

**یک فرآیند برای طراحی گیمیفیکیشن شخصی مبتنی بر الگوریتم**

**چکیده**

شخصی سازی یک روند رو به رشد در پژوهش بازی وار سازی[[1]](#footnote-1) است، و چند تن از محققین پیشنهاد دادند که سیستم­های بازی نمایی شده[[2]](#footnote-2) باید مشخصه‌های شخصی را در نظر بگیرند. به هر حال، ایجاد طراحی‌های بازی انگاری شده[[3]](#footnote-3) خوب یک تلاش فشرده است چرا که این موارد و سیستم‌های طراحی شده در تعامل با هر کاربر تنها به بار کاری اضافه می­کنند. ما انتخاب محتوای شخصی سازی مبتنی بر الگوریتم یادگیری ماشین را برای بررسی بخشی از این مشکل پیشنهاد دادیم و یک فرآیند را برای ایجاد طراحی‌های شخصی ارائه دادیم که خودکار سازی بخشی از اجرا را اجازه می­دهد. فرآیند بر اساس چارچوب Deterding’s 2015 برای طراحی‌های بازی نمایی شده، از دیدگاه اتمی مهارت‌های ذاتی، با مراحل اضافی برای انتخاب استراتژی شخصی سازی و ایجاد الگوریتم است. سپس فرآیند را با اجرای بازی نمایی شخصی شده برای یک محیط یادگیری همکاری پشتیبانی شده تشریح می­شود، ما از نوع کاربر گیمیفیکیشن برای شخصی سازی و اکتشافاتی برای طراحی موثر گیمیفیکیشن برای طراحی کلی استفاده می­کند. نتایج فرآیند طراحی استفاده شده یک مجموعه قواعد اگاه از زمینه، گیمیفیکیشن شخصی سازی شده برای محیط‌های همکاری است. در آخر، ما متدی را برای تفسیر مجموعه قواعد گیمیفیکیشن برای الگوریتم دسته بندی قابل خواندن توسط ماشین با استفاده از القاکننده قانون CN2 ارائه می­دهیم.

**واژه‌های کلیدی:** بازی سازی ، سیستمهای سازگار ، شخصی سازی ، فرآیند طراحی ، یادگیری ماشین

**1. مقدمه**

گیمیفیکیشن استفاده از عناصر شبیه به بازی برای محیط‌های غیربازی است [13]. ادبیات موضوعی اخیر پتانسیل گیمفیکیشن را در آموزش ارزیابی کرده اند دریافته اند که چند مفاهیم مثبت، مانند افزایش تعامل و انگیزه [14, 46, 53] همراه با را به پیامدهای منفی، مانند رقابت غیرتولیدی یا اشباع پاداش که به انگیزه زدایی منجر می­شود وجود دارد [16, 18]. نویسنده‌های متفاوت به تفاوت‌های مفهومی و شخصی برای توضیح این نتایج ترکیبی اشاره میکنند و برای در نظر گرفتن این ویژگی‌ها خواستار پژوهش بر ویژگی‌ها شدند [3, 40, 59]. چندین محقق پیشنهاد دادند که سیستم‌های بازی انکاری شده باید برای کاربران متفاوت سیستم طراحی شوند تا پتانسیل کامل سیستم‌های بازی انگاری شده را تحقق بخشند [11, 22, 45, 48, 61].

برخی از پژوهش‌ها در سیستم‌های بازی انگاری شده تطبیقی اجرا شده اند [5]. به هر حال، ما بر تفاوت بین گیمیفیکیشن تطبیقی تاکید می­کنیم، که سیستم بازی انگاری شده به شرایط متفاوت، و گیمیفیکیشن شخصی واکنش نشان می­دهد، که سیستمی است که قادر به پاسخ دادن ساختار یافته تری به شرایط و مشخصه‌های کاربران است. پژوهش کمی بر سیستم‌های گیمیفیکیشن شخصی سازی شده [6]، و چند مطالعه بر طراحی این سیستم‌ها [4, 49] وجود دارد. یک مسئله اصلی در گیمیفیکیشن شخصی سازی شده این است که اگر یک فرد انتخاب کند که کدام استراتژی شخصی سازی شده برای کدام کاربر انتخاب شود، بسیار زمان بر است، و نیازمند نظارت ثابت است، و بسیار هزینه بر است. هر استرتژی شخصی سازی شده جدید ضرورتا باعث طراحی گیمیفیکیشن با کار فشرده و اجرای کار برای تکثیر است.

ما پیشنهاد می­دهیم که مسائل و تلاش در انتخاب محتوای شخصی سازی شده را بررسی کنید، سیستم‌های بازی انگاری شده باید از الگوریتم‌ها برای خودکارسازی برخی از جنبه‌های کار شخصی سازی شده استفاده کنند. علاوه بر این، طراحی رویکردهای شخصی سازی گیمیفیکیشن باید سیستماتیک، مبتنی بر تئوری و قابل تکرار باشند. برای بررسی این مسائل، یک فرآیند طراحی را برای ایجاد الگوریتم‌های یادگیری ماشین نظارت شده ارائه می­دهیم که انتخاب عناصر گیمیفیکیشن شخصی سازی شده را برای هر نوع کاربر بسته به مشخصه کاربر و زمینه سیستم امکان پذیر می­سازد. ما فرآیند طراحی گیمفیکیشن Deterding را طراحی کردیم و آن را با افزودن مراحلی برای انتخاب یک استراتژی شخصی سازی شده و ایجاد الگوریتم بسط می­دهیم.

در این پژوهش، به دنبال متدلوژی پژوهش بر علوم طراحی (DSR) هستیم، که توسط Hevner and Chatterjee به عنوان "یک پارادایم پژوهشی که در آن یک طراح به سوالات مربوط به مشکلات انسانی با ایجاد ‌‌آرتیفکت نوآورانه پاسخ میدهد، در نتیجه در دانش جدید برای بدنه ای از شواهد علمی سهم دارد" تعریف شده است. بسته به سطح انتزاع، نتایج پژوهش بر علوم طراحی می­تواند نمونه‌‌هایی از نرم افزار، مدل ها، متدهای طراحی، یا نظریه‌های طراحی باشد [24]. سهم ما در این مقاله بسط یک فرآیند طراحی موجود است که می­تواند به عنوان انواع متد طراحی ‌‌آرتیفکت دسته بندی شود. در علوم طراحی، اعتبار ‌‌آرتیفکت توسط سودمندی آن‌ها ارزیابی شده است [25]. بنابراین، فرآیند طراحی را با ارائه یک مورد از اینکه چگونه از فرآیند در زمینه سیستم‌های یادگیری مشارکتی پشتیبانی شده توسط کامپیوتر[[4]](#footnote-4) (CSCL) استفاده کردیم، توضیح خواهیم داد، و مراحل ابتدایی را برای سودمندی فرآیند ارائه می­دهیم.

مقاله به شرح زیر ساختار یافته است: در بخش بعدی بر ادبیات موضوعی بر گیمفیکیشن در آموزش و حالت هنر شخصی سازی شده در گیمفیکیشن بررسی‌‌هایی انجام می­دهیم. در بخش 3، به صورت دقیق بیان میکنیم که چگونه از متد پژوهش علوم طراحی استفاده کنیم. در بخش 4،یک فرآیند طراحی را برای گیمفیکیشن شخصی سازی شده ارائه دهیم و در بخش 5 فرآیند را تشریح میکنیم. مقاله با بحث و نتیجه گیری در بخش 6 خاتمه می­یابد.

**2. پژوهش‌های مرتبط به گیمفیکیشن**

در این بخش، ما ادبیات موضوعی مربوط به گیمفیکیشن، اینکه چگونه گیفیمیشن از قبل در آموزش استفاده می­شود، و اصول نظری کار ما مبنای آن است، بررسی‌های انجام می­دهیم.

**2.1 گیمفیکیشن در آموزش**

اثرات مثبت گوناگون سیستم‌های آموزشی بازی نمایی شده در طول سال‌ها کشف شده است. برطبق ادبیات موضوعی فعلی بر گیمفیکیشن، گیمیفکیشن موثر در مورد استفاده از عناصر بازی برای پرورش سه نیاز ذاتی کاربر در راستای انگیزش درونی است [53]. این اصول در اصل با یک سری از مطالعات [53] از نظریه خود تعیین Deci and Ryan پذیرفته شده است [10]. این اصول به شرح زیر هستند [10]:

• وابستگی: جهان نیازمند تعامل و ارتباط با دیگران است.

• صلاحیت: جهان نیازمند این است که موثر باشد و مشکل را در یک محیط مشخص مدیریت کند.

• خودمختاری: جهان نیازمند این است که زندگی خود را کنترل کند.

مطالعات در این زمینه نشان می­دهد که متدهای گیمفیکیشن در پرورش همکاری موفق است، به خصوص زمانی که از اصول نظریه خود تعیین گری[[5]](#footnote-5) تبعیت می­کند [34, 56]. پژوهش اخیر نتیجه می­گیرد که به سادگی استفاده از یک جنبه خارجی گیمفیکیشن، مانند مدال­ها یا سایر پاداش‌های تکراری [18, 30, 53]، کار نمی­کند، و در عوض گیمفیکیشن باید انگیزش شرکت کنندگان، هدف دوره و طرحی بازی را در نظر بگیرد [12]. در حقیقت، یک مطالعه بر نگاشت سیستماتیک انجام شده در سطوح مشارکت و گیمفیکیشن [38] نشان میدهد که 40% رویکردهای بازی نمایی شده در کسب تفاوت‌های معنی دار در مشارکت و انگیزش در مقایسه با سیستم غیربازی نمایی شده که ارائه دهنده خدمات مشابه هستند با شکست روبرو می­شود. گیفیکیشن موفق در یادگیری همکاری در کار Moccozet و همکاران [41] و Dubois and Tamburrelli [17]؛ که در آن فعالیت‌ها در سیستم شهرت آنلاین را افزایش میدهند گزارش شده است و شرکت کنندگان دوره قادر به انتشار شایستگی آن‌ها و مقایسه نتایج با این همتایان هستند. عناصر موفقیت در این مطالعه دستاوردهای کاربر را به یک جامعه معنی داری پیوند می­دهد که برخی از اهداف شخصی کاربران را به یکدیگر پیوند زده است.

**2.2 شخصی سازی در گیمفیکیشن**

اخیرا، تعدادی از محققین شروع به فرض این کردند که اثرات مثبت مفروش ‌‌گیمفیکیشن می­تواند با در نظر گرفتن مشخصه­های شخصی کاربر، تشدید شوند [3,5,40]. این ایده از این مشاهدات که همان بازی می­تواند پاسخ‌های متفاوت و پیامدهایی را در کاربران متفاوت فراخوانی کند حمایت می­کند [43]. به طور مشابه، Koster [36] استدلال کرد که خواص مختلف و ساختارهای اجتماعی یک حس منحصر، شخصی شده را برای لذت هر کسی استدلال می­کند، همانطور که طراحی یک بازی "جالب" جهانی را غیرممکن ساخته است. به خصوص، پژوهش نشان می­دهد که کاربران متفاوت عناصر بازی یکسان را بسیار متفاوت تفسیر و ارزیابی می­کنند [47]. Antin and Churchill [1] این را با تمایز قائل شدن بین پنج تابع متفاوتی که یک کاربر می­تواند به یک نشانه عطا کند، مثال میزند. علاوه بر این، نشان داده شده است که (a) لذت حاصل شده از بازی [9, 50, 57]؛ (b) یک ترجیح کاربر برای عناصر بازی خاص [48]؛ (c) اشتیاق درک شده برای عناصر بازی [49]؛ و (d) انگیزش حاصل شده از عناصر بازی [49, 57] همه تحت تاثیر شخصیت کاربر و مشخصه‌های شخصی آن‌ها هستند. در مجموع، این می­تواند استدلال کند که سیستم‌های بازی نمایی شده باید به صورت ویژه ای برای کاربران متفاوت به منظور ‌‌گیمفیکیشن تا پتانسیل کامل طراحی شود [11, 22, 60, 61].

موفقیت تکنیک‌های شخصی سازی تا به حال در زمینه‌های دیجیتال دیگر ثابت شده است، مانند بازی‌ها و فناوری‌های تشویقی. اولین مطالعه در زمینه ‌‌گیمفیکیشن به یک تصویر مشابه اشاره می­کند، که بیان می­کند که ‌‌گیمفیکیشن شخصی سازی شده به یک مشارکت احساسی و رفتاری تر منجر می­شود [45]، در حالی که خود بهره وری کاربر و درک وی از سودمندی و سهولت استفاده از سیستم را ارتقا می­دهد [48]. به هر حال، پژوهش موجود پتانسیل سیستم‌های بازی نمایی شده شخصی شده دقیق را نادر دیدند، و بر چگونگی طراحی این سیستم‌ها پژوهش کردند [49]. برای مثال، یک کار اخیر بر یادگیری بازی نمایی شده [28] سیستمی را ارائه داده است که با سرعت یادگیرنده منطبق است اما محتوای شخصی سازی شده ندارد. در مطالعات اخیر بر یادگیری بازی نمایی شده که محتوای شخصی سازی شده دارد اما محتوا هنوز به صورت دستی به هر دانش آموز نسبت داده میشود، بررسی­هایی انجام شده است. در حالی که پژوهش اولیه بر ‌‌گیمفیکیشن شخصی شده در حال ظهور است، ما بیان کردیم که یک شکاف پژوهشی در فرآیند طراحی سیستم‌های ‌‌گیمفیکیشن شخصی سازی شده وجود دارد.

دیگر کارهای اخیر [23, 27, 28] به چالش‌های طراحی اشاره کردند، که مفهوم ‌‌گیمفیکیشن را اتخاذ کردند و آن‌ها را به فراتر از انتسابات طراحی شده و وظایف نسبت دادند. این به صورت خودکار به سمت تجربه شخصی و دانش کاربر تنظیم شده است، و قابلیت‌های کاربر و مهارت‌های زبانی را در نظر می­گیرد. وظیفه و چالش طراحی می­تواند شامل جنبه‌‌هایی مانند پیش زمینه فرهنگی کاربران باشد [7].

**3. استفاده از متد پژوهش علوم طراحی برای ایجاد یک فرآیند طراحی**

در این بخش، ما تشریح کردیم که چگونه از اصول علوم طراحی برای ایجاد دانش طراحی جدید در ‌‌گیمفیکیشن شخصی سازی شده استفاده کنیم. آنچه که در پژوهش علوم طراحی از پژوهش مثبت متفاوت است، این است که نتیجه پژوهش بر علوم طراحی یک دانش توصیفی است [20]. پژوهش بر علوم طراحی اغلب با یک فرصت مهم آغاز می­شود، و مسائل یا دیدگاه‌ها را برای دامنه کاربردی به چالش می­کشد [20, 26]. در طول فرآیند پژوهشی DSR هر دو ‌‌آرتیفکت تولید می­شوند که در یک مسئله در دامنه کاربردی، و دانش توصیفی بر اینکه چگونه چیزها تغییر می­کند را بررسی می­کند [20]. علاوه بر این اکتشافات، مانند سیستم‌های نرم افزاری، فرآیندهای پژوهش علوم طراحی می­تواند سطح بالاتری از ‌‌آرتیفکت مانند متدهای طراحی، اصول طراحی یا نظریه‌های طراحی را ایجاد کنند.

در فرآیند پژوهش بر علوم طراحی، ما از چارچوب دانش طراحی انتزاعی توسط Ostrowski and Helfert [51] استفاده می­کنیم، که از تقسیم پژوهش علوم طراحی Goldkuhl and Lind’s [19] به یک بخش تجربی (یک روش طراحی) و یک بخش نظری (طراحی متا) تبعیت می­کند. انتزاع، بخش طراحی متا-طراحی[[6]](#footnote-6) اطلاعاتی مانند نظریه‌های طراحی، مدل‌های فرآیند جنریک، یا راهنماهایی برای طراحی را ایجاد می­کنند. این metaartefacts‌ها به نوبه خود می­توانند در ایجاد دانش طراحی موقعیتی استفاده شوند، مانند مدل‌های طراحی طراحی‌های بازی خاص یا نمونه‌‌هایی از سیستم‌های بازی انگاری شده. در پژوهش ما، هدف ایجاد یک فرآیند طراحی به طوری کلی قابل اجرا است که می­تواند ایجاد یک طراحی ‌‌گیمفیکیشن مناسب را اطلاع دهد.

برای ارائه ساختار پژوهشی، از متدلوژی پژوهش علوم طراحی ترکیبی توسط Peffers و همکاران استفاده می­کنیم [52]. آن‌ها شش فعالیت علوم طراحی را ارائه دادند، که به شرح زیر خلاصه شده است و جزییاتی در مورد اینکه چگونه هر فعالیت را دنبال کنیم وجود دارد. در حالی که فعالیت‌ها اغلب در یک فرم خطی ارائه می­شوند، باید اشاره کرد که فعالیت‌های علوم طراحی تکراری هستند، و اغلب بازگشت به فعالیت اولیه بر اساس بازخورد از فعالیت بعدی، مانند بازگشت به طراحی از ارزیابی ضروری است.

1. انگیزش و شناسایی مسئله : ما شکاف پژوهشی را در ایجاد رویکردهای ‌‌گیمفیکیشن شخصی سازی شده از بررسی ادبیات موضوعی اولیه بر ‌‌گیمفیکیشن، و از بررسی ادبیات موضوعی بر ‌‌گیمفیکیشن تطبیقی [5] شناسایی کردیم. علاوه بر این، در حالی که رویکردهای ‌‌گیمفیکیشن وجود دارد، چند فرآیند طراحی کمتر برای آن‌ها وجود دارد.

2. تعریف اشیا برای یک راه حل: تیم پژوهشی ما، که شامل مهندسین نرم افزار، محققین تحلیل داده، طراح بازی و محققین ‌‌گیمفیکیشن است، تصمیم گرفته شده است که استفاده از الگوریتم‌های مبتنی بر یادگیری ماشین موثرترین راه برای رویکردهای شخصی سازی هدف است. علاوه بر این، تصمیم گرفته شده است که فرآیند ما باید بر اساس فرآیند طراحی ‌‌گیمفیکیشن Deterding باشد [12]، سختی تحقیق، بر اساس نظریه‌‌هایی است، و استدلال‌های به خوبی توجیه شده ای را ارائه می¬دهد که ‌‌گیمفیکیشن باید خاص زمینه باشد.

3. طراحی و توسعه: در این فعالیت، ما مراحل فرآیند اضافی را ایجاد می¬کنیم که برای تطبیق با فرآیندهای موجود برای ‌‌گیمفیکیشن شخصی سازی شده نیاز هستند. ما تطبیق را با شناسایی حداقل تعداد مراحل اضافی مورد نیاز و سپس اصلاح تشریح آن‌ها در زمان استفاده از آن‌ها در تشریح و ارزیابی مراحل اجرا می¬کنیم.

4. تشریح: فرآیند بسط یافته در مقاله برای دیگر پژوهشگران در جامعه تشریح شده است. بر اساس بازخورد، فرآیندی مجدد در طراحی‌های بعدی و توسعه تکراری‌ فعالیت تجدید نظر می¬شود.

5. ارزیابی: ارزیابی اولیه با استفاده از فرآیند برای ایجاد طراحی ‌‌گیمفیکیشن شخصی سازی شده برای محیط‌های یادگیری همکاری حمایت شده، تشریح شده در بخش 5، اجرا شده است.

6. ارتباطات: فعالیت‌های ارتباطی شامل کنفرانس آکادمیک، نشریه‌های ژورنالی، و انتشار بخش‌‌هایی از ‌‌آرتیفکت در مخازن مصنوعی علمی است.

به طور خلاصه، ما (1) از فعالیت‌های متدلوژی پژوهشی علمی طراحی توسط Peffers و همکاران [52] (2) بسط فرآیند طراحی ‌‌گیمفیکیشن Deterding [12] (3) برای ایجاد یک فرآیند طراحی برای ‌‌گیمفیکیشن شخصی سازی شده مبنی بر الگوریتم استفاده میکنیم. در فرآیند اعتبارسنجی ما به دنبال اصول چند زمینه ای Goldkuhl and Lind [19] هستیم، که در ان meta-artefact ( فرآیند طراحی ‌‌گیمفیکیشن عمومی) باید توسط ارزیابی در برابر علوم دانش و استفاده از آن برای ایجاد ‌‌آرتیفکت موقعیتی[[7]](#footnote-7) ( طراحی ‌‌گیمفیکیشن واحد) استفاده می­کنیم. آرتیفکت موقعیتی به نوبه خود باید به صورت تجربی اعتبارسنجی شود، که شواهد بیشتری برای پشتیبانی از متا آرتیفکت فراهم می­کند. در این مقاله پژوهشی، ما اولین مرحله اعتبارسنجی، یا ایجاد طراحی موقعیتی را ارائه می­دهیم. اعتبارسنجی تجربی طراحی موقعیتی، شواهد بیشتری را برای پشتیبانی فراهم می­کند، که این کار آینده است.

**4. یک فرآیند طراحی برای ‌‌گیمفیکیشن شخصی سازی شده مبتنی بر الگوریتم**

تلاش‌‌هایی در پژوهش و اجرای ‌‌گیمفیکیشن شخصی وجود دارد، اما تاکنون فرایندی برای اجرای ان بدون دستکاری‌های گسترده صورت نگرفته است. در ان بخش، یک فرآیند طراحی برای ‌‌گیمفیکیشن شخصی شده مبتنی بر الگوریتم ارائه می­دهیم که بر اساس چارچوب Deterding [12] برای ایجاد طراحی‌های بازی گونه است. سهم جدید ما در این بخش تشریح می­کند که چگونه هردو استراتژی شخصی سازی و یک فرآیند ایجاد الگوریتم می­تواند برای استدالال فرآیند طراحی موجود، با الگوریتم‌‌هایی که خودکار سازی انتخاب استراتژی‌ها و وظایف شخصی سازی را اجازه می­دهند، استفاده شود. در غیر این صورت فرآیند از اصول و مراحل طراحی ارائه شده توسط Deterding استفاده می­کند. ما از کار Monterrat و همکاران [42, 44]، و Tondello و همکاران [39, 57, 58] استنتاج کردیم که از انواع بازیکن از پیش تعریف شده و یک مدل تطبیق بازیکن برای بهبود تطبیق عناصر بازی با ترجیح کاربر استفاده شده است.

چارچوب به نحوی انتخاب می­شود که به طراح سیستم اجازه میدهد که "چالش‌های ذاتی در هدف کاربر را در یک کل سیستم به صورت بهینه ای تجربه‌های لذت بخشی و انگیزشی را فراهم می­کند دنبال کند" [12]. به عبارت دیگر، چارچوب طراحی تنها یک سری از الگوهای طراحی فرمول شده و عناصر واسط نیست. در عوض، طراح سیستم را قادر می­کند که از یک چشم انداز طراحی برای مقابله با چالش‌‌هایی ارائه شده به سیستم برای ایجاد ادغام ذاتی بین محتوا و مکانیک گیمیفیکیشن استفاده کنیم.

در هسته چارچوب Deterding اصولی برای ایجاد طراحی‌های جالبی برای انگیزش و لذت وجود دارد، و یک چشم انداز طراحی جدید، که ان را "دیدگاه اتم‌های مهارت ذاتی" نامیدیم نیز وجود دارند. چشم اندازهای طراحی یک نام به یادسپردنی، یک بیانیه مختصر از یک اصل طراحی و یک مجموعه از سوالات متمرکز را برای ارزیابی طراحی باز از چشم انداز خاص را ترکیب می­کند [12]. اتم‌های مهارت از یک تلاش برای توسعه یک گرامر رسم برای بازی‌ها نشات می­گیرد، که در آن اتم‌های مهارت کوچکترین عنصر تعریف شده هستند، که موارد زیر از آن‌ها در ‌‌گیمفیکیشن استفاده می­شود: اهداف، اقدامات، اشیا، قواعد، بازخورد، چالش، و انگیزش. با استفاده از این اصول، Deterding بیان می­کند که "در دنبال کردن نیازهای وی، یک فعالیت کاربر عنوان کننده چالش‌های مبتنی بر مهارت، ذاتی اصلی است. یک سیستم جالب از نازهای کاربر توسط (a) تسهیل مستقیم دستیابی به آن ها، حذف همه چالش‌های فوق العاده، و (b) ساختاربندی مجدد چالش‌های ذاتی، حلقه‌های بازخورد تو در تو از اهداف، اقدامات، اشیا، قواعد و بازخوردی که باعث تجربه انگیزش می­شود، حمایت می­کند".

مراحل چارچوب طراحی و اینکه چگونه مراحل طراحی الگوریتم و شخصی سازی جدید متناسب هستند در جدول 1 خلاصه شده است. مراحل به صورت دقیقی در پارگراف‌های زیر، با مراحل 3 و 6 که مورد جدید هستند اورده شده است. مراحل 1 تا 2، 4 تا 5،و 7 از چارچوب اصلی Deterding هستند.

**مرحله 1: تعریف استراتژی ‌‌گیمفیکیشن.** اولین مرحله زمانی است که تعریف استراتژی ‌‌گیمفیکیشن کلی آغاز می­شود. هدف پشت این تغییر مطلوب در رفتار چیست؟ چه اتفاقی رخ میدهد و چه نیازی به تغییر هست؟ چگونه این تغییر اندازه گرفته میشود؟ علاوه بر این، دیگر پیش نیازهای سیستم نرم افزاری و محدودیت‌ها نیاز است که در نظر گرفته شود، مانند منابع، دامنه و دیگر پیش نیازهای تکنولوژیکال.

**مرحله 2: پژوهش.** رفتار کاربر را با ساختار زدایی از فعالیت‌های پیچیده در زنجیره‌های رفتاری یا استفاده از متدهای مشابه تحلیل کنید. این تحلیل فعال باید نشان دهد که هدف از رخ دادن فرآیند در سیستم چیست و چگونه آن‌ها می­توانند تشویق شوند یا دلسرد کننده باشند. بعد از اینکه مدل ایجاد شد، انگیزه‌ها و سختی‌هایی برای فعالیت هدف و رفتار آن باید شناخته شود. سرانجام، بعد از مراحل پژوهشی اولیه، تحلیل نیازها، انگیزش و سختی‌ها اجازه بررسی اینکه آیا یک طراحی جالب موثر است و استراتژی برای کسب نتایج هدف کارآمد است را می­دهد [12].

**مرحله 3: استراتژی‌های شخصی سازی را انتخاب کنید.** پژوهش اولیه، که شامل تحلیل رفتار و شناسایی انگیزش کاربران است، شناسایی اینکه کدام گروه از کاربران محرک هستند را اجازه می­دهد. اگر این تنوع وجود داشته باشند، کاربران باید نمایه سازی شوند، برای مثال با کاربر حرفه ای هگزاد [12, 39] یا برخی از رویکردهای سفارشی سازی شده. کارهای اولیه بر طراحی ‌‌گیمفیکیشن در مورد ساده سازی بیش از حد و در برابر استفاده از متدهایی که بر اساس شواهد نیستند هشدار داده اند [12]. رویکرد شخصی سازی منتخب باید در پایگاه کاربر زمینه سزی شود و سپس در مرحله 7، با یک نمونه گیری سریع، تست شود.

جدول 1 فرآیندهای طراحی ‌‌گیمفیکیشن شخصی سازی شده

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| منابع | فعالیت­ها | مرحله طراحی |
| Deterding’s five steps on  gameful design, step one  [12](p. 316) | تعریفی زمینه ای که در آن سیستم گیمیفیکیشن عمل میکند و نتایج مطلوب حاصل میشود. فرمول کردن آن ها به عنوان 1)معیار و نتیجه هدف، 2) فعالیت و مخاطب هدف،3) محدودیت­ها و پیش نیازها | 1. تعریف استراتژی گیمفیکیشن |
| Deterding’s five steps on  gameful design, step two  [12] (p. 316) | تفسیر فعالیت های کاربر در زنجیره رفتار. شناسایی نیازها، انگیزش، کاربر. تعیین طراحی جالب متناسب. | 1. پژوهش |
| (novel step, personalized  gamification) | انتخاب استراتژی­های شخصی سازی بر اساس زمینه گیمیفیکیشن، نیازهای کاربر و پژوهش کاربر | 1. انتخاب استراتژی­های شخصی سازی شده |
| Deterding’s five steps on  gameful design, step three  [12](p. 317) | فرمول کردن سه گانه فعالیت-چالش-انگیزش | 1. ترکیب |
| Deterding’s five steps on  gameful design, step four  [12](p. 318) | طوفان مغزی، تصور و ثبت چالش ها علاوه بر شرایطی که هدف قرارداده میشوند. چارچوب بندی چالش ها با استراتژی­های متقاعد کننده منتخب | 1. تصور |
| (novel step, algorithm design) | ستفاده از یک الگوریتم یادگیری ماشین منتخب برای تبدیل مجموعه قواعد نوشته شده انسانی به یک فرم الگوریتمی | 1. تقسیم قوانین به یک الگوریتم |
| Deterding’s five steps on  gameful design, step five  [12](p. 319) | الگوریتم اکتشافی، ساخت نمونه، تحلیل، تغییر طراحی، تکرار مراحل تا جای لازم | 1. نمونه گیری سریع |

**مرحله 4: ترکیب.** در این مرحله، هر فعالیت هدف بندی شده با طراحی بازی نمایی شده باید انگیزه‌ها و چالش‌های مبتنی بر مهارت ذاتی شناخته شده ای داشته باشند. نتایج تحلیل باید در فرمی از خوشه فعالیت> چالش > انگیزش ارائه شود و به عنوان ورودی اصلی برای ایده سازی ارائه شود. در زمان استفاده از فرآیند طراحی شخصی سازی، این فرآیند شامل انتخاب یادگیری ماشین یا یک پلت فرم برنامه نویسی است، و تحلیل چگونگی فعالیت سیستم و ساختار سیستم در فرمی از اتم­های مهارت می­تواند با استفاده از پلت فرم منتخب تشریح شود. دیدگاه طراحی اتم­های مهارت ذاتی باید برای نشان دادن اتم‌های مهارت ذاتی ارائه شده در فرآیند و ارزیابی آن‌ها استفاده شوند.

**مرحله 5: تصور و ایده پردازی.** این مرحله شامل ایده پردازی قوانین با طوفان مغزی تغییرات طراحی "با استفاده از دیدگاه طراحی انگیزشی برای انگیزه‌های شناخته شده و مولفه‌های اتم مهارت سیستم‌های موجود مخاطب هدف " است [12]. چگونگی بهترین استفاده از چشم انداز طراحی در چارچوب اصلی تشریح شده است. به هر حال، در فرآیندی که ارائه میدهیم، طوفان مغزی باید کمتر منعطف باشد، چرا که طراحان باید محدودیت‌های پلت فرم یادگیری ماشین را در ذهن داشته باشند. در زمانی ایده پردازی عناصر جدید، فرآیند ایده پردازی و تصور باید موازی با طراحی اینکه چگونه اتم‌های مهارت‌های جدید یا موجود یا یادگیری ماشین یا پلت فرم برنامه ریزی در مرحله قبل صورت گرفته است تشریح شود. همچنین، به دلیل اینکه این مرحله ایده پردازی شامل ایده مواد آموزشی برای یک سیستم یادگیری ماشین است، طراح درگیر باید بر ایجاد مثال‌‌هایی از شرایط و چالش‌ها تا جای ممکن تمرکز کند.

**مرحله 6: تقسیم قوانین به یک الگوریتم.** تحلیل اجرا شده در مرحله ترکیب و ایده پردازی عناصر جدید مواد منبعی را برای ایجاد الگوریتم شخصی سازی با استفاده از متدهای یادگیری ماشین نظارت شده ارائه می­دهند. یادگیری ماشین نظارت شده ضروریت تابعی را ایجاد می­کند که بر اساس مجموعه ای از مثال‌های جفت‌های ورودی و خروجی، ورودی را به خروجی نگاشت می­کند [37]. این در نظر گرفتن مجموعه ای از شرایط (ورودی) مرتبط با عناصر ‌‌گیمفیکیشن مناسب (خروجی) ایجاد شده در مرحله قبل را اجازه می­دهد، و از آن برای اموزش الگوریتم جدید استفاده می­کند. درست همانطور که طراحی جالب باید شامل تخصص‌‌هایی در دامنه مسئله و طراحی بازی باشد، این مرحله شامل تخصص در یادگیری ماشین به منظور انتخاب مناسب ترین رویکرد یادگیری ماشین و ارزیابی اعتبار الگوریتم است.

**مرحله 7: نمونه گیری سریع.** نمونه گیری سریع شامل ایجاد یک سری از نمونه‌های اولیه و تست آن‌ها با طراحان و سپس داوطلبانی از پایگاه کاربر است. این ارزیابی طراحی جالب و سیستم بازی انگاری شده ای مجموعه هداف را در مرحله 1 برآورده می­سازد را اجازه میدهد. آیا این جالب است. رفتار مطلوب را تشویق می­کند؟ این مرحله حتی در چارچوب اصلی مهم تر است چرا که الگوریتم‌های یادگیری ماشین نیازمند ارزیابی و تست هستند. آیا الگوریتم‌ها به صورت مطلوب اجرا می­شوند، دقت آن در تشخیص شرایط چیست، و آیا چالش­های مناسبی را ارائه می­دهد؟

**5. تشریح فرآیند طراحی در یک زمینه یادگیری همکارانه حمایت شده توسط کامپیوتر**

در این بخش، فرآیند طراحی ارائه شده در بخش قبل را با استفاده از آن برای طراحی یک رویکرد گیمیفیکیشن شخصی سازی شده برای یک محیط یادگیری همکاری پشتیبانی شده توسط کامپیوتر، تشریح می­کنیم. برای خلاصه سازی، یادگیری همکاری یک متد یادگیری است که در ان دانشجویان یک تقارن عمل، دانش و وضعیت دارند، و یک تقسیم کار سطح پایین دارند. یادگیری همکاری پشتیبانی شده توسط کامپیوتر با تعامل با ابزارهای نرم افزاری را سهولت می­بخشد و پتانسیل‌های فعالیت‌های خلاقانه و تعامل اجتماعی را افزایش می­دهد [55]. این به عنوان دامنه کاربردی انتخاب شده است چرا که شواهد قبلی وجود دارد که می­تواند از ‌‌گیمفیکیشن بهره مند شود، و برخی از مطالعات افزایش در همکاری دانشجویان و انگیزش در محیط آموزشی را نشان می­دهند. به خصوص، سیستم بازی سازی یک محیط یادگیری همکاری پشتیبانی شده توسط کامپیوتر که توسط دانشجویان مهندسی نرم افزاری استفاده میشود که کار تیمی را انتخاب کرده اند، هدف قرار می­دهد.

ما از فرآیند طراحی جدیدی برای ‌‌گیمفیکیشن شخصی سازی شده مبتنی بر الگوریتم ارائه شده در بخش قبلی و جدول 1 استفاده می­کنیم. در پارگراف‌های زیر، مرحله به مرحله اینکه چگونه فرآیند به سمت استراتژی شخصی سازی میرود را به صورت دقیق مطرح میکنیم، و سپس یک طراحی ‌‌گیمفیکیشن شخصی، و خانوادگی را در اکتشاف طرح به عنوان یک الگوریتم بیان میکنیم. تشریح یک اعتبارسنحی اولیه، آرتیفکتی از فرآیند به عنوان ‌‌آرتیفکت مدل علوم طراحی است، چرا که اعتبار ‌‌آرتیفکت علوم طراحی بر اساس سودمندی آن‌ها ارزیابی شده است.

1. استراتژی. ابتدا، ما استراتژی را برای رویکرد ‌‌گیمفیکیشن تعریف می¬کنیم. نتیجه هدف با همکاری بین دانشجویان و افزایش مداخله در مخاطبین هدف، که کاربران پلت فرم CSCL هستند افزایش می¬یابد. انعطاف پذیری طراحی ‌‌گیمفیکیشن به صورت خودکار با متغیرهای محیطی سنجیده شده، منابع موجود برای طراحی، و عملکرد پلت فرم محدود شده اند.

2. پژوهش. پژوهش کاربر به زنجیره‌های رفتاری با تحلیل ادبیات موضوعی جاری با سیستم‌های CSCL تفسیر شده است. انگیزه‌ها و نیازهای کاربر از ادبیات جاری در مورد انگیزش و نظریه خود تعیینی استفاده شده در ‌‌گیمفیکیشن پذیرفته شده است [53]. تیم طراحی ننتیجه می¬گیرد که طرح ابتدایی برای طراحی ‌‌گیمفیکیشن مناسب است.

3. انتخاب استراتژی شخصی سازی. ما انوعه کاربر ‌‌گیمفیکیشن مبتنی بر طراحی را به عنوان استراتژی شخصی سازی خود انتخاب کردیم. این ایجاد یک مجموعه از قواعد وظایف ‌‌گیمفیکیشن شخصی سازی را برای هر نوع کاربر ممکن می¬سازد. رویکرد شخصی سازی توسط تیم طراحی ارزیابی شده است و آن‌ها نتیجه گفته اند که باید ‌‌گیمفیکیشن را در محیط‌های یادگیری همکاری حمایت شده توسط کامپیوتر کاربر محور تر و سفارشی تر سازیم، سیستم‌ها باید شامل نمایه سازی کاربران در اصول طراحی خود و انتخاب متناسب ترین ویژگی‌های ‌‌گیمفیکیشن برای هر کاربر باشند. انواع کاربر هگزاد و استراتژی شخصی سازی در بخش 5.1 به صورت دقیق آورده شده است.

4. ترکیب. اصول نظریه خود تعیین [10]، یادگیری همکارانه [15]، یادگیری همکارانه خوب [29] و اکتشافات برای طراحی ‌‌گیمفیکیشن در آموزش [61] برای تحلیل سیستم‌های یادگیری همکارانه پشتیبانی شده توسط کاربر استفاده شده است. اقدامات معمولا در محیط یادگیری همکارانه پشتیبانی شده کامپیوتر تحلیل شده است، زمینه اقدامات ممکنی است که می¬تواند در یک سیستم CSCL با هدف دانش جویان مهندسی نرم افزار، در نظر بگیریم. علاوه بر این، طراحی در سایه نوع کاربر هگزاد در نظر گرفته شده است. اکتشافات طراحی استفاده شده در بخش 5.2 دقیق تر شده است.

5. ایده پردازی. در یک سری از کارگاه‌ها اجرا شده است، که در آن یک پنل از تخصص‌های قواعد را با تفسیر ایده‌ها به چارچوب اتم مهارت و ارائه نتایج برای تایید، ایده پردازی کرده است. پنل کارشناسان شامل سه کارشناس در طراحی بازی است، سه کارشناس در ‌‌گیمفیکیشن و آموزش، و دو مهندسی نرم افزار. فرآیند ایده پردازی در مجموع 69 وظیفه ‌‌گیمفیکیشن برای پنج نوع بازیکن متفاوت نتیجه می¬دهد. زمانی تکرارها جمع آوری شده اند، در 42 وظیفه منفرد نتیجه می¬دهد. فرآیند ایده پردازی و اینکه چگونه قواعد ساختار یافته اند در بخش 5.3 آورده شده است.

6. تقسیم قوانین به یک الگوریتم. بعد از ایده پردازی ما از الگوریتم القای قانون CN2 برای ایجاد دسته بندی کننده برای شناسای شرایط متفاوتی که در محیط CSCL رخ می¬دهد و برای توصیه وظایف ‌‌گیمفیکیشن برای سیستم CSCL اصلی استفاده می¬کنیم. فرآید نمونه گیری الگوریتم و ‌‌آرتیفکت نتیجه، بعدها در بخش 5.4 مطرح می¬شود.

7. نمونه گیری سریع. آخرین مرحله، تا حدی اجرا شده است و باقی آن به عنوان کار آینده است. مجموعه قواعد و الگوریتم‌ها توسط تیم طراحی تست و ارزیابی شده اند، اما ارزیابی طبیعت گرایانه [62] در محیط دسترسی هنوز اجرا نشده است. ترکیب مجموعه قواعد با یک سیستم CSCL زنده بخشی از کار اینده است.

**5.1 انتخاب استراتژی شخصی سازی ‌‌گیمفیکیشن**

ما نوع کاربر ‌‌گیمفیکیشن هگزاد [39, 58] را به عنوان مدلی برای طراحی شخصی سازی در زمان ایجاد رویکردهای ‌‌گیمفیکیشن انتخاب کردیم. آن‌ها از یک بررسی بر 133 شرکت کننده و متدهای کمی برای توسعه و سپس اعتبارسنجی یک مقیاس پاسخ برای ارزیابی اولویت‌های کاربر استفاده می­کنیم. این مدل کار در طول گزینه ها استفاده شده است چرا که خاص ‌‌گیمفیکیشن و خاص شواهد است.

انواع کاربر در جدول 2 آورده شده است. با نوع کار هدف رویکرد ‌‌گیمفیکیشن را ارائه می­دهیم. نوع کاربر مختل کننده به عنوان خارج از دامنه در این پروژه تعریف شده است. این نوع کاربر تمایل دارد که سیستم را مختل کند و بررسی در این زمینه سیستم سخت است.

در عوض، آن‌ها توسط دیگر نوع چالش­های مربوط به خودمختاری و استقلال بررسی شده است و در توسعه سیستم آورده شده اند.

**5.2 انتخاب اکتشافات طراحی برای ‌‌گیمفیکیشن**

پنل کارشناسانی که در کارگاه طراحی مشارکت دارند توسط اصولی از یادگیری همکارانه خوب [29]، نوع کاربر گیمیفیکیشن هگزاد [39, 58]، و اکتشافات طراحی مبتنی بر نظریه خود تعیین برای ‌‌گیمفیکیشن موثر آموزش [61] در طول فرآیند طراحی مجموعه قوانین آگاهی بخشیده می­شود.

ما ابتدا اکتشافات طراحی را توسط Roy and Zaman [61] ارائه دادیم، و اینکه چگونه فرآیند طراحی هدایت می­شود به شرح زیر است.

1**. اجتناب از استفاده‌های مجاز:** محیط یادگیری همکارانه پشتیبانی شده توسط کامپیوتر و به خصوص ویژگی‌های ‌‌گیمفیکیشن آن به صورت داوطلبانه استفاده می¬شود.

2. **یک مقدار متوسط از گزینه¬های معنا دار ارائه دهید:** کاربر قادر به انتخاب این است که کدام وظایف ‌‌گیمفیکیشن، در صورت وجود، انجام شود. علاوه بر این، همانطور که چالش بر اساس مشخصه‌های کاربر هستند، این چالش‌ها به هر فرد مربوط است و گزینه‌های معنا داری برای کاربران ارائه می¬شود.

3. **تنظیم اهداف چالش برانگیز اما قابل مدیریت.** انجام هیچ وظیفه طراحی شده ای بی معنی یا غیرممکن نیست. همچنین، سطح سختی چالش اجرا شده متناسب با قابلیت‌های کاربر تنظیم میشود، به طوری که وظایف قابل مدیریت حفظ می¬شود، و در همان زمان چالش برانگیز نیز هست.

جدول 2 انواع بازیکن ‌‌گیمفیکیشن [39, 58] و رویکردهای شخصی سازی شده

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| وظایف گیمیفیکیشن ارائه شده | تشریح | نوع بازیکن |
| وظایفی که مستقیما به افرادی که در لحظه نیازمند هستند کمک می­کند. برای مثال از فراد برای مسائل حل نشده کمک می­خواهیم. | انگیزش توسط هدف. آن ها نوع دوست هستند و تمایل دارند که پاداشی انتظار نداشته باشند. | بشردوستی |
| وظایفی که کانال اجتماعی را برای حفظ روحیه همکاری در محیط زیست هدایت می­کند. | با روابط انگیزش می­یابند. می­خواهند که با یکدیگر در ارتباط باشند و ارتباطات اجتماعی ایجاد کنند. | اجتماعی بودن |
| وظایفی که کانال را به سمت منابع اشتراک گذاری بررسی می­کند، و وظایفی که پاداش را به سمت کشف هدایت می­کند. | انگیزش با خودمختاری، به معنی آزادی برای بین خود و عمل بدون کنترل خارجی. آن ها خواهان ایجاد و بررسی در یک سیستم هستند. | روح آزاد |
| ساده ترین راه بررسی در چارچوب اس. وظایفی که رقابتی هستند یا در حول کسب "سطح بعدی"، با نقاط یا نشان ها همراه هستند.  مشابه با آرشیور،جز ترکیب وظایف شامل وظایفی که کار با دیگران و ساخ یک حس مثبت از جامعه را تشویق می­کند. | انگیزش با شایستگی، آن ها به دنبال پیشرفت در سیستم با تکمیل وظایف؛ یا اثبات خود با مقابله با چالش­های سخت. | Achiever |
| سختی در بررسی زمینه سیستم. آیا توسط خودمختاری و آمادگی چالش های و با درگیر بودن در توسعه سیستم بررسی می­شود. | انگیزش توسط پاداش خارجی. آن ها خواهان کسب پاداش در یک سیستم هستند، با نوع دقیق فعالیتی که کمتر از پاداش مهم است. | بازیکن |
|  | انگیزش با تحریک تغییر. آن ها تمایل دارند که در سیستم به صورت مستقیم یا از طریق دیگران برای اجبار تغییر مثبت یا منفی اختلال ایجاد کنند. | مختل کننده |

**1. ارائه بازخورد مرتبط با شایستگی، مثبت.** درست همانطور که وظایف باید معنی دار باشند، بازخورد معنی دار و مثبت باید باشد. هیچ بازخوردی وجود ندارد که بتواند به عنوان یک تنبیه درک شود. زمانی که در سیستم CSCL ارائه می¬شود، بازخورد باید کاربر را توانمندسازد.

**2. تعاملات اجتماعی را تسهیل کنید**. چند وظیفه ‌‌گیمفیکیشن وجود دارد که اثر مثبت اقدامات کاربران بر یکدیگر را نشان می¬دهند. سیستم‌های CSCL در ماهیت خود اجتماعی هستند و چندین وظیفه تعامل مثبت را ارتقا می¬بخشند.

**3. در زمانی پشتیبانی از یک نیازهای روانی خاص**، مراقبت باشید که نیازهای دیگر را نادیده نگیرید. وظایف ‌‌گیمفیکیشن بر ارتقای تنها یک جنبه نسبت به دیگری تمرکز نمی¬کند. برای مثال، در زمان ترویج وابستگی و تشویق کاربران به برقراری ارتباط، کاربران نباید احساس کنند که مجبور به انجام کاری هستند، و بنابراین احساس خودمختاری کمتری داشته باشند.

**4. هم ترازی ‌‌گیمفیکیشن با هدف فعالیت در سوال.** وظایف ‌‌گیمفیکیشن از انگیرش و کسب هدف حمایت می¬کند. سیستم CSCL از انجام هدف یادگیری و تیم حقیقی منحرف می¬شود.

**5. یک زمینه پشتیبان از نیازها ایجاد کنید.** سیستم داوطلبانه، باز و حمایتگر است. زمانی که الگوریتم با یک محیط CSCL ادغام می¬شود، باید به عنوان یک ویژگی حمایتگر ارائه شود نه ویژگی اصلی.

**6. سیستم را منعطف سازید**. سیستم ‌‌گیمفیکیشن تطبیقی است، و چالش‌های شخصی سازی شده ای را برای انواع متفاوت کاربر ارائه می¬دهد. رویکرد تطبیقی سهم جدید اصلی در این پروژه برای سیستم‌های CSCL دارد.

همچنین، اصول برای یادگیری همکاری با عملکرد خوب دنبال میشود، و توسط Johnson and Johnson [29] فرمول شده است و در پاراگراف زیر خلاصه شده است.

**A. وابستگی مثبت به صراحت درک شده است.** این توصیه طراحی متناسب با اکتشافات طراحی است. همچنین، سیستم باید یک حس جامعه را ارتقا بخشد و توضیح دهید که چگونه فعالیت‌های کاربر می¬توانند از یکدیگر بهره مند شوند.

**B. تعامل ارتقایی قابل توجه**. این توصیه طراحی متناسب با اکتشافات طراحی شماره 5 است. سیستم فرصت‌‌هایی را برای تعامل مثبت ارائه می¬دهد.

**C. مسئولیت شخصی و حسابرسی فردی را برای کسب اهداف گروه به وضوح درک کنید**. سیستم باید بازخورد دقیقی را ارائه دهد لذا سهم‌ها می¬توانند در سطح کاربر فردی درک شود.

**D. استفاده مکرر از مهارت‌های گروه‌های کوچک و شخصی مرتبط**. سیستم باید ارتباطات اجتماعی، را به جای کاهش آن، تفویت کند.

**E. پردازش گروه مکرر و منظم عملکرد‌های جاری برای بهبود اثربخشی آینده گروه**. سیستم باید قادر به بیان بازخورد در سطح فرا داده و تشویق بازخورد متقابل باشد.

**5.3 ساختاربندی وظایف ‌‌گیمفیکیشن**

اکتشافات طراحی در طول دو کارگراه طراحی ایجاد شده است. کارشناسان در دو کارگاه بر اساس تخصص خود بر زمینه‌های مربوطه انتخاب شده اند، از جمله یادگیری همکارانه حمایت شده توسط کامپیوتر، مهندسی نرم افزاری، ‌‌گیمفیکیشن و طراحی بازی. ابتدا، قواعد در یک روش طوفان ذهنی که در طول آن یک منشی ایده‌های را ثبت می­کند، ایده پردازی می­شود. بعد از اینکه ایده‌های در صفحه‌های گسترده جدول بندی شوند، در اتم‌های مهارت ساختار یافته می­شوند و در آخر از دیدگاه اتم‌های مهارتی ذاتی تحلیل می­شود. نتایج تحلیل برای اولویت بندی ایده‌ها و دیدن اینکه آیا آن‌ها چالش‌های ذاتی در سیستم را بررسی میکنند استفاده شده اند.

ما یک نمونه از وظیفه ‌‌گیمفیکیشن را برای هر نوع بازیکن مانند مثال در جدول 3 ارائه دادیم. در پاراگراف زیر ما توصیح می­دهیم که هر عنصر اتم مهارتی و توضیح اولین و آخرین نمونه از جدول 3 به صورت دقیق توضیح می­دهد. بعد از این ما دو مثال دقیق را با چشم انداز طراحی ارزیابی کنید.

**هدف**

یک چالش عالی، تلاش‌‌هایی است که کاربر باید انجام دهد. چیزی که توسط سیستم براساس توصیه‌های الگوریتم به کاربر ارائه شده است.

همانطور که در مثال استفاده شده است: برای تنوع بشر دوستانه، هدف کمک به دانش آموزان در سیستم گفتگوی کلاس است. برای نوع بازیکن کاربر، هدف اتخاذ یکی از اعضای دیگر تیم دانشجویان برای کمک به بازیکن برای حل یک مسئله از ردیاب شماره تیم دانشجویی بازیکنان است.

**اقدامات**

مجموعه ای از اقدامات که کاربر می­تواند در سیستم برای کسب هدف اتخاذ کند.

در ستون‌های وظیفه 1 و 2 تعریف شده است.

همانطور که در مثال استفاده شده: بشر دوستان می­توانند از طریق سیستم چت با دیگر دانشجویان در تعامل باشند. بازیکن نیازمند دانشجوی دیگری است که در مخزن رفتار اصلی خود سهم دارد و وظیفه پیشرفت کافی به طوری که وظیفه حل شده نشانه گذاری شود را دارد.

جدول 3 وظایف ‌‌گیمفیکیشن برای هر نوع بازیکن و شرایط محرک آن‌ها

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| وظیفه 2 | وظیفه 1 | پیش نیاز 3 | پیش نیاز 2 | پیش نیازها 1 (نوع بازیکن) |
| امتیاز کم از کاربر با مهارت کم | نوشتن در چت | مهارت کم کاربر در گفتگو | مهارت­های بالای کاربر | بشر دوستی |
| هیچ | انجام فعالیت های چت برای 15 دقیقه | مهارت بالای کاربر در گفتگو | فعالیت گفتگوی کم | اجتماعی سازی |
| شروع بحث در گفتگو بر آیتم مشخص | بررسی وضعیت تیم های دیگر | دیگر تیم ها فعال هستند. | فعالیت کم تیم | روح آزاد |
| هیچ | ارتقای تیم خود به بالای نمودار | تیم بازیکن بالا نیست. | تفاوت بین تیم ها کم است/ | Achiever |
| مسائل حل شوند | آوردن دیگران به تیم برای کمک | تیم ما مسائل قدیمی دارد. | تیم ما مسائل حل نشده دارد. | بازیکن |

**اشیا**

کاربر بر اساس چه چیزی، با چه حالت سیستمی می­تواند عمل کند. در این مورد شرایط پیش نیازهای 1 تا 3 تعریف میکند که کدام اهداف و اقدامات برای کاربر ارائه شده اند.

همانطور که در مثال استفاده شده است: وضعیت سیستم توسط یک سری از ورودی‌ها از محیط CSCL نظارت شده است. در این مورد، سیستم ترکیبی از رسانه اجتماعی، مخزن کد منبع و چت است، که کاملا مشابه با GitHub است. کاربران می­توانند به کد منبع متعهد باشند، و اهدافی را برای تیم خود تنظیم کنند، سهم کد منبع را در برابر اهداف یا مسائل موجود ارزیابی کنند. در مورد خیرخواهانه آن‌ها اغلب با سیستم برای کمک به سایرین و با بازیکن در ارتباطند که می­تواند مانند استفاده از مهارت‌های اجتماعی برای تشویق دیگر دانشجویان برای کمک به آن‌ها باشد.

**قواعد**

مشخصات اقداماتی که کاربر می­تواند اتخاذ کند و چگونگی تاثیر گذاری آن‌ها بر سیستم. در این مورد سیستمی آن‌ها از عملکرد محیط CSCL و متغیرهای نظارت شده توسط سیستم نشات گرفته است.

همانطور که در مثال استفاده شده است: قواعد از طریق سیستم مورد نظر در زمانی که پیش شرط‌ها محرک هستند منتشر می­شوند، ترجیحا زمانی که کاربر در دیگر فعالیت اولویت بالا دخیل نیست. آن‌ها به کاربر از طریق سیستم اعلان سیستم، یا یک القا که آن‌ها می­توانند اقداماتی را اتخاذ کنند که از یادگیری هرکسی و کلاس درس بهره میبرد، منتشر میشوند. بشردوستی به یافتن یک شخص با تجربه از گفتکو و اتخاذ امتیاز بعد از یک پیام کمک کننده تشویق می­کند. بازیکن نیازمند این است که در مخزن تیم خود از دانشجوی دیگر سهم داشته باشد و سپس مسائل مربوط ب بخشی از پروژه حل شده مربوط است.

**بازخورد**

اطلاعات حسی در مورد تغییرات وضعیت کاربر سیستم اطلاع می­دهد. در این مورد سیستمی این برای اجرای کننده محیط CSCL باز گذاشته می­شود. به هر حال، یک رویکرد میمینیمال ارائه یک اعلان و یک نشان در زمانی که هدف توسط اقدامات کاربر کسب میشود است.

همانطور که در مثال آورده شده است: زمانی که قواعد توسط سیستم تنظیم شده کسب می­شوند، کاربر بازخورد مثبت می­دهد. با بشردوستی، بازخورد یک پیام "قدردانی" توسط فرد کاربری است که مورد کمک قرار گرفته است، و برای بازیکن این می­تواند یک نشان یا دیگر پاداش مجازی باشد.

**چالش**

سختی کسب هدف، ناشی شده از تفاوت در وضعیت سیستم و مهارت‌های جاری درک شده کاربر است. وظایف باید معنادار باشند و همیشه احساسات کاربر را بر آن دارند که سهم واقعی در محیط همکاری داشته است.

همانطور که در این مثال استفاده شده است: چالش­ها بی اهمیت نیستند و باید همیشه ترکیبی از اقدامات ذاتی، یا اقداماتی که کاربر باید در اولین وهله اجرا کند باشد. در هردو مورد، وظایف فعالیت‌‌هایی هستند که کاربر باید به عنوان بخشی از محیط یادگیری همکاری حمایت شده توسط کامپیوتر اجرا کند.

**انگیزش**

نیازهای روانشناختی، انرژی بخشیدن و هدایت کاربر به دنبال مشارکت در این سیستم هستند.

همانطور که در مثال استفاده شده است: در این دو مورد، نقاط انگیزشی اصلی صلاحیت و وابستگی هستند. سیستم کاربران را به ارتباط اجتماعی و بهره بردن از دانش یکدیگر تشویق می­کند و به آن‌ها اجازه میدهد که صلاحیت را در یک روش سازنده ربط دهند و تشریح کنند. این اهداف انگیزشی با اصول یادگیری همکارانه خوب از اکتشافات طراحی منطبق است.

در آخر، ارزیابی دو وظیفه استفاده از دیدگاه اتم‌های مهارت ذاتی طراحی را، با استفاده از شبکه ارزیابی لنز به صورت زیر ارائه می­دهیم.

1. چه انگیزه‌‌هایی فعالیت را تشویق و هدایت می¬کنند؟

a. بشردوستی: تمایل به کمک به دیگران

b. بازیکن " تمایل به "برد" بازی با دنبال کردن قواعد سیستم دارد.

2. چه چالش¬هایی در فعالیت ذاتی هستند؟

a. بشردوستانه: یافتن روش‌‌هایی برای مشارکتت سازنده در تیم‌های دیگر.

b. بازیکن: یافتن دانشجویان دیگری که می¬توانند به آنها کمک کنند و سپس ادغام موارد ساختاریافته¬ای که در پروژه دانشجویان سهم دارند.

3. سیستم این چالش‌های ذاتی در هدف را چگونه بیان می¬کند؟

a. هر دو: سیستم‌ها توضیح شفاهی در متن ارائه می¬دهند.

4. کاربران چه اقداماتی در سیستم برای اتخاذ این اهداف کسب می¬کنند؟

a. بشردوستی: تعامل اجتماعی در چت.

b. بازیکن: اولین تعامل اجتماعی و سپس کار با یکدیگر در مخزن کد منبع.

5. در سیستم برای کسب این اهداف چه مواردی می¬توانند با هم در تعامل باشند؟

a. بشردوستی: سیستم چت.

b. بازیکن: سیستم چت، دیگر رسانه اجتماعی، و مخزن کنترل منبع.

6. سیستم چه قواعدی دارد که تعیین میکند که کدام اقدامات مجاز هستند، و نتیجه ان چه تغییرات و بازخوردهایی در سیستم است؟

a. هردو: همه ویژگی‌های موجود در سیستم مجاز هستند و کاربر می¬تواند دیگر وظایف را دنبال کند اگر احساس کند که دیگر وظایف مهم تر هستند. به هر حال، سیستم مشخص میکند که کدام فعالیت‌ها به وظایف انجام شده منجر میشود.

7. سیستم در مورد اینکه اقدامات کاربر چقدر موفقیت آمیز است چه بازخوردی ارائه می¬دهد؟ و پیشرفت کاربر نسبت به این اهداف چقدر است؟

a. بشر دوستی: سیستم برای مثال می¬تواند یک پیام "قدردانی" به دانشجویی که کمک کرده، ارسال کند.

b. بازیکن: سیستم برای مثال میتواند یک اعلان تبریک بصری ارائه دهد و علامتی را در پروفایل کاربر قرار دهد.

جدول 4: مثال‌‌هایی از لازم ترین متغیرهای ورودی

|  |  |
| --- | --- |
| منبع | متغیر |
| پرسشنامه | نوع هگزا |
| خود ارزیاب | مهارت کاربر |
| خود ارزیابی | دیگر مهارت کاربر |
| تشخیص داده شده توسط سیستم در طول زمان اجرا | وضعیت وظیفه تیم ما |
| تشخیص داده شده توسط سیستم در طول زمان اجرا | میانگین سن وظیفه |
| تشخیص داده شده توسط سیستم در طول زمان اجرا | دیگر وضعیت های وظیفه تیم |
| تشخیص داده شده توسط سیستم در طول زمان اجرا | سطح فعالیت چت |
| تشخیص داده شده توسط سیستم در طول زمان اجرا | پرسش ها در چت |
| تشخیص داده شده توسط سیستم در طول زمان اجرا | نکات کاربر |
| تشخیص داده شده توسط سیستم در طول زمان اجرا | دیگر نکات تیم |
| تشخیص داده شده توسط سیستم در طول زمان اجرا | کمک به دیگران |

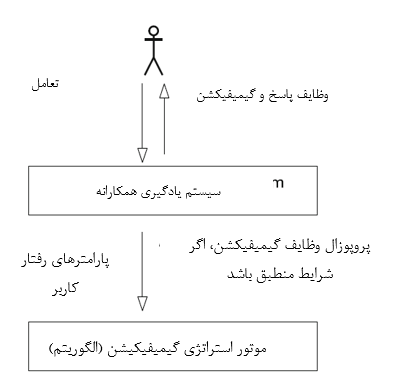
**5.4 الگوریتم برای ‌‌گیمفیکیشن شخصی شده برای یک سیستم یادگیری همکاری حمایت شده توسط کامپیوتر**

الگوریتم بر اساس مجموعه قواعد و فرآیند طراحی ارائه شده در بخش‌های قبلی است. الگوریتم برای انتخاب وظایف وابسته به زمینه، ‌‌گیمفیکیشن شخصی برای هر نوع کاربر سیستم یادگیری همکاری حمایت شده توسط کامپیوتر طراحی شده است. الگوریتم بر اساس دسته بندی کننده ایجاد شده با الگوریتم القای قاعده CN2 است، که مجموعه ای از قوانین را به شرایط if-else – نگاشت می­کند. زمانی که فعال شود، از متغیرهای محیطی برای تصمیم گیری بر اینکه کدام وظیفه باید به کاربر ارائه شود استفاده می­کند.

در این مورد، یک وظیفه ‌‌گیمفیکیشن به معنی وظایفی است که با یک مجموعه از اهدافی که نیار است که براورده شوند متناظر است، مانند روشی که برای مشابه با تلاشی در یک بازی ویدیویی است. انتساب وظیفه، انجام و فرآیند بازخورد از حلقه "هدف جدید، قاعده، عمل، چالش، بازخورد، انگیزش" تبعیت می­کند، که در بخش طراحی آورده شد.

الگوریتم برای عمل به عنوان یک پلاگین بدون حالت برای یک نوع محیط یادگاری همکاری پشتیبانی شده کامپیوتر خاص عمل می­کند. این سیستم CSCL را همانطور که در شکل 1 رائه شده است ادغام می­کند. این به سیستم برای ارائه اسنپ شاتی از متغیرهای وضعیت بستگی دارد،که برای توصیه وظایف ‌‌گیمفیکیشن استفاده می­شود. سیستم مسئول ردیابی انجام وظایف، بازخود و دیگر ویژگی‌های تعاملی است. به هر حال، مجموعه قواعد در یک فرمت خوانای انسانی در ضمیمه آنلاین ارائه شده است و شامل توصیه‌‌هایی برای ارائه وظیفه است. الگوریتم به سیستم CSCL برای وضعیت‌های سیستم به عنوان ورودی بستگی دارد، مانند انواع ‌‌گیمفیکیشن کاربر، مهارت کاربر، فعالیت وظیفه ردیاب مسئله و فعالیت سیستم. لیست کامل در ضمیه انلاین آمده است.

طراحی الگوریتم فرضیات زیر را بر سیستم ایجاد می­کند: 1) کاربران سیستم دانشجویانی هستند که تمایل دارند و مجاز هستند که به یکدیگر کمک کنند؛ 2) دانشجویان در یک کار همکارانه مشارکت دارند و یک سری وظایف انجام می­دهند؛ 3) یک سیستم برای ردیابی وظایف نسبت داده شده وجود دارد، مانند GitHub، 4) سیستم در زمان کار مشارکتی بر وظایف ردیابی می­شوند و کمک خارجی را اجازه می­دهند، و 5) یک سیستم بحث مستثنی از فرم مرتبط با محیط CSCL وجود دارد.



شکل 1. دیاگرام سیستم محیط CSCL و الگوریتم

مانند مبنای الگوریتم، از القای قانون CN2 استفاده کردیم. CN2 یک مولفه پایه بسیاری از سیستم‌های یادگیری ماشین است. این لیستی از قواعد دسته بندی را از مثال‌‌هایی با استفاده از آنتروپی مانند اکتشافات جستجو ایجاد می­کند [8]. در این مورد، مثال‌ها لیستی از پیش نیازها هستند که می­توانند شرایط را برای ارائه وظایف گیمیفیکیشن شخصی سازی شده هدف قرار دهند. کلاس‌های وظایف ‌‌گیمفیکیشن انفرادی هستند که الگوریتم باید ارائه دهد. القاکننده قاعده CN2 در اصل برای عملکرد در یک محیط نویزی و یافتن حداقل تعداد قواعدی که حداکثر موارد را پوشش میدهد، طراحی شده است. لیست موارد توسط پنل کارشناسان ارائه شده است، لذا پارامترهای القا کننده CN2 به صورت اگاهانه ای برای بیش برازشی به منظور پوشش همه موارد تنظیم شده است.

فرآیند القای قانون از 69 قاعده تعریف شده انسانی در 59 فرمت ماشینی نتایج if-else نتیجه می­شود. برای مثال، قواعد برای وظیفه سوم در جدول 2 در قعده زیر القا میشود :

BIF Hexad = Free Spirit AND Chat Activity! = Low AND Ownteam opentasks = high AND Ownteam task age = high AND Ownteamactivity! = high THEN Challenge\_class

= 7 (Quality 0.125)^

القا کننده قاعده CN2 در یک حالت بدون ترتیب استفاده می­شود، که به معنی این است که همه قاعده‌ها ارزیابی شده اند و الگوریتم بعد از اولین تطبق متوقف نمیشود. زمانی که چند قاعده تطبیق یابند، یکی با بالاترین کیفیت نتخاب میشود.

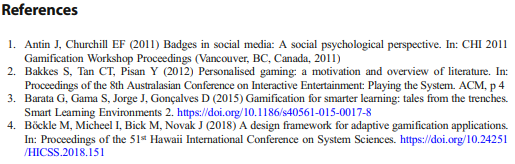
لیست کامل قواعد، داده آموزشی، متغیرها و خود الگوریتم، به عنوان دسته بندی کننده داده کاوی Python Based Orange ذخیره میشود، در ضمیمه آنلاین موجود است. Orange به عنوان اجرای دسته بندی انتخاب میشود چرا که کتابخانه مبتنی بر پایتون را ارائه میدهد و برنامه ریزان را قادر میکند که دسته بندی کننده را بدون دانش عمیق از یادگیری ماشین ممکن ­سازند. ضمیمه شامل برنامه کوتاه، تعاملی برای تست دسته بندی کننده است.

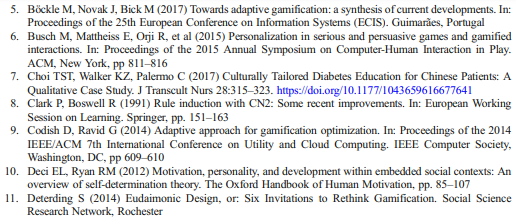
**6. بحث و نتیجه گیری**

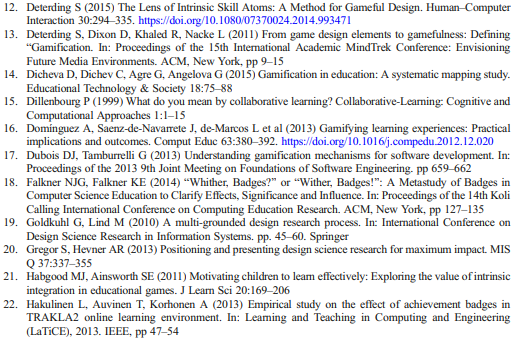
هدف پژوهش این مطالعه کشف این است که چگونه به صورت سیستماتیکی سیستم‌های ‌‌گیمفیکیشن شخصی سازی شده مبتنی بر الگوریتم ایجاد شده است که می­تواند طراح سیستم یا اپراتورها را از کارهای شخصی تکراری نجات دهد، و به پایگاه استراتژی‌های شخصی سازی شده در اصول طراحی ایجاد شده کمک کند. به منظور تحقق این هدف، ما از متد پژوهش علوم طراحی برای ایجاد یک فرایند طراحی ‌‌گیمفیکیشن شخصی سازی شده بر اساس کار Deterding’s با مراحل اضافی برای استراتژی شخصی سازی و ایجاد الگوریتم استفاده کردیم. همچنین فرآیند را با استفاده از آن برای محیط یادگیری همکارانه حمایت شده توسط کامپیوتر تشریح کردیم، که در کشف یک الگوریتم ‌‌گیمفیکیشن شخصی سازی شده خاص و یک اعتبارسنجی اولیه و مصنوعی از متدها بر طبق اصول علوم طراحی نتیجه میدهد [24, 51, 62].

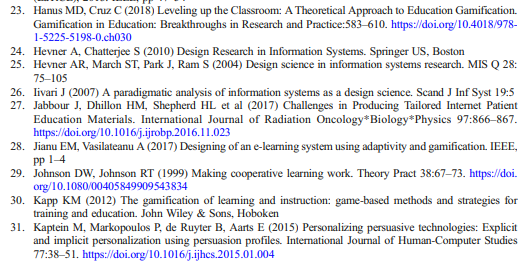
یک پژوهش اولیه در ‌‌گیمفیکیشن تطبیقی [5, 42] و پژوهشی در مورد ایجاد طراحی‌های ‌‌گیمفیکیشن شخصی سازی شده [4, 49] وجود دارد. در مقایسه با پژوهش اولیه، سهم جدید ما ارائه و تشریح یک فرآیند طراحی است که از یادگیری ماشین و اتوماسیون مبتنی بر الگوریتم برای اجرای شخصی سازی استفاده می­کند. فرآیند ارائه شده یک پاسخ ممکن برای اتخاذ پویا مشخصات در زمان طراحی اجرای سیستم‌های بازی نمایه شده، بدون کار اضافی درگیر در شخصی سازی اپراتورهای سیستم‌های بازی انگار شده است.

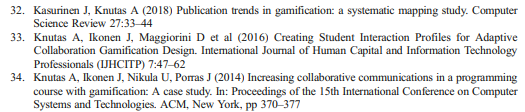
محدودیت اصلی برای رویکرد ارائه شده این است که نیاز به یک کارشناس یادگیری ماشین را برای طراحی ‌‌گیمفیکیشن القا شده است. محدودیت دوم به پژوهش مربوط است که ما ارزیابی مصنوعی فرآیند را اجرا کردیم، و سیستم باید به صورت تجربی اعتبارسنجی شود. کار آینده شامل تست در یک شرایط و بازخورد متنوع از تیم‌های طراحی است که مزایای استفاده از فرآیند را در شرایط طراحی گوناگون و پایداری استفاده از الگوریت‌های مبتنی بر یادگیری ماشین در سیستم‌های ‌‌گیمفیکیشن ایجاد می­کند.

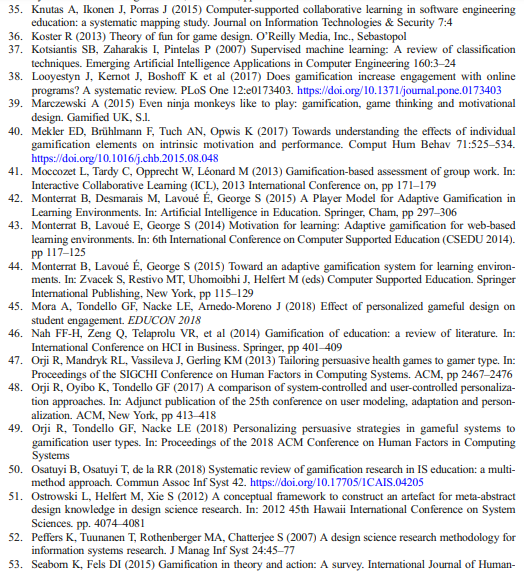


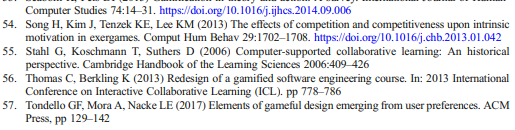


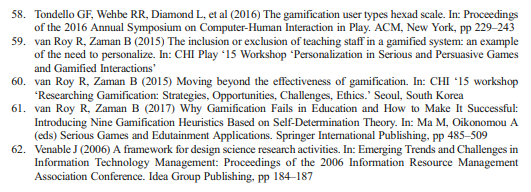












1. gamification [↑](#footnote-ref-1)
2. gamified systems [↑](#footnote-ref-2)
3. gamified [↑](#footnote-ref-3)
4. computer-supported collaborative learning [↑](#footnote-ref-4)
5. self-determination theory [↑](#footnote-ref-5)
6. meta-design [↑](#footnote-ref-6)
7. artefact [↑](#footnote-ref-7)