

شماره ثبت:

تاریخ درخواست:



دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی

معاونت آموزشی، دانشجویی و فرهنگی

دفتر تحصیلات تکمیلی

پیش طرح پایان نامه تحقیقاتی (پروپوزال)

مقطع	گروه	رشته	شماره دانشجویی	نام و نام خانوادگی
دکتر	شنوایی شناسی	شنوایی شناسی	۹۵۱۱۸۶۰۰۲	نسرين گوهری

امضا و تاریخ	رتبه دانشگاهی	نام و نام خانوادگی	مشخصات اساتید راهنما و مشاور
	دانشیار	دکتر عبدالله موسوی	اساتید راهنما
	استادیار	دکتر سعیده مهرکیان	
			استاد مشاور اول

			استاد مشاور دوم
	دانشیار	دکتر عنایت اله بخشی	استاد مشاور آمار

عنوان پایان نامه به طور کامل (به فارسی):

تاثیر توانبخشی مبتنی بر تمایز زیرویمی بر درک گفتار در حضور نویز در کودکان کم شنوای ۶-۱۰ سال.

Effect of pitch discrimination training on speech in noise perception of hearing impaired ۶-۱۰ years old children.

- ۳-بنیادی-کاربردی ○ ۲-کاربردی ○ ۱-بنیادی

نوع تحقیق

دانشجو موظف است قبل از تکمیل این پرسشنامه آیین نامه تدوین پایان نامه کارشناسی ارشد و دکتری دانشگاه را مطالعه نموده و سپس با کمک استاد راهنما این فرم را بصورت تایپ شده تکمیل و به مدیریت گروه جهت طرح در کمیته پژوهشی گروه تحویل نماید.

۱ - اطلاعات مربوط به دانشجوی دکترا

نام و نام خانوادگی: نسرین گوهری	
شماره دانشجویی: ۹۵۱۱۸۶۰۰۲	گروه: شنوایی شناسی
آدرس: تهران - اوین - بلوار دانشجو - بن بست کودکیار - دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی - گروه شنوایی شناسی	
تلفن تماس: ۰۹۱۲۳۳۲۷۵۷۳	تلفن تماس برای موارد ضروری: ۰۹۳۰۸۳۸۴۰۲۶
Email: rasacenter@yahoo.com	

۲ - اطلاعات مربوط به اساتید راهنما

نام و نام خانوادگی: آقای دکتر عبدالله موسوی	
آخرین مدرک تحصیلی: متخصص گوش، گلو و بینی	گروه: شنوایی شناسی
آدرس محل کار: تهران - اوین - بلوار دانشجو - بن بست کودکیار - دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی - گروه شنوایی شناسی	
تلفن تماس: ۰۲۱-۲۲۱۸۰۱۰۰	
Email: amoossavi@gmail.com	
امضاء:	
نام و نام خانوادگی: خانم دکتر مهرکیان	
آخرین مدرک تحصیلی: دکترای تخصصی شنوایی شناسی	گروه: شنوایی شناسی
آدرس محل کار: تهران - اوین - بلوار دانشجو - بن بست کودکیار - دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی - گروه شنوایی شناسی	
تلفن تماس: ۰۲۱-۲۲۱۸۰۱۰۰	
Email: saeidemehrkiyan@yahoo.com	
امضاء:	

نام و نام خانوادگی:	
آخرین مدرک تحصیلی:	گروه:
آدرس محل کار:	
تلفن تماس:	
Email:	
امضاء:	

۳- اطلاعات مربوط به استاد مشاور آمار

نام و نام خانوادگی: آقای دکتر عنایت الله بخشی	
آخرین مدرک تحصیلی: دکترای آمار زیستی	گروه: آمار
آدرس محل کار: تهران - اوین - بلوار دانشجو - بن بست کودکان - دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی - گروه آمار	
تلفن تماس: ۰۲۱-۲۲۱۸۰۱۴۶	
Email: bakhshi@razi.tums.ac.ir	
امضاء:	

چکیده:

هدف از مطالعه حاضر بررسی تاثیر توانبخشی شنوایی مبتنی بر زیروبمی بر اساس "تمایز محرکات دارای هارمونیک های کوک و خارج از کوک" بر بهبود عملکرد درک گفتار در نوزادان کم شنوا است. کشف و تمایز زیروبمی یکی از مهمترین مولفه های اکوستیک پایه در "تحلیل صحنه شنوایی" است که بر اساس آن جداسازی اصوات در محیط های پرچالش شنوایی صورت می گیرد. با توجه به اینکه درک گفتار اغلب در حضور اصوات رقابتی صورت می گیرد، جداسازی و تفکیک اصوات شنیده شده و به دنبال آن شناسایی و پیگیری پیام گوینده هدف حائز اهمیت است. این موضوع در کودکان که برای درک گفتار به نسبت سیگنال به نویز بالاتری نیاز دارند اهمیت بیشتری پیدا می کند. همچنین "کم شنوایی" به دلیل اختلال در توانایی تفکیک هارمونیک های پایین اصوات مرکب منجر به اختلال در تمایز زیر و بمی می گردد. فرض پژوهش حاضر بر این است که بهبود تفکیک هارمونیک ها در کودکان کم شنوا از طریق توانبخشی شنوایی مبتنی بر آن باعث بهبود عملکرد زیر و بمی و دنبال آن بهبود درک گفتار در حضور نویز می گردد. در این تحقیق، توانایی درک گفتار در حضور نویز، کشف زیر و بمی و کشف هارمونیک ها با استفاده از آزمونهای رفتاری و الکتروفیزیولوژیک شنوایی قبل و بعد از توانبخشی شنوایی مورد ارزیابی و بررسی قرار خواهند گرفت.

کلمات کلیدی:

کودکان کم شنوا، درک گفتار، درک زیروبمی، هارمونیک ها ، توانبخشی شنوایی

Keywords:

Hearing impaired children, Speech Perception, Pitch perception , Harmonic, auditory training

۱-عنوان پروپوزال:

تاثیر توانبخشی مبتنی بر تمایز زیروبمی بر درک گفتار در حضور نویز در کودکان کم شنوای ۱۰-۶

سال

۲-بیان مسئله و ضرورت انجام تحقیق:

• مقدمه:

کاهش شنوایی، دومین اختلال شایع سلامت است که بیش از ۱,۲۶ میلیارد فرد را در سراسر جهان متاثر کرده است (۱). طبق تخمین WHO در سال ۲۰۱۲، بین ۲۶-۱۲ میلیون کودک در سنین ۱۴-۵ سال در سراسر جهان دچار افت شنوایی بیش از ۳۵ دسی بل هستند که میزان شیوع آن ۱,۴ درصد (۲-۱) درصد) می باشد (۲). بیشترین میزان شیوع افت شنوایی در بین کودکان آسیای جنوبی، آفریقای سیاه^۱ و آسیا-اقیانوسیه^۲ گزارش می شود (۳). در کشور ما شیوع کم شنوایی در کودکان مهد کودک تهران (کودکان کمتر از ۶ سال)، ۰,۶ درصد (۴,۵) و شیوع کم شنوایی مادرزادی، بر اساس یک مطالعه مقطعی طی سالهای ۲۰۱۲-۲۰۰۵ در ایران، ۳ در هر ۱۰۰۰ تولد بوده است (۶).

کاهش شنوایی منجر به ضعف در کشف، شناسایی و بازشناسی اصوات می گردد و عملکردهای شنوایی فرد در شرایط پیچیده از قبیل توانایی درک گفتار در نویز، محیط بازآوا و همچنین محیط های دارای چند گوینده را مختل می سازد (۷) که می تواند بر تکامل مهارت های گفتاروزبان و به دنبال آن عملکردهای تحصیلی و شغلی تاثیر بگذارد. حتی افت شنوایی ملایم نیز بر عملکردهای آموزشی و اجتماعی فرد تاثیر منفی دارد (۸). با وجود افزوده شدن فن آوری ها و راهبردهای نوین در سمعک های پیشرفته از قبیل تراکم چند کاناله و میکروفون های جهت دار^۳ (۹)، درک گفتار در حضور نویز برای افراد کم شنوا بخصوص کودکان همچنان با دشواری همراه است (۷).

^۱ Sub-Saharan Africa

^۲ Asia Pacific

^۳ Directional

نتایج مطالعات حاکی از کاهش امتیاز شناسایی گفتار در نویز (با استفاده از مواد آزمونی جمله) در کودکان دچار افت شنوایی خفیف (میانگین تون خالص در سه فرکانس گفتاری ۳۰-۱۵ dBHL) که از سمعک استفاده نمی کنند نسبت به کودکان با شنوایی هنجار است (۱۰). همچنین امتیاز پایین تر در شناسایی گفتار کودکان با افت شنوایی حسی عصبی متوسط (میانگین تون خالص برای سه فرکانس گفتار ۸۰-۵۰ dBHL) که از سمعک استفاده می کنند، نسبت به کودکان با شنوایی هنجار گزارش شده است (۱۱). کودکان کم شنوا نسبت به کودکان با شنوایی هنجار در کلاسهای آموزشی با شرایط نامساعدتری روبرو هستند (۱۰)، بنابراین یافتن راهکارهایی جهت بهبود درک گفتار در نویز کودکان کم شنوا و یافتن روش های توانبخشی در این خصوص بر مبنای اصول عصب شناختی ضرورت دارد.

• بیان مسئله:

درک گفتار، اغلب در حضور اصوات رقابتی صورت می گیرد، در چنین شرایطی درک گفتار نیازمند جداسازی و تفکیک اصوات شنیده شده و به دنبال آن شناسایی و پیگیری پیام مورد نظر می باشد. جداسازی جریان صوتی، بخشی از فرآیندی است که تحلیل صحنه شنوایی^۴ (ASA) خوانده می شود که بر سازوکارهای سازوکارهای بالانورد^۵ (نشانه های اکوستیک پایه) و سازوکارهای پایین نورد^۶ (پردازش های شناختی) تکیه دارد (۱۲). محیط های پر صدا و حاوی چندین منبع صوت بدلیل کاهش افزونگی^۷ در نشانه های اکوستیک پایه منجر به دشواری در تفکیک جریان صوتی هدف، بخصوص در کودکان می شوند. یکی از نشانه های اکوستیک پایه که در تفکیک و جداسازی اصوات متوالی و همزمان نقش مهمی را ایفا می کند، تمایز زیر و بمی است که منجر به افزایش دقت گفتار می گردد (۱۳). زیربومی معادل دریافت حسی انسان از فرکانس صوت و یکی از مولفه های روانشناختی صوت است که همراه بلندی^۸ و طنین^۹ در درک موسیقی، پروزودی^{۱۰}

^۴ Auditory Scene Analysis

^۵ Bottom-up

^۶ Top-down

^۷ Redundancy

^۸ Loudness

^۹ Timber

^{۱۰} Prosody

گفتار و جداسازی اصوات در حضور منابع صوتی رقابتی نقش دارد. زیروبمی در زبانهای تونال^{۱۱} [زبانهایی مانند ماندارین^{۱۲}، کانتونسی^{۱۳} و ویتنامی^{۱۴} که در آن تغییر آهنگ^{۱۵} صدا منجر به تمایز سطوح آوایی^{۱۶} می شود (۱۴)] در فهم معنی کلمه، در زبان انگلیسی در تمایز اسم در مقابل فعل و در کارکردهای فرازبانی از قبیل تعیین هویت گوینده (جنس و سن) و تمایز بین وضعیت و حالات احساسی متفاوت نقش دارد (۱۵).

درک زیروبمی اصوات مرکب بر اساس کشف: ۱. فرکانس پایه و هارمونیک های آن و ۲. تناوب^{۱۷} اصوات صورت می گیرد. کشف فرکانس پایه و هارمونیک ها براساس نظریه نرخ_مکان^{۱۸} و کشف تناوب براساس نظریه زمانی^{۱۹} شرح داده می شود. اساس نظریه نرخ - مکان، بازنمایی تونوتوپیک^{۲۰} هارمونیک ها در غشاء پایه و الگوی میانگین نرخ شلیک^{۲۱} ایجاد شده در عصب شنوایی است. در این نظریه برای استخراج زیروبمی، وجود هارمونیک های تفکیک شده ی طیفی یا قله هایی در الگوی تحریک ضروری است. در مقابل، استخراج زیر و بمی در نظریه زمانی براساس کشف فواصل زمانی میان شلیک های عصبی در تارهای عصب شنوایی است. این نظریه می تواند درک زیروبمی را در صورت فقدان هارمونیک های تفکیک شده ی طیفی، توجیه کند. نظریه نرخ - مکان براساس هارمونیک های تفکیک پذیر رده پایین (کمتر از ده) و نظریه زمانی بر مبنای وجود هارمونیک های رده بالا (بیشتر از ده) در استخراج زیر و بمی مشارکت دارند (۱۶). با اینکه استخراج F₀ با استفاده از هارمونیک های تفکیک پذیر و یا صرفاً تفکیک ناپذیر میسر است اما درک زیروبمی در انسان توسط هارمونیک های تفکیک پذیر غالب است (۱۷).

آسیب به ساختارهای حلزون گوش (سلول های مویی داخلی و خارجی و سلول های عقده مارپیچی) منجر به کم شنوایی می شود که بر درک زیروبمی تاثیرگذار است. آسیب به سلول های مویی حلزون منجر به

^{۱۱} Tonal

^{۱۲} Mandarin

^{۱۳} Cantonese

^{۱۴} Vietnamese

^{۱۵} Tone

^{۱۶} Phone level

^{۱۷} Periodicity

^{۱۸} Rate-place

^{۱۹} Temporal

^{۲۰} Tonotopic

^{۲۱} Average firing rate

کاهش انتخاب فرکانسی ، وسیع شدن فیلترهای حلزونی و کاهش دقت قفل فازی می شود. افراد کم شنوا به دلیل اختلال در توانایی تفکیک هارمونیک های پایین اصوات مرکب، کاهش توانایی استفاده از ساختار زمانی اصوات مرکب و انتخاب فرکانسی ضعیف، دچار اختلال در درک زیر و بمی می گردند (۱۳).

با توجه به اهمیت نقش هارمونیک ها در گروه بندی/ جداسازی اصوات متوالی و اصوات همزمان که در کنار سایر ویژگی های صوت (ویژگی های طیفی، فرکانس پایه، همزمانی یا عدم همزمانی در شروع و پایان) منجر به شکل گیری شیء شنوایی^{۲۲} می شوند، بررسی های سایکوفیزیک هارمونیک ها مورد توجه قرار گرفته است. نتایج بررسی ها نشان می دهد وقتی یکی از اجزاء مجموعه هارمونیک ها به اندازه ۳ درصد از مقدار هارمونیک خود از "کوک 23" خارج شود، به صورت یک تون جدا از مجموعه شنیده می شود. هارمونیک های خارج از کوک منجر به ایجاد و درک زنش ها^{۲۴} می شوند که ناشی از ماجولیشن^{۲۵} دامنه ای در پوش زمانی شکل موج محرک هستند. افزایش میزان خارج از کوک شدن هارمونیک ها از ۳ درصد به ۱۶ درصد و افزایش دیرش به بیش از ۵۰ms ، منجر به کاهش آستانه کشف زنش ها می شود (۱۸).

همچنین بررسی هارمونیک ها به صورت عینی نیز صورت گرفته است. در مطالعات انسانی، تفریق پتانسیل های مرتبط با واقعه (ERP^{۲۶}) ناشی از محرک مرکب هارمونیک، از پاسخ ناشی از محرک غیر هارمونیک، موج منفی مرتبط باشیء شنوایی (ORN^{۲۷}) ر ایجاد می کند که با اجزای N1 و P2 همپوشانی دارد. از آن جا که این محرک در شرایط غیر فعال شنوایی نیز قابل ثبت است ماهیتی پیش توجهی دارد (۱۸).

با توجه به میزان شیوع کم شنوایی و پیامدهای ارتباطی، زبانی، عاطفی، روانی، تحصیلی، شغلی و اجتماعی، تجویز سمعک و انجام توانبخشی زود هنگام بسیار ضروری است. ضمنا جهت درک بهتر گفتار در حضور نویز یافتن روش توانبخشی مبتنی بر اصول عصب شناختی از قبیل توانبخشی مبتنی بر زیربومی کارساز خواهد بود. در مطالعات پیشین توانبخشی های مبتنی بر زیر و بمی با استفاده از نت های موسیقی و با استفاده از

^{۲۲} Auditory Object

^{۲۳} Tuned

^{۲۴} Beat

^{۲۵} Modulation

^{۲۶} Evoked related potential

^{۲۷} Object related negativity

ابزارالات متفاوت موسیقایی انجام شده است. نتایج توانبخشی زیرویمی با استفاده از نت های موسیقی در کودکان کاشت حلزون و افراد مبتلا به افت شنوایی بعد از زبان آموزی دارای سمعک حاکی از بهبود تمایز دقیق تر زیرویمی و بهبود درک گفتار کودکان است (۱۳،۱۹). همچنین تاکنون مطالعات صرفاً به بررسی نقش F_0 و توانبخشی آن به صورت کلی پرداخته شده است و نقش هارمونیک ها به عنوان اجزا مهم در تمایز زیرویمی مورد توجه قرار نگرفته است. همچنین اثر توانبخشی در راستای افزایش مهارت تمایز هارمونیک های کوک و خارج از کوک مورد توجه نبوده است، در حالی که به نظر می رسد افزایش تمایز هارمونیک های کوک و خارج از کوک به افزایش تمایز زیرویمی و در نهایت بهبود درک گفتار در نوزاد منجر شود. هدف از این پژوهش بررسی نقش زیر و بمی با تاکید بر هارمونیک ها و تاثیر توانبخشی مبتنی بر آن در درک گفتار در حضور نوزاد کودکان کم شنوا است.

از آن جا که در مطالعات پیشین جهت بررسی هارمونیک ها در شرایط شنوایی غیر فعال از ORN استفاده شده است (۲۰)، در این تحقیق نیز از ORN به عنوان ابزاری ارزشمند برای بررسی جداسازی اصوات گفتاری همزمان با استفاده از خارج کوک کردن هارمونیک ها قبل و بعد از توانبخشی شنوایی مبتنی بر زیرویمی در کودکان کم شنوای دارای سمعک استفاده خواهد شد تا تاثیر احتمالی این نوع مداخله بر جداسازی اصوات گفتاری همزمان هم از لحاظ رفتاری و هم از لحاظ الکتروفیزیولوژی مشخص گردد.

۳- بررسی و نقد مطالعات انجام شده:

• پیشینه نظری

پژوهش های انجام شده در دو گروه رفتاری و الکتروفیزیولوژیک قابل طبقه بندی است. در ابتدا، پیشینه پژوهش های رفتاری و سپس پژوهش های الکتروفیزیولوژیک مورد بررسی قرار می گیرد. همچنین، این نکته بایستی مد نظر قرار گیرد که بخش عمده این مطالعات در گروه های هنجار انجام گرفته و در گروه های ناهنجار بویژه کودکان کم شنوا، پژوهش ها بسیار اندک می باشد.

• پژوهش های رفتاری

در مطالعه Assmann (۱۹۹۶)، در بررسی عوامل موثر بر شناسایی گفتار در حضور نویز مشخص شد که محرک های شنوایی که F_0 مشابه دارند به عنوان یک کیفیت ادراکی مجزا در نظر گرفته می شوند و F_0 های متعدد نشان دهنده منابع متعدد شنوایی است و تفاوت در فرکانس پایه (F_0) دو یا چند صوت (به عبارت دیگر نشانه های زیرو بمی) یکی از مهمترین عوامل صوتی در تفکیک ادراکی است. (۲۱).

در مطالعه Bird و Darwin (۱۹۹۸)، در خصوص بررسی فرکانس پایه در افتراق درک جمله، به این نتیجه دست یافتند که افزایش افتراق F_0 تا حد ۱۰ سمی تون^{۲۸} [فاصله بین دو کلید متوالی در پیانو که معادل ۱/۱۲ اکتاو است (۲۲)]. سبب بهبود قابل ملاحظه درک گفتار در شرایط وجود گفتار رقابتی می گردد (۲۳).

Arehart و همکاران (۲۰۰۵)، در مطالعه ای با استفاده از جفت واکه ها^{۲۹}، به بررسی مهارت شناسایی واکه ها در افراد کم شنوا پرداختند و مشخص شد که عملکرد افراد کم شنوا، ضعیف تر از افراد شنوا بوده و آنان قادر به شنیدن تنها یک واکه می باشند. نتایج این مطالعه گویای متاثر شدن توانایی های جداسازی اصوات در افراد کم شنوا می باشد (۲۴).

Brendel و همکاران (۲۰۰۹)، طی تحقیقی بر روی افراد دارای دستگاه کاشت حلزونی، تاثیر آموزش تمایز زیرو بمی را مورد بررسی قرار دادند، نتایج نشان دهنده بهبود تمایز زیرو بمی و به دنبال آن افزایش تمایز گفتار بود (۱۹).

در مطالعه Jayakody (۲۰۱۱)، به دنبال بررسی آموزش های مدون درک زیرو بمی با استفاده از نرم افزارهای رایانه ای در افراد دارای کاشت حلزونی و افراد مبتلا به افت شنوایی بعد از زبان آموزی دارای سمعک، مهارت های درک موسیقی و درک گفتاری افزایش داشته که در موارد استفاده کنندگان سمعک بارزتر بوده است (۱۳).

^{۲۸} Semitone

^{۲۹} Double-vowel

در مطالعه Talebi و همکاران (۲۰۱۵)، در بررسی انجام شده بر روی ۱۵ کودک کم شنوا با استفاده از توانبخشی واکه ای، پاسخهای رفتاری شنوایی به ویژه زمان واکنش، نشان دهنده ی بهبودی معنی دار به دنبال تربیت شنوایی واکه ای بوده است و شواهدی در ارتباط با نقش آموزش بالانورد (مبتنی بر فرکانس پایه) در روند تجزیه و تحلیل شنوایی و فرایندهای عصبی مربوط به آن فراهم نموده است همچنین در ارزیابی عینی، افزایش دامنه موج N1-p2 و کاهش معنی دار نهفتگی موج N1 و P2 در بعضی از جفت واکه ها گزارش شده است (۲۵).

در مطالعه Chintanpali و همکاران (۲۰۱۶)، با بررسی تاثیر سن و کم شنوایی بر جداسازی اصوات همزمان مشخص شد که دقت شناسایی گفتار با افزایش تفاوت های زیرومی در واکه ها (تفکیک F۰) افزایش می یابد (۲۶).

در تحقیق Bidelman و Yellamsetty (۲۰۱۷) در بررسی انجام شده بر تجزیه تحلیل صحنه شنوایی و مسئله کوکتل پارتنی^{۲۰}، مشخص شد که اختلاف در F۰ بین دو یا چند صدا یکی از قویترین شاخصه های صوتی برای جداسازی درکی تحریک شنوایی است و تحریک شنوایی با F۰ یکسان به عنوان یک شیء شنوایی و با F۰ های متفاوت به عنوان چندین شیء شنوایی احساس می گردد. بنابراین تمایز F۰ در درک گفتار در مقایسه با نسبت سیگنال به نویز ۵dB سودمندتر می باشد و شنوندگان از علایم زیرومی برای جداسازی گفتار بیشترین بهره را می برند (۲۷).

• پژوهش های الکتروفیزیولوژیک

مطالعات پیشین از پتانسیل های برانگیخته قشر شنوایی از جمله ALLR^{۳۱}، MMN^{۳۲}، P۳۰۰ و N۴۰۰ (۲۸) به منظور بررسی زیر و بمی استفاده کرده اند و بطور خاص از پاسخ های ORN و P۴۰۰ جهت تمایز زیرومی بر مبنای هارمونیک ها بهره برده اند که با توجه به هدف پژوهش حاضر مطالعات مرتبط در

^{۲۰} Cocktail party

^{۳۱} Auditory Late Latency Response

^{۳۲} Mismatch negativity

خصوص هارمونیک ها پرداخته شده است. بررسی هایی که تا کنون در زمینه ORN انجام شده است به شرح زیر می باشد:

Oxenham در سال ۲۰۰۸، در تحقیقی از ORN برای درک اصوات همزمان استفاده کرد این پاسخ از MMN که جهت بررسی پردازشهای متوالی استفاده می گردد، مجزا می باشد. مشخص شد پاسخ ORN دارای نهفتگی ۱۸۰-۱۴۰ میلی ثانیه بوده و نسبت به علایمی که جهت مجزاسازی اصوات همزمان به کار می رود از قبیل هارمونیک ها، مکان و زیرویمی دایکوتیک حساس است (۱۵).

Folland و همکاران در مطالعه سال ۲۰۱۲ نشان دادند که درصد تغییرات مورد نیاز جهت خارج از کوک کردن هارمونیک ها برای تمایز دو زیرویمی مجزا، با افزایش سن (از نوزادی تا بزرگسالی) کاهش می یابد. در این تحقیق برای دست آوردن پاسخ ORN در نوزادان از فرکانس ۲۴۰ هرتز و ۶ هارمونیک آن که هارمونیک سوم از کوک خارج شده بود، استفاده شد. نتایج نشان داد در بزرگسالان ۱-۲ درصد تغییر در هارمونیک سوم منجر به تمایز دو زیرویمی مجزا و ایجاد پاسخ ORN می شود، در حالیکه در نوزادان به ۴-۲ درصد تغییر در هارمونیک سوم جهت تمایز دو زیرویمی مجزا نیاز است (۲۹).

Alain در سال ۲۰۱۴، در بررسی افست شنوایی ناشی از پیرگوشی و افست شنوایی ناشی از نویز بر پاسخهای ORN و P1، در ۳۶ فرد سالمند با میانگین سن ۷۰ سال، پاسخ ORN با خارج از کوک کردن هارمونیک سوم به مقدار ۱۶-۴ درصد در آنان ثبت شد. نتایج به دست آمده افزایش دامنه ORN و P1m را نشان داد. بنظر می رسد افست شنوایی منجر به کاهش کنترلهای مهارتی بر پاسخهای برانگیخته و افزایش تحریک پذیری پاسخ های عصبی می گردد (۳۰).

Lodhia و همکاران در سال ۲۰۱۴، پاسخهای ORN از ۱۶ فرد بزرگسال دچار اتیسم^{۳۳} و ۱۶ فرد سالم را جهت بررسی جداسازی تحریکات زیرویمی دایکوتیک مورد مطالعه قرار دادند، نتایج نشان دهنده کاهش پاسخ ORN در افراد دارای اتیسم در مقایسه با افراد سالم بود و مشخص شد که افراد دارای اتیسم در جداسازی تحریکات شنوایی در سطح پردازش های پیش توجهی اختلال دارند (۳۱).

^{۳۳} Autism

۴. اهداف پژوهش:

الف) هدف کلی:

هدف از مطالعه حاضر بررسی تاثیر توانبخشی شنوایی مبتنی بر تمایز زیرویمی بر درک گفتار در حضور نویز در کودکان کم شنوای ۱۰-۶ سال است.

ب) اهداف اختصاصی:

- ۱- تعیین و مقایسه میانگین و انحراف معیار امتیاز تمایز زیرویمی در آزمون توالی الگوی زیرویمی در کودکان کم شنوا قبل و بعد از توانبخشی
- ۲- تعیین و مقایسه میانگین و انحراف معیار امتیاز درک گفتار در نویز در آزمون BKB^{۳۴} در کودکان کم شنوا قبل و بعد از توانبخشی
- ۳- تعیین و مقایسه میانگین و انحراف معیار امتیاز درک گفتار در نویز در آزمون همخوان - واکه^{۳۵} در نویز کودکان کم شنوا قبل و بعد از توانبخشی
- ۴- تعیین و مقایسه تمایز و عدم تمایز محرک دارای هارمونیک خارج کوک به میزان های ۲، ۴، ۸ و ۱۶ درصد در هارمونیک اول تا دهم فرکانسهای ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ هرتز در کودکان کم شنوا قبل و بعد از توانبخشی
- ۵- تعیین و مقایسه میانگین میزان دامنه و نهفتگی ORN در هارمونیک سوم فرکانسهای ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ هرتز در کودکان کم شنوا قبل و بعد از توانبخشی
- ۶- تعیین همبستگی بین امتیاز تمایز زیرویمی در آزمون توالی الگوی زیرویمی و امتیاز درک گفتار در حضور نویز در آزمون BKB در کودکان کم شنوا
- ۷- تعیین همبستگی بین امتیاز تمایز زیرویمی در آزمون توالی الگوی زیرویمی و امتیاز درک گفتار در حضور نویز در آزمون همخوان - واکه در نویز کودکان کم شنوا

^{۳۴} Bamford-kowal-bench

^{۳۵} Consonant-vowel in noise

۸- تعیین همبستگی بین میزان تشخیص محرک دارای هارمونیک خارج کوک به میزان های ۲، ۴، ۸ و ۱۶ درصد در هارمونیک اول تا دهم فرکانسهای ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ هرتز و امتیاز تمایز زیروومی در کودکان کم شنوا

۹- تعیین همبستگی بین میزان تشخیص محرک دارای هارمونیک خارج کوک به میزان های ۲، ۴، ۸ و ۱۶ درصد در هارمونیک اول تا دهم فرکانسهای ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ هرتز و امتیاز درک گفتار در حضور نویز در آزمون همخوان - واکه در نویز کودکان کم شنوا

۱۰- تعیین همبستگی بین میزان تشخیص محرک دارای هارمونیک خارج کوک به میزان های ۲، ۴، ۸ و ۱۶ درصد در هارمونیک اول تا دهم فرکانسهای ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ هرتز و امتیاز درک گفتار در حضور نویز در آزمون BKB در کودکان کم شنوا

۱۱- تعیین همبستگی بین میزان دامنه و نهفتگی ORN در هارمونیک سوم فرکانسهای ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ هرتز و امتیاز تمایز زیروومی در آزمون توالی الگوی زیروومی کودکان کم شنوا

۱۲- تعیین همبستگی بین میزان دامنه و نهفتگی ORN در هارمونیک سوم فرکانسهای ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ هرتز و امتیاز درک گفتار در حضور نویز در آزمون BKB در کودکان کم شنوا

۱۳- تعیین همبستگی بین میزان دامنه و نهفتگی ORN در هارمونیک سوم فرکانسهای ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ هرتز و امتیاز درک گفتار در حضور نویز در آزمون همخوان - واکه در نویز کودکان کم شنوا

۱۴- مقایسه نتایج آزمون های آستانه تمایز زیروومی، میزان تشخیص هارمونیک خارج کوک به میزان های ۲، ۴، ۸ و ۱۶ درصد در هارمونیک اول تا دهم فرکانسهای ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ هرتز و دامنه و نهفتگی ORN در هارمونیک سوم فرکانسهای ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ هرتز، درک گفتار در نویز واژه در نویز و همخوان - واکه در نویز کودکان کم شنوای دریافت کننده توانبخشی مبتنی بر زیروومی، قبل، بعد و یک ماه پس از اتمام توانبخشی

ج) هدف کاربردی:

بهبود توانایی درک گفتار در نویز از طریق توانبخشی شنوایی بالا نورد مبتنی بر تمایز زیرویمی و ارائه مداخله ای موثر در بهبود مشکلات ارتباطی و تحصیلی کودکان کم شنوا.

۵- فرضیه ها:

- ۱- توانایی تمایز هارمونیک ها با درک گفتار در حضور نویز همبستگی معنی داری دارد.
- ۲- تقویت توانایی تفکیک هارمونیک ها در کودکان کم شنوا منجر به بهبود درک گفتار در حضور نویز در آنان می شود.

برای رسیدن به دو فرضیه فوق به سوالات زیر پاسخ داده می شود:

- ۱- آیا بین امتیاز تمایز زیرویمی در آزمون توالی الگوی زیرویمی در کودکان کم شنوای دریافت کننده توانبخشی مبتنی بر زیرویمی قبل و بعد از توانبخشی اختلاف معنی داری وجود دارد؟
- ۲- آیا بین امتیاز درک گفتار در نویز در آزمون BKB در کودکان کم شنوای دریافت کننده توانبخشی مبتنی بر زیرویمی قبل و بعد از توانبخشی اختلاف معنی داری وجود دارد؟
- ۳- آیا بین امتیاز درک گفتار در نویز در آزمون همخوان - واکه در نویز کودکان کم شنوای دریافت کننده توانبخشی مبتنی بر زیرویمی قبل و بعد از توانبخشی اختلاف معنی داری وجود دارد؟
- ۴- آیا بین تمایز محرک دارای هارمونیک خارج کوک به میزان های ۲، ۴، ۸ و ۱۶ درصد در هارمونیک اول تا دهم فرکانسهای ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ هرتز در کودکان کم شنوای دریافت کننده توانبخشی مبتنی بر زیرویمی قبل و بعد از توانبخشی اختلاف معنی داری وجود دارد؟
- ۵- آیا میزان دامنه و نهفتگی ORN در هارمونیک سوم فرکانسهای ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ هرتز در کودکان کم شنوای دریافت کننده توانبخشی مبتنی بر زیرویمی قبل و بعد از توانبخشی اختلاف معنی داری وجود دارد؟
- ۶- آیا بین امتیاز تمایز زیرویمی در آزمون توالی الگوی زیرویمی و امتیاز درک گفتار در حضور نویز در آزمون BKB در کودکان کم شنوا ارتباط معنی داری وجود دارد؟

۷- آیا بین امتیاز تمایز زیروومی در آزمون توالی الگوی زیروومی و امتیاز درک گفتار در حضور نویز در آزمون همخوان - واکه در نویز کودکان کم شنوا ارتباط معنی داری وجود دارد؟

۸- آیا بین میزان تشخیص محرک دارای هارمونیک خارج کوک به میزان های ۲، ۴، ۸ و ۱۶ درصد در هارمونیک اول تا دهم فرکانسهای ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ هرتز و امتیاز تمایز زیروومی در کودکان کم شنوا ارتباط معنی داری وجود دارد؟

۹- آیا بین میزان تشخیص محرک دارای هارمونیک خارج کوک به میزان های ۲، ۴، ۸ و ۱۶ درصد در هارمونیک اول تا دهم فرکانسهای ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ هرتز و امتیاز درک گفتار در حضور نویز در آزمون همخوان - واکه در نویز کودکان کم شنوا ارتباط معنی داری وجود دارد؟

۱۰- آیا بین میزان تشخیص محرک دارای هارمونیک خارج کوک به میزان های ۲، ۴، ۸ و ۱۶ درصد در هارمونیک اول تا دهم فرکانسهای ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ هرتز و امتیاز درک گفتار در حضور نویز در آزمون همخوان - واکه در نویز کودکان کم شنوا ارتباط معنی داری وجود دارد؟

۱۱- آیا بین آستانه میزان دامنه و نهفتگی ORN در هارمونیک سوم فرکانسهای ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ هرتز و امتیاز تمایز زیروومی در آزمون توالی الگوی زیروومی کودکان کم شنوا ارتباط معنی داری وجود دارد؟

۱۲- آیا بین میزان دامنه و نهفتگی ORN در هارمونیک سوم فرکانسهای ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ هرتز و امتیاز درک گفتار در حضور نویز در آزمون BKB در کودکان کم شنوا ارتباط معنی داری وجود دارد؟

۱۳- آیا بین آستانه میزان دامنه و نهفتگی ORN در هارمونیک سوم فرکانسهای ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ هرتز و امتیاز درک گفتار در حضور نویز در آزمون همخوان - واکه در نویز کودکان کم شنوا ارتباط معنی داری وجود دارد؟

۱۴- آیا بین امتیاز نتایج آزمون های آستانه تمایز زیروومی، میزان تشخیص هارمونیک خارج کوک به میزان های ۲، ۴، ۸ و ۱۶ درصد در هارمونیک اول تا دهم فرکانسهای ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ هرتز و دامنه و نهفتگی ORN در هارمونیک سوم فرکانسهای ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ هرتز، درک گفتار در نویز واژه در نویز و همخوان

- واکه در نويز کودکان کم شنوا ی دریافت کننده توانبخشی مبتنی بر زيروبيمی، قبل، بعد و یک ماه پس از اتمام توانبخشی اختلاف معنی داری وجود دارد؟

۶- تعريف مفاهيم (بر اساس حروف الفبا):

آزمون الگوی توالی زيروبيمی

تعريف نظری: آزمون توالی الگوی زيروبيمی و يا توالی الگوی فرکانسی ، آزمونی به منظور ارزیابی بازشناسی الگوی فرکانسی و آزمايه ای جهت بررسی ترتیب زمانی^{۳۶} است به طور کل نیمکره راست مسئول بازشناسی تغییرات صوتی و يا الگوی بالا و پایین است در حالی که نیمکره چپ مسئول پردازش گفتار، زبان و ترتیب گذاری زمانی است در پاسخ فرد به صورت زمزمه^{۳۷} که فرد الگوی زيروبيمی را تقلید می کند نیمکره راست و در پاسخ فرد به صورت کلامی^{۳۸} نیمکره راست، نیمکره چپ و رابط دو نیمکره دخیل هستند اختلاف پاسخ زمزمه و کلامی (HVD)^{۳۹} کارایی رابط دو نیمکره را مشخص می کند (۳۲).

تعريف کاربردی: آزمون شامل الگوهای متفاوتی از سه تون برست (دو صوت مشابه و یک صوت متفاوت) می باشد. فرد پس از شنیدن اصوات به الگوی توالی زيروبيمی آن اشاره می نماید. تون برست بم با کارت قرمز و تون برست زیر با کارت آبی نمایش داده می شود. الگوهای سه تایی بصورت تصادفی و تک گوشی برای فرد ارائه می شود. تعداد الگوهایی که در هر گوش به درستی تشخیص داده می شوند، ثبت می گردد.

-آزمون گفتار در حضور نويز BKB

تعريف نظری: جملات بمفورد - کوآل - بنچ (BKB) برای ارزیابی درک گفتار گروه های مختلف کودکان (کم شنوا ، اختلال پردازش شنوایی و ناتوایی یادگیری) در مدارس ابتدایی قابل کاربرد هستند . هنگامیکه

^{۳۶} Temporal ordering

^{۳۷} Humming

^{۳۸} Verbal

^{۳۹} Humming Verbal Difference

جملات BKB همراه با نویز همهمه ی ۴ گوینده به کار می روند در ایجاد تمایز بین افراد دارای اختلال از افراد سالم حساسیت بیشتری دارند(۳۳).

تعریف کاربردی: همزمان با ارائه جملات نویز همهمه ۴ گوینده وجود دارد آزمون شامل دو لیست ۱۰ جمله ای است که با نسبت سیگنال به نویز ۲۱+، ۱۵+، ۱۲+، ۶+، ۳+، ۰، ۳- و ۶- ارایه می گردد در پایان هر لیست تعداد کلماتی که صحیح بیان می شود و میزان SNR ۵۰ محاسبه می گردد.

_ آزمون همخوان - واکه (هجا بی معنی) در حضور نویز

تعریف نظری: آزمونی برای کمیت گذاری توانایی شنیدن در حضور نویز است و در آن از هجاهای بی معنی استفاده می شود. این آزمون تاثیر مراحل بالاتر پردازش های مربوط به درک گفتار را محدود می کند و از نشانه های زبانی جلوگیری می کند و مشارکت عوامل صوتی را افزایش می دهد. در این آزمون هجاهای بی معنی در نسبت های مختلف سیگنال به نویز ارائه می شوند (۳۴).

تعریف کاربردی: همزمان با ارائه همخوان - واکه، نویز سفید در نسبت های مختلف سیگنال به نویز ارائه می شود و فرد هجای شنیده شده را تکرار می کند. امتیازات به صورت درصد بازشناسی هجای بی معنا بررسی می شود (۳۴).

- پاسخ منفی مرتبط با واقعه (ORN)

تعریف نظری: از پاسخهای برانگیخته مرتبط با واقعه می باشد که در زمان ۱۸۰-۱۴۰ میلی ثانیه برانگیخته می شود و جهت بازنمایی قشری مجزا کردن دوصدای همزمان بر مبنای هارمونیک ها، مکان و زیرویمی دایکوتیک استفاده می شود (۱۵).

تعریف کاربردی: جهت بررسی عینی تاثیر توانبخشی مبتنی بر زیرویمی از ORN با خارج کوک کردن هارمونیک سوم فرکانسهای ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ هرتز استفاده خواهد شد.

- تجزیه و تحلیل صحنه شنوایی

تعریف نظری: گوش انسان در هر لحظه تنها یک فشار صوتی شامل مجموعه ای از اصوات نشات گرفته از منابع صوتی مختلف را دریافت می کند. انسان قادر به تفکیک منابع صوتی مختلف در منزل و محیط کار می

باشد، این پدیده تجزیه و تحلیل صحنه شنوایی نامیده می شود و شامل پردازش هایی است که طی آن سیستم شنوایی قادر است اجزای ترکیبات صوتی که از منابع مختلف به گوش می رسند را تفکیک و تلفیق کند تا بازنمایی ادراکی از منابع صوتی ایجاد نماید (۱۲).

_ توانبخشی شنوایی

تعریف نظری: توانبخشی شنوایی به درمان افراد دچار اختلال شنوایی با هدف بهبود توانایی ها جهت کسب حداکثر موفقیت ارتباطی در زندگی روزمره اطلاق می گردد (۳۵).

تعریف کاربردی: در این مطالعه منظور از توانبخشی شنوایی، توانبخشی شنوایی مبتنی بر زیروبمی بر اساس تمایز محرکات دارای هارمونیک کوک از محرکات دارای هارمونیک خارج از کوک می باشد.

- زیروبمی

تعریف نظری: زیروبمی در صوت خالص معادل درک فرکانس و در اصوات مرکب که شامل هارمونیک ها می باشد معادل درک فرکانس پایه تعریف می شود (حتی اگر در فرکانس پایه انرژی وجود نداشته باشد) اصواتی که فرکانس پایه مشابه دارند حتی اگر از لحاظ طیفی متفاوت باشند زیروبمی یکسانی خواهند داشت (۳۶).

- شیء شنوایی

تعریف نظری: واحد پایه ادراکی در شنوایی "شیء" شنوایی است. در قیاس با اشیاء بینایی، اشیاء شنوایی حاصل از نتایج محاسباتی دستگاه شنوایی برای کشف، استخراج، تفکیک و گروه بندی قواعد و نظم طیفی - زمانی برای انبوهی از محرکات صوتی است که در صحنه شنوایی اطراف ما قرار دارند. برخلاف صحنه بینایی، وقایع شنوایی طی زمان رخ می دهند و وابسته به ساختار زمانی هستند (۳۷).

- کم شنوایی

تعریف نظری: افزایش آستانه حساسیت شنوایی که در ابتدا به صورت کاهش شنیدن اصوات آشکار می گردد را کم شنوایی می گویند (۳۸).

تعریف کاربردی: در این مطالعه، منظور کم شنوایی حسی عصبی در حد متوسط تا شدید می باشد. کودکان مبتلا به این نوع کم شنوایی، دارای آستانه شنوایی به میزان $55-70\text{ dBHL}$ در هر دو گوش بوده و از سمعک مشابه در هر دو گوش استفاده می کنند. میزان و نوع کم شنوایی با دستگاه تمپانومتر (برای بررسی گوش میانی) و ادیومتر بالینی انجام می گیرد.

- مسیر بالانورد

تعریف نظری: روندی که خصوصیات فیزیکی صوت را به طور خودکار و سلسله مراتبی، از پایین به بالا (از ساختار محیطی به مرکزی) رمز گذاری می کند (۳۹).

- مسیر پایین نورد

تعریف نظری: روندی است که طی آن عوامل شناختی سطح بالا مانند توجه و حافظه ، سطوح پایین تر دستگاه شنوایی را به گونه ای بافت مدار (ناشی از تجربیات کوتاه مدت و یا طولانی) رمز گذاری می کنند (۳۹).

- هارمونیک

تعریف نظری: اصوات مرکب از اجزاء فرکانسی تشکیل شده اند که مضربی از فرکانس پایه می باشند این اجزای فرکانسی هارمونیک نامیده می شود. به طور مثال اگر فرکانس پایه برابر f باشد فرکانس $2f$ ، $3f$ و $4f$ هارمونیک های آن هستند (۴۰).

تعریف کاربردی: در این پژوهش در بخش ارزیابی و توانبخشی هارمونیک اول تا دهم فرکانس های ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ هرتز مورد استفاده قرار می گیرد.

۷- استفاده کنندگان از نتیجه پایان نامه (اعم از مؤسسات آموزشی، پژوهشی، دستگاههای اجرایی و غیره)

- مراکز بالینی شنوایی شناسی و توانبخشی شنوایی کودکان کم شنوا شامل مراکز بهزیستی، آموزش و پرورش استثنایی و مراکز خصوصی

- گروه های آموزشی شنوایی شناسی ، گفتاردرمانی و علوم اعصاب شناختی
- مربی و والدین کودکان کم شنوا

۸- محور مقالاتی که از این پایان نامه قابل استخراج است:

- هنجاریابی آزمون الگوی توالی زیروبمی، گفتار در نويز در آزمون همخوان _ واكه در نويز در کودکان ۷و۶ ساله و آزمون تمایز محرک دارای هارمونیک خارج کوک در کودکان با شنوایی هنجاردر کودکان ۱۰-۶ ساله
- مقایسه توانایی تمایز زیروبمی و درک گفتار در حضور نويز در کودکان کم شنوا و کودکان هنجار
- توانایی تفکیک محرک دارای هارمونیک خارج از کوک در کودکان کم شنوا و مقایسه آن با کودکان هنجار با ارزیابی رفتاری و الکتروفیزیولوژی (ORN).
- اثر توانبخشی مبتنی بر تمایز زیروبمی بر درک گفتار در حضور نويز کودکان کم شنوا.
- اثر توانبخشی مبتنی بر تمایز زیروبمی بر توانایی تفکیک محرک دارای هارمونیک خارج از کوک در کودکان کم شنوا.

۹- جنبه جدید بودن و نوآوری طرح در چیست ؟

تاکنون ارزیابی هارمونیک های رفتاری و الکتروفیزیولوژی در کودکان کم شنوا و کودکان هنجار و توانبخشی مبتنی بر تفکیک هارمونیک ها (زیروبمی) انجام نشده است. بعلاوه آزمون های تمایز زیروبمی برای کودکان کم شنوای این مقطع سنی و مقایسه آن با درک گفتار در حضور نويز صورت نگرفته است.

۱۰- روش شناسی تحقیق:

➤ نوع مطالعه:

نوع مطالعه از نوع مداخله ای می باشد

➤ نمونه گیری

مرحله اول: انتخاب نمونه ها از بین دانش آموزان ۶-۱۰ سال با شنوایی هنجار در استان تهران در سال ۹۸ و بر اساس معیار ورود آنان و به صورت نمونه گیری در دسترس انجام خواهد شد.

مرحله دوم: انتخاب نمونه ها از بین دانش آموزان کم شنوا در استان تهران در سال ۹۸ و بر اساس معیارهای ورود و خروج و به صورت نمونه گیری در دسترس تا رسیدن به حجم نمونه مورد نظر است.

➤ جامعه و نمونه آماری و معیارهای ورود و خروج:

دانش آموزان ۶-۱۰ ساله با شنوایی هنجار

دانش آموزان ۶-۱۰ ساله کم شنوا (بر اساس مطالعه پایلوت)

حجم نمونه:

از آن جا که مطالعه در دو فاز انجام خواهد شد در فاز اول هنجاریابی آزمون توالی الگوی زیروبی و آزمون همخوان - واکه در حضور نویز در کودکان ۶ و ۷ ساله و آزمون تمایز محرک دارای هارمونیک خارج کوک برای کودکان ۶-۱۰ ساله انجام خواهد شد که حجم نمونه برای برآورد میانگین برای یک فاصله اطمینان ۹۵ درصد و با اطلاعات از مقالات مشابه (۴۱)، طبق رابطه زیر برای هر گروه و هر جنس بدست آمد:

$$n = \left(\frac{z_{1-\frac{\alpha}{2}} \times \sigma}{d} \right)^2 = \left(\frac{1.96 \times 8.36}{3.01} \right)^2 = 29.63 = 30$$

به عبارتی برای هر گروه سنی ۳۰ دختر و ۳۰ پسر تعیین شد. در آزمون توالی الگوی زیرویمی ۱۲۰ نفر، در آزمون همخوان - واکه در حضور نویز ۱۲۰ نفر و برای آزمون تمایز محرک دارای هارمونیک خارج از کوک، ۲۴۰ نفر مورد بررسی قرار خواهند گرفت.

حجم نمونه برای مرحله دوم پژوهش و انتخاب کودکان کم شنوا پس از انجام مطالعه پایلوت تعیین خواهد شد.

معیارهای ورود به مطالعه کودکان با شنوایی هنجار :

- رضایت کودکان و والدین برای شرکت در مطالعه
- محدوده سنی ۶ سال تا ۱۰ سال و شش ماه بر اساس تاریخ تولد شناسنامه ای در زمان ورود به مرحله دوم فاز دو مطالعه (طبق عنوان، مراحل توانبخشی و مطالعه قبل از ۱۱ سالگی به اتمام برسد).
- شنوایی هنجار در فرکانس های ۲۵۰-۸۰۰۰ هرتز (آستانه شنوایی برابر یا بهتر از ۲۰dBHL)
- نتایج هنجار اتوسکوپی
- احراز عدم مشکل بارز رشدی، شناختی و رفتاری بر اساس نتایج ارزیابی ثبت شده در پرونده پزشکی کودکان در مدرسه و گواهی مسئول بهداشت مدارس.
- نمره هوش بهر هنجار یا بهتر از ۸۵ براساس پرونده ورود به مدرسه
- برتری دست راست بر اساس معیار برتری دستی ادینبورگ^{۴۰}
- توانایی همکاری در انجام آزمون های پیش بینی شده در پژوهش
- عدم سابقه ضربه به سر، صرع و تشنج و استفاده از داروهای اعصاب
- فارسی زبان با والدین تک زبان فارسی زبان

^{۴۰} Edinburgh Handedness Inventory

معیارهای ورود به مطالعه کودکان کم شنوا :

- رضایت کودکان و والدین برای شرکت در مطالعه
- محدوده سنی ۶ سال تا ۱۰ سال و شش ماه بر اساس تاریخ تولد شناسنامه ای در زمان ورود به مرحله دوم فاز دو مطالعه (طبق عنوان، مراحل توانبخشی و مطالعه قبل از ۱۱ سالگی به اتمام برسد).

- افت شنوایی متوسط تا شدید در فرکانس های ۲۵۰-۸۰۰۰ هرتز (کم شنوایی قرینه در دو گوش

- عدم ابتلا به نوروپاتی شنوایی بر اساس شاخصه های طبیعی OAE و ABR

- وضعیت هنجار گوش میانی

- احراز عدم مشکل بارز رشدی، شناختی و رفتاری بر اساس نتایج ارزیابی ثبت شده در پرونده پزشکی کودکان در مدرسه و گواهی مسئول بهداشت مدارس.

- نمره هوش بهر هنجار یا بهتر از ۸۵ در نسخه فارسی اصلاح شده آزمون هوش وکسلر کودکان^{۴۱} (WISC-R)

- برتری دست راست بر اساس معیار برتری دستی ادینبورگ^{۴۲}

- توانایی همکاری در انجام آزمون های پیش بینی شده در پژوهش

- عدم سابقه ضربه به سر ، صرع و تشنج و استفاده از داروهای اعصاب

- فارسی زبان با والدین تک زبان فارسی زبان

معیارهای ورود افراد به مداخله و توانبخشی:

- کسب امتیاز ناهنجار در درک زیرویمی برمبنای آزمون توالی الگوی زیرویمی

- کسب امتیاز ناهنجار در آزمون درک گفتار در نویز با آزمون همخوان - واکه در نویز

^{۴۱} Wechsler Intelligence Quotient Test

^{۴۲} Edinburgh Handedness Inventory

معیارهای خروج از مطالعه:

- عدم تمایل به همکاری در هر مرحله از پژوهش
- عدم توانایی در انجام آزمون ها
- از دست دادن هر یک از معیارهای ورود

➤ روش جمع آوری داده ها:

ابزارها:

- اتوسکوپ Heine
- ادیومتر Weltone
- تمپانومتر AT۲۳۵
- دستگاه ANT و نرم افزار ASA Lab
- لپ تاپ مدل Lenova
- هدفون A۴ tech

آزمون ها:

- آزمون BKB
- آزمون همخوان - واکه در نويز
- آزمون آستانه تمایز زیرویمی
- آزمون الکتروفیزیولوژیک ORN
- آزمون تمایز محرکات دارای هارمونیک خارج از کوک

فرم ها:

- فرم ثبت نتاج و مراحل توانبخشی

- فرم سوابق فردی و تاریخچه گیری
- فرم ثبت آستانه تمایز زیرویمی
- فرم ثبت امتیازات آزمون BKB
- فرم ثبت امتیازات آزمون همخوان - واکه در نویز
- فرم ثبت امتیازات بررسی تمایز محرکات دارای هارمونیک خارج از کوک

➤ متغیرها:

نام متغیر	نوع متغیر (مستقل / وابسته)	مقیاس متغیر (کیفی / کمی)	تعریف نظری / کاربردی	نحوه (ابزار اندازه گیری) / مقیاس
سن	زمینه ای	کمی	تعداد سالهای پس از تولد از ۶ تا ۱۰ سال و شش ماه	تاریخچه گیری و اطلاعات شناسنامه ای
جنس	زمینه ای	کیفی	دختر / پسر	تاریخچه گیری
امتیاز آزمون BKB	وابسته	کمی	تعداد پاسخ های صحیح فرد در نسبت سیگنال به نویز +۲۱، ۰، +۳، +۶، +۱۲، +۱۵، -۳ و -۶	میانگین امتیاز SNR در هر جفت لیست در قالب دسی بل
امتیاز آزمون همخوان - واکه در نویز	وابسته	کمی	میزان شناسایی صحیح هجاهای بی معنا	بر حسب درصد پاسخ های درست قبل و بعد از توانبخشی
امتیاز توالی الگوی ریرویمی	وابسته	کمی	توانایی پردازش توالی زمانی صوت	بر حسب درصد پاسخ های درست هر گوش قبل و بعد از توانبخشی
توانبخشی مبتنی بر تمایز زیرویمی	مستقل	کیفی	تمرینات ارائه محرکات دارای هارمونیک خارج از کوک با درصدهای متفاوت	ارائه تون های مرکب با خارج کوک کردن هارمونیک ها با درصد متفاوت و درخواست تشخیص تفاوت و تشابه آنها
دامنه ORN	وابسته	کمی	اختلاف میان قعر پاسخ تا خط پایه	بر حسب میکروولت با دستگاه ANT قبل و بعد از توانبخشی

بر حسب میلی ثانیه با دستگاه ANT قبل و بعد از توانبخشی	اختلاف میان قعر پاسخ تا خط پایه	کمی	وابسته	نهفتگی ORN
پاسخ دو حالته بلی/خیر	تمایز محرک دارای هارمونیک خارج از کوک از محرک دارای هارمونیک کوک	کیفی/اسمی	وابسته	تمایز محرک دارای هارمونیک خارج کوک

روش اجرا:

این مطالعه در دو فاز انجام خواهد شد. در فاز اول مطالعه، پس از هماهنگی با مسئولین محترم مدارس مقطع دبستان استان تهران و حضور در مدارس، کودکان بر اساس معیارهای ورود و روش نمونه گیری ساده و در دسترس انتخاب می شوند. هنجاریابی آزمون توالی الگوی زیرومی، آزمون همخوان واکه در نويز در کودکان ۷ و ۶ ساله و آزمون تمایز محرک دارای هارمونیک خارج کوک ۱۰-۶ ساله انجام خواهد شد. فاز دوم پژوهش طی چهار مرحله اجرا خواهد شد که به قرار زیر است:

مرحله اول: گردآوری نمونه ها

ابتدا با مراجعه به مراکز توانبخشی استان تهران و کلینیک های شنوایی و با بررسی پرونده مراجعین ، کودکان مبتلا به افت شنوایی متوسط تا شدید حسی عصبی با سمعک دوگوشی مشابه انتخاب خواهند شد نمونه های فارسی زبان و تک زبانه ، دارای هوش بهر طبیعی، دارای گواهی سلامت عمومی و نداشتن سایر مشکلات مداخله گر خواهند بود قبل از اجرای پژوهش، روند انجام آن برای والدین تمامی کودکان کم شنوا توضیح داده می شود و از آنان رضایتنامه کتبی شرکت در مطالعه گرفته خواهد شد برای همه کودکان فرم تاریخچه گیری تکمیل و برای تعیین برتری دست راست از پرسشنامه ادینبورگ استفاده خواهد شد. نتایج مربوط به آزمون وکسلر از پرونده کودکان ثبت می گردد و در صورت عدم وجود این اطلاعات با کمک کارشناسان روانشناسی ایجاد خواهد شد.

مرحله دوم: ارزیابی قبل از توانبخشی

تمامی کودکان شرکت کننده در این مطالعه، قبل از ورود به تحقیق، مورد ارزیابی شنوایی قرار خواهند گرفت تا آستانه دقیق شنوایی مشخص گردد. سپس آزمون الگوی زیرویمی، آزمون درک گفتار در نویز BKB، آزمون همخوان - واکه در نویز انجام خواهد شد کسانی که در آزمونهای الگوی زیرویمی و آزمون همخوان واکه در نویز امتیاز پایین تر از هنجار کسب نمایند وارد مطالعه خواهند شد. برای همه کودکان بررسی تمایز محرک دارای هارمونیک خارج کوک و ORN انجام خواهد شد.

• شیوه انجام آزمون الگوی زیرویمی

این آزمون توانایی فرد در بازشناسی الگوی شنوایی را نشان می دهد و در حوزه پردازش زمانی قرار دارد (۴۲). آزمون شامل الگوهای متفاوتی از سه تون برست (دو صوت مشابه و یک صوت متفاوت) با دیرش ۵۰۰ میلی ثانیه و فاصله زمانی ۱۵۰ میلی ثانیه از هم می باشد. فرد پس از شنیدن اصوات به الگوی توالی زیرویمی آن اشاره و یا آن را تقلید می کند. الگوهای سه تایی بصورت تصادفی و تک گویی برای آزمودنی ارائه می شود. تعداد الگوهایی که در هر گوش به درستی تشخیص داده می شوند، ثبت می گردد. این آزمون شامل نسخه مخصوص کودکان (۹-۶ سال) و نسخه بزرگسالان (۹-۶ سال) است. امتیاز پایین تر از هفتاد درصد در کودکان ۸-۹ سال و پایین تر از هشتاد و پنج درصد در کودکان بزرگتر از نه سال ، ناهنجار محسوب می گردد (۴۳). حساسیت این آزمون سی درصد گزارش شده است (۴۴).

• شیوه انجام آزمون همخوان - واکه در نویز

آزمونی برای کمیت گذاری توانایی شنیدن در حضور نویز است که در آن از چهار لیست حاوی بیست و پنج هجای بی معنا استفاده می شود. این آزمون تاثیر سطوح بالاتر پردازش های مربوط به درک گفتار را محدود می کند و فاقد نشانه های زبانی است و مشارکت عوامل صوتی را افزایش می دهد. این آزمون امکان ارزیابی دقیق تر مسیرهای بالا نورد و تحت قشری دخیل در پردازش محرک های گفتاری را مهیا می سازد. در این آزمون هجاهای بی معنا در نسبت های سیگنال به نویز +۱۲، +۶، ۰، -۶ و -۱۲- ارائه می شوند و امتیاز آزمون به صورت درصد بازشناسی هجای بی معنی محاسبه می شود (۴۱).

- شیوه انجام آزمون BKB

این آزمون شامل ۲ لیست ۱۰ جمله ای است که جمله اول دارای ۴ کلمه کلیدی و جملات دیگر دارای ۳ کلمه کلیدی می باشد این جملات در نسبت سیگنال به نویز ۲۱+، ۱۵+، ۱۲+، ۶+، ۳+، ۰، ۳- و ۶- ارائه می گردد فرد باید جملات را بازگو نماید و در پایان میزان SNR ۵۰ با کاهش مجموع پاسخ های صحیح از عدد ۲۳،۵ به دست خواهد آمد.

- شیوه بررسی آزمون تمایز محرک دارای هارمونیک خارج از کوک

بر اساس بررسی های انجام شده از فرکانس پایه اصوات گفتاری مردان ۱۴۶-۱۰۰ هرتز و در زنان ۲۲۱-۱۸۸ هرتز می باشد (۴۵). بر اساس میزان شیوع فرکانس پایه اصوات گفتاری انسان و همچنین آزمونهای گفتاری که مورد استفاده قرار می گیرد، از فرکانس های ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ هرتز در این تحقیق استفاده خواهد شد. در ابتدا فرکانس ۱۰۰ هرتز به همراه ۱۰ هارمونیک اول (محرک کوک) ارائه میگردد سپس همان فرکانس با خارج کوک کردن هارمونیک ها (به ترتیب از هارمونیک اول تا دهم) با تغییرات به میزان ۲، ۴، ۸ و ۱۶ درصد در هر زیرآزمون ارائه می گردد و توسط ارزیابی شونده تمایز و عدم تمایز هر محرک مشخص می گردد، به طور مثال هارمونیک اول فرکانس ۱۰۰ هرتز به میزان ۲٪ (۱۰۲ هرتز)، ۴٪ (۱۰۴ هرتز)، ۸٪ (۱۰۸ هرتز) و ۱۶٪ (۱۱۶ هرتز) در هر زیر آزمون در مقایسه با محرک ۱۰۰ هرتز کوک شده ارائه می شود. از شرکت کننده ها خواسته میشود اصوات را یا به عنوان محرک کوک شده یا خارج کوک شده شناسایی کنند. آزمون از هارمونیک اول فرکانس ۱۰۰ هرتز با بالاترین درصد تغییر شروع می شود (۱۶ درصد) و در صورت پاسخ صحیح، هارمونیک اول فرکانس ۱۰۰ هرتز با درصد تغییر پایین تر ارائه می شود (۸ درصد) و به همین منوال در صورت پاسخ صحیح، هارمونیک اول فرکانس ۱۰۰ هرتز با تغییر ۴ درصدی و در صورت صحیح بودن پاسخ، فرکانس ۱۰۰ هرتز با خارج کوک کردن محرک به میزان ۲ درصدی ارائه می گردد. سپس هارمونیک دوم، هارمونیک سوم و بقیه هارمونیک ها تا هارمونیک دهم مورد بررسی قرار می گیرد به این نحو ارزیابی ها برای محرک ۲۰۰ هرتز و ۳۰۰ هرتز نیز انجام خواهد شد. از آنجا که هنجارش تمایز

محرك دارای هارمونیک خارج کوك در كودكان با شنوایی هنجار مشخص نمی باشد ارزیابی ها برای كودكان با شنوایی هنجار و كودكان مبتلا به افت شنوایی صورت خواهد گرفت .

• بررسی ORN

ارائه ی محرك های كوك و خارج كوك، مولفه های برون زاد ERP از قبیل N1 را ایجاد می كنند. ولی در مقابل محرك خارج كوك همزمان پاسخ منفی دیگری ایجاد می شود. بدین معنا كه اگر موج ایجاد شده توسط محرك كوك از شكل موج ایجاد شده توسط محرك خارج كوك كسر می شود، ORN آشكار می شود. این مولفه به شكل پاسخ منفی مشخص می شود كه تقریبا ۱۸۰ میلی ثانیه پس از آغاز محرك رخ می دهد و همانطور كه در شكل نشان داده شده است توزیع جمجمه ای تحتانی و میانی نسبت به منبع N1 دارد كه با ایجاد ORN در صفحه ی گیجگاهی^{۴۳} مطابقت دارد. دامنه ORN با افزایش جزء خارج كوك افزایش می یابد و در صورتی كه در هارمونیک های رده بالا جزء خارج كوك وجود داشته باشد دامنه کاهش می یابد (۳۶). این پاسخ با ارایه محركات كوك به میزان ۹۰ درصد و خارج كوك به میزان ۱۰ درصد، محركات كوك ۱۰ درصد و خارج كوك ۹۰ درصد، محركات كوك ۵۰ درصد و خارج كوك ۱۰ درصد به دست آمده است (۴۶) در این تحقیق از محركات ۹۰ درصد كوك و ۱۰ درصد خارج كوك استفاده خواهد شد. در تحقیق حاضر با خارج كوك كردن هارمونیک سوم فرکانس های ۱۰۰، ۲۰۰، و ۳۰۰ هرتز به مقدار ۲، ۴، ۸ و ۱۶ درصد تمایز محرك دارای هارمونیک خارج كوك شده مورد بررسی قرار می گیرد. محرك سازی با نرم افزار Super lab و یا Matlab انجام خواهد شد ثبت پاسخ با دستگاه ANT نرم افزار Asa lab انجام خواهد شد. كودكان در یک اتاق ساکت فیلم صامت را تماشا خواهند كرد و ثبت در الكترودهای F1، Fz، F2، Fc1، Fc2، C1، C2، Cz، TP9، TP10، T7 و T8 صورت خواهد گرفت. (۴۷)

^{۴۳} Planum temporale

مرحله سوم: توانبخشی

پس از انجام ارزیابی های اولیه کودکان کم شنوایی که معیار ورود را داشته باشند برنامه توانبخشی شنوایی تمایز محرک دارای هارمونیک خارج کوک را به مدت ۱۰ هفته دریافت خواهند کرد. توانبخشی در فرکانسهای ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ هرتز در هارمونیک های اول تا دهم انجام خواهد شد نقطه آغاز توانبخشی از حداقل سطح تشخیص در هر هارمونیک آغاز شده و در صورت تمایز ۷۰ درصد به سطح دشواری افزایش خواهد یافت.

جلسات تربیت شنوایی مبتنی بر زیروبی در هر هفته، به طور رسمی در دو جلسه ۲ ساعته (روزهای شنبه و چهارشنبه)، به مدت ۱۰ هفته (مجموعاً ساعت جلسه درمان رسمی)، برای کودکان گروه توانبخشی برگزار خواهد شد. همچنین، به دلیل سهولت برنامه توانبخشی شنوایی مبتنی بر زیروبی و عدم نیاز آن به شرایط و کمک های ویژه، از والدین کودکان گروه آزمون به ویژه مادران خواسته می شود که تربیت شنوایی مبتنی بر زیروبی را در حد فاصل میان جلسات رسمی هر روز به میزان ۳۰ دقیقه، در منزل انجام دهند (جلسات غیر رسمی)

مرحله چهارم : ارزیابی بعد از توانبخشی

پس از تکمیل جلسات توانبخشی ، آزمون توالی الگوی زیروبی ، آزمون درک گفتار در نویز BKB، آزمون همخوان - واکه در نویز، ارزیابی تمایز محرک دارای هارمونیک خارج از کوک و ORN انجام خواهد شد. نتایج پس از اجرای کامل توانبخشی با نتایج پیش از آن مقایسه و تاثیر توانبخشی بر توانایی های کودک بررسی و محاسبه خواهند شد. همچنین به منظور بررسی پایایی اثر توانبخشی، ارزیابی ها یک ماه پس از اتمام برنامه توانبخشی نیز اجرا شده و پایایی نتایج بررسی می شود.

➤ روش های آماری تجزیه و تحلیل داده ها:

- از آماره میانگین ، انحراف معیار و درصدها جهت توصیف داده ها استفاده خواهد شد.
- جهت بررسی نرمال بودن توزیع داده ها از آزمون Shapiro_Wilk استفاده خواهد شد.

- جهت بررسی همگنی واریانس ها از آزمون Levene استفاده خواهد شد.
 - جهت مقایسه در اندازه های مختلف از آزمون های اندازه گیری تکراری Repeated Measurment استفاده خواهد شد.
 - جهت مقایسه قبل و بعد از آزمون Paired-t test و در صورت برقرار نبودن شرط توزیع نرمال از آزمون Wilcoxon استفاده خواهد شد.
 - جهت محاسبه همبستگی از آزمون همبستگی Pearson و در صورت برقرار نبودن شرط توزیع نرمال از آزمون Spearman استفاده خواهد شد.
- تجزیه و تحلیل آماری داده ها با نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ و توان آزمون هشتاد درصد و خطای آزمون پنج درصد صورت می گیرد و سطح معنی داری برای تمام آزمون ها ۰,۰۵ در نظر گرفته می شود.

۱۱- جدول زمانبندی(مراحل اجرا و پیشرفت کار):

برحسب ماه															زمان			
۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴		۳	۲	۱
																		شرح فعالیت
																*	*	تصویب پروپوزال
															*			فاز اول
													*	*	*			اجرای مرحله اول از فاز دوم
											*	*						اجرای مرحله

۱. Vos T, Allen C, Arora M, Barber RM, Bhutta ZA, Brown A, et al. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for ۳۱۰ diseases and injuries, ۱۹۹۰-۲۰۱۵: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study. ۲۰۱۵. *The Lancet*. ۲۰۱۶;۳۸۸(۱۰۰۵۳):۱۵۴۵-۶۰۲.
۲. Stevens G, Flaxman S, Brunskill E, Mascarenhas M, Mathers CD, Finucane M. Global and regional hearing impairment prevalence: an analysis of ۴۲ studies in ۲۹ countries. *The European Journal of Public Health*. ۲۰۱۶-۱۴۶(۱):۲۳;۰۱۱
۳. Mulwafu W, Kuper H, Ensink R. Prevalence and causes of hearing impairment in Africa. *Tropical medicine & international health*. ۲۰۱۶;۲۱(۲):۱۵۸-۶۵.
۴. Lotfi Y, Ja'fari Z. The prevalence of hearing disorders among the ۳-۶ years old children of kindergartens in welfare organization of Tehran province. *Archives of Rehabilitation*. ۲۰۰۱;۲(۱):۷-۱۳.
۵. Haghshenas M, Zadeh P, Javadian Y, Fard H, Delavari K, Panjaki H, et al. Auditory screening in infants for early detection of permanent hearing loss in northern Iran. *Annals of medical and health sciences research*. ۲۰۱۴;۴(۳):۳۴۰-۴۱.
۶. Firoozbakht M, Mahmoudian S, Alaeddini F, Esmaeilzadeh M, Rafiei M, Firouzbakht A, et al. Community-based newborn hearing screening programme for early detection of permanent hearing loss in Iran: an eight-year cross-sectional study from ۲۰۰۵ to ۲۰۱۲. *Journal of medical screening*. ۲۰۱۴;۲۱(۱):۱۰-۷.
۷. Lai Y-H, Zheng W-Z. Multi-objective learning based speech enhancement method to increase speech quality and intelligibility for hearing aid device users. *Biomedical Signal Processing and Control*. ۲۰۱۹;۴۸:۳۵-۴۵.
۸. Blair JC. The effects of mild sensorineural hearing loss on academic performance of young school-age children. *Volta Review*. ۱۹۸۵;۸۷(۲):۸۷-۹۳.
۹. Johnson JA, Xu J, Cox RM. Impact of hearing aid technology on outcomes in daily life II: Speech understanding and listening effort. *Ear and hearing*. ۲۰۱۶;۳۷(۵):۵۲۹.
۱۰. Crandell CC. Speech recognition in noise by children with minimal degrees of sensorineural hearing loss. *Ear and hearing*. ۱۹۹۳;۱۴(۳):۲۱۰-۶.
۱۱. Nittrouer S, Caldwell-Tarr A, Tarr E, Lowenstein JH, Rice C, Moberly AC. Improving speech-in-noise recognition for children with hearing loss: Potential effects of language abilities, binaural summation, and head shadow. *International journal of audiology*. ۲۰۱۳;۵۲(۸):۵۱۳-۲۵.
۱۲. Bregman AS. Auditory scene analysis: The perceptual organization of sound: MIT press; ۱۹۹۴.
۱۳. Jayakody DMP. A Computerized Pitch-Perception Training Program for the Hearing Impaired. ۲۰۱۱.
۱۴. Metz F, Sheikh ZA, Waibel A, Gehring J, Kilgour K, Nguyen QB, et al., editors. Models of tone for tonal and non-tonal languages. ۲۰۱۳ IEEE Workshop on Automatic Speech Recognition and Understanding; ۲۰۱۳: IEEE.
۱۵. Oxenham AJ. Pitch perception and auditory stream segregation: implications for hearing loss and cochlear implants. *Trends in amplification*. ۲۰۰۸;۱۲(۴):۳۱۶-۳۱.
۱۶. Graves JE, Oxenham AJ. Pitch discrimination with mixtures of three concurrent harmonic complexes. *The Journal of the Acoustical Society of America*. ۲۰۱۹;۱۴۵(۴):۲۰۷۲-۸۳.
۱۷. Madsen SM, Dau T, Moore BC, editors. The relationship between stream segregation of complex tones and frequency selectivity. *Proceedings of the International Symposium on Auditory and Audiological Research*; ۲۰۱۷.

- .۱۸ Moore DR, Fuchs PA, Rees A, Palmer A, Plack CJ. The oxford handbook of auditory science: The auditory brain: Oxford University Press; ۲۰۱۰.
- .۱۹ Brendel M, Frohne-Buechner C, Stoeber T, Lenarz T, Buechner A. Investigation of pitch discrimination and the effect of learning for virtual channels realized by current steering. *Acta oto-laryngologica*. ۲۰۰۹;۱۲۹(۱۲):۱۴۲۰-۳۳.
- .۲۰ Weise A, Schröger E, Bendixen A. The processing of concurrent sounds based on inharmonicity and asynchronous onsets: An object-related negativity (ORN) study. *Brain research*. ۲۰۱۲;۱۴۳۹:۷۳-۸۱.
- .۲۱ Assmann PF. Tracking and glimpsing speech in noise: Role of fundamental frequency. *J Acoust Soc Am*. ۱۹۹۶;۱۰۰:۲۶۸۰.
- .۲۲ DeLoach SC. Patterns, Symmetries, and Mathematical Structures in the Arts. ۲۰۲۰.
- .۲۳ Bird J, Darwin CJ. Effects of a difference in fundamental frequency in separating two sentences. In: Palmer AR, Rees A, Summerfield AQ, Meddis R, editors. *Psychophysical and physiological advances in hearing*. London: Whurr; ۱۹۹۸. p.۹-۲۶۳.
- .۲۴ Arehart KH, Rossi-Katz J, Swensson-Prutsmann J. Double-vowel perception in listeners with cochlear hearing loss: Differences in fundamental frequency, ear of presentation, and relative amplitude. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. ۲۰۰۵;۴۸:۲۳۶-۵۲.
- .۲۵ Talebi H, Moossavi A, Lotfi Y, Faghizadeh S. Effects of vowel auditory training on concurrent speech segregation in hearing impaired children. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*. ۲۰۱۵;۱۲۴(۱):۱۳-۲۰.
- .۲۶ Chintanpalli A, Ahlstrom JB, Dubno JR. Effects of age and hearing loss on concurrent vowel identification. *The Journal of the Acoustical Society of America*. ۲۰۱۶;۱۴۰(۶):۴۱۴۲-۵۳.
- .۲۷ Bidelman GM, Yellamsetty A. Noise and pitch interact during the cortical segregation of concurrent speech. *Hearing research*. ۲۰۱۷;۳۵۱:۳۴-۴۴.
- .۲۸ Brenner DJ, Hall EJ. Computed tomography—an increasing source of radiation exposure. *New England Journal of Medicine*. ۲۰۰۷;۳۵۷(۲۲):۲۲۷۷-۸۴.
- .۲۹ Folland NA, Butler BE, Smith NA, Trainor LJ. Processing simultaneous auditory objects: Infants' ability to detect mistuning in harmonic complexes. *The Journal of the Acoustical Society of America*. ۲۰۱۲;۱۳۱(۱):۹۹۳-۷.
- .۳۰ Alain C. Effects of age-related hearing loss and background noise on neuromagnetic activity from auditory cortex. *Frontiers in systems neuroscience*. ۲۰۱۴;۸:۸.
- .۳۱ Lodhia V, Brock J, Johnson BW, Hautus MJ. Reduced object related negativity response indicates impaired auditory scene analysis in adults with autistic spectrum disorder. *PeerJ*. ۲۰۱۴;۲:e.۲۶۱
- .۳۲ Delecrode CR, Cardoso ACV, Frizzo ACF, Guida HL. Pitch pattern sequence and duration pattern tests in Brazil: literature review. *Revista CEFAC*. ۲۰۱۴;۱۶(۱):۲۸۳-۹۳.
- .۳۳ Moossavi A, Mehrkian S, Karami F, Biglarian A, Bakhtiari BM. Developing of Persian version of the BKB sentences and content validity assessment. *Auditory and Vestibular Research*. ۲۰۱۷;۲۶(۱):۲۷-۳۳.
- .۳۴ Lotfi Y, Kargar S, Javanbakht M, Biglarian A. Development, validity and reliability of the Persian version of the consonant-vowel in white noise test. *Journal of Rehabilitation Sciences & Research*. ۲۰۱۶;۳(۲):۲۹-۳۴.
- .۳۵ Tye-Murray N. *Foundations of aural rehabilitation: Children, adults, and their family members*: Plural Publishing; ۲۰۱۹.
- .۳۶ Plack CJ, Moore DR. *The oxford handbook of auditory science: hearing*: Oxford University Press New York, NY; ۲۰۱۰.
- .۳۷ Bizley JK, Cohen YE. The what, where and how of auditory-object perception. *Nature Reviews Neuroscience*. ۲۰۱۳;۱۴(۱۰):۶۹۳.

- ۳۸ Katz J, Medwetsky L, Burkard R, Hood L. Handbook of clinical audiology: Lipiniccott Williams & Wilkins. ۲۰۱۰.
- ۳۹ Kraus N, Banai K. Auditory-processing malleability: Focus on language and music. Current Directions in Psychological Science. ۲۰۰۷;۱۶(۲):۱۰۵-۱۰.
- ۴۰ Raz O, Aronson D. Method and Device for Administering a Hearing Test. Google Patents; ۲۰۱۸.
- ۴۱ Mehrkian S, Fadaie E, Afshari PJ, Bakhshi E. Preliminary standardization of consonant-vowel in noise test in normal Persian speaking children. Auditory and Vestibular Research. ۲۰۱۹;۲۸(۱):۲۸-۳۵.
- ۴۲ Palfery TD, Duff D. Central auditory processing disorders: review and case study. Axone. ۲۰۰۷;۲۸(۳):۲۰-۳.
- ۴۳ Pinheiro ML. Tests of central auditory function in children with learning disabilities. Central auditory dysfunction. ۱۹۷۷:۲۲۳-۵۶.
- ۴۴ Musiek FE, Chermak GD. Handbook of central auditory processing disorder, volume I: Auditory neuroscience and diagnosis: Plural Publishing; ۲۰۱۳.
- ۴۵ Baken RJ, Orlikoff RF. Clinical measurement of speech and voice: Cengage Learning; ۲۰۰۰.
- ۴۶ Bendixen A, Jones SJ, Klump G, Winkler I. Probability dependence and functional separation of the object-related and mismatch negativity event-related potential components. Neuroimage. ۲۰۱۰;۵۰(۱):۲۸۵-۹۰.
- ۴۷ Alain C, Izenberg A. Effects of attentional load on auditory scene analysis. Journal of Cognitive Neuroscience. ۲۰۰۳;۱۵(۷):۱۰۶۳-۷۳.

۱۳- هزینه‌های پایان نامه:

الف - آیا از سازمانهای دیگر تامین اعتبار شده است؟ بلی خیر

ب - آیا پایان نامه بخشی از یک طرح تحقیقاتی اساتید دانشگاه می‌باشد؟ بلی خیر

هزینه‌های مواد و وسایل (وسایلی که صرفاً از محل اعتبار طرح تحقیق باید خریداری شود):

ردیف	نام مواد یا وسایل	مقدار یا تعداد مورد نیاز	مصرفی غیر مصرفی	ساخت داخل یا خارج	شرکت سازنده	قیمت واحد (ریال)	قیمت کل (ریال)
۱							

								۲
								۳
								جمع کل به ریال

هزینه‌های پرسنلی (برای مواردی که در حوزه‌ی تخصص و مهارت و رشته‌ی دانشجو قرار ندارد)				
نوع مسئولیت	تعداد پرسنل	کل ساعت کار	حق الزحمه در ساعت	جمع به ریال
				جمع کل به ریال

هزینه‌های مسافرت				
مقصد	تعداد سفر	نوع وسیله‌ی نقلیه	هزینه‌های هر سفر	جمع کل به ریال

جمع کل هزینه‌ها		
ردیف	نوع هزینه	مبلغ (ریال)

	مواد و وسایل	۱
	پرسنل	۲
	مسافرت	۳
	متفرقه (تایپ، تکثیر و تهیه کتاب)	۴

نظر کمیته پژوهشی گروه: (براساس چک لیست ارزیابی پروپوزال)

کمیته تخصصی گروه					
نام و نام خانوادگی	عنوان	رتبه علمی	محل خدمت	رای داور	امضا

توضیحات

تاریخ:	امضای مدیر گروه:
--------	------------------

ملاحظات اخلاقی

- پژوهشگر متعهد می شود که هدف اصلی هر پژوهش باید ارتقای سلامت انسانها توأم با رعایت کرامت و حقوق ایشان باشد(کد شماره ۱).
- پژوهشگر متعهد می شود که در پژوهش بر آزمودنی انسانی، سلامت و ایمنی فرد آزمودنی‌ها در طول و بعد از اجرای پژوهش، بر تمامی مصالح دیگر اولویت دارد. هر پژوهشی که بر روی آزمودنی انسانی انجام می‌گیرد، باید توسط افرادی طراحی و اجرا شود که تخصص و مهارت بالینی لازم و مرتبط را داشته باشند. در کارآزمایی‌های بالینی بر روی بیماران یا داوطلب‌های سالم نظارت پزشک دارای مهارت و دانش متناسب الزامی است(کد شماره ۲).
- پژوهشگر متعهد می شود که پژوهش بر انسان فقط در صورتی توجیه‌پذیر است که منافع بالقوه‌ی آن برای هر فرد آزمودنی بیش‌تر از خطرهای آن باشد. در پژوهش‌های دارای ماهیت غیر درمانی، سطح آسیبی که آزمودنی در معرض آن قرار می‌گیرد نباید بیش‌تر از آن‌چه باشد که مردم عادی در زندگی روزمره‌ی خود با آن مواجه می‌شوند. حصول اطمینان از این امر برعهده‌ی طراحان، مجریان و همکاران پژوهش و تمامی شوراها‌ی بررسی یا پایش‌کننده‌ی پژوهش از جمله کمیته‌ی اخلاق در پژوهش است(کد شماره ۳).
- پژوهشگر متعهد می شود که مواردی از قبیل سرعت، سهولت کار، راحتی پژوهشگر، هزینه‌ی پایین‌تر و یا صرفاًعملی بودن آن به هیچ وجه نباید موجب قرار دادن آزمودنی در معرض خطر یا زیان افزوده یا تحمیل هر گونه محدودیت اختیار اضافی به وی شود(کد شماره ۴).

- پژوهشگر متعهد می شود که قبل از آغاز هر پژوهش پزشکی، باید اقدامات اولیه جهت به حداقل رساندن زیان احتمالی وارده به آزمودنی‌ها و تامین سلامت آن‌ها انجام گیرد (کد شماره ۵).
- پژوهشگر متعهد می شود که اگر در حین اجرای پژوهش مشخص شود که خطرات شرکت در این پژوهش برای آزمودنیها بیش از فواید بالقوه ی آن است، باید آن پژوهش بلافاصله متوقف شود (کد شماره ۷).
- پژوهشگر متعهد می شود که هر پژوهشی باید بر اساس و منطبق بر یک طرح‌نامه (پروپوزال) به انجام برسد. در کارآزمایی‌های بالینی باید علاوه بر طرح نامه، دستورالعمل (پروتکل) نیز تهیه و ارائه شود. طرح‌نامه و دستورالعمل باید شامل تمامی اجزای ضروری باشد. از جمله بخش ملاحظات اخلاقی، اطلاعات مربوط به بودجه، حمایت‌کننده‌ها، وابستگی‌های سازمانی، موارد تعارض منافع بالقوه‌ی دیگر، مشوق‌های شرکت‌کنندگان، پیش‌بینی درمان و یا جبران خسارت افراد آسیب دیده در پژوهش در مواردی که لازم است رضایت‌نامه‌ی آگاهانه به‌صورت کتبی اخذ شود، فرم رضایت‌نامه باید تدوین و به طرح نامه پیوست شده باشد. پیش از تصویب یا تأیید طرح‌نامه از سوی کمیته‌ی مستقل اخلاق در پژوهش، نباید اجرای پژوهش شروع شود (کد شماره ۸).
- پژوهشگر متعهد می شود که کمیته‌ی اخلاق در پژوهش علاوه بر بررسی و تصویب طرح نامه و دستورالعمل، این حق را دارد که طرح‌ها را در حین و بعد از اجرا را از نظر رعایت ملاحظات اخلاقی مورد پایش قرار دهد. اطلاعات و مدارکی که برای پایش از سوی کمیته ی اخلاق درخواست می‌شود، باید از سوی پژوهشگران در اختیار این کمیته گذاشته شود (کد شماره ۱۱).

- پژوهشگر متعهد می شود که انتخاب آزمودنیهای بالقوه از میان جمعیت بیماران یا هر گروه جمعیتی دیگر، باید منصفانه باشد، به نحوی که توزیع بارها (خطرات یا هزینه ها) و منافع شرکت در پژوهش، در آن جمعیت و کل جامعه، تبعیض آمیز نباشد (کد شماره ۱۲).
- پژوهشگر متعهد می شود که کسب رضایت آگاهانه و آزادانه در هر پژوهشی که بر روی آزمودنی انسانی اجرا میشود، الزامی است. این رضایت باید به شکل کتبی باشد. در مواردی که اخذ رضایت آگاهانه ی کتبی غیر ممکن یا قابل صرفنظر باشد، باید موضوع با ذکر دلایل به کمیته ی اخلاق منتقل شود. در صورت تأیید کمیته ی اخلاق، اخذ رضایت کتبی قابل تعویق یا تبدیل به رضایت شفاهی یا ضمنی خواهد بود (کد شماره ۱۳).
- پژوهشگر متعهد می شود که اگر در طول اجرای پژوهش تغییری در نحوه اجرای پژوهش داده شود یا اطلاعات جدیدی به دست آید که احتمال داشته باشد که بر تصمیم آزمودنی مبنی بر ادامه ی شرکت در پژوهش تاثیر گذار باشد، باید موضوع به اطلاع کمیته ی اخلاق رسانده شود و در صورت موافقت کمیته با ادامه ی پژوهش، مراتب به اطلاع آزمودنی رسانده شود و رضایت آگاهانه مجدداً اخذ گردد (کد شماره ۱۴).
- پژوهشگر متعهد می شود که پژوهشگر باید از آگاهانه بودن رضایت اخذ شده اطمینان حاصل کند. برای این منظور، در تمامی پژوهش های پزشکی، اعم از درمانی و غیردرمانی، پژوهشگر موظف است فرد در نظر گرفته شده به عنوان آزمودنی را از تمامی اطلاعاتی که می توانند در تصمیم گیری او مؤثر باشند، به نحو مناسبی آگاه سازد. این اطلاعات مشتملند بر: عنوان و اهداف پژوهش، طول مدت پژوهش، روشی که قرار است به کار گرفته شود (شامل احتمال تخصیص تصادفی به گروه مورد یا شاهد)، منابع تأمین بودجه، هر گونه تعارض منافع احتمالی، وابستگی سازمانی پژوهشگر، و فواید و زیان هایی که انتظار می رود مطالعه در بر داشته باشد. همچنین، هر آزمودنی باید بداند که می تواند هر لحظه که بخواهد از مطالعه خارج شود و باید درباره ی خطرات و زیان های بالقوه ی ناشی از ترک

زودرس پژوهش آگاه و پشتیبانی شود. پژوهشگر هم‌چنین باید به تمامی سؤالات و دغدغه های این افراد، با حوصله و دقت پاسخ بدهد. این موارد باید در رضایت‌نامه‌ی آگاهانه منعکس شود (کد شماره ۱۵).

- پژوهشگر متعهد می‌شود که پژوهشگر باید از آزادانه بودن رضایت اخذ شده اطمینان حاصل کند. رفتارهایی که به هر نحوی متضمن تهدید، اغوا، فریب و یا اجبار باشد موجب ابطال رضایت آزمودنی می‌شود. به فرد باید فرصت کافی برای مشاوره با افرادی که مایل باشد - نظیر اعضای فامیل یا پزشک خانواده - داده شود. هم‌چنین، در پژوهش‌هایی که پژوهشگر مقام سازمانی بالاتری نسبت به آزمودنی داشته باشد، دلایل این شیوه‌ی جذب آزمودنی، باید توسط کمیته‌ی اخلاق تأیید شود، در این موارد شخص ثالث و معتمدی باید رضایت را دریافت کند (کد شماره ۱۶).

- پژوهشگر متعهد می‌شود که پژوهشگر ارشد مسؤول مستقیم ارائه‌ی اطلاعات کافی و به زبان قابل فهم برای آزمودنی، اطمینان از درک اطلاعات ارائه شده، و اخذ رضایت آگاهانه است. در مواردی که بنا به دلیلی، نظیر زیاد بودن تعداد آزمودنی‌ها، این اطلاع‌رسانی از طریق شخص دیگری انجام می‌گیرد، این پژوهشگر ارشد است که مسؤول انتخاب فردی آگاه و مناسب برای این کار و حصول اطمینان از تأمین شرایط مذکور در این بند است (کد شماره ۱۷).

- پژوهشگر متعهد می‌شود که عدم قبول شرکت در پژوهش، یا ادامه ندادن به همکاری، نباید هیچ‌گونه تأثیری بر خدمات درمانی که در همان مؤسسه - نظیر بیمارستان - به فرد ارائه می‌شود، داشته باشد. این موضوع باید در فرایند اخذ رضایت آگاهانه، به آزمودنی اطلاع داده شود (کد شماره ۱۹).

- پژوهشگر متعهد می‌شود که در مواردی که آگاه کردن آزمودنی درباره‌ی جنبه‌ای از پژوهش باعث کاهش اعتبار پژوهش می‌شود، ضرورت اطلاع‌رسانی ناکامل از طرف

پژوهشگر باید توسط کمیته‌ی اخلاق تأیید شود. بعد از رفع عامل این محدودیت، باید اطلاع‌رسانی کامل به آزمودنی انجام گیرد (کد شماره ۲۰).

- پژوهشگر متعهد می‌شود که اگر در حین اجرای پژوهش، آزمودنی دارای ظرفیت، ظرفیت خود را از دست بدهد یا آزمودنی فاقد ظرفیت، واجد ظرفیت شود، باید با توجه به تغییر حاصله، رضایت آگاهانه برای ادامه‌ی پژوهش از سرپرست قانونی یا خود فرد اخذ شود (کد شماره ۲۴).

- پژوهشگر متعهد می‌شود که پژوهشگر مسؤول رعایت اصل رازداری و حفظ اسرار آزمودنی‌ها و اتخاذ تدابیر مناسب برای جلوگیری از انتشار آن است. هم‌چنین، پژوهشگر موظف است که از رعایت حریم خصوصی آزمودنی‌ها در طول پژوهش اطمینان حاصل کند. هرگونه انتشار داده‌ها یا اطلاعات به‌دست آمده از بیماران باید بر اساس رضایت آگاهانه انجام گیرد (کد شماره ۲۵).

- پژوهشگر متعهد می‌شود که هر نوع آسیب یا خسارت ناشی از شرکت در پژوهش باید بر طبق قوانین مصوب جبران خسارت شود. این امر باید در هنگام طراحی پژوهش لحاظ شده باشد. نحوه‌ی تحقق این امر ترجیحاً به‌صورت پوشش بیمه‌ای نامشروط باشد (کد شماره ۲۶).

- پژوهشگر متعهد می‌شود که در پایان پژوهش، هر فردی که به‌عنوان آزمودنی به آن مطالعه وارد شده است، این حق را دارد که درباره‌ی نتایج مطالعه آگاه شود و از مداخلات یا روش‌هایی که سودمندی‌شان در آن مطالعه نشان داده شده است، بهره‌مند شود (کد شماره ۲۷).

- پژوهشگر متعهد می‌شود که پژوهشگران موظفند که نتایج پژوهش‌های خود را صادقانه، دقیق، و کامل منتشر کنند. نتایج، اعم از منفی یا مثبت، و نیز منابع تأمین بودجه، وابستگی سازمانی، و تعارض منافع - در صورت وجود - باید کاملاً آشکارسازی شوند.

پژوهشگران نباید در هنگام عقد قرارداد انجام پژوهش، هیچ گونه شرطی را مبنی بر حذف یا عدم انتشار یافته‌هایی که از نظر حمایت‌کننده‌ی پژوهش مطلوب نیست، بپذیرند (کد شماره ۲۸).

- پژوهشگر متعهد می‌شود که نحوه‌ی گزارش نتایج پژوهش باید ضامن حقوق مادی و معنوی تمامی اشخاص مرتبط با پژوهش، از جمله خود پژوهشگر یا پژوهشگران، آزمودنی‌ها و مؤسسه‌ی حمایت‌کننده‌ی پژوهش باشد (کد شماره ۲۹).
- پژوهشگر متعهد می‌شود که گزارش‌ها و مقالات حاصل از پژوهش‌هایی که مفاد این راهنما را نقض کرده‌اند، نباید برای انتشار پذیرفته شوند (کد شماره ۳۰).
- پژوهشگر متعهد می‌شود که روش پژوهش نباید با ارزش‌های اجتماعی، فرهنگی و دینی جامعه در تناقض باشد (کد شماره ۳۱).
- پژوهشگر متعهد می‌شود که تمامی مراحل توانبخشی برای هر دو گروه شاهد و مورد اجرا خواهد شد.

تعهدات اخلاقی در گروه‌های آسیب‌پذیر

- پژوهشگر متعهد می‌شود که در پژوهش‌های علوم پزشکی نباید از افراد آسیب‌پذیر به عنوان آزمودنی ترجیحی استفاده شهود و تنها در صورتی باید از این افراد در پژوهش استفاده شود که دلیل موجهی برای آن وجود داشته باشد.
- پژوهشگر متعهد می‌شود که افراد آسیب‌پذیر باید در تمامی مراحل طراحی و اجرا و گزارش پژوهش مورد حفاظت ویژه قرار بگیرند.
- طراحی و اجرای پژوهش باید به گونه‌ای باشد که کرامت انسانی، احترام و تمامیت جسمانی و روانی این شرکت‌کنندگان رعایت و حفاظت شود.

- پژوهشگر متعهد می شود که در صورت ضرورت استفاده از افراد آسیب پذیر در پژوهش، باید تا حد ممکن افرادی به عنوان آزمودنی انتخاب شوند که درجات کمتری از آسیب پذیری را دارا باشند.
- پژوهشگر متعهد می شود که در پژوهش های غیر درمانی تنها در صورتی باید از افراد آسیب پذیر استفاده شود که نتایج پژوهش برای خود شرکت کننده یا سایر افرادی که به همان گروه آسیب پذیر تعلق دارند مفید باشد و خطر پژوهش برای هر شرکت کننده بیش از حد متعارف در زندگی روزمره نباشد.
- پژوهشگر متعهد می شود که داشتن تصمیم گیرنده ی جایگزین، ضرورت اخذ رضایت آگاهانه از خود آزمودنی را مرتفع نمی کند. در مورد افرادی که تصمیم گیرنده ی جایگزین (اعم از سرپرست قانونی) دارند، باید تا حد ممکن از خود فرد هم رضایت آگاهانه و آزادانه اخذ شود.
- پژوهشگر متعهد می شود که امتناع فرد از قبول یا ادامه ی شرکت در مطالعه را باید جدی گرفت و به آن احترام گذاشت.
- پژوهشگر متعهد می شود که هدف از پژوهش باید پیشبرد دانش در رابطه با سلامت نوزادان و کودکان یا ارتقای سلامت و مراقبت از این گروه باشد.
- پژوهشگر متعهد می شود که در کودکان ۷ تا ۱۵ سال تمام، باید رضایت آگاهانه ی کتبی از سرپرست قانونی گرفته شود. همچنین، باید متناسب با سطح درک و شناخت کودک، موافقت آگاهانه ی وی نیز اخذ شهود. کودک حق دارد که اطلاعات لازم را در حد توانایی و فهم خود دریافت کند، نظر خود را بیان کند و تصمیم بگیرد. روش های مورد استفاده برای ارائه ی اطلاعات و اخذ رضایت، باید متناسب با سن و قدرت فهم کودک باشد.
- پژوهشگر متعهد می شود که اگر سن سرپرست قانونی کمتر از ۱۸ سال باشد، تنها در صورتی می تواند به نیابت از کودک رضایت دهد که ظرفیت تصمیم گیری در ایشان محرز شود.

- پژوهشگر متعهد می شود که پژوهش هایی که مستقیماً سودی به کودکان و نوزادان شرکت کننده نرساند، در صورتی که باعث ایجاد منافع برای گروه کودکان و نوزادان شود اخلاقی محسوب می شود. البته با این شرط که ضرری را متوجه آزمودنی ها نکند.
- پژوهشگر متعهد می شود که ارزیابی خطر توسط تمامی افراد درگیر در پژوهش صورت گیرد که شامل سرپرستان قانونی، محققان، متخصصین درگیر، کمیته ی اخلاق در پژوهش و خود کودک (در صورت امکان) می شود.
- پژوهشگر متعهد می شود که در ارزیابی خطرات ناشی از پژوهش، باید توجه داشت که برخی از مداخله هایی که در بزرگسالان کم خطر به حساب می آیند (مانند خون گیری وریدی)، در مورد کودکان و نوزادان با در نظر گرفتن درد و اضطرابی که تجربه می کنند و اثرات احتمالی آن بر تکامل سیستم عصبی آنها از گروه کم خطر خارج خواهد شد.
- پژوهشگر متعهد می شود که در پژوهش هایی که شامل پرسشگری - اعم از مصاحبه یا تکمیل پرسشنامه - اند، باید توجه داشت که احساس گناه، بدبینی یا نگرانی نامناسب در والدینی که مورد پرسشگری قرار می گیرند ایجاد نشود. برای این منظور، باید توضیحات لازم در ضمن اخذ رضایت آگاهانه ارائه شود.
- پژوهشگر متعهد می شود که نباید هیچ گونه هزینه ی مالی برای شرکت در پژوهش به کودکان یا سرپرست قانونی آنها پرداخت شود ولی هزینه هایی که در نتیجه ی شرکت در پژوهش متحمل شده اند باید پرداخت شود. دادن هدیه های کوچک و فاقد ارزش مالی بالا (مانند بسته کوچک مدارنگی یا کاغذ رنگی یا میان وعده های ساده) به کودکان شرکت کننده در پژوهش از نظر اخلاقی ایرادی ندارد و تشویق می شود.
- پژوهشگر متعهد می شود که سرپرستان کودک این حق را دارند که در طی انجام پژوهش کودک خود را همراهی کنند.

- پژوهشگر متعهد می شود که سرپرستان کودک، در صورت تمایل، باید از فرصت کافی برای مشورت با بستگان، مراقبان بهداشتی و مشاورین مستقل در رابطه با شرکت در پژوهش، برخوردار شوند .
- پژوهشگر متعهد می شود که باید به تمامی سؤالات و دغدغه های سرپرستان کودک در طی پژوهش پاسخ مناسب داده شود.
- پژوهشگر متعهد می شود که اخذ رضایت آگاهانه از کودک و سرپرستان او ترجیحاً باید توسط شخص یا اشخاصی انجام گیرد که در تیم درمانی او مشارکت ندارند.

بر اساس ارزیابی رعایت کدهای اخلاق در پژوهش ، پروپوزال مورد نظر

○ نیاز به اصلاح دارد .

○ نیاز به اصلاح ندارد .

نام و نام خانوادگی داور:

امضاء و تاریخ

شماره تماس: