



بین‌المللی

ششمین کنفرانس

«بازی‌های رایانه‌ای؛ فرصت‌ها و چالش‌ها»

۳۰ بهمن و ۱ اسفند ۱۳۹۹ - دانشگاه اصفهان

بازی وارسازی^۱ در آموزش الگوریتم به دانش آموزان پایه دوم

متوسطه اول

رسول رمضانیان

دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه فردوسی، مشهد، ایران

rasool.ramezaniyan@gmail.com

سیده مریم هاشمی زو

دانشجوی کارشناسی ارشد رشته ریاضی کاربردی، دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه فردوسی، مشهد، ایران

Maryamhshemi۰۷۰۸۰@gmail.com

چکیده

در این مقاله با استفاده از بازی وارسازی در آموزش برای آموزش الگوریتم به دانش آموزان دوم متوسطه اول یک ابزار بازی و بازی کارتی طراحی شده است تا بتوان مفاهیم الگوریتم را برای دانش آموزان دوره ابتدایی و اول متوسطه بدون نیاز به یادگیری زبان‌های برنامه‌نویسی شرح داد. فرآیند طراحی بازی کارتی و ابزار بازی مبتنی بر «فرآیند پنج مرحله‌ای طراحی بازی وارسازی در آموزش» است، تا موجب اقدامات موفق در امر آموزش و انتقال مفاهیم الگوریتم به دانش آموزان باشد و بتواند، آنان را به سمت نتایج مطلوبی که همان آموزش الگوریتم است، سوق دهد. همچنین عناصر و اجزای تشکیل دهنده بازی کارتی و ابزار بازی طراحی شده بطور صحیح با چارچوب MDA و مفاهیم الگوریتم انطباق داده شده‌اند؛ تا باعث افزایش انگیزه، درگیری و حس لذت بدون احساس خستگی از آموزش در دانش آموزان شود. همچنین این امر، سبب بهبود توانایی‌های آنان در انجام عملیات محاسباتی الگوریتم یا یادگیری الگوریتم به عنوان مهارت جدید می‌شود.

کلمات کلیدی: بازی وارسازی، بازی وارسازی در آموزش، آموزش الگوریتم

۱- مقدمه

سرعت رشد تکنولوژی و دسترسی آسان به اطلاعات باعث ایجاد تحولات اساسی در آموزش دانش آموزان شده است. اسکرچ^۱، ابزار دستی از عناصر طراحی بازی برای یادگیری اصول برنامه نویسی کودکان (در هر سنی)، توسط MIT^۲ است. بازیکنان با

^۱ Gamification

^۲ SCRATCH

^۳ Massachusetts Institute of Technology



بین‌المللی

ششمین کنفرانس

«بازی‌های رایانه‌ای؛ فرصت‌ها و چالش‌ها»

۳۰ بهمن و ۱ اسفند ۱۳۹۹ - دانشگاه اصفهان

ایجاد دنیای خاص خود با استفاده از جعبه ابزار که یک رابط گرافیکی شبیه به بازی است، ساختارهای منطقی، متغیرها و سایر مفاهیم اساسی برنامه نویسی می‌آموزند. آنان می‌توانند، پروژه‌های خود را از طریق یک رابط مبتنی بر وب به اشتراک می‌گذارند [۶، ۴]. از این رو هدف این مقاله آموزش مفهوم الگوریتم به دانش‌آموزان دوم متوسطه اول است. یکی از فناوری‌هایی کاربردی که امروزه در آموزش استفاده می‌شود؛ "بازی‌وارسازی" است. بازی‌وارسازی طبق تعریف دترینگ و همکارانش: استفاده از عناصر طراحی بازی در زمینه‌های غیر بازی است [۲]. نظریه طراحی جهانی^۱ برای یادگیری بیان می‌کند که دانش‌آموزان باید از راه‌های مختلف به اطلاعات دسترسی داشته باشند تا هر دانش‌آموز بتواند به روشی که برای او بهتر است، آموزش ببیند [۶]. بدین منظور بازی‌وارسازی می‌تواند؛ برای آموزش مفید باشد؛ زیرا می‌تواند تعامل یادگیرنده را ارتقا دهد [۷] و به طور غیرمستقیم منجر به کسب دانش و مهارت‌های بیشتر می‌شود [۸]. به عبارت دیگر، هدف اصلی استفاده بازی‌وارسازی در هر برنامه آموزشی، تحریک نوعی تغییر رفتاری در دانش‌آموزان است. بسیاری از آموزگاران به طور خاص به دنبال افزایش انگیزه و درگیری دانش‌آموزان در طی فرآیند یادگیری هستند [۸].

۲- بازی‌وارسازی

کارشناسان و طراحان بازی در مورد بازی‌وارسازی، تعاریف متفاوتی را بیان کرده‌اند بطور مثال بازی‌وارسازی استفاده از عناصر بازی و نظریه‌ها در زمینه‌های غیربازی با هدف اصلاح رفتارها، افزایش وفاداری یا ایجاد انگیزه و جذب بازیکنان است [۵]. بازی‌وارسازی تنها طراحی یک بازی نیست، بلکه راه‌حلی برای گره‌های به وجود آمده در زمینه‌های مختلف است [۲]. از این رو می‌توان معروف‌ترین آن‌ها، تعریف دترینگ و همکارانش "استفاده از عناصر طراحی بازی در زمینه‌های غیر بازی است." را در نظر گرفت.

۳- بازی‌وارسازی در آموزش

بازی‌وارسازی در آموزش مجموعه‌ای از فعالیت‌ها و فرآیندها با استفاده از عناصر و مکانیک بازی در محیط‌های آموزشی است. استفاده از مکانیک بازی سبب بهبود توانایی‌ها برای یادگیری مهارت‌های جدید است [۳]. بازی‌وارسازی در کلاس درس موجب یادگیری دانش‌آموزان با روش‌های جدید، همراه با حس لذت بدون احساس خستگی از آموزش، می‌شود. طراحان و پژوهشگران، بازی‌وارسازی را با توجه به افزایش درگیری و حس لذت دانش‌آموزان، یک روش آموزشی دانسته‌اند [۳].

۱-۳- ساختار طراحی بازی‌وارسازی در آموزش

سه عنصر قوانین بازی، سیستم بازخورد و سرگرمی، مولفه‌های طراحی بازی مکانیک، دینامیک و زیبایی‌شناسی (چارچوب MDA)^۲ می‌باشند. مکانیک توصیف قوانین یا مولفه‌های خاص بازی، در سطح نمایش داده‌ها و فرآیندها، اقدامات اساسی، عناصر بازی و غیره را که در بازی اجرا می‌شوند. همچنین مکانیک شامل عملکردهای مختلف، فرآیند، ساختار داده در

^۱ Theory of Universal Design

^۲ Mechanics-Dynamics-Aesthetics



بازی است که به طور کامل از پویایی در گیم پلی^۱ (تعامل بازیکن با بازی براساس قواعد بازی) پشتیبانی می‌کند. دینامیک توصیف رفتار بازیکن در زمان اجرای مکانیک‌های بازی، زمینه بازی، محدودیت‌ها، انتخاب‌ها، شانس، پیامدها، تکمیل، ادامه، رقابت و همکاری بازی است. همچنین، نحوه عملکرد مکانیک بازی را براساس ورودی بازیکن و رابطه آن با سایر مکانیک‌ها شرح می‌دهد. دینامیک می‌تواند؛ زیبایی را برای بازیکن بازی ایجاد کند. زیبایی شناسی هم توصیف پاسخ‌های احساسی بازیکنان هنگام تعامل بازی است. وریاخ در چارچوب MDA، زیباشناسی بازی را بخشی از کل بازی و اجزای بازی نمی‌داند؛ اما بیان می‌کند که آن‌ها را شامل می‌شود. از این‌رو واژه‌ی زیبایی‌شناسی بازی را با واژه‌ی اجزای بازی در سیستم بازی‌وارسازی تغییر داد و با دسته‌بندی اجزای بازی (اجزای بازی، قسمت‌های تشکیل دهنده‌ی بازی نیستند) بصورت مجزا، آن را یک جعبه ابزار در بازی‌وارسازی و متمایز از مکانیک بازی می‌داند. بنابراین این چارچوب، مکانیک، دینامیک و اجزای بازی است. اصلی‌ترین اجزای تشکیل دهنده‌ی بازی‌وارسازی، شامل عناصر بازی (رابط بین بازی و بازیکن که سبب هیجان، سرگرمی و جذاب بودن بازی می‌شود [۱])، طرح بازی (شروع طراحی بازی، مبتنی بر ایده سرگرمی و نقطه شروع طراحی بازی وارسازی هدف تجاری است [۵])، درک انگیزش (بازی‌وارسازی، میزان انگیزشی بازی‌ها و انگیزش بازیکنان با کسب اهداف مورد نظر آن‌ها، می‌باشد. از این‌رو، سه نیاز شایستگی، استقلال و ارتباط در بازی‌ها، مشابه سه نیاز روانی در نظریه خودتعیین‌گری^۲ برای پرورش فرآیندهای مثبت است.) و مشارکت (مشارکت بازیکنان در سیستم، درک از کارایی انگیزشی است؛ که با توجه به شرط روانشناختی معنادار، حاصل از سه نیاز روانی، منابع شناختی، احساسی و فیزیکی کافی بازیکنان می‌باشد.)، می‌باشند [۱].

۲-۳- معرفی بازی کارتی و ابزار بازی طراحی شده مبتنی بر بازی‌وارسازی در آموزش

در این مقاله با هدف آموزش الگوریتم به دانش‌آموزان، بازی کارتی و ابزار بازی همراه با پرسش‌های الگوریتم طراحی شده است تا دانش‌آموزان با تفکر و انجام عملیات محاسباتی، توسط مفهوم بازی‌وارسازی، به این هدف دست پیدا کنند. هر کارت مسیر بازی شامل کارت‌های مقایسه، جهت‌ها و اعمال جبری، یک متغیر است. کارت‌های اعداد بازی، عدد متغیر هستند و الگوریتم، مسیری است که دانش‌آموزان در آن مسیری را می‌سازد. هنگامی که بازیکنان با توجه به کارت‌های پرسش (همراه با کارت‌های دستور شرطی و دستور حلقه)، به انتهای مسیر می‌رسند، اعداد خروجی متفاوتی را بدست می‌آورند. مفاهیم

^۱ Gameplay

^۲ نظریه خودتعیین‌گری ترکیبی از سه نیاز روانشناختی شایستگی^۱، استقلال^۲ و ارتباط^۳ است [۹، ۶، ۱].

- شایستگی: زمانی است، که کاربر احساس می‌کند؛ به اندازه کافی در انجام وظایف چالشی، مهارت دارد و می‌تواند؛ تغییر ایجاد کند. پس برای کسب بازخورد مثبت به دنبال راه‌های جدیدی، برای افزایش شایستگی خود است.
- استقلال: زمانی است که کاربر احساس می‌کند؛ اعمال و رفتارش خلاقانه براساس احساس خودش است و میزان تصمیم‌گیری‌اش، در مورد رفتار با دیگران مطابقت دارد.
- ارتباط: ایجاد روابطی، که فرد از طریق رفتارهای خود با دیگران احساس می‌کند.



بین‌المللی

ششمین کنفرانس

«بازی‌های رایانه‌ای؛ فرصت‌ها و چالش‌ها»

۳۰ بهمن و ۱ اسفند ۱۳۹۹ - دانشگاه اصفهان

محاسبه و الگوریتم با توجه به مسیری که بازیکنان، طی می‌کنند؛ تعریف می‌شود. برای آموزش مفهوم الگوریتم از بازیکنان می‌خواهیم مسیرهایی را طراحی کنند که ورودی و خروجی آن در کارت‌های پرسش بیان شده است.

- ✓ کارت‌های مسیر بازی، شامل چهار عمل اصلی ریاضی، جهت‌ها و عمل مقایسه می‌باشند.
- ✓ کارت‌های پرسش، در سه سطح پرسش‌های آسان، متوسط و سخت براساس شخصیت‌های بازی، تنظیم شده‌اند.
- ✓ کارت‌های دستور شرطی و دستور حلقه برای معرفی دستوره‌های مذکور می‌باشند.
- ✓ نشان‌های در مدل‌های قدرت و غذا تهیه شده‌اند.
- ✓ دفترچه راهنما نیز برای آشنایی و هدایت بازیکنان در بازی، طراحی شده است.
- ✓ اعداد ورودی و خروجی مسیره‌های بازی، شامل اعداد از ۰ تا ۹ می‌باشند.

۳-۳- فرآیند طراحی بازی کارتی و ابزار بازی مبتنی بر فرآیند طراحی بازی‌وارسازی در آموزش

فرآیند طراحی بازی‌وارسازی در آموزش پنج مرحله‌ای شامل درک مخاطب، تعریف اهداف یادگیری، ساختار تجربه، شناسایی منبع و اضافه کردن عناصر بازی‌وارسازی در آموزش می‌باشد [۸] که هر کدام به اختصار بیان می‌شود.

۳-۳-۱- درک مخاطب

مخاطبان استفاده از سیستم بازی‌وارسازی در آموزش، چه کسانی هستند؟ یک عامل اصلی تعیین یک سیستم بازی‌وارسازی آموزشی موفق، دانش‌آموزان باهوش هستند. آنالیز مخاطبان سیستم به تعیین عواملی مانند گروه سنی، توانایی‌های یادگیری، مجموعه مهارت‌های فعلی و غیره، کمک می‌کند. برخی دیگر از پرسش‌ها در نظر گرفته شده عبارتند از:

- مدت زمان برنامه یادگیری چقدر است؟
- برنامه آموزشی در کجا انجام می‌شود؟ به عنوان مثال کلاس، خانه و غیره
- آیا گروهی است یا فردی؟
- اگر این یک گروه گروهی باشد، تعداد گروه چند نفر هستند؟

پاسخ به پرسش‌های بالا به طراح بازی‌وارسازی کمک می‌کند تا "نقاط درد" را در سیستم بازی‌وارسازی آموزشی تعریف کند و سپس بدان بپردازد. نقطه درد، از عوامل عدم پیشرفت دانش‌آموزان، در سیستم آموزشی و دستیابی به اهداف مورد نظر، تعریف می‌شود و ممکن است بسته به سن دانش‌آموزان، سوابق تحصیلی و یا سیستمی که در آن حضور دارند، متفاوت باشد. از این رو علل تعیین کننده در استفاده عناصر بازی‌وارسازی را می‌توان درک روابط مذکور دانست که می‌تواند در طراحی برنامه آموزشی مورد استفاده قرار گیرد. مخاطب این بازی طراحی شده را دانش‌آموزان

^۱ Pain Points



بین‌المللی

ششمین کنفرانس

«بازی‌های رایانه‌ای؛ فرصت‌ها و چالش‌ها»

۳۰ بهمن و ۱ اسفند ۱۳۹۹ - دانشگاه اصفهان

پایه دوم متوسطه اول تشکیل می‌دهند. به این دلیل که معرفی مفهوم الگوریتم در پایه دوم متوسطه اول^۱ می‌باشد. با توجه به بحث کرونا و تعطیلی مدارس، از دانش‌آموزان خواسته شده است که بصورت فردی یا گروهی (در منزل همراه با خانواده)، بازی را انجام دهند. طراحی مفاهیم الگوریتم و ریاضی در کارت‌های پرسش با بیانی ساده و قابل فهم دانش‌آموزان با توجه به توانایی یادگیری و مهارت‌ها و سوابق تحصیلی دانش‌آموزان بوده است. عناصر بازی‌وارسازی مورد استفاده در این مقاله که با اجرای روش جدید در فرآیند آموزش الگوریتم به دانش‌آموزان باعث شده است تا با این پرسش روبرو باشیم که آیا ابزارها و روش جدید مناسب آموزش الگوریتم به آنان خواهد بود یا نه؟ آمادگی آنان برای تعامل با محتوای یادگیری با معرفی کارت‌ها و ابزارهای بازی در دفترچه راهنما و سپس طراحی پرسش‌های الگوریتم و مفاهیم ریاضی در کارت‌های پرسش و کارت‌های دستور شرطی و دستور حلقه در نظر گرفتیم.

۲-۳-۳- تعریف اهداف یادگیری

اهداف یادگیری باید به صورت شفاف، بیان گردد. اهداف آموزشی، دستیابی به اهداف یادگیری است. در غیر این صورت همه فعالیت‌ها از جمله فعالیت‌های بازی‌وارسازی، بی‌معنا به نظر می‌رسد. هدف طراح بازی‌وارسازی در پایان برنامه یادگیری به دانش‌آموزان شامل اهداف آموزشی عمومی (تکمیل تکالیف، آزمون/ مسابقه/ امتحان، یک پروژه و غیره)، اهداف یادگیری خاص (درک مفهوم، توانایی انجام فعالیت بعد از آموزش یا تکمیل برنامه یادگیری)، اهداف رفتاری (تمرکز در کلاس، انجام تکالیف سریعتر، به حداقل رساندن حواس پرتی در کلاس و غیره) می‌باشد. برخی از برنامه‌های آموزشی، همزمان چندین اهداف متفاوتی دارند. برنامه آموزشی موفق، به توانایی طراح بازی‌وارسازی در تعیین صریح اهداف/ اهداف آموزشی، که زیربنای برنامه آموزش است، بستگی دارد. اهداف یادگیری در این مقاله آموزش مفاهیم الگوریتم با استفاده از بازی‌وارسازی به دانش‌آموزان می‌باشد. بدین منظور نگرش دانش‌آموزان نسبت به این آموزش و عملکرد آن‌ها در انجام الگوریتم با استفاده از بازی‌وارسازی مورد بررسی قرار گرفته است که شامل اهداف آموزشی عمومی، طراحی مسیر با کارت‌ها و ابزارهای بازی، اهداف یادگیری خاص که شامل درک مفهوم الگوریتم و توانایی طراحی مسیر با توجه به کارت‌ها می‌باشد، اهداف رفتاری نیز شامل تمرکز کافی برای انجام بازی، طراحی سریعتر مسیرهای بازی و غیره در بازی است.

۳-۳-۳- ساختار تجربه

چگونه می‌توان برنامه یادگیری را آنالیز کرد؟ نقاط درد چیست؟ طراح بازی‌وارسازی با استفاده از ابزارهای قدرتمند مراحل و نقاط درد، به دستاورد دانش، یادگیری و دستیابی در دانش‌آموزان می‌پردازد و به آن‌ها در پایان هر مرحله یا نقطه عطف کمک می‌کند. این نقاط درد، سبب دست یافتنی و قابل اندازه‌گیری بودن هدف نهایی برای دانش‌آموزان است. همچنین موانع موجود در داخل و بین هر مرحله به راحتی قابل شناسایی است. دانش‌آموزان بی‌انگیزه برای رفتن به مرحله بعد، ممکن است

^۱ " الگوریتم به روشی از محاسبه گفته می‌شود؛ که در آن محاسبه مرحله به مرحله انجام می‌گیرد و محاسبه‌ی هر مرحله به مراحل قبلی بستگی دارد." (سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، ۱۳۹۸، ص. ۶۳).



بین‌المللی

ششمین کنفرانس

«بازی‌های رایانه‌ای؛ فرصت‌ها و چالش‌ها»

۳۰ بهمن و ۱ اسفند ۱۳۹۹ - دانشگاه اصفهان

احساس خستگی کنند. فشار^۱ (انگیزه برای رفتن به مرحله بعدی): چه عاملی پس از اتمام مرحله‌ای، سبب انگیزه دانش‌آموزان برای ادامه یادگیری است؟ عدم دانش یا مهارت‌های لازم دانش‌آموزان ممکن است، در تکمیل یک مرحله مشکل‌ساز شود. کامل^۲ (تلاش برای درک مفاهیم در هر مرحله): دانش‌آموزان چه عاملی قبل از حرکت به مرحله بعدی، باید درک کنند یا در یک مرحله به پایان برسانند؟ طراح بازی‌وارسازی ممکن است، در هر مرحله، اهداف متفاوتی داشته باشد. در هر مرحله، زمینه و نقاط درد ممکن است، متفاوت باشد. همچنین امکان دارد، برخی از دانش‌آموزان تحت تأثیر هر مرحله را قرار بگیرند، برخی دیگر ممکن است یک مفهوم را راحت‌تر از سایرین پیدا کنند یا انگیزه خود را از دست دهند. طراح بازی‌وارسازی با شروع از نقاط درد ساده‌تر سبب درگیری و ایجاد انگیزه در دانش‌آموزان می‌شود. آنالیز سیستم بازی‌وارسازی آموزشی در مراحل مختلف، با دادن فرصت به طراح بازی‌وارسازی سبب قضاوت در مورد اهداف، زمینه‌ها و نقاط درد می‌شود. آموزش الگوریتم در بازی کارتی و ابزار طراحی شده نیز، کسب آنچه دانش‌آموزان در جهت یادگیری و دستیابی به الگوریتم باید در پایان هر مرحله از بازی، انجام دهند، می‌باشد. نقاط درد، پرسش‌های الگوریتم با توجه به سطح پیچیدگی آن، عامل فشار با طراحی نشان‌ها و داستان بازی و عامل کامل با طراحی کارت‌های پرسش (معرفی یا یادآوری مفاهیم ریاضی) و کارت‌های دستور شرطی و دستور حلقه (معرفی این دو دستور) می‌باشند. همچنین با طراحی کارت‌های پرسش در سه سطح آسان، متوسط و سخت، سعی شده است که اهداف آموزش الگوریتم به صورت تدریجی و گام به گام تقویت شود.

۴-۳-۳- شناسایی منبع

منابع مورد نیاز فرآیند طراحی بازی‌وارسازی در یک ساختار (محصول، خدمات، سازمان و غیره) آموزش چیست؟ طراح بازی-وارسازی بهتر می‌تواند؛ پس از شناسایی مراحل/ نقاط درد، در صورت وجود، در چه مرحله‌ای و چگونه می‌توان فرآیند را قضاوت کند. از این‌رو پرسش‌های طراح بازی‌وارسازی هنگام فکر کردن در مورد بازی‌وارسازی شامل موارد زیر است:

- آیا می‌توان مکانیزم ردیابی را در این مرحله خاص اعمال کرد؟
- ارزش مبادل^۳ چه خواهد بود و چه چیزی موفقیت سطح را تعیین می‌کند؟
- آیا قوانین مشخص قابل اجرا وجود دارد؟
- آیا سیستم بازخورد کلی دانش‌آموزان/آموزگاران را می‌دهد؟

هنگام طراحی فرآیند بازی‌وارسازی، یک ارزش مبادل به تعیین سطوح در یک مرحله کمک کند. از این‌رو ممکن است یک سطح یک مرحله کامل در برنامه آموزش باشد. همچنین این امکان را به طراح بازی‌وارسازی می‌دهد تا از سطوح و قوانین مبتنی بر ارزش مبادل برای دریافت و بازخورد استفاده کند. اهمیت بازخورد به دلیل این است که دانش‌آموزان هنگامی

^۱ Push

^۲ Complete

^۳ Currency



بین‌المللی

ششمین کنفرانس

«بازی‌های رایانه‌ای؛ فرصت‌ها و چالش‌ها»

۳۰ بهمن و ۱ اسفند ۱۳۹۹ - دانشگاه اصفهان

که فرصت‌های بیشتری برای انجام یک فعالیت دارند؛ بهتر عمل می‌کنند. در سیستم بازی‌وارسازی نیز دانش‌آموزان پس انجام یک فعالیت اشتباه، بازخورد فوری می‌گیرند و می‌توانند؛ دوباره فعالیت را به صورت صحیح انجام دهند. همچنین دانش‌آموزان می‌توانند؛ در زمان تعیین شده در سیستم، درباره دانش خود به آموزگاران بازخورد دهند. منابع مورد نیاز آموزش الگوریتم با استفاده از عناصر بازی‌وارسازی باید بصورت زیر می‌باشد.

- ✓ ارزش مبادل در بازی طراحی شده، نشان‌ها(قدرت و غذا) است و تعیین موفقیت در سطوح براساس طراحی مسیرها با سه سطح کارت‌های پرسش می‌باشد.
- ✓ طراحی قوانین بازی براساس پرسش‌های الگوریتم در کارت‌های پرسش به صورت دقیق و قابل اجرا، بیان شده است.
- ✓ طراحی بازی در سه سطح و قوانین مبتنی بر پرسش‌های الگوریتم سبب می‌شود تا بازیکنان بازخورد مناسب دریافت کنند.

۵-۳-۳- اضافه کردن عناصر بازی‌وارسازی در آموزش

چه عناصری از بازی‌وارسازی در آموزش استفاده می‌شود؟ طراحی بازی کارتی با استفاده از ابزارهای مناسب براساس چارپوب MDA که مهم‌ترین اجزای بازی شامل عناصر بازی (پیش‌برند^۱، زیباشناختی^۲، داستان^۳ در کنار پویایی^۴)، طرح بازی (بازیکن - محور^۵، بازی محور^۶ و فناوری محور^۷)، درک انگیزش (سه عنصر خودتعیین‌گری، انگیزه درونی^۸ و بیرونی^۹) و مشارکت (مشارکت) می‌باشد.

^۱ مراحل مشارکت بازیکنان در جهت کسب یک یا چند پویایی، پیش‌برندهای مهم بازی، چالش‌ها، شانس، رقابت و همکاری، بازخورد، پاداش‌ها، تعاملات، برنده شدن و غیره می‌باشد [۱].

^۲ ترکیبی از ابزارهای نمایشی که حاوی اطلاعات لازم برای تجربه‌ی کنترل، توسط بازیکن در طول اقدامات می‌باشد [۱].

^۳ روبرو شدن بازیکنان در سیستم بازی، با اهداف، موانع و ترکیب شدن با ساختار بازی و کنترل غیر مستقیم، تشکیل سفر بازیکن در سیستم بازی است. سفر بازیکن در بازی، مسیری مفهومی می‌باشد که پیشرفت بازیکن در چارچوب فعالیت‌های بازی است، همچنین تجربه بازیکن در طول این مسیر، میسر می‌شود [۱].

^۴ مفهوم انتزاعی به عنوان محرک انگیزه در سیستم بازی‌وارسازی، شامل، محدودیت‌ها، احساسات، روایت، پیشرفت و روابط است [۱].

^۵ بازیکن و اهداف آنان محور اصلی طراحی و توسعه بازی است [۵].

^۶ طرح‌های بازی و آثار مصنوعات بازی تمرکز اصلی فرآیند طراحی و توسعه است [۵].

^۷ مصنوعات فنی و مدل سازی، کانون اصلی فرآیند طراحی و توسعه است. تعریف معماری‌ها و سیستم‌ها، به عنوان اساس هر گونه طراحی و استقرار بازی‌وارسازی متمرکز شده اند [۵].

^۸ انگیزه درونی، تغییر رفتار بازیکنان (مانند حس لذت، درگیری برای انجام فعالیت) برای کسب فرصت‌های رشد شناختی و اجتماعی می‌باشد [۹].

^۹ انگیزه‌های بیرونی مانند پاداش، مجازات یا فشار اجتماعی تغییر رفتار بازیکنان را با ارزش‌ها، هویت و اهداف شخصی خود، تعیین می‌کند [۹].



بین‌المللی

ششمین کنفرانس

«بازی‌های رایانه‌ای؛ فرصت‌ها و چالش‌ها»

۳۰ بهمن و ۱ اسفند ۱۳۹۹ - دانشگاه اصفهان

عناصر بازی

- ✓ پیش‌برند: قوانین بازی (قوانین بازی همان قوانین حاکم بر مفاهیم الگوریتم (دستورهای شرطی، دستورهای حلقه و غیره) است.)، نشان‌ها (براساس شخصیت‌های کارت‌های پرسش که در سه سطح آسان، متوسط و سخت، تنظیم شده است.)، چالش‌ها (چالش‌های بازی با سطح‌بندی کارت‌های پرسش (مفاهیم الگوریتم) برای بازیکنان و چیدمان کارت‌های بازی براساس آن‌ها، در نظر گرفته شده است.)، بازخورد (بازیکنان نسبت به نشان‌هایی که در مراحل بازی کسب می‌کنند، بازخورد دریافت می‌کنند.)، برنده شدن (برنده شدن بازیکنان در صورتی اتفاق می‌افتد که آنان بتوانند؛ زودتر از سایر بازیکنان مسیر صحیح را طراحی کنند.)
- ✓ پویایی بازی: محدودیت‌ها (محدودیت‌های بازی همان محدودیت‌هایی که در مفاهیم الگوریتم هستند.)، احساسات (با طراحی کارت‌ها و شخصیت‌های بازی، سعی شده تا حس خوب را به بازیکنان در بازی ایجاد کند.)، پیشرفت (میزان پیشرفت بازیکنان با دادن نشان‌ها برای انگیزه بیشتر آنان در بازی و انجام مسیرهای بازی با کارت‌های پرسش اتفاق می‌افتد.) و روابط (بازیکنان با توجه به کارت‌ها و ابزارهای بازی، تعامل و مشارکت با سایر بازیکنان را تجربه می‌کنند.)
- ✓ داستان: بازیکنان با طراحی مسیر بازی، داستان را که براساس حیوانات جنگل و نشان‌های آن‌هاست، بوجود می‌آورند.
- ✓ زیباشناختی: نشان‌ها و کارت‌های پرسش‌های الگوریتم و دستورهای شرطی و حلقه شامل اطلاعات لازم برای تجربه‌ی کنترل توسط بازیکنان در طول بازی می‌باشند.

طرح بازی

- ✓ بازیکن محور: بازی کاردتی و ابزار طراحی شده براساس بازیکن محور است.

درک انگیزش

- ✓ انگیزه درونی: بازیکنان با توجه به حس استقلال و کسب مهارت با توجه حس شایستگی و حس ارتباطی که در طراحی بازی برای تقویت انگیزه درونی آن‌ها لحاظ شده است؛ داوطلبانه درگیر بازی می‌شوند.
- ✓ انگیزه بیرونی: انگیزه بیرونی بازیکنان را با توجه به نشان‌ها (قدرت و غذا) و همچنین امتیازات براساس شخصیت‌های بازی، تقویت می‌کنیم.

مشارکت

- ✓ مشارکت: مشارکت بازیکنان با توجه به کارت‌ها و ابزارهای بازی با سایر بازیکنان ایجاد می‌شود.

۴-۳- استفاده از مفاهیم الگوریتم در بازی کاردتی و ابزار بازی طراحی شده



بین‌المللی

ششمین کنفرانس

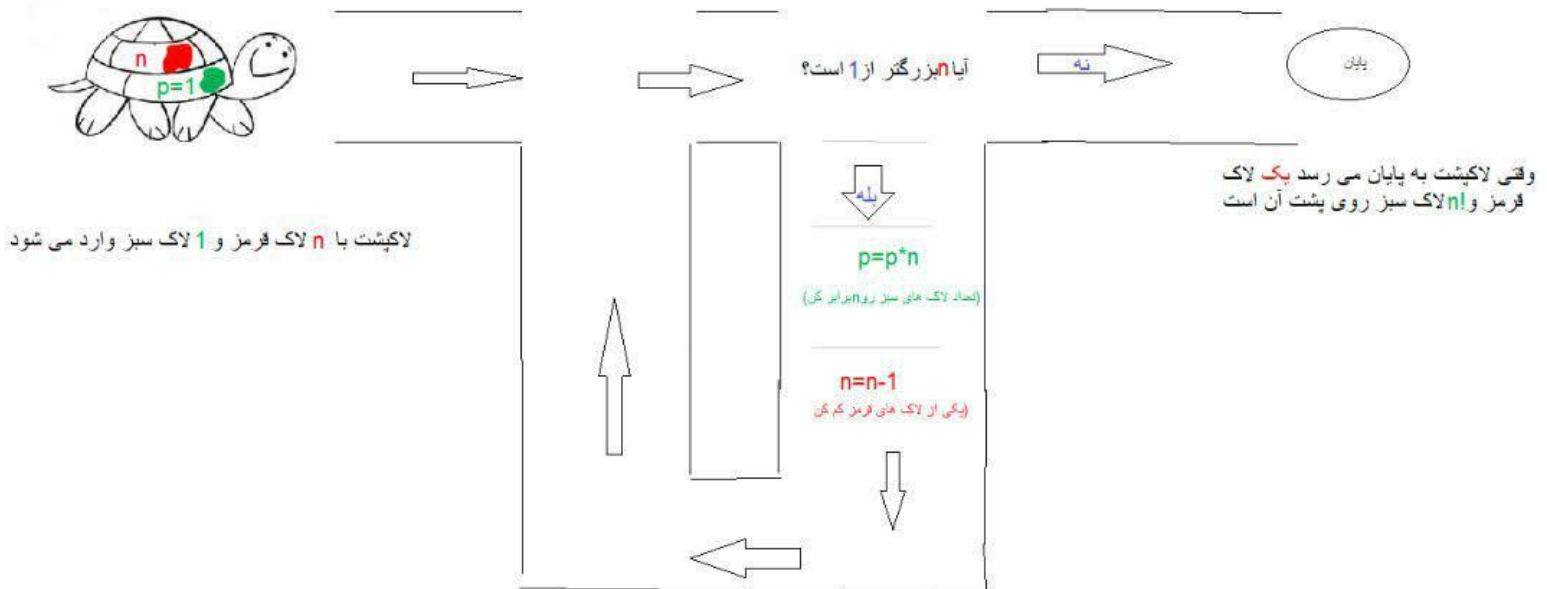
«بازی‌های رایانه‌ای؛ فرصت‌ها و چالش‌ها»

۳۰ بهمن و ۱ اسفند ۱۳۹۹ - دانشگاه اصفهان

شرایط الگوریتم در بازی طراحی شده شامل متغیر ورودی (عددی که در کارت پرسش طرح شده است)، متغیر خروجی (بازیکنان در بازی، متغیر خروجی را با ساختن مسیر بازی، بدست می‌آورند)، قطعیت (دستورهای الگوریتم با طراحی کارت‌های پرسش به صورت دقیق و قابل انجام، بیان شده است)، محدودیت (در طراحی بازی، کارت‌های شروع و پایان بازی، مشخص کننده روند بازی می‌باشند. بازیکنان با پاسخ دادن به کارت پرسش، در مدت زمان معقول، مسیری را با کارت شروع، آغاز و با کارت پایان، خاتمه می‌دهند.) می‌باشند.

موفه‌های الگوریتم در بازی طراحی شده شامل مقادیر معلوم (همان مقادیر مشخص شده در کارت‌های پرسش به عنوان مقادیر ورودی هستند)، خواسته مساله (مسیری که بازیکنان با استفاده از کارت‌های اعمال جبری، مقایسه و جهت‌ها، طراحی می‌کنند)، عملیات محاسباتی (طراحی دستورالعمل‌های متوالی الگوریتم در کارت‌های پرسش که با ساختن مسیری از کارت‌های اعمال جبری، مقایسه و جهت‌ها، عدد خروجی بدست می‌آید)، دستورهای شرطی (استفاده از کارت‌های مقایسه و جهت، در انجام عملیات محاسباتی کارت‌های پرسش مبتنی بر دستور شرط و کارت دستور شرط)، دستورهای حلقه (استفاده از کارت‌های مقایسه و جهت، در انجام عملیات محاسباتی کارت‌های پرسش مبتنی بر دستور حلقه و کارت دستور حلقه) می‌باشند.

۵-۳- حل مساله فاکتوریل با استفاده از کارت‌های بازی





بین‌المللی

ششمین کنفرانس

«بازی‌های رایانه‌ای؛ فرصت‌ها و چالش‌ها»

۳۰ بهمن و ۱ اسفند ۱۳۹۹ - دانشگاه اصفهان

۴- نتیجه‌گیری

در این مقاله با تکیه بر اصول بازی‌وارسازی با هدف آموزش مفاهیم الگوریتم، بازی کارتی و ابزار بازی که با استاندارد و چارچوب MDA مطابقت دارد، طراحی شده است.

۵- مراجع

[۱] زبانی، محبوبه (۱۳۹۵). بررسی تاثیرات گیمیفیکیشن در پیامدهای رفتاری. پایان نامه کارشناسی ارشد. مرکز پیام نور تهران غرب. دانشگاه پیام نور استان تهران

[۲] کریمی، کیانوش، غفاری غدیر، جلال (۱۳۹۷). بازی وارسازی اقتتاع مخاطب. فصلنامه رسانه، (۳) ۲۹.

[۳] عباسی، حامد، صحرایی بیرانوند، مهدی، جعفری، اسماعیل (۱۳۹۶). اولین کنفرانس منابع انسانی گذر از پارادایم نظام مدیریت منابع انسانی به نظام مدیریت استعداد

[۴] نوری، مطلق محمد (۱۳۹۱). ارائه پروتکل آموزش الگوریتم و برنامه‌نویسی برای کودکان دبستانی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده آموزش‌های الکترونیکی. دانشگاه شیراز

[5] Mora, A., Riera, D., González, C., & Arnedo-Moreno, J. (2017). Gamification: a systematic review of design frameworks, *Journal of Computing in Higher Education*, 29(3), 516–548, doi:10.1007/s12528-017-9150-4

[6] Rice, John. W. (2012). Book Review *The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education*, *International Journal of Gaming and Computer-Mediated Simulations*, 4(4), 81-83

[7] Kim, S., Song, K., Lockee, B., Burton, J. (2017). What is Gamification in Learning and Education? *Gamification in Learning and Education*, 25-38, doi:10.1007/978-3-319-47283-6_4

[8] Hsin-Yuan Huang, W., Soman, D. (2013). *A practitioner's guide to gamification of education*, Rotman School of Management, University of Toronto.

[9] Robert Mitchell, Lisa Schuster, Hyun Seung Jin. (2020). Gamification and the impact of extrinsic motivation on needs satisfaction: Making work fun?, *Journal of Business Research*, 106, 323-330, doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.11.022