

مروری بر جدیدترین سخت افزارها و نرم افزارهای کمک آموزشی ویژه کودکان و دانش آموزان نابینا و کم بینا

□ امید هاشمی صنعتی، کارشناسی ارشد مترجمی زبان انگلیسی، دانشکده زبان و ادبیات، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
□ زهرا همت*، کارشناسی ارشد روان شناسی عمومی، دانشکده روان شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

نوع مقاله: مروری • صفحات ۳۹ - ۴۷

چکیده

رشد روزافزون کمی و کیفی فناوری‌های گوناگون آموزشی رایانه‌ای ویژه‌ی دانش آموزان نابینا و کم بینا در دنیا، متولیان، مربیان و والدین کودکان و دانش آموزان با آسیب بینایی را بر آن می‌دارد تا با پیگیری تازه‌ترین اخبار این عرصه، با آخرین یافته‌های روز آشنا شوند و آن‌ها را در امر آموزش و پرورش این گروه از کودکان بکار برند. این مقاله بر آن است تا با بهره‌گیری از مقاله‌های علمی، وبسایت‌های تخصصی و منابع رسمی، کارآمدترین و جدیدترین‌های فناوری‌های آموزشی و توان بخشی در حوزه‌ی آسیب بینایی شامل سخت افزارها و نرم افزارها را معرفی و مرور کند.

واژه‌های کلیدی: کودکان و دانش آموزان با آسیب بینایی، فناوری‌های رایانه‌ای، فناوری‌های کمک آموزشی، فناوری‌های کمک توان بخشی

مقدمه

مرور تاریخچه آموزش و پرورش کودکان و دانش آموزان با آسیب بینایی پر از نوآوری‌ها و روش‌های گوناگونی است که مربیان در آموزش به این گروه از کودکان و دانش آموزان استفاده کرده‌اند. این حوزه، از نخستین حوزه‌هایی بود که توجه جامعه را به خود جلب کرد و به عرصه‌ای برای فعالیت‌های گروهی متخصصان و کارشناسان تبدیل شد.

آغازگر آموزش متمرکز به کودکان با آسیب بینایی، مؤسسه جوانان نابینا بود که والتین هوی^۱ در سال ۱۷۸۵ میلادی در پاریس تأسیس کرد. او کوشید به کمک طرح برجسته‌ی حروف لاتین، خواندن و نوشتن را به نابینایان بیاموزد. از آن

زمان تاکنون اقدامات بی‌شماری در جهت تسهیل هرچه بیشتر آموزش به افراد نابینا و کم بینا از سوی نهادهای دولتی یا مردمی انجام شده است که از مهم‌ترین آنها تأسیس مدرسه نابینایان پرکینز در سال ۱۸۲۵ میلادی و مهم‌تر از آن رسمیت یافتن خط بریل در سال ۱۸۵۴ میلادی بود.

با ورود به هزاره سوم میلادی و وقوع پیشرفت‌های شگفت‌انگیز در حوزه‌ی فناوری‌های رایانه‌ای، آموزش، کار و زندگی افراد با آسیب بینایی به شدت تحت تأثیر قرار گرفت و مسیرهای تازه‌ای برای آنان گشوده شد. سخت افزارها و نرم افزارهای گوناگون رایانه‌ای ابزارهای بسیار مناسبی در اختیار مربیان قرار دادند تا فرآیند یاددهی-یادگیری دانش آموزان نابینا و کم بینا را با تولید مواد آموزشی مناسب سامان دهند.

* Email: enya.h.7@gmail.com

1. Valentine Haüy

متصل می شود. یکی دیگر از نرم افزارهایی که در این دستگاه به کار رفته، نرم افزار آموزش بریل است که سعی دارد با فراهم آوردن محیطی شاد و سرگرم کننده فرآیند بریل آموزی را برای کاربر جذاب تر کند. در این قسمت کاربر می تواند دکمه های دستگاه تایپ خود را غیر فعال کند که در نتیجه با فشردن کلیدها بدون اینکه چیزی بر روی کاغذ نوشته شود فقط نام آنها خوانده می شود. همچنین بخش دیگری برای پیش آموزی بریل در نظر گرفته شده است که در این بخش، کاربران صرف نظر از اینکه چه نقطه هایی، کدام حروف را می سازند، با منطق ترکیب نقطه ها در بریل آشنا می شوند. همچنین بریل آموزان می توانند نحوه ی ایجاد و ویرایش متن ها را در همان مراحل ابتدایی کار فرا بگیرند. به کمک ساعت و تقویمی هم که در این دستگاه تعبیه شده است، معلمان می توانند بر زمان بندی آموزش نظارت داشته باشند. آموزگاران می توانند با اتصال صفحه کلید معمولی رایانه به این دستگاه برای دانش آموزان خود بریل بنویسند. همچنین با متصل کردن این دستگاه به آیفون می توانند ریز عملکرد دانش آموز خود را بر روی صفحه ی نمایشگر ملاحظه کنند. با استفاده از این امکانات والدین کودکان نابینا هم می توانند بر امر بریل آموزی کودکانشان نظارت کنند. این دستگاه با ابعادی معادل ۱۲ در ۲۴ در ۴۵ سانتیمتر و با وزن ۴٫۷ کیلوگرم عرضه می شود. برای نوشتن می توان از کاغذهای ۸۰ گرمی استفاده کرد. همچنین قابلیت چاپ انبوه نیز در این دستگاه گنجانیده شده است. زبان های انگلیسی، فرانسوی، اسپانیولی، ایتالیایی، چک، روسی، آلمانی، لهستانی، پرتغالی، یونانی، فنلاندی، سوئدی، نروژی، هلندی، چینی، عربی و سریلانکایی برای این دستگاه تعریف شده اند.

نام محصول دیگری که این شرکت عرضه می کند، قلم بریل^۲ است. این دستگاه، یک صفحه کلید بریل است که از طریق بلوتوث به دستگاه های هوشمند متصل می شود و به کاربر امکان می دهد با استفاده از ۶ کلید که به حالت دستگاه پرکینز طراحی شده اند، متنی را بنویسد.

محصول دیگر این شرکت بریل ویسپر^۳ است که امکان چاپ متن های بریل را برای دانش آموزان نابینا فراهم می سازد. اصلی ترین ویژگی این محصول، صدای کم آن در هنگام چاپ بریل است.^۴

آشکار است که آشنایی مریمان با این فناوری ها شرط مهم تسهیل فرآیند یاددهی-یادگیری کودکان و دانش آموزان با آسیب بینایی، ارائه ی آموزش بهتر همانند همسالان بینایشان، و مشارکت بیشتر آنان در اجتماع است.

مقاله پیش رو، ابزارها و فناوری های رایانه ای در حوزه آسیب بینایی را در دو دسته ی اصلی سخت افزار و نرم افزار برای دو گروه دانش آموزان نابینا و کم بینا معرفی می کند. تلاش بر این بوده است که معرفی این ابزارها تا حد امکان کوتاه و جامع باشد و پیوندهایی برای آشنایی بیشتر با هر ابزار ارائه شود.

سخت افزارهای کمک آموزشی ویژه ی کودکان و دانش آموزان نابینا

دروازه ی ورود نابینایان به دنیای سوادآموزی خط بریل است و به همین جهت بریل آموزی اهمیت ویژه ای در برنامه های آموزشی کودکان و دانش آموزان نابینا دارد. در برخی کشورها قوانینی برای ترویج بریل آموزی به وجود آمده است و شرکت های بسیاری به دنبال تولید محصولاتی برای تسهیل امر بریل آموزی به نابینایان بوده اند. در اینجا به معرفی برخی از مهم ترین نمونه های این محصولات می پردازیم.

محصولات شرکت مانت باتن^۱

دستگاه تایپ بریل و سامانه یادگیری خط بریل، از جمله محصولات این شرکت لهستانی است. ایده ی تولید دستگاه تایپ بریل به شکل الکترونیکی، ابتدا در انگلستان شکل گرفت اما این شرکت لهستانی این ایده را به نام خود ثبت کرد و در طول سه دهه ی گذشته انواع محصولات را بر پایه همین ایده روانه بازار کرده است.

سامانه آموزش بریل، محصول جالبی است که این شرکت با هدف تسهیل روند آموزش بریل به دانش آموزان نابینا تولید کرده است. این دستگاه علاوه بر امکان تایپ به روش معمول، امکانات دیگری هم در اختیار بریل آموزان قرار می دهد. یکی از جذاب ترین ویژگی های به کار رفته در این دستگاه کیفیت صدای آن است که تمامی دکمه های فشرده شده یا حروف نوشته شده را برای بریل آموز می خواند. این دستگاه تنها دستگاهی است که با کمک بلوتوث به محصولات شرکت اپل

1. Mountbatten
2. Braille Pen

3. Braille Whisper

۴. علاقمندان می توانند برای آشنایی بیشتر با محصولات شرکت مانت باتن به نشانی <http://mountbattenbrailier.com> مراجعه کنند.

ابزار آموزش بریل از راه دور

شرکت ای بی بریلر^۱ سال‌های زیادی است که در کار تولید تجهیزات برای تبدیل متن به خط بریل در قالب‌های الکترونیکی فعالیت می‌کند. پرت^۲ بسته‌ای است مشتمل بر یک سخت افزار و تعدادی نرم افزار که قرار است امکان آموزش بریل به نابینایان را از راه دور فراهم سازد. سخت افزار استفاده شده در این بسته، چاپگر بریل کوزمو^۳ قرار گرفته است که در مقایسه با انواع مشابه خود قیمت کمتری دارد. به علاوه در طراحی آن به موضوع کاهش صدا نیز توجه ویژه شده است به طوری که دانش آموز نابینا به سادگی می‌تواند در کلاس‌های فراگیر و در کنار دانش آموزان بینا از آن استفاده کند. بسته‌ی پرت به چند نرم افزار مجهز است که امکان برقراری ارتباط صوتی با آموزگار بریل را فراهم می‌کند. همچنین معلم می‌تواند هر کلیدی را که دانش آموز نابینا بر روی صفحه کلید بریل پرت فشار می‌دهد، بر روی صفحه نمایش بریل یا چنانچه بینا باشد بر روی صفحه نمایش معمولی خود مشاهده کند و به کمک ارتباط صوتی که قبلاً برقرار شده است، راهنمایی‌های لازم را در اختیار دانش آموز نابینا قرار دهد.

چاپگر کوزمو علاوه بر امکانات بالا، قابلیت اتصال به صفحه کلیدهای معمولی را هم دارد و چنانچه آموزگار در مدرسه عادی به خط بریل آشنا نباشد، به سادگی می‌تواند تکالیف دانش آموز نابینا را به بریل برگرداند یا برعکس، تکالیف بریل دانش آموز را به خط بینایی دریافت کند.

از مزایای دیگر بسته‌ی پرت این است که دانش آموزان نابینایی که در مناطق دور افتاده زندگی می‌کنند نیز به سادگی می‌توانند به کمک این سامانه از آموزش‌های بریل برخوردار شوند و دیگر نیازی به حضور فیزیکی معلم نخواهد بود. همچنین معلمان کارآموده می‌توانند آموزش‌های خود را از راه دور، در اختیار گروه بزرگ‌تری از علاقمندان نابینا قرار دهند^۴.

تقویت لامسه و یادگیری بریل به کمک لگو

شرکت لگو یک شرکت دانمارکی قدیمی است که به دلیل اسباب بازی‌هایش شهرت دارد. محصولات این شرکت در واقع آجرهایی پلاستیکی هستند که کودکان می‌توانند با اتصال آنها به یکدیگر شکل‌ها و حجم‌های گوناگونی را بسازند. این شرکت در راستای شعار یادگیری از راه بازی^۵ که برای فعالیت‌هایش در نظر گرفته است، مدتی است که با همکاری خانه چاپ آمریکا^۶ لگوهای بریل را برای استفاده‌ی کودکان نابینای سنین پیش‌دبستان طراحی می‌کند. لگوهای بریل شامل اعداد و حروف بریل هستند که بر روی پلاستیک حک شده‌اند و کودکان نابینا می‌توانند به کمک آنها شکل‌های گوناگون بسازند. بازی با لگوهای بریل، علاوه بر تقویت حس لامسه، مهارت‌های دست‌ورزی، شناختی، خلاقیت و تصور فضایی کودکان با آسیب بینایی را نیز تقویت می‌کند.

هر بسته لگوی بریل شامل ۳۰۰ آجر و ۳ زمین بازی پلاستیکی است و به کودکان نابینا کمک می‌کند با نقطه‌های بریل آشنا شده و مفهوم ۶ نقطه را درک کنند. همچنین می‌توان با کنار هم چیدن آجرها واژه‌ها و اعداد را نیز ایجاد کرد و با شکل بریل آنها آشنا شد. شرکت لگو، متعهد شده است تا این بسته‌ها را به رایگان در اختیار مراکز آموزشی ویژه‌ی کودکان نابینای پیش‌دبستانی در سراسر دنیا قرار دهد. این اقدام در حال حاضر در بیست کشور جهان به انجام رسیده است و به نظر می‌رسد تعداد کشورها به زودی افزایش یابد. مؤسسات صرفاً با اثبات فعالیت‌شان در زمینه‌ی کودکان نابینا می‌توانند بسته‌های لگو را دریافت کنند^۷.

انواع چاپگرهای بریل^۸

دستگاه‌هایی که متن بینایی را به خط بریل بر روی کاغذ برجسته می‌کنند، چاپگر بریل می‌نامیم. تاکنون ۳۱ مدل از

1. EBrailler

2. Braille Education Remote Tool (BERT)

3. Cosmo Braille Embosser

۴. با پرداخت ۲۵۰۰ دلار می‌توان ضمن خرید چاپگر بریل کوزمو از چهار ماه اشتراک بسته‌ی پرت هم بهره‌مند شد. دانش آموزان می‌توانند در پایان چهار ماه با پرداخت حق اشتراک از بسترهای نرم‌افزاری و برخط پرت استفاده کنند. این خدمات برخط برای معلمان رایگان در نظر گرفته شده است. علاقمندان می‌توانند با مراجعه به لینک <https://ebrailler.com> جزئیات بیشتری را مطالعه کنند.

5. Learning through play

6. American Printing House (APH)

۷. توضیحات بیشتر درباره‌ی نحوه‌ی استفاده از لگوی بریل و تأثیر آن در آموزش به کودکان نابینا در وب‌گاهی که به همین منظور طراحی شده، درج شده است. علاقمندان می‌توانند با استفاده از نشانی <https://www.legobraillebricks.com> توضیحات بیشتری را مطالعه کنند.

8. Braille Embosser

گفته شد که چاپگرهای الکترونیکی برای ارتباط با رایانه و تبدیل کردن متن‌های نوشته شده در واژه‌پردازهای بینایی به خط بریل، به نرم‌افزار رابط نیاز دارند. به این منظور، هر شرکتی نرم‌افزار خاص خود را در اختیار خریداران چاپگرها قرار می‌دهد. برای مثال، شرکت‌های آلمانی از نرم‌افزار آر.تی.اف.سی^۵ استفاده می‌کنند. اما شرکت ایندکس نرم‌افزارهای وین بریل^۶ و داکزبری^۷ را به کاربران خود پیشنهاد می‌کند. وین بریل نرم‌افزاری است که به طور اختصاصی برای دستگاه‌های تولید شده در شرکت ایندکس طراحی شده است اما داکزبری نرم‌افزار مستقلی است که از سوی شرکت‌های مختلف به کاربران توصیه می‌شود. نسخه‌های مختلف هر یک از این نرم‌افزارها امکانات خاص خود را دارد و هر کس به فراخور نیاز یا تسلطش بر هر کدام از این نرم‌افزارها، می‌تواند با یکی از نسخه‌های وین بریل یا داکزبری عملیات تبدیل را انجام دهد. هرچند، کاربرانی که قصد استفاده از ویدئوهای به روز را دارند، بهتر است از نسخه‌های مختلف داکزبری استفاده کنند.

نرم‌افزارها علاوه بر تبدیل متن‌ها به بریل، امکان ترسیم شکل‌های مختلف را هم در اختیار کاربران قرار می‌دهند. آشنایی با ابزارهای رسم شکل در وین بریل و داکزبری به معلمان کمک می‌کند تا بتوانند مفاهیم مختلف در درس‌هایی مانند ریاضی، هندسه، علوم یا جغرافیا را با سهولت بیشتری به دانش‌آموزان نایبنا آموزش دهند.^۸

آماده‌سازی نایبنايان برای برنامه‌نویس شدن

با پیشرفت فناوری‌ها این امکان برای دانش‌آموزان نایبنا به وجود آمده است که وقتی به آینده‌ی شغلی خود فکر می‌کنند، انتخاب‌های بیشتری پیش رو داشته باشند و از کلیشه‌های مرسوم وکیل، معلم، نوازنده یا ماساژور شدن فراتر روند. یکی از انتخاب‌های جدید شغلی برای نایبنا، برنامه‌نویسی رایانه‌ای است. البته ورود به این عرصه و رسیدن به موفقیت، مستلزم تقویت مهارت‌های خاص از دوره‌ی کودکی

انواع چاپگرهای بریل به وسیله‌ی شرکت‌های مختلف در جهان ساخته شده است که ۲۷ مدل آن هنوز مورد استفاده قرار می‌گیرند. چاپگر بریل جزء محصولات گران قیمت به حساب می‌آید و به طور معمول خریداران آن مؤسسات مرتبط با افراد نایبنا هستند.^۱

چاپگرها از نظر سرعت و روش چاپ با هم تفاوت دارند. کندترین و سریع‌ترین چاپگرهای بریل به ترتیب ۱۰ و ۸۰۰ نویسه در ثانیه چاپ می‌کنند. بدیهی است که هرچه سرعت چاپ بالاتر می‌رود، بر قیمت چاپگر هم افزوده می‌شود. چاپگرها از نظر شیوه‌ی عملکرد، به دو گروه مکانیکی و الکترونیکی تقسیم می‌شوند. چاپگرهای مکانیکی که به آنها چرخشی یا ملخی^۲ هم می‌گویند، برای حروف چینی به صفحات زینکی مخصوص نیاز دارند. این چاپگرها از سرعت بالایی برخوردارند و در چاپ خانه‌های بزرگ بریل که پاسخگوی نیاز مطالعاتی یک کشور هستند به کار برده می‌شوند. یکی از محدودیت‌های مهم آنها این است که جد اول و اشکال برجسته را نمی‌توان با آنها چاپ کرد، یا ممکن است این امکان را به سختی ایجاد کنند.

نوع دوم چاپگرهای بریل که در دو دهه‌ی گذشته طراحی و به بازار عرضه شده‌اند، به شکل الکترونیکی عمل می‌کنند و برای چاپ متون بر روی کاغذ به رایانه و نرم‌افزار مخصوص نیاز دارند. این نرم‌افزارها متون الکترونیکی بینایی را به بریل تبدیل و متن تبدیل شده را به چاپگر ارسال می‌کنند و چاپگر آن متن را به تعداد مورد نیاز، بر روی کاغذ چاپ می‌کند. چاپگرهای الکترونیکی شناخته شده و قابل اعتماد، به طور معمول ساخت اروپا هستند. دو شرکت تیل^۳ آلمان و ایندکس بریلر سوئد^۴ بهترین چاپگرهای الکترونیکی را تولید می‌کنند. چاپگرهای ایندکس در ایران شناخته شده است و انواع مختلفی از آن در مدارس و مراکز مختلف ویژه نایبنايان وجود دارد. این چاپگرها قابلیت چاپ متن را به شکل یک‌رو در هر صفحه یا به صورت دو رو در دو صفحه‌ی پشت سر هم و حتی چاپ متن به شکل ۴ صفحه همزمان را دارند. از نوع آخر آن بیشتر در مراکز تولید کتاب‌های بریل استفاده می‌شود.

۱. در حال حاضر ارزان‌ترین چاپگر بریل حدود ۱۷۰۰ دلار و گران‌ترین آن‌ها ۸۶۰۰۰ دلار قیمت دارد.

2. Rotary

3. Thiel

4. Index Braille

5. RTFC

6. WinBraille

7. Duxbury Braille Translator

۸. اطلاعات بیشتر در مورد چاپگرهای ایندکس و نرم‌افزار وین بریل در وبگاه شرکت ایندکس به نشانی <https://www.indexbraille.com> در دسترس است. در وبگاه خانه چاپ بریل آمریکا به نشانی <http://www.aph.org> هم اطلاعات قابل توجهی در این خصوص یافت می‌شود. آخرین اطلاعات در خصوص داکزبری از نشانی <http://www.duxburysystems.com> قابل دریافت است.

کتابخانه‌ها کتاب‌های تازه را نیز با همین قالب ضبط و منتشر می‌کنند و این کار را در اصطلاح دیجیتال کردن منابع کتابخانه‌ای نامیده‌اند که نام چندان مناسبی نیست. دیجیتال کردن کتاب‌ها برای افراد نابینا تعریف و ابزار خاص خود را دارد که در ادامه به طور مختصر توضیح داده می‌شود.

کتاب‌های دیجیتال ویژه نابینایان، با قالبی به نام دیزی^۴ تولید می‌شود که از فایل‌های ام. پی. تری و اِکس. ام. ال^۵ تشکیل شده است. متن کتاب به شکل صوتی و با قالب ام. پی. تری و متن نوشتاری هم در قالب اِکس. ام. ال ذخیره می‌شود. متنی که به صوت تبدیل شده ممکن است با صدای انسان یا به وسیله موتور صوتی ساخته شده باشد. از ترکیب متن و فایل صوتی، فایل موسوم به دیزی ساخته می‌شود. اما چه مزایای این نوع فایل‌ها دارند؟

کتابی که به شکل دیزی ارائه می‌شود، هم‌زمان متن و صوت را در اختیار کاربر نابینا قرار می‌دهد. به این ترتیب، کاربر در حین گوش کردن به فایل صوتی، به متن کتاب هم دسترسی دارد و می‌تواند در صورت نیاز، به وسیله نمایشگر بریل، از روی متن در حال پخش خط را دنبال می‌کند، متن را به شکل کلمه به کلمه بخواند یا املاء کلمات را مشاهده کند. نکته قابل توجه در باره‌ی قالب دیزی آن است که علی‌رغم وجود تمام ملزومات تولید کتاب‌های صوتی، متولیان اقدام به تولید این دست کتاب‌ها نمی‌کنند!

برای مطالعه‌ی کتاب‌های تولید شده به شکل دیزی، نیاز به ابزاری به نام دیزی خوان^۶ است. دیزی خوان ممکن است به شکل نرم‌افزاری باشد که روی رایانه یا تلفن همراه کاربر نابینا نصب می‌شود، یا به صورت سخت‌افزاری جداگانه^۷ باشد که امکان مطالعه‌ی کتاب با قالب دیزی را به شکل مستقل فراهم می‌کند.

در حال حاضر، محبوب‌ترین دستگاه دیزی خوان در دنیا ویکتورخوان^۸ است زیرا این دستگاه به کاربر امکان می‌دهد با کمترین دکمه بتواند بر روی کتاب‌ها حرکت کند. کاربر به کمک ویکتورخوان می‌تواند هم‌زمان صوت و متن را کنترل کند، سرعت خوانده شدن متن را کم یا زیاد کند و قسمت‌های گوناگون متن را از نظر بگذراند. علاوه بر اینها، کاربر می‌تواند از

است. شرکت‌های زیادی اقدام به طراحی بازی‌های نرم‌افزاری یا فیزیکی به منظور تربیت برنامه‌نویس‌های آینده کرده‌اند که تا پیش از این، هیچ‌یک برای افراد نابینا قابل استفاده نبود. شرکت ماکروسافت با تشخیص این خلأ و با مشورت خانه چاپ آمریکا، ابزاری به نام گُد جامپر^۱ را طراحی کرده است. این ابزار با هدف استفاده‌ی کودکان و نوجوانان نابینا ساخته شده است و شامل چندین مکعب قابل جابه‌جایی است که بر روی یک سطح، چیده می‌شوند. دستگاه به وسیله‌ی یک کابل به رایانه متصل می‌شود و یک نرم‌افزار وظیفه‌ی کنترل، برنامه‌ریزی و هدایت آن را به عهده دارد. با انتخاب هر کدام از قالب‌هایی که از پیش در نرم‌افزار تعریف شده‌اند، هر کدام از مکعب‌ها نقش و کارکرد خاصی را می‌پذیرند و کودکان می‌توانند با تغییر محل قرارگیری هر مکعب، در روند عملکرد هر مکعب تغییر ایجاد کنند. نابینایان می‌توانند به وسیله این مکعب‌ها انواع و اقسام زنجیره‌ها را بسازند. زنجیره‌هایی که هر یک می‌تواند یک ترانه‌ی کودکانه، یک قصه‌ی صوتی یا حتی یک لطیفه‌ی صوتی تولید کند. کودکان می‌توانند با استفاده از خلاقیتشان، این زنجیره‌ها را بسازند. حل مسئله و تفکر منطقی، از دیگر مهارت‌هایی است که در استفاده از این اسباب بازی، در کودکان نابینا تقویت می‌شود.

گُد جامپر دو ویژگی بارز دارد که آن را از دیگر اسباب بازی‌های ویژه‌ی نابینایان متمایز می‌کند؛ اول آنکه، نیاز نیست معلم حتماً متخصص رایانه یا برنامه‌نویس باشد و هر معلمی با هر سطحی از دانش در زمینه‌ی رایانه می‌تواند به کودک نابینا کمک کند. دوم اینکه، این وسیله بر خلاف بسیاری از بازی‌های نابینایی، می‌تواند به عنوان یک اسباب بازی مشترک میان کودکان بینا و نابینا استفاده شود.^۲

دستگاه‌های کتاب خوان ویژه نابینایان

در طول دو دهه‌ی اخیر و با فراگیر شدن استفاده‌ی عموم مردم از فایل‌های صوتی با پسوند ام. پی. تری^۳، کتابخانه‌های نابینایان هم اقدام به تبدیل کتاب‌های صوتی ضبط شده بر روی نوارهای کاست به فایل‌های صوتی کرده‌اند. این

1. Code Jumper

۲. قیمت گُد جامپر هزار دلار و اطلاعات بیشتر درباره‌ی آن در نشانی <https://codejumper.com/> موجود است.

3. MP3

4. Digital Accessible Information SYstem (DAISY)

5. XML

6. DAISY Reader

7. DAISY Player

8. Victor Reader

قابلیت نشانه گذاری^۱ قسمت های متن استفاده کند. علاوه بر اینها ویکتورخوان قابلیت اتصال به اینترنت و وبگردی را هم دارد. رادیو اف. ام و ضبط کننده ی صدا هم از دیگر امکانات این دستگاه است.^۲

سخت افزارهای کمک آموزشی ویژه دانش آموزان کم بینا

با افزایش دسترسی عمومی به گوشی های هوشمند و پیشرفت هایی که در آنها به وجود آمده است، بسیاری از افراد کم بینا ترجیح می دهند برای رفع نیازهایشان از امکانات فراهم شده در این گوشی ها استفاده کنند. درشت نمایی که به راحتی از طریق دوربین گوشی فراهم می شود بیشترین قابلیت است که کاربران کم بینا از آن بهره می گیرند. کاربران کم بینا می توانند در مواقعی مانند خواندن قیمت کالاها یا منوی رستوران که در لحظه احتیاج به خواندن متن های کاغذی پیدا می کنند، از دوربین گوشی استفاده کنند. مطالعه ی متن های درسی اما حکایتی دیگر دارد.

کاربران کم بینا ترجیح می دهند برای مطالعه ی متن های درسی از درشت نماهای^۳ جانبی که به شکل های مکانیکی یا الکترونیکی در بازار عرضه می شود، استفاده کنند. درشت نماهای الکترونیکی به دو شکل قابل حمل و رومیزی عرضه شده اند و درشت کردن متن کتاب ها و سایر متن های درسی، تنها یکی از قابلیت های آنها است. ثابت نگه داشتن تصویر بر روی بخش خاصی از متن، تغییر اندازه ی قلم تا بیست برابر و تغییر رنگ پس زمینه ی متن ها برای ایجاد کنتراست (تضاد رنگی) بهتر، از جمله امکانات دیگری است که این دستگاه ها در اختیار کاربران قرار می دهند.^۴

درشت نمایی در رایانه به کمک زوم تکست^۵

سخت افزارهای مخصوص درشت نمایی که پیش تر معرفی شدند، صرفاً هنگام مطالعه ی متن های چاپی روی کاغذ به کار

می آیند. اما کاربران کم بینا در بسیاری مواقع نیاز دارند متن های نمایش داده شده بر روی نمایشگر رایانه را مطالعه کنند و در این صورت به نرم افزارهای درشت نما نیاز دارند. این کاربران به طور معمول از نرم افزار مگنیفایر^۶ که بر سیستم عامل های ویندوز و اندروید نصب شده است، استفاده می کنند. محدودیت های موجود در درشت نماهای پیش فرض سیستم عامل ها باعث شد تا برخی از شرکت های نرم افزاری به فکر طراحی درشت نما برای ویندوز و سایر سیستم های عامل بیفتند. شرکت نام آشنای فریدم ساینیتیفیک^۷ در این زمینه پیشتاز است و در سال های گذشته با تولید دو نرم افزار مَجیک^۸ و زوم تکست امکان درشت نمایی را در اختیار کاربران قرار داده است. این شرکت اخیراً تصمیم گرفت درشت نما و صفحه خوان را در یک بسته ارائه کند. به همین دلیل با به روز رسانی های نرم افزارهای خود، صفحه خوان جاز را با زوم تکست تلفیق کرد و بسته ای نرم افزاری با نام فیوژن^۹ را برای همه ی افراد با آسیب بینایی عرضه کرد. فیوژن به کاربران امکان می دهد هر جا که لازم است از صفحه خوان جاز برای خواندن متن و هر گاه نیاز دارند از زوم تکست برای درشت نمایی و مطالعه ی متون استفاده کنند.

نرم افزارهای کمک آموزشی ویژه دانش آموزان نابینا

بسیاری از نابینایان ترجیح می دهند به جای اینکه برای انجام هر یک از کارهای تحصیلی از دستگاه یا ابزار مجزایی استفاده کنند، همه ی این کارها را به کمک نرم افزارهایی که بر روی رایانه یا تلفن همراهشان دارند، انجام دهند. شمار نرم افزارهایی که ویژه ی کاربران نابینا یا کم بینا تهیه شده اند، بسیار است. این نوشته، به چند مورد خاص که با اهداف آموزشی تولید شده اند، اشاره خواهد کرد.

نرم افزارهای صفحه خوان، ضروری ترین نیاز نابینایان در هنگام کار با رایانه

در این نوشتار بارها از نرم افزارهای موسوم به صفحه خوان یاد کرده ایم. صفحه خوان ها، به گروهی از نرم افزارها اطلاق

1. Bookmark

۲. ویکتورخوان محصول شرکت Humanware است. علاقمندان می توانند از طریق نشانی اینترنتی <http://www.humanware.com> با انواع مختلف آن آشنا شوند.

3. Magnifier

۴. یکی از قدیمی ترین و معتبرترین تولید کننده های مگنیفایرهای الکترونیکی در دنیا شرکت Freedom Scientific است. علاقمندان به این حوزه می توانند برای آشنایی بیشتر با این دستگاه ها به نشانی اینترنتی <http://freedomscientific.com> مراجعه کنند.

5. ZoomText

8. Magic

6. Magnifier

9. Fusion

7. Freedom Scientific

که متولی آن یک شرکت استرالیایی است. این صفحه خوان بر خلاف جاز کاملاً رایگان است و مبتنی بر قواعد و قوانین نرم افزارهای متن باز^{۱۱} طراحی و عرضه شده است. نرم افزارهای متن باز توسط کاربران داوطلب توسعه می یابند و متولیان صرفاً بر صحت کدهای اضافه شده به نرم افزار نظارت دارند. رایگان بودن این صفحه خوان باعث پیشی گرفتن تعداد کاربران آن نسبت به صفحه خوان جاز در سالهای اخیر شده است.

آموزش ریاضی به دانش آموزان نابینا به کمک زبان نشانه گذاری ریاضی

بسیاری از دانش آموزان نابینا به علت نبودن امکانات کافی برای درک مفاهیم ریاضی، عطای فراگیری این دانش جذاب را به لقایش بخشیده اند. اما در حال حاضر امکانات گوناگونی به شکل سخت افزارها، نرم افزارها یا تلفیقی از این دو عرضه شده اند که تسهیل کننده ی شرایط یادگیری ریاضی برای نابینایان هستند.

در میان سخت افزارها، ماشین حسابها از جایگاه خاصی برخوردارند. انواع ماشین حسابهای گویا، از ماشین حسابهای ارزان قیمتی که فقط ۴ عمل اصلی را آن هم تنها تا ۸ رقم محاسبه می کنند، تا ماشین حسابهایی که جزء رده های مهندسی طبقه بندی می شوند، در دسترس افراد نابینا هستند. آریون تی. آی ۸۴^{۱۲} ماشین حساب مطمئن و شناخته شده ای است که برای استفاده ی افراد نابینا متناسب سازی شده و در بازار عرضه می شود. این ماشین حساب کاملاً حرفه ای است که به یک صفحه خوان مجهز شده و علاوه بر منوها و بخش تنظیمات، تمام عملیاتهای انجام شده و حتی نمودارها را برای کاربر نابینا می خواند. این دستگاه قابلیت اتصال به رایانه را هم دارد و کاربر می تواند عملیات ریاضی را به شکل بینایی یا بریل، چاپ کند.

می شود که قادرند نوشته های مندرج در صفحه نمایش دستگاه های هوشمند را به صوت تبدیل کنند. در نتیجه، کاربر نابینا می تواند به کمک این نرم افزارها با هرگونه ابزار مبتنی بر سیستم عامل، کار کند. هر صفحه خوان عموماً از این امکان هم برخوردار است که بتواند ارتباط میان دستگاه نمایشگر بریل^۱ را با سیستم عامل برقرار کند تا کاربران نابینا بتوانند در کنار تبدیل متن به صوت، از شکل تبدیل شده ی متن های صفحه نمایش به بریل هم استفاده کنند.

جاز^۲ قدیمی ترین صفحه خوان متناسب برای سیستم عامل ویندوز است^۳. اولین نسخه این نرم افزار در ژانویه ۱۹۹۵ میلادی و آخرین نسخه ی آن در آگوست ۲۰۲۰ میلادی منتشر شد. به این ترتیب عمر صفحه خوان جاز به ربع قرن رسیده است. این صفحه خوان تقریباً از تمامی نسخه های ویندوز پشتیبانی می کند و نابینایان می توانند به کمک آن علاوه بر ویندوز، با سایر نرم افزارهایی هم که در طراحی شان استانداردهای دسترسی پذیری لحاظ شده باشد، کار کنند. این صفحه خوان همچنین مجهز به سکویی^۴ برای برنامه نویسی است. چنانچه نرم افزاری استانداردهای دسترسی^۵ را در طراحی لحاظ نکرده باشد یا برنامه ی جاز عملکرد صحیحی در نرم افزار خاصی نداشته باشد، کاربران آشنا با زبان برنامه نویسی اسکریپت می توانند به کمک این قابلیت، برنامه ی جاز را به گونه ای هدایت کنند که از آن نرم افزار هم پشتیبانی کند. قابل ذکر است که صفحه خوان جاز یک نرم افزار تجاری است و نسخه های مختلف آن بین ۸۰۰ تا ۱۰۰۰ دلار قیمت دارد. نسخه ی نمایشی^۶ این صفحه خوان ۴۵ دقیقه کار می کند^۷ و کاربران با هر بار راه اندازی مجدد^۸ رایانه می توانند ۴۵ دقیقه دیگر هم از آن استفاده کنند^۹.

دیگر صفحه خوانی که از سال ۲۰۰۹ میلادی در اختیار کاربران قرار گرفته است، صفحه خوانی با نام این. وی. دی. آی^{۱۰} است

1. Braille Display

2. Job Access With Speech (JAWS)

۳. توسعه دهنده و عرضه کننده ی این صفحه خوان شرکت Freedom Scientific است.

4. Platform

6. Demo

5. Accessibility

۷. نسخه ی نمایشی این صفحه خوان بر روی وبسایت [Http://freedomscientific.com](http://freedomscientific.com) قرار داده شده است.

8. Restart

۹. کاربران ایرانی از راه های مختلفی برای استفاده رایگان از این صفحه خوان بهره می گیرند. از جمله این که آن را به شکل غیر قانونی و اصطلاحاً Crack شده از طریق اینترنت بارگیری و استفاده می کنند.

10. Non-Visual Desktop Access (NVDA)

12. Orion TI-84

11. Open Source

مَت. اِم. اِل توسط افراد نابینا، افزونه هایی برای صفحه خوان های جاز و اِن. وی. دی. ای طراحی شده است و کاربران نابینا می توانند با نصب این افزونه ها، به سادگی محتوای ریاضی را در ویرایشگر وُرد یا مرورگرهای مختلف مطالعه کنند.

هموار شدن مسیر یادگیری موسیقی با دَنسینگ داتز^۷

چند سالی است که موسیقی به عنوان یک رشته ی تحصیلی به انتخاب های دانش آموزان نابینا در دوره ی دبیرستان اضافه شده است. این رشته از دیرباز مورد علاقه ی بسیاری از نابینایان بوده است و دسترسی نداشتن به نت های موسیقی، مشکلی قدیمی آنان به حساب می آمد. همین مشکل باعث می شد تا بسیاری از نابینایان مستعد و علاقمند، نتوانند موسیقی را به عنوان یک رشته تحصیلی پی گیری کنند. شرکت قدیمی دَنسینگ داتز اما این مشکل را تا حد زیادی حل کرده است. این شرکت ابزاری به نام لایم لایتز^۸ را برای افراد کم بینا طراحی کرده است که نت های چاپ شده بر روی کاغذ را تا ۱۰ برابر بزرگ می کند. برای افراد نابینا هم این امکان فراهم شده است که متن های چاپی موسیقی را اسکن و به بریل تبدیل کنند. این کار با استفاده از ۳ نرم افزار انجام می شود. اولی،

از جمله موارد تلفیق سخت افزار و نرم افزار، می توان به آنچه در نرم افزار داکزبری اتفاق می افتد، اشاره کرد. این نرم افزار، یک مترجم و مبدل بریل است که به همراه چاپگرهای بریل در اختیار کاربران قرار می گیرد. قابلیت ترسیم شکل، از جمله امکاناتی است که داکزبری فراهم کرده است. در بعضی چاپگرهای بریل هم این امکان گنجانده شده که شکل های رسم شده در این نرم افزار را به شکل برجسته بر روی کاغذ بریل چاپ کنند. آشنایی معلمان ریاضی با نحوه ی رسم شکل در داکزبری می تواند فهم نمودارها و جداول را برای دانش آموزان نابینا آسان تر کند.

در زمینه ی نرم افزار هم اتفاقات قابل توجهی رخ داده است. به طور مثال، برای مرورگر کروم^۱ افزونه ای طراحی شده که می تواند نمودارها را به شکل صوتی برای نابینایان بخواند. افزون بر تمامی موارد بالا، شاید بتوان گسترش استفاده از مَت. اِم. اِل^۲ و همچنین طراحی افزونه های مربوط به خواندن کدهای نوشته شده به زبان مَت. اِم. اِل را عنوان انقلابی در دسترسی نابینایان به ریاضی دانست. مَت. اِم. اِل یک زبان نشانه گذاری نظیر اِچ. تی. اِم. اِل^۳ و اِکس. اِم. اِل^۴ است. این زبان، به طور خاص برای نوشتن فرمول ها و سایر محتوای رشته ریاضی طراحی شده است^۵. برای خوانده شدن متن های

جدول شماره ۱) سخت افزارها و نرم افزارهای کمک آموزش برای یادگیری افراد نابینا و کم بینا

کم بینایان		نابینایان	
نرم افزار	سخت افزار	نرم افزار	سخت افزار
لایم لایتز	گوشی های هوشمند	سامانه ی یادگیری و آموزش بریل	دستگاه تایپ بریل
مگنیفایر	درشت نماهای مکانیکی	پرت	صفحه کلید قلم بریل
مجیک، زوم تکست	و الکترونیکی	وین بریل و داکزبری	چاپگر بریل ویسپر
فیوزن		دیزی خوان	چاپگر کوزمو
		جاز	آجرهای پلاستیکی
		اِن. وی. دی. ای	چاپگرهای مکانیکی و الکترونیکی
		شارپ آی، لایم، گودفیل	گُد جامپر
			دیزی خوان
			ماشین حساب گویا

1. Chrome
2. MathML

3. HTML
4. XML

۵. معلمان می توانند با مراجعه به نشانی اینترنتی <http://www.w3.org> نحوه ی نوشتن به زبان MathML را فرا بگیرند.

6. Internet explorer, Firefox, Chrome
7. Dancing Dots

8. Lime Lighter

نرم افزار شارپ آی^۱ است که متن را اسکن می کند. نرم افزار دوم، برنامه ی لایم^۲ است که ویرایش محتوای اسکن شده را به عهده دارد و کاربر می تواند متن های غیرموسیقیایی مانند عناوین یا توضیحات و اشعار را هم به محتوا اضافه کند. سومین نرم افزار، گودفیل^۳ است که نت های تبدیل شده به بریل را به چاپ گر بریل ارسال و چاپ می کند^۴.

جمع بندی و خلاصه

به نظر نگارنده، تهیه ی جدولی ساده و مختصر از مطالب فوق، مانند جدول صفحه قبل می تواند برای ایجاد نظم ذهنی در خود و خوانندگان گرامی بسیار مفید باشد. (جدول شماره ۱)

تضاد منافع

نویسندگان این پژوهش هیچ گونه تضاد منافی نداشتند.

منابع برای مطالعه بیشتر

1. Suzanne Robitaille, The Illustrated Guide to Assistive Technology and Devices: Tools and Gadgets for Living Independently
2. Marion A. Hersh, Michael A. Johnson, Assistive Technology for Visually Impaired and Blind People
3. <http://www.afb.org/>
4. <http://www.nfb.org/>
5. <http://www.teachingvisuallyimpaired.com/>
6. <http://www.lssproducts.com/>
7. <http://www.perkinselearning.org/>