

طراحی و بررسی روایی سیستم الکترونیکی ارتباطی مکمل و جایگزین برای کودکان فارسی‌زبان

سیده سپیده سیدحسینی^۱ (M.Sc Student)، فاطمه حارث آبادی^{۲*} (Ph.D)، عباس عبادی^۳ (Ph.D)، زهرا قیومی انارکی^۴ (Ph.D)، تکتم مالکی شاه محمود^۴ (Ph.D)

۱- گروه علوم اجتماعی، دانشگاه صنعتی کایزرسلاوترن، کایزرسلاوترن، آلمان

۲- گروه گفتاردرمانی، دانشکده علوم پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

۳- مرکز تحقیقات علوم رفتاری، مؤسسه سبک زندگی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله، تهران، ایران

۴- دانشکده پرستاری، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۴/۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۸/۱۸

harsabadif@mums.ac.ir

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۵۱۷۴۷۴۹۴

چکیده

هدف: با توجه به شیوع بالای اختلالات ارتباطی، روش‌های ارتباطی مکمل و جایگزین (Augmentative and Alternative Communication: AAC) یکی از گزینه‌های پیشرو برای حل مشکلات این افراد می‌باشد. نظر به این که هیچ‌گونه ابزار پیچیده‌ای برای کودکان فارسی‌زبان دچار اختلالات ارتباطی وجود ندارد، لذا بر آن شدیم تا برای این کودکان نرم‌افزاری کمک ارتباطی که خروجی صدا تولید می‌کند، طراحی کنیم.

مواد و روش‌ها: طی مطالعه کتابخانه‌ای گسترده در زمینه واژگان پایه کودکان فارسی‌زبان و مشورت با صاحب‌نظران، ۳۳۷ واژه پایه انتخاب شدند. جهت بررسی نسبت روایی محتوایی (Content Validity Ratio: CVR) و شاخص روایی محتوایی (Content Validity Index: CVI) واژگان، فرم نظرخواهی در اختیار ۹ آسیب‌شناس گفتار و زبان قرار داده شد. سپس تصاویر مربوط به هر یک از ۲۴۷ واژه باقی‌مانده، توسط گرافیسیت طراحی و CVI آن‌ها توسط ۶ آسیب‌شناس گفتار و زبان مورد بررسی قرار گرفت. در مرحله بعد، واژه مرتبط با هر تصویر به صورت صوتی توسط یک گوینده با تجربه در استودیو ضبط شد، سپس یک برنامه‌نویس نرم‌افزار AAC را مبتنی بر واژگان و تصاویر طراحی شده و با زبان برنامه‌نویسی سی شارپ به صورت Cross-platform پیاده‌سازی نمود.

یافته‌ها: طبق مدل لاوشه برای ۹ متخصص، واژگانی که عدد CVR آن‌ها بالاتر از ۰/۷۸ بود حفظ شدند. هم‌چنین، CVI مربوط به ۲۴۷ واژه نهایی ۰/۹۵ و CVI مربوط به کل تصاویر ۰/۸ به‌دست آمد.

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد که سیستم الکترونیکی ارتباطی مکمل و جایگزین گفتار از روایی محتوایی مناسبی برای کودکان فارسی‌زبان دچار اختلالات ارتباطی برخوردار می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: سیستم الکترونیکی، روایی محتوایی، کودکان، جایگزین، مکمل، اختلالات ارتباطی

مقدمه

تشکیل می‌دهند [۳]. ۱۳/۲ درصد از کودکان ۵ تا ۱۴ ساله ایرانی و ۱۷/۲ درصد کودکان ۵ تا ۱۴ ساله تهرانی دچار اختلالات گفتار و زبان هستند [۴]. طیف وسیعی از تشخیص‌ها مانند فلج مغزی، ناتوانی ذهنی و اختلال طیف اوتیسم وجود دارد که می‌تواند منجر به ناتوانی کودکان در استفاده از گفتار طبیعی شود [۳]. تبعات ناتوانی برقراری ارتباط بر زندگی آینده افراد شامل جدایی و انزوای اجتماعی، دست‌آوردهای ضعیف و اندک در زمینه‌های تحصیلی، شغلی و دوست‌یابی و در مجموع، ناتوانی در دست‌یابی به زندگی مستقل و هم‌چنین قرار گرفتن

ارتباط گفتاری به عنوان برجسته‌ترین نوع برقراری ارتباط، از توانایی‌های منحصر به فرد بشر محسوب می‌شود. کسانی که به هر دلیلی توانایی سخن گفتن به صورت موقت یا دائم را از دست داده‌اند، این ناتوانی را یکی از دشوارترین و سخت‌ترین تجربه‌های زندگی خود توصیف کرده‌اند [۱] که منجر به جدایی فرد از محیط اجتماعی می‌شود [۲]. بیش از ۳/۵ میلیون نفر در ایالات متحده نمی‌توانند از گفتار طبیعی خود برای برقراری ارتباط استفاده کنند که کودکان تقریباً یک میلیون از این افراد را

همکاران (۱۳۹۳) که با هدف بررسی میزان آشنایی آسیب‌شناسان گفتار و زبان ایرانی با انواع خدمات AAC انجام گرفت، نشان داد که اغلب پاسخ‌دهندگان آشنایی بسیار محدودی با ابزارهای AAC با تکنولوژی پایین داشتند و هیچ‌یک از افراد مورد بررسی، با ابزارهای اختصاصی با تکنولوژی بالا (الکترونیکی) آشنایی نداشتند [۱۱]. بررسی جامع ما در منابع و ابزارهای موجود در ایران نشان داد که هیچ‌گونه ابزار اختصاصی با تکنولوژی بالا برای کودکان فارسی زبان دچار اختلالات ارتباطی وجود ندارد و این در حالی است که تعداد افرادی که نیازمند ابزارهای کمک ارتباطی هستند کم نیستند، و لذا بر آن شدیم تا یک نرم‌افزار SGD برای کودکان فارسی زبان ۴ تا ۶ ساله دچار اختلال ارتباطی طراحی کنیم.

مواد و روش‌ها

ملاحظات اخلاقی. این مطالعه روش‌شناسی حاصل طرح تحقیقاتی است که توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی مشهد با کد اخلاق IR.MUMS.REC.1396.237 تصویب شده است.

طراحی نرم‌افزار و تعیین ویژگی‌های روان‌سنجی انتخاب واژگان نرم‌افزار. در ابتدا طی مطالعه کتابخانه‌ای گسترده در زمینه واژگان پایه کودکان فارسی زبان و مشورت با صاحب‌نظران این حوزه، ۳۳۷ واژه پربسامد فارسی که قابلیت به تصویر کشیده شدن داشتند انتخاب شدند [۱۳، ۱۲]. این واژگان متعلق به طبقات مختلف واژگانی شامل اسامی (اسامی اشیا، اعضای خانواده، اعضای بدن، وسایل بهداشتی، خوراکی‌ها و نوشیدنی‌ها، میوه‌ها، پوشاک، حیوانات، ظروف، سرگرمی‌ها، مشاغل، مکان‌ها، رنگ‌ها، وسایل نقلیه و اعداد)، افعال، ضمائر، حروف اضافه، کلمات استفهامی، صفات، واژگان ذهنی مرتبط با احساسات، پسوندهای شخصیت و واژگان مرتبط با زمان‌های روزانه و ارتباطات روزمره بودند.

بررسی روایی صوری و محتوایی. جهت بررسی روایی صوری به صورت کیفی، کلمات انتخاب شده در اختیار ۱۰ آسیب‌شناس گفتار و زبان قرار داده شد تا در مورد تناسب و اهمیت گویه‌های ابزار با اهداف مشروحه محقق در انجام مطالعه نظر بدهند. جهت محاسبه کمی CVR و CVI به ترتیب، واژگان انتخاب شده نیز در اختیار ۹ آسیب‌شناس گفتار و زبان با تجربه، با سابقه حداقل ۵ سال کار با کودکان مبتلا به اختلالات ارتباطی قرار گرفتند تا در مورد ضرورت وجود هر یک از آیتم‌های واژگانی (بر اساس مقیاس سه گزینه‌ای (۳: کاملاً ضروری ۲: نسبتاً ضروری ۱: اصلاً ضروری نیست)) و مرتبط بودن آن با هدف ابزار (بر اساس مقیاس لیکرت ۴ رتبه‌ای به صورت ۱:

در معرض جرائم اجتماعی و سوء استفاده خواهد بود [۵]. دسترسی به ابزارهای مناسب AAC و کاربرد آن‌ها توسط افراد دچار اختلالات ارتباطی می‌تواند منجر به افزایش مشارکت در فعالیت‌های روزمره زندگی، استفاده مناسب‌تر از فرصت‌های زندگی و در نهایت منجر به بهبود کیفیت زندگی آن‌ها شود [۶]. بنابراین، استفاده از روش‌های ارتباطی مکمل و جایگزین، یکی از گزینه‌های پیشرو برای کمک به حل مشکلات ارتباطی در این کودکان است [۵]. سیستم‌های AAC می‌توانند از روش‌های بسیار ساده تعاملی نظیر ارتباط مبتنی بر حرکات چشم طی تعامل رو در رو با دیگران تا ابزارهای پیشرفته‌ای نظیر SGD که امکان ارتباط مستقل را به فرد می‌دهد، متغیر باشند [۷]. SGD، تجهیزات الکترونیکی سطح بالایی (High technology) هستند که متن را با استفاده از روش‌های ورودی مختلف مثل تایپ کردن با دست، دست‌کاری مکان‌نما، فناوری ردیابی چشم یا ردیابی سر، به گفتار تبدیل می‌کنند [۸].

کودکانی که برای برقراری ارتباط باید از یک ابزار ارتباطی ساده استفاده کنند، ممکن است احساس کنند متفاوت از همسالان خود هستند و دچار انزوا و تنهایی شوند. استفاده از ابزارهای ارتباطی پیشرفته نظیر آی‌پد به عنوان یک وسیله ارتباطی که در جامعه ما به خوبی شناخته شده است، می‌تواند به کودکان اعتماد به نفس بیشتری بدهد [۳].

نرم‌افزارهای ارتباطی مکمل و جایگزین که قابل اجرا بر روی سیستم‌های سخت‌افزاری قابل حمل چندمنظوره نظیر نوت‌بوک‌ها و گوشی‌های هوشمند هستند، از جدیدترین نوع ابزارهای تولید گفتار محسوب می‌شوند که به علت راحتی استفاده، قابل حمل بودن، مورد پذیرش قرار گرفتن از سوی همسالان و قیمت بسیار پایین‌تر نسبت به سایر انواع SGD، تمایل به کاربرد آن‌ها رو به افزایش است. برای مثال نرم‌افزار ارتباطی مکمل و جایگزین Proloquo2Go™ برای آیفون، آی‌پاد لمسی و آی‌پد که شامل بیش از ۸۰۰۰ علامت نمادین است، به میزان زیادی مورد توجه کاربران قرار گرفته است [۹]. هدف اصلی این نرم‌افزارها ارائه راه حلی با فناوری‌های حال حاضر به افرادی است که از اختلالات مختلف ارتباطی رنج می‌برند تا بتوانند به طور مؤثر و کارآمد در تعامل با مردم درگیر شوند و در فعالیت‌های مورد نظر خود شرکت کنند [۵]. هم‌چنین، آلیو و همکاران (۲۰۰۷) نشان دادند که استفاده از SGD همراه با استراتژی‌های آموزشی طبیعی منجر به بهبود ارتباط برای دانش‌آموزان دچار ناتوانی می‌شود [۱۰] با وجود این که نتایج مطالعات نشان داده‌اند که این دسته از ابزارها به ویژه در اختلالات حرکتی گفتار می‌توانند تحولی قابل توجه را در برقراری ارتباط در پی داشته باشند، نتایج مطالعه ظرفیان و

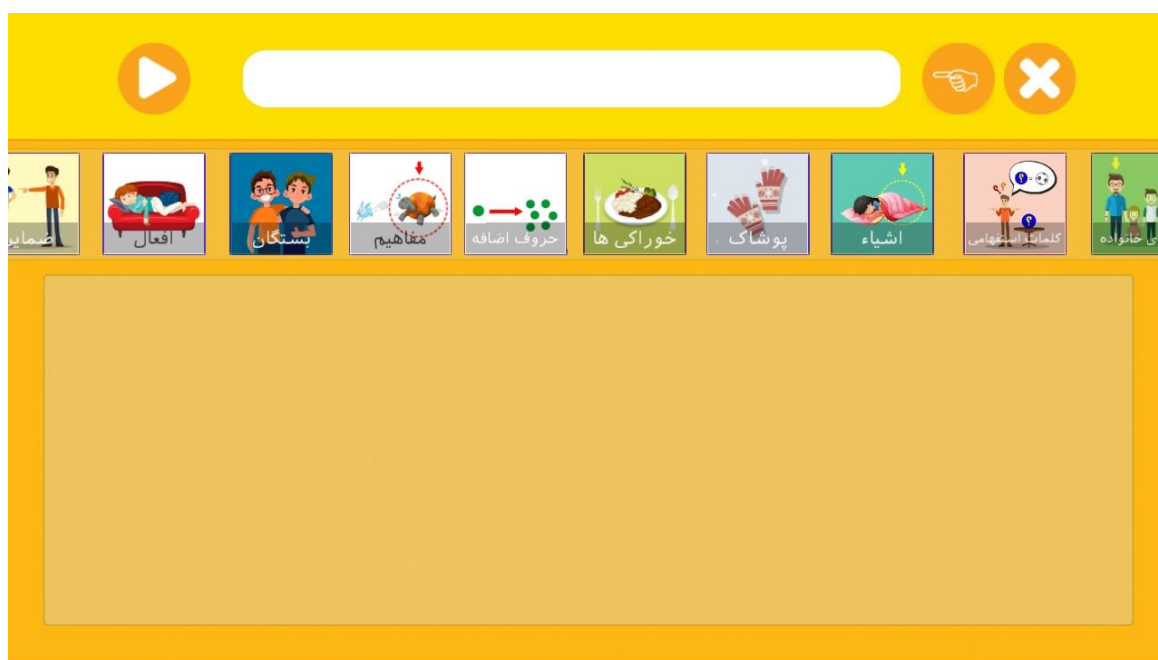
دارای ابهام مورد بازنگری قرار گرفتند و اصلاحات لازم در مورد آن‌ها اعمال شد. سپس بر روی هر تصویر، واژه مرتبط با آن به صورت صوتی توسط یک گوینده با تجربه در استودیو ضبط شد و در پایان تصاویر صداگذاری شده در اختیار یک متخصص برنامه‌نویسی قرار گرفتند تا نرم‌افزار AAC را مبتنی بر واژگان و تصاویر طراحی شده و با زبان برنامه‌نویسی سی‌شارپ (#C) به صورت Cross-platform (به معنی توسعه و برنامه‌نویسی برنامه‌هایی است که در نهایت خروجی برای سیستم عامل‌های مختلف (web، ios و android) داشته باشد) پیاده‌سازی نماید. Cross platform به معنای دارا بودن قابلیت گرفتن خروجی بر روی سیستم عامل‌های مختلف است و بنابراین، طراحی نرم‌افزار به گونه‌ای انجام شد که قابلیت اجرا بر روی تلفن‌های همراه هوشمند و تبلت را دارا باشد.

روش استفاده از نرم‌افزار AAC، پس از ورود به نرم‌افزار، صفحه‌ای باز می‌شود که در شکل ۱ نشان داده شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌گردد در بالاترین قسمت آن یک نوار سفیدرنگ مشاهده می‌شود و گوشه سمت چپ دکمه‌ای به شکل مثلث وجود دارد که با لمس آن، جمله خوانده می‌شود. در گوشه سمت راست نیز دو دکمه مشاهده می‌شود؛ اولی با علامت ضربدر نشان داده شده است و برای پاک کردن تک کلمات تعبیه شده و دومی نیز با علامت دستی که در حال اشاره است مشخص شده است و برای حذف کل جمله استفاده می‌شود.

نامرتب، ۲: تا حدی مرتبط، ۳: تا حد زیادی مرتبط و ۴: کاملاً مرتبط) نظر داده و بحث کنند. از متخصصین تقاضا شد تا اگر پیشنهاد اصلاحی در ارتباط با هر یک از آیتم‌های واژگانی دارند آن را در فرم ارسال شده و در قسمت ملاحظات مربوط به هر واژه یادداشت کنند. برای تعیین روایی محتوایی به صورت کمی، در مورد هر گویه، CVR بر اساس فرمول لاواشه و CVI برای هر آیتم محاسبه شدند. چنانچه CVR محاسبه شده برای هر واژه بالاتر از سطح قابل پذیرش در جدول لاواشه بود، آن واژه ضروری در نظر گرفته شده و در فهرست واژگان نهایی باقی می‌ماند. طبق مدل لاواشه حداقل ارزش CVR قابل قبول برای ۹ متخصص، ۷۸ درصد می‌باشد [۱۴، ۱۵].

در مورد هر آیتم، شاخص CVI از طریق محاسبه نسبت متخصصانی که به مرتبط بودن آیتم نمره ۳ یا ۴ داده بودند به دست آمد. حداقل مقدار قابل قبول برای این شاخص برابر با ۰/۸ است و اگر شاخص CVI گویه‌ای کم‌تر از ۰/۸ باشد، آن گویه بایستی حذف شود [۱۶].

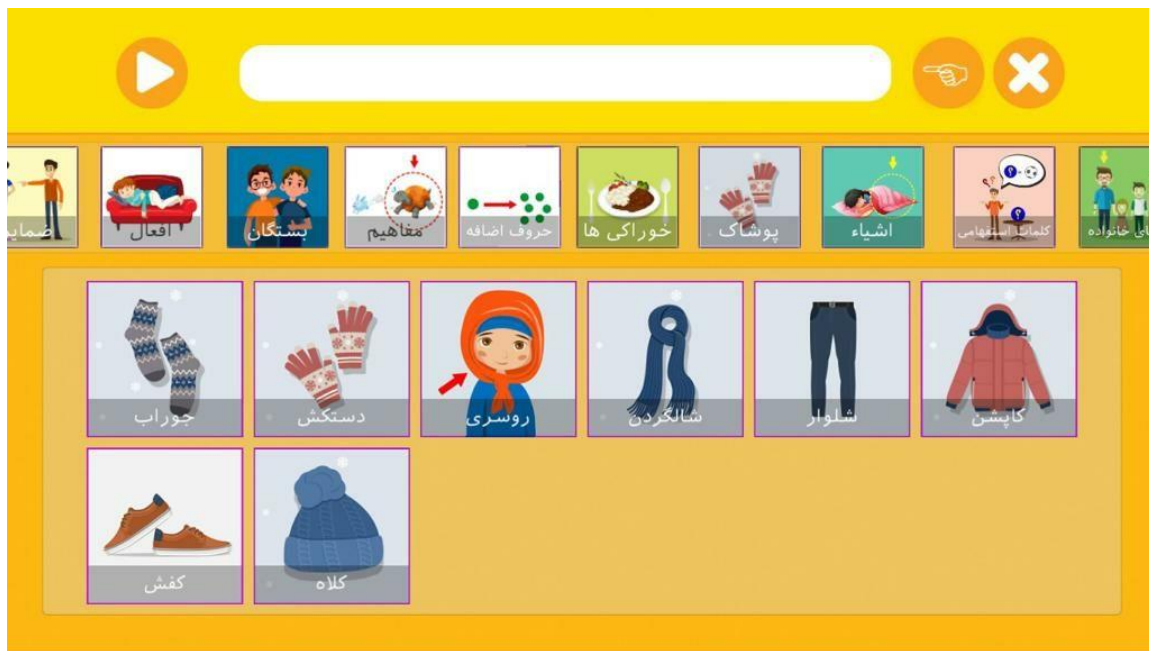
در طی مراحل تعیین روایی محتوایی واژگان، طبق نظر متخصصان از ۳۳۷ واژه، ۲۴۷ واژه باقی ماندند. در مرحله بعد، تصاویر مربوط به هر یک از ۲۴۷ واژه باقی‌مانده توسط گرافیست به صورت رنگی طراحی شد و سپس تصاویر طراحی شده به همراه واژگان مورد نظر مجدداً جهت بررسی روایی و تعیین CVI در اختیار ۶ آسیب‌شناس گفتار و زبان قرار گرفتند. بر مبنای پیشنهادات و نظرات متخصصان تصاویر نامناسب و



شکل ۱. تصویر اولین صفحه نرم‌افزار AAC طراحی شده بعد از ورود

چپ بالای نرم‌افزار، جمله‌ای مطابق با دستور زبان فارسی و زمان پیش‌فرض مضارع اخباری تولید کند، به طوری که شناسه فعل مطابق با فاعل جمله بیان می‌شود و از همه مهم‌تر در صورت وجود ترکیبات اضافی یا وصفی در جمله، خود نرم‌افزار به صورت پیش‌فرض کلمات را با کسر اضافه بیان می‌کند تا کاملاً نزدیک به زبان گفتار طبیعی باشند. بدین صورت کاربر قادر به ساخت یک جمله با اجزای حداکثر ۶ کلمه شامل فاعل، فعل، مفعول، حروف اضافه، قیود مکان، ترکیبات وصفی و اضافی می‌باشد.

سپس زیر این نوار سفید رنگ گروه‌های کلمات به صورت نواری متحرک قرار دارد که در ۲۷ دسته واژگانی قرار گرفته‌اند. طبقه‌های واژگانی و واژگان مربوط به هر طبقه در جدول ۱ ارائه شده‌اند. با انتخاب هر طبقه واژگانی، تصاویر واژگان مربوط به آن در کادر پایین ظاهر می‌شوند (شکل ۲). هر واژه دارای صوت جداگانه می‌باشد که توسط گوینده خانم ضبط شده است. کاربر برای ساخت یک جمله می‌تواند هر کدام از واژگان مورد نظر خود را از بین دسته‌ها انتخاب کند تا در نوار سفید رنگ قرار گیرند (شکل ۳) و با لمس دکمه موجود در گوشه‌ی سمت



شکل ۲. گویه‌های مربوط به یکی از طبقه‌های انتخاب شده



تصویر ۳. قرار گرفتن کلمات انتخاب شده از طبقات مختلف بر روی نوار سفید رنگ

جدول ۱. لیست نهایی طبقات و کلمات مربوط به هر طبقه در نرم افزار AAC طراحی شده

تعداد	کلمات	طبقه
۴	مامان، بابا، خواهر، برادر	اعضای خانواده
۷	خاله، دایی، دوست، عمه، عمو، مادربزرگ، پدربزرگ	بستگان
۱۱	بالش، تخت، تلفن، دفتر، صندلی، لامپ، مداد، پاک کن، پتو، کتاب، کیف	اشیا
۱۱	انگور، خرما، خیار، سیب، موز، نارنگی، هندوانه، پرتقال، کیوی، گلابی، گیلان	میوه ها
۱۶	آبگوشت، برنج، تخم مرغ، ساندویچ، سبزی، سیب زمینی، شیر، صبحانه، غذا، کره، کیک، گوشت، ماست، ماکارونی، مرغ، نان	خوراکی ها
۸	جوراب، دستکش، روسری، شالگردن، شلوار، کاپشن، کفش، کلاه	پوشاک
۳	بادام، پسته، گردو	خشکبار
۳	آبمیوه، دوغ، چای	نوشیدنی ها
۳	بشقاب، قاشق، لیوان	ظروف
۱۳	بینی، دست، دندان، دهان، زبان، سر، شکم، صورت، لب، ناخن، پا، چشم، گوش	اعضای بدن
۴	دکتر، معلم، پرستار، گفتاردرمان	مشاغل
۸	اتاق، حیاط، خانه، در، دستشویی، مدرسه، پارک، پنجره	مکان ها
۱	ماشین	وسایل نقلیه
۸	آب، حمام، حوله، دستمال، شامپو، شانه، صابون، مسواک	وسایل بهداشتی
۱۱	بادکنک، بازی، تلویزیون، توپ، خمیربازی، سرسره، عروسک، لگو، ماشین بازی، مدادرنگی، کامپیوتر	سرگرمی ها
۵	ساعت، شب، صبح، ظهر، عصر	زمان های روزانه
۸	ببخشید، بله، حالت چطور؟، خداحافظ، خوب، خیر، سلام، متشکرم	ارتباطات روزمره
۳۵	آمدن، استراحت کردن، افتادن، انداختن، ایستادن، برداشتن، بردن، بریدن، بغل کردن، بوسیدن، خواستن، خواندن، خوردن، دادن، داشتن، دوست داشتن، راه رفتن، رفتن، ریختن، سوار شدن، سوختن، شستن، شنیدن، صحبت کردن، نشستن، نوشتن، نکن، نگاه کردن، نگه داشتن، نیست، هست، پوشیدن، کشیدن، گذاشتن، گرفتن	افعال
۶	من، تو، او، ما، شما، آنها	ضمایر
۱۰	آبی، بنفش، زرد، سبز، سفید، صورتی، قرمز، قهوه ای، مشکی، نارنجی	رنگ ها
۹	یک، دو، سه، چهار، پنج، شش، هفت، هشت، نه	اعداد
۴	بی حوصله، خوشحال، ناراحت، هیجان زده	احساسات
۳۸	آهسته، باز، بالا، بد، بزرگ، بسته، بلند، بیدار، تشنه، تمیز، خالی، خاموش، خراب، خشک، خواب، خوب، خیس، روشن، زیاد، سبک، سرد، سریع، سفت، سنگین، شلوغ، مرتب، مهربانی، نا مرتب، نرم، نو، پایین، پر، کثیف، کم، کوتاه، کوچک، گرسنه، گرم	مفاهیم
۱۰	از، با، به، راه، توی، جلو، روی، زیر، پشت، کنار	حروف اضافه
۶	چقدر؟، چیه؟، کجا؟، کوه؟، کی؟، کیه؟	کلمات استفهامی
۵	آقا، بچه، خانم، دختر، پسر	پسوندها

کلمات حذف شدند و در نهایت ۲۴۷ کلمه باقی ماندند. CVI مربوط به کل مقیاس برای واژگان معادل ۰/۹۵ و برای تصاویر معادل ۰/۸ به دست آمد. در نتیجه هم کلمات و هم تصاویر از روایی محتوایی قابل قبولی برخوردار بودند. لیست طبقات واژگانی و واژگان نهایی انتخاب شده برای طراحی نرم افزار در جدول ۱ آمده است.

بحث و نتیجه گیری

مطالعه حاضر متمرکز بر طراحی و بررسی روایی یک سیستم الکترونیکی ارتباطی جایگزین و مکمل با هدف تسهیل ارتباط کلامی در کودکان ۴ تا ۶ ساله فارسی زبان مبتلا به نیازهای پیچیده ارتباطی بود. براساس نتایج به دست آمده این

نتایج

روایی صوری واژگان نرم افزار توسط ۱۰ آسیب شناس گفتار و زبان تأیید شد. هم چنین، طی مراحل بررسی روایی محتوایی، از میان ۳۳۷ واژه انتخابی اولیه، واژگانی که CVR آنها طبق مدل لاوشه برای ۹ متخصص بالاتر از ۰/۷۸ بود حفظ شده و سایر کلمات حذف شدند. در این مرحله ۴۰ واژه حذف شدند و تعداد واژگان از ۳۳۷ به ۲۴۷ واژه کاهش پیدا کردند.

سپس شاخص CVI برای واژگان باقی مانده مورد محاسبه قرار گرفت. با در نظر گرفتن حداقل مقدار قابل قبول برای شاخص CVI که معادل ۰/۸ تخمین زده شده است، ۵۰ کلمه دیگر نیز که از CVI قابل قبولی برخوردار نبودند، از لیست

جایگزین صدق می‌کند. البته هر دوی این سیستم‌ها برای این‌که به خوبی توسط کودک مورد استفاده قرار گیرند نیازمند برنامه‌ریزی و آموزش‌های صریح هستند؛ با این وجود، احتمال کار کردن با ابزارهای الکترونیک به نسبت بیش‌تر از کارت و تخته ارتباطی است و کودک می‌تواند به کمک این ابزارهای الکترونیک به سادگی از یک فعالیت به فعالیت دیگر حرکت کند بدون این‌که نیازمند آماده‌سازی‌هایی از سوی معلم در ورای برنامه‌های از پیش تعریف شده در ابزار باشد [۲۲]. در هنگام معرفی ابزارهای الکترونیک به عنوان یک ابزار کمک ارتباطی و تولید گفتار به کودک، ابتدا کودک تشویق می‌شود که به سادگی و با لمس دکمه‌های مربوط به نیازهای روزمره، جلوه‌های جالب صوتی را بسازد. لمس دکمه‌های مختلف در این ابزار احتمالاً در آغاز همانند یک اسباب بازی، کنجکاوی کودک را تحریک می‌کند درمانگر به عنوان شریک ارتباطی، تلاش می‌کند تا به کودک آموزش دهد که این ابزار می‌تواند به او امکان تأثیرگذاری بر رفتار سایر افراد را بدهد و بنابراین کودک با استفاده مکرر از این ابزار در محیط ارتباطی و در تعامل با درمانگر و والدین، استفاده از آن را افزایش داده و همانند یک عضو مصنوعی، آن را به عنوان ابزاری برای برقراری ارتباط و حتی یک "پروتز صوتی" می‌پذیرد [۲۳].

در نرم‌افزارهای مشابه سیستم الکترونیکی ارتباطی مکمل و جایگزین که به زبان‌های دیگر طراحی شده‌اند برای ارائه صدا معمولاً از یک موتور ترکیب صدا استفاده شده است که کاراکترهای متن را به صدا تبدیل می‌کند و معمولاً قابلیت متن آزاد یعنی تایپ هر موضوعی را دارا می‌باشند [۲]. اما در مطالعه حاضر با توجه به گروه سنی مورد هدف (۴-۶ سال) که زیر سن مدرسه می‌باشند و از توانایی سوادآموزی برخوردار نیستند، از این قابلیت استفاده نشده است و می‌توان به عنوان هدفی برای ارتقاء نرم‌افزار در نظر گرفته شود.

از جمله محدودیت‌های این نرم‌افزار می‌توان به این مورد اشاره کرد که برخی از واژگان انتزاعی مانند صفات و قیود که به نظر می‌رسید واژگان کاربردی برای کودک باشند، به دلیل عدم قابلیت به تصویر کشیده شدن آن‌ها از لیست واژگان حذف شدند.

پیشنهاد می‌شود که طی مطالعات آینده، کارایی و اثربخشی سیستم الکترونیکی ارتباطی مکمل و جایگزین نرم‌افزار جهت توسعه مهارت‌های ارتباطی کودکان مبتلا به اختلالات ارتباطی شدید مورد توجه و بررسی قرار گیرد. همان‌طور که اشاره گردید زمان پیش‌فرض افعال در نرم‌افزار، مضارع اخباری می‌باشد که می‌توان در آینده با اضافه کردن زمان‌های گذشته و آینده باعث ارتقاء آن شد. هم‌چنین می‌توان با ارتقاء قابلیت نرم‌افزار در

سیستم الکترونیکی که متشکل از ۲۴۷ تصویر گرافیکی واضح و صداگذاری شده در ۲۷ دسته واژگانی است، از روایی صوری و محتوایی مناسبی برخوردار می‌باشد.

از اوایل دهه ۵۰ که شیوه‌های ارتباطی تحت عنوان AAC برای بهبود تعاملات اجتماعی در افراد دارای نیازهای ارتباطی پیچیده معرفی شدند، تا کنون ابزارها و شیوه‌های ارتباط مکمل و جایگزین دست‌خوش تغییرات فراوان شده و قابلیت پذیرش آن‌ها در میان متخصصان، کاربران و خانواده‌ها افزایش یافته است [۱۷]. دستگاه‌های AAC قدیمی علی‌رغم دارا بودن تمام این مزیت‌ها، دارای معایبی نظیر گران بودن دستگاه، سنگین و غیرقابل حمل و هم‌چنین در بعضی مواقع واژگان بسیار محدود و کاربری پیچیده بودند [۱۸]. برادشاو و همکاران (۲۰۱۳) نیز به معایب دیگر شامل شکستن دستگاه و زمان طولانی برای تعمیر و عدم دسترسی به پشتیبانی‌های فنی و محدود بودن خزانه‌ی واژگانی اشاره کردند [۱۹]. هم‌چنین کودکان به عنوان کاربران این ابزار احساس می‌کنند که نسبت به هم‌تایان خود متفاوت هستند. علاوه بر این، طرح‌بندی تصاویر در دستگاه‌های AAC متداول، که شامل طرح‌بندی شبکه‌ای (Grid layouts) تصاویر است اغلب برای کودکان ایده‌آل نیست. در این نوع طرح‌بندی، که تصاویر باید توسط کاربر از درون ستون‌ها یا ردیف‌های تصاویر انتخاب شوند، پیدا کردن اطلاعات (مثلاً تصویر یک شیء، فرد یا یک فعالیت) نیازمند اسکن بصری کل تصاویر است و مهم‌تر از این، کاربر بایستی مفاهیمی را که خارج از بافت طبیعی و به صورت نمادین طراحی شده‌اند را بر مبنای تصاویرشان تشخیص دهد [۲۰].

در مقایسه با سیستم‌های AAC قدیمی، ابزارهای AAC مبتنی بر تکنولوژی‌های جدید که سیستم الکترونیکی ارتباطی مکمل و جایگزین نیز جزئی از آن‌ها می‌باشد؛ کوچک‌تر، سبک‌تر و ارزان‌ترند، قابلیت حمل بهتری دارند، می‌توانند بر اساس انتخاب و نیاز کاربر، به جای او با کلمات، عبارات و جملات صحبت کنند، امکان دسترسی هم‌زمان به بسیاری برنامه‌های موبایلی نظیر پیام‌های متنی، اینترنت و GPS را به کاربر می‌دهند و مهم‌تر از همه، به علت پذیرش بهتر اجتماعی، به کودکان کمک می‌کنند که احساس تفاوت کم‌تر و اعتماد به نفس بیش‌تر در تعاملات داشته باشند [۲۱، ۳]. بسیاری از کودکان و دانش‌آموزان مبتلا به اختلالات ارتباطی نظیر کودکان مبتلا به اوتیسم، به طور معمول قادر به کاربرد تخته‌های ارتباطی غیر الکترونیک و SGDهای قدیمی از طریق اشاره هستند و بنابراین به نظر می‌رسد که قادر به کاربرد ابزارهای الکترونیک موبایلی که از برنامه‌های SGD استفاده می‌کنند نیز خواهند بود که این نیز در مورد سیستم الکترونیکی ارتباطی مکمل و

- [5] Beukelman D, Mirenda P. Augmentative and Alternative Communication (3rd edn). Paul H Brookes, Baltimore, MD. 2005.
- [6] Light J, McNaughton D. Designing AAC research and intervention to improve outcomes for individuals with complex communication needs. *Augment Altern Commun* 2015; 31: 85-96.
<https://doi.org/10.3109/07434618.2015.1036458>
PMid:25904008
- [7] Käthner I, Kübler A, Halder S. Comparison of eye tracking, electrooculography and an auditory brain-computer interface for binary communication: a case study with a participant in the locked-in state. *J Neuroeng Rehabil* 2015; 12: 1-11.
<https://doi.org/10.1186/s12984-015-0071-z>
PMid:26338101 PMCid:PMC4560087
- [8] Beukelman DR, Mirenda P. Augmentative and Alternative Communication: Supporting Children and Adults with Complex Communication Needs: Paul H. Brookes Pub. 2012.
- [9] Sennott S, Bowker A. Autism, aac, and proloquo2go. *Perspectives on Augmentative and Alternative Communication*. 2009 Dec;18(4):137-45.
<https://doi.org/10.1044/aac18.4.137>
- [10] Olive ML, de la Cruz B, Davis TN, Chan JM, Lang RB, O'Reilly MF, et al. The effects of enhanced milieu teaching and a voice output communication aid on the requesting of three children with autism. *J Autism Dev Disord* 2007; 37: 1505-1513.
<https://doi.org/10.1007/s10803-006-0243-6>
PMid:17066309
- [11] Zarifian T, Seifi MM. Survey of Speech and Language Pathologist's Knowledge of Augmentative and Alternative Communication Methods. *Speech Lang Pathol* 2014; 1: 13-20. (Persian).
- [12] Nematzadeh SH, Dadras M, Dastjerdi Kazemi M, Mansoorzadeh M. Persian core vocabulary based on Iranian children. *Tehran: Madreseh*; 2011.
- [13] Mehdi-pour N, Shirazi TS, Nematzadeh SH. Study of vocabulary and sentence development in Persian children from 18 to 24 months. *Speech Lang Pathol* 2013; 1: 9-71.
- [14] Davis LL. Instrument review: Getting the most from a panel of experts. *Appl Nurs Res* 1992; 5: 194-197.
[https://doi.org/10.1016/S0897-1897\(05\)80008-4](https://doi.org/10.1016/S0897-1897(05)80008-4)
- [15] Lawshe CH. A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychol* 1975; 28: 563-575.
<https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x>
- [16] Polit DF, Beck CT, Owen SV. Is the CVI an acceptable indicator of content validity? Appraisal and recommendations. *Res Nurs Health* 2007; 30: 459-467.
<https://doi.org/10.1002/nur.20199>
PMid:17654487
- [17] Light J, Drager K. AAC technologies for young children with complex communication needs: State of the science and future research directions. *Augment Altern Commun* 2007; 23: 204-216.
<https://doi.org/10.1080/07434610701390475>
<https://doi.org/10.1080/07434610701553635>
PMid:17701740
- [18] Park D, Song S, Lee D. Smart phone-based context-aware augmentative and alternative communications system. *J Central South Univ* 2014; 21: 3551-3558.
<https://doi.org/10.1007/s11771-014-2335-3>
- [19] Bradshaw J. The use of augmentative and alternative communication apps for the iPad, iPod and iPhone: an overview of recent developments. *Tizard Learn Disabil Rev* 2013.
<https://doi.org/10.1108/13595471311295996>
- [20] Holyfield C, Drager K, Light J, Caron JG. Typical toddlers' participation in "just-in-time" programming of vocabulary for visual scene display augmentative and alternative communication apps on mobile technology: A descriptive study. *Am J Speech Lang Pathol* 2017; 26: 737-749.
https://doi.org/10.1044/2017_AJSLP-15-0197
PMid:28586825 PMCid:PMC5829791
- [21] Ghatkamble R, Son J, Park D. A design and implementation of smartphone-based AAC system. *J Korea*

تبدیل متن تایپ شده به صدا، طیف افرادی که می‌توانند از این ابزار استفاده کنند را افزایش داد.

در پایان، سیستم الکترونیکی ارتباطی مکمل و جایگزین برای کودکان ۴ تا ۶ ساله فارسی زبان از روایی محتوایی قابل قبولی برخوردار می‌باشد. این نرم‌افزار متشکل از ۲۴۷ تصویر گرافیکی واضح در ۲۷ دسته واژگانی است که به صورت شیوا و سلیس و به فارسی معیار بیان می‌شوند. هم‌چنین این بسته نرم‌افزاری قابلیت اجرا بر روی سیستم‌های عامل مختلف نظیر ویندوز، اندروید و iOS را داشته و بنابراین در انواع کامپیوترهای خانگی، نوت بوک‌ها، تبلت‌ها و گوشی‌های هوشمند قابل کاربرد است.

تشکر و قدردانی

مطالعه حاضر حاصل طرح تحقیقاتی مصوب دانشگاه علوم پزشکی مشهد با کد ۹۶۰۱۷۰ و کد اخلاق IR.MUMS.REC.1396.237 می‌باشد. بدین‌وسیله از حمایت‌های مالی معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد تقدیر و تشکر به عمل می‌آید. هم‌چنین از جناب آقای مهندس سید احسان سیدحسینی جهت همکاری در اجرای این طرح تحقیقاتی صمیمانه تشکر و قدردانی می‌کنیم.

مشارکت و نقش نویسندگان

سیده سپیده سیدحسینی، فاطمه حارث‌آبادی و زهرا قیومی انارکی: ایده و طراحی مطالعه، سیده سپیده سیدحسینی: جمع‌آوری داده‌ها، فاطمه حارث‌آبادی و عباس عبادی: آنالیز و تفسیر نتایج، سیده سپیده سیدحسینی، فاطمه حارث‌آبادی و تکتم مالکی شاه‌محمود: نگارش نسخه اول مقاله. همه نویسندگان نتایج را بررسی نموده و نسخه نهایی مقاله را تایید نمودند.

منابع

- [1] Hurtig RR, Downey D. Augmentative and alternative communication in acute and critical care settings: Plural Publishing; 2008.
- [2] Silva DP, Amate FC, Basile FRM, Bianchi Filho C, Rodrigues SC, Bissaco MA. AACVOX: mobile application for augmentative alternative communication to help people with speech disorder and motor impairment. *Res Biomed Engin* 2018; 34: 166-175.
<https://doi.org/10.1590/2446-4740.06117>
- [3] Boster JB, McCarthy JW. Designing augmentative and alternative communication applications: The results of focus groups with speech-language pathologists and parents of children with autism spectrum disorder. *Disabil Rehabil Assist Technol* 2018; 13: 353-365.
<https://doi.org/10.1080/17483107.2017.1324526>
PMid:28488902
- [4] Mohammad K, Joghatai M. The Report of Social needs to The Welfare Services. Tehran: University of Welfare and Rehabilitation Sciences; 1995.

<https://doi.org/10.3109/07434618.2011.644579>

PMid:22263895

[23] Visvader P. AAC basics and implementation: How to teach students who talk with technology. Boulder, CO: Assistive Technology Team, Boulder Valley School District. 2013.

Instit Inform Commun Engine 2014; 18: 1895-1903.

<https://doi.org/10.6109/jkiice.2014.18.8.1895>

[22] Flores M, Musgrove K, Renner S, Hinton V, Strozier S, Franklin S, et al. A comparison of communication using the Apple iPad and a picture-based system. Augment Altern Commun 2012; 28: 74-84.

Design and evaluation of validity of an electronic alternative and augmentative communication system for Persian-speaking children

Seyedeh Sepideh Seyedhosseini (M.Sc Student)¹, Fatemeh Haresabadi (Ph.D)^{*2}, Abbas Ebadi (Ph.D)^{3,4}, Zahra Ghayoumi-Anaraki (Ph.D)², Toktam Maleki Shahmahmood (Ph.D)²

1 – Dept. of social science, Technical University of Kaiserslautern, Kaiserslautern, Germany

2 – Dept. of Speech Therapy, School of Paramedical Sciences, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, IR Iran

3- Behavioral Sciences Research Center, Life style institute, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, IR Iran

4- Nursing Faculty, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, IR Iran.

* Corresponding author. +98 9151747494 haresabadif@mums.ac.ir

Received: 27 Jun 2021 ; Accepted: 9 Nov 2021

Introduction: Due to the high prevalence of communication disorders, augmentative and alternative communication methods are one the options ahead to solve the problems of these people. Since there are no complex tools for Persian-speaking children with communication disorders, we decided to design communication assistant software for these children that produces sound output.

Materials and Methods: In the first step, 337 basic Persian words were selected based on an extensive literature review on basic words of Persian-speaking children and consultation with experts. To evaluate the Content Validity Ratio (CVR) and the Content Validity Index (CVI), nine speech and language pathologists commented about the appropriateness of the words and 247 words remained. Then, the images of the remaining words were designed by a graphic designer, and, their CVI was evaluated by 6 speech and language pathologists. In the next step, words were audio recorded by an experienced speaker in the studio. Then, a programmer designed the AAC software as a cross-platform software based on the words and their images using the C # programming language.

Results: According to Lawshe's model, for nine experts, the words with a CVR value of >0.78 have remained. In addition, the CVI of the final 247 words was 0.95 and the total CVI for images was estimated as 0.8.

Conclusion: The results revealed that the designed electronic AAC system has a good content validity for Persian-speaking children with communication disorders.

Keywords: Electronic System, Content Validity, Children, Alternative, Augmentative, Communication Disorders