

مروری بر جدیدترین سخت افزارها و نرم افزارهای کمک آموزشی ویژه کودکان و دانش آموزان نایینا 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 فناوری های گوناگون آموزشی رایانه ای ویژه دانش آموزان نایینا و کم بینا در دنیا، متولیان، مریان و والدین کودکان و دانش آموزان با آسیب بینایی را بر آن می دارد تا با پیگیری تازه ترین اخبار این عرصه، با آخرين یافته های روز آشنا شوند و آن ها را در امر آموزش و پرورش این گروه از کودکان بکار بردند. این مقاله بر آن است تا با بهره گیری از مقاله های علمی، وبسایت های تخصصی و منابع رسمی، کارآمدترین و جدیدترین های فناوری های آموزشی و توان بخشی در حوزه های آسیب بینایی شامل سخت افزارها و نرم افزارها را معرفی و مرور کند.

واژه های کلیدی: کودکان و دانش آموزان با آسیب بینایی، فناوری های رایانه ای، فناوری های کمک آموزشی، فناوری های کمک توان بخشی

مقدمه

زمان تاکنون اقدامات بی شماری در جهت تسهیل هرچه بیشتر آموزش به افراد نایینا و کم بینا از سوی نهادهای دولتی یا مردمی انجام شده است که از مهم ترین آنها تأسیس مدرسه نایینایان پرکینز در سال ۱۸۲۵ میلادی و مهم تر از آن رسمیت یافتن خط بریل در سال ۱۸۵۴ میلادی بود.

با ورود به هزاره سوم میلادی و وقوع پیشرفت های شگفت انگیز در حوزه فناوری های رایانه ای، آموزش، کار و زندگی افراد با آسیب بینایی به شدت تحت تأثیر قرار گرفت و مسیرهای تازه ای برای آنان گشوده شد. سخت افزارها و نرم افزارهای گوناگون رایانه ای ابزارهای بسیار مناسبی در اختیار مریان قرار دادند تا فرآیند یاددهی - یادگیری دانش آموزان نایینا و کم بینا را با تولید مواد آموزشی مناسب سامان دهند.

مرور تاریخچه آموزش و پرورش کودکان و دانش آموزان با آسیب بینایی پر از نوآوری ها و روش های گوناگونی است که مریان در آموزش به این گروه از کودکان و دانش آموزان استفاده کرده اند. این حوزه، از نخستین حوزه هایی بود که توجه جامعه را به خود جلب کرد و به عرصه ای برای فعالیت های گروهی متخصصان و کارشناسان تبدیل شد.

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

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

1. Valentine Haüy

متصل می‌شود. یکی دیگر از نرم‌افزارهایی که در این دستگاه به کار رفته، نرم‌افزار آموزش بریل است که سعی دارد با فراهم آوردن محیط شاد و سرگرم کننده فرآیند بریل آموزی را برای کاربر جذاب‌تر کند. در این قسمت کاربر می‌تواند دکمه‌های 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 می‌شود. همچنین بخش دیگری برای پیش‌آموزی بریل در نظر گرفته شده است که در این بخش، کاربران صرف نظر از اینکه چه نقطه‌هایی، کدام حروف را می‌سازند، با منطق ترکیب نقطه‌ها در بریل آشنا می‌شوند. همچنین بریل آموزان می‌توانند نحوه ایجاد و پرداش متن‌ها را در همان مراحل ابتدایی کار فرا بگیرند. به کمک ساعت و تقویمی هم که در این دستگاه تعییه شده است، معلمان می‌توانند بر زمان‌بندی آموزش نظارت داشته باشند. آموزگاران می‌توانند با اتصال صفحه کلید معمولی رایانه به این دستگاه برای دانش‌آموزان خود بریل بنویسند. همچنین با متصل کردن این دستگاه به آپید یا آیفون می‌توانند ریز عملکرد دانش‌آموز خود را بر روی صفحه نمایشگر ملاحظه کنند. با استفاده از این امکانات والدین کودکان نایينا هم می‌توانند بر امر بریل آموزی کودکشان نظارت کنند. این دستگاه با ابعاد معادل ۱۲ در ۴۵ در ۴۵ سانتی‌متر و با وزن ۷ کیلوگرم عرضه می‌شود. برای نوشتن می‌توان از کاغذهای ۸۰ گرمی استفاده کرد. همچنین قابلیت چاپ انبوه نیز در این دستگاه گنجانیده شده است. زبان‌های انگلیسی، فرانسوی، اسپانیولی، ایتالیایی، چک، روسی، آلمانی، لهستانی، پرتغالی، یونانی، فنلاندی، سوئدی، نروژی، هلندی، چینی، عربی و سریلانکایی برای این دستگاه تعریف شده‌اند.

نام محصول دیگری که این شرکت عرضه می‌کند، قلم بریل^۱ است. این دستگاه، یک صفحه کلید بریل است که از طریق بلوتوث به دستگاه‌های هوشمند متصل می‌شود و به کاربر امکان می‌دهد با استفاده از ۶ کلید که به حالت دستگاه پرکینز طراحی شده‌اند، متنی را بنویسد.

محصول دیگر این شرکت بریل ویسپر^۲ است که امکان چاپ متن‌های بریل را برای دانش‌آموزان نایينا فراهم می‌سازد. اصلی‌ترین ویژگی این محصول، صدای کم آن در هنگام چاپ بریل است.^۳

1. Mountbatten

2. Braille Pen

آشکار است که آشنایی مردمان با این فناوری‌ها شرط مهم تسهیل فرآیند یاددهی-یادگیری کودکان و دانش‌آموزان با آسیب بینایی، ارائه‌ی آموزش بهتر همانند همسالان بینایشان، و مشارکت بیشتر آنان در اجتماع است.

مقاله پیش رو، ابزارها و فناوری‌های رایانه‌ای در حوزه آسیب بینایی را در دو دسته‌ی اصلی سخت افزار و نرم افزار برای دو گروه دانش‌آموزان نایينا و کم‌بینا معرفی می‌کند. 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 کمک‌آموزشی ویژه کودکان و دانش‌آموزان نایينا

دروازه‌ی ورود نایینایان به دنیای سوادآموزی خط بریل است و به همین جهت بریل آموزی اهمیت ویژه‌ای در برنامه‌های آموزشی کودکان و دانش‌آموزان نایينا دارد. در برخی کشورها قوانینی برای ترویج بریل آموزی به وجود آمده است و شرکت‌های بسیاری به دنبال تولید محصولاتی برای تسهیل امر بریل آموزی به نایینایان بوده‌اند. در اینجا به معرفی برخی از مهم‌ترین نمونه‌های این محصولات می‌پردازیم.

محصولات شرکت مانت‌باتن^۱

دستگاه تایپ بریل و سامانه یادگیری خط بریل، از جمله محصولات این شرکت لهستانی است. ایده‌ی 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 دهه‌ی 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 دانش‌آموزان نایينا تولید کرده است. این دستگاه علاوه بر امکان تایپ به روش معمول، امکانات دیگری هم در اختیار بریل آموزان قرار می‌دهد. یکی از جذاب‌ترین ویژگی‌های به کار رفته در این دستگاه کیفیت صدای آن است که تمامی دکمه‌های فشرده شده یا حروف نوشته شده را برای بریل آموز می‌خوانند. این دستگاه تنها دستگاهی است که با کمک بلوتوث به محصولات شرکت اپل

3. Braille Whisper

۴. علاقمندان می‌توانند برای آشنایی بیشتر با محصولات شرکت مانت‌باتن به نشانی <http://mountbattenbrailler.com> مراجعه کنند.

تقویت لامسه و یادگیری بریل به کمک لگو

شرکت لگو یک شرکت دانمارکی قدیمی است که به دلیل اسباب بازی هایش شهرت دارد. محصولات این شرکت در واقع آجرهایی پلاستیکی هستند که کودکان می توانند با اتصال آنها به یکدیگر شکل ها و حجم های گوناگونی را بسازند. این شرکت در راستای شعار یادگیری از راه بازی^۵ که برای فعالیت هایش در نظر گرفته است، مدتی است که با همکاری خانه چاپ آمریکا^۶ لگوهای بریل را برای استفاده کودکان نایینای سینین پیش دبستان طراحی می کند. لگوهای بریل شامل اعداد و حروف بریل هستند که بر روی پلاستیک حک شده اند و کودکان نایینا می توانند به کمک آنها شکل های گوناگون بسازند. بازی بال لگوهای بریل، علاوه بر تقویت حس لامسه، مهارت های دست ورزی، شناختی، خلاقیت و تصور فضایی کودکان با آسیب بینایی را نیز تقویت می کند.

هر بسته لگوی بریل شامل ۳۰۰ آجر و ۳ زمین بازی پلاستیکی است و به کودکان نایینا کمک می کند با نقطه های بریل آشنا شده و مفهوم ۶ نقطه را درک کنند. همچنین می توان با کنار هم چیدن آجرها و اعداد را نیز ایجاد کرد و با شکل بریل آنها آشنا شد. شرکت لگو، متعهد شده است تا این بسته ها را به رایگان در اختیار مراکز آموزشی ویژه کودکان نایینای پیش دبستانی در سراسر دنیا قرار دهد. این اقدام در حال حاضر در بیست کشور جهان به انجام رسیده است و به نظر می رسد تعداد کشورها به زودی افزایش یابد. مؤسسات صرفاً با اثباتات فعالیت شان در زمینه کودکان نایینا می توانند بسته های لگو را دریافت کنند.^۷

أنواع چاپ گرهای بریل^۸

دستگاه هایی که متن بینایی را به خط بریل بر روی کاغذ برجسته می کنند، چاپ گر بریل می نامیم. تاکنون ۳۱ مدل از

ابزار آموزش بریل از راه دور

شرکت ایی بریلر^۹ سال های زیادی است که در کار تولید تجهیزات برای تبدیل متن به خط بریل در قالب های الکترونیکی فعالیت می کند. برت^{۱۰} بسته ای است مشتمل بر یک سخت افزار و تعدادی نرم افزار که قرار است امکان آموزش بریل به اینینایان را از راه دور فراهم سازد. سخت افزار استفاده شده در این بسته، چاپ گر بریل کوزمو^{۱۱} قرار گرفته است که در مقایسه با انواع مشابه خود قیمت کمتری دارد. علاوه در طراحی آن به موضوع کاهش صدا نیز توجه ویژه شده است به طوری که دانش آموز نایینا به سادگی می تواند در کلاس های فراگیر و در کنار دانش آموزان بینا از آن استفاده کند. بسته برت به چند نرم افزار مجهز است که امکان برقراری ارتباط صوتی با آموزگار بریل را فراهم می کند. همچنین معلم می تواند هر کلیدی را که دانش آموز نایینا بر روی صفحه کلید بریل برت فشار می دهد، 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، راهنمایی های لازم را در اختیار دانش آموز نایینا قرار دهد.

چاپ گر 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 می تواند تکالیف دانش آموز نایینا را به بریل برگرداند یا برعکس، تکالیف بریل دانش آموز را به خط بینایی دریافت کند.

از مزایای دیگر بسته برت این است که دانش آموزان نایینای که در مناطق دور افتاده زندگی می کنند نیز به سادگی می توانند به کمک این سامانه از آموزش های بریل برخوردار شوند و دیگر نیازی به حضور فیزیکی معلم نخواهد بود. همچنین معلمان کارآزموده می توانند آموزش های خود را از راه دور، در اختیار گروه بزرگ تری از علاقمندان نایینا قرار دهند.^{۱۲}

1. EBrailler

2. Braille Education Remote Tool (BERT)

3. Cosmo Braille Embosser

۴. با پرداخت ۲۵۰۰ دلار می توان ضمن خرید چاپ گر بریل کوزمو از چهار ماه اشتراک بسته برت هم بهمند شد. دانش آموزان می توانند در بیان چهار ماه با پرداخت حق اشتراک از بسترهای نرم افزاری و برخط برت استفاده کنند. این خدمات برخط برای معلمان رایگان در نظر گرفته شده است. علاقمندان می توانند با مراجعه به لینک <https://ebrailler.com> جزئیات بیشتری را مطالعه کنند.

5. Learning through play

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

8. Braille Embosser

6. American Printing House (APH)

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 چاپگرهای قرار می‌دهد. برای مثال، شرکت‌های آلمانی از نرم‌افزار آر.تی.اف.سی^۵ استفاده می‌کنند. اما شرکت ایندکس نرم‌افزارهای وین بریل^۶ و داکتربری^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 داکتربری 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 یک از نسخه‌های وین بریل یا داکتربری عملیات تبدیل را انجام دهد. هرچند، کاربرانی که قصد استفاده از ویندوز‌های به روز را دارند، بهتر است از نسخه‌های مختلف داکتربری 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 داکتربری به معلمان کمک می‌کند تا بتوانند مفاهیم مختلف در درس‌هایی مانند ریاضی، هندسه، علوم یا جغرافیا را با سهولت بیشتری به دانش آموزان نایینآ آموزش دهند.^۸

آماده‌سازی نایینایان برای برنامه‌نویس شدن

با پیشرفت فناوری‌ها این امکان برای دانش آموزان نایینا به وجود آمده است که وقتی به آینده‌ی شغلی خود فکر می‌کنند، انتخاب‌های بیشتری پیش رو داشته باشند و از کلیشه‌های مرسوم و کیل، معلم، نوازنده یا ماساژور شدن فراتر روند. یکی از انتخاب‌های جدید شغلی برای نایینان، 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 نایینا هستند.

چاپگرهای از نظر سرعت و روش چاپ با هم تفاوت دارند. گندترين 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. چاپگرهای از نظر شیوه‌ی عملکرد، به دو گروه مکانیکی و الکترونیکی تقسیم می‌شوند. چاپگرهای مکانیکی که به آنها چرخشی یا ملخی^۹ 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 جداول 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 نایینی 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^{۱۰} آلمان و ایندکس بریل سوئد^{۱۱} بهترین چاپگرهای الکترونیکی را تولید می‌کنند. چاپگرهای ایندکس در ایران شناخته شده است و انواع مختلفی از آن در مدارس و مراکز مختلف ویژه نایینایان وجود دارد. این چاپگرها قابلیت چاپ متن را به شکل یک رو 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 Brailler

- 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 درخصوص داکتربری از نشانی <http://www.duxburysystems.com> قابل دریافت است.

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

کتاب‌های دیجیتالی ویژه نایینایان، با قالبی به نام دیزی^۱ تولید می‌شود که از فایل‌های ام. پی. تری و اکس. ام. ال^۲ تشکیل شده است. متن کتاب به شکل صوتی و با قالب ام. پی. تری و متن نوشتاری هم در قالب اکس. ام. ال ذخیره می‌شود. متنی که به صوت تبدیل شده ممکن است با صدای انسان یا به وسیله‌ی 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 نایینا قرار می‌دهد. به این ترتیب، کاربر در هین گوش کردن به فایل صوتی، به متن کتاب هم دسترسی دارد و می‌تواند در صورت نیاز، به وسیله‌ی نمایشگر برعیل، از روی متن در حال پخش خط را دنبال می‌کند. متن را به شکل کلمه‌به‌کلمه بخواند یا املاء کلمات را مشاهده کند. نکته قابل توجه در باره‌ی قالب دیزی آن است که علی‌رغم وجود تمام ملزمات تولید کتاب‌های صوتی، متولیان اقدام به تولید این دست کتاب‌ها نمی‌کنند!

برای مطالعه‌ی کتاب‌های تولید شده به شکل دیزی، نیاز به ابزاری به نام دیزی‌خوان^۳ است. دیزی‌خوان ممکن است به شکل نرم‌افزاری باشد که روی رایانه یا تلفن همراه کاربر نایینا نصب می‌شود، یا به صورت سخت‌افزاری جداگانه^۴ باشد که امکان مطالعه‌ی کتاب با قالب دیزی را به شکل مستقل فراهم می‌کند.

در حال حاضر، محبوب‌ترین دستگاه دیزی‌خوان در دنیا ویکتورخوان^۵ 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 نایینا قابل استفاده نبود. شرکت ماکروسافت با تشخیص این خلاً و با مشورت خانه چاپ آمریکا، ابزاری به نام گُد جامپر^۶ را طراحی کرده است. این ابزار با هدف استفاده‌ی کودکان و نوجوانان نایینا ساخته شده است و شامل چندین مکعب قابل جایه‌جایی 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. نایینایان 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 نایینا تقویت می‌شود.

گُد جامپر دو ویژگی بارز دارد که آن را از دیگر اسباب بازی‌های ویژه نایینایان متمایز می‌کند؛ اول آنکه، نیاز نیست معلم حتماً متخصص رایانه یا برنامه نویس باشد و هر معلمی با هر سطحی از دانش در زمینه‌ی رایانه می‌تواند به کودک نایینا کمک کند. دوم اینکه، این وسیله برخلاف بسیاری از بازی‌های نایینایی، می‌تواند به عنوان یک اسباب بازی مشترک میان کودکان بینا و نایینا استفاده شود^۷.

دستگاه‌های کتاب‌خوان ویژه نایینایان

در طول دو دهه‌ی اخیر و با فراغیر شدن استفاده‌ی عموم مردم از فایل‌های صوتی با پسوند ام. پی. تری^۸، کتاب‌خانه‌های نایینایان 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

6. DAISY Reader

4. Digital Accessible Information SYstem (DAISY)

7. DAISY Player

5. XML

8. Victor Reader

می‌آیند. اما کاربران کم‌بینا در بسیاری مواقع نیاز دارند متن‌های نمایش داده شده بر روی نمایشگر را یانه را مطالعه کنند و در این صورت به نرم‌افزارهای درشت‌نما نیاز دارند. این کاربران به‌طور معمول از نرم‌افزار مَگِنیفایر^۱ که بر سیستم عامل‌های ویندوز و اندروید نصب شده است، استفاده می‌کنند. محدودیت‌های موجود در درشت‌نماهای پیش‌فرض سیستم عامل‌ها باعث شد تا برخی از شرکت‌های نرم‌افزاری به فکر طراحی درشت‌نما برای ویندوز و سایر سیستم‌های عامل یافتنند. شرکت نام‌آشنای فریدُم سایپتیفیک^۲ در این زمینه پیشتاز است و در سال‌های گذشته با تولید دو نرم‌افزار مجیک^۳ و زوم تکست امکان درشت‌نمایی را در اختیار کاربران قرار داده است. این شرکت اخیراً تصمیم گرفت درشت‌نما و صفحه‌خوان را در یک بسته ارائه کند. به همین دلیل با به‌روز رسانی‌های نرم‌افزارهای خود، صفحه‌خوان جاز را با زوم تکست تلفیق کرد و بسته‌ای نرم‌افزاری با نام فیوژن^۴ را برای همه‌ی افراد با آسیب بینایی عرضه کرد. فیوژن به کاربران امکان می‌دهد هر جا که لازم است از صفحه‌خوان جاز برای خواندن متن و هر گاه نیاز دارند از زوم تکست برای درشت‌نمایی و مطالعه‌ی متون استفاده کنند.

نرم‌افزارهای کمک‌آموزشی ویژه دانش آموزان نایینا

بسیاری از نایینایان ترجیح می‌دهند به جای اینکه برای انجام هر یک از کارهای تحصیلی از دستگاه یا ابزار مجازی استفاده کنند، همه‌ی این کارها را به کمک نرم‌افزارهایی که بر روی رایانه یا تلفن همراه‌شان دارند، انجام دهند. شمار نرم‌افزارهایی که ویژه‌ی کاربران نایینا یا کم‌بینا شده‌اند، بسیار است. این نوشته، به چند مورد خاص که با اهداف آموزشی تولید شده‌اند، اشاره خواهد کرد.

نرم‌افزارهای صفحه‌خوان، ضروری‌ترین نیاز نایینایان در هنگام کار با رایانه

در این نوشتار بارها از نرم‌افزارهای موسوم به صفحه‌خوان یاد کرده‌ایم. صفحه‌خوان‌ها، به گروهی از نرم‌افزارها اطلاق

قابلیت نشانه‌گذاری^۵ قسمت‌های متن استفاده کند. علاوه بر اینها ویکتورخوان قابلیت اتصال به اینترنت و وب‌گردی را هم دارد. رادیو اف. ام و ضبط کننده‌ی صدا هم از دیگر امکانات این دستگاه است.^۶

سخت‌افزارهای کمک‌آموزشی ویژه دانش آموزان کم‌بینا

با افزایش دسترسی عمومی به گوشی‌های هوشمند و پیشرفت‌هایی که در آنها به وجود آمده است، بسیاری از افراد کم‌بینا ترجیح می‌دهند برای رفع نیازهایشان از امکانات فراهم شده در این گوشی‌ها استفاده کنند. درشت‌نمایی که به راحتی از طریق دوربین گوشی فراهم می‌شود بیشترین قابلیتی است که کاربران کم‌بینا از آن بهره می‌گیرند. کاربران کم‌بینا می‌توانند در موقعی مانند خواندن قیمت کالاها یا منوی رستوران که در لحظه احتیاج به خواندن متن‌های کاغذی پیدا می‌کنند، از دوربین گوشی استفاده کنند. مطالعه‌ی متن‌های درسی اما حکایتی دیگر دارد.

کاربران کم‌بینا ترجیح می‌دهند برای مطالعه‌ی متن‌های درسی از درشت‌نماهای^۷ جانبی که به شکل‌های مکانیکی یا الکترونیکی در بازار عرضه می‌شود، استفاده کنند. درشت‌نمایی که دو شکل قابل حمل و رومیزی عرضه شده‌اند و درشت کردن متن کتاب‌ها و سایر متن‌های درسی، تنها یکی از قابلیت‌های آنها است. ثابت نگه داشتن تصویر بر روی بخش خاصی از متن، تغییر اندازه‌ی قلم تا بیست برابر و تغییر رنگ پس زمینه‌ی متن‌ها برای ایجاد گُنتراست (تضاد رنگی) بهتر، از جمله امکانات دیگری است که این دستگاه‌ها در اختیار کاربران قرار می‌دهند.^۸

درشت‌نمایی در رایانه به کمک زوم تکست^۹

سخت‌افزارهای مخصوص درشت‌نمایی که پیش‌تر معرفی شدند، صرفاً هنگام مطالعه‌ی متن‌های چاپی روی کاغذ به کار

1. Bookmark

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

3. Magnifier

۴. یکی از قدیمی‌ترین و معترض‌ترین تولید کننده‌های مگنیفایرها که در دنیا شرکت Freedom Scientific است. علاقمندان به این حوزه می‌توانند برای آشنایی بیشتر با این دستگاه‌ها 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 برخلاف جاز کاملاً رایگان است و مبتنی بر قواعد و قوانین نرم‌افزارهای متن باز^{۱۰} طراحی و عرضه شده است. نرم‌افزارهای متن باز توسط کاربران داوطلب توسعه می‌یابند و متولیان صرفاً بر صحبت کدهای اضافه شده به نرم‌افزار 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 دانش‌آموزان نایینا به کمک زبان نشانه‌گذاری ریاضی

بسیاری از دانش‌آموزان نایینا به علت نبودن امکانات کافی برای درک مفاهیم ریاضی، عطای فraigیری این دانش جذاب را به لقایش بخشیده‌اند. اما در حال حاضر امکانات گوناگونی به شکل سخت‌افزارها، نرم‌افزارها یا تلفیقی از این دو عرضه شده‌اند که تسهیل کننده‌ی شرایط یادگیری ریاضی برای نایینایان هستند.

در میان سخت‌افزارها، ماشین‌حساب‌ها از جایگاه خاصی برخوردارند. انواع ماشین‌حساب‌های گویا، از ماشین‌حساب‌های ارزان قیمتی که فقط ۴ عمل اصلی را آن‌هم تنها تا ۸ رقم محاسبه می‌کنند، تا ماشین‌حساب‌هایی که جزء رده‌های مهندسی طبقه‌بندی می‌شوند، در دسترس افراد نایینا هستند. اُریون تی. آی ۸۴^{۱۱} ماشین‌حساب مطمئن و شناخته شده‌ای است که برای استفاده افراد نایینا متناسب‌سازی شده و در بازار عرضه می‌شود. این ماشین‌حساب کاملاً حرفه‌ای 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 نایینا می‌خواند. این دستگاه قابلیت اتصال به رایانه را هم دارد و کاربر می‌تواند عملیات ریاضی را به شکل یینایی یا بریل، چاپ کند.

1. Braille Display

4. Platform

5. Accessibility

8. Restart

9. کاربران ایرانی از راه‌های مختلفی برای استفاده رایگان از این صفحه خوان بهره می‌گیرند. از جمله این‌که آن را به شکل غیر قانونی و اصطلاحاً Crack شده از طریق اینترنت بازگیری و استفاده می‌کنند.

10. Non-Visual Desktop Access (NVDA)

11. Open Source

می‌شود که قادرند نوشه‌های مندرج در صفحه نمایش دستگاه‌های هوشمند را به صوت تبدیل کنند. در نتیجه، کاربر نایینا می‌تواند به کمک این نرم‌افزارها با هرگونه ابزار مبتنی بر سیستم عامل، کار کند. هر صفحه خوان عموماً از این امکان هم برخوردار است که بتواند ارتباط میان دستگاه نمایش گر بریل^{۱۲} را با سیستم عامل برقرار کند تا کاربران نایینا بتوانند در کنار تبدیل متن به صوت، از شکل تبدیل شده‌ی متن‌های صفحه نمایش به بریل هم استفاده کنند.

جاز^{۱۳} قدیمی‌ترین صفحه خوان متناسب برای سیستم عامل ویندوز است.^{۱۴} اولین نسخه این نرم‌افزار در ژانویه ۱۹۹۵ میلادی و آخرین نسخه‌ی 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 نسخه‌های ویندوز پشتیبانی می‌کند و نایینایان می‌توانند به کمک آن علاوه بر ویندوز، با سایر نرم‌افزارهایی هم که در طراحی شان استانداردهای دسترسی‌پذیری لحاظ شده باشد، کار کنند. این صفحه خوان همچنین مجهز به سکویی^{۱۵} برای برنامه‌نویسی است. چنانچه نرم‌افزاری استانداردهای دسترسی^{۱۶} را در طراحی لحاظ نکرده باشد یا برنامه‌ی جاز عملکرد صحیح در نرم‌افزار خاصی نداشته باشد، کاربران آشنا با زبان برنامه‌نویسی اسکریپت می‌توانند به کمک این قابلیت، برنامه‌ی جاز را به‌گونه‌ای هدایت کنند که از آن نرم‌افزار هم پشتیبانی کند. قابل ذکر است که صفحه خوان جاز یک نرم‌افزار تجاری است و نسخه‌های مختلف آن بین ۸۰۰ تا ۱۰۰۰ دلار قیمت دارد. نسخه‌ی نمایشی^{۱۷} این صفحه خوان ۴۵ دقیقه کار می‌کند^{۱۸} و کاربران با هر بار راه‌اندازی مجدد^{۱۹} رایانه می‌توانند ۴۵ دقیقه دیگر هم از آن استفاده کنند^{۲۰}.

دیگر صفحه خوانی که از سال ۲۰۰۹ میلادی در اختیار کاربران قرار گرفته است، صفحه خوانی با نام اِن. وی. دی. اِی^{۲۱} است

2. Job Access With Speech (JAWS)

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

6. Demo

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

۸. کاربران ایرانی از راه‌های مختلفی برای استفاده رایگان از این صفحه خوان بهره می‌گیرند. از جمله این‌که آن را به شکل غیر قانونی و اصطلاحاً Crack شده از طریق اینترنت

مت. ام. ال توسط افراد نایینا، افزونه‌هایی برای صفحه خوان‌های جاز و إن. وی. دی. ای طراحی شده است و کاربران نایینا می‌توانند با نصب این افزونه‌ها، به سادگی محتوا ریاضی را در ویرایشگر ورد یا مرورگرهای مختلف^۶ مطالعه کنند.

هموار شدن مسیر یادگیری موسیقی با دانسینگ داتز^۷

چندسالی است که موسیقی به عنوان یک رشته‌ی تحصیلی به انتخاب‌های دانش آموزان نایینا در دوره‌ی دبیرستان اضافه شده است. این رشته از دیرباز مورد علاقه‌ی بسیاری از نایینایان بوده است و دسترسی نداشتند به نت‌های موسیقی، مشکلی قدیمی آنان به حساب می‌آمد. همین مشکل باعث می‌شد تا بسیاری از نایینایان مستعد و علاقمند، نتوانند موسیقی را به عنوان یک رشته تحصیلی پی‌گیری کنند. شرکت قدیمی دانسینگ داتز اما این مشکل را تا حد زیادی حل کرده است. این شرکت ابزاری به نام لایم لایتر^۸ را برای افراد کم‌بینا طراحی کرده است که نت‌های چاپ شده بر روی کاغذ را تا^۹ برابر بزرگ می‌کند. برای افراد نایینا هم این امکان فراهم شده است که متن‌های چاپی موسیقی را اسکن و به بریل تبدیل کنند. این کار با استفاده از^{۱۰} نرم افزار انجام می‌شود. اولی،

از جمله موارد تلفیق سخت افزار و نرم افزار، می‌توان به آنچه در نرم افزار داکزبری اتفاق می‌افتد، اشاره کرد. این نرم افزار، یک مترجم و مبدل بریل است که به همراه چاپ‌گرهای بریل در اختیار کاربران قرار می‌گیرد. قابلیت ترسیم شکل، از جمله امکاناتی است که داکزبری فراهم کرده است. در بعضی چاپ‌گرهای بریل هم این امکان گنجانده شده که شکل‌های رسم شده در این نرم افزار را به شکل برجسته بر روی کاغذ بریل چاپ کنند. آشنایی معلمان ریاضی با نحوه‌ی رسم شکل در داکزبری می‌تواند فهم نمودارها و جداول را برای دانش آموزان نایینا آسان‌تر کند.

در زمینه‌ی نرم افزار هم اتفاقات قابل توجهی رخ داده است. به طور مثال، برای مرورگر کروم^{۱۱} افزونه‌ای طراحی شده که می‌تواند نمودارها را به شکل صوتی برای نایینایان بخواند. افزون بر تمامی موارد بالا، شاید بتوان گسترش استفاده از مت. ام. ال^{۱۲} و همچنین طراحی افزونه‌های مربوط به خواندن کدهای نوشته شده به زبان مت. ام. ال را عنوان انقلابی در دسترسی نایینایان به ریاضی دانست. مت. ام. ال یک زبان نشانه‌گذاری نظری‌ایج. تی. ام. ال^{۱۳} و اکس. ام. ال^{۱۴} است. این زبان، به طور خاص برای نوشتمن فرمول‌ها و سایر محتواهای رشته ریاضی طراحی شده است^{۱۵}. برای خوانده شدن متن‌های

جدول شماره ۱) سخت افزارها و نرم افزارهای کمک آموزش برای یادگیری افراد نایینا و کم‌بینا

کم‌بینایان		نایینایان	
نرم افزار	سخت افزار	نرم افزار	سخت افزار
لایم لایتر	گوشی‌های هوشمند	سامانه‌ی یادگیری و آموزش بریل	دستگاه تایپ بریل
مگنیفایر	درشت نماهای مکانیکی	بریت	صفحه کلید قلم بریل
مجیک، زوم تکست	و الکترونیکی	وین بریل و داکزبری	چاپ‌گر بریل ویسپر
فیوژن		دیزی خوان	چاپ‌گر کوزمو
		جاز	آجرهای پلاستیکی
		إن. 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

6. Internet explorer, Firefox, Chrome

7. Dancing Dots

5. معلمان می‌توانند با مراجعه به نشانی اینترنتی <http://www.w3.org> نحوه‌ی نوشتمن به زبان MathML را فراگیرند.

8. Lime Lighter

نرم افزار شارپ آی^۱ است که متن را اسکن می کند. نرم افزار دوم، برنامه لایم^۲ است که ویرایش محتوا اسکن شده را به عهده دارد و کاربر می تواند متن های غیر موسیقی ای 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.

جمع بندی و خلاصه

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

تضاد منافع

نویسندهای این پژوهش هیچ گونه تضاد منافعی 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/>