قابل توجه به طور رسمی مورد ارزیابی قرار گیرد، از روش‌های کاربردی استفاده کند و به این نکته توجه کند که احتمال خیلی پایینی وجود دارد که یک میانجی تولید شود که برای هر کاربر نابینا، کاربردی و برای هر نیازی متناسب باشد. اینکه میانجی‌هایی طراحی شوند که با الگوی تعامل اغلب کاربران نابینا تناسب داشته باشند، باید به یک رقابت تبدیل شود.

میانجی ها باید برای تعامل در دوره‌های زمانی طولانی در نظر گرفته شوند، چون بعضی از انواع نابینایی پیشرونده هستند(به مرور زمان بدتر می شوند) بنابر این طراحان باید انواع تکاملی را تولید کنند که خودشان را با کمبود بینایی تطبیق دهند.

هنگام مسیریابی، ابزار کمکی جابجایی الکترونیکی نباید بار اضافی بر فرد نابینا تحمیل کنند. این بدین مفهوم است که کاربران نابینا باید قادر باشند تا به صورت خودکار و بدون کمک گرفتن از افراد بینا جابجا شوند. ابزار باید قابل حمل باشند و در هنگام راه رفتن درون ورودی های باریک یا حرکت در راه پله‌ها، به راحتی قابل استفاده باشند. علاوه بر این، باید در نظر داشته باشیم که به کاربران اجازه دهیم تا در حین اینکه رشد می‌کنند،

Downloaded from www.exceptionaleducation.ir at 23:21 IRDT on Saturday June 18th 2016

وابستگی شان را به فن‌آوری مورد بحث کم کرده و مهارت‌های تحرک و جهت‌یابی‌شان را برای جابجا شدن توسعه دهند.

امرسون فلاک[۳۰] بیان کرد که ما در مورد اینکه چه کار کنیم تا یک فرد را به کره ی ماه بفرستیم، بیشتر می‌دانیم تا این که بدانیم چکار کنیم که یک فرد نابینا را از خیابان عبور دهیم. با توجه به تحلیل و تفسیر این پژوهش، ابزار کمکی جابجایی الکترونیکی از اینکه راه حل نهایی برای مشکلات حرکتی افراد نابینا باشند، هنوز خیلی فاصله دارند، بلکه آنها نقطه ی شروع خوبی برای کمک به افراد نابینا جهت توسعه، تمرین و کاربرد مهارت‌های حرکت و جهت یابی برای نتایج اجتماعی بهتر هستند.

زیرنویس‌ها :

1. Electronic travel aids
2.interfaces
3.navigation
4. Electronic travel aids
5. Mobility and orientation
6. magnetometer
7. accelerometer
8.gyroscopes
9. Leonard
10. Vogel
11. cafeteria
12.Scenario
13. segregated
14. Santa Lucia
15. Maisonnette
16. Lastarria
17.Landmarks
18. Game orientation
19. labels
20. Interaction
21. Audio cues
22. Non spoken
23. Iconic sounds
24. spoken sounds
25. verbalized
26. customization
27. Representation
28 .Infrastructure
29.static repositories
30 .Emerson Flouke

منبع

Sánchez, Jaime and Miguel, Elías.(2007).Guidelines for Designing Mobility and Orientation Software for Blind Children. (Eds.): INTERACT 2007, LNCS 4662, Part I, pp. 375–388, 2007.