

## آشنایی با دستگاه‌های ورودی و خروجی رایانه ویژه آسیب دیدگان بینایی

آناهیتا خضری / کارشناس ارشد برنامه ریزی درسی

### چکیده:

نابینایان و کم بینایان به عنوان گروهی از دانش آموزان با نیازهای ویژه همچون دیگران می‌توانند از رایانه استفاده کرده و بهره ببرند. پیشرفت تکنولوژی و ادغام آن با الفبای بریل و گویا کردن اطلاعات مکتوب منجر به ایجاد تجهیزات تکنولوژیکی و تولید ابزارهای ورودی و خروجی رایانه ویژه آسیب دیدگان بینایی و استفاده آنان همچون دیگران از رایانه شده است. در مقاله حاضر ضمن معرفی دستگاه‌های ورودی و خروجی رایانه ویژه آسیب دیدگان بینایی، به منظور کسب ایده، هم چنین تولید و بومی سازی دستاوردهای موجود، به معرفی جدیدترین ابزارهای ورودی و خروجی رایانه برای این گروه از دانش آموزان پرداخته می‌شود.

**واژه‌های کلیدی:** نابینا، کم بینا، بریل

### مقدمه

چشم از صفحه کلید معمولی استفاده کرده و تایپ کنند؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که فرد نابینا قادر خواهد بود با آموزش و یا بهره‌گیری از نرم‌افزارهای هوشمند آموزش صفحه کلید، از صفحه کلید معمولی استفاده کند. با این حال صفحه کلیدهای خاص برای آسیب دیدگان بینایی تهیه شده است که عبارتند از:

**بریل پن<sup>۱</sup>:** این دستگاه شامل صفحه کلیدی است که از طریق آن امکان ورود اطلاعات به رایانه یا سایر وسایل مشابه قابل حمل نظیر تلفن یا رایانه کوچک جیبی<sup>۲</sup> فراهم می‌گردد. در قسمت پایین این صفحه کلید، صفحه نمایشگر بریل، متشکل از سلول‌های بریل تعبیه شده است. این دستگاه با استفاده از سلول‌های بریل، اطلاعات روی صفحه نمایش رایانه یا سایر وسایل مشابه را در اختیار فرد نابینا قرار می‌دهد. در حاشیه عقب سمت راست این دستگاه، محل اتصال شارژ باطری قرار دارد و در دو طرف جلوی دستگاه، حلقه‌هایی برای عبور دسته قابل حمل دستگاه تعبیه شده است. با اتصال این دستگاه به رایانه امکان ورود و خروج اطلاعات برای کاربر نابینا فراهم می‌آید. ساختار این دستگاه قابلیت سازگاری با

تمامی افراد از نظر توانایی‌هایی که دارند به یک شکل نیستند و نمی‌توان انتظار داشت که به یک صورت بتوانند از رایانه استفاده کنند. بعضی از افراد به دلیل داشتن مشکلات حسی یا جسمی قادر نیستند مانند سایر کاربران از رایانه استفاده کنند. به عنوان نمونه، افراد آسیب دیده بینایی، به دلیل نقص بینایی اصولاً از طریق حواس شنوایی و لامسه یاد می‌گیرند. در جهان امروز، ابزارهای سخت-افزاری و برنامه‌های نرم‌افزاری ویژه‌ای برای این دسته از کاربران طراحی شده است تا بتوانند همانند دیگر کاربران لذت استفاده از فن‌آوری‌های مدرن را تجربه کنند.

### الف- دستگاه‌های ورودی:

دستگاه‌هایی هستند که جهت انتقال اطلاعات از کاربر به رایانه استفاده می‌شود.

### صفحه کلید:

یکی از اجزای پیرامونی رایانه است و یک واسط کاربر سخت‌افزاری محسوب می‌شود که کاربر از طریق آن با رایانه ارتباط برقرار می‌کند. با توجه به این که افراد بینا در صورت آموزش‌های صحیح، قادر هستند بدون استفاده از

1. Braille Pen  
2. PDA

جای استفاده از صفحه کلیدهای سخت افزاری یا دستگاه-های مکانیکی مخصوص نوشتن خط بریل، به صورت مستقیم از نمایشگرهای لمسی کمک بگیرند و با قرار دادن انگشتان خود روی شیشه نمایشگر تایپ کنند. به عبارت دیگر به جای آنکه از نوک انگشتان برای پیدا کردن حروف کمک گرفته شود، دکمه‌هایی طراحی شده‌اند که می‌توانند انگشتان را پیدا کنند. کاربران در این فن آوری، هشت انگشت خود را روی نمایشگر رایانه لوحی قرار می‌دهند و بر اساس محل قرارگیری انگشتان، کلیدها زیر آن‌ها ظاهر می‌شوند. در این حالت فرد نابینا کلید مربوط به هر یک از انگشتان خود را می‌داند و با فشار دادن آن کلمات مورد نظر خود را تایپ می‌کند.

**معرفی یکی از جدیدترین صفحه کلیدها:** شرکت هندی تک<sup>۵</sup> از کشور آلمان یکی از جدیدترین و مهم‌ترین صفحه کلیدهای مجهز به برجسته نگار را ساخته است. این دستگاه دارای خط بریل متحرک می‌باشد که می‌تواند نوشته‌های روی صفحه نمایش رایانه را به صورت زنده و متحرک زیر انگشتان نابینا ملموس و مجسم نماید. قابلیت‌های این دستگاه عبارتند از:

- دارای ردیف ۴۰ سلولی بریل می‌باشد.
- دارای سیستم هوشمندی است که موقع خواندن کتاب به طور اتوماتیک از سطر اول به سطر دوم می‌رود.
- صفحه کلید برای راحتی کاربر به صورت ارگونومیک ساخته شده است.
- حالت برجستگی نقاط بریل قابل تنظیم می‌باشد.
- دارای ۴ گیگا بایت حافظه متنی است.
- دارای دو اتصال USB است.
- قابلیت بلوتوث فایل‌ها و نصب کارت حافظه کوچک را دارد.

سیستم‌های عامل ویندوز را دارد.

**بریل کیبورد<sup>۱</sup>:** این صفحه متشکل از کلیدهایی است که روی هر کدام، معادل هر یک از کلیدهای صفحه کلید معمولی با خط بریل به صورت برجسته حک شده است و به کاربر نابینا امکان استفاده از تمامی کلیدهای صفحه کلید معمولی را می‌دهد. این صفحه کلید با تمامی رایانه‌های شرکت IBM سازگار است و از طریق اتصال PS2 یا USB مستقیماً به رایانه وصل می‌شود.

**برچسب بریل صفحه کلید<sup>۲</sup>:** این پوشش شامل برچسب‌هایی به خط بریل است که به صورت برجسته برای هر یک از کلیدهای صفحه کلید معمولی تهیه شده است. با توجه به شفافیت جنس آن، حروف و علائم صفحه کلید معمولی از زیر آن قابل مشاهده هستند. کاربران بینا و افرادی که می‌خواهند بریل یاد بگیرند می‌توانند از این برچسب‌ها استفاده کنند.

**صفحه کلید با حروف درشت:** صفحه کلیدی است با حروف بزرگتر و پررنگ تر تا کلیدها بهتر دیده شوند و برای افرادی که به دلیل ابتلاء به بیماری نظیر رتینوپاتی<sup>۳</sup> ناشی از دیابت دچار آسیب دیدگی بینایی می‌شوند و یا افراد کم بینا ساخته شده است. این صفحه کلید قابلیت سازگاری با سیستم‌های عامل ویندوز را دارد و از طریق اتصال USB به رایانه وصل می‌شود.

**استفاده از رایانه‌های لوحی برای نابینایان:** گروهی از دانشمندان موفق به کشف روش جدیدی برای افراد مبتلا به اختلالات بینایی شده‌اند که بر اساس آن می‌توان از سیستم لمسی رایانه‌های لوحی مانند آی‌پد<sup>۴</sup> به عنوان صفحه کلید خط بریل استفاده کرد. در بررسی‌های جدید، پژوهشگران به این نتیجه رسیده‌اند که نابینایان می‌توانند به

1. Braille key board
2. Braille keyboard sticker
3. Retinopathy
4. ipad

5. Handy Tech

شکل‌های پیچیده‌تر نیز قابل تفسیر هستند. برای نمونه، نواحی تیره‌ی نقشه‌ها با بالا رفتن تمامی نقاط برجسته و نواحی روشن با پایین رفتن تمامی نقاط برجسته مشخص می‌شود.

### میکروفن :

کاربران نابینا برای آن که از میکروفن به‌عنوان وسیله ورودی استفاده کنند لازم است که رایانه، مجهز به نرم‌افزارهای تشخیص گفتار<sup>۲</sup> باشد. فن‌آوری تشخیص گفتار، به‌رایانه این امکان را می‌دهد که گفتار و کلمات گوینده‌ای را که از طریق میکروفن صحبت می‌کند، بازشناسی نماید. به عبارت دیگر در این فن‌آوری هدف آن است که گفتار را به‌عنوان ورودی دریافت کرده و آن را به اطلاعات مورد نیاز نظیر متن، گفتار و فرامین تبدیل نمود. نویسا سامانه تایپ گفتاری فارسی است که با استفاده از قابلیت تشخیص خودکار گفتار، کافی است که متن مورد نظر را با خواندن از طریق میکروفن به رایانه منتقل نموده تا گفتار، پردازش شده و به متن معادل تبدیل شود.

نویسا دارای چندین نسخه با قابلیت‌های متفاوت می‌باشد، مهم‌ترین تفاوت در نسخه‌های نویسا بانک اطلاعات کلمات و واژگان می‌باشد که برحسب کاربران طبقه‌بندی و اختصاصی شده است. از مزایای نویسا می‌توان به افزایش سرعت و کارایی، صرفه‌جویی در وقت و هزینه و جلوگیری از اشتباهات املائی اشاره کرد. قابلیت‌های این نرم‌افزار عبارتند از: دارای دقت تشخیصی بسیار بالا (حدود ۹۵ درصد)، تایپ سریع متون همزمان با صحبت گوینده، قابلیت تشخیص جملات به‌صورت طبیعی و پیوسته، امکان نوشتن در تمام محیط‌های تایپی، قابلیت تایپ علائم نگارشی (مانند نقطه، علامت سؤال و ...) با

- امکان تایپ بریل را به وسیله ۸ دکمه فراهم نموده است. متون تایپ شده، تبدیل به فایل با فرمت ورد<sup>۱</sup> می‌گردد.

- وزن این دستگاه ۹۰۰ گرم است و به مدت ۳ ساعت شارژ گردیده و برای مدت ۲۰ ساعت نیاز به شارژ ندارد.

### موشواره :

دستگاهی شبیه به موش است که جزء تجهیزات ورودی رایانه به حساب می‌آید و همانند صفحه کلید یک واسط کاربر سخت افزاری محسوب می‌شود. موشواره ویژه کاربران نابینا قابل لمس می‌باشد.

- **موشواره قابل لمس:** موشواره یا ماوس قابل لمس به رایانه وصل می‌شود و به نابینایان کمک می‌کند تا از اینترنت و نرم‌افزار واژه پرداز استفاده کنند و نیز شکل نمودار و نقشه را ردگیری و پیدا کنند. بر روی ماوس دو بالشتک وجود دارد که بر روی هر یک ۱۶ نقطه برجسته، به صورت ۴ در ۴ قرار دارد. نرم‌افزار پشتیبان این ماوس، متن موجود بر روی صفحه نمایش رایانه را با بالا و پایین رفتن نقاط برجسته بر روی بالشتک، به بریل برمی‌گرداند و این قابلیت را دارد که متن را با صدای بلند بخواند. یک بالشتک کاراکترهایی را که مکان نما روی آن قرار گرفته را نشان می‌دهد و بالشتک دیگر به کاربر اطلاعاتی درباره آنچه که در پی خواهد آمد نظیر (" این " آخرین حرف کلمه است) را نشان می‌دهد. نقاط برجسته، زمانی که ماوس بر روی خط نمودار، نقشه یا سایر اشکال قرار می‌گیرد بالا می‌رود و تعداد نقاط برجسته نشان دهنده پهنای خط است. زمانی که کاربر از خط فاصله می‌گیرد نقاط برجسته پایین می‌رود. به این ترتیب کاربر می‌تواند خمیدگی یا مرز کشورها را ردگیری و بیان کند. نمودار و

2. speech recognition software

1. Microsoft Office Word

سنسوتیک<sup>۱</sup> از کشور بلژیک دستگاه اسکنری را ساخته است که متون کتاب‌ها، نامه‌ها و نوشته‌ها را اسکن کرده و با صدای طبیعی می‌خواند. این دستگاه بیش از ۲۰ زبان زنده دنیا را می‌شناسد و قادر به خواندن آن‌ها می‌باشد. این دستگاه هم چنین قادر است فایل‌هایی را که از طریق لوح فشرده، حافظه جانبی و USB، قابل دسترس است را ذخیره و پخش نماید.

### ب- دستگاه‌های خروجی:

دستگاه‌هایی هستند که جهت انتقال اطلاعات از رایانه به کاربر استفاده می‌شود.

#### نمایشگر:

دستگاهی است که تصویر تولید شده توسط آداپتور تصویری رایانه بر روی آن نشان داده می‌شود. نمایش اطلاعات برای کاربران نابینا لازم است با خط بریل و یا خروجی صوتی باشد.

– **نمایشگر بریل**<sup>۲</sup>: صفحه نمایش بریل یک دستگاه الکترومکانیک است که به کاربر امکان ارتباط با رایانه را از طریق خط بریل می‌دهد. کاراکترهای بریل معمولاً با استفاده از نقطه‌های برجسته که در سوراخی‌هایی بالا و پایین می‌روند در یک سطح مسطح مشخص می‌شود. کاربران نابینا که نمی‌توانند از نمایشگرهای معمولی استفاده کنند از این وسیله یا ترکیب کننده گفتار<sup>۳</sup> یا هر دو به طور هم‌زمان با هم برای مشاهده اطلاعات روی صفحه نمایش رایانه بهره می‌برند. در صورتی که از مدل‌های کاملاً استاندارد صفحه نمایش بریل استفاده شود علاوه بر سبک، کوچک و قابل حمل بودن، تقریباً با تمامی نرم‌افزارهای بین‌المللی نابینایان و حتی نرم‌افزارهای

گفتار، قابلیت یادگیری لهجه و لحن بیان گوینده و ایجاد شرح حال فردی برای هر گوینده، توانایی تطبیق با شرایط محیطی جدید و حفظ کارایی در شرایط پر سر و صدا، پشتیبانی از فرامین صوتی جهت اجرا و کنترل برنامه‌ها، امکان تایپ گفتاری کلمات خاص، لاتین یا عربی، قابلیت تبدیل فایل‌های صوتی به متن، تایپ گفتاری اعداد با فرمت‌های مختلف، شامل بانک اطلاعاتی از کلمات پر کاربرد زبان فارسی (از ۳۱ تا ۶۵ هزار کلمه)، امکان افزودن کلمه جدید به واژگان نرم‌افزار توسط کاربر، قابلیت تخصصی نمودن دایره کلمات برای کاربردهای خاص، رابط کاربر دوزبانه (انگلیسی و فارسی)، دارای دو نسخه عمومی (پیشرفته و حرفه‌ای)، دارای نسخه‌های تخصصی (پزشکی، حقوقی، اسلامی و ...)، نصب نرم‌افزار به صورت یک نسخه یا تحت شبکه.

#### پویشگر:

دستگاهی برای تصویربرداری از سند کاغذی است و شرکت‌های تولید کننده پویشگر یا اسکنر، همان شرکت‌های تولید کننده چاپگرها هستند. کاربران نابینا برای آنکه از اسکنر به عنوان وسیله ورودی استفاده کنند لازم است که رایانه مجهز به نرم افزار صفحه خوان باشد تا پس از اسکن اطلاعات و ورود آن‌ها به رایانه، به صورت گویا در اختیار کاربر قرار گیرد. در صورتی که پویشگر با نرم‌افزارهای مناسب استفاده گردد، می‌تواند برای کاربران نابینا امکانات متعددی از جمله مطالعه کتب و مقالات چاپی را فراهم نماید. به عنوان نمونه نرم-افزار kurzweil 1000 برنامه‌ای است که متون چاپی را اسکن کرده و بنا بر خواست کاربر می‌خواند، هم چنین می‌تواند متن را خوانده و به فرمت mp3 تبدیل نماید. این برنامه امکان دسترسی به اطلاعات دایره المعارف، مجلات و کتاب‌های الکترونیکی را نیز برای کاربر مهیا می‌سازد.

**معرفی یکی از جدیدترین پویشگرها: شرکت**

1. Sensotec  
2. Braille display  
3. speech synthesizer

بین المللی موبایل نابینایان نیز هماهنگ است.

**ترکیب کننده گفتار:** ترکیب کننده گفتار، سیستم دیجیتالی است که متن روی نمایشگر رایانه را به الگوهای صوتی شبیه به گفتار آدمی برمی گرداند و به هر دو شکل نرم افزاری (صفحه خوان)<sup>۱</sup> یا سخت افزاری طراحی شده است. ترکیب کننده های گفتار از نظر حجم ذخیره واحدهای گفتاری با هم تفاوت دارند و کیفیت آن ها با توجه به شباهت گفتار تولید شده به گفتار انسان و قابلیت درک گفتار سنجیده می شود. جاووز<sup>۲</sup> برنامه صفحه خوان ویندوز است که علاوه بر اینکه اطلاعات بر روی صفحه نمایش را در اختیار کاربر نابینا قرار می دهد امکاناتی نیز جهت استفاده کاربر نابینا از رایانه فراهم می نماید. به عنوان نمونه، حرکت ماوس را به گونه ای که برای کاربر نابینا قابل استفاده باشد با کمک صفحه کلید شبیه سازی می نماید. هم چنین، امکان استفاده راحت تر کاربر نابینا از بسیاری از نرم افزارهای رایج از جمله ورد، اکسل<sup>۳</sup> و ... را فراهم می نماید. این نرم افزار توسط شرکت فریدوم ساینٹیفیک<sup>۴</sup> تهیه شده است و از بیشتر زبان های دنیا به جز فارسی پشتیبانی می کند. در صورت نصب نرم افزارهای گویاساز فارسی نظیر پارس آوا بر روی سیستم تحت جاووز، متون فارسی به صورت خود کار خوانده می شود.

**معرفی یکی از جدیدترین وسایل مجهز به ترکیب کننده گفتار:** شرکت پلکس تاک<sup>۵</sup> از کشور ژاپن دستگاهی تحت عنوان کتابخوان دیجیتالی دیزی<sup>۶</sup> ساخته است که ۱۲ میلی متر طول، ۵۵ میلی متر عرض و ۷ میلی متر ضخامت دارد و به راحتی در جیب جا گرفته و قابل حمل می باشد. این دستگاه قادر است متن کتاب هایی را که با

فرمت دیزی ضبط شده با قابلیت جستجو و مرور مناسب با حجم ۲ گیگا بایت بر روی حافظه جانبی قرائت نماید. این مقدار حجم تا ۳۲ گیگا بایت قابل افزایش است. دستگاه مورد نظر هم چنین می تواند به صورت بی سیم<sup>۷</sup> فایل های ذخیره شده خود را به اشتراک بگذارد و نیز امکان دریافت موج های رادیویی را نیز دارد. این دستگاه می تواند در کارهای تجاری، آموزشی و حضور در کلاس های گوناگون مورد استفاده قرار گیرد. مهم ترین ویژگی این دستگاه آن است که تمامی منوهای موجود در دستگاه را به شکل گویا برای نابینا می خواند و همانند موبایل گویا که نابینا به راحتی می تواند از همه امکانات آن استفاده نماید. این دستگاه هم فایل های صوتی با فرمت های amr، mp3 و هم فایل های نوشتاری با فرمت های مختلف از جمله دیزی را اجرا می نماید و از ۱۸ زبان دنیا پشتیبانی می کند.

**صفحه نمایش ویژه برای کم بینایان:** کاربر کم بینا می تواند با استفاده از نرم افزار درشت نمای صفحه نمایش<sup>۸</sup> تمام بخش های نمایشگر رایانه را بزرگ کرده و به راحتی مشاهده نماید. انواع این نرم افزارها از نظر درجه درشت نمایی و قابلیت های جانبی با هم تفاوت دارند. برای نمونه، نوعی از این نرم افزار، علاوه بر قابلیت درشت نمایی نمایشگر رایانه، مجهز به خروجی صوتی و بریل می باشد. به عبارت دیگر ضمن درشت کردن مطالب، آن ها را به صورت بریل و گویا در اختیار کاربر قرار می دهد. با استفاده از این نرم افزار امکان دسترسی به سه برنامه ی درشت کردن صفحه نمایش، تبدیل متن به گفتار و بریل را می توان هم زمان با هم داشت. نرم افزار درشت نمای مگنی فایر<sup>۹</sup> که متون و نوشته ها را تا نه برابر درشت می کند، در همه سیستم های عامل ویندوز موجود است و با کلیک

1. screen reader
2. Jaws
3. Microsoft Office Excel
4. Freedom Scientific
5. Plex Talk
6. Daisy

7. wireless
8. screen magnifier
9. Magnifier

ایجاد لرزش که می‌تواند به قطعات حساس رایانه آسیب برساند، از میز جداگانه‌ای برای چاپگر استفاده می‌شود و معمولاً آن‌ها را در محفظه‌های اکوستیک خاصی قرار می‌دهند که تا حدود زیادی از صدای آن در هنگام کار می‌کاهد. چندین شرکت در سطح جهان تولید چاپگرهای بریل را انجام می‌دهند که در زیر به منظور آشنایی با انواع مدل‌ها و نرم‌افزارهای آن‌ها به اختصار شرح داده می‌شود:

**ایندکس بریل<sup>۳</sup>**: این شرکت سال‌هاست که در تولید چاپگرهای بریل و نرم‌افزارهای تبدیل متون و تصاویر به خط بریل تجربه دارد. شناخته شده‌ترین نرم‌افزار این شرکت، Win Braille نام دارد که برای ویندوز تولید شده است. این نرم‌افزار قادر است فرمت‌های مختلفی از جمله DOC, PDF, HTML, RTF, TXT, DOCX را به بریل تبدیل کند. این نرم‌افزار در حال حاضر ۳۲ زبان را به بریل تبدیل می‌کند و این زبان‌ها رو به گسترش است. علاوه بر این تنظیمات خاصی برای تبدیل فرمول‌های ریاضی به بریل دارد. نرم‌افزار فوق، قابلیت تبدیل متون دو زبانه به بریل را نیز دارد و در ضمن می‌تواند فایل‌هایی را که هر زبان را به بریل تبدیل می‌کنند ویرایش کند تا میزان غلط‌های احتمالی در هنگام تبدیل متون به بریل کاهش یابد. این نرم‌افزار تمام مدل‌های چاپگر را که شرکت ایندکس بریل تولید کرده پشتیبانی می‌کند. این شرکت چاپگرهای زیر را تولید کرده است:

**Basic D - Basic S**: این دو چاپگر جزو کوچک‌ترین و ارزان‌ترین چاپگرهای بریل هستند که مدل D فقط قادر است بر یک روی کاغذ چاپ کند اما مدل S از هر دو روی کاغذ استفاده می‌کند.

**Everest**: این چاپگر، سرعت بیشتری نسبت به مدل‌های بالا دارد و می‌تواند در هر دو طرف کاغذ چاپ

بر روی آن، پنجره مربوط باز شده و می‌توان آن را در بالای صفحه قرار داده و از آن استفاده کرد.

## چاپگر:

یکی از تجهیزات جانبی رایانه است که متن یا تصویر ایجاد شده به وسیله رایانه را بر روی کاغذ (یا رسانه مشابه دیگری) حک می‌کند. دستگاه‌های خروجی قابل استفاده برای نابینایان، اطلاعات را با خط بریل و یا به صورت گویا در اختیار آنان قرار می‌دهد:

کاربران نابینا برای آن‌که از اسکنر به عنوان وسیله ورودی استفاده کنند لازم است که رایانه مجهز به نرم افزار صفحه فوان باشد تا پس از اسکن اطلاعات و ورود آن‌ها به رایانه، به صورت گویا در اختیار کاربر قرار گیرد

**چاپگر بریل<sup>۱</sup>**: چاپگر بریل برای تبدیل فایل‌های متنی و یا نقشه و نمودارهای گرافیکی به خط بریل ساخته شده است. ایماز<sup>۲</sup> به معنای برجسته کننده است که به برجسته شدن کاغذ در اثر چاپ متون بریل بر روی آن اشاره دارد. نحوه آن به این شکل است که کاربر، فایل مورد نظر را با نرم‌افزاری که معمولاً همراه با خود چاپگر ارایه می‌شود به بریل تبدیل می‌کند و سپس می‌تواند متن تبدیل شده را با چاپگر بریل به صورت بریل چاپ کند. کاغذهایی که برای چاپ متون به خط بریل به کار می‌رود معمولاً از کاغذهای معمولی کلفت‌تر بوده و در نتیجه گران‌تر می‌باشد. کاغذهای ضخیم‌تر باعث می‌شود که متون بریل مدت بیشتری خوانا باقی بماند. این چاپگرها در سرعت و اندازه و نیز قیمت با هم تفاوت بسیاری دارند که نیازهای گسترده‌ی کاربران را برآورده می‌کند. با توجه به سر و صدای بیشتر این چاپگرها نسبت به چاپگرهای معمولی و

1. Braille Embosser
2. embosser

3. Index Braille

کند.

طریق اتصال USB به رایانه وصل کرد و تصویر را ذخیره و یا چاپ نمود و یا در وبگردی‌ها، هر صفحه‌ای را پویش و مشاهده نمود. این دستگاه علاوه بر تصاویر، قابلیت تبدیل متون را با روشی که در بالا بیان شد به خط بریل دارد.

#### معرفی یکی از جدیدترین چاپگرهای بریل:

شرکت ویوپلاس<sup>۴</sup> از کشور آلمان، دستگاه چاپگری را ساخته است که قابلیت چاپ نقشه‌ها و نمودارهای گرافیکی را به صورت رنگی و بریل برای کاربران نابینا دارا می‌باشد. این چاپگر همزمان از جوهر رنگی استفاده می‌کند و به صورت بریل چاپ می‌کند، هم چنین فایل‌های ورد و اکسل را جهت چاپ پشتیبانی می‌کند.

#### نتیجه گیری:

یکی از نیازهای مهم نابینایان و کم بینایان به عنوان گروهی از دانش آموزان با نیازهای ویژه، پاسخگویی به حس آموختن و مطلع شدن است. الفبای بریل یکی از مهم ترین مؤلفه‌هایی است که در پاسخ به این نیاز نقش بسزایی دارد و گویا کردن اطلاعات مکتوب نیز سهم عمده‌ای در میان داشته است. در عصر انفجار اطلاعات، منابع گویا شده و بریل موجود قادر نیستند به تنهایی نیاز اطلاعاتی این گروه از دانش آموزان را مرتفع کنند. از آنجا که تکنولوژی اطلاعات نقش عمده‌ای در افزایش و سرعت در کارها ایفا می‌کند با پیشرفت تکنولوژی، خدمات ارزشمندی به آسیب دیدگان بینایی ارایه شده است. یکی از نتایج حاصل، تولید ابزارهای ورودی و خروجی رایانه ویژه آسیب دیدگان بینایی است که قابلیت ذخیره و بازیابی اطلاعات را برای آنان ایجاد می‌کند و نعمت داشتن کتابخانه‌ای را در سر انگشت‌ها میسر می‌سازد.

4X4PRO: این مدل سرعت بالایی دارد و برای کارهای عمده مثلا چاپ کتب و مجلات به کار می‌رود.

4Waves PRO: این چاپگر از امکانات بالایی برخوردار است و می‌تواند به طور هم زمان از چند بخش برای چاپ استفاده کند. در نتیجه، از کار افتادن یکی از بخش‌های چاپگر تا زمانی که دست کم یکی از بخش‌ها در حال چاپ باشد، مانع توقف عمل چاپ نمی‌شود و بخش از کار افتاده را می‌توان در زمان انجام عمل چاپ تعمیر کرد و به سیستم بازگرداند.

**فن آوری‌های این ابیلینگ<sup>۱</sup>:** چاپگرهای این شرکت در انواع مختلف و برای چاپ در یک رو یا هر دو روی صفحه طراحی شده اند. این شرکت مدلی را نیز تولید کرده است که امکان دیدن همزمان متن به خط بریل و معمولی به صورت یک خط در میان در هر صفحه میسر خواهد شد.

**سیستم‌های دوکس بری<sup>۲</sup>:** این شرکت تولید کننده‌ی نرم‌افزار DBT (Duxbury Braille translator) است و سه ویژگی مهم این نرم افزار عبارت است از پشتیبانی از خط موسیقی بریل یا نت موسیقی، نصب بر روی ویندوز ۹۸ به بعد و پشتیبانی از بسیاری زبان‌های دنیا.

**ری دات<sup>۳</sup>:** دستگاهی است که کاربران نابینا برای حس تصویر و سپردن آن در ذهن از آن استفاده می‌کنند. این دستگاه شامل صفحه‌ای از نقاط برجسته است که با بالا و پایین رفتن آن‌ها، شکل و رنگ تصویر مشخص می‌شود. به عبارت دیگر با استفاده از این دستگاه ابتدا تصاویر اسکن شده سپس به صورت برجسته بر روی نمایشگر نشان داده می‌شود تا کاربر نابینا از طریق لمس کردن، آن‌ها را به ذهن بسپارد. ری دات را می‌توان از

۱. Enabling Technologies  
2. Duxbury Systems  
3. Readot

4. View Plus

www.wikipedia.com  
 www.persianwet.ir/content/show/4/4923  
 www.persianvi.blogspot.com  
 Cole Peter G. Chan Lorna K.S.(1990).Methods and Strategies for Special Education. New York, Sydney: Prentice Hall  
 www.hoolen.com  
 www.khana.ir  
 www.asr-gooyesh.com  
 www.Index Braille.com  
 www.handicapcenter.com  
[www.kurzweilededu.com](http://www.kurzweilededu.com)

	<p>ری دات</p> 	
<p>رایانه لومی</p> 	<p>بریل کیبورد</p> 	<p>بریل پن</p> 
<p>چاپگر ( Basic D )</p> 	<p>چاپگر ( Basic S )</p> 	<p>موشواره قابل لمس</p> 
<p>ترکیب کننده گفتار</p> 	<p>پویشتگر</p> 	<p>نمایشگر بریل</p> 
<p>چاپ متن به خط بریل و معمولی به صورت یک خط درمیان در صفحه</p> 	<p>صفحه کلید با مروف درشت</p> 	<p>برپسب بریل صفحه کلید</p> 