



استفاده از بازی‌ها در یک سیستم آموزشی هوشمند جهت بهبود اختلال در عملکردهای اجرایی مغز کودکان

رضا نقی زاده^{۱*}، سید امیر حسن منجمی^۲، عاطفه احمدی علون آبادی^۳، بیژن

شوشتریان^۴

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر-هوش مصنوعی، دانشگاه اصفهان

Rezanaghizadeh7@yahoo.com

۲- دانشیار و عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی کامپیوتر- گروه هوش مصنوعی، دانشگاه اصفهان

amonadjemi@yahoo.co.uk

۳- استادیار و عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی کامپیوتر، موسسه آموزش عالی علوم و فناوری

سپاهان

Atefeh.ahmadi@gmail.com

۴- استادیار و عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی کامپیوتر- گروه هوش مصنوعی، دانشگاه اصفهان

shoushtarian@aim.com

چکیده

اختلال در عملکردهای اجرایی شامل ضعف در مجموعه‌ای کلیدی از مهارت‌های مغزی می‌باشد. مغز انسان برای رسیدگی به کارها و اصلاح به هم ریختگی‌ها به این مهارت‌ها نیاز دارد. اختلال در این عملکرد در تمام رده‌های سنی مشاهده می‌شود. وجود این اختلال در کودکان می‌تواند در جنبه‌های مختلف زندگی آن‌ها در محیط خانواده، جامعه، مدرسه و آینده‌ی آن‌ها تأثیر بگذارد، بنابراین توجه به این دوره سنی جهت تشخیص و بهبود این اختلال از اهمیت بالایی برخوردار است. بازی‌های رایانه‌ای پیشنهادی بسیار خوب برای کمک به بهبود این اختلال می‌باشند. از طرفی سیستم‌های آموزش هوشمند که آموزش شخصی و سفارشی برای یادگیرنده ارائه می‌دهند، از بازدهی بالایی در امر آموزش برخوردار هستند. بنابراین استفاده از بازی‌های کوچک به عنوان محتوای آموزشی این سیستم‌ها روشی بسیار خوب برای آموزش و بهبود اختلال در مهارت‌های اجرایی می‌باشد که با ترکیب ویژگی‌های بازی و سیستم آموزشی هوشمند نتایج مثبتی به همراه دارد. در این پژوهش چنین سیستمی برای چهار مورد از مهارت‌های اجرایی طراحی شده و برای هر مهارت تعدادی از بازی‌ها که تأثیر مثبت آن‌ها در مهارت مورد نظر از قبل مشخص شده، به عنوان محتوای آموزشی تعبیه شده است. این سیستم در یک مطالعه‌ی مداخله‌ای تجربی بر روی تعدادی از کودکان ۸-۱۲ سال که دارای اختلال در این عملکرد هستند اجرا و نتایج توسط آزمون‌های روانشناسی مربوطه مورد بررسی قرار می‌گیرند.

کلمات کلیدی: اختلال در عملکرد اجرایی، بازی، سیستم آموزشی هوشمند، آموزش شخصی و سفارشی



۱- مقدمه

عملکرد اجرایی^۱ مجموعه‌ای از مهارت‌های مغزی است که توسط ناحیه‌ای از مغز به نام لوب پیشانی^۲ کنترل میشوند[۱]. از جمله مهم‌ترین این مهارت‌ها عبارتند از: برنامه‌ریزی و اولویت‌بندی، سازمان‌دهی، حافظه‌ی کاری^۳، شروع کار یا تکلیف، تفکر انعطاف‌پذیر، خودنظارتی، مدیریت احساسات و کنترل انگیزش^۴ [۲]. اختلال در این عملکرد باعث میشود که انسان در کارهایی که به یک یا تعدادی از این مهارت‌ها نیاز داشته باشد با چالش‌رو به‌رو شود. برای مثال مشکل در برنامه‌ریزی پروژه‌های درسی، تخمین مدت زمانی که یک پروژه برای تکمیل شدن نیاز دارد، گفتن داستان (به صورت شفاهی یا نوشتاری)، حفظ کردن و به یاد آوردن از جمله اثرات و نشانه‌های اختلال در عملکرد اجرایی میباشد. برخی از انسان‌ها به صورت مادرزادی با عملکرد اجرایی ضعیف به دنیا می‌آیند. همچنین افرادی که دارای نقص توجه- بیش‌فعالی^۵، افسردگی یا ناتوانایی‌های یادگیری^۶ هستند، معمولاً در این عملکرد دچار ضعف هستند. صدمه‌ای به قسمت جلویی مغز میتواند به این عملکرد آسیب وارد کند. همچنین آسیب‌های بیماری آلزایمر یا سکته‌ی مغزی میتواند مشکلاتی برای این عملکرد ایجاد کند[۱]. رشد عملکردهای اجرایی از سن دو سالگی آغاز و در سن ۳۰ سالگی کامل می‌شود، بنابراین توجه به دوران کودکی برای شناسایی و بهبود اختلال در عملکردهای اجرایی از اهمیت بالایی برخوردار است[۳].

نویسندگانی همچون پیاژت و وایگوتسکی^۷ معتقدند که بازی یک امر ضروری برای رشد فرآیندهای شناختی و احساسی-شخصی کودکان می‌باشد و مهارت‌های شناختی ارتباط تنگاتنگی با بازی‌های سنتی دارند که می‌تواند به بازی‌های ویدیویی نیز تعمیم داده شود[۴]، [۵]. همچنین طبق آخرین تحقیقات همان‌طور که ورزش‌ها بدن را تمرین می‌دهند، بازی کردن نیز مغز را تمرین می‌دهد. زمانی که یک کودک برای سرگرمی فوتبال میکند، بدن او از فعالیت فیزیکی این سرگرمی بهره‌میرد، به‌طور مشابه زمانی که کودک بازی کامپیوتری انجام میدهد، مغز او از فعالیت‌های شناختی و چالش‌های موجود در بازی سود میبرد[۶]، [۷]. بنابراین استفاده از بازی‌های مشخصی میتواند باعث تمرین دادن مسیرهای عصبی^۸ مربوط به مهارت‌های عملکرد اجرایی شود و آن‌ها را در مسیر صحیح پرورش دهد.

هدف از این مقاله ارائه‌ی یک سیستم آموزشی هوشمند است که از چهار چوب بازی برای کمک به بهبود اختلال‌های عملکرد اجرایی استفاده میکند. از بین اختلالات موجود، اختلال در مهارت‌های برنامه‌ریزی و اولویت‌بندی، حافظه‌ی کاری، تفکر انعطاف‌پذیر و کنترل انگیزش برای این سیستم انتخاب شده‌اند. مفهوم این چهار مهارت مختصراً به شرح زیر است[۲]:

- ✓ برنامه‌ریزی و اولویت‌بندی: تصمیم‌گیری برای هدف و تعیین مراحل و راه‌رسیدن به آن
- ✓ حافظه‌ی کاری: توانایی به‌خاطر سپردن و به یاد آوردن اطلاعات برای عمل فعلی
- ✓ تفکر انعطاف‌پذیر: توانایی ارائه‌ی راه‌حل‌های جدید زمانی که راه‌حل قبل به بن‌بست میرسد
- ✓ کنترل انگیزش: توانایی توقف و فکر کردن قبل از انجام هر عمل

¹ Executive Functioning

² Frontal lobe

³ Working memory

⁴ Impulse control

⁵ attention-deficit hyperactivity disorder(ADHD)

⁶ Learning disabilities

⁷ Piaget and Vigosky

⁸ Neural pathways



سیستم‌های آموزشی هوشمند^۱ برنامه‌های کامپیوتری هستند که هدفشان آماده کردن آموزش‌های مستقیم سفارشی و شخصی^۲ برای یادگیرنده می‌باشد [۸]. مهم‌ترین ویژگی این سیستم‌ها این است که محتوای آموزشی متفاوتی را برای یادگیرندگان مختلف بر اساس نیازهای شخصی آن‌ها آماده می‌کنند و آموزش، متناسب با مشخصات شناختی و هوش یادگیرنده تطبیق می‌یابد. ویژگی دیگر این سیستم‌ها این است که می‌توانند روند پیش روی یادگیرنده در اهداف یادگیری را به مربی او نمایش دهند. این سیستم‌ها از چهار استراتژی آموزشی شامل: پرسش و پاسخ، داربست^۳، کشف هدایت^۴ و یادگیری مبتنی بر بازی استفاده می‌کنند. استراتژی مبتنی بر بازی باعث ایجاد انگیزه در یادگیرنده جهت استفاده از سیستم می‌شود و عمل یادگیری به صورت ضمنی در حین بازی صورت می‌گیرد [۹]. با توجه به ویژگی‌های بیان شده برای این سیستم‌ها، این سیستم‌ها ابزاری قدرتمند برای آموزش مهارت‌های عملکرد اجرایی به کودکان می‌باشند.

۲-پیشینه پژوهش

امروزه بازی‌های جدی^۵ با هدف توسعه‌ی اهداف خاصی که فراتر از سرگرمی و عمدتاً آموزشی هستند طراحی می‌شوند. یک دیدگاه جدیدی وجود دارد که از بازی‌های جدی به عنوان یک ابزار ابتکاری در زمینه‌ی سلامتی استفاده می‌کند (بازی‌های سلامتی^۶) [۴].

طبق بررسی‌ها انجام شده در این پژوهش، بزرگترین تلاش در زمینه‌ی بهبود عملکردهای اجرایی به وسیله‌ی بازی‌ها، توسط تیم کارهای یادگیری برای کودکان^۷ با ریاست خانم دکتر رندی کالمن^۸ انجام شده است. این تیم یک سکوی^۹ آنلاین ساخته است که در آن اطلاعات جامعی برای کودکان دارای اختلالات یادگیری از جمله اختلال در عملکرد اجرایی ارائه شده است. این سکو مجموعه‌ای از بازی‌ها را به تفکیک نوع مهارت‌های اجرایی، دامنه‌ی سنی و درجه‌ی مغز^{۱۰} آماده کرده است [۶].

پیر پرنس^{۱۱} و همکارانش در پژوهشی یک برنامه‌ی آموزشی مبتنی بر بازی برای عملکردهای اجرایی طراحی کرده و اثرات آن را بر روی کودکانی که دارای نقص توجه-بیش‌فعالی و مشکلات کنترل شناختی هستند بررسی کردند. این بازی که "بازی مغز براین"^{۱۲} نام دارد مهارت‌های حافظه‌ی کاری، کنترل انگیزش و انعطاف‌پذیری شناختی را در قالب بازی آموزش می‌دهد. با آزمایش این بازی بر روی چهل کودک (۸-۱۲ سال) که دارای نقص توجه-بیش‌فعالی هستند، مشاهده شده است که کودکان در شرایط آموزش عملکردهای اجرایی به طور معناداری در عملکردهای اجرایی مربوط به والدین (

¹ Intelligent tutoring systems

² personalized

³ Scaffoldin

⁴ Guided Discovery

⁵ Serious games

⁶ Health games

⁷ LearningWorks for Kids (LWK)

⁸ Randy Kulman

⁹ Platform

¹⁰ Brain grade

¹¹ Pier Prins

¹² Braingame Brian



طبق نمره تست (BRIEF^۱) و رفتارهای مربوط به نقص توجه-بیش‌فعالی (طبق مقیاس مشکلات رفتاری ناکارآمد^۲) بهبود یافته‌اند [۱۰].

در مقاله‌ای با عنوان "آیا بازی‌های ویدیویی می‌توانند عملکردهای اجرایی را بهبود بخشند؟"، تانیا ماندجار^۳ و همکارانش تاثیر بازی‌های ماجراجویی-عملی را بر رشد مهارت‌های شناختی که به عملکرد اجرایی مربوط می‌شوند، مورد بررسی قرار داده‌اند. در این پژوهش گروهی از نوجوانان ۸-۱۲ ساله مورد آزمایش قرار گرفته‌اند. این آزمایش شامل دو مرحله بوده است. مرحله‌ی اول با هدف تعریف یک مدل شناختی از کودکان و از طریق ارزیابی روانشناسی ENFEN^۴ انجام شده است و در مرحله‌ی دوم شرکت کنندگان در ضبط داده‌های EEG^۵ در حالی که از بازی‌های ویدیویی استفاده می‌کردند، مورد بررسی قرار گرفتند. با مشاهده‌ی سیگنال‌های EEG مشخص شد که که الکترودهای مربوط به لب پیشانی مغز (مربوط به مهارت‌های عملکرد اجرایی) در هنگام انجام فعالیت‌های ENFEN و استفاده از بازی‌های ویدیویی، فعالیت بالایی دارند در حالی که الکترودهای سایر ناحیه‌ها فعالیت پایینی در این زمان نشان می‌دهند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که بازی‌های ویدیویی-ماجرای-عملی، فرآیندهای شناختی مربوط به عملکرد اجرایی را رشد می‌دهند [۴].

AttenGo یک وب‌سایت است که یک برنامه‌ی آموزشی مغز آنلاین فراهم می‌کند و به کودکان و بزرگسالان دارای نقص توجه-بیش‌فعالی کمک می‌کند توجه، تمرکز و عملکرد اجرایی خود را بهبود بخشند. این برنامه مغز را به منظور تمرکز، غلبه بر حواس پرتی و توسعه‌ی مهمترین توابع اجرایی در زندگی روزمره، مانند مهار انگیزش، تصمیم‌گیری، سازمان‌دهی و حافظه‌ی کاری، آموزش می‌دهد. برنامه AttenGo نه تنها برنامه‌ی شخصی‌سازی شده‌ای ایجاد می‌کند که به نیازهای فردی شخص کمک می‌کند، بلکه شامل ارزیابی‌های دوره‌ای و طیف گسترده‌ای از نتایج مقیاس شده برای نظارت بر پیشرفت کودک یا بزرگسال می‌باشد [۱۱].

TBITutor یک سیستم آموزشی هوشمند است که در قالب پروژه‌ای در مرکز Cbirt^۶ (مرکز تحقیق و آموزش روی صدمات مغز) در حال انجام می‌باشد. هدف این سیستم این است که مشکلاتی که در اثر صدمه به مغز در عملکرد اجرایی مغز جوانان ایجاد شده است، بهبود بخشد. این پروژه هم اکنون در حال تکمیل است [۱۲].

با توجه به بررسی‌های انجام شده در پژوهش‌های گذشته، سیستم آموزشی هوشمندی که مهارت‌های عملکرد اجرایی را در قالب بازی به کودکان آموزش دهد تا به حال مورد توجه قرار نگرفته است، در حالی که ترکیب ویژگی‌های سیستم‌های آموزشی هوشمند با ویژگی‌های یادگیری مبتنی بر بازی می‌تواند اثرات مثبت زیادی در بهبود اختلالات عملکرد اجرایی داشته باشد.

۳-روش

۳-۱-روش تحقیق، جامعه آماری و نمونه

این پژوهش با توجه به اهداف از نوع کاربردی-بنیادی و بر حسب شیوه‌ی جمع‌آوری داده‌ها از نوع مداخله‌ای تجربی است. جامعه‌ی مورد مطالعه در این پژوهش کودکان ۸-۱۲ ساله هستند که در استان اصفهان دارای اختلال در مهارت‌های برنامه

^۱ Behavior rating inventory of executive functions

^۲ Disruptive Behavior Problems Scale

^۳ Tania Mondéjar

^۴ Neuropsychological assessment of executive functions in children

^۵ electroencephalogram

^۶ The Center on Brain Injury Research and Training



ریزی و اولویت بندی، حافظه ی کاری، انعطاف پذیری فکری و کنترل انگیزش میباشند. روش نمونه گیری، نمونه گیری غیر احتمالی آسان است. منابع در دسترس برای نمونه گیری مراکز روان شناسی و مدارس اصفهان هستند. تعداد ۲۰ نفر از کودکان ۸-۱۲ سال این منابع بعد از تکمیل پرسش نامه ی BRIEF و اطمینان از تشخیص توسط آزمون هوشمند^۱ WISC به عنوان نمونه ی پژوهشی انتخاب میشوند و به گونه ای تصادفی در دو گروه آزمایش (۱۰) و کنترل (۱۰) قرار میگیرند.

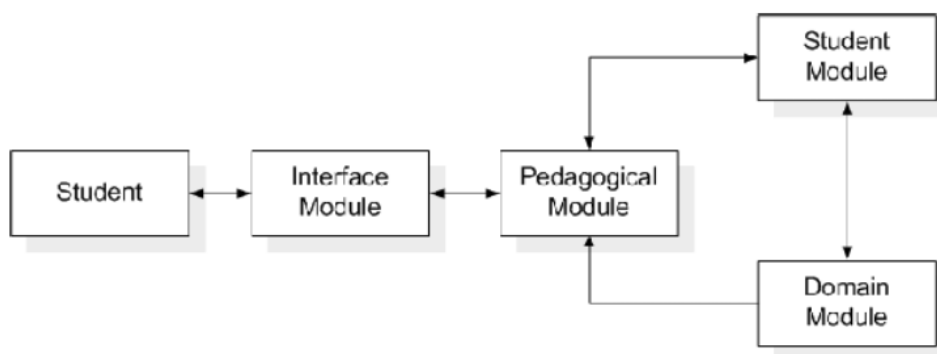
۳-۲-۲- ابزارها

۳-۲-۱- پرسش نامه ی BRIEF: پرسش نامه ی امتیاز رفتار در عملکرد اجرایی یک ابزار معروف در زمینه ی عملکرد اجرایی میباشد. این پرسش نامه شامل نسخه های والدین و مربیان شامل ۸۶ سوال در مورد مهارت های عملکرد اجرایی کودک میباشد. نسخه های مختلفی برای دامنه ی سنی متفاوت از پیش دبستانی تا جوانان و بزرگسالان وجود دارد. همچنین یک فرم خود اظهاری برای کودکان مدرسه ای جهت پر کردن موجود است. این فرم ها با یکدیگر مقایسه میشوند تا مناطقی که والد، مربی و خود کودک دارای اختلال میبینند، با دقت مشخص شود. در این آزمون ۸ مهارت بیان شده برای عملکرد اجرایی مقیاس دهی و نمره دهی میشوند[۲].

۳-۲-۲- آزمون هوشمند WISC: برای اطمینان از تشخیص صحیح نمونه ها بعد از پرسش نامه ی BRIEF، نمونه ها در یک آزمون هوشمند به نام مقیاس هوشی وکسلر برای کودکان (WISC-IV) مورد بررسی قرار میگیرند. این آزمون مخصوص دامنه ی سنی ۶ تا ۱۶ سال میباشد و برای کودکان زیر ۶ سال نسخه ای از آن به نام WPPSI-IV^۲ استفاده میشود. این آزمون تصویر بهتری از پتانسیل واقعی کودک نشان میدهد، مثلاً این آزمون نشان میدهد که کودک در درک کلامی عالی است اما در به یاد آوردن سریع اطلاعات دچار مشکل است[۲، ۱۳].

۳-۳- بازی

یک سیستم آموزشی هوشمند از چهار قسمت تشکیل شده است: ماژول دامنه یا دانش آموزشی، ماژول دانش آموز، ماژول آموزش و ماژول رابط کاربر بین سیستم و یادگیرنده. این چهار قسمت و نحوه ی ارتباط آن ها در شکل ۱ نمایش داده شده است[۹]:



شکل ۱- اجزاء سیستم آموزشی هوشمند و نحوه ی ارتباط آن ها

^۱ Wechsler Intelligence Scale for Children

^۲ Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence



سومین کنفرانس ملی و اولین کنفرانس بین‌المللی

«بازی‌های رایانه‌ای؛ فرصت‌ها و چالش‌ها»

بهمن‌ماه ۱۳۹۶ – دانشگاه اصفهان

ماژول دامنه : در این ماژول دانش محتوایی که قرار است به یادگیرنده آموزش داده شود، قرار می‌گیرد. دانش محتوای در سیستم مورد نظر ما بازی‌های درمانی مهارت‌های اجرایی هستند. همان‌طور که در بخش قبل بیان شد، تیم LWK مجموعه‌ای از بازی‌ها برای مهارت‌های مختلف عملکرد اجرایی ارائه کرده است. در بازی طراحی شده در این پژوهش برای هر یک از چهار مهارت اجرایی در نظر گرفته شده، تعدادی از بازی‌های تیم LWK برای دامنه‌ی سنی ۸-۱۲ سال با درجات سختی متفاوت (از پایین تا بالا) در نظر گرفته شده و در ماژول دامنه قرار گرفته است [۹]. نمونه‌ای از بازی‌های تیم LWK برای مهارت برنامه‌ریزی به همراه اطلاعات آن و همچنین قرار دادن تعدادی از بازی‌های این مهارت در ماژول دامنه، در شکل ۲ نشان داده شده است.



Mini-Guide: Onirim

Posted Sep 2, 2017

Game Type: Board Game, Puzzle

Platform/Console: Android, iPad, iPhone

LWK Recommended Age: 8+

Thinking Skills Used: Focus, Planning

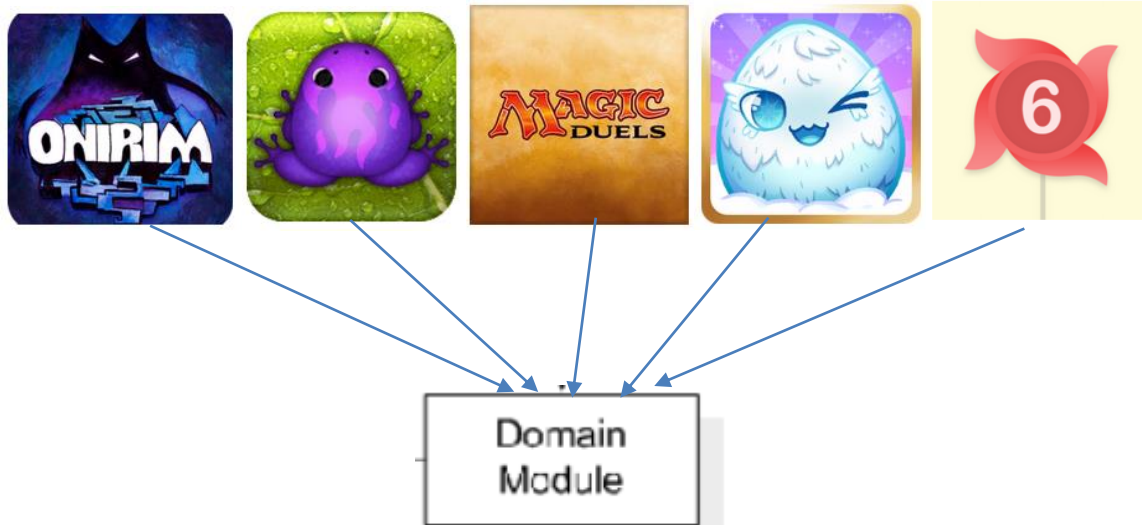
LQ: 8.8

Brain grade: 8.6

Fun score: 9.0



Android | iOS



شکل ۲- نمونه‌ای از بازی‌های تیم LWK برای مهارت برنامه‌ریزی و قرار دادن آن‌ها در ماژول دامنه

ماژول دانش آموز : تمامی رفتار یادگیرنده در طول بازی (برنامه‌ی آموزشی) در این ماژول ضبط می‌شود و برای استدلال و تطابق ماژول دامنه با نیازهای یادگیرنده استفاده می‌شود. این ماژول سه وظیفه بر عهده دارد: (۱) جمع‌آوری داده از یادگیرنده و درباره‌ی یادگیرنده، (۲) استفاده از داده‌ها برای ایجاد نمایشی از دانش و فرآیند یادگیری یادگیرنده با استراتژی‌های یادگیری ماشین^۱ (۳) انتخاب استراتژی آموزشی بهینه برای ارائه‌ی اطلاعات دامنه (بازی‌ها) بر اساس مدل دانش یادگیرنده. این ماژول در واقع هوش سیستم‌های آموزشی هوشمند را شکل می‌دهد [۹].

¹ Machine learning



ماژول استراتژی آموزشی : این ماژول به عنوان یک مربی مجازی عمل میکند و مطالب آموزشی (بازی ها) را در یک ترتیب مناسب و بر اساس دانش یادگیرنده و سبک یادگیری آن‌ها ارائه میدهد. این ماژول یک بخش کنترل کننده^۱ دارد. زمانی که کودک با این ماژول تعامل برقرار میکند، کنترل کننده به ماژول دانش آموز برای مدل و مشخصات یادگیرنده و به ماژول دامنه برای اطلاعات محتوا (بازی ها) دسترسی پیدا میکند و بازی مناسب را بر اساس توانایی کودک انتخاب میکند[۹].

ماژول رابط کاربر : این ماژول مکالمه و ارتباط سیستم با کودک و طرح بندی صفحه ی نمایش را کنترل میکند[۹]. در بازی طراحی شده در این پژوهش از موتور بازی سازی یونیتی دو بعدی برای ساخت بازی استفاده شده است. محیط بازی شبیه محیط بازی های فکری قدیمی می باشد. پس از تشخیص نوع مهارت اجرایی که کودک در آن اختلال دارد توسط پیش آزمون ها، مهارت اجرایی مورد نظر انتخاب میشود و کودک وارد محیط بازی میگردد. با انداخته شدن منچ، حرکت کاراکتر کودک در محیط بازی آغاز میشود. با رسیدن کودک به خانه های مشخص یکی از بازی های موجود در ماژول دامنه توسط ماژول آموزش انتخاب و به کودک نمایش داده میشود. کودک پس از آموزش نحوه ی بازی، بازی را انجام میدهد و نمره ای با توجه به میزان موفقیت در بازی میگیرد و این نمره در ماژول دانش آموز ثبت میشود. بر اساس این امتیاز روند ادامه ی حرکت کاراکتر کودک در محیط بازی تصمیم گیری میشود. برای مثال در صورت شکست در بازی کاراکتر کودک به پایین مسیر برگردانده میشود و باید مسیر قبلی را تکرار کند. همچنین در صورت موفقیت کودک در بازی، منچ انداخته میشود و کاراکتر کودک در مسیر بازی به جلو حرکت میکند. هنگام رسیدن به خانه ی مشخص بعدی، بازی دیگری با درجه سختی متفاوت بر اساس امتیازات قبلی کودک برای او نمایش داده میشود. لازم به ذکر است که روند پیش روی و یادگیری کودک در مهارت مورد نظر ثبت میشود و بعد از اتمام یا حین روند بازی قابل مشاهده برای کودک و مربیان او میباشد. تصویری از بازی در شکل ۳ نمایش داده شده است :



شکل ۳- تصویری از رابط کاربری بازی

¹ controller



۳-۴- روش اجرا

پس از نمونه‌گیری کودکان توسط پرسش‌نامه ی BRIEF و آزمون هوشمند WISC و قرار دادن آن‌ها در دو گروه آزمایش و کنترل، گروه آزمایش به مدت ۸ جلسه به صورت هفته‌ای ۲ روز با بازی طراحی شده، آموزش می‌بینند. این مداخله در گروه کنترل انجام نمی‌شود. پس از پایان ۸ جلسه بار دیگر پرسش‌نامه ی BRIEF و آزمون هوشمند WISC اجرا می‌شوند و نتایج به دست آماده توسط روش‌های آماری مورد بررسی قرار می‌گیرند.

۸- نتایج و بحث

این پژوهش در حال حاضر در حال پیاده‌سازی و تست می‌باشد. اما با توجه به مطالب بیان شده در بخش پیشینه ی تحقیق، تحقیقات دیگر نشان می‌دهند هنگامی که بازی‌های مرتبط با عملکرد اجرایی انجام می‌شوند، لب پیشانی مغز که مرتبط با این مهارت‌ها است فعال می‌شوند [۴]. از طرفی تمرین دادن مغز باعث پرورش دادن مسیرهای عصبی در قسمت لب پیشانی می‌شود [۶]؛ [۱۱] و بنابراین می‌تواند اختلالات آن‌ها را بهبود بخشد. همچنین تحقیقات دیگر نشان می‌دهند که استفاده از سیستم‌های آموزشی هوشمند برای آموزش یک به یک باعث افزایش عملکرد یادگیری تا دو برابر انحراف معیار می‌شود [۱۴]. بنابراین ترکیب ویژگی‌های این دو استراتژی منطقی‌تر نتایج مثبتی در بهبود اختلالات عملکرد اجرایی خواهد داشت. در ادامه لازم است که نتایج استفاده از سیستم این پژوهش با نتایج استفاده از بازی‌ها به صورت منحصر جهت بهبود اختلالات عملکرد اجرایی و همچنین با نتایج استفاده از روش‌های کلاسیک روان‌شناسی مقایسه شود. توسعه ی این سیستم برای سایر مهارت‌های اجرایی و همچنین تغییر محیط بازی به بازی‌های سه بعدی و واقعیت مجازی از اهداف آینده می‌باشند.



۱۰-مراجع

1. What is executive function?. (April 27, 2015). Retrieved October18 , 2016 from WebMD on the World Wide Web: <http://www.webmd.com/add-adhd/guide/executive-function#2>
2. Morin, Amanda. (Mar 19, 2014). Understanding Executive Functioning Issues. Retrieved October 19, 2016 from Undrestood on the World Wide Web: <https://www.understood.org/en/learning-attention-issues/child-learning-disabilities/executive-functioning-issues/understanding-executive-functioning-issues>
3. Executive Function Disorder: Overview and Facts. Retrived January 5,2018 from World Wide Web : <https://www.additudemag.com/>
4. . Ambient Intelligence for Health: First International Conference, AmiHEALTH 2015, Puerto Varas, Chile, December 1-4, 2015, Proceedings
5. McFarlane, A., Sparrowhawk, A., Heald, Y.: Report on the educational use of games: an exploration by TEEM of the contribution which games can make to the education process (2002)
6. LearningWorks for Kids. Retrived January 5,2018 from World Wide Web : <http://learningworksforkids.com/the-science-of-play/>
7. center on the developing child-Harvard University. Retrived January 5,2018 from World Wide Web : <https://developingchild.harvard.edu>
8. Vol. 308. Roger Nkambou, Jacqueline Bourdeau, and Riichiro Mizoguchi (Eds.) Advances Intelligent Tutoring Systems, 2010, Softcover ISBN 978-3-642-26452-8
9. Development of an intelligent tutoring system framework for game based learning: M. Tech thesis, IIT Bombay, Kumar, Praveen, June 2012
10. . “Braingame Brian”: toward an executive function training program with game elements for children with ADHD and cognitive control problems
11. Attengo. . Retrived January 5,2018 from World Wide Web <https://www.brainscape.com/blog/2014/12/attengo/>
12. Tbitutor. . Retrived January 5,2018 from World Wide Web <https://cbirt.org/research/current-projects/tbitutor-intelligent-tutoring-system-improve-educational-outcomes-youth>
13. Kaplan, Robert M.; Saccuzzo, Dennis P. (2009). Psychological Testing: Principles, Applications, and Issues (Seventh ed.). Belmont (CA): Wadsworth. p. 262 (citing Wechsler (1958) The Measurement and Appraisal of Adult Intelligence). ISBN 978-0-495-09555-2. Lay summary (9 November 2010).