

# A Review of Computer-Based Auditory Training Program

Yaribakht M<sup>1</sup>, \*Movallali G<sup>2</sup>, Vakili S<sup>3</sup>

## Author Address

1. PhD Student, Department of Psychology and Education of Exceptional Children, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran;
2. Associate Professor, PhD, Psychology & Education of Exceptional Children, Pediatric Neurorehabilitation Research Center, USWR University, Tehran, Iran;
3. Assistant Professor, Department of Psychology and Education of Exceptional Children, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

\*Corresponding Author Email: [g.movallali@uswr.ac.ir](mailto:g.movallali@uswr.ac.ir)

Received: 2022 August 20; Accepted: 2022 October 17

## Abstract

**Background & Objectives:** Communication disorder is a consequence of deafness, which has been tackled since the beginning of audiology by installing hearing aids and hearing rehabilitation. Advances in audiology and rehabilitation programs have led to the emergence of computer-based auditory training programs. Several computer-based rehabilitation programs for hearing loss have been designed and put forward in foreign markets. However, only a handful of them have documented efficacy measures. Those documented ones are mostly computer-based auditory training programs (CBATPs) for adults. Today's technology and electronic gadgets are not limited to adults. Children are adept at using gadgets, especially for gaming and learning. Although there are several CBATPs for children with hearing loss in the foreign market, their efficacy is not well documented. A careful assessment of the existing programs and their structure is the first step towards underpinning the evidence of the benefits of CBATPs for children. So, this study aimed to investigate the brands and characteristics of computer-based auditory training programs available abroad for deaf children.

**Methods:** This research is a scoping review study in which all articles published from April 2000 to the end of March 2022 were investigated. The review process in this study involved searching databases using different combinations of keywords. The databases searched were PubMed and Google Scholar. The keywords used for the search were "hearing loss," "hearing impairment," or "hearing aid," "cochlear implant" and "auditory training," or "auditory rehabilitation," "auditory therapy" or "auditory learning," and "computer-based," "app-based," or "software" or "computer-based auditory training," "CBAT," or "computer-assisted aural rehabilitation." This traditional database search approach proved to be a highly inefficient means to answer our research question: What CBAT programs are available for use by a deaf child in foreign markets? Despite careful attention to search terms and retrieving many studies, a few addressed descriptions of or research about particular products. In total, the abstracts of 124 articles were reviewed. Out of these, only a handful of items were valuable. Then, a more appropriate method was used to obtain the answer to the research question. Next, 12 computer-based auditory training programs were identified from the background review. A frequency count was performed to determine the number of times each computer-based hearing training program was reviewed to determine each program's importance. The names of the 12 programs were searched using exact phrases in Google's "advanced search" limiters. Also, the websites of three main cochlear implant manufacturers were searched: Adonis Bionics Corporation, Cochlear Corporation, and Med-EL. Finally, five products were identified.

**Results:** To review commercially available computer-based auditory training programs, the authors followed the framework used by Zhang, Miller, and Campbell. Twenty-nine features of the programs discussed were grouped into three categories: general product and purchase information, design features of educational samples, and listening and communication goals. The following programs were selected for review after an extensive search on Google: Angel Sound Training, Otto's World of Sounds, programs offered by Advanced Bionics, programs offered by MED-EL, and programs offered by Cochlear. Existing business programs cover many aspects of auditory training through various stimuli and activities. They also have activities for different age groups. However, there is no evidence to prove their effectiveness. It is very important to choose an appropriate measurement criterion to quantify the improvements resulting from the treatment accurately.

**Conclusion:** In general, computer-centered auditory training as a teleintervention for computer-based auditory rehabilitation can positively affect the auditory and communication skills of deaf children by creating an attractive educational environment and diverse spaces along with other rehabilitation and direct education interventions.

**Keywords:** Auditory training programs, Auditory rehabilitation, Computer-based, Software.

## مروری بر برنامه‌های تربیت شنوایی رایانه‌محور

مریم یاری‌بخت<sup>۱</sup>، \*گیتا موللی<sup>۲</sup>، سمیرا وکیلی<sup>۳</sup>

## توضیحات نویسندگان

۱. دانشجوی دکتری روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران؛
۲. دانشیار گروه روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی، مرکز تحقیقات توان‌بخشی اعصاب اطفال، دانشگاه علوم توان‌بخشی و سلامت اجتماعی، تهران، ایران؛
۳. استادیار گروه روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

\*رایانامه نویسنده مسئول: [gi.movallali@uswr.ac.ir](mailto:gi.movallali@uswr.ac.ir)

تاریخ دریافت: ۲۹ مرداد ۱۴۰۱؛ تاریخ پذیرش: ۲۵ مهر ۱۴۰۱

## چکیده

**زمینه و هدف:** اختلال در ارتباط، از پیامدهای ناشنوایی است که از بدو پیدایش شنوایی‌شناسی با نصب دستگاه‌های تقویت‌کننده و توان‌بخشی شنوایی با آن مبارزه می‌شود. پیشرفت در برنامه‌های شنوایی‌شناسی و توان‌بخشی منجر به ظهور برنامه‌های تربیت شنوایی رایانه‌محور شده است. هدف این پژوهش، مروری بر برنامه‌های تربیت شنوایی رایانه‌محور بود.

**روش بررسی:** پژوهش حاضر، از نوع مطالعات توصیفی و از نظر روش اجرا، از نوع مروری بود. برای جست‌وجو و انتخاب پژوهش‌های مرتبط از پروتکل Scoping استفاده شد. پایگاه‌های اطلاعاتی پایمد و گوگل اسکولار با استفاده از ترکیب‌های مختلف کلمات کلیدی، با کلیدواژه‌های فارسی و انگلیسی کم‌شنوایی، سمعک، کاشت حلزون، رایانه‌محور، اپلیکیشن‌محور، برنامه‌های تربیت شنوایی و یادگیری شنیداری جست‌وجو شدند. با مروری بر پیشینه، بازیابی ۱۸۰ مطالعه صورت گرفت و با توجه به معیارهای ورود و خروج و حذف مقالات تکراری با بررسی ۱۲۴ چکیده مقاله و سپس جست‌وجوی پیشرفته گوگل در وب‌سایت‌های مرتبط با برنامه‌های تربیت شنوایی، دوازده برنامه تربیت شنوایی رایانه‌محور بررسی شد. در این بین براساس میزان بررسی و اهمیت در پیشینه، پنج برنامه تربیت شنوایی رایانه‌ای برای کودکان ناشنوا در فهرست نهایی قرار گرفت.

**یافته‌ها:** پنج برنامه تربیت شنوایی رایانه‌محور برای مرور کلی شناسایی شد. ارائه بیست‌ونه ویژگی اطلاعاتی برای هریک از پنج برنامه صورت گرفته که براساس اطلاعات کلی محصول و خرید، ویژگی‌های طراحی پارادایم‌های آموزشی، اهداف شنیداری و ارتباطی طبقه‌بندی شدند.

**نتیجه‌گیری:** در مجموع تربیت شنوایی رایانه‌محور به‌عنوان درمانی از راه دور، برای توان‌بخشی شنیداری مبتنی بر رایانه با ایجاد محیط جذاب آموزشی و فضاهای متنوع در کنار سایر مداخلات توان‌بخشی و آموزش مستقیم، می‌تواند تأثیرات مثبتی بر مهارت‌های شنیداری و ارتباطی کودکان ناشنوا داشته باشد.

**کلیدواژه‌ها:** برنامه‌های تربیت شنوایی، توان‌بخشی شنوایی، رایانه‌محور، نرم‌افزار.

ناشنوایی با گذشت زمان افزایش یافته و به سطحی نگران کننده رسیده است. آمار تخمین می‌زند، حداقل ۱/۴ تا ۳ میلیون کودک کاهش شنوایی درخور توجهی دارند که در رشد گفتار و زبان و موفقیت تحصیلی آن‌ها اختلال ایجاد می‌کند. همچنین، تقریباً از هر ۲/۵ تا ۳ نفر در هر هزار کودک متولد شده، دارای کاهش شنوایی چشمگیری هستند که مسلماً آن را به شایع‌ترین ناتوانی مادرزادی تبدیل می‌کند (۱). شیوع ناشنوایی در ایران، سه نفر در هزار کودک متولد شده گزارش شده است؛ اما متأسفانه به دلیل کمبود منابع اطلاعات سلامتی در کشورهای جهان سوم و نیز ماهیت کم‌شنوایی<sup>۱</sup> که به صورت معلولیت پنهان است، به دست آوردن آمار دقیقی از تعداد افراد کم‌شنوا، دشوار است (۲). این ارقام پژوهشگران را به سمت اهمیت شناسایی به موقع، تشخیص و ساخت برنامه‌ای توان بخشی کارآمدتر سوق می‌دهد تا اجازه دهد ارتباط مؤثر برای افراد ناشنوا فراهم شود. در کنار تشخیص و نصب دستگاه شنوایی<sup>۲</sup> مناسب، کودک باید درمان شنیداری<sup>۳</sup> و گفتاردرمانی<sup>۴</sup> دریافت کند (۶-۳). توان بخشی پس از نصب دستگاه تقویت کننده، در طول سال‌ها از لب‌خوانی تا روش‌هایی مانند درمان شنیداری کلامی<sup>۵</sup> تکامل یافته است. اثبات شده است که درمان شنیداری کلامی در کاربران سمعک<sup>۶</sup> مؤثر است (۷).

به طور معمول، سه روش برای ارائه تربیت شنوایی وجود دارد: آموزش‌های فردی، گروهی و خانگی/رایانه. درمان فردی، غالباً در دسترس نیست و منابع زیادی را مانند ایجاد فضای مناسب، کارکنان بالینی، زمان و هزینه می‌طلبد (۸). این مسئله به خصوص در کشوری مانند ایران با آگاهی کمتر و در دسترس نبودن خدمات برای جمعیت روستایی نگران کننده است. از طرف دیگر، گروه‌درمانی می‌تواند از نظر زمان و هزینه کارآمد باشد (۹)؛ با این حال، بی‌توجهی فرد به نگرانی عمده‌ای تبدیل می‌شود. با پیشرفت تکنولوژی، برنامه‌های رایانه‌محور<sup>۷</sup> در بین محققان توجه زیادی را برای توسعه برنامه‌های جدید به خود جلب کرده که هدف بهبود مهارت گوش دادن است (۱۰).

در دنیای امروز، استفاده از فناوری و ابزارهای الکترونیکی تنها به بزرگسالان محدود نمی‌شود. کودکان نیز در استفاده از ابزارها، به ویژه برای بازی و یادگیری مهارت دارند. وجود چندین اپلیکیشن برای آموزش آواشناسی، واژگان، برنامه درسی دانشگاهی و غیره، نشانه مطمئنی از علاقه افراد به استفاده از برنامه‌های تعاملی رایانه‌ای برای یادگیری در همه گروه‌های سنی است. پیشرفت در برنامه‌های شنوایی‌شناسی و توان بخشی، منجر به ظهور برنامه‌های تربیت شنوایی رایانه‌محور<sup>۸</sup> شده است. چندین برنامه تربیت شنوایی رایانه‌محور برای کم‌شنوایی طراحی شده است و در بازارهای خارج از کشور عرضه می‌شود. آن برنامه‌ها برای استفاده به عنوان آموزش خانگی توصیه شده‌اند؛ با این حال، تعداد معدودی از آن‌ها اقدامات اثربخشی مستند دارند (۴). ارزیابی دقیق برنامه‌های موجود و ساختار آن‌ها اولین گام

در جهت تقویت شواهد از فواید این برنامه‌ها برای کودکان است. همچنین برای شناسایی شکاف‌ها و زمینه‌های نیازمند بهبود، کمک‌کننده است و متعاقباً انجام تحقیقات بیشتری را با هدف توسعه و ایجاد روش‌های مبتنی بر شواهد برای کودکان ضروری می‌کند و به نتایج به دست آمده با کارآزمایی‌های تصادفی سازی و کنترل شده کمک خواهد کرد.

بیشتر برنامه‌های تربیت شنوایی<sup>۹</sup> رایانه‌محور در خارج از کشور نیز برای بزرگسالان است. پیشینه، برخی از شواهد عینی را در حمایت از برنامه‌های تربیت شنوایی رایانه‌محور برای بزرگسالان گزارش می‌کند (۱۱)؛ با این حال، پالاریتو اشاره کرد، چنین تحقیقاتی محدود است و دستورعمل‌های بالینی برای استفاده از این برنامه‌های رایانه‌ای وجود ندارد (۸). مشخص شد، برنامه‌های تربیت شنوایی رایانه‌محور، منجر به افزایش درک گفتار در افراد ناشنوا می‌شود (۱۲، ۱۱). این بهبود برای درک گفتار در سکوت، در حضور سروصدا و با وجود ناشنوایی مشاهده شد. یاری‌بخش و موللی دریافتند، مداخله از راه دور بر مهارت‌های شنوایی و پیش‌کلامی کودکان ناشنوا اثر دارد. همچنین نشان دادند، مداخله از راه دور مؤثرتر از مداخله سنتی است (۱۳). سوویتو و پالمر در بررسی سیستماتیک، شواهد مربوط به اثربخشی تربیت شنوایی فردی در بزرگسالان را گزارش دادند. این بررسی تأکید کرد، اگرچه چندین مطالعه درباره تربیت شنوایی وجود دارد، تعداد بسیار کمی از آن‌ها معیارهای علمی دقیق را که نتایج را به عنوان شواهد واجد شرایط می‌دانند، برآورده می‌کنند. آن‌ها پیشنهاد کردند، تعیین اثربخشی بسیار مهم است و مطالعات بیشتر باید بر انطباق معیارهای به‌خوبی تعریف شده، تمرکز کند تا به منزله رویکرد مبتنی بر شواهد اثبات شود (۷). برونس و همکاران، پژوهش‌های مربوط به تربیت شنوایی در افراد مسن (پنجاه سال یا بیشتر) با کم‌شنوایی حسی عصبی خفیف تا متوسط را بررسی کردند؛ با این حال، آن‌ها ضعف‌های روش‌شناسی مشابه با موضوعات بیان شده در پژوهش سوویتو و پالمر و فقدان نتایج آماری معنادار را گزارش دادند. آن‌ها پیشنهاد کردند، ایرادهای موجود در پایگاه شواهد فعلی باید برای جهت‌گیری تحقیقات آینده، استفاده شود (۱۴). بررسی‌های دیگر از برنامه‌های تربیت شنوایی رایانه‌محور برای بزرگسالان ناشنوا، شکاف‌های تحقیقاتی مشابهی را شناسایی کرد که مانع افراد بازبینی‌کننده از ایجاد رویه‌ای مبتنی بر شواهد کاملاً تعریف شده برای بزرگسالان می‌شود (۱۶، ۱۵).

باتوجه به تنوع زبان‌ها و گویش‌های موجود در هر زبان، ایجاد برنامه‌های تربیت شنوایی رایانه‌محور، در زبان‌های مختلف ضروری است. باتوجه به این موضوع مهم که غربالگری و تشخیص و برنامه‌های مداخله موفق شنوایی نشان‌دهنده سیستم‌های مراقبتی یکپارچه، به سرعت در ایران در حال توسعه است (۱۷)، نیاز شدیدی به ایجاد برنامه‌های تربیت شنوایی رایانه‌محور در زبان فارسی، با انواع محرک‌ها و فعالیت‌ها احساس می‌شود. متأسفانه در حال حاضر در ایران، نرم‌افزار

6. Hearing aid

7. Computer-based

8. Computer-Based Auditory Training Programs (CBATPs)

9. Auditory Training Program

1. Hearing loss

2. Hearing device

3. Auditory therapy

4. Speech Therapy

5. Auditory Verbal Therapy (AVT)

وجود دارد؟ چنین برنامه‌هایی چه ویژگی‌هایی دارند؟ هدف پژوهش حاضر، مروری بر برنامه‌های تربیت شنوایی رایانه‌محور بود.

## ۲ روش بررسی

پژوهش حاضر، از نوع مطالعات توصیفی و از نظر روش اجرا، از نوع مروری بود. برای جست‌وجو و انتخاب پژوهش‌های مرتبط از پروتکل Scoping استفاده شد. روش بررسی در این پژوهش شامل جست‌وجو در پایگاه‌های اطلاعاتی پاب‌مد<sup>۱</sup> و گوگل اسکولار<sup>۲</sup> با استفاده از ترکیب‌های مختلف کلمات کلیدی بود. عبارات جست‌وجوشده‌ای که در جدول ۱ آمده است، با استفاده از عملگر "OR" بین آیتم‌های هر ستون و عملگر "AND" بین آیتم‌های موجود بین ستون‌ها به‌کار رفت.

تربیت شنوایی وجود ندارد که بتواند از راه دور اجرا شود و اثربخشی آن بررسی شده باشد. این برنامه‌های تربیت شنوایی رایانه‌محور، کودکان و مراقبان را قادر می‌سازد تا از طریق نرم‌افزار، آموزش‌های تکمیلی را دریافت کنند. این امر به‌نوبه خود برای تربیت شنوایی مداوم کمک‌کننده است و یادگیری سریع‌تر را تسهیل می‌کند.

متأسفانه در ایران مطالعاتی درباره‌ی مرور برنامه‌های تربیت شنوایی رایانه‌محور وجود ندارد. این بررسی، آگاهی محققان و متخصصان این حوزه را در زمینه برنامه‌هایی که می‌توانند با موفقیت برای کودکان ناشنوا به‌کار برند، به‌روز می‌کند؛ همچنین به تحقیقات آتی کمک می‌کند تا با توسعه برنامه‌های خوب طراحی‌شده با اقدامات اثربخشی مناسب، خلأهای موجود را به‌اندازه کافی برطرف سازند. سؤالات این تحقیق به‌شرح زیر بود: چه برنامه‌های تربیت شنوایی رایانه‌محور برای کودکان

جدول ۱. عبارات جست‌وجوشده

cochlear implant	auditory training	Software
hearing loss	auditory learning	Computer
hearing aid	perceptual training	Computer-based auditory training
hearing impairs	perceptual learning	computer-based auditory training
hearing disorder	audio rehabilitation	CBAT <sup>۳</sup>
کم‌شنوایی	auditory rehabilitation	computer-assisted aural rehabilitation
سمعک	auditory-visual training	computer assisted aural rehabilitation
کاشت حلزون <sup>۴</sup>	auditory-visual training	رایانه‌محور
	auditory therapy	اپلیکیشن‌محور <sup>۵</sup>
	برنامه‌های تربیت شنوایی	
	یادگیری شنیداری <sup>۶</sup>	
	توان‌بخشی شنوایی <sup>۷</sup>	

شمارش فراوانی برای تعیین تعداد دفعات بررسی‌شده هر برنامه تربیت شنوایی رایانه‌محور، انجام شد. نام دوازده برنامه با عبارات دقیق، با استفاده از محدودکننده‌های «جست‌وجوی پیشرفته» در گوگل، از طریق موتور جست‌وجوی گوگل جست‌وجو شد. محدودکننده‌های «جست‌وجوی پیشرفته» بسیار مفید بود؛ زیرا درحال حاضر برنامه‌های تربیت شنوایی زیادی به‌منظور آموزش گوش موسیقایی<sup>۸</sup>، حفظ انعطاف‌پذیری مغز<sup>۹</sup>، درمان برای بیماران مبتلا به اختلالات پردازش شنوایی مرکزی<sup>۱۰</sup> و آموزش صدا برای افراد درحال یادگیری زبان دوم، در دسترس است. همچنین وب‌سایت‌های سه سازنده اصلی پروتز کاشت حلزون جست‌وجو شد: ادونس بیونیکس<sup>۱۱</sup>؛ کوکلنار<sup>۱۲</sup>؛ مد-ال<sup>۱۳</sup>. این جست‌وجو در کنارهم قراردادن پازلی از سازندگان، نام‌های رسمی برنامه‌ها، نام‌های تجاری برنامه‌ها، بروشورهای برنامه، معرفی مواد برنامه و نمایش برنامه‌ها بود. درنهایت پنج محصول شناسایی شد. یک صفحه گسترده کاری<sup>۱۴</sup> برای یادداشت‌های جزئی مربوط به ویژگی‌های هریک از پنج برنامه آموزشی استفاده شد. در طول جمع‌آوری داده‌ها، این صفحه گسترده فرایندهای دقیق مرور کلی و

معیارهای انتخاب مقاله‌ها عبارت بود از: قراردادن پژوهش در حیطه ناشنوایی؛ اجرای مطالعه با هدف توان‌بخشی شنوایی رایانه‌ای؛ رده سنی کودک برای گروه نمونه؛ انتشار پژوهش بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۲. باوجود توجه دقیق به عبارات جست‌وجو و محدودکننده‌ها، تعداد زیادی از مطالعات بازبایی شدند که تعداد کمی از آن‌ها به توصیف یا تحقیق درباره محصولات خاص پرداختند. چکیده‌های تعداد زیادی از مطالعات بررسی شد تا مشخص شود آیا برنامه‌هایی که به‌صورت تجاری یا رایگان در دسترس عموم قرار دارد، در مطالعات استفاده شده است یا خیر.

هنگامی که حذف مطالب تکراری صورت گرفت، ۱۲۴ مطالعه باقی‌مانده براساس چکیده‌ها بررسی شد تا مشخص شود آیا آن‌ها با هدف بازبایی نام برنامه‌های تربیت شنوایی رایانه‌محور مرتبط هستند یا خیر. فقط تعداد انگشت‌شماری از پژوهش‌ها مفید بود. سپس روش مناسب‌تری برای به‌دست‌آوردن پاسخ سؤال تحقیق استفاده شد. شناسایی دوازده برنامه تربیت شنوایی رایانه‌محور از مرور پیشینه صورت گرفت. به‌عنوان وسیله‌ای برای تعیین میزان اهمیت هر برنامه،

8. Musical ear training

9. Brain plasticity

10. Central Auditory Processing Disorder

11. Advanced Bionics

12. Cochlear

13. MED-EL

14. Working spreadsheet

1. Pubmed

2. Google Scholar

3. Computer-based auditory training

4. App-based

5. Auditory learning

6. Auditory rehabilitation

7. Cochlear implant

اسکن کرد. راهبردهای جست و جوی مطالعات بازیابی شده در نمودار ۱ ارائه شده است.



نمودار ۱. راهبردهای جست و جوی مطالعات بازیابی شده

می‌دهد. همچنین دارای موسیقی و فعالیت‌های مبتنی بر شناخت است. هر ماژول سطوح مختلف سختی دارد. این برنامه برای دانلود رایگان در اینترنت موجود است. - دنیای صداهای اتو

ابزار تربیت شنوایی چندرسانه‌ای از اتیکان است. این برنامه براساس نرم‌افزار آموزشی فرانسوی به نام موس آبی<sup>۸</sup> بود که در سال ۱۹۹۹ توسط شنوایی‌شناس فرانسوی آلن وینت<sup>۱۱</sup> و دانشمند کامپیوتر، دنیس باربیه<sup>۱۲</sup> توسعه یافت. این برنامه به همراه سمک‌های خریداری شده از اتیکان برای کودکان کمتر از هشت سال، به صورت رایگان در دسترس است.

دنیای اتو برای کمک به کودکان کم‌شنوا در محدوده سنی ۲/۵ تا ۸ سال طراحی شده است تا شنوایی آن‌ها را در مهارت‌های آگاهی و تمیز و شناسایی صداها بهبود بخشد. این برنامه از طریق یک سی‌دی-رام<sup>۱۳</sup> اجرا می‌شود و دارای فعالیت‌های تعاملی است که به مشارکت مراقبان برای کمک به کودک نیز نیاز دارد. این برنامه ده محیط شنیداری مختلف را برای کودک فراهم می‌کند که هرکدام روی ده صدای مختلف تمرکز دارد و شامل فعالیت‌هایی برای تشخیص صدا و تشخیص شناسایی صدا با استفاده از صداهای محیط روزمره کودک است. در هریک از این محیط‌ها، فعالیت‌هایی برای کشف و حافظه و شناسایی وجود دارد که از یک سلسله‌مراتب پیروی می‌کنند. مفهوم ساخت واژگان نیز مدنظر قرار گرفته است.

- برنامه‌های ارائه شده توسط ادونس بیونیکس  
ادونس بیونیکس، یک شرکت کاشت حلزون است که برنامه‌های توان بخشی زیادی برای کودکان و بزرگسالان دارد. برنامه‌های کودکان

### ۳ یافته‌ها

به منظور بررسی برنامه‌های تربیت شنوایی رایانه محور که به صورت تجاری در دسترس هستند، نویسندگان ساختاری را دنبال کردند که ژانگ و همکاران به کار بردند (۳). بیست و نه ویژگی از برنامه‌های بحث شده در سه دسته گروه بندی شد: اطلاعات کلی محصول و خرید؛ ویژگی‌های طراحی نمونه‌های آموزشی؛ اهداف شنیداری و ارتباطی. سپس درباره برنامه‌ها مطابق با این ویژگی‌ها بحث صورت گرفت. برنامه‌های زیر پس از جست و جوی گسترده در گوگل برای بررسی انتخاب شدند. اطلاعات کلی برنامه‌ها در ادامه آورده شده است.

- آموزش صدای فرشته‌ها<sup>۱</sup> (جی فو<sup>۲</sup>، ۲۰۱۷).
- دنیای صداهای اتو<sup>۳</sup> (اتیکان، سامرست، نیوجرسی، ایالات متحده آمریکا)<sup>۴</sup>
- برنامه‌های ارائه شده توسط ادونس بیونیکس (والنسیا، کالیفرنیا، ایالات متحده)<sup>۵</sup>
- برنامه‌های ارائه شده توسط مد-ال (اینسبروک، اتریش)<sup>۶</sup>
- برنامه‌های ارائه شده توسط کوکلنار (سیدنی، استرالیا)<sup>۷</sup>
- آموزش صدای فرشته

محصولی که توسط تکنولوژی تایگر اسپیچ<sup>۸</sup> توسعه یافت و توسط امیلی شانون فوفوندیشن<sup>۹</sup> توزیع شد. آموزش صدای فرشته، برنامه تربیت شنوایی تعاملی و ارزیابی شنوایی مبتنی بر رایانه شخصی است و برنامه تربیت شنوایی اجرایی به شمار می‌رود. دارای نه ماژول است که طیف وسیعی از محرک‌ها و فعالیت‌ها را از محرک‌های غیرکلامی گرفته تا هجاها، کلمات و جملات، در سکوت و نیز در نویز، پوشش

8. TigerSpeech Technology  
9. Emily Shannon Fofoundation  
10. La Souris Bleue  
11. Alain Vinet  
12. Denis Barbier  
13. CD-ROM

1. Angel sound Training (Tiger Speech Technology, Hefei, China)  
2. Qian je Fu  
3. Otto's World of Sounds  
4. Oticon, Somerset, NJ, US  
5. Valencia, CA, US  
6. Innsbruck, Austria  
7. Sydney, Australia

دنبال می‌کند: شروع صفر تا ۲ سال؛ آلودگی خانم مک‌دونالد، ۲+ سال؛ مزرعه قدیمی مک‌دونالد، ۲+ سال؛ بیابید به خرید برویم، ۶+ سال؛ قصه‌گفتن، ۱۰+ سال؛ قاره‌ها و اقیانوس‌ها، نوجوانان. این ماژول‌ها شامل محرک‌های متناسب با سن از کلمات و عبارات گرفته تا جملات و پاراگراف‌ها با استفاده از فعالیت‌های مختلف است که سطوح دشواری متفاوتی دارند. همچنین ماژول‌ها دارای سطوح فرعی هستند.

– برنامه‌های ارائه‌شده توسط کوکلنار  
کوکلنار یک شرکت کاشت حلزون است که برنامه‌های توان‌بخشی را برای تمام سنین به کاربران ارائه می‌دهد. برنامه برای کودکان عبارت است از: هوپ وردز<sup>۳</sup>؛ کاکي گيمز<sup>۴</sup>.

هوپ وردز، برنامه‌ای مقدماتی است که بر آشناسی و ساخت واژگان پایه از طریق فعالیت‌های مبتنی بر حروف الفبا تمرکز دارد؛ کاکي گيمز، درباره‌ی به‌خاطر سپردن اشیاء منطبق است. کارت‌ها تصاویر حیواناتی را نشان می‌دهند که دارای صداهای متناظر هستند.

– ویژگی‌های طراحی برنامه‌های آموزشی  
خلاصه‌ای از ویژگی‌های طراحی برنامه‌های آموزشی که برای بررسی در نظر گرفته شد، در جدول ۲ ارائه شده است (۴، ۱۸).

شامل لغات مبتنی بر صحنه<sup>۱</sup> و ادونس بیونیکس لیستینگ ادونچرس<sup>۲</sup> است.

لغات مبتنی بر صحنه، برای کودکان بین ۴ تا ۱۰ سال مناسب است. همچنین برنامه‌ی واژگان مبتنی بر صحنه است که از صحنه‌های روزمره محیط کودک برای معرفی واژگان جدید استفاده می‌کند. این برنامه دارای سه بازی مختلف برای هر صحنه است.

ادونس بیونیکس لیستینگ ادونچرس، برای کودکان بین ۴ تا ۱۰ سال مناسب است. این برنامه برای گسترش مهارت‌های شنیداری و زبانی با استفاده از شش بازی مختلف مبتنی بر داستان طراحی شده است که بر گوش دادن به عناصر متعدد، جمع، ضمائم یا جفت‌های کمینه تمرکز دارد. این برنامه بر گوش دادن به کلمات در جملات متمرکز است.

– برنامه‌های ارائه‌شده توسط مد-ال  
مد-ال یکی دیگر از شرکت‌های کاشت حلزون است که برنامه‌های توان‌بخشی برای کودکان و بزرگسالان دارد. یکی از آن‌ها به نام ساند اسکپ است. دانلود این برنامه از وبسایت شرکت رایگان است. این برنامه هشت ماژول دارد و تنها شش ماژول اول برای کودکان است. ماژول‌ها برای کودکان سلسله‌مراتبی را برای گروه‌های سنی مختلف

جدول ۲. خلاصه‌ای از ویژگی‌های طراحی برنامه‌های تربیت شنوایی رایانه‌محور

آموزش صدای فرشته	دنیای صداهای اتو	برنامه‌های ارائه‌شده توسط ادونس بیونیکس	برنامه‌های ارائه‌شده توسط مد-ال	برنامه‌های ارائه‌شده توسط کوکلنار
اندازه‌گیری پیشرفت	✓	✓	-	-
سازگار با سطح پیشرفت مراجع	✓	✓	✓	✓
ارائه تعهد زمانی پیشنهادی توسط تولیدکنندگان	✓	-	-	-
لزوم مشارکت درمانگر	-	✓	✓	-

خلاصه‌ای از اهداف شنوایی و ارتباطی در برنامه‌های تربیت شنوایی است. رایانه‌محور که برای بررسی در نظر گرفته شد، در جدول ۳ ارائه شده

جدول ۳. خلاصه‌ی اهداف شنوایی و ارتباطی در برنامه‌های تربیت شنوایی رایانه‌محور

آموزش صدای فرشته	دنیای صداهای اتو	برنامه‌های ارائه‌شده توسط ادونس بیونیکس	برنامه‌های ارائه‌شده توسط مد-ال	برنامه‌های ارائه‌شده توسط کوکلنار
در نظر گرفته‌شده برای کمک به کاربران سمعک	✓	-	-	-
در نظر گرفته‌شده برای کمک به کاربران کاشت حلزون	✓	✓	✓	✓
انواع بلندگوها	✓	-	✓	-
در نویز پس‌زمینه/چند سخنران	✓	-	✓	-
گفتار پیوسته	✓	✓	✓	✓
واکه‌ها	✓	✓	✓	✓
همخوان‌ها	✓	✓	✓	✓
سخنرانانی که با سرعت‌های مختلف صحبت می‌کنند	✓	-	-	-
آموزش گوش دادن/راهبردهای اصلاح	✓	-	-	-
محرک بینایی/گزینه لب‌خوانی	✓	✓	✓	✓
موسیقی	✓	-	-	-
تلفن	✓	-	-	-
صداهای محیطی روزمره	✓	✓	✓	✓
حافظه شنوایی	-	✓	✓	✓

<sup>3</sup>. Hope words  
<sup>4</sup>. Kaci's games

<sup>1</sup>. VocAB Scenes  
<sup>2</sup>. AB Listening Adventures

دارد. برنامه‌های یادگیری مبتنی بر نرم‌افزار بسیار محبوب شده‌اند و به آن‌ها بسیار توجه می‌شود. علاوه بر این، با در نظر گرفتن عوامل دیگری مانند موضوع دسترسی به کلینیک‌ها و مقرون به صرفه بودن، برنامه‌های تربیت شنوایی رایانه‌محور، محبوبیت زیادی پیدا می‌کند (۷).

با درک پیشرفت‌های برنامه‌های تربیت شنوایی رایانه‌محور که می‌توان از آن‌ها در خانه استفاده کرد و اهمیت تربیت شنوایی در کودکان، این بررسی، به‌طور مجدد بر نیاز به مطالعات آینده برای ارزیابی اثربخشی برنامه‌های موجود تأکید داشت. پژوهش حاضر بر این واقعیت تأکید کرد که شواهد مستند بسیار کمی درباره اثربخشی برنامه‌های تربیت شنوایی رایانه‌محور برای کودکان ناشنوا موجود است. بدیهی است برنامه‌های تربیت شنوایی رایانه‌محور تجاری فراوانی در بازارهای خارج از کشور وجود دارند که به اکثر مفاهیم مرتبط با تربیت شنوایی می‌پردازند. همچنین آن‌ها فعالیت‌هایی برای گروه‌های سنی مختلف دارند؛ باین‌حال، هیچ مدرکی برای اثبات اثربخشی آن‌ها موجود نیست.

انتخاب یک معیار اندازه‌گیری مناسب برای تعیین کمیت دقیق بهبودهای حاصل از درمان، اهمیت بسزایی دارد. جدا از معیارهای رفتاری، استفاده از معیارهای الکتروفیزیولوژیک محبوبیت پیدا کرده است؛ زیرا در ترکیب با آزمایش‌های رفتاری و سایر آزمایش‌های عینی به تفسیر کمک می‌کنند. آن‌ها به‌طور مداوم در پیشینه به‌عنوان معیاری برای پیشرفت حاصل از تربیت شنوایی استفاده می‌شوند (۲۰)؛ از این رو، پیشنهاد می‌شود محققانی که در حال تدوین و توسعه برنامه‌های جدید هستند، آن‌ها را همراه با اثربخشی مستند با معیارهای اندازه‌گیری مناسب منتشر کنند.

از محدودیت‌های پژوهش حاضر این بود که هیچ مطالعه‌ای را خلاصه نمی‌کند که در ارتباط با نشان دادن اثرات همراه با شواهد هر یک از این برنامه‌ها باشد. محدودیت دیگر این مطالعه به جست‌وجوی انجام شده مربوط بود. می‌توان چند پایگاه داده دیگر را نیز در نظر گرفت؛ همان‌طور که در مقدمه پژوهش حاضر مرور شد، بررسی سیستماتیک هنشاو و فرگوسن، منحصراً با هدف مطالعه اثرات برنامه‌های تربیت شنوایی رایانه‌محور فردی، به ضعف داده‌های منتشر شده اشاره کرد. هنشاو و فرگوسن خواستار استانداردسازی ابزارهای اندازه‌گیری و گنجاندن پیامدهای شناختی توجه و حافظه فعال شنیداری شدند (۱۵). فقدان یک بنیاد تحقیقاتی در این زمینه به‌طور قوی احساس می‌شود. در حال حاضر، برنامه‌های تربیت شنوایی رایانه‌محور بدون وجود مطالعات مبنی بر بررسی اثربخشی آن‌ها همراه با راهنمایی کمی برای انتخاب و بومی‌سازی و همچنین ارزیابی اثربخشی آن‌ها در دسترس است؛ بنابراین، انتظار می‌رود این پژوهش به فرایند تصمیم‌گیری درباره انتخاب و تدوین و بومی‌سازی متناسب برنامه‌های تربیت شنوایی رایانه‌محور در ایران کمک کند. امید است پژوهش حاضر، محققان بالینی را برای ایجاد نتایج لازم ترغیب کند.

## ۵ نتیجه‌گیری

در مجموع تربیت شنوایی رایانه‌محور به‌عنوان درمانی از راه دور، برای

اهداف این مقاله مروری، به‌دست‌آوردن نام و ویژگی‌های برنامه‌های تربیت شنوایی رایانه‌محور مبتنی بر شواهد برای کودکان و سپس به‌روزرسانی و گسترش دانش متخصصان این حوزه درباره تدوین و بومی‌سازی چنین برنامه‌های تربیت شنوایی رایانه‌محور برای کودکان ناشنوا به زبان فارسی بود. قوت این بررسی آن بود که در ایران مطالعه‌ای درباره نام و ویژگی‌های برنامه‌های تربیت شنوایی رایانه‌محور وجود ندارد؛ همچنین بعد از این پژوهش، نویسندگان، اولین برنامه تربیت شنوایی رایانه‌محور برای کودکان ناشنوا در ایران را تدوین کردند.

مهم است که تصمیم برای ارائه تربیت شنوایی و چگونگی انجام آن متناسب با هر کودک، در نظر گرفته شود. متخصصان و والدین کودک ناشنوا باید درباره وجود و چگونگی این برنامه‌های خانه‌محور<sup>۱</sup> اطلاعاتی داشته باشند. زمانی که مراجع آماده است مهارت‌های خود را در زمینه‌های شنیداری و ارتباط ایجاد کند و ارتقا بخشد، باید قالبی براساس آنچه با نیازهای شنیداری و ارتباط، نیازهای مالی، سبک یادگیری و سبک زندگی او مطابقت دارد، انتخاب شود. والدین کودک باید به‌دقت نقاط قوت و زمینه‌های بهبود مهارت شنوایی کودک خود را در نظر بگیرند و با متخصص در میان بگذارند. انتظار می‌رود هر بیمار با دیگری متفاوت باشد؛ به‌طوری‌که برخی از ویژگی‌ها از سایر ویژگی‌ها در انتخاب اولیه برنامه مهم‌تر در نظر گرفته شوند یا اینکه ممکن است انفرادی‌سازی بیشتری نیاز باشد. افزایش این تعامل بین والدین و متخصص باعث افزایش انطباق و تعهد والدین و کودک در استفاده از یک برنامه خواهد شد. همچنین با پیشرفت مهارت و افزایش رضایت کودک و خانواده به‌طور طبیعی برای استفاده از برنامه تقویت می‌شوند؛ بنابراین در این صورت متخصص نیز ممکن است به توصیه این نوع از مداخله خانه‌محور ادامه دهد (۳). مزایای استفاده از برنامه‌های تربیت شنوایی رایانه‌محور می‌تواند بسته به عوامل زیادی از جمله سن، مدت زمان پس از کاشت یا استفاده از سمعک، سواد کامپیوتری والدین، شخصیت، سیستم پشتیبانی شخصی، سهولت شرکت در درمان سایت‌محور و زمان صرف‌شده برای آموزش متفاوت باشد.

از سوی دیگر، اهمیت شناسایی و مداخله زود هنگام، واقعیتی کاملاً اثبات شده است (۱۹). مفهوم سن بحرانی تأکید می‌کند که یادگیری هرچه زودتر اتفاق بیفتد. مهم است کودک در سال‌های اولیه خود بیشترین تحریک شنوایی را دریافت کند تا رشد شنوایی متناسب با سن انجام شود. عوامل متعددی بر انتخاب شیوه‌های مداخله برای کودک ناشنوا تأثیر دارد؛ اما عامل مهم‌تر، دسترسی زود هنگام کودک به ارتباطی کامل و به‌کارگیری تمام و کمال آن روش ارتباطی است. پارلیتو در پژوهشی خاطرنشان کرد، در ایالات متحده کمتر از ۱۰ درصد شنوایی‌شناسان شاغل، به مراجعان خود تربیت شنوایی جامع ارائه می‌دهند؛ با وجود اینکه، تعدادی از محققان پیشنهاد کردند تربیت شنوایی باید بخشی از برنامه‌ای جامع توان‌بخشی برای کاربران سمعک یا کاشت حلزون باشد (۸). شواهد روشنی درباره افزایش استفاده از ابزارهای الکترونیکی در میان جمعیت عمومی در دنیای امروز وجود

<sup>۱</sup>. Home-based

ایرانی، کمک لازم را فراهم سازد. به علاوه، این بررسی اجمالی پایه‌ای برای ایجاد تحقیقات بیشتر در زمینه توان بخشی شنیداری از راه دور ایجاد می‌کند.

## ۶ تشکر و قدردانی

از داوران محترم برای دیدگاه‌های باارزششان قدردانی می‌کنیم.

## ۷ بیانیه‌ها

تأییدیه اخلاقی و رضایت‌نامه از شرکت‌کنندگان

کاربرد ندارد.

## تضاد منافع

این مقاله برگرفته از رساله دکتری نویسنده اول در گروه روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی است. نویسندگان اظهار می‌کنند، هیچ‌گونه تضاد منافی ندارند.

## منابع مالی

این پژوهش بدون حمایت مالی انجام شده است.

## مشارکت نویسندگان

نویسندگان به یک اندازه در نگارش مقاله مشارکت داشتند.

توان بخشی شنیداری مبتنی بر رایانه با ایجاد محیط جذاب آموزشی و فضاهای متنوع در کنار سایر مداخلات توان بخشی و آموزش مستقیم، می‌تواند تأثیرات مثبتی بر مهارت‌های شنیداری و ارتباطی کودکان ناشنوا داشته باشد. از میان برنامه‌های بررسی شده، آموزش صدای فرشته‌ها مفهوم‌ترین برنامه‌ای بود که توسط نویسندگان مطالعه حاضر بررسی شد و از نظر مفاهیم تحت پوشش، فراگیر و جامع و اجرایی است. در ایران باتوجه به جمعیت کودکان ناشنوا و اهمیت تربیت شنوایی در سن بحرانی زبان‌آموزی برای کودکان ناشنوا، وجود چنین برنامه‌های رایانه‌محوری که در همه نقاط کشور برای مراکز توان بخشی و خانواده‌های کودکان ناشنوا در دسترس باشد، بسیار مفید و لازم است. باتوجه به نبود چنین برنامه‌هایی در ایران، انتخاب و تدوین و بومی‌سازی برنامه‌های آموزشی خاص بسیار چالش برانگیز است. چندین برنامه تربیت شنوایی رایانه‌محور از نظر تجاری در اینترنت به زبان اصلی در دسترس است که در واقع مفاهیم و فعالیت‌های زیادی برای گروه‌های سنی مختلف دارند؛ با این حال، نیاز مبرمی به تحقیقات بیشتر به منظور ایجاد معیارهای اثربخشی برای این برنامه‌ها وجود دارد. این نمای کلی از پنج برنامه تربیت شنوایی رایانه‌محور می‌تواند برای شنوایی‌شناسان و گفتاردرمانگران و دیگر متخصصان این حوزه، به منظور انطباق و ساخت برنامه‌های مذکور متناسب با کودکان ناشنوا

## References

1. Bornstein S. The importance of early identification and intervention for children with hearing loss. part 1: human development. J Health Commun. 2018;3(8). <https://dx.doi.org/10.4172/2472-1654.100119>
2. Bararipoor E, Movallali G. Review of research on hearing impaired children's behavioral and emotional disorders. The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine. 2018;7(3):274–84. [Persian] [https://medrehab.sbmu.ac.ir/article\\_1100509.html?lang=en](https://medrehab.sbmu.ac.ir/article_1100509.html?lang=en)
3. Zhang M, Miller A, Campbell MM. Overview of nine computerized, home-based auditory-training programs for adult cochlear implant recipients. J Am Acad Audiol. 2014;25(4):405–13. <https://dx.doi.org/10.3766/jaaa.25.4.11>
4. Nanjundaswamy M, Prabhu P, Rajanna RK, Ningegowda RG, Firdose H, Sharma M. Benefits of computerized auditory training software for Kannada speaking children with hearing impairment – parent's perspective. Hearing, Balance and Communication. 2017;15(4):227–34. <https://doi.org/10.1080/21695717.2017.1381491>
5. Olson AD, Tara B. Using computerized auditory training clinically for adults with cochlear implants. American Speech-Language-Hearing Association; 2010. <https://www.asha.org/articles/using-computerized-auditory-training-clinically-for-adults-with-cochlear-implants/>
6. Sweetow RW, Henderson Sabes J. Auditory training and challenges associated with participation and compliance. J Am Acad Audiol. 2010;21(09):586–93. <https://dx.doi.org/10.3766/jaaa.21.9.4>
7. Sweetow R, Palmer CV. Efficacy of individual auditory training in adults: a systematic review of the evidence. J Am Acad Audiol. 2005;16(07):494–504. <https://dx.doi.org/10.3766/jaaa.16.7.9>
8. Pallarito K. Retraining the brain when hearing aids aren't enough. Hear J. 2011;64(8):25. <https://dx.doi.org/10.1097/01.HJ.0000403508.95712.ae>
9. Hull RH. A brief treatise on the service of aural rehabilitation. Hear J. 2011;64(4):14. <https://dx.doi.org/10.1097/01.HJ.0000396583.74988.c2>
10. Jain A. Apps marketplaces and the telecom value chain. IEEE Wireless Commun. 2011;18(4):4–5. <https://doi.org/10.1109/MWC.2011.5999758>
11. Fu QJ, Nogaki G, Galvin JJ. Auditory training with spectrally shifted speech: implications for cochlear implant patient auditory rehabilitation. J Assoc Res Otolaryngol. 2005;6(2):180–9. <https://doi.org/10.1007/s10162-005-5061-6>
12. Sweetow R, Sabes J. Listening and communication enhancement (LACE). Semin Hear. 2007;28(2):133–41. <http://dx.doi.org/10.1055/s-2007-973439>
13. Yaribakht M, Movallali G. The effects of an early family-centered tele-intervention on the preverbal and listening skills of deaf children under two years old. Iranian Journal of Rehabilitation. 2020;18(2):117–24. <http://dx.doi.org/10.32598/irj.18.2.186.4>



14. Bronus K, El Refaie A, Pryce H. Auditory training and adult rehabilitation: a critical review of the evidence. *Global Journal of Health Science*. 2011;3(1):49. <https://doi.org/10.5539/gjhs.v3n1p49>
15. Henshaw H, Ferguson MA. Efficacy of individual computer-based auditory training for people with hearing loss: a systematic review of the evidence. *Plos One*. 2013;8(5):e62836. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0062836>
16. Pizarek R, Shafiro V, McCarthy P. Effect of computerized auditory training on speech perception of adults with hearing impairment. *Perspectives on Aural Rehabilitation and Its Instrumentation*. 2013;20(3):91–106. <https://doi.org/10.1044/arri20.3.91>
17. Lotfi Y, Movallali G. A universal newborn hearing screening in Iran. *Iranian Rehabilitation Journal*. 2007;5(5–6):8–11. [Persian]
18. Nanjundaswamy M, Prabhu P, Rajanna R, Ningegowda R, Sharma M. Computer-based auditory training programs for children with hearing impairment – a scoping review. *Int Arch Otorhinolaryngol*. 2018;22(1):88–93. <https://doi.org/10.1055/s-0037-1602797>
19. Yoshinaga-Itano C, Sedey AL, Coulter DK, Mehl AL. Language of early- and later-identified children with hearing loss. *Pediatrics*. 1998;102(5):1161–71. <https://doi.org/10.1542/peds.102.5.1161>
20. Stevens C, Fanning J, Coch D, Sanders L, Neville H. Neural mechanisms of selective auditory attention are enhanced by computerized training: electrophysiological evidence from language-impaired and typically developing children. *Brain Res*. 2008;1205:55–69. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2007.10.108>