**«استفاده از بازی رایانه ای "ترديکو" برای بهبود مهارت های ارتباطی»**

**مهسا عبیدی شاه تپه\*1، یونس سخاوت 2**

1. **دانشجوی کارشناسی ارشد هنرهای رایانه ای گرایش تولید بازی دانشگاه هنر اسلامی تبریز**

Email: m.abidi@tabriziau.ac.ir

1. **عضو هیئت علمی دانشگاه هنر اسلامی تبریز**

Email: sekhavat@tabriziau.ac.ir

چکیده

اختلال ارتباطی شامل مشکلاتی مربوط به گفتار، زبان و پردازش شنیداری است. اختلال در ارتباط می‌تواند تکرار صدای ساده

مانند لکنت زبان تا نداشتن توانایی استفاده از گفتار و زبان برای ارتباطات (آفازی) باشد. برخی از علل اختلالات ارتباطی شامل: از دست شنوایی، اختلالات عصبی، آسیب‌های مغزی، عقب‌ ماندگی ذهنی،سوءمصرف مواد،اختلالات فيزيکی مانند: شکاف کام و لب، اختلالات عاطفی یا روانی و اختلالات رشد و نمو است. در برخی موارد نیز دلایلی کاملا ناشناخته وجود دارد. برآورد شده است که در آمریکا نزدیک به 6 میلیون کودک زیر سن 18 سالگی به یکی از انواع اختلال گفتار و زبان مبتلا هستند. بازی‌های رایانه‌ای شیوه‌ای مدرن و جدید می‌باشد که در حوزه توانبخشی مورد تایید و استقبال واقع شده‌است و در سراسر دنيا طرفداران بسياری دارد. در این تحقیق به دنبال این هستیم که ببینیم آیا استفاده از بازی‌های رایانه‌ای در بهبود و درمان مشکلات ارتباطی و همچنین پیشگیری از ایجاد آن‌‌ها موثر خواهد بود. عملکرد این بازی اینگونه خواهد بود که با به چالش کشيدن مغز، آن را وادار می‌کند تا قسمت های مختلف مغز را به کار گیرد. تاثیر استفاده از بازی که طراحی خواهد شد بر روی قسمت‌هایی چون مخچه، منطقه بروکا، منطقه ورنیکه، آرکوئیت فاسیلوس، کرتکس حرکتی خواهد بود. به چالش کشیدن این قسمت‌ها باعث می‌شود گفتار واضح شده، صحبت کردن روان شود و غيره ، زيرا لوب های واقع در جلو و کنار مغز، لوب های پیشانی و لوب‌های گیجگاهی در شکل‌گیری و درک گفتار نقش دارند.

**کلمات کليدي: بازی جدی، بازی درمانی، مشکل ارتباطی، توانبخشی.**

**1-مقدمه:**

آفازی از نظر پزشکی به عنوان یک اختلال اکتسابی در پردازش و تولید زبان، معمولاً در نتیجه سکته مغزی نیمکره چپ تعریف می شود. سایر علل احتمالی عبارتند از عفونت، ضربه به سر و تومور مغزی و بیماری‌های عصبی. طبق یک نظرسنجی ملی در مورد آگاهی از آفازی، یک سوم سکته های مغزی منجر به آفازی می‌شود. به عنوان یک نتیجه از دست دادن شیوه های زبان، بیماران آفازی با اختلال نوروفیزیولوژیک چند حالته همراه هستند که با مشکلات خواندن، نوشتن و حتی ریاضیات ظاهر می‌شود. با توجه به اینکه زبان یک وسیله ارتباطی که برای زندگی روزمره مهم است، آفازی باعث سرخوردگی و احساس تنهایی، انزوا و بیگانگی به دلیل ترس یا طرد شدن، ناکافی بودن و بار بر روی بستگان و دوستان می‌شود. علاوه بر‌این، از آنجا که توانایی ما در برقراری ارتباط و بیان ایده ها و احساسات ما یک عملکرد اساسی است، نقص زبان و همچنین مشکل در تفسیر پاسخ های ناشی از اختلال چند حالته از محیط ممکن است منجر به محدودیت قابل توجه فعالیت شود و برای همه چالش ایجاد کند. (2019 ،Manuel B. Garcia)

خوشبختانه آفازی یکی از عوارض سکته مغزی است که می‌تواند با گفتاردرمانی درمان شود - که معمولاً به عنوان درمان توانبخشی مهارت های زبانی مورد استفاده قرار می گیرد - و حتی می‌تواند با یک درمان خود درمانی از طریق یک برنامه برای تکمیل تجربیات ارتباطی بهبود یابد. توسط مطالعه اخیر بدون تردید ، توانبخشی مبتنی بر بازی رایانه‌ای انقلابی در مراقبت‌های بهداشتی خانگی برای شرایط مختلف پزشکی، بیماری‌ها و اختلالات مانند ام‌اس ، سکته مغزی ، بیماری پارکینسون ، فلج مغزی، قلب و عروق ایجاد کرده است. استفاده از فناوری بازی برای توانبخشی بیماران چشم‌اندازهای نامحدودی برای طیف گسترده‌ای از شرایط پزشکی دارد.(2019 ،Manuel B. Garcia)

به طور خاص ، ثابت شده است که بازی‌های ویدئویی که در زمینه توانبخشی عصبی هستند با افزایش انگیزه کاربر در طول آموزش، روند یادگیری حرکتی و بهبودی از آسیب مغزی، حوادث سکته مغزی و سایر اختلالات عصبی را بهبود می‌بخشد. پس شبیه سازی روش های ارتباطی در قالب بازی‌های جدی نیز خواهد توانست به افراد دارای مشکل اختلالات ارتباطی کمک کند تا روند درمان را تکمیل کنند. همچنین ما در این تحقیق قرار است بررسی کنیم که وجود عوامل محدود کننده‌ای همچون زمان می تواند در طول بازی باعث به وجود آمدن استرس و اضطراب شود که توانخواه را از ادامه به بازی بازدارد. زیرا این افراد در طول درمان به خصوص در مراحل اولیه نیاز به صبر و حوصله دارند و وجود مدت محدود می تواند سبب بروز اضطراب و استرس شود ولی در ادامه روند درمان و در مراحل بعدتر زمان محدود در بازی، احتمالا می‌تواند سبب پیشرفت درمان شود. در طراحی بازی باید به عواملی همچون زمان، چالش های مناسب، دارا بودن محیط ساده، داشتن رابط کاربری آسان و همچنین شرایط روحی و روانی این افراد، توجه شود.

بازی طراحی شده قرار است بازی‌ای باشد که در آن به تقویت و بهبود حس شنوایی و همینطور درک بیانی فرد پرداخته شود.

افرادی که مشکل اختلالات ارتباطی دارند، دچار اختلالات شنوایی و اختلالات گفتاری و درک بیان نیز می باشد. حس شنیداری مهمترین حس می باشد زیرا با استفاده از شنیداری می توانیم مهارت های گفتاری و درک بیانی را نیز پرورش دهیم. این بازی باعث تقویت حافظه شنیداری و حافظه دیداری در کنار حس شنوایی و درک بیانی نیز خواهد شد. این بازی برای همه افرادی که این مشکل را دارند قابل استفاده می باشد.

**2-پیشینه:**

Theraphasia یک بازی درمانی تعاملی است که بر نوروپلاستیسیتی شبکه های زبانی بیماران آفازی پس از آسیب به مناطق زبانی مغز متمرکز است. این یک بازی توانبخشی مبتنی بر بازی تلفن همراه است که عمدتا از باتری سریع آفازی (QAB) کشیده شده است-ارزیابی قابل اعتماد و چند بعدی عملکرد زبان به عنوان ابزار اصلی ارزیابی که دارای مجموعه ای از خرده آزمون ها مانند سطح هوشیاری، گفتار متصل، درک کلمه، درک جمله، نامگذاری تصویر، تکرار، خواندن با صدای بلند و گفتار حرکتی است. در حالی که چندین آزمایش معتبر و معتبر آفازی مانند Ege Afhasia Test ، Gülhane Aphasia Test-2 (GAT-2) ، Western Afhasia Battery (WAB) و بسیاری دیگر وجود دارد، از QAB به عنوان مرجع ارزیابی استفاده شده است زیرا می‌تواند مشخصات چندبعدی از بیماران منفرد در مدت زمان کوتاه‌تر را به دست دهد.

یک مشکل مداوم در توانبخشی آفازی، توانایی آسیب شناسان گفتار در ارائه خدمات موثر و مرتبط به افراد مبتلا به آفازی مزمن است. محدودیت منابع در سیستم‌های بهداشت عمومی منجر به تمرکز بسیاری از خدمات بر خدمات در مرحله حاد شده و هزینه خدمات خصوصی بابت تأمین مالی بلند مدت آفازی اغلب برای افراد مبتلا به آفازی بسیار زیاد است. بنابراین افراد مبتلا به آفازی طولانی مدت به محدوده محدودی از خدمات آسیب شناسی گفتار حرفه ای دسترسی دارند. این مطالعه با هدف توسعه و ارزیابی یک برنامه مداخله جایگزین انجام شد تا افراد مبتلا به آفازی و خانواده‌های آن‌ها بتوانند به طیف وسیعی از خدمات دسترسی بهتری داشته باشند. این مطالعه یک برنامه درمانی ارتباطی کاربردی ارائه شده توسط داوطلبان آموزش دیده در خانه خود فرد آفازیک را ارزیابی می‌کند. استفاده از داوطلبان برای ارائه خدمات به افراد مبتلا به آفازی بحث برانگیز بوده‌است (Lalor & Yiu, 1997). آسیب شناسان حرفه ای واجد شرایط نگران هستند که داوطلبان غیرحرفه ای خدمات متخصصان خود را جایگزین خدمات مالی خود کنند، زیرا بودجه پرداخت کنندگان حتی بیشتر می شود. پزشکان واجد شرایط حرفه ای همچنین نگران هستند که افراد مبتلا به آفازی از برنامه های داوطلبانه بهره‌مند نشوند. با وجود این نگرانی ها، برنامه‌های داوطلبانه در بسیاری از کشورها برای سال‌ها وجود داشته است. مزایای داشتن یک طرح داوطلبانه به عنوان خدمات جانبی آسیب‌شناسی گفتار شامل توانایی ارائه خدمات به مشتریان بیشتر برای مدت زمان طولانی‌تر است. از نظر مدیریت، این به معنی بهبود دسترسی به خدمات و توان عملیاتی تسهیلات است. یکی دیگر از مزایایی که کاگان و گایلی (1993) به آن اشاره کردند این است که داوطلبان "رمپ های ارتباطی" یا فرصت‌هایی برای دسترسی به جامعه از یک جهان منزوی اجتماعی ارائه می‌دهند. در حالی که کاگان و گایلی داوطلبان را به عنوان شریک ارتباطی ماهر آموزش می‌دهند، مزیت داوطلبانی که شریک ارتباطی آموزش ندیده‌اند ارائه تعاملات ارتباطی است که بیشتر شبیه تبادلات روزمره در دنیای واقعی است. از این رو، داوطلبان می‌توانند به افراد مبتلا به آفازی این فرصت را بدهند که با طیف وسیعی از شرکای ارتباطی که دارای طیف وسیعی از مهارت‌های ارتباطی هستند، ارتباط برقرار کنند.

رویکرد عملکردی برای توانبخشی آفازی در دهه گذشته محبوبیت بیشتری پیدا کرده است. این ممکن است ناشی از فشارهای مالی ((Frattali, 1993 و همچنین یک باور داخلی توسط درمانگر باشد که نتایج عملکردی مهم هستند (اسمیت و پار ، 1986 ، اسمیت و همکاران 1990). از این رو، درمانگران در تلاش هستند تا یک برنامه کاربردی مرتبط را برای بیماران در یک سیستم بهداشتی که منابع محدودی دارند، ارائه دهند. پار (1996) اشاره کرد که رویکرد عملکردی در توانبخشی آفازی فاقد مبانی نظری یا مفهومی است. با این حال، با پذیرش روزافزون مدل بین المللی طبقه بندی ناتوانی‌ها و معلولیت‌های نقص بین المللی (سازمان بهداشت جهانی 1980) و جدیدترین ICIDH-2 (سازمان بهداشت جهانی 1997)، اجماع فزاینده‌ای در مورد ماهیت ارتباطات عملکردی در بعد فعالیت (ناتوانی) نهفته است و در بعد مشارکت (معلولیت) گسترش می یابد (Worrall & Frattali، 2000). با شفافیت در مورد مبنای مفهومی ارتباطات عملکردی، اقداماتی مانند ASHA FACS که در مدل‌های نظری ناتوانی پایه‌گذاری شده‌اند، توسعه یافته است. با تأکید بر پاسخگویی بیشتر و نتایج عملکردی در سیستم سلامت، نیاز به توسعه رویکردهای درمانی است که این تغییرات را منعکس کند. این مطالعه در مورد توسعه و ارزیابی یک برنامه درمانی ارتباطی کاربردی، برنامه صحبت کردن، که ابعاد فعالیت ICIDH-2 را هدف قرار می‌دهد، گزارش می‌دهد. از این رو، برنامه صحبت کردن با هدف افزایش فعالیت‌های ارتباطی روزمره افراد مبتلا به آفازی با افزایش دامنه فعالیت‌ها و بهبود عملکرد در آن فعالیت‌های ارتباطی است.

اثربخشی درمان ارتباطی عملکردی قبلاً توسط آتن و همکاران گزارش شده است (1982). دوازده هفته دوبار در هفته گروه درمانی که مهارت‌های ارتباطی روزمره را برای هفت فرد مبتلا به آفازی مورد هدف قرار می‌دهد، با استفاده از طرح پیش آزمون-پس آزمون مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج با استفاده از یک آزمون مبتنی بر اختلال، شاخص ایوان توانایی‌های ارتباطی PICA (Porch, 1967) و یک آزمون عملکردی، توانایی‌های ارتباطی در زندگی روزانه CADL (Holland, 1980) اندازه گیری شد. آتن و همکاران (1982) بهبود قابل ملاحظه‌ای در CADL گزارش کرد اما از نظر آماری پیشرفت قابل ملاحظه‌ای در PICA نداشت.

ارزیابی اثربخشی درمان آفازی یک چالش مداوم برای آفازیولوژیست‌ها بوده است. چندین نشریه اخیر سعی در تجزیه و تحلیل نتایج 912 Linda Worrall و Edwin Yiu درباره اثربخشی عمده آفازی برای تعیین اینکه آیا توانبخشی آفازی به طور کلی موثر است (;Enderby & Emerson 1995 ;Holland et al, 1996;Robey 1998 Whurr et al. 1992) به همه خاطرنشان کردند که سوالات تحقیقاتی متنوعی در طول مطالعات مطرح شده‌است و به مشکلات روش شناختی قابل توجهی اشاره می‌کنند که در مطالعات مربوط به اثربخشی درمان آفازی وجود دارد. Whurr و همکاران (1992) ادعا کرد که اثر درمانی آفازی هنوز قطعی نیست، هلند و همکاران (1996) وRobey (1998) به این نتیجه رسیدند که به طور کلی، درمان آفازی موثر است، در حالی که Enderby و Emerson (1995) به این نتیجه رسیدند که باید سوالات بیشتری در مورد ماهیت، زمان، شدت و معیارهای انتخاب آفازی درمانی پرسیده شود. ورتز و همکاران (1981) پیشنهاد کردند که آیا درمان آفازی موثر است یا خیر، سوال مهمی نیست و با ایده‌ای که در سرمقاله لانست ارائه شده است موافق است که مطالعات کوچک و کاملاً مشخصی که یک درمان را با درمان دیگر مقایسه می‌کند، برای ساختن حقایق محکم مورد نیاز است. در مطالعه حاضر سعی نشد به این سوال پاسخ داده شود "آیا درمان آفازی موثر است؟" اما این پرسش را دارد که آیا نوع خاصی از مداخله، یک برنامه درمانی ارتباطی کاربردی که توسط داوطلبان ارائه شده است، جواب می‌دهد یا خیر. در طراحی یک مطالعه برای ارزیابی اثربخشی یک برنامه، مسائل روش شناختی از اهمیت بالایی برخوردار بودند. بحث‌های قابل توجهی در زمینه طرح‌های تحقیقاتی مناسب برای مطالعات اثربخشی درمان آفازی در ادبیات به وجود آمده‌است. به طور خاص، در مورد ارزش آزمایشات کنترل شده تصادفی RCT) ) در برابر طرح‌های آزمایشی تک موضوعی بحث شده است (Fitz-Gibbon, 1996 Howard, 1986; Pring, 1989;) پیشنهادات طرح‌های موضوعی واحد به ناکافی بودن مقایسه گروه های ناهمگن که اغلب مقادیر و انواع متفاوتی از درمان را دریافت کرده اند، اشاره می‌کند. با این حال، همانطور که Enderby و Emerson (1995) خاطرنشان کردند، ممکن است انتقادات RCT ها اینطور نبوده باشد.

اگر نتایج درمان آفازی آنقدر منفی نبود. Enderby و Emerson (1995) مطالعات اثربخشی درمان آفازی را به صورت گروهی، مطالعات موردی یا گروهی و مطالعات موردی ترکیبی طبقه بندی کردند. ما استفاده از یک طرح ترکیبی گروهی و تک موردی را انتخاب کردیم تا ویژگی‌های مثبت هر دو طرح را در خود جای دهیم. نمونه‌ای از طرح پیش آزمون پس آزمون Campbell & Stanley, 1977) ) جداگانه استفاده شد تا بتوان بین گروه و درون گروه مقایسه کرد. این طرح اساساً از یک گروه کنترل همسان به عنوان یک گروه جداگانه استفاده می‌کند. هر دو گروه برنامه درمانی تجربی را در زمان‌های مختلف دریافت کردند. هر گروه همچنین برنامه‌ای از فعالیت‌های تفریحی غیرزبانی را برای کنترل اثر هاثورن دریافت کردند.

یکی دیگر از پرسش‌های روش شناختی در مطالعه اثربخشی درمان آفازی، کفایت اندازه‌گیری پیامدهای مورد استفاده است. این مطالعه اقدامات ارزیابی خود را بر اساس طبقه بندی بین المللی آسیب‌ها، فعالیت‌ها و مشارکت سازمان بهداشت جهانی (ICIDH-2) (WHO 1997) انجام داد.

**3- ترديکو: بازی جدی مبتنی بر اصول توانبخشی با هدف بهبود اختلالات ارتباطی**

1-3- سناریو بازی:

تم اصلی بازی، طی مسیری برای رسیدن به مقصد است. در ابتدای بازی انرژی لازم برای طی قسمتی از مسیر به بازیکن داده می‌شود. با شروع بازی، بازیکن باید حرکت را آغاز کند و در طی مسیر موانعی وجود دارد که در برخورد با آن‌ها از انرژی بازیکن کم می‌شود. بازیکن برای به دست آوردن انرژی لازم برای ادامه مسیر باید در چالش‌هایی که وجود دارد شرکت کند. مسیر به چند مرحله تقسیم شده است. هر مرحله در قسمتی از طبیعت اجرا می‌شود. انسان ها به طور ذاتی دارای نوعی حس قرابت به طبیعت می‌باشند. در عین حال مشاهده و تعامل با گیاهان و طبیعت با تاثیرات روانشناختی بر انسان همراه است؛ بنابراین بازنمایی پروسه حضور در طبیعت برای بهره بردن مخاطب از تاثیرات روانشناختی تعامل و مشاهده طبیعت مورد استفاده این بازی قرار گرفت. این مراحل به صورت نمادین پرواز در آسمان، قایق سواری در دریا، ماشین سواری در جنگل و غیره را بازنمایی می‌کند. در تمام طول مدت بازی، امتیازات و زمان چالش‌ها ذخیره می‌شود تا میزان پیشرفت بازیکن را در طی مراحل بررسی کنیم. این بازی مبتنی بر زمان بوده و در طراحی آن اصل آرام‌بخشی و استرس‌زا نبودن در نظر گرفته شده و همچنین از جلوه‌های بصری و رنگ‌های آرام‌بخش نیز برای تاثیر بیشتر استفاده شده است.

2-3- بخش هنری بازی:

در طراحی فضای بصری این بازی، از تئوری‌های روانشناختی هنر در کنار دریافت مشاوره از یک متخصص در این زمینه بهره گرفته شده است. تاثیر طبیعت بر کاهش استرس انسان از طرق مختلف شناخته شده است؛ ازاین‌رو در طراحی این بازی بازنمایی المان‌هایی از طبیعت، محور اصلی فضای بصری اثر در نظر گرفته شد. المان‌هایی همچون آسمان، آب، درختان، گل و گیاه و غیره در کنار یکدیگر گوشه‌ای از طبیعت را برای آرامش مخاطب به نمایش می‌گذارد]17[. تحقیقات بسیاری در زمینه روانشناسی رنگ، حاکی از تاثیر رنگ‌های سبز و آبی در کاهش سطح استرس و اضطراب در افراد است. با توجه به این اصل، در طراحی بازی "ترديکو" از رنگ‌های سبز و آبی به عنوان رنگ‌های اصلی و غالب در تصویرسازی‌ها استفاده و کاربرد رنگ قرمز به عنوان رنگ محرک عصبی به حداقل رسانده شده است ]18[. تئوری روانشناسی اشکال، بر ارتباط طرح‌های قوس‌دار و دارای لبه‌های نرم با احساس آرامش در انسان‌ها دلالت می‌کند. این تئوری در ادامه، اشکال و خطوط تیز و زاویه‌دار مانند مثلث و مربع را با تحریک عصبی و احساس تنش مرتبط می‌داند. با توجه به این نکته، در طراحی المان‌های بازی نیز تلاش شد تا استفاده از خطوط و اشکال زاویه‌دار به حداقل رسیده، از خطوط نرم و اشکال دایره‌وار در طراحی محیط و المان‌های رابط کاربری بازی بهره گرفته شود.]19[

**4-نتيجه­گيري**

خوشبختانه تکنولوژی با قابلیت‌های بالقوه خود می‌تواند با صرفه‌جویی در هزینه‌ها و افزایش دسترسی اقشار مختلف، مسیر بهبود را در افراد دارای اختلال ارتباطی هموار سازد. از این رو پژوهش حاضر به طراحی و توسعه یک بازی جدی مبتنی بر روش‌های درمان و توانبخشی با هدف بهبود اختلالات ارتباطی پرداخته است. برای محقق‌سازی هدف پژوهش روش‌های توانبخشی در قالب یک بازی جدی دوبعدی طراحی و ارائه شد. هدف اصلی بازی به اتمام رساندن مراحل بازی برای رسیدن به مقصد نهایی می‌باشد. مخاطب طی این مراحل، علاوه بر تجربه روش‌ها و تکنیک‌های توانبخشی، چالش‌هایی که در نظر گرفته شده را هم انجام می‌دهد و به هدف نهایی بازی که رسیدن به مقصد نهایی است نزدیک می‌شود. در تمام طول مدت بازی چالش‌های مناسبی که در طی مسیر بازی قرار گرفته شده‌اند، در زمان مناسب به مخاطب نمایش داده می‌شود و بعد از گذشت مدت زمان مشخص شده به بازیکن برای استراحت تذکر داده می‌شود. تحلیل میزان تاثیرگذاری تکنیک‌ها و روش‌های توانبخشی در بهبود اختلالات ارتباطی و تحلیل داده‌ها نیازمند زمان می‌باشد و در مجال این کنفرانس نمی‌گنجد؛ بنابراین برای بررسی میزان تاثیرگذاری سیستم طراحی شده، از افراد فعال در این حوزه و متخصصین مربوطه خواسته شد نظراتشان را در این مورد بیان نمایند. نظرات حاکی از سودمندی سیستم طراحی شده در بهبود اختلالات ارتباطی افراد بود. در ادامه برآنیم که جامعه نمونه‌ای از افراد که دچار اختلالات ارتباطی هستند انتخاب کنیم و بازی را در اختیار آن‌ها قرار دهیم. سپس با سنجش پیشرفت افراد قبل و بعد از تجربه بازی، میزان اثرگذاری سیستم ارائه شده را برآورد نماییم.

**5-مراجع**

1. کنگرلو ، مهرنوش،  دکتر روشن،بلقیس،  دکتر دلاور کسمائی، حسین(1393). بررسی اختلالات گفتاری- زبانی در بیماران مبتلا به سکته مغزی. نشریه سازمان نظام پزشکی جمهوری اسلامی ایران(پياپي 127)، پاييز 1393، شماره3.

*2. Manuel B. Garcia (28 July 2019). A Speech Therapy Game Application for Aphasia Patient Neurorehabilitation - A Pilot Study of an mHealth App. Medicine, International journal of simulation: systems, science & technology.*

*3.* *Karanya Sitdhisanguan, Saowalak Arampongsanuwat, Weenawadee Muangon (2018). An Expert**System for Recommendation 3D Games using Leap Motion Controller for Arm-Hand Exercises for Post-Stroke Rehabilitation****.*** *Proceedings of the 2018 10th International Conference on Information Management and Engineering, September 2018, Pages 96–100.*

*4. Pedro Gamito, Jorge Oliveira, Carla Coelho, Diogo Morais, Paulo Lopes, Jose´ Pacheco, Rodrigo Brito, Fabio Soares, Nuno Santos, Ana Filipa Barata (2017). Cognitive training on stroke patients via virtual reality-based serious games. Disabil Rehabil, 2017 02, 39(4): 385-388.*

*5. Worrall, L, Yiu, E. (2000). Effectiveness of functional communication therapy by volunteers for people with aphasia following stroke. Aphasiology, 14(9), 911–924.*

*6. Marcus Meinzer, Silke Streiftau, Brigitte Rockstroh (2007). Intensive language training in the rehabilitation of chronic aphasia: efficient training by laypersons. Int Neuropsychol Soc. 2007 Sep;13(5):846-53.*

*7. Emilia Carlsson, Lena Hartelius, Charlotta Saldert(2014). Communicative strategies used by spouses of individuals with communication disorders related to stroke-induced aphasia and Parkinson's disease. Int J Lang Commun Disord. 2014 Nov. 49(6):722-35.*

*8.* [*Huey Fang Chang*](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Chang+HF&cauthor_id=30151877)*,*[*Emma Power*](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Power+E&cauthor_id=30151877)*,*[*Robyn O'Halloran*](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=O%27Halloran+R&cauthor_id=30151877)*,*[*Abby Foster*](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Foster+A&cauthor_id=30151877) *(2018). Stroke communication partner training: a national survey of 122 clinicians on current practice patterns and perceived implementation barriers and facilitators. Int J Lang Commun Disord. 2018 Nov;53(6):1094-1109.*

*9. Elizabeth Armstrong, Deborah Hersh, Colleen Hayward,*[*Joan Fraser*](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Fraser+J&cauthor_id=25365701) *(2015). Communication disorders after stroke in Aboriginal Australians. Disabil Rehabil. 2015;37(16):1462-9.*

*10. Natalie Ciccone, Elizabeth Armstrong, Deborah Hersh, Mick Adams, Meaghan MCAllister (2019). The Wangi (talking) project: A feasibility study of a rehabilitation model for aboriginal people with acquired communication disorders after stroke. Int J Speech Lang Pathol. 2019 Jun;21(3):305-316.*

*11. J M Katzenellenbogen, E R Atkins, S C Thompson, D Hersh, J Coffin, L Flicker, C Hayward, N Ciccone, D Woods, M McAllister, E M Armstrong (2016). Missing voices: Profile and extent of acquired communication disorders in Aboriginal and non-Aboriginal adult stroke survivors in Western Australia using linked administrative records. Int J Stroke. 2016 Jan;11(1):103-16.*

*12.* [*K. Kirsner*](https://www.infona.pl/contributor/0@bwmeta1.element.elsevier-72595fbd-737e-37f9-bdc4-565671582d23/tab/publications)*,*[*K. Hird*](https://www.infona.pl/contributor/1@bwmeta1.element.elsevier-72595fbd-737e-37f9-bdc4-565671582d23/tab/publications)*,*[*J.C. Dunn*](https://www.infona.pl/contributor/2@bwmeta1.element.elsevier-72595fbd-737e-37f9-bdc4-565671582d23/tab/publications) *(2005). Communication disorders following stroke: First step toward a new fluency protocol.* [*Brain and Language*](https://www.infona.pl/resource/bwmeta1.element.elsevier-b25fd841-b023-3b75-bdad-beb74b2bd278/tab/jContent)*,*[*2005*](https://www.infona.pl/resource/bwmeta1.element.elsevier-b25fd841-b023-3b75-bdad-beb74b2bd278/tab/jContent/facet?field=%5ejournalYear&value=%5e_02005)*,*[*95*](https://www.infona.pl/resource/bwmeta1.element.elsevier-b25fd841-b023-3b75-bdad-beb74b2bd278/tab/jContent/facet?field=%5ejournalYear%5ejournalVolume&value=%5e_02005%5e_00095)*(*[*1*](https://www.infona.pl/resource/bwmeta1.element.elsevier-b25fd841-b023-3b75-bdad-beb74b2bd278/tab/jContent/facet?field=%5ejournalYear%5ejournalVolume%5ejournalNumber&value=%5e_02005%5e_00095%5e_00001)*):165-166.*

*13. Patrick J Doyle, Malcolm R McNeil, Joseph M Mikolic, Luis Prieto, William D Hula, Amy P Lustig, Katherine Ross, Julie L Wambaugh, Leslie J Gonzalez-Rothi, Roberta J Elman (2004). The Burden of Stroke Scale (BOSS) provides valid and reliable score estimates of functioning and well-being in stroke survivors with and without communication disorders. J Clin Epidemiol. 2004 Oct;57(10):997-1007.*

*14. Monica Lavoie, Joël Macoir, Nathalie Bier(2017). Effectiveness of technologies in the treatment of post-stroke anomia: A systematic review. J Commun Disord. Jan-Feb 2017; 65:43-53.*

*15. G T Kpadonou, E Alagnidé, D Niama-Natta, G Houngbédji, N Adjaka* *(2013). Verbal communication disorders in brain damaged post-stroke patients in Benin. Ann Phys Rehabil Med. 2013 Dec;56(9-10):663-72.*

*16. Marc Rousseaux, Walter Daveluy, Odile Kozlowski (2010). Communication in conversation in stroke patients. J Neurol. 2010 Jul;257(7):1099-107.*

*17. Hartig T, Mitchell R, De Vries S, Frumkin H. Nature and health. Annual review of public health. 2014; 35:207-28.*

*18. Elliot AJ, Maier MA. Color psychology: Effects of perceiving color on psychological functioning in humans. Annual review of psychology. 2014; 65:95-120.*

*19. Lu X, Suryanarayan P, Adams Jr RB, Li J, Newman MG, Wang JZ, editors. On shape and the computability of emotions. Proceedings of the 20th ACM international conference on Multimedia; 2012.*