بررسی و مقایسهٔ سرعت پردازش اطلاعات شنیداری در نوجوانان نابینا و بینای ۱۶- ۱۴ سال شهر تهران، سال ۱۳۹۰

دکتر پرویز شریفی درآمدی[۱]، مریم مالمیر[۲]

تاریخ وصول: ۱۳۹۱/۱/۲۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۵/۱۴

چکیده :

هدف : تحقیق حاضر با هدف بررسی سرعت پردازش اطلاعات شنیداری در نابینایان انجام شد . **روش پژوهش:** این پژوهش از نوع کاربردی و روش انجام گرفتن آن زمینه ای است. **جامعه و نمونهٔ آماری:** از میان نوجوانان بینا و نابینای شهر تهران به شیوهٔ گزینش در دسترس ۱۵ نوجوان نابینا (۱۴ تا ۱۶ سال) و ۱۵ نوجوان بینا (۱۴ تا ۱۶ سال) که در دبیرستان‌های شهر تهران و حومه مشغول به تحصیل بودند انتخاب شدند **روش جمع‌آوری داده‌ها:** برای ارزیابی سرعت پردازش اطلاعات شنیداری هر دو گروه نمونه با استفاده از دو نسخهٔ آزمون PASAT (PASAT1/6 و PASAT2/8) مورد سنجش قرار گرفتند. **روش آماری:** نتایج به دست آمده با استفاده از آزمون آماری T مستقل مورد بررسی قرار گرفت . **یافته ها :** نتایج نشان دادند که نوجوانان نابینا در PASAT2/8 و در سطح α = ۰/۰۵ تفاوت معناداری با نوجوانان بینا نشان ندادند. اما این گروه در PASAT1/6 و در سطح α = ۰/۰۵ تفاوت معناداری با نوجوانان بینا نشان دادند. به سخن دیگر ، دانش آموزان نابینا بهتر از بینا عمل کردند. **نتیجه گیری :** چنین یافته هایی بیانگر آن است که عملکرد نوجوانان نابینا در سرعت پردازش اطلاعات شنیداری با استفاده از آزمون PASAT نسبت به نوجوانان بینا تا حدودی بهتر است و هر چه سرعت ارائهٔ محرک ها بیشتر باشد این تفاوت معنادار تر است . **پیشنهادها :** بر اساس یافته های پژوهش پیشنهاد می شود معلمان در آموزش کودکان نابینا به توانایی ویژه آنها در پردازش اطلاعات شنیداری توجه کنند و بر آموزش این گروه از راه شنیداری تأکید ورزند .

کلید واژه ها: سرعت پردازش اطلاعات شنیداری ، PASAT ، نابینایی.

---

۱ . دانشیار دانشگاه علامه طباطبایی ، گروه روانشناسی و آموزش کودکان استثنایی

۲ . دانشجوی دکتری رشته روانشناسی و آموزش کودکان استثنایی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

مقدمه:

به طور تقریبی ۰/۵ تا ۰/۸ درصد از جمعیت در ایران (در حدود ۵۵۰۰۰۰ نفر) به صورت قانونی نابینا هستند(سلامت نیوز[1] ، ۱۳۸۷). فردی به صورت قانونی نابینا نامیده می شود که دیدی کمتر از ۲۰/۲۰۰در چشم برتر خود داشته باشد و دامنهٔ دید وی کمتر از ۲۰ درجهٔ باشد (روبرت هوداپ ۲۰۰۹ ، ترجمهٔ پرویز شریفی درآمدی ۱۳۸۹، ص۱۷۴). تقریبا ۱۰ درصد افرادی که به عنوان نابینای قانونی طبقه بندی می شوند بینایی مفید ندارند و به کلی نابینا هستند (VHI[2] ، ۲۰۰۲) . با وجود این نقص است که ، افراد نابینا بیشتر توجه شان را بر دیگر حواس خود متمرکز می کنند تا بتوانند اطلاعات پیرامون خویش را از طریق آنها دریافت و تجزیه و تحلیل کنند. آنهایی که به طور کلی نابینا هستند برای تعامل با محیط پیرامون خویش و حرکت در آن کاملا به توانمندیهای دیگر خود چون ؛ شنیداری ، لامسه ، بویایی و دهلیزی متکی هستند . تحقیقات بیانگر این امر هستند که افرادی که از یک حس خود محروم شده اند (از جمله نابینایان) برای جبران این کمبود و نارسایی حسی، قدرت و انعطاف پذیری قابل ملاحظه ای را در سایر حواس خود نشان می دهند (رودر و روسلر[3] ۲۰۰۴ ، ص ۷۳۰) .

در میان حواس می توان گفت پس از بینایی این شنوایی است که انسان به واسطهٔ آن بیشترین اطلاعات را از محیط پیرامون به دست می آورد . به جز تقریباً یک سوم از نابینایان که علاوه بر اختلال بینایی شنوایی خود را نیز از دست داده اند (VHI ، ۲۰۰۲) ، افراد نابینا تقریبا به طور کامل به شنوایی برای درک محیط دور از دسترس شان نیازمندند و با توجه به اینکه استفاده از حس شنوایی برای این کودکان از اهمیت شایانی برخوردار است لذا باید خوب گوش کردن و توجه به صداهای محیطی را در آنها تقویت کرد (سیف نراقی ، نادری ، ۱۳۹۰ ، ص ۱۳۱) . برای قرن های متمادی است که افسانه های فراوانی مبنی

1 .Salamat news . com
2.Veterans Health Initiative
3 . Roder & Rosler

براینکه افراد نابینا از توانمندی های منحصر به فرد و غیر معمول در دیگر حواس خود از جمله شنوایی برخوردارند، وجود دارد (جیمز[1] ۱۸۹۰ ، ص۵۱۰- ۵۰۹) . از مهارت های سطح بالای یک عابر پیادهٔ نابینا این است که می تواند در یک تقاطع حرکت کند و در ازدهام صداهای مختلف یک صدای خاص را بشنود ، یا از میان جمعیت در پیاده روهای شلوغ عبور کند و ... (وینر و همکاران[2] ۱۹۹۷ ص ۴۳۷) . البته لازم به ذکر است که تمامی افراد نابینا چنین مهارت ها و توانایی هایی را از خود بروز نمی دهند (کراندال و همکاران[3] ۱۹۹۸).

شنوایی چندین بعد دارد . یکی از مهمترین ابعاد آن سرعت پردازش اطلاعات شنیداری است . سرعت پردازش اطلاعات بیشتر یک توانمندی ادراکی - شناختی به حساب می آید (درو و همکاران[4] ۲۰۰۹ ص ۴) . برای بررسی سرعت پردازش اطلاعات محققان سعی می کنند تا زمان واکنش[5] فرد در برابر محرک های خاص را اندازه گیری کنند (تسورتوس و همکاران[6] ۲۰۰۲ ص ۲۶۰). این محرک ها می توانند محرک های بینایی ، شنوایی ، لامسه و ... باشند . مثلا برای اندازه گیری سرعت پردازش اطلاعات شنیداری زمان مورد نیاز یک فرد در پاسخ به یک محرک شنیداری مورد اندازه گیری قرار می گیرد (جان دلوکا و همکاران[7] ۲۰۰۴ ص ۱۰۲-۱۰۳) . برخی دیگر از محققان سرعت پردازش اطلاعات را به واسطهٔ کنترل عملکرد افراد در پاسخ به محرک های خاص مورد بررسی قرار می دهند و این کار را با استفاده از آزمون هایی چون PASAT[8] انجام می دهند (رابرت ماسوف[9] ۲۰۰۳ ص ۲۷۱).

1. James
2. Winer et al
3. Crandall
4. Drew & et al
5. Reaction time
6 .Tsourtos et al
7. Deluca et al
8. Paced Auditory Serial Additional Test(PASAT)
9 . Massof, R

همانطور که مطرح شد اعتقاد رایج در مورد افراد نابینا این است که آنها در توانمندی های شنیداری مانند سرعت پردازش اطلاعات شنیداری دارای قدرت بیشتری نسبت به افراد عادی هستند، در این صورت باید زمان واکنش یک فرد مبتلا به اختلال در برابر یک محرک شنیداری نسبت به یک فرد عادی کمتر باشد و یا با سرعت بیشتر و درجهٔ خطای کمتری محرک های شنیداری پیرامون خویش را پردازش کند (ریکر و همکاران[1] ۲۰۰۷ ، ۶۵۷-۶۵۸) . اما تحقیقات سازمان یافته در این زمینه بسیار کم است .

اینکه افراد نابینا از طریق یک عملکرد سطح بالای شنیداری نقص بینایی خود را ترمیم می کنند توسط برخی یافته های الکتروفیزیولوژی قشر مخ ، تصویر برداری از عملکرد مغز و مطالعات رفتاری مورد حمایت قرار گرفته است(ویکز و همکاران[2] ۲۰۰۰ ، ص ۲۶۶۸ و دی ولدر و همکاران[3] ۲۰۰۱ ص ۱۳۹-۱۲۹). تحقیقات نشان می دهند جریان خون در کرتکس بینایی اکسی پیتال[4] با محرک های شنوایی در افراد نابینا افزایش می یابد و همچنین مکان یابی صداهای جانبی در افراد نابینا دقیق تر از افراد بینا و حتی دقیق تر از برخی حیوانات چون راسو ها (لسرد و همکاران[5] ۱۹۹۸ ص ۲۷۸-۲۸۰)و گربه هاست (کینگ[6] ، ۱۹۹۹ ص ۳۹۴۵-۳۹۵۶). اما برخلاف فرضیهٔ جبران ادراکی، برخی یافته های جدید ، تفاوتی میان عملکرد شنوایی آزمودنی های نابینا و بینا نیافته اند . آنها بیان می کنند که افراد نابینا هیچ استعداد ویژه ای در دیگر حواس خود ندارند و آنچه بی تردید می توان گفت این است که عامل یادگیری نقش مهمی در تجزیه و تحلیل حس شنوایی و عملکرد آن ایفا می کند (زویر و همکاران[7] ، ۲۰۰۱ ص ۲۰۶-۲۲۲) و بدیهی است افراد نابینا نسبت

1. Reicker & et al
2. Weeks et al
3. Devolder et al
4. Occipital
5 .Lessard & et al
6. King & et al
7. Zwiers & et al

به افراد بینا تجربهٔ بیشتری در توجه و تفسیر اطلاعات شنوایی به دست آمده از محیط پیرامون خویش دارند(زویر و همکاران ، ۲۰۰۲ ص ۱– ۵).

در نهایت آنچه باید گفت این است که تا کنون تحقیقات کمی دربارهٔ پردازش اطلاعات شنیداری و سرعت آن در افراد نابینا صورت گرفته است و پژوهش های انجام شده نیز نتایج متفاوتی را در بر داشته است . از یک سو این عقیدهٔ رایج وجود دارد که نابینایان در این زمینه از قدرت بیشتری برخوردار هستند و از سوی دیگر برخی تحقیقات وجود چنین تفاوتی را نفی می کنند .

اهداف کلی پژوهش :

این پژوهش با دو هدف کلی صورت گرفت :

۱. مقایسهٔ سرعت پردازش اطلاعات شنیداری در نوجوانان نابینا و بینا.
۲. ارائهٔ پیشنهادهایی برای بهبود آموزش کودکان بینا و نابینا بر اساس یافته های پژوهش .

سؤال پژوهش :

در پژوهش حاضر پاسخ به این پرسش قابل تأمل است که " آیا نابینایان اطلاعات شنیداری را با سرعت بیشتری نسبت به افراد بینا پردازش می کنند ؟ "

روش پژوهش

این پژوهش از نوع کاربردی و روش انجام گرفتن آن زمینه ای است .

جامعه آماری :

جامعه آماری عبارت است از : کلیهٔ نوجوانان نابینای مادر زاد ۱۴ تا ۱۶ ساله مدارس ویژهٔ شهر تهران که با توجه به سوابق پزشکی شان هیچ گونه مشکل شنیداری نداشتند و

کلیهٔ نوجوانان ۱۴ تا ۱۶ ساله ای که هیچ مشکل حسی نداشتند و در مدارس منطقهٔ ۵ تهران مشغول به تحصیل بودند .

نمونهٔ آماری، حجم و روش نمونه گیری :

برای انجام این پژوهش ، ۱۵ نفر نوجوان نابینا و ۱۵ نفرنوجوان عادی (۱۴تا۱۶ ساله) که در مقاطع راهنمایی و دبیرستان تحصیل می کردند مورد مطالعه قرار گرفتند . گروه اول : ۱۵ نوجوان نابینا (۱۴تا۱۶ ساله) مقاطع راهنمایی و دبیرستان از میان افرادی که در مدارس مخصوص نابینایان در شهر تهران مشغول به تحصیل بودند به صورت در دسترس انتخاب شدند . و ویژگی های زیر برای انتخاب آنها در نظر گرفته شد :۱- نابینای مادرزاد بودند ۲- به لحاظ شنوایی هیچ مشکلی نداشتند۳- بهرهٔ هوشی آنها ۹۰ و بالاتر بود.

گروه دوم: ۱۵نفر نوجوان بینای(۱۴ تا۱۶ ساله)که در مقاطع راهنمایی و دبیرستان تحصیل می کردند با استفاده از شیوهٔ نمونه گیری در دسترس از میان دانش آموزان منطقهٔ ۵ تهران انتخاب شدند. این نوجوانان نیز هیچ مشکل حسی نداشتند. ویژگی های جمعیت شناختی دو گروه شرکت کننده در تحقیق در جدول شمارهٔ ۱ بیان شده است .

جدول شمارهٔ ۱ : ویژگی های جمعیت شناختی دو گروه نابینا و بینا

گروه	سن (میانگین)	میزان تحصیلات		جنس		هوش(میانگین)
		راهنمایی	دبیرستان	دختر	پسر	
نابینا (n=۱۵)	۱۵ سال و ۳ ماه	۲	۱۳	۷	۸	۱۱۵
بینا (n =۱۵)	۱٤ سال و ۱۰ ماه	۵	۱۰	٦	۹	۱۱۰

روش جمع آوری داده ها و ابزارهای آن :

برای رسیدن به هدف پژوهش افراد گروه های نمونه انتخاب و به دو گروه نابینا و بینا تقسیم شدند. برای اطمینان از اینکه میزان هوشبهر آنها بالاتر از ۹۰ است هوش هر دو گروه از طریق آزمون وکسلر مورد سنجش قرار گرفت . سپس نوجوانان نابینا با استفاده از دو نسخهٔ آزمونPASAT (PASAT1/6 و PASAT2/8) مورد سنجش قرار گرفتند . نوجوانان بینا نیز با آزمون PASAT (PASAT1/6 و PASAT2/8) مورد سنجش قرار گرفتند و نتایج هر دو گروه ثبت شد.

سنجش هوش : برای اندازه گیری هوشبهر نابینایان از مقیاس کلامی هوش وکسلر استفاده شد و هوشبهر نوجوانان عادی نیز با مقیاس وکسلر مورد سنجش قرار گرفت .

سنجش سرعت پردازش اطلاعات شنیداری: ابزار مورد استفاده آزمونی به نام PASAT است .آزمون PASAT یک تست کامپیوتری است و اندازه ای از عملکرد شناختی را ارائهٔ می‌دهد که به طور خاص سرعت و انعطاف پذیری پردازش اطلاعات شنیداری را با استفاده از توانایی محاسبه در افراد ارزیابی می کند . این تست در آغاز توسط گرون وال[1] (۱۹۷۷) برای کنترل کردن درجهٔ بهبود بیمارانی که متحمل ضربات مغزی خفیف شده بودند ، توسعه یافت (گرون وال ۱۹۷۷) . اما بعدها رائو و همکاران[2] (۱۹۸۹) از این تست برای بررسی سرعت پردازش اطلاعات در بیماران MS[3] استفاده کردند(رائو و همکاران ۱۹۸۹) . اندازه گیری های این تست امروزه به طور گسترده ای در مورد گروه های مختلف آزمودنی ها مورد استفاده قرار می گیرد(جان دلوکا و همکاران ۲۰۰۴) .

1.Gronwall
2. Rao et al
3. Multiple Sclerosis

تست PASAT در یک نوار یا دیسکت شنیداری برای کنترل نرخ ارائهٔ محرک ها تهیه شده است . ارقام (۱تا ۹) به صورت جداگانه هر ۱/۶ ثانیه (PASAT1/6) و یا هر ۲/۸ ثانیه (PASAT2/8) ارائهٔ می شوند تا بتوان سرعت واکنش افراد را با هم مقایسهٔ نمود . آزمودنی باید هر رقم جدید را با رقم بعدی که فوراً پس از آن می آید جمع کند. برای مثال فرد در ابتدا دو رقم ۵ و ۷ را می شنود و باید بگوید ۱۲ و اگر رقم بعدی ۳ باشد باید بگوید ۱۰ و الی آخر .در این تست ۶۱ عدد ارائهٔ می شود و فرد ۶۰ پاسخ می دهد. در بیشتر اجراها ۱۰پاسخ اول نوعی تمرین محسوب می شود . نتیجهٔ تست بر مبنای درصد پاسخ های درست فرد محاسبه می شود . برای کم کردن میزان آشنایی با محرک ها در آزمایش های بالینی و دیگر مطالعات متوالی دو فرم موازی از این تست تهیه شده است . تفاوت های آموزشی در این آزمون بسیار مهم است و بنابراین محقق در هر تحقیقی که از این آزمون استفاده می کند باید سطح تحصیلی همهٔ آزمودنی ها را همگن کند .

توجه : هر عامل مداخله گر که آزمونگر معتقد است بر عملکرد آزمودنی تأثیر می گذارد تا حد امکان باید کنترل شود مانند صداهای بیرون از اتاق ، خستگی آزمودنی و .. . اما در دو صورت آزمون باید مجددا برگزار شود :

۱. خطای آزمونگر مانند شروع کار از جای اشتباه یا استفاده از فرم اشتباه .
۲. توقف زمان مثلا به دلیل راه رفتن فردی در اتاق یا عوامل مخل دیگر .

اعتبار و روایی این آزمون با استفاده از ۱۰۱ بزرگسال سالم ۲۵ تا ۶۵ ساله در تحقیقات دیگر بررسی شده است. در تحقیقات مختلف پایایی [1] آزمون با استفاده از روش دو فرم موازی (α = ۰/۸۴) به دست آمده است.

1. reliability

روش تجزیه و تحلیل داده ها :

پس از اینکه دو گروه بینا و نابینا با استفاده از دو نسخهٔ آزمون PASAT مورد سنجش قرار گرفتند و نتایج آنها ثبت شد ، اطلاعات به دست آمده با استفاده از آزمون آماری t برای دو گروه مستقل مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته ها

یافته های به دست آمده از دو گروه در جدول شمارهٔ ۲ به نمایش درآمده است :

جدول شمارهٔ ۲ : درصد پاسخ های صحیح دو گروه نابینا و بینا در آزمون PASAT (میانگین و انحراف استاندارد)

گروهها / آزمونها	نابینا	بینا
(PASAT1/6)	(۱۰/۸)۸۵/۱	(۱۲/۹) ۸۲/۲۱
(PASAT2/8)	(۷/۸) ۹۳/۹	(۸/٦٤) ۹۲/٥٤

سپس این یافته ها با استفاده از آزمون t مستقل برای مقایسهٔ نمرات دو گروه در هر دو نسخهٔ آزمون PASAT مورد بررسی قرار گرفتند . این نتایج در جدول شمارهٔ ۳ قابل مشاهده است.

جدول شمارهٔ ۳ : نتایج آزمون t مستقل برای مقایسهٔ نمرات دو گروه در PASAT1/6 و PASAT2/8

شاخصهای آماری / آزمونها	t	درجهٔ آزادی	سطح معناداری
PASAT1/6	۲/۳۱	۲۸	۰/۰۵
PASAT2/8	۱/۳	۲۸	۰/۰۵

با توجه به نتایج به دست آمده زمانی که آزمون PASAT با زمان ۱/۶ ثانیه ارائهٔ می شود و مقایسهٔ مقدار t به دست آمده (۲/۳۱) و مقدار آن در جدول (۲/۰۴) با درجهٔ آزادی ۲۸ در سطح α = ۰/۰۵ نتیجه می گیریم که میان دو گروه تفاوت معناداری وجود دارد و گروه کودکان نابینا بهتر از بینایان عمل کرده اند و اختلاف میان آنها معنادار است. و زمانی که آزمون PASAT با زمان ۲/۸ ارائهٔ می شود و مقایسهٔ مقدار t به دست آمده (۱/۳) و مقدار آن در جدول (۲/۰۴) با درجهٔ آزادی ۲۸ در سطح α = ۰/۰۵ نتیجه می گیریم که هیچ تفاوتی میان دو گروه وجود ندارد و اگرچه در اینجا نیز گروه کودکان نابینا کمی بهتر از بینایان عمل کرده اند اما اختلاف میان آنها معنادار نیست.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش بیانگر این است که نوجوانان نابینا اگرچه در آزمون PASAT2/8 عملکرد بهتری از نوجوانان بینا داشتند اما این تفاوت عملکرد میان آنها معنادار نبود اما در PASAT1/6 که نیازمند واکنش سریعتر از جانب آزمودنی ها بود نوجوانان نابینا به صورت معنادار بهتر از نوجوانان بینا عمل کردند. آنچه به طور کلی می توان از این نتایج استنباط کرد این است که ؛ عملکرد نوجوانان نابینا در سرعت پردازش اطلاعات شنیداری با استفاده از آزمون PASAT نسبت به نوجوانان بینا تا حدودی بهتر است و این تفاوت هر چه سرعت ارائهٔ محرک ها بیشتر شود ، معنادار تر است . اگرچه تحقیقات دربارهٔ سرعت پردازش اطلاعات شنیداری در افراد نابینا بسیار کم است اما یافته های به دست آمده از تحقیق حاضر می تواند توسط برخی تحقیقات موجود دربارهٔ توانایی های شنیداری نابینایان حمایت شود . برای مثال در دو دههٔ اخیر ، برخی مطالعات رفتاری ، الکتروفیزیولوژی و تصویر برداری های مغزی نشان داده است که پس از آنکه افراد از یک حس خود مانند بینایی محروم می شوند برای جبران این کمبود ، قدرت و انعطاف پذیری آنها در سایر حواسشان افزایش می یابد (راسکلر ۱۹۹۵، کوجالا و همکاران ۲۰۰۰ ، باویلیر و نویل ۲۰۰۲ و رودر و روسلر ۲۰۰۴) . برخی مطالعات نشان می‌دهند که افراد نابینای مادرزاد در مکان

یابی صدا و تمرکز بر اصوات پیرامون و صحبت گویندگان نسبت به افراد بینا بهتر عمل می کنند (راسکلر و همکاران ، رودر و همکاران ۱۹۹۴و ۱۹۹۹، ویک و همکاران ۲۰۰۰ ، زویرز و همکاران ۲۰۰۱ وآبل و همکاران ۲۰۰۲) . ویکز و همکاران (۲۰۰۰). با استفاده از تصویربرداری سه بعدی نشر پوزیترون[1] متوجه شدند که کرتکس اکسی پیتال در افراد نابینا به هنگام مکان یابی اصوات ، تمرکز بر اصوات پیرامون و پاسخ به آنها فعال تر از افراد بینا عمل می کند .

در پژوهش حاضر محقق به بررسی سرعت پردازش اطلاعات شنیداری در میان نوجوانان نابینای مادرزاد پرداخت و با توجه به اینکه محدود به نابینایان مادرزاد است پیشنهاد می شود در پژوهش های آتی پردازش اطلاعات شنیداری در افرادی که نابینایی شان را در طول تحول از دست داده اند نیز مورد بررسی قرار گیرد تا بدانیم که آیا تجربهٔ بینایی می تواند این بعد یعنی سرعت پردازش اطلاعات شنیداری را در این افراد تحت تأثیر قرار دهد یا خیر . همچنین از آنجا که محدودیت هایی از قبیل حجم نمونه اندک ، محدودیت های موجود در ابزار اندازه گیری و ضعف همکاری نابینایان می تواند در تعمیم پذیری نتایج تحقیق حاضر اثرگذار باشد ، پیشنهاد می شود برای از بین بردن این مشکلات پژوهش های آینده بر روی نمونه ای با حجم بیشتر و با استفاده از پرسشنامهٔ های جامع تر همراه با مصاحبهٔ بالینی و جلب همکاری بیشتر نابینایان صورت پذیرد . بر اساس یافته های تحقیق پیشنهاد می شود معلمان در آموزش افراد نابینا بر استفاده از توانمندی شنیداری آنها تأکید ورزند و همچنین معلمان مدارس عادی نیز می توانند با ارائهٔ راهکارهایی به تقویت سرعت پردازش اطلاعات شنیداری در دانش آموزان بینا کمک کنند .

1. Positron Emission Tomography

منابع:

روبرت هوداپ ، تحول و نارسایی های توانشی ، ترجمهٔ شریفی درآمدی ، پرویز ؛ مرادی ، حسین (۱۳۸۹) ، تهران ، نشر دانژه.

سلامت نیوز (۱۳۸۷) آمار اعلام شده توسط سازمان بهزیستی.

سیف نراقی ، مریم ؛ نادری ، عزت الله (۱۳۹۰) روانشناسی و آموزش کودکان استثنایی ، تهران : انتشارات ارسباران.

Abel, S. M., Figueiredo, J. C., Consoli, A., Birt, C. M., & Papsin, B. C. (2002). *The effect of blindness on horizontal plane sound source identification.* International Journal of Audiology, 41, 285–292.

Bavelier, D., & Neville, H. (2002*). Cross-modal plasticity: Where and how?* Nature Reviews Neuroscience, vol 3

Crandall W , Bentzen BL , Myers L (1998) . *research on the use of talking signs at light controlled street crossing* . Rehabilitation engineering research center report Sanfrancisco

De volder AG , Toyama H , Kimura Y , Kiyosawa M , Nakano H , Vanlierde A , Wenet- Defalque MC , Mishina M , Oda K , Ishiwata K , Senda M (2001*). Auditory triggered mental imagery of shape involves visual association areas in early blind humans* . Neuroimage . . 14 ; 129-139

Deluca . John , Christodoulou . Christopher , Diamond J Bruce , Rosenstein D Elliot , Kramer Nile , Natelson H Benjamin (2004) . *Working memory deficit in chronic fatigue syndrome; Differentiating Between Speed and Accuracy of information processing* . Journal of the international neuropsychological society ; 10 , 101-109

Drew .M.A, , Starkey N.J , Islar R.B(2009) , examining the link between information processing speed & executive function in MS ,Archives of clinical neuropsychology

Gronwall, D. M. A. (1977). *Paced auditory serial-addition task: A measure of recovery from concussion*. Perceptual and Motor Skills, 44, 367-373.

James .W.(1890), *principals of psychology* , Henry Holt & company , New York, vol1,509-510

King AJ, Parsons CH (1999). *Improved auditory spatial acuity in visually deprived ferret*s. Eur J. Neurosci. 11:3945-3956.

Kujala, T., Alho, K., & Naatanen, R. (2000). *Cross-modal reorganization of human cortical functions.* Trends in Neurosciences, 23, 115–120.

Lessard N, Pare M, Lepore F, Lassonde M(1998). *Early blind human subjects localize sound sources better than sighted subjects*. Nature ; 395(6699):278-280

MAssof ,Robert W (July 2003) .*Auditory assistive Device for the blind* . International conference on auditory display, Boston 271-275

Reicker, L.I., Tombaugh, T.N., Walker, L. & Freedman, M.S. (2007). *Reaction time: An alternative method for assessing the effects of multiple sclerosis on information processing speed*. Archives of Clinical Neuropsychology, 22, 655 - 664.

Rao, S. M., Leo, G. J., Haughton, V. M., St. Aubin-Faubert, P., & Bernardin, L. (1989). *Correlation of magnetic resonance imaging with neuropsychological testing in multiple sclerosis.* Neurology, 39,161-166.

Rao, S. M., Leo, G. J., Bernardin, L., & Unverzagt, F. (1991*). Cognitive dysfunction in multiple sclerosis : I . Frequency , patterns, and prediction . neurology* , 41 , 658-691

Rauschecker, J. P. (1995). *Compensatory plasticity and sensory substitution in the cerebral cortex*. Trends in Neurosciences, 18, 36–43.

Rauschecker, J. P., & Kniepert, U. (1994). *Auditory localization behavior in visually deprived cats.* European Journal of Neuroscience, 6, 149–160

Rice, C. E. (1970*). Early blindness, early experience, and perceptual enhancement.* Research Bulletin of the American Foundation of the Blind, 22, 1–22.

Roder, B., & Rosler, F. (2004). *Compensatory plasticity as a consequence of sensory loss,*Handbook of multisensory processing. 719–747

Roder, B., Teder-Salejarvi, W., Sterr, A., Rosler, F., Hillyard, S. A., & Neville, H. J. (1999). *Improved auditory spatial tuning in blind humans*. Nature, 400, 162–166.

Teder-Salejarvi, W. A., Hillyard, S. A., Roder, B., & Neville, H. J. (1999). *Spatial attention to central and peripheral auditory stimuli as indexed by event-related potentials.* Cognitive Brain Research, 8, 213–227.

Tsourtos , G , Thompson JC , Stough .C. (2002) *Evidence of an early information processing speed deficit in unipolar major depression* . Psychological medicine . 32 , 259-265

Veterans Health Initiative (2002). *Visual impairment & Blindness* , Department of veterans Affairs Employee Education System

Weeks, R., Horwitz, B., Aziz-Sultan, A., Tian, B., Wessinger, M., & Cohen, L. G. (2002). *A positron emission tomography study of auditory localization in the congenitally blind*. Journal of Neuroscience, 10, 2664–2672.

Weeks . R , Horiwitz . B , Hallet . M , Rauschecker . JP (2000) , *A positron emission tomography study of auditory localization in the congenitally blind* ; 20,2664-2672

Winer WR , Lawson G, Maghshineh K , Brown J , Bischoff A , Toth A (1997). *The use of traffic sound to make street crossing by persons who are visually impaired* . J – Vis- impaired Blind ; 91:435-445

Zwiers, M. P., Van Opstal, A. J., & Cruysberg, J. R. M. (2001). *Two-dimensional sound-localization behavior of early-blind humans.* Experimental Brain Research, 140, 206–222.

Zwiers MP, Van Opstal AJ, Cruysberg JR(2002). *A spatial hearing deficit in early-blind humans*. J. Neurosci; 21:1-5.