



دانشگاه شهید بهشتی  
دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر

عنوان پروژه  
طراحی و پیاده‌سازی بازی واقعیت مجازی به هدف تقویت حافظه بصری کودکان

پروژه کارشناسی مهندسی کامپیوتر

دانشجو:  
عرفان رفیعی اسکوئی

استاد راهنما:  
دکتر منیره عبدوس

زمستان ۱۴۰۲

## چکیده

در چشم انداز در حال تکامل آموزش، چالشی در حفظ روش‌های سنتی توسعه مهارت شناختی مرتبط با کودکان تکنولوژی محور امروزی ادامه دارد. تحقیقات موجود تمایل دارند تا به طور جداگانه به اکتشاف کاربردهای بازی یا واقعیت مجازی بپردازند و اغلب هم‌افزایی که در پتانسیل ترکیبی آن‌ها نهفته است را از دست می‌دهند. پروژه ما با ارائه یک رویکرد جدید که به طور هماهنگ هم بازی و هم واقعیت مجازی را برای یک راه حل جامع تر ادغام می‌کند، به این شکاف می‌پردازد. بازی‌های حال حاضر کلینیک‌های روانشناسی، در حالی که در پرورش مهارت‌های شناختی موثر هستند، برای درگیر کردن کودکان مدرن غوطه ور در فناوری دیجیتال تلاش می‌کنند. این امر نگرانی‌هایی را در مورد اثربخشی تجارب یادگیری بنیادی که برای شکل دادن به قابلیت‌های یادگیری آینده کودک حیاتی است، ایجاد می‌کند. رشد مهارت شناختی برای سفر یادگیری کودک بسیار مهم است. همچنان که تکنولوژی به بازتعریف نحوه تعامل کودکان با جهان ادامه می‌دهد، نیاز مبرمی به انطباق و احیای رویکردهای سنتی برای پاسخگویی به ترجیحات و انتظارات نسل دیجیتال امروزی وجود دارد. پروژه ما تلاش می‌کند تا با کنار هم قرار دادن کارایی اثبات شده بازی‌های روانشناسی با جذابیت همه جانبه واقعیت مجازی، توسعه مهارت شناختی را دوباره تصور کند. معرفی عناصر بازی این تجربیات را به ماجراجویی‌های پویا تبدیل می‌کند و کودکان را به مشارکت فعال در سفر رشد شناختی خود ترغیب می‌کند. پروژه ما با جدا شدن از پارادایم‌های تحقیقاتی قبلی، پیشگام یک استراتژی جامع است که از نقاط قوت بازی‌های رایج حال حاضر، ماهیت همه جانبه واقعیت مجازی و پویایی انگیزشی بازی بهره می‌برد. این ادغام منحصر به فرد یک سکوی جذاب ایجاد می‌کند که نه تنها روش‌های رایج را با عصر دیجیتال تطبیق می‌دهد، بلکه تعامل و اشتیاق را در میان فراگیران مورد هدف یعنی کودکان تقویت می‌کند. در نتیجه، پروژه ما یک تغییر پارادایم در تقاطع تکنولوژی و آموزش را نشان می‌دهد. با پرداختن به محدودیت‌های تحقیقات موجود و پذیرش یک رویکرد جامع، ما مشتاق بازتعریف توسعه مهارت شناختی هستیم. این اقدام فراتر از حوزه‌های بازی و واقعیت مجازی، گواهی بر پتانسیل تحول آفرین ادغام فناوری با شیوه‌های رایج حال حاضر دنیا است و نوید تاثیر مثبت بر چشم انداز توسعه شناختی برای نسل‌های آینده را می‌دهد.

**واژگان کلیدی:** بازی واقعیت مجازی – روانشناسی بالینی – توانایی‌های شناختی – حافظه بصری کودکان

## فهرست مطالب

فصل اول: کلیات.....	۱
۱-۱ مقدمه .....	۲
۲-۱ بیان مسئله.....	۳
۱-۲-۱ چالش‌های دنیای معاصر.....	۳
۲-۲-۱ کودکان، مخاطبین این مسئله.....	۴
۳-۲-۱ ارزش‌های روش پیشنهادی.....	۵
۳-۱ کلیات پروژه .....	۶
۳-۱-۱ نقشه راه.....	۶
۴-۱ ساختار پروژه .....	۱۰
فصل دوم: مفاهیم پایه و کارهای مرتبط.....	۱۱
۱-۲ مقدمه .....	۱۲
۲-۱-۲ مطالعات و تحقیقات انجام شده در گذشته.....	۱۵
۳-۱-۲ بررسی‌های انجام شده در مورد ارتباط بازی‌مانندسازی و تمرکز.....	۱۷
۴-۱-۲ بررسی‌های انجام شده در مورد ارتباط بازی‌مانندسازی و حافظه کاری.....	۱۸
۵-۱-۲ توجه‌های تمایز پروژه با پژوهش‌های پیشین.....	۱۹
۲-۲ جمع‌بندی .....	۱۹
فصل سوم: روش پیشنهادی و نتیجه‌گیری .....	۲۰
۱-۳ مقدمه .....	۲۱
۲-۳ ساختار پروژه .....	۲۱
۳-۳ پیاده‌سازی پروژه .....	۲۱
۳-۳-۱ بررسی و مقایسه سکوهاى توسعه بازی و واقعیت مجازی.....	۲۲
۲-۳-۳ آماده‌سازی محیط یونیتی برای توسعه بازی و واقعیت مجازی.....	۲۳
۳-۳-۳ آماده‌سازی صحنه روایت بازی.....	۲۴
۴-۳-۳ فراهم‌سازی سیستم نور مناسب برای محیط بازی.....	۲۶
۵-۳-۳ پیاده‌سازی سیستم کنترل چرخش تکه‌های جورچین.....	۲۹
۶-۳-۳ پیاده‌سازی سیستم جای‌گذاری در جورچین.....	۳۱
۷-۳-۳ پیاده‌سازی سیستم برش و جای‌گذاری عکس بر روی وجه‌های مکعب.....	۳۳
۸-۳-۳ پیاده‌سازی بازی ساخت جورچین تصاویر با تکه‌های مکعب.....	۳۴
۹-۳-۳ پیاده‌سازی سیستم راهبری خودکار.....	۳۶

۳۶	.....۱۰-۳-۳ پیاده‌سازی بازی انتخاب
۳۷	.....۴-۳ روش ارزیابی
۳۸	.....۵-۳ جمع‌بندی
۳۸	.....۶-۳ گام‌های آتی

## فهرست شکل‌ها

- شکل ۱-۳ مونوره‌های بازی‌سازی ..... ۲۳
- شکل ۲-۳ محیط روایت بازی جورچین ..... ۲۶
- شکل ۳-۳ محیط روایت بازی انتخاب ..... ۲۶
- شکل ۴-۳ محیط روایت بازی جورچین بدون سیستم نور ..... ۲۸
- شکل ۵-۳ محیط روایت بازی جورچین با سیستم نور ..... ۲۸
- شکل ۶-۳ محیط روایت بازی انتخاب بدون سیستم نور ..... ۲۹
- شکل ۷-۳ محیط روایت بازی انتخاب با سیستم نور ..... ۲۹
- شکل ۸-۳ سیستم چرخش تکه‌های جورچین ..... ۳۱
- شکل ۹-۳ سیستم جای‌گذاری در جورچین ..... ۳۲
- شکل ۱۰-۳ برش تصویر اصلی و جایگذاری تصاویر بر روی مکعب‌ها ..... ۳۴
- شکل ۱۱-۳ جورچین با ۴ تکه مکعب ..... ۳۵
- شکل ۱۲-۳ جورچین با ۹ تکه مکعب ..... ۳۵
- شکل ۱۲-۳ جورچین با ۱۶ تکه مکعب ..... ۳۵
- شکل ۱۴-۳ سیستم راهبری خودکار ..... ۳۶
- شکل ۱۵-۳ تصویر راهنما در بازی انتخاب ..... ۳۷
- شکل ۱۶-۳ انتخاب شی مطابق با تصویر راهنما ..... ۳۷

## فصل اول: کلیّات

### ۱-۱ مقدمه

می‌توان توانایی شناختی<sup>۱</sup> را به توانایی مغز انسان برای پردازش، نگهداری، و استخراج اطلاعات اشاره داد. این مسئله تا حد زیادی بر فهم افراد از این دنیای ملموس و یادگیری مفاهیم مختلف تأثیر می‌گذارد. توانایی شناختی انسان شامل حافظه کاری، تمرکز، ادراک، استدلال، قضاوت و تصمیم‌گیری است. در این رده، حافظه کاری<sup>۲</sup> و تمرکز<sup>۳</sup> دو توانایی شناختی اساسی به شمار می‌روند. حافظه کاری قادر است اطلاعات را به صورت موقت پردازش و نگهداری کند، به خصوص زمانی که افراد درگیر فعالیت‌های ذهنی پیچیده هستند. مطالعات انجام شده بر روی این موضوع نیز ارتباط سطح شناختی افراد را با حافظه کاری آنان اثبات کرده‌اند [۱-۲]. در بررسی‌ها در حوزه حافظه کاری نشان داده شده است که فرآیند یادگیری زبان‌های غیر بومی ارتباط مستقیمی با حافظه کاری دارد [۳-۴]. محققان در مطالعات خود توجه ویژه‌ای به پایداری و تداوم تمرکز در فعالیت‌های روزانه دارند. با این حال، آموزش شناختی رایج امروزه عمدتاً با جمع‌آوری داده‌ها برای تکمیل یک وظیفه شناختی واحد برای قضاوت و بهبود انجام می‌شوند. فرآیند در حال اجرا به دلیل عدم پویایی، برای انسان‌های عصر تکنولوژی خسته‌کننده و تکراری به نظر می‌رسند که سبب می‌شود انگیزه‌ای برای انجام این فرآیند وجود نداشته باشد. در نتیجه، بهره‌وری و تاثیرگذاری این فرآیند کاهش می‌یابد. مطالعات و تحقیقات انجام شده نشان می‌دهد که وجود عناصر بازی مانند در این فرآیند می‌تواند بدون کاهش ارزش علمی آن، به جذاب‌تر بودن آن کمک کند که نتیجه‌ای جز افزایش اثربخشی و تاثیر بیشتر این فرآیند آموزشی نخواهد داشت [۵]. مقالات و مطالعات زیادی در حوزه استفاده از دنیای بازی‌ها در آموزش و تقویت مسائل گوناگون وجود دارد. همچنین، در حوزه تکنولوژی نو ظهور واقعیت مجازی نیز بررسی‌هایی انجام شده است. با استناد به این موارد، در این پروژه به دنبال یافتن اثربخشی و میزان تاثیرگذاری استفاده از بازی‌ها در دنیای واقعیت مجازی در حوزه آموزش به خصوص در تقویت حافظه بصری کودکان است. ما به دنبال افزایش تاثیرگذاری و بهره‌وری روش‌های رایج با اضافه کردن المان‌های بازی‌مانند در دنیایی غیر واقعی و مجازی هستیم. برای تحقق این هدف، در این پروژه به دنبال پیاده‌سازی بازی‌های رایج در کلینیک‌های روانشناسی بالینی و شبیه‌سازی آنان در محیط واقعیت مجازی هستیم. امید داریم با مهیاسازی محیطی جذاب، بتوانیم جامعه هدف پروژه یعنی کودکان را در این دنیای غیر واقعی غوطه‌ور کنیم و مفاهیم آموزشی را در قالب

---

<sup>1</sup> Cognitive Skill

<sup>2</sup> Working Memory

<sup>3</sup> Focus

## فصل اول: کلیات

بازی‌های شبیه‌سازی شده بگنجانیم تا کودکان آن‌ها را بهتر و سریع‌تر درک و جذب کنند. در نتیجه، به صورت مستقیم می‌توانیم تاثیر وجود المان‌های بازی‌مانند در محیط واقعیت مجازی را بر روی حافظه بصری کودکان بررسی و آزمایش کنیم. این رویکرد به ما این امکان را می‌دهد که تأثیر بازی و محیط واقعیت مجازی را بر مهارت‌های شناختی با دقت بررسی کنیم. از طریق مشاهده دقیق، جمع‌آوری داده‌ها و تجزیه و تحلیل، اندازه‌گیری تأثیر بازی و فناوری واقعیت مجازی بر مهارت‌های شناختی کودکان را به دست آوریم. این تلاش تحقیقاتی مزایای بالقوه فناوری در توسعه شناختی را بررسی می‌کند و همچنین اهداف آموزشی نوآورانه و موثر را برای آینده ساده‌تر می‌کند.

## ۲-۱ بیان مسئله

یکی از راه‌های جذب و افزایش وابستگی افراد به یک موضوع خاص، اضافه کردن مکانیزم‌ها و المان‌های بازی‌وار به آن موضوع است. اضافه کردن عناصر و المان‌های بازی به یک استفاده غیر بازی، تعریف بازی‌مانندسازی است [۶]. مطالعات زیادی بر روی افزایش تاثیر بازی‌مانندسازی در زمینه‌های مختلفی شده است. در حوزه آموزش، به طور مثال در درس ادبیات استفاده از این موضوع مورد بررسی قرار گرفته است [۷]. در حوزه سلامت، از این المان‌ها برای ترغیب بیشتر بیماران استفاده شده است [۸]. در حوزه تجاری، استفاده از عناصر بازی در مباحث مرتبط با مشارکت مورد بحث قرار گرفته است [۹]. اثرات مثبت بازی‌ها بر روی قابلیت شناختی مورد تجزیه و تحلیل و بحث گرفته‌است [۱۰]. تاثیر مثبت بازی‌ها را نیز در حوزه آموزش و یادگیری می‌توان یافت [۱۱]. مقالات و مطالعات در این حوزه به خوبی نشان می‌دهد که وجود المان‌ها و مکانیک‌های بازی ارتباط مستقیمی با میزان تاثیر مثبت بر روی توانایی‌های شناختی که حافظه بصری نیز یکی از آنان می‌باشد، دارد.

## ۱-۲-۱ چالش‌های دنیای معاصر

کودکانی که در دنیای دیجیتال فراگیر بزرگ می‌شوند، باعث ایجاد چالش‌های جدید برای روش‌های سنتی توسعه شناختی شده است. کودکان امروزی عمدتاً در محیط‌های دیجیتالی آشفته، که بر توانایی آن‌ها در مشارکت در تفکر متمرکز، انتقادی و حل مسئله تأثیر می‌گذارد، غرق می‌شوند. رویکردهای سنتی در تربیت کودکان به چالش‌های جدیدی برخورد کرده‌اند و در تلاش برای جذب توجه کودکان با رقابت با جذابیت فناوری هستند. فعالیت‌های دنیای واقعی که قبلاً



## فصل اول: کلیات

جذاب بوده‌اند، اکنون تحت تأثیر طبیعت جذاب و تعاملی تجربیات دیجیتال قرار می‌گیرند. تطابق با این تغییرات، نیاز به یک واکنش نوآورانه است - یک واکنش که توان فریبندگی فناوری مانند واقعیت مجازی را تایید کند و مهارت‌های لازم برای ایجاد تجربیات یادگیری متناسب با نسل فعلی کودکان را تسلط دهد.

در مواجهه با این چالش‌های در حال تحول، ادغام روش‌های سنتی با دنیای دیجیتال و جذب کودکان با استفاده از فناوری‌های امروزی به منظور تقویت مهارت‌های ضروری در زندگی آنان بسیار حیاتی است. مسئله حاضر، نمایانگر محصول لحظه حال است که تحولات فوری دیجیتال کنونی را بازتاب می‌دهد. این اتفاق در زمانی رخ می‌دهد که پیشرفت‌های فناوری ابعاد مختلف زندگی روزمره را مشخص می‌کنند و کودکان در محیطی جدید و متفاوت نسبت به نسل‌های گذشته بزرگ می‌شوند. این چالش، چرا که کودکان از سنین پایین در معرض صفحات نمایش<sup>۴</sup>، دستگاه‌های تعاملی<sup>۵</sup> و محیط‌های مجازی<sup>۶</sup> قرار می‌گیرند، نگرانی برانگیز است. تأثیر فناوری بر رشد شناختی کودکان نیاز به توجه فوری و راه‌حل‌های نوآورانه دارد. لازم است به این نکته تاکید شود که این تأثیرات بر مهارت‌های شناختی کودکان در طی سال‌های شکل‌گیری ایشان اتفاق می‌افتد و ارتقاء این مهارت‌ها می‌تواند زمینه‌ای را برای یادگیری و سازگاری آینده‌شان فراهم کند.

### ۱-۲-۲ کودکان، مخاطبین این مسئله

ترقی شناختی کودکان یک مسئله بسیار حیاتی و ارزشمند است. تمرکز اصلی ما بر روی کودکانی است که در تقویت مهارت‌های شناختی اساسی به خصوص حافظه بصری با موانع مختلف مواجه می‌شوند. مهارت‌های شناختی کودکان نقش بسیار مهمی در شکل‌گیری رشد کلی و موفقیت آینده آنان دارد. این مهارت‌ها شامل انواع مختلفی از فرآیندهای ذهنی می‌شوند، از جمله حل مسئله، حافظه، توجه و تفکر انتقادی. به همین دلیل است که این مهارت‌های شناختی اهمیت بالایی دارند. مهارت‌های شناختی به عنوان اساس یادگیری موثر عمل می‌کنند و توانایی درک، تحلیل و ترکیب اطلاعات برای موفقیت تحصیلی بسیار حیاتی است. کودکانی که مهارت‌های شناختی عالی دارند، بهترین فرصت برای درک مفاهیم جدید و پوشش دادن به پیچیدگی‌های موضوعات مختلف را دارند. با پیشرفت کودکان، آنان

---

<sup>4</sup> Screen

<sup>5</sup> Interactive Device

<sup>6</sup> Virtual Environment

## فصل اول: کلیات

با چالش‌های مختلفی مواجه می‌شوند که نیازمند مهارت‌های حل مسئله و تصمیم‌گیری هستند. بنیاد شناختی قوی به آن‌ها این توانایی را می‌دهد که به شکل اصولی با مشکلات برخورد کنند، دیدگاه‌های متنوع را در نظر بگیرند، و تصمیمات آگاهانه بگیرند. مهارت‌های شناختی همچنین به ارتقاء سازگاری و خلاقیت کودکان کمک می‌کنند. این مهارت‌ها به آنان این امکان را می‌دهند که خارج از مرزهای فکر کنند، خود را با شرایط جدید وفق دهند، و به صورت خلاقانه با چالش‌ها روبرو شوند. این مهارت‌ها در دنیایی که دائماً در حال تحول است و نیاز به راه‌حل‌های نوآورانه دارد، بسیار ارزشمند هستند. ارتباطات موثر و تعاملات اجتماعی نیز به شدت به مهارت‌های شناختی وابسته هستند. از درک نشانه‌های اجتماعی گرفته تا بیان واضح خود، این توانایی‌ها به تقویت روابط و همکاری مؤثر کمک می‌کنند. کودکانی که از مهارت‌های شناختی خوبی برخوردارند، می‌توانند با سهولت بیشتری در مقابل پیچیدگی‌های اجتماعی راه بروند. این مهارت‌ها اغلب به عنوان یک پیش‌بینی برای موفقیت شغلی آینده تلقی می‌شوند و کارفرمایان از افرادی که می‌توانند به طور انتقادی فکر کنند و مواجهه با محیط‌های کاری پویا را تسلط داشته باشند، بسیار علاقه‌مند به استخدام آنان هستند. پرورش این مهارت‌ها در دوران کودکی، زمینه را برای یک زندگی حرفه‌ای موفق‌تر فراهم می‌کند. این مهارت‌ها همچنین در حفظ سلامت عاطفی نقش به‌سزایی ایفا می‌کنند و توانایی درک و مدیریت احساسات به تقویت تاب‌آوری و روان‌شناسی سالم کمک می‌کند. کودکانی که این مهارت‌ها را به دست آورده‌اند، نه تنها آنان را از نظر علمی توانمند می‌کند، بلکه آنان را به ابزارهای مورد نیاز برای هدایت پیچیدگی‌های دنیای مدرن و مشارکت معنادار در جامعه مجهز می‌کند و آینده بهتری را رقم می‌سازد.

### ۱-۲-۳ ارزش‌های روش پیشنهادی

این طرح با تلفیق بی‌نظیر بازی و واقعیت مجازی، یک رویکرد جامع برای توسعه شناختی ارائه می‌دهد. این طرح از جنبه‌های منحصر به فرد و متمایز در حل مسائل استفاده می‌کند. در مقابل روش‌های معمول، این طرح از جذابیت واقعیت مجازی و بازی برای ایجاد محیط یادگیری جامع و تعاملی استفاده می‌کند. این استراتژی تعاملی مدرن مناسب برای جلب توجه و علاقه کودکان امروزی، به عنوان نسل دیجیتال در حال بزرگ شدن، می‌باشد. با توجه به اینکه کودکان به عنوان نسل دیجیتال در حال رشد هستند، این طرح به خصوص برای تطبیق با ترجیحات و عادات آنان طراحی شده است. با ترکیب عناصر آشنا به آنان مانند واقعیت مجازی و تجربه‌های مشابه بازی، مطمئن می‌شویم که

## فصل اول: کلیات

فرآیند یادگیری نه تنها مؤثر بلکه لذت بخش است. این طرح به نحوی که بیش از تقویت مهارت های شناختی، به سلامت روحی و عاطفی کودکان نیز می پردازد. هدف از ادغام بازی، القای حس موفقیت و انگیزه، تقویت همزمان با رشد شناختی، تاب آوری عاطفی و نگرش مثبت نسبت به یادگیری است. این طرح نشان دهنده یک گام نوآورانه در حوزه فناوری آموزشی است، با ترکیب قدرت واقعیت مجازی با اصول بازی. ما پیشگام یک رویکرد جدید هستیم که پتانسیل بازتعریف چگونگی افزایش مهارت های شناختی در آینده آموزش را داراست. پیاده سازی بازی های سنتی در دنیای واقعیت مجازی، جنبه کاربردی این دنیا را به تصویر می کشد. این رویکرد عملی ارتباط طرح را افزایش می دهد و تأثیر بالقوه آن را بر سناریوهای واقعی رشد شناختی که کودکان در محیط های بالینی با آن مواجه هستند، به نمایش می گذارد. در کل، این طرح با به کارگیری تکنولوژی های مدرن و در نظر گرفتن نیازهای منحصر به فرد کودکان امروزی، خود را متمایز می کند و آن را به یک سهم ارزشمند و نوآورانه در آینده فناوری آموزشی تبدیل می کند.

### ۳-۱ کلیات پروژه

با توجه به تحقیقات انجام شده در زمینه تأثیر بازی ها و واقعیت مجازی بر فرآیند یادگیری، پروژه ما یک راه حل جذاب و نوآورانه ارائه می دهد که قلمروهای بازی و واقعیت مجازی را ترکیب می کند. هدف اصلی ما ایجاد یک محیط یادگیری است که نه تنها ذهن کودک را جذب خود می کند، بلکه به رشد شناختی آن ها نیز کمک قابل توجهی می کند. پروژه ما برای مقابله با چالش های پیش روی کودکان در عصر دیجیتال طراحی شده است، جایی که روش های سنتی در تلاش برای رقابت با جذابیت فناوری قرار دارند. ما با غرق کردن کودکان در دنیای واقعیت مجازی پر از بازی های الهام گرفته از بازی های استفاده شده در کلینیک های روانشناسی بالینی، قصد داریم بستری منحصر به فرد و موثر برای تقویت شناختی ایجاد کنیم. ما از طریق بازی و واقعیت مجازی، راه حلی را تصور می کنیم که نه تنها به شکاف های شناختی فعلی می پردازد، بلکه همسو با اولویت های کودکان آگاه به فناوری امروزی نیز است. برای رسیدن به راه حل نهایی، نیاز به نقشه راهی برای پیشبرد منظم و هدفمند پروژه وجود دارد.

#### ۱-۳-۱ نقشه راه

نقشه راه این پروژه در جهت رسیدن به راه حل به صورت زیر می باشد:

## فصل اول: کلیات

- **مطالعه تحقیقاتی:** در فاز اولیه پروژه خود، سفری تحقیقاتی و تطبیقی را آغاز می کنیم. ما به دنیای بازی‌های کلینیک‌های روانشناسی بالینی می رویم و اصول اساسی آن‌ها را که به رشد شناختی کمک می کنند، درک می کنیم. این بازی‌ها، که به طور سنتی در محیط‌های بالینی مورد استفاده قرار می گیرند، اساس روش‌های تثبیت شده را فراهم می کنند. با بررسی کامل، عناصر اصلی موثر در افزایش مهارت‌های شناختی این بازی‌ها را شناسایی می کنیم. این شامل جنبه‌هایی مانند چالش‌های حل مسئله، فعالیت‌های ایجاد توجه، و سناریوهای تفکر انتقادی است. ما به دقت این عناصر را تطبیق می دهیم تا به صورت یکپارچه در قلمرو همه جانبه واقعیت مجازی جای گیرند و اطمینان حاصل کنیم که جوهره شیوه‌های توسعه شناختی اثبات شده حفظ می شود. این مرحله بسیار مهم است زیرا بستر راه حل ما را شکل می دهد، و پروژه ما را با روش‌های شناخته شده هماهنگ می کند در حالی که راه را برای ادغام فناوری برای تقویت تاثیر آن‌ها هموار می کند. هدف تنها تکرار بازی‌های موجود نیست، بلکه سازگاری متفکرانه و افزایش آن‌ها، زمینه را برای یک رویکرد منحصر به فرد و موثر برای توسعه مهارت شناختی در بستر جذاب واقعیت مجازی فراهم می کند.

- **انتخاب نرم افزار برای پیاده‌سازی منطق بازی و واقعیت مجازی :** در قلب پروژه ما، فرآیند حیاتی انتخاب و اجرای نرم افزار مناسب برای پیاده‌سازی چشم انداز ما نهفته است. این مرحله به چند دلیل مهم است. نرم افزار انتخاب شده به عنوان ستون فقرات فناوری عمل می کند که ما را قادر به اجرای منطق‌های پیچیده بازی و ادغام یکپارچه عناصر واقعیت مجازی می سازد. آن به عنوان بوم نقاشی عمل می کند که ما تجربه فراگیری خود را روی آن نقاشی می کنیم. کاربرپسندی و قابلیت های نرم افزار انتخاب شده به طور قابل توجهی بر تجربه کلی توسعه و زمان توسعه بازی تاثیر دارد. هرچه نرم‌افزار انتخابی ساده‌تر و با امکانات بیشتری باشد، کار توسعه راحت‌تر و امکان اجرای منطق‌های پیچیده ساده‌تر خواهد بود که رابطه‌ای مستقیم با تاثیرپذیری بیشتر بر روی جامعه هدف پروژه یعنی کودکان خواهد داشت. نرم افزار باید با هر دو منطق پیچیده بازی برگرفته از شیوه‌های کلینیک روانشناسی و طبیعت همه جانبه واقعیت مجازی هماهنگ باشد. این هماهنگی برای ایجاد یک محیط یادگیری منسجم و موثر ضروری است. ما به طیف متنوعی از گزینه‌های نرم افزاری می پردازیم و ویژگی‌های آن‌ها، سازگاری با دستگاه‌های واقعیت مجازی و قابلیت‌های توسعه بازی را بررسی می کنیم. این اکتشاف زمینه را برای تصمیم‌گیری آگاهانه فراهم می کند.

## فصل اول: کلیات

- طراحی محیط‌های واقعیت مجازی : در این فاز محوری، تمرکز ما به فرآیند خلاقانه ساخت محیط‌های واقعیت مجازی معطوف می‌شود. این مرحله جایی است که ما بازی‌های کلینیک روانشناسی بالینی را در محیط‌های جذاب و تعاملی واقعیت مجازی به وجود می‌آوریم. این مورد با مفهوم سازی آغاز می‌شود، جایی که ما جهان‌های مجازی را تصور می‌کنیم که به عنوان پس زمینه‌ای برای توسعه شناختی عمل خواهند کرد. ما با الهام گرفتن از بازی‌ها، محیط‌هایی را تجسم می‌کنیم که فراتر از فضاهای یادگیری سنتی هستند و ترکیبی منحصر به فرد از آموزش و سرگرمی را ارائه می‌دهند. در اصل، طراحی محیط‌های واقعیت مجازی در مورد ایجاد یک قلمرو دیجیتال است که در آن یادگیری به سفری جذاب تبدیل می‌شود. هدف از ادغام آموزش با سرگرمی این است که محیط‌های واقعیت مجازی به بوم پویایی برای ماجراجویی‌های رشد شناختی تبدیل شوند که درون آن‌ها شکل می‌گیرد.
- پیاده سازی منطق بازی: در این مرحله محوری، ما به پیاده سازی تکنیکی منطق‌های بازی می‌پردازیم، و به طور پیچیده ای اصول آموزشی برگرفته از بازی‌های کلینیک روانشناسی را در محیط واقعیت مجازی خود می‌گنجانیم. ما با تطبیق منطق‌های اثبات شده بازی از روش‌های کلینیک روانشناسی شروع می‌کنیم و آن‌ها را به یک شکل دیجیتال سازگار با نرم افزار انتخابی خود تبدیل می‌کنیم. این فرآیند شامل حفظ ماهیت چالش‌های توسعه شناختی و در عین حال اطمینان از ادغام یکپارچه آن‌ها در محیط واقعیت مجازی است. منطق‌های بازی پیاده سازی شده تعامل را در اولویت قرار می‌دهند. هر فعالیت توسعه شناختی در محیط‌های واقعیت مجازی به صورت تعاملی طراحی می‌شود و تعامل را از طریق چالش‌های حل مساله، وظایف توجه‌سازی و سناریوهای تفکر انتقادی تقویت می‌کند. هدف ایجاد محیطی است که در آن یادگیری منفعل نباشد بلکه یک تجربه فعال و لذت بخش باشد. پیاده سازی منطق‌های بازی شامل ایجاد چارچوبی است که مقیاس پذیر و سازگار باشد. این چارچوب امکان معرفی چالش‌ها و فعالیت‌های جدید برای پرداختن به سطوح مختلف مهارت و نیازهای یادگیری فردی را فراهم می‌کند. این امر تضمین می‌کند که تجربه رشد شناختی پویا و پاسخگو به توانایی‌های در حال تکامل کودکان باقی بماند. به طور کلی، منطق‌های بازی پیاده سازی شده به صورت یکپارچه با عناصر واقعیت مجازی پروژه ما هماهنگ می‌شوند. این ادغام تضمین می‌کند که بازی‌های کلینیک روانشناسی تطبیق یافته به بخشی جدایی ناپذیر از محیط‌های واقعیت مجازی همه جانبه تبدیل می‌شوند و بستری منسجم و موثر برای توسعه مهارت شناختی ایجاد می‌کنند.

## فصل اول: کلیات

- **آزمون کاربردپذیری<sup>۷</sup>:** در این مرحله، ما از پیاده سازی فنی به ارزیابی عملی منتقل می‌شویم و بینش‌های ارزشمندی از مخاطبان هدف - کودکان - جمع آوری می‌کنیم. نسخه‌ای شامل محیط‌های واقعیت مجازی و منطق‌های بازی به کودکان ارائه می‌شود. تعاملات، بازخوردها و واکنش‌های آن‌ها به دقت مشاهده می‌شود تا مسائل قابلیت استفاده، سطوح تعامل، و زمینه‌های بهبود شناسایی شوند. معیارهای مربوط به قابلیت استفاده و لذت در طول آزمایش کاربر جمع آوری می‌شوند. این معیارها بینش‌های کمی در مورد اینکه محیط‌های واقعیت مجازی و منطق‌های بازی تا چه حد اهداف مورد نظر خود را برآورده می‌کنند و به تجربه کلی توسعه شناختی کمک می‌کنند، فراهم می‌کنند.
- **ارزیابی تاثیر<sup>۸</sup>:** مرحله ارزیابی تاثیر شامل یک ارزیابی جامع از اثربخشی پروژه در دستیابی به اهداف توسعه شناختی آن است. منابع داده‌ای مختلفی، از جمله تعاملات کاربر، معیارهای عملکرد و بازخورد کاربر، برای ارزیابی تاثیر محیط‌های واقعیت مجازی و عناصر بازی بر مهارت‌های شناختی جمع آوری میشوند. نتایج حاصل از پروژه با معیارهای پایه‌ای که قبل از پیاده سازی در نظر گرفته شده‌اند، مقایسه می‌شوند. این مقایسه به کمی کردن میزان بهبود در مهارت‌های شناختی کمک می‌کند و اثربخشی رویکرد را تایید می‌کند. بازخورد مربیان و والدین در درک تاثیر دنیای واقعی بسیار مهم است. دیدگاه‌های این ذینفعان، دیدگاهی جامع در مورد اینکه تجربه واقعیت مجازی تا چه حد با اهداف آموزشی همخوانی دارد و در محیط‌های یادگیری ادغام می‌شود، ارائه می‌دهد. برای سنجش اثرات ماندگار پروژه، مشاهدات طولانی مدت انجام می‌شوند. ردیابی توسعه مهارت شناختی در یک دوره طولانی به ما اجازه می‌دهد تا روندها را شناسایی کنیم، پایداری را تایید کنیم و توصیه‌های آگاهانه‌ای برای کاربردهای آینده داشته باشیم. فاز ارزیابی تاثیر وارد چرخه بهبود مستمر می‌شود. یافته‌های حاصل از ارزیابی، اصلاحات در پروژه را هدایت می‌کند، و اطمینان حاصل می‌کند که این پروژه با نیازهای در حال تکامل کودکان سازگار باقی می‌ماند و همچنان تاثیر مثبتی بر رشد شناختی آن‌ها می‌گذارد.

---

<sup>7</sup> Usability Test

<sup>8</sup> Impact Assessment

## ۴-۱ ساختار پروژه

در این فصل، در ابتدا مسئله و چالش‌های آن مطرح شد. سپس جامعه هدف این مسئله و نقاط دارای پتانسیل به جهت حل این مسئله مورد بحث و بررسی قرار گرفت و در نهایت پروژه که همان روش حل ارائه است، معرفی گردید و در ادامه نقشه راه پروژه تبیین گردید. در فصل دوم به توضیح مفاهیم پایه‌ای برای هم صفحه شدن در مورد کلمات و مفاهیم استفاده شده در پروژه می‌پردازیم و در نهایت مطالعات و تحقیقات انجام شده در حوزه‌های مرتبط با مسئله موردنظر را بررسی می‌کنیم. در فصل سوم به سراغ نحوه پیاده‌سازی روش حل ارائه شده مطابق با نقشه راه تعیین شده می‌پردازیم و به طور جزئی و کامل اجزای مختلف پروژه را توضیح می‌دهیم.

## فصل دوم: مفاهیم پایه و کارهای مرتبط



## ۱-۲ مقدمه

در ابتدای این فصل، با کلمات و مفاهیمی که در ادامه و در توضیح پروژه سروکار داریم، آشنا می‌شویم تا در درک مفاهیم در این حوزه هم‌صفحه شویم.

**روانشناسی بالینی<sup>۹</sup>:** شاخه‌ای از روانشناسی است که بر ارزیابی، تشخیص و درمان اختلالات و مسائل روانی، عاطفی و رفتاری در افراد تمرکز دارد. روانشناسان بالینی اصول روان‌شناختی را برای درک و کاهش پریشانی روانی، اختلال عملکرد و ارتقای سلامت روان و رفاه به کار می‌گیرند. آن‌ها اغلب با جمعیت‌های متنوع کار می‌کنند و از روش‌های درمانی مختلف مانند روان‌درمانی، درمان شناختی - رفتاری و سایر مداخلات مبتنی بر شواهد استفاده می‌کنند. روانشناسان بالینی ممکن است در مطب خصوصی، بیمارستان‌ها، کلینیک‌های سلامت روان، یا محیط‌های دانشگاهی کار کنند و با مراجعه‌کنندگان برای بهبود سلامت روان و کیفیت کلی زندگی خود همکاری کنند.

**حافظه کاری:** در حوزه روانشناسی شناختی، به یک سیستم ظرفیت موقت و محدود اشاره دارد که فعالانه اطلاعات را نگهداری و پردازش می‌کند. این سیستم در وظایفی که نیازمند ذخیره‌سازی و دستکاری همزمان اطلاعات هستند، مانند حل مسئله و تصمیم‌گیری، نقش حیاتی ایفا می‌کند. در زمینه پروژه ما، حافظه کاری یک مهارت شناختی کلیدی است که برای توسعه هدف‌گذاری شده است. هدف بازی‌های جورچینی اجرا شده در محیط‌های واقعیت مجازی، درگیر کردن و افزایش حافظه کاری شرکت‌کنندگان از طریق ارائه چالش‌هایی است که نیاز به حفظ و دستکاری فعال اطلاعات دارند و به بهبود کلی مهارت شناختی در یک محیط همه‌جانبه و تعاملی کمک می‌کنند.

**مهارت‌های شناختی:** به مجموعه‌ای از فرآیندها و توانایی‌های ذهنی اشاره دارد که کودکان را قادر به کسب، پردازش، حفظ و به کارگیری اطلاعات می‌کند. این مهارت‌ها طیف گسترده‌ای از عملکردهای شناختی از جمله حل مسئله، تفکر انتقادی، حافظه، توجه و استدلال را در بر می‌گیرند. هدف پروژه ما افزایش و توسعه این مهارت‌های شناختی از طریق ادغام متفکرانه محیط‌های واقعیت مجازی و عناصر بازی است. ما با تمرکز بر مهارت‌های شناختی، توانایی‌های بنیادی را هدف قرار می‌دهیم که به یادگیری موثر، سازگاری و سلامت شناختی کلی در شرکت‌کنندگان کوچک درگیر با رویکرد آموزشی نوآورانه ما کمک می‌کند.

---

<sup>9</sup> Clinical Psychology

## فصل دوم: مفاهیم پایه و کارهای مرتبط

**بازی‌مانندسازی<sup>۱۰</sup>:** به ادغام استراتژیک عناصر و مکانیک‌های بازی مانند در محیط‌های واقعیت مجازی اشاره دارد که برای توسعه مهارت شناختی طراحی شده‌اند. این رویکرد شامل ترکیب ویژگی‌هایی مانند نقاط، پاداش‌ها، چالش‌ها و سطوح تعاملی است تا تجربه یادگیری را برای کودکان جذاب‌تر، انگیزه بخش‌تر و لذت بخش‌تر کند. ما با تزریق بازی‌وارسازی به پروژه خود، قصد داریم یک پلتفرم پویا و تعاملی ایجاد کنیم که نه تنها رشد شناختی را تقویت می‌کند، بلکه از جذابیت ذاتی بازی‌ها برای جذب و حفظ توجه کودکان نیز استفاده می‌کند. جنبه بازی‌وارسازی لایه‌ای از هیجان و موفقیت را اضافه می‌کند و سفر رشد شناختی را به یک ماجراجویی همه جانبه و لذت بخش برای شرکت کنندگان تبدیل می‌کند.

**واقعیت مجازی<sup>۱۱</sup>:** به یک محیط تولید شده توسط کامپیوتر اشاره دارد که شرکت کنندگان را در یک محیط شبیه سازی شده و سه بعدی غرق می‌کند. با استفاده از دستگاه‌های واقعیت مجازی، مانند هدست‌ها یا عینک‌ها، کاربران به دنیایی دیجیتال منتقل می‌شوند که در آن می‌توانند با محیط اطراف خود تعامل داشته باشند. در پروژه ما، واقعیت مجازی به عنوان پس زمینه‌ای برای بازی‌های کوچک با الهام از شیوه‌های کلینیک روانشناسی عمل می‌کند. این فناوری با ارائه محیطی همه جانبه، تعاملی و تحریک کننده بصری، بستری منحصربه فرد و جذاب برای توسعه مهارت شناختی فراهم می‌کند. هدف پروژه ما با استفاده از واقعیت مجازی، ایجاد فضایی جذاب است که تجربه یادگیری را افزایش دهد و توسعه هدفمند مهارت‌های شناختی در کودکان را تسهیل کند.

**موتور بازی یونیتی<sup>۱۲</sup>:** به یک سکوی توسعه نرم افزاری قدرتمند و همه کاره اشاره دارد که برای ایجاد تجربیات مجازی تعاملی، از جمله بازی‌ها و شبیه سازی‌ها استفاده می‌شود. یونیتی به توسعه دهندگان امکان طراحی، ساخت و استقرار اپلیکیشن‌ها در سکوهایی مختلف از جمله واقعیت مجازی را می‌دهد. در پروژه ما، یونیتی به عنوان ابزاری بنیادی برای پیاده سازی منطق‌های بازی، ایجاد محیط‌های واقعیت مجازی همه جانبه و یکپارچه سازی عناصر بازی عمل می‌کند. این موتور بازی سازی نقشی کلیدی در پیاده سازی فنی پلتفرم توسعه مهارت شناختی ما ایفا می‌کند و ابزارها و قابلیت‌های لازم را برای زنده کردن دیدگاه ما در حوزه مجازی فراهم می‌کند.

**جورچین<sup>۱۳</sup>:** به یک بازی تعاملی و چالش برانگیز اشاره دارد که برای درگیر کردن شرکت کنندگان در حل مسئله، تفکر انتقادی، و تمرین‌های شناختی طراحی شده است. بازی‌های جورچینی که در محیط‌های واقعیت مجازی اجرا می‌شوند، از

---

<sup>10</sup> Gamification

<sup>11</sup> Virtual Reality

<sup>12</sup> Unity Game Engine

<sup>13</sup> Puzzle

## فصل دوم: مفاهیم پایه و کارهای مرتبط

بازی‌های مورد استفاده در کلینیک‌های روانشناسی الهام می‌گیرند. این بازی‌ها معمولاً شامل وظایف یا چالش‌هایی هستند که نیاز به استدلال منطقی، تشخیص الگو و تفکر استراتژیک دارند. هدف پروژه ما با ترکیب بازی‌های پازل، فراهم کردن ابزاری لذت بخش و موثر برای افزایش مهارت‌های شناختی در کودکان در محیط همه جانبه و بازی واقعیت مجازی است. شرکت کنندگان در این پازل‌ها حرکت می‌کنند و رشد شناختی را به شیوه‌ای پویا و سرگرم کننده پرورش می‌دهند.

**سکو<sup>۱۴</sup>:** به یک محیط محاسباتی خاص یا دستگاهی اشاره دارد که یک بازی یا اپلیکیشن می‌تواند روی آن اجرا شود. یونیتی به خاطر قابلیت‌های چند سکویی خود مشهور است و به توسعه دهندگان اجازه می‌دهد تا محتوایی بسازند که می‌تواند در سکوهایی مختلف از جمله کامپیوترهای رومیزی، کنسول‌ها، دستگاه‌های موبایل و هدست‌های واقعیت مجازی به کار گرفته شود. در زمینه پروژه ما، تضمین سازگاری با پلتفرم‌های مختلف ضروری است. این عبارت طیف متنوعی از دستگاه‌ها - مانند هدست‌های واقعیت مجازی - را در بر می‌گیرد که سکوی توسعه مهارت شناختی ما برای پشتیبانی از آن‌ها طراحی شده است و تجربه ای یکپارچه و همه جانبه را برای کاربران در محیط‌های محاسباتی متعدد فراهم می‌کند.

**ویرایشگر<sup>۱۵</sup>:** به محیط توسعه یکپارچه اشاره دارد که در آن توسعه دهندگان پروژه‌های خود را ایجاد، طراحی و مدیریت می‌کنند. ویرایشگر یونیتی یک رابط کاربرپسند را فراهم می‌کند که امکان دستکاری صحنه‌ها، دارایی‌ها و منطق بازی را فراهم می‌کند. این مرکز به عنوان یک مرکز مرکزی برای ساخت، آزمایش و پالایش تجربیات مجازی عمل می‌کند. در پروژه ما، ویرایشگر یونیتی فضای کاری اصلی است که در آن توسعه دهندگان محیط‌های واقعیت مجازی را طراحی و پیکربندی می‌کنند، منطق‌های بازی را پیاده سازی می‌کنند و عناصر مختلف سکوی توسعه مهارت شناختی را به خوبی تنظیم می‌کنند. این ابزار به عنوان یک جعبه ابزار جامع برای شکل دادن به چشم اندازه‌های دیجیتال و تعاملاتی که تجربه آموزشی نوآورانه ما را تشکیل می‌دهند، عمل می‌کند.

**شی<sup>۱۶</sup>:** به یک عنصر اساسی در محیط دیجیتال اشاره دارد که می‌تواند در یک صحنه قرار گرفته، دستکاری شده و با آن تعامل داشته باشد. اشیاء در یونیتی می‌توانند اشکال مختلفی مانند مدل‌های سه بعدی، تصاویر یا متن داشته باشند. این اشیاء می‌توانند ویژگی‌ها، رفتارها و اجزایی داشته باشند که ظاهر و عملکرد آن‌ها را در دنیای مجازی تعریف می‌کند. در زمینه پروژه

---

<sup>14</sup> Platform

<sup>15</sup> Editor

<sup>16</sup> Object

## فصل دوم: مفاهیم پایه و کارهای مرتبط

ما، اشیا نقش مهمی در ساخت محی های واقعیت مجازی دارند، عناصر موجود در بازی های جورچین را نشان می دهند و به تجربه تعاملی و همه جانبه کلی برای شرکت کنندگان کمک می کنند.

**خط لوله رندر جهانی<sup>۱۷</sup>:** به فناوری رندر گرافیکی ارائه شده توسط موتور بازی سازی یونیتی اشاره دارد. برای ارائه عملکرد رندرینگ بهینه در سکوهای مختلف از جمله محیط های واقعیت مجازی طراحی شده است. آن مجموعه ای از ابزارها و ویژگی ها را در بر می گیرد که کیفیت بصری صحنه ها را افزایش می دهد و رندرینگ کارآمد را برای طیف گسترده ای از دستگاه ها تضمین می کند. در پروژه ما، خط لوله رندر جهانی یک مولفه حیاتی برای دستیابی به محیط های واقعیت مجازی جذاب و همه جانبه است که چارچوب لازم برای بهینه سازی رندر گرافیکی و افزایش تجربه کلی کاربر در محیط توسعه یونیتی را فراهم می کند.

### ۲-۱-۲ مطالعات و تحقیقات انجام شده در گذشته

در ادامه به بررسی نظریه ها و یافته های مطالعات قبلی در این حوزه می پردازیم. نظریه بازی اولین بار توسط پیازه<sup>۱۷</sup> به عنوان بخشی از نظریه رشد شناختی کودکان مطرح شد [۱۲]، که بخش مهمی از چارچوب ما را نیز تشکیل می دهد. حکیم زاده و همکارانش سازگاری نظریه رشد شناختی<sup>۱۸</sup> پیازه را در یادگیری تقویتی<sup>۱۹</sup> بررسی کردند [۱۳]. به گفته پیازه بازی می تواند به کودکان کمک کند تا ساختارهای شناختی منحصر به فرد خود را برای درک جهان توسعه دهند. نظریه بار شناختی<sup>۲۰</sup> فرض می کند که منابع شناختی ما محدود هستند و همه بارهای ذهنی برای یادگیری بد نیستند به طوری که هنگام یادگیری، دانش آموزان انواع مختلفی از بار ذهنی شامل بارهای درونی و بیرونی را تجربه می کنند. اسکولموفسکی<sup>۲۱</sup> و همکاران پیشنهاد می کنند که هماهنگ کردن بار شناختی با نتایج یادگیری مطلوب برای فرموله کردن فرضیه های هدایت شده تئوری و تجربی قابل آزمون مفید خواهد بود [۱۴]. نتایج تجربی متعددی نشان داده اند که آموزش شناختی به بهبود عملکرد مغز و توانایی شناختی ما کمک می کند. آزمایش آموزش شناختی انجام

---

<sup>17</sup> Universal Render Pipeline

<sup>18</sup> Theory Of Cognitive Development

<sup>19</sup> Reinforcement Learning

<sup>20</sup> The Cognitive Load Theory

<sup>21</sup> Skulmowski

## فصل دوم: مفاهیم پایه و کارهای مرتبط

شده توسط جاگی<sup>۲۲</sup> و همکاران نشان داد که بهبود مهارت شناختی شرکت‌کنندگان متناسب با زمان آموزش است [۱۵]. آنان چهار جلسه تمرینی انجام دادند که به ترتیب ۸ روز، ۱۲ روز، ۱۷ روز و ۱۹ روز به طول انجامید و مشخص شد که هرچه شرکت‌کنندگان بیشتر آموزش ببینند، عملکرد شناختی آنان بهتر خواهد بود. لگالت<sup>۲۳</sup> و همکاران به بررسی نقش آموزش شناختی در افزایش آستانه سرعت ردیابی بازیکنان در یک محیط واقعیت مجازی پویا پرداختند و دریافتند که آموزش شناختی می‌تواند به طور معنی داری پاسخگویی بازیکنان را بهبود بخشد [۱۶]. گاسپار<sup>۲۴</sup> و همکاران نشان دادند که شرکت‌کنندگان در سنین مختلف همگی از آموزش شناختی تطبیقی بهره مند شدند [۱۷]. سان<sup>۲۵</sup> و ژو<sup>۲۶</sup> تاثیر ورزش فیزیکی بر رشد شناختی کودکان را بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که ورزش فیزیکی نقش مهمی در رشد شناختی کودکان دارد [۱۸]. برخی از محققان تلاش کرده‌اند تا آموزش واقعیت مجازی را برای افزایش توانایی شناختی کودکان مبتلا به اختلال شناختی به کار گیرند. یک بررسی ادبی جامع در مورد سودمندی تکنولوژی‌های مجازی و محاسباتی در تحریک رشد شناختی کودکان سندرم داون ثابت کرد که بازی‌های الکترونیکی بخش بزرگی از رابطه آموزش - یادگیری و رشد شناختی کودکان را تشکیل می‌دهند. میرلمن<sup>۲۷</sup> و همکاران تمرین شناختی تکراری را به عنوان مداخله‌ای برای بهبود توانایی شناختی کارآموزان طراحی کردند [۱۹]. آزمایش فلورس گالگوس<sup>۲۸</sup> و همکاران نشان داد که برنامه آموزش واقعیت مجازی تاثیرات مثبتی بر توجه بصری و عملکرد حرکتی در کودکان مبتلا به ناتوانی خواندن و یادگیری دارد [۲۰]. کولز<sup>۲۹</sup> و همکاران از بازی‌های کامپیوتری برای آموزش دانش ایمنی کودکانی که از نظر شناختی دچار نقص هستند، استفاده کردند [۲۱]. چو<sup>۳۰</sup> و همکاران به این نتیجه رسیدند که آموزش شناختی واقعیت مجازی می‌تواند دامنه توجه کودکان مبتلا به مشکلات رفتاری را گسترش دهد [۲۲].

---

<sup>22</sup> Jaeggi

<sup>23</sup> Legault

<sup>24</sup> Gaspar

<sup>25</sup> Sun

<sup>26</sup> Zhou

<sup>27</sup> Mirelman

<sup>28</sup> Flores-Gallegos

<sup>29</sup> Coles

<sup>30</sup> Cho

## ۳-۱-۲ بررسی‌های انجام شده در مورد ارتباط بازی‌ماندسازی و تمرکز

برخی مطالعات به تاثیر بازی‌ماندسازی بر تمرکز اشاره کرده‌اند. برای مثال، استاینبرگر<sup>۳۱</sup> و همکارانش فرآیند رانندگی واقعی را شبیه سازی کردند و ۳۲ شرکت کننده را برای انجام آزمایش‌های مقایسه‌ای به دو گروه تقسیم کردند [۳۰]. یک گروه رانندگی عادی انجام دادند و به گروه دیگر به طور متناوب در طول رانندگی چالش‌های بازی داده شد. محققان با اندازه گیری داده‌های الکتروکاردیوگرام<sup>۳۲</sup> شرکت کنندگان و داده‌های فعالیت الکتریکی پوست<sup>۳۳</sup> دریافتند که بازی کمک شایانی به راننده می‌کند تا توجه خود را حفظ کرده و در تمام طول فرآیند رانندگی بیدار بماند. استرادا - پلانا<sup>۳۴</sup> و همکارانش تاثیر بازی شطرنج روی عملکرد اجرایی و علائم بالینی کودکان مبتلا به اختلال کم توجهی - بیش فعالی<sup>۳۵</sup> را مورد مطالعه قرار دادند [۳۱]. نتایج نشان می‌دهد که بازی شطرنج تاثیر بیشتری بر درمان دارد و می‌تواند به عنوان یک برنامه درمانی عملی یا پیشگیرانه مورد استفاده قرار گیرد. ویژگی‌های پیشرفته و فراگیر فناوری واقعیت مجازی می‌تواند تجربه موقعیتی بهتری را برای شرکت کنندگان به ارمغان بیاورد و در نتیجه تاثیر بیشتری بر توجه شرکت کنندگان داشته باشد. در سال‌های اخیر، فعالیت‌های درمانی و آموزشی به کمک بازی همراه با فناوری واقعیت مجازی به تدریج به یک تمرکز تحقیقاتی تبدیل شده‌اند. بشیری و همکارانش به منظور مطالعه این موضوع که آیا محیط واقعیت مجازی تاثیر مثبتی بر توجه بیماران دچار نقص توجه دارد یا خیر، مجلات علمی و الکترونیکی را با استفاده از کلمات کلیدی مانند واقعیت مجازی و کودکان جستجو کردند [۳۲]. آنان دریافتند که فناوری واقعیت مجازی با شبیه سازی محیط مجازی برای تشخیص، آموزش، نظارت، ارزیابی و درمان، نقش بسیار مهمی در بهبود فرایندهای شناختی، توانایی اجرایی و توجه کودکان ایفا می‌کند. زاجاک - لامپارسکا<sup>۳۶</sup> و همکارانش نرم افزار آموزشی را توسعه دادند که یک سیستم آموزش شناختی کامپیوتری مبتنی بر واقعیت مجازی برای تحریک چهار حوزه شناختی مختلف است: توجه، حافظه، زبان و فضای بصری [۳۳]. آزمایش‌ها نشان داده‌اند که این سیستم نقش ویژه‌ای در بهبود توانایی شناختی بیماران مسن مبتلا به زوال عقل خفیف دارد.

---

<sup>31</sup> Steinberger

<sup>32</sup> ECG

<sup>33</sup> EDA

<sup>34</sup> Estrada-Plana

<sup>35</sup> ADHD

<sup>36</sup> Zajac-Lamparska

## ۲-۱-۴ بررسی‌های انجام شده در مورد ارتباط بازی‌ماندسازی و حافظه کاری

حافظه کاری به عنوان بخش مرکزی توانایی شناختی، ویژگی‌های حافظه محدود و ذخیره سازی موقت را دارد، در حالی که بازی ویژگی‌های اکتشاف آزاد و تمرین مکرر را دارد. مکمل بودن این دو ویژگی، معرفی بازی به حافظه کاری را در تحقیقات شناختی مهم می‌کند. لومسدن و همکارانش مقالات را با کلمات کلیدی مانند بازی‌ها، شناخت و انگیزه خلاصه کردند و دریافتند که بازی‌وارسازی نه تنها می‌تواند عملکرد شناختی مغز شرکت کنندگان را تحریک کند، بلکه اشتیاق شرکت کنندگان را نیز افزایش می‌دهد [۲۳]. نینئوس و همکارانش دو نسخه از وظایف آموزش حافظه کاری را برای بررسی تاثیر عناصر بازی بر حافظه کاری کاربر توسعه دادند [۲۴]. یکی از نسخه‌ها عناصر بازی مانند نوار پیشرفت و شاخص‌ها را اضافه می‌کرد و نسخه دیگر از همان آموزش حافظه کاری بدون عناصر بازی استفاده می‌کرد. محققان با مقایسه مجموعه داده‌های این دو آزمایش به این نتیجه رسیدند که عناصر بازی عملکرد شرکت کنندگان را ارتقا می‌دهند تا بتوانند به حداکثر ظرفیت حافظه کاری خود در طول فرآیند آموزش نزدیک‌تر باشند. به طور مشابه، گامز نیز از طریق تحقیقات تایید کرد که بازی‌های ویدیویی پتانسیل بالایی در آموزش مهارت‌های شناختی (مانند حافظه کاری، تمرکز و غیره) دارند [۲۵]. تحقیقات فوق مبتنی بر بازی‌های دو بعدی یا بازی‌های سه بعدی هستند. امروزه با پیشرفت سریع فناوری واقعیت مجازی، بازی شکلی زنده‌تر از بیان و غوطه‌وری بالا و حس واقعیت بالا دارد و واقعیت مجازی به طور گسترده‌ای در آموزش زبان و شبیه سازی صحنه استفاده می‌شود. لوگرین و همکاران یک موزه براساس محیط واقعیت مجازی ساختند [۲۶]. موزه واقعیت مجازی امکان آنلاین شدن ۱۰۰ کاربر را به صورت همزمان فراهم می‌کند و همچنین شامل طراحی فضای داخلی و خارجی است. چنگ و همکارانش مجموعه ای از بازی‌های واقعیت مجازی را برای یادگیری زبان ژاپنی با بهبود بازی‌های سه بعدی موجود ایجاد کردند و به منظور افزایش حس مشارکت کاربر و بهبود کارایی یادگیری زبان شرکت کنندگان، حالت تعظیم را به این سیستم اضافه کردند [۲۷]. در زمینه توان بخشی شناختی، بازی اغلب با فناوری واقعیت مجازی ترکیب می‌شود تا اختلالات شناختی مختلف مانند اختلال حافظه را درمان کند. گامیتو و همکارانش دریافتند که بازی‌های ویدیویی مبتنی بر واقعیت مجازی نقش مهمی در بهبود حافظه و توجه بیماران مبتلا به سکته مغزی دارند [۲۸]. مگیو و همکارانش با بررسی مقالات مربوط به ترمیم آسیب‌های مغزی توسط واقعیت مجازی دریافتند که واقعیت مجازی پتانسیل ارائه ابزارهای ارزیابی و توان بخشی موثر برای درمان اختلالات شناختی و رفتاری در بیماران مبتلا به آسیب مغزی را دارد [۲۹]. بنابراین می‌توان گفت که

## فصل دوم: مفاهیم پایه و کارهای مرتبط

استفاده از واقعیت مجازی در آزمایش‌های بازی تأثیر مثبتی روی حافظه کاری افراد دارد. بازی‌ماندسازی کارهای خسته کننده، تکراری و مکانیکی را به شرکت‌کنندگان در شیوه‌های داستان مانند ارائه می‌دهد، در نتیجه علاقه و توجه شرکت‌کنندگان را به بالاترین حد ممکن افزایش می‌دهد.

### ۲-۱-۵ وجه تمایز پروژه با پژوهش‌های پیشین

پس از مرور تحقیقات موجود در زمینه‌های مرتبط با چالش ما، حالا نیاز داریم تا معیارها و ویژگی‌های منحصر به فرد روش ارائه شده در پروژه خود را با مطالعات قبلی مقایسه کنیم. تا به حال، تحقیقات اغلب بر روی تأثیر بازی یا واقعیت مجازی در زمینه‌های مختلف تمرکز داشته‌اند. در عوض، پروژه ما تفاوت خود را از طریق ادغام نوآورانه بازی و واقعیت مجازی نشان می‌دهد. ما به جای متمرکز شدن به صورت جداگانه بر تأثیر بازی‌های واقعیت مجازی یا روانشناسی، این دو عنصر را با هم ترکیب کرده و یک تجربه یادگیری یکپارچه را ارائه می‌دهیم. این برخورد فراتر از انتقال بازی به واقعیت مجازی می‌رود؛ بلکه با افزودن المان‌های بازی‌ماندسازی، تجربه را بهبود می‌بخشیم. هدف ما از ایجاد نقاط پاداش‌ها و چالش‌های تعاملی، تبدیل توسعه مهارت شناختی به یک ماجراجویی جذاب است که با ترکیب توجه و انگیزه کودکان فناوری‌محور، به طور موازی جلب می‌شود. این پروژه نه تنها موثر بلکه جذاب و مرتبط با نیازهای دنیای دیجیتال است. به علاوه، تمرکز ما بر توسعه مهارت‌های شناختی گسترده‌تر، به ویژه حافظه بصری، این پروژه را از دیگر تحقیقات متمایز می‌کند. به طور کلی، این پروژه یک تلاش پیشگامانه است که از مرزهای تحقیقات گذشته عبور کرده و ارتباط پویای روانشناسی اثبات‌شده با جذابیت واقعیت مجازی و بازی را به یک تجربه یادگیری منحصر به فرد و موثر در توسعه مهارت‌های شناختی تبدیل می‌کند.

## ۲-۲ جمع‌بندی

در این فصل، اصطلاحات و مفاهیم پایه مورد نیاز در قسمت‌های بعدی شرح داده شد. همچنین در ادامه تحقیقات و مطالعات انجام شده در حوزه مرتبط با پروژه از نظر اهداف و نتایج مورد بررسی قرار گرفت. همچنین ویژگی‌های متمایز و غیرهمسان پروژه نسبت به پژوهش‌های پیشین در این حوزه شرح داده شد. در فصل بعدی، روش حل ارائه شده و پروژه به صورت جزئی‌تر و دقیق‌تر مطابق با نقشه راه تعیین شده شرح داده می‌شود.



## فصل سوم: روش پیشنهادی و نتیجه‌گیری

### ۱-۳ مقدمه

پس از بیان مسئله و شرح اصطلاحات و مفاهیم پایه و بررسی مطالعات و تحقیقات انجام شده در گذشته، حال در این فصل به بررسی روش حل پیشنهادی پیاده سازی شده در این پروژه می‌پردازیم. آغاز این پروژه با نیاز جدی به تحقیقات جامع در مورد پیچیدگی‌های توسعه بازی‌های واقعیت مجازی همراه بود. روند پروژه با بررسی دقیق ابزارها، فناوری‌ها و روش‌های مورد نیاز آغاز شد. پس از تحقیقات و نیازسنجی فنی پیاده‌سازی فنی پروژه شرح داده می‌شود. در نهایت خروجی پروژه در اختیار کلینیک‌های روانشناسی بالینی قرار می‌گیرد تا پروژه در محیط واقعی و توسط جامعه هدف پروژه، کودکان، مورد استفاده قرار گیرد.

### ۲-۳ ساختار پروژه

بازی‌های مختلفی در کلینیک‌های روانشناسی بالینی به جهت تقویت حافظه کودکان به روش‌های سنتی انجام می‌شود. در نتیجه در پروژه امکان پشتیبانی از چند بازی باید وجود داشته باشد. به نوعی بازی‌های مختلف از یکدیگر مستقل باشند و تاثیری بر روند یکدیگر نگذارند. به همین جهت هرکدام از بازی‌های پیاده‌سازی شده در این پروژه به صورت مستقل و جدا از یکدیگر در محیط‌های مستقل وجود دارند. به همین علت، امکان اضافه‌شدن بازی‌های بیشتر در آینده با توجه به رویکرد مستقل بودن هرکدام از آن‌ها بسیار ساده خواهد بود. هر بازی شامل یک صحنه‌ی جدا و مستقل می‌باشد. در این صحنه، شی‌های مختص به آن بازی وجود دارند. همچنین یک اسکریپت وظیفه مدیریت بازی را برعهده دارد. در ادامه به بررسی روش پیاده‌سازی هرکدام از بازی‌ها می‌پردازیم.

### ۳-۳ پیاده‌سازی پروژه

در این بخش، روند پیاده‌سازی پروژه شرح داده می‌شود.

### ۳-۳-۱ بررسی و مقایسه سکوه‌های توسعه بازی واقعیت مجازی

به منظور انتخاب مناسب‌ترین محیط توسعه مطابق با نیازهای پروژه، ما یک تجزیه و تحلیل مقایسه‌ای از موتورهای بازی‌سازی مختلف موجود برای توسعه واقعیت مجازی را آغاز کردیم. این کار مستلزم بررسی عمیق مزایا و معایب پلتفرم‌هایی مانند گودات<sup>۳۷</sup>، آنریل انجین<sup>۳۸</sup> و یونیتی<sup>۳۹</sup> بود. ماهیت جامع این پروژه به ما اجازه داد تا یک تصمیم آگاهانه بگیریم. در ابتدا، ما به اهمیت محوری انتخاب مناسب‌ترین موتور بازی‌سازی برای توسعه بازی‌های واقعیت مجازی پی‌بردیم. یونیتی به دلیل پشتیبانی گسترده از فناوری‌های واقعیت مجازی و شهرتش در توسعه کاربرپسند، به عنوان یک نامزد برجسته ظاهر شد. تصمیم استفاده از یونیتی با حضور کتابخانه‌های رایگان تقویت شد که قابلیت‌های واقعیت مجازی را به صورت یکپارچه در موتور ادغام می‌کردند و هرگونه مانع مالی بازدارنده را از بین می‌بردند. با انتخاب موتور بازی‌سازی یونیتی به عنوان سکوی توسعه منتخب ما، گام مهم بعدی کسب دانش و مهارت‌های لازم برای کار با فن‌آوری واقعیت مجازی بود. این شامل تعهد به یک رویکرد یادگیری مبتنی بر آموزش بود، که بسیار موثر بود. ما کار خود را با بررسی انبوهی از منابع آنلاین و آموزش‌های ویدیویی آغاز کردیم که اصول ادغام واقعیت مجازی در یونیتی را توضیح می‌دادند. فراوانی آموزش‌های موجود تضمین می‌کند که ما می‌توانیم تجربه یادگیری خود را با نیازهای منحصر به فرد پروژه خود تطبیق دهیم و به طور موثر شکاف دانش را پر کنیم. با شناخت سه بعدی بودن ذاتی تجربه‌های واقعیت مجازی، به سراغ دنیای توسعه بازی‌های سه بعدی رفتیم. این یک گام ضروری بود تا اطمینان حاصل کنیم که بازی واقعیت مجازی ما نه تنها چالش‌های شناختی را فراهم می‌کند بلکه این کار را در یک محیط همه جانبه و از نظر بصری جذاب نیز انجام می‌دهد. ما اصول مدل‌سازی سه بعدی، انیمیشن و طراحی محیط را مطالعه کردیم، با هدف ایجاد یک فضای مجازی که هم جذاب باشد و هم منجر به توسعه مهارت شناختی شود.

---

<sup>37</sup> GoDot

<sup>38</sup> Unreal Engine

<sup>39</sup> Unity



شکل ۳-۱ موتورهای بازی‌سازی

این فرآیند تحقیقاتی پایه و اساس روند توسعه فنی پیش رو را بنا نهاد و ما را به دانش و ابزارهای لازم برای پیشرفت به سمت توسعه بازی واقعیت مجازی مجهز کرد. مرحله تحقیق یک مولفه ضروری بود که ما را قادر می‌ساخت تا تصمیمات آگاهانه بگیریم و این تلاش بلندپروازانه را با اطمینان آغاز کنیم.

### ۳-۳-۲ آماده‌سازی محیط یونیتی برای توسعه بازی واقعیت مجازی

گذار از تحقیق و نظریه به پیاده‌سازی عملی یک مقطع مهم در پروژه ما برای ایجاد یک بازی واقعیت مجازی با هدف افزایش مهارت‌های شناختی کودکان بود. این فاز شامل آماده‌سازی دقیق محیط یونیتی برای سازگاری با توسعه واقعیت مجازی بود که مجموعه‌ای از موارد ضروری را شامل می‌شد. این شامل اطمینان از این بود که برنامه یونیتی نصب شده برای پشتیبانی از توسعه واقعیت مجازی پیکربندی شده است. یونیتی به عنوان یک موتور بازی‌سازی همه کاره، نیازمند تنظیمات خاصی برای واقعیت مجازی بود. این فرآیند شامل بررسی سازگاری نسخه یونیتی ما با توسعه واقعیت مجازی، انجام هرگونه به‌روزرسانی یا تنظیمات لازم برای اطمینان از یکپارچگی یکپارچه بود. یکی از عناصر اساسی این مرحله، کسب الزامات توسعه واقعیت مجازی بود. ما کار شناسایی، دانلود و یکپارچه‌سازی کتابخانه‌های واقعیت مجازی و کیت‌های توسعه نرم افزار را در یونیتی آغاز کردیم. این کتابخانه‌های واقعیت مجازی به عنوان

## فصل سوم: روش پیشنهادی و نتیجه‌گیری

بلوک‌های سازنده برای ایجاد یک تجربه واقعیت مجازی عمل خواهند کرد. قابل ذکر است که تعهد یونیتی به توسعه واقعیت مجازی در دسترس بودن کتابخانه‌های رایگان و در دسترس مشهود بود و نیاز به سرمایه گذاری های مالی قابل توجه در ابزارهای اختصاصی را از بین می‌برد.

زمانی که کتابخانه ها و کیت‌های توسعه نرم افزارهای ضروری واقعیت مجازی را با موفقیت به دست آوردیم، گام بعدی ادغام یکپارچه آن‌ها در محیط یونیتی بود. این فرآیند نیازمند توجه به جزئیات بود، چرا که هرگونه اشتباه یا مسائل سازگاری می تواند مانع از روند توسعه بازی واقعیت مجازی شود. سازگاری یونیتی با پلتفرم‌های واقعیت مجازی پرکاربرد، مانند آوکلوس ریفت<sup>۴۰</sup>، اچ تی سی وایو<sup>۴۱</sup> یا متا کوئست<sup>۴۲</sup>، تضمین کرد که می‌توانیم مخاطبان گسترده‌ای را هدف قرار دهیم و سهولت ادغام را برای هر پلتفرم مربوطه ارائه دهیم.

با یکپارچه شدن کتابخانه‌های واقعیت مجازی، تمرکز ما به سمت شخصی‌سازی محیط یونیتی تغییر کرد تا آن را منحصربه فرد دنیای واقعیت مجازی کنیم. این شامل پیکربندی تنظیمات دوربین برای یک نمای استریوسکوپیک، تنظیم سیستم‌های ورودی واقعیت مجازی برای امکان تعامل در محیط مجازی، و ایجاد یک رابط کاربری واقعیت مجازی برای یک تجربه یکپارچه و همه جانبه بود. این شخصی سازی‌ها در تضمین اینکه بازی واقعیت مجازی ما به طور کامل از قابلیت های رسانه استفاده خواهد کرد، نقش اساسی داشتند.

در پایان این مرحله، محیط یونیتی ما برای توسعه بازی واقعیت مجازی ما آماده شد. آماده سازی دقیق، که شامل راه‌اندازی محیط، ادغام کتابخانه واقعیت مجازی، و سفارشی سازی بود، پایه محکمی را فراهم کرد که براساس آن جنبه‌های خلاقانه پروژه می‌توانست شکوفا شود. این اولین قدم اساسی در تبدیل چشم انداز ما به یک تجربه بازی واقعیت مجازی ملموس و همه جانبه بود که مهارت های شناختی کودکان را افزایش می‌داد.

### ۳-۳-۳ آماده‌سازی صحنه روایت بازی

در پی توسعه یک بازی واقعیت مجازی جذاب و همه جانبه برای کودکان، ایجاد محیط مجازی نقشی محوری داشت. صحنه اتاق کودک به عنوان پس زمینه‌ای برای چالش‌های شناختی و ماجراهای پیش رو پیش بینی می‌شد. ما برای

---

<sup>40</sup> Oculus Rift

<sup>41</sup> HTC Vive

<sup>42</sup> Meta Quest

## فصل سوم: روش پیشنهادی و نتیجه‌گیری

زنده کردن این چشم انداز، فرآیند گسترده‌ای از منبع‌یابی و گردآوری دارایی‌های سه بعدی را آغاز کردیم و اطمینان حاصل کردیم که محیط مجازی نه تنها از نظر بصری جذاب است بلکه به رشد مهارت شناختی نیز کمک می‌کند.

اولین گام در این مرحله شامل جستجو در وب برای دارایی‌های سه بعدی بود که برای ساخت یک صحنه اتاق کودک مناسب بودند. پیدا کردن دارایی‌هایی که با طبیعت بازیگوش و تخیلی کودکی هماهنگ باشند، ضروری بود. ما انواع مخازن و بازارهای آنلاین را بررسی کردیم و به دنبال دارایی‌هایی مانند اسباب بازی، مبلمان، دکوراسیون و بافت‌هایی بودیم که ماهیت یک محیط کودکانه را تداعی کنند. هدف ایجاد فضایی بود که هم برای بازیکنان جوان جذاب باشد و هم هیجان انگیز. سپس دارایی‌های سه بعدی انتخاب شده وارد محیط یونیتی شدند. این کار نه تنها شامل وارد کردن مدل‌های سه بعدی، بلکه شامل پیکربندی مواد، بافت‌ها، و نورپردازی برای ایجاد یک صحنه اتاق کودک منسجم و از نظر بصری جذاب بود. فرآیند مرتب کردن دارایی‌ها در فضای مجازی شبیه به جمع‌آوری یک پازل بود که در آن هر عنصر در ایجاد یک محیط پرجنب و جوش و همه‌جانبه نقش داشت. چیدمان مبلمان، اسباب بازی‌ها و دکور برای تحریک کنجکاوی و خلاقیت کودکان طراحی شده است. ایجاد صحنه اتاق کودک یک فرآیند تکراری بود. ما به طور مداوم صحنه را براساس بازخورد و تست بازی اصلاح و تنظیم می‌کردیم. هدف ایجاد تعادل بین جذابیت بصری و درگیری شناختی بود. جنبه‌هایی مانند قرار دادن اشیاء، عناصر تعاملی، و محیط کلی اتاق به خوبی تنظیم شده بودند تا اطمینان حاصل شود که کودکان در این محیط واقعیت مجازی هم شیفته و هم از نظر فکری به چالش کشیده خواهند شد. این گواهی بر اهمیت انتخاب دارایی سه بعدی، ادغام و مونتاژ صحنه در توسعه یک بازی واقعیت مجازی برای کودکان بود. این صحنه به عنوان پرده‌ای عمل می‌کرد که چالش‌ها و ماجراجویی‌های شناختی بر روی آن آشکار می‌شدند و تضمین می‌کرد که بازی واقعیت مجازی تجربه‌ای غنی و لذت بخش برای مخاطبان جوان خود خواهد بود.



شکل ۳-۲ محیط روایت بازی جورچین



شکل ۳-۳ محیط روایت بازی انتخاب

### ۳-۳-۴ فراهم‌سازی سیستم نور مناسب برای محیط بازی

ایجاد یک محیط مجازی واقعا فراگیر و واقع‌گرایانه هنگام توسعه یک بازی واقعیت مجازی برای کودکان بسیار مهم است. برای دستیابی به این هدف، ما از قدرت خط لوله رندر جهانی، یکی از اجزای کلیدی یونیتی، برای افزایش رندریگ

## فصل سوم: روش پیشنهادی و نتیجه‌گیری

و نورپردازی در صحنه اتاق کودک سه بعدی استفاده کردیم. هدف از این رویکرد بهبود کیفیت کلی و واقع گرایی تجربه واقعیت مجازی و جذاب تر کردن آن از نظر بصری بود. خط لوله رندر جهانی به دلیل تطبیق پذیری و کارایی به عنوان خط لوله رندرینگ برای پروژه ما انتخاب شد. برای طیف گسترده ای از پلتفرم ها بهینه سازی شده است و آن را به انتخابی ایده آل برای توسعه واقعیت مجازی تبدیل می‌کند. این موضوع به ما اجازه می‌داد تا در عین حفظ عملکرد، به جلوه‌های بصری باکیفیتی دست پیدا کنیم که برای تجربه یکپارچه واقعیت مجازی بسیار مهم است.

یک عنصر کلیدی رویکرد ما استفاده از مواد ایستا برای افزایش نورپردازی در صحنه اتاق کودک بود. ما مواد را به اشیا و سطوح مختلف در اتاق اختصاص دادیم و مواد دنیای واقعی مانند چوب، پارچه و پلاستیک را تکرار کردیم. این مواد با نورپردازی به گونه ای تعامل داشتند که فیزیک زندگی واقعی را تقلید می کردند. در نتیجه، صحنه جلوه‌های نورپردازی طبیعی تر و پویاتری از خود نشان داد، سایه‌ها و بازتاب‌ها را ایجاد کرد، و در نتیجه به افزایش حس واقع گرایی کمک کرد.

استفاده از این روش، همراه با نورپردازی مبتنی بر مواد ایستا، به طور قابل توجهی واقع گرایی و غوطه‌وری در صحنه اتاق کودک را بهبود بخشید. این توجه به جزئیات در فراهم کردن یک محیط مجازی واقعی و تعاملی برای کودکان ضروری بود که نه تنها توجه آن‌ها را جلب کرد بلکه توسعه مهارت‌های شناختی را نیز تسهیل کرد. نورپردازی پویا و مواد واقع گرایانه محیطی را ایجاد کرد که اکتشاف و تعامل را تشویق می‌کرد و تجربه کلی واقعیت مجازی را غنی می‌کرد. به طور خلاصه، ادغام خط لوله رندر جهانی و تمرکز بر مواد استاتیک برای نورپردازی در صحنه اتاق سه بعدی در دستیابی به یک محیط واقعیت مجازی زنده‌تر و جذاب‌تر نقش اساسی داشت. این عناصر نقش مهمی در تضمین این موضوع داشتند که بازی واقعیت مجازی ما نه تنها چالش‌های شناختی بلکه تجربه ای واقعی و جذاب را برای کودکان ارائه می‌دهد.





شکل ۳-۴ محیط روایت بازی جورچین بدون سیستم نور



شکل ۳-۵ محیط روایت بازی جورچین با سیستم نور



شکل ۳-۶ محیط روایت بازی انتخاب بدون سیستم نور



شکل ۳-۷ محیط روایت بازی انتخاب با سیستم نور

### ۳-۳-۵ پیاده‌سازی سیستم کنترل چرخش تکه‌های جورچین

یکی از عناصر اصلی طراحی گجت‌های واقعیت مجازی ما شامل فراهم کردن امکان تعامل و دستکاری اشیاء در دنیای مجازی برای کودکان بود. برای انجام این کار، یک سیستم مکعب تعاملی توسعه دادیم که به بازیکنان اجازه می‌داد نه تنها مکعب‌ها را بکشند بلکه در هر جهت دلخواه بچرخانند. این ویژگی تعاملی، عمق و تعامل را به بازی اضافه می‌کرد و کودکان را قادر می‌ساخت تا با درجه بالایی از قدرت، معماها را کشف و حل کنند.

## فصل سوم: روش پیشنهادی و نتیجه‌گیری

اولین قدم در پیاده سازی سیستم مکعب تعاملی، طراحی مکعب‌های سه بعدی با قابلیت تعامل در ذهن بود. این مکعب‌ها با ویژگی‌هایی ساخته شده بودند که باعث می شد به راحتی توسط بازیکنان انتخاب و دستکاری شوند. ما اطمینان حاصل کردیم که مکعب‌ها به طور مناسب برای تطابق با محیط مجازی مقیاس بندی شده اند و آن‌ها را به اندازه‌ای راحت برای تعامل کودکان تبدیل می کنند.

ترکیب یک رابط کاربری بصری برای توانمندسازی بازیکنان برای تعامل بی دردسر با مکعب‌ها ضروری بود. ما یک رابط کاربری کاربرپسند طراحی کردیم که شامل گزینه‌هایی برای انتخاب، کشیدن و چرخاندن مکعب‌ها بود. این رابط کاربری قابل دسترس و شهودی بود و کودکان می توانستند بدون سردرگمی با مکعب‌ها تعامل داشته باشند.

قلب سیستم تعاملی در قابلیت کشیدن و رها کردن قرار داشت. ما بازی واقعیت مجازی را طوری برنامه ریزی کردیم که حرکات دست بازیکن را تشخیص دهد و آن‌ها را قادر به انتخاب و حرکت مکعب‌ها در صحنه کند. این ویژگی یک رویکرد دست به دست برای حل مساله را تشویق کرد و درجه بالایی از عاملیت بازیکن را ارائه داد که با هدف ما برای تسهیل توسعه مهارت شناختی هماهنگ بود.

علاوه بر کشیدن، مکعب‌ها طوری برنامه ریزی شده بودند که امکان آزادی چرخشی را فراهم کنند. بازیکنان می توانستند از حرکات دست شهودی برای چرخش مکعب‌ها در هر جهت استفاده کنند و جنبه ای پویا برای حل پازل ارائه دهند. چرخش مکعب‌ها استدلال فضایی و تفکر انتقادی را تسهیل کرد و بازی را به یک تجربه شناختی غنی تبدیل کرد.

سیستم مکعب تعاملی به صورت یکپارچه با چالش‌های گسترده تر پازل موجود در بازی یکپارچه شده بود. کودکان وظیفه داشتند مکعب‌ها را به روش‌های خاصی برای حل معماها و پیشرفت در بازی مرتب کنند. این سیستم تعاملی زمانی که بازیکنان پازل‌ها را با موفقیت حل می کردند، حس موفقیت را تسهیل می کرد و یک تجربه یادگیری مثبت را ترویج می کرد. این پیاده سازی نه تنها توسعه مهارت شناختی را تشویق می کرد بلکه حس غوطه وری در محیط واقعیت مجازی را نیز افزایش می داد. توانایی دستکاری آزادانه و شهودی مکعب‌ها به بازی عمق بخشیده و به کودکان اجازه می دهد تا حس توانمندی و موفقیت را در ماجراجویی های مجازی خود تجربه کنند.



شکل ۳-۸ سیستم چرخش تکه‌های جورچین

### ۶-۳-۳ پیاده‌سازی سیستم جای‌گذاری در جورچین

ما در تلاش برای ساخت بازی واقعیت مجازی خود هم تعاملی و هم آموزشی، به اهمیت اطمینان از این موضوع پی بردیم که مکعب‌ها نه تنها در مکان‌ها جای می‌گیرند، بلکه این کار را به صورت یکپارچه براساس تعاملات بلادرنگ و چرخش‌های روان انجام می‌دهند. برای رسیدن به این هدف، ما یک الگوریتم پویا را پیاده‌سازی کردیم که برای یافتن مناسب‌ترین مکان یاب برای هر مکعب، با در نظر گرفتن عواملی مانند تعاملات کاربر و چرخش‌های نرم طراحی شده است. یک چالش اساسی در بازی پازل واقعیت مجازی ما این بود که اطمینان حاصل کنیم مکعب‌ها می‌توانند بدون زحمت در جای تعیین شده قرار بگیرند و بازی را هم برای کودکان شهودی و هم رضایت بخش کنند. این سیستم باید هدف کاربر را در زمان واقعی تشخیص می‌داد و مناسب‌ترین مکان قرارگیری برای هر مکعب را شناسایی می‌کرد. ما ردیابی تعامل بلادرنگ را برای نظارت بر نحوه تعامل بازیکنان با مکعب‌ها در نظر گرفتیم. این شامل مشاهده اینکه چگونه بازیکن یک مکعب را برمی‌دارد، آن را به اطراف حرکت می‌دهد و به یک جایگاه نزدیک می‌شود. این سیستم به نیت کاربر توجه می‌کرد و داده‌های مربوط به جایگاه مورد نظر برای قرارگیری مکعب را ثبت می‌کرد. چرخش‌های نرم نقش مهمی در تعیین جایگاه ایده آل داشتند. برای اطمینان از اینکه مکعب‌ها به صورت یکپارچه در جای خود قرار می‌گیرند، سیستم را طوری برنامه‌ریزی کردیم که چرخش مکعب را تحلیل کند و طبیعی‌ترین جهت‌گیری آن را برای

## فصل سوم: روش پیشنهادی و نتیجه‌گیری

قرار گرفتن شناسایی کند. این عامل به چالش شناختی اضافه شد، چرا که کودکان باید مکعب‌ها را به درستی تراز می‌کردند. قلب سیستم ما الگوریتمی بود که داده‌های حاصل از تعاملات بلادرنگ و چرخش‌های نرم را با هم ترکیب می‌کرد تا مکان بهینه برای هر مکعب را تعیین کند. این الگوریتم بسامد تعاملات کاربر با جایگشت‌ها را در نظر می‌گیرد و رایج‌ترین مرزها را تجزیه و تحلیل می‌کند و اطمینان حاصل می‌کند که مکعب به طور طبیعی متناسب و هم تراز خواهد بود. این الگوریتم به گونه‌ای طراحی شده بود که به عنوان یک حلقه بازخورد پویا عمل کند. این سیستم به طور مداوم تعاملات بازیکن با مکعب‌ها و جایگاه‌ها را تحلیل می‌کرد و پیش‌بینی‌های خود را با پیشرفت کاربر تنظیم می‌کرد. این رویکرد تطبیقی به این معنی بود که سیستم در طول زمان یاد می‌گرفت و بهبود می‌یافت، با اقدامات کودک هماهنگ می‌شد و تجربه کلی بازی را افزایش می‌داد. الگوریتم تطبیق موقعیت پویا نه تنها بازی واقعیت مجازی را غنی کرد بلکه توسعه شناختی را نیز تقویت کرد. با الزام کودکان به تصمیم‌گیری آگاهانه براساس تعاملاتشان، تفکر انتقادی و حل مساله را تشویق می‌کرد. علاوه بر این، سازگاری سیستم تعامل را با تطبیق بازیکنان با سطوح مهارت متفاوت حفظ کرد. این الگوریتم نوآورانه فرآیند قرار گرفتن مکعب را به یک تجربه پویا و غنی از یادگیری تبدیل کرد. این سیستم اطمینان می‌داد که مکعب‌ها براساس تعاملات بلادرنگ و چرخش‌های نرم در جای خود قرار می‌گیرند و با پیشرفت در بازی واقعیت مجازی، حس موفقیت و رشد فکری را برای کودکان ایجاد می‌کنند.



شکل ۳-۹ سیستم جای‌گذاری در جورچین

### ۷-۳-۳ پیاده‌سازی سیستم برش و جای‌گذاری عکس بر روی وجه‌های مکعب

ادغام تصاویر و گرافیک در بازی پازل واقعیت مجازی ما، بعد بصری جذابی به گیم پلی بخشید. با این حال، چالش تنها قرار دادن تصاویر روی مکعب‌ها نبود، بلکه خود پازل را به یک تجربه پویا و جذاب تبدیل می‌کرد. برای رسیدن به این هدف، سیستمی را پیاده‌سازی کردیم که در آن هر وجه مکعب‌ها با بخشی از تصویر تزیین می‌شد و بازیکنان از طریق جایگذاری صحیح، می‌توانستند تصویر اصلی را بازسازی کنند و پیروزی رضایت بخشی را رقم بزنند. هر مکعب به شش نمای چهار گوش<sup>۴۳</sup> مجهز بود که متناظر با شش وجه آن بود. این کوادها به عنوان بوم برای نمایش تصاویر و گرافیک عمل می‌کردند. هدف ایجاد یک پازل بصری جذاب بود که در آن هر چهره به یک تصویر بزرگ تر و منسجم تر کمک کند. برای رسیدن به اثر دینامیکی ساخت یک تصویر در حالی که بازیکنان پازل را حل می‌کردند، ما از یک تکنیک برش تصویر استفاده کردیم. تصویر اصلی به بخش‌هایی تقسیم شده بود و این بخش‌ها روی صورت مکعب ترسیم شده بودند. این موضوع باعث شد تا بازیکنان حس اکتشاف و موفقیت را تجربه کنند چرا که با موفقیت مکعب‌هایی با بخش‌های تطبیقی را در کنار یکدیگر قرار دادند. برش تصویر با بزرگ کردن روی بخش‌های خاصی از تصویر اصلی و اختصاص دادن این بخش‌های بزرگ‌نمایی شده به عنوان مواد به صورت مکعب مربوطه انجام می‌شود. موتور یونیتی به ما اجازه داد تا این مواد را به صورت پویا مدیریت کنیم. هنگامی که بازیکنان مکعب‌ها را می‌چرخاندند یا آن‌ها را در نزدیکی یکدیگر قرار می‌دادند، می‌توانستند جزئیات بخش‌های برش خورده را بررسی و درک کنند. با پیشرفت بازیکنان در بازی واقعیت مجازی، ماهیت پویای حل معما آشکار شد. آن‌ها با قرار دادن صحیح مکعب‌ها با بخش‌های برش خورده منطبق در مجاورت یکدیگر، به تدریج تصویر اصلی را ساختند. این کار حس تعامل و هیجان را ایجاد کرد چون آن‌ها دیدند که تصویر، قطعه به قطعه شکل می‌گیرد. اوج بازی زمانی رخ داد که بازیکنان با موفقیت تصویر اصلی را بازسازی کردند. این یک پیروزی بود و پاداش رضایت بخشی برای تلاش‌های شناختی آن‌ها بود. علاوه بر این، مزایای آموزشی این روش قابل توجه بود، چرا که کودکان از طریق آزمایش و مشاهده، تقویت مهارت‌های حل مساله و توجه به جزئیات یاد می‌گرفتند. این بازی با اجازه دادن به بازیکنان برای ساخت تصویری پویا از طریق قرار دادن مکعب، نه تنها سرگرمی را فراهم کرد بلکه رشد شناختی و تفکر انتقادی را نیز تقویت کرد.

---

<sup>43</sup> Quad



شکل ۳-۱۰ برش تصویر اصلی و جایگذاری تصاویر بر روی مکعب‌ها

### ۳-۳-۸ پیاده‌سازی بازی ساخت جورچین تصاویر با تکه‌های مکعب

پس از پیاده‌سازی سیستم‌های مورد استفاده در بازی‌ها به عنوان مکانیک‌های پایه بازی، حال نیاز است منطق اصلی بازی اجرا شود. در این بازی، سه سطح سختی که رابطه مستقیم با تعداد تکه‌های پازل دارد، وجود دارد. ۴، ۹ و ۱۶ تعداد تکه‌های جورچین در هر نوع سطح سختی می‌باشند. همچنین در هر سطح سختی ۶ مرحله وجود دارد که در هر مرحله کودک باید با توجه به تصویر اصلی آن مرحله که در محیط بازی به عنوان امکان کمکی قرار دارد، تصویر را بسازد و در صورتی که تصویر به درستی ساخته شود، به مرحله بعد وارد می‌شود.





شکل ۳-۱۱ جورچین با ۴ تکه مکعب



شکل ۳-۱۲ جورچین با ۹ تکه مکعب

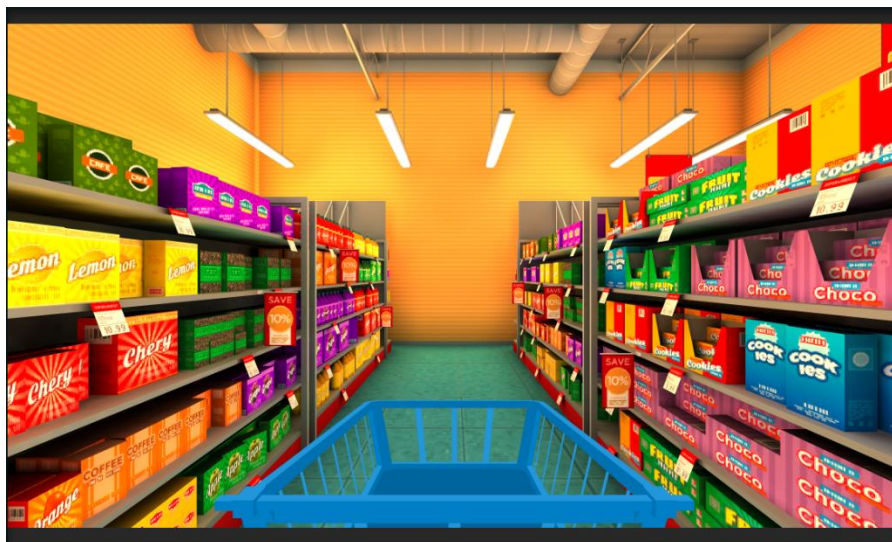


شکل ۳-۱۳ جورچین با ۱۶ تکه مکعب



### ۹-۳-۳ پیاده‌سازی سیستم راهبری خودکار

در ابتدای بازی، نیاز است که کاربر به صورت خودکار و با انیمیشن مناسب به قفسه موردنظر محصول برسد. به همین خاطر نیاز است که سیستمی برای راهبری خودکار و با انیمیشن پویا به جهت حرکت کاربر به قفسه موردنظر پیاده‌سازی شود. با استفاده از امکانات موتور بازی‌سازی یونیتی این سیستم به وجود آمده است.



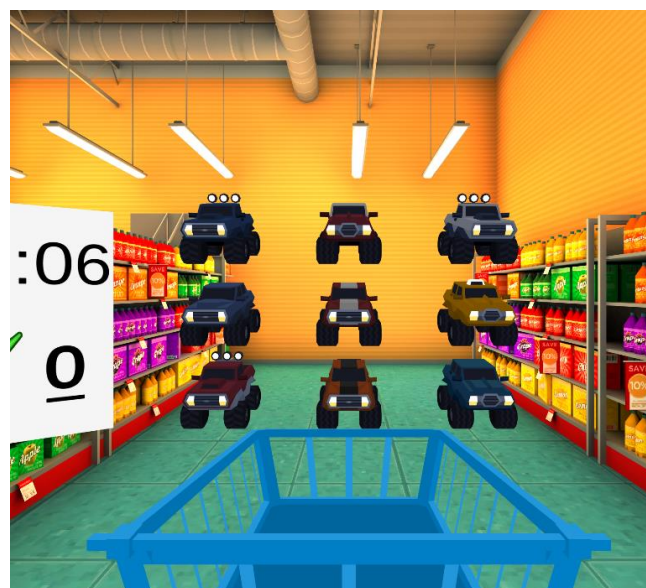
شکل ۱۴-۳ سیستم راهبری خودکار

### ۱۰-۳-۳ پیاده‌سازی بازی انتخاب

پس از پیاده‌سازی سیستم‌های مورد استفاده در بازی‌ها به عنوان مکانیک‌های پایه بازی، حال نیاز است منطق اصلی بازی اجرا شود. محیط بازی تداعی‌کننده خرید از یک فروشگاه است. کودک باید با توجه به تصویر راهنما، محصول با تمام ویژگی‌های مطابق با تصویر را پیدا کند و آن را داخل سبد خرید خود بندازد. با انتخاب محصول‌های صحیح، به مرحله بعد می‌رود و روند بازی چالشی‌تر می‌شود. در انتها شمارشگر و امتیاز بازی به کاربر نشان داده می‌شود.



شکل ۳-۱۵ تصویر راهنما در بازی انتخاب



شکل ۳-۱۶ انتخاب شی مطابق با تصویر راهنما

### ۴-۳ روش ارزیابی

پس از اتمام فاز توسعه فنی پروژه، این بازی در اختیار روانشناسان بالینی قرار داده می‌شود که به صورت واقعی در محیط کلینیک‌های روانشناسی بالینی مورد استفاده جامعه هدف پروژه یعنی کودکان قرار گیرد. در نهایت، انتظار می‌رود با توجه به معیارهای مورد استفاده و به‌روز روانشناسان و همچنین بازخوردهای آنان نتیجه تاثیرگذاری روش حل ارائه شده استخراج شود. به جهت دقیق بودن نتایج و تاثیرگذاری در طولانی مدت این نوع روش در تقویت کارکردهای اجرایی مغز

کودکان نیاز است که پروژه در طی مدت طولانی مورد آزمایش قرار گیرد. به همین جهت، امکان گزارش نتیجه در بازه زمانی تحویل پروژه امکان پذیر نیست. البته شایان ذکر است که محدوده پروژه تعریف شده تنها معطوف به پیاده‌سازی فنی روش حل پیشنهادی بوده است و نتایج غیر فنی این پروژه در قالب مقاله علمی در آینده پس از استخراج دقیق داده‌های مورد نظر قابل توجه است.

### ۳-۵ جمع‌بندی

شروع پروژه با نگاهی منتقدانه به روش‌های سنتی در حال انجام برای تقویت کارکرد اجرایی مغز کودکان همراه بوده است. با ورود به عصر دیجیتال و دنیای واقعیت مجازی، امکان استفاده از این تکنولوژی‌ها برای تغییر و تقویت اثربخشی روش‌های در حال اجرا هموار شده است. به همین جهت، ایده تلفیق بازی‌ها با دنیای واقعیت مجازی برای افزایش بهره‌وری و تاثیر مثبت بر جامعه به ذهن مان آمد. با جستجو و بررسی دقیق مقالات و مطالعات انجام شده در گذشته در حوزه‌های مرتبط، یافتیم که بازی‌وارسازی و واقعیت مجازی می‌توانند تاثیر به‌سزایی در جذب و غوطه‌وری افراد در یک موضوع خاص داشته باشند. به همین جهت، روش حل مسئله پیشنهادی ما براساس دو پایه اصلی بازی و واقعیت مجازی با تمرکز بر جامعه هدف کودکان بنا شد. در ادامه برای اجرای روش پیشنهادی، ابتدا نیاز بود که زیرساختی مطمئن و جوابگو به نیازهای اصلی ما برای ساختن آنچه در ذهن مان بود، یافت شود. به همین جهت، پس از جستجوی فراوان و مقایسه بین انواع مختلف موتورهای بازی‌سازی، موتور بازی‌سازی یونیتی را به عنوان سکوی اصلی توسعه بازی انتخاب کردیم. در ادامه، با بررسی مهندسی نیازمندی‌ها، نقشه راهی برای توسعه بازی‌ها استخراج کردیم و براساس این نقشه راه، سیستم‌های اصلی و پایه‌ای مورد نیاز هر دو بازی را با توجه به اصول نرم‌افزاری مطرح روز دنیا پایه‌ریزی و بنا نهادیم. در ادامه با متصل کردن سیستم‌ها به یکدیگر و اضافه کردن منطق، بازی‌ها مطابق با نیازمندی‌های اصلی پروژه شکل گرفتند.

### ۳-۶ گام‌های آتی

پس از اتمام توسعه فنی پروژه، نسخه‌ای از پروژه در اختیار روانشناسان بالینی قرار می‌گیرد تا در کلینیک‌های روانشناسی، بازی‌ها مورد استفاده کودکان قرار گیرد. در هر نوبت استفاده از بازی‌ها، با توجه به معیارهای تخصصی روانشناسان،

## فصل سوم: روش پیشنهادی و نتیجه‌گیری

تاثیرگذاری بازی‌ها در واقعیت مجازی بر روی کارکرد اجرایی مغز کودکان ثبت می‌شود. همچنین بازخوردهایی از کودکان و والدین نیز در طی این فرآیند ثبت می‌شود. در نهایت و بعد از ماه‌ها استفاده از این روش، داده‌های ثبت شده با داده‌های روش سنتی مورد مقایسه قرار می‌گیرد و نتایج تاثیرگذاری واقعیت مجازی در افزایش تاثیرگذاری این فرآیند در قالب مقاله، به انتشار می‌رسد. همچنین در آینده، امکان اضافه کردن بازی‌های دیگر به این پروژه نیز وجود دارد.

- [1] Harrison, Tyler, L., Shipstead, Zach, Engle, Randall, and W., "Working memory capacity and fluid intelligence: Maintenance and disengagement," *Perspectives on Psychological Science*, 2016.
- [2] A. D. Baddeley and R. H. Logie, *Working Memory: The Multiple-Component Model*, 1990.
- [3] M. Michel, J. Kormos, T. Brunfaut, and M. Ratajczak, "The role of working memory in young second language learners' written performances," *Journal of Second Language Writing*, vol. 45, pp. 31–45, 2019.
- [4] J. Yang, J. Peng, D. Zhang, L. Zheng, and L. Mo, "Specific effects of working memory training on the reading skills of chinese children with developmental dyslexia," *Plos One*, vol. 12, no. 11, p. e0186114, 2017.
- [5] J. Lumsden, E. A. Edwards, N. S. Lawrence, D. Coyle, and M. R. Munafò, "Gamification of cognitive assessment and cognitive training: A systematic review of applications and efficacy," *JMIR Serious Games*, vol. 4, no. 2, 2016.
- [6] S. Deterding, D. Dixon, R. Khaled, and L. Nacke, "From game design elements to gamefulness: Defining "gamification"," in *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, ser. MindTrek '11. New York, NY, USA: ACM, 2011, pp. 9–15.
- [7] S. Subhash and E. A. Cudney, "Gamified learning in higher education: A systematic review of the literature," *Computers in Human Behavior*, vol. 87, no. OCT., pp. 192–206, 2018.
- [8] L. Sardi, A. Idri, and J. Luis Fernández-Alemán, "A systematic review of gamification in e-health," *Journal of Biomedical Informatics*, p. 31, 2017.
- [9] Y. Zhang, C. W. Phang, S. Cai, and C. Zhang, "Encouraging the participation in mobile collaborative consumption using gamification design," in *International Conference on HCI in Business, Government, and Organizations*. Springer, 2017, pp. 313–322.

- [10] A. Hisam, S. F. Mashhadi, M. Faheem, M. Sohail, B. Ikhlaq, and I. Iqbal, "Does playing video games effect cognitive abilities in pakistani children" *Pakistan Journal of Medical Sciences*, vol. 34, no. 6, 2018.
- [11] K. Tenório, G. C. Chalco, D. Dermeval, B. Lemos, and A. P. D. Silva, *Helping Teachers Assist Their Students in Gamified Adaptive Educational Systems: Towards a Gamification Analytics Tool*, 2020.
- [12] J. Piaget, "Cognitive development in children: Piaget development and learning," *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 2, no. 3, pp. 176–186, Sep. 1964.
- [13] A. Hakimzadeh, Y. Xue, and P. Setoodeh, "Interpretable Reinforcement Learning Inspired by Piaget's Theory of Cognitive Development," *arXiv:2102.00572 [cs]*, Jan. 2021.
- [14] A. Skulmowski and K. M. Xu, "Understanding cognitive load in digital and online learning: A new perspective on extraneous cognitive load," *Educational Psychology Review*, vol. 34, no. 1, Jun. 2021.
- [15] S. M. Jaeggi, M. Buschkuhl, J. Jonides, and W. J. Perrig, "Improving fluid intelligence with training on working memory," *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 105, no. 19, pp. 6829–6833, Apr. 2008.
- [16] I. Legault, R. Allard, and J. Faubert, "Healthy Older Observers Show Equivalent Perceptual-Cognitive Training Benefits to Young Adults for Multiple Object Tracking," *Frontiers in Psychology*, vol. 4, 2013.
- [17] J. G. Gaspar, M. B. Neider, D. J. Simons, J. S. McCarley, and A. F. Kramer, "Change Detection: Training and Transfer," *PLoS ONE*, vol. 8, no. 6, p. e67781, Jun. 2013.
- [18] W. Sun and J. Zhou, "PO-182 The influence and mechanism of sports on children's cognitive ability," *Exercise Biochemistry Review*, vol. 1, no. 4, Oct. 2018.
- [19] A. Mirelman, I. Maidan, S. S. Shiratzky, and J. M. Hausdorff, "Virtual Reality Training as an Intervention to Reduce Falls," *Falls and Cognition in Older Persons*, pp. 309–321, Oct. 2019.

- [20] R. Flores-Gallegos, P. Rodríguez-Leis, and T. Fernández, “Effects of a virtual reality training program on visual attention and motor performance in children with reading learning disability,” *International Journal of Child-Computer Interaction*, p. 100394, Sep. 2021.
- [21] C. D. Coles, D. C. Strickland, L. Padgett, and L. Bellmoff, “Games that ‘work’: using computer games to teach alcohol-affected children about fire and street safety,” *Research in Developmental Disabilities*, vol. 28, no. 5, pp. 518–530, Oct. 2007.
- [22] B.-H. Cho *et al.*, “The effect of virtual reality cognitive training for attention enhancement,” *Cyberpsychology & Behavior: The Impact of the Internet, Multimedia and Virtual Reality on Behavior and Society*, vol. 5, no. 2, pp. 129–137, Apr. 2002.
- [23] J. Lumsden, E. A. Edwards, N. S. Lawrence, D. Coyle, and M. R. Munafò, “Gamification of cognitive assessment and cognitive training: A systematic review of applications and efficacy,” *JMIR Serious Games*, vol. 4, no. 2, 2016.
- [24] M. Ninaus, G. Pereira, R. Stefitz, R. Prada, and G. Wood, “Game elements improve performance in a working memory training task,” *International Journal of Serious Games*, vol. 2, no. 1, 2015.
- [25] I. E. Gámez, “Cognitive skills training: A proposal based on video games i.esquivel-gámez,” in 11th International Conference of Education, Research and Innovation, 2018.
- [26] J.-L. Lugrin, F. Kern, R. Schmidt, C. Kleinbeck, D. Roth, C. Daxer, T. Feigl, C. Mutschler, and M. E. Latoschik, “A location-based vr museum,” in 2018 10th International Conference on Virtual Worlds and Games for Serious Applications (VS-Games). IEEE, 2018, pp. 1–2.
- [27] A. Cheng, L. Yang, and E. Andersen, “Teaching language and culture with a virtual reality game,” in Proceedings of the 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, ser. CHI ’17. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2017, p. 541–549.
- [28] P. Gamito, J. Oliveira, C. Coelho, D. Morais, P. Lopes, J. Pacheco, R. Brito, F. Soares, N. Santos, and A. F. Barata, “Cognitive training on stroke patients via virtual reality-based serious games,” *Disability and rehabilitation*, vol. 39, no. 4, pp. 385–388, 2017.

- [29] M. G. Maggio, R. De Luca, F. Molonia, B. Porcari, M. Destro, C. Casella, R. Salvati, P. Bramanti, and R. S. Calabro, "Cognitive rehabilitation inpatients with traumatic brain injury: A narrative review on the emerging use of virtual reality," *Journal of Clinical Neuroscience*, vol. 61, pp. 1–4, 2019.
- [30] F. Steinberger, R. Schroeter, and C. N. Watling, "From road distraction to safe driving: Evaluating the effects of boredom and gamification on driving behaviour, physiological arousal, and subjective experience," *Computers in Human Behavior*, vol. 75, no. oct., pp. 714–726, 2017.
- [31] V. Estrada-Plana, M. Esquerda, R. Manges, J. March-Llanes, and J. Moya-Higueras, "A pilot study of the efficacy of a cognitive training based on board games in children with attention-deficit/hyperactivity disorder: A randomized controlled trial," *Games for Health Journal*, 2019.
- [32] A. Bashiri, M. Ghazisaeedi, and L. Shahmoradi, "The opportunities of virtual reality in the rehabilitation of children with attention deficit hyper-activity disorder: a literature review," *Korean Journal of Pediatrics*, vol. 60, no. 11, 2017.
- [33] L. Zajac-Lamparska, M. Wilkosc, K. Kędziora-Kornatowska, A. Wojciechowski, L. Warchol, and P. Izdebski, "Virtual reality in cognitive interventions for older adults and its application in the gradys training software" *Gerontol. Polska*, vol. 25, pp. 248–253, 12 2017.



Cognitive Load Theory	نظریه بار شناختی
Cognitive Skill	توانایی شناختی
Clinical Psychology	روانشناسی بالینی
Editor	ویرایشگر
Gamification	بازی‌مانندسازی
Impact Assessment	ارزیابی تاثیر
Interactive Device	دستگاه تعاملی
Object	شی
Platform	سکو
Puzzle	جورچین
Quad	چهار گوش
Realtime	بلادرنگ
Reinforcement Learning	یادگیری تقویتی
Screen	صفحه نمایش
Theory of Cognitive Development	نظریه رشد شناختی
Universal Render Pipeline	خط لوله رندر جهانی
Usability Test	آزمون کاربردپذیری
Virtual Environment	محیط مجازی
Virtual Reality	واقعیت مجازی
Working Memory	حافظه کاری

## پیوست

کدهای پروژه از لینک زیر در مخزن گیت‌هاب قابل دسترسی می‌باشد.

<https://github.com/Aminsaveh/PhysioPlay-Hub-VR>

## **Development of virtual reality game to children's visual memory**

### **Abstract**

In the ever-evolving landscape of education, the challenge persists in keeping traditional cognitive skill development methods relevant to today's tech-centric youth. Existing research tends to lean towards the exploration of either gamification or virtual reality (VR) applications separately, often missing the synergy that lies in their combined potential. Our project addresses this gap by presenting a novel approach that harmoniously integrates both gamification and VR for a more comprehensive solution. Traditional psychology clinic games, while effective in fostering cognitive skills, struggle to engage modern children immersed in digital technology. This raises concerns about the efficacy of foundational learning experiences crucial for shaping a child's future learning capabilities. Cognitive skill development is paramount for a child's lifelong learning journey. As technology continues to redefine how children interact with the world, there's a pressing need to adapt and revitalize traditional approaches to meet the preferences and expectations of today's digital generation. Our project endeavors to reimagine cognitive skill development by seamlessly weaving together the proven efficacy of traditional psychology games with the immersive allure of VR. Introducing gamification elements transforms these experiences into dynamic adventures, enticing children to actively participate in their cognitive growth journey. Diverging from previous research paradigms, our project pioneers a holistic strategy that fuses the strengths of traditional games, the immersive essence of VR, and the motivational dynamics of gamification. This unique amalgamation creates a captivating platform that not only adapts traditional methods to the digital age but also fosters engagement and enthusiasm among young learners. In conclusion, our project marks a paradigm shift at the crossroads of technology and education. By addressing the limitations of existing research and embracing a holistic approach, we aspire to redefine cognitive skill development. Beyond the realms of gamification and VR, this initiative stands as a testament to the transformative potential of integrating technology with traditional practices, promising a positive impact on the cognitive development landscape for generations to come.

Key words: Virtual Reality Game - Clinical Psychology - Cognitive Skills



Shahid Beheshti University  
Faculty of Computer Science and Engineering

## **Development of virtual reality game to children's visual memory**

By:  
**Erfan Rafiei Oskouei**

A THESIS SUBMITTED  
FOR THE DEGREE OF  
BACHELOR OF SCIENCE

Supervisor  
**Dr. Monireh Abdoos**

January 2024

