

# طراحی سامانه یادگیری الکترونیکی شخصی شده با استفاده از ویژگی انگیزه یادگیرنده و پیاده‌سازی آن به کمک عناصر بازی پردازی

محمدحسن عباسی\* غلامعلی منتظر\*\* زهرا علیپور درویشی\*\*\* فاطمه قربانی\*\*\*\*

\*گروه مدیریت فناوری اطلاعات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، تهران، ایران

\*\*استاد مهندسی فناوری اطلاعات، دانشگاه تربیت مدرس

\*\*\*دانشیار دانشکده مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال

\*\*\*\*مدرس دانشکده صنایع، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۸/۱۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۵/۲۷

نوع مقاله: پژوهشی

## چکیده

در این مقاله سامانه‌ای شخصی شده بر اساس انگیزه یادگیرندگان و به کمک عناصر بازی پردازی برای محیط یادگیری الکترونیکی پیاده سازی شده است. انگیزه یادگیرندگان در این سامانه توسط پرسشنامه AMS سنجیده شده و سپس با تناظر میان نوع انگیزه فرد با سبک بازی وی، عناصر بازی پردازی متناسب برای هر یادگیرنده انتخاب و به سامانه آموزش شیاری وی اضافه می‌شود. برای پیاده سازی معماری طراحی شده، سامانه آموزش شیاری هوشمند در دوره آمادگی مسابقه ریاضی با ۱۱۷ شرکت کننده طراحی شده است. برای سنجش عملکرد سامانه طراحی شده، عملکرد تحصیلی و میزان استفاده از سامانه در دو گروه شاهد و آزمون، پیش و پس از شخصی سازی مقایسه گردیده است. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد شخصی سازی بر اساس انگیزه فرد و با ساز و کار بازی پردازی موجب می‌شود تا عملکرد تحصیلی یادگیرندگان نسبت به پیش از شخصی سازی و در مقایسه با گروه شاهد به طور معناداری بهبود پیدا کند.

**واژگان کلیدی:** یادگیری الکترونیکی، سامانه آموزش شیاری هوشمند، شخصی سازی، انگیزه، بازی پردازی.

## ۱ مقدمه

محیط یادگیری شخصی شده<sup>۱</sup>، بخشی از نسل جدید

نویسنده مسئول: غلامعلی منتظر،

montazer@modares.ac.ir

یادگیری الکترونیکی است که درس افزارها<sup>۲</sup> را به صورت

اختصاصی و منطبق<sup>۳</sup> با نیازهای فردی یادگیرنده ارائه

می‌دهد. «شخصی سازی آموزش»، راهبردی در مقابل شیوه

«عرضه یکسان آموزش<sup>۴</sup>» برای همه است. امروزه

یادگیرندگان می‌خواهند تجربه یادگیری شخصی خود را

متناسب با نیازهای فردی، سرعت یادگیری، علاقه و مهم‌تر

از همه مسیر یادگیری خودشان داشته باشند و به دنبال

آن هستند که با روش‌های فردی و ویژه به خود به کسب

<sup>۲</sup> Adaptation

<sup>۴</sup> The same supply of training

<sup>۱</sup> Personalized Learning Environment

<sup>۳</sup> Courseware

طراحی سامانه یادگیری الکترونیکی شخصی شده با استفاده از ویژگی انگیزه یادگیرنده و پیاده‌سازی آن به کمک عناصر بازی پردازی

و کار ارائه محتوای بر مبنای بازی پردازی بوده و عناصر بازی شامل امتیاز، مرحله وسط، جایزه، مدال، محتوای بازی، سیاهه پیش‌تازان، نقشه راه و بازخورد متناسب با انگیزه آنها به کار گرفته شده است.

با توجه به نکات فوق این مقاله شامل چهار بخش است: در بخش اول مفهوم انگیزه و چگونگی اندازه‌گیری آن بیان می‌شود، در بخش دوم انواع بازی افراد معرفی می‌گردد و انتخاب عناصر بازی پردازی بر اساس نوع انگیزه و چگونگی طراحی سامانه آموزش شیاری هوشمند (سahوش) مطرح می‌شود. در بخش چهارم نحوه پیاده‌سازی و همچنین نتایج حاصل از آزمودن روش و نتیجه‌گیری پژوهش ارائه شده است.

## ۲ انگیزه

انگیزه<sup>۱۰</sup> یکی از این ویژگی‌های یکتا برای هر یادگیرنده است و می‌توان آن را به عنوان سنج‌ای برای تلاش مداوم به سمت یک هدف تعریف کرد، لذا انگیزه یادگیری میزان تلاش مداوم یادگیرنده نسبت به یادگیری است [۱۵]. ضمن اینکه انگیزه به عنوان یکی از کلیدی‌ترین عوامل موفقیت، لازمه یادگیری است و بدون آن یادگیری رخ نمی‌دهد [۱۶]. یادگیری انگیزشی، پیش‌نیاز پردازش عمیق محتوای یادگیری و عملکرد نگهداری طولانی و همچنین مبنای لذت یادگیری و علاقه ماندگار است [۱۰]. این ویژگی عنصری درونی و ثابت نیست، بلکه ممکن است در گذر زمان، به ویژه زمانی که راهبرد های تدریس و محیط یادگیری مناسب برای یادگیرنده فراهم باشد، بهبود یابد [۱۷]. به طور کلی انگیزه در یادگیری، رفتار پیش‌ران یادگیرنده برای یادگیری است که به او کمک می‌کند تا بر بی‌تحرکی در یادگیری غلبه کند. این ویژگی شامل دو بخش «انگیزه درونی»<sup>۱۱</sup> و «انگیزه بیرونی»<sup>۱۲</sup> است، عوامل بیرونی نیز می‌توانند بر رفتار یادگیرنده اثر بگذارند و آن را تقویت کنند، اما در نهایت نیروی درونی، پیش‌ران اصلی انگیزش در یادگیری است.

پرسشنامه‌های مختلفی برای اندازه‌گیری انگیزه افراد تاکنون ارائه شده است. یکی از این پرسشنامه‌ها پرسشنامه هرمان<sup>۱۳</sup>

دانش بپردازند [۱]. در محیط یادگیری شخصی شده، محتوای آموزش با نیازهای فردی یادگیرنده و سبک یادگیری وی سازگار است [۲]. در نظر داشتن ویژگی‌های فردی یادگیرندگان و استفاده از آنها در طول فرایند یادگیری، تأثیر مثبتی بر عملکرد یادگیرنده دارد و فهم و دریافت دانش یادگیرنده را در طول فرایند یادگیری افزایش می‌دهد [۳].

انسان‌ها دارای ویژگی‌های فردی و خصوصیات مختلفی هستند که این تفاوت‌های فردی در تعامل کاربر با محیط اطراف خود در حوزه‌های مختلف دیده می‌شود. این ویژگی‌ها و خصوصیات می‌تواند در شخصی‌سازی سامانه‌های آموزش شیاری نیز به کار گرفته شود. ویژگی‌هایی همچون سبک یادگیری [۴]، سبک شناختی [۵]، شخصیت [۶]، حافظه افراد [۷]، سن [۸] و جنسیت [۹] پیش از این برای مدلسازی یادگیرنده مورد بررسی قرار گرفته اند. هر چند از ویژگی‌های انگیزشی همچون انگیزه [۱۰] و خودکارآمدی [۱۱]، اهداف [۱۲]، انتظارات [۱۳] و ترجیحات یادگیری [۱۴] در جهت مدلسازی یادگیرنده بهره برده شده است، اما این ویژگی در شخصی‌سازی سامانه‌های یادگیری الکترونیکی کمتر مورد توجه بوده است.

با شناخت نوع انگیزه یادگیرندگان در سامانه، هدف از این مقاله طراحی سامانه شخصی سازی یادگیری الکترونیکی است که در آن برای ارائه محتوا به مخاطبان از سازوکار «بازی پردازی»<sup>۵</sup> استفاده شده است. بازی پردازی در واقع استفاده از عناصر بازی با اهداف غیر از بازی است و توانسته است به عنوان یک راهکار نوین برای مقابله با بی‌انگیزگی دانش‌آموزان مورد استفاده قرار گیرد. در این پژوهش، سامانه آموزش شیاری هوشمندی<sup>۶</sup> با استفاده از نرم‌افزار متن باز<sup>۷</sup> مدل<sup>۸</sup> برای درس آموزش آمادگی مسابقه بین‌المللی ریاضی<sup>۹</sup> (IMC) در محیط واقعی طراحی شده است. در این درس ۱۱۷ شرکت کننده که از پیش با سامانه یادگیری الکترونیکی آشنا بوده‌اند، حضور دارند. در این دوره علاوه بر محتوای تصویری، صوتی و متنی، آزمون‌ها و تمرین‌های اختیاری و اجباری، فعالیت‌های گروهی، کلاس‌های رفع اشکال ارائه شده است. به همین دلیل، ساز

<sup>۱۰</sup> Motivation

<sup>۱۱</sup> Intrinsic Motivation

<sup>۱۲</sup> Extrinsic Motivation

<sup>۱۳</sup> Hermans

<sup>۵</sup> Gamification

<sup>۶</sup> Intelligent tutoring system (ITS)

<sup>۷</sup> Open Source

<sup>۸</sup> Moodle

<sup>۹</sup> International Mathematics competition

بررسی و برای شناسایی انگیزه از پرسشنامه AAI استفاده شده است.

پرسشنامه دیگر در این زمینه، QPA<sup>۲۵</sup> است که توسط پلاسک<sup>۲۶</sup> در سال ۲۰۰۵ بر مبنای روانشناسی فراشناختی استخراج شده است [۲۱]. در پژوهش پالو<sup>۲۷</sup> و همکاران که تفاوت بین یادگیرندگان الکترونیکی و سنتی در فرایندهای یادگیری و اثر بخشی مطالب آموزشی متناسب با سبک‌های شناختی ارزیابی شده است، برای ارزیابی انگیزش درونی<sup>۲۸</sup> از پرسشنامه QPA استفاده شده است.

یکی دیگر از این پرسشنامه‌ها، پرسشنامه مقیاس انگیزه تحصیلی (AMS<sup>۲۹</sup>) نام دارد. این پرسشنامه، شامل ۲۸ گویه است و در هر گویه یادگیرنده از میان گزینه‌های ۱ تا ۷ شامل گزینه «اصلاً موافق نیستم (عدد ۱)» تا «کاملاً موافقم (عدد ۷)»، یکی را انتخاب می‌کند [۲۲]. این آزمون در دو بخش دبیرستانی و دانشگاهی طراحی شده است که می‌تواند در سامانه‌های مختلف با توجه به سطوح تحصیلی مختلف از آن بهره برد [۲۳].

در این پژوهش برای سنجش انگیزه فرد از آزمون AMS استفاده شده است. دلیل استفاده از این آزمون، اختصاص آن به سنجش انگیزه تحصیلی در سطح دبیرستان، سادگی و دقت آن است و علاوه بر آن شاخص‌های مناسب برای خروجی ارائه می‌دهد که در شخصی سازی سامانه بسیار مفید است. چرا که هدف در این سامانه آن است که پس از مشخص شدن نوع انگیزه هر یادگیرنده، عناصر بازی پردازشی متناسب با انگیزه شخص به وی ارائه گردد. در این پرسشنامه هفت نوع مختلف انگیزه اندازه‌گیری می‌شود و ریز امتیازات این آزمون در بخش‌های مختلف انگیزه فرد را ارائه می‌دهد، این هفت نوع انگیزه عبارتند از [۲۴]:

۱- انگیزه ذاتی برای دانستن و یادگیری<sup>۳۰</sup>: این انگیزه با میل فرد به کشف مفاهیم جدید، کنجکاوی، اهداف یادگیری و روشنفکری ذاتی ارتباط دارد.

است که برای اندازه‌گیری «انگیزه دستیابی<sup>۱۴</sup>» فرد، طراحی شده است [۱۸]. در این پرسشنامه انگیزه دستیابی به هدف با استفاده از ۱۰ معیار زیر سنجیده شده است: سطح بالای آرزو، انگیزه قوی برای حرکت به سوی پیشرفت، داشتن مقاومت بالا در مواجهه با تکالیف با سطح دشواری متوسط، تمایل به چالش مجدد در انجام تکالیف نیمه تمام، داشتن درک از پویایی زمان (این احساس که امور به سرعت روی می‌دهند)، آینده نگری، توجه به معیار شایستگی در انتخاب دوست و یا همکار و الگو، شناخت از طریق عملکرد خوب در کار، کاری را به خوبی انجام دادن و ریسک پذیری پایین. سطح امتیازات این آزمون از ۲۹ تا ۱۱۶ است که امتیاز ۲۹-۵۸، نشان دهنده انگیزه پایین، امتیاز ۵۸-۸۷، نشان دهنده انگیزه متوسط و امتیاز ۸۷-۱۱۶ نشان دهنده انگیزه بالا است.

پرسشنامه دیگری توسط رایان<sup>۱۵</sup> و کانل<sup>۱۶</sup> ارائه شده است که انگیزه درونی و بیرونی افراد را مورد بررسی قرار می‌دهد. این آزمون برای ارزیابی انگیزه درونی و بیرونی خود از آزمون هارتر استفاده می‌کند [۱۹]. آزمون هارتر خود پرسشنامه دیگری است که شامل ۳۰ گویه چهار گزینه‌ای است که بالاترین امتیاز برای هر گویه به معنی بیشترین انگیزه درونی و کمترین امتیاز، به معنی بالاترین انگیزه بیرونی است.

پرسشنامه دیگر برای شناسایی انگیزه، پرسشنامه AAI<sup>۱۷</sup> استفاده شده است. این پرسشنامه یک اندازه‌گیری چند بُعدی از انگیزه یادگیرندگان ارائه می‌دهد که در کانادا تدوین، اعتبارسنجی و به کار گرفته شده است [۲۰]. چهار بُعد از این پرسشنامه ارزش برای کار<sup>۱۸</sup>، مشخصه‌های کار<sup>۱۹</sup>، باورهای تلاش<sup>۲۰</sup> و باورهای توانایی<sup>۲۱</sup> است. این آزمون شامل ۱۶ گویه هفت گزینه‌ای با مقیاس لیکرت<sup>۲۲</sup> است. در پژوهش فریر<sup>۲۳</sup> و همکاران، به بررسی دلایلی که چرا یادگیرندگان زبان، علاقه‌مند به استفاده از سامانه یادگیری الکترونیکی نیستند، پرداخته شده است. در این پژوهش، دلایل انگیزشی استفاده از یادگیری الکترونیکی ترکیبی<sup>۲۴</sup>

<sup>۲۲</sup> Fryer  
<sup>۲۴</sup> Blended  
<sup>۲۵</sup> Questionnaire on the Processes of Learning  
<sup>۲۶</sup> Poláček  
<sup>۲۷</sup> Palo  
<sup>۲۸</sup> Intrinsic Motivation Scale  
<sup>۲۹</sup> Academic Motivation Scale  
<sup>۳۰</sup> Intrinsic motivation - to know

<sup>۱۴</sup> Achievement Motivation  
<sup>۱۵</sup> Ryan  
<sup>۱۶</sup> Connell  
<sup>۱۷</sup> Academic Amotivation Inventory  
<sup>۱۸</sup> Value for the task  
<sup>۱۹</sup> task characteristic  
<sup>۲۰</sup> effort beliefs  
<sup>۲۱</sup> Ability beliefs  
<sup>۲۲</sup> Likert

طراحی سامانه یادگیری الکترونیکی شخصی شده با استفاده از ویژگی انگیزه یادگیرنده و پیاده‌سازی آن به کمک عناصر بازی پردازی

در پژوهش‌های پیشین در این زمینه [۲۵]، انگیزه دانش‌آموزان به صورت کلی‌تر با عنوان نگرش مثبت یا منفی در انگیزه دستیابی به مهارت و یا انگیزه دستیابی به فاکتور بیرونی همچون نمره عنوان شده است. در این مقاله با استفاده از این آزمون برای تعیین انگیزه فرد، سعی شده است که با دقت بالاتر نوع انگیزه و به تبع آن نوع بازی و عناصر بازی پردازی هر فرد انتخاب شود.

استفاده از انگیزه تحصیلی دانش‌آموزان به عنوان ویژگی منحصر به فرد آنان در شخصی سازی سامانه یادگیری الکترونیکی از آن جهت می‌تواند مورد توجه باشد که با دانستن انگیزه هر دانش‌آموز می‌توان رویکرد مناسبی را در بازی پردازی برای وی در نظر گرفت. به این معنی که با قرار دادن نوع مشخصی از عناصر بازی، حس کنجکاوی و علاقه وی تحریک شود و می‌تواند با افزایش درگیری دانش‌آموز در محتوای ارائه شده، به پیشرفت تحصیلی وی کمک نماید.

پس از شناسایی نوع انگیزه، مسأله اصلی انتخاب عناصر بازی پردازی بر اساس نوع انگیزه یادگیرنده است. در انتخاب عناصر بازی پردازی متناسب با ویژگی‌های فردی یادگیرنده، مهمترین موضوع شناخت سبک بازی در هر فرد است. کاوش در مورد ترجیحات بازی یادگیرنده، مزایای قابل توجهی را برای ایجاد محیط آموزشی مبتنی بر بازی پردازی به صورت شخصی سازی شده ارائه می‌دهد. بدین منظور از مدل « برین هگز<sup>۳۷</sup> » استفاده گردیده است [۲۴] که نوعی سنخ‌شناسی از ساختار انگیزشی بازی است که با جمع‌بندی و ترکیب یافته‌های موجود از تحقیقات پیش از خود با بینش‌های عصب شناختی و روانسجی نوع بازی افراد را مشخص می‌کند و در هر دسته یکی از تجربه‌های ممکن در بازیکن‌های مختلف را توصیف می‌کند. با استفاده از این مدل عناصر بازی پردازی برای هر یادگیرنده/بازیکن در سامانه انتخاب و به سامانه آموزشی وی اضافه می‌شود.

### ۳. گزینش عناصر بازی برای یادگیرندگان الکترونیکی

۲- انگیزه ذاتی برای دستاورد داشتن<sup>۳۱</sup>: به معنی درگیر شدن در یک فعالیت برای کسب احساس لذت و رضایت‌مندی است که فرد در صورت تکمیل فعالیتی جدید یا ساخت یک مفهوم جدید تجربه می‌کند.

۳- انگیزه ذاتی برای تجربه احساسات جدید<sup>۳۲</sup>: زمانی است که فرد در فعالیتی جدید درگیر می‌شود که احساسات جدیدی را تجربه کند و به لذت حسی همچون تجربه حس زیبایی شناختی، هیجان یا سرگرمی دست یابد.

۴- انگیزه‌های بیرونی-تنظیم شده از بیرون<sup>۳۳</sup>: زمانی که فرد رفتاری را به دلیل اهداف از بیرون تعیین شده انجام می‌دهد، مثلاً به دلیل جایزه یا شرایط تعیین شده خاص. (مثل اینکه: من در شب امتحان درس می‌خوانم چون پدر و مادرم مرا مجبور می‌کنند)

۵- انگیزه بیرونی-درون سازی شده<sup>۳۴</sup>: زمانی است که فرد انگیزه و دلایل انجام رفتار را برای خود درونی می‌کند، به این معنی که هرچند دلایل رفتار وی از درون وی نشأت نگرفته و ریشه آنها در اهداف از بیرون تعیین شده است، ولی فرد این دلایل را برای خود درونی می‌سازد. (مثل اینکه: من در شب امتحان درس می‌خوانم چون دانش‌آموزان موفق این کار را انجام می‌دهند).

۶- انگیزه بیرونی-شناخته و درک شده<sup>۳۵</sup>: زمانی است که انگیزه‌های بیرونی برای انجام یک کار برای فرد ارزشمند می‌شود و آن‌ها را مهم تلقی می‌کند و آن‌ها را به گونه‌ای درونی سازی می‌کند که گویی این انتخاب آن فرد است. این دلایل پس از درونی سازی به قوانین ذهنی فرد بدل می‌شود (مثل اینکه: من در شب امتحان درس می‌خوانم چون این کار برایم مهم است).

۷- فقدان انگیزه<sup>۳۶</sup>: شرایط فقدان کامل هر دو نوع انگیزه ذاتی و بیرونی که ممکن است باعث عدم تمایل یا عدم انگیزه در افراد شود.

با استفاده از این پرسشنامه نوع انگیزه فرد در سامانه مشخص می‌شود. در این پرسشنامه امتیاز هر نوع انگیزه بین ۴ تا ۲۰ است که امتیاز کمتر از ۸ «انگیزه کم»، از امتیاز ۸ تا ۱۴ «انگیزه متوسط» و انگیزه بالاتر از ۱۴ نیز «انگیزه بالا» در نظر گرفته می‌شود.

<sup>۳۵</sup> Extrinsic motivation - identified

<sup>۳۶</sup> Amotivation

<sup>۳۷</sup> BrainHex

<sup>۳۱</sup> Intrinsic motivation - toward accomplishment

<sup>۳۲</sup> Intrinsic motivation - to experience stimulation

<sup>۳۳</sup> Extrinsic motivation - external regulation

<sup>۳۴</sup> Extrinsic motivation - introjected

انجام می‌دهند، انواع جوایز شامل امتیاز [۲۷]، مدال، مرحله و سطح [۲۸] یا نقشه راه [۲۹] اعطا می‌شود. رویکرد دیگر بازی پردازی این است که تکالیف و وظایف دانش‌آموزان بیشتر شبیه بازی باشند [۳۰]، لذا برخی از روش‌ها شامل افزودن محتوای شبیه بازی برای افزایش درگیر شدن آنها با دوره درسی استفاده شده است.

انتخاب نوع بازی یادگیرنده مزایای قابل توجهی را برای ایجاد محیط آموزشی شخصی شده دارد. مدل‌های معدودی برای شناخت نوع بازی فرد ارائه گردیده است و از این میان مدل «برین هگز» به دلیل اینکه با جمع‌بندی و ترکیب یافته‌های موجود از تحقیقات پیشین با بینش‌های عصب شناختی و روانسنجی نوع بازی افراد ارائه شده است، مدل کاملتری در این زمینه است [۲۴]. استفاده از رویکرد مناسب در هر فرد یکی از چالش‌های مطرح شده در بازی پردازی است به صورتی که بازی طراحی شده در محیط یادگیری برای یادگیرنده جذاب باشد و او را برای درگیری بیشتر با محتوای درسی ترغیب نماید. بر اساس این مدل هفت سبک بازی و به تبع آن هفت نوع بازیکن وجود دارد [۲۴]. بدین ترتیب با توجه به این مدل در این مقاله عناصر بازی پردازی متناسب با هر فرد بر اساس نوع بازی وی با هدف آموزشی در سامانه یادگیری الکترونیکی صورت پذیرفته است.

۱- جستجوگر<sup>۴۷</sup>: این سبک بازی، با مکانیزم تحریک علاقه که مربوط به بخشی از پردازش اطلاعات حسی آنها در ناحیه ارتباط حافظه (هیپوکامپ<sup>۴۸</sup>) است، ایجاد می‌شود. سبک جستجوگر به دنیای بازی، کنجکاوی است و لحظات شگفت‌انگیزی را تجربه می‌کند. این سبک می‌تواند تا حدی مربوط به تقلید، غوطه‌وری و کنجکاوی در مدل‌های پیشین باشد. از میان عناصر بازی پردازی برای افراد با سطح جستجوگری بالا «ارائه محتوای» جدید برای ارضای حس کنجکاوی آنها مناسب است. با سطح متوسط جستجوگری از آنها افراد خواسته می‌شود «بازخوردی» از آنچه در سیستم مشاهده می‌کنند، ارائه دهند و با سطح جستجوگری پایین برای علاقه‌مندتر کردن یادگیرنده،

برای انتخاب عناصر بازی پردازی متناسب با انگیزه، در ابتدا نوع بازی هر فرد مشخص می‌شود. عناصر بازی پردازی شامل هشت عنصر اصلی است که هر یک ویژگی منحصر به فرد و اثرگذاری خاص خود را بر فرد داراست. این عناصر عبارتند از: ۱- «امتیاز<sup>۳۸</sup>» که رفتارهای یادگیرندگان مانند مشاهده محتواها و فعالیت‌های درسی را گردآوری و به وی امتیاز می‌دهد. ۲- «مرحله و سطح<sup>۳۹</sup>» که متناسب با امتیاز یادگیرنده از روی فعالیت‌هایی که در سامانه انجام می‌دهد، افزایش می‌یابد و وی را وارد مرحله جدید می‌کند. ۳- «جایزه<sup>۴۰</sup>» که به یادگیرنده مانند یک محتوای بازی یادگیری و یا مجوز شرکت در یک دوره آموزشی خاص اعطا می‌شود. ۴- «مدال<sup>۴۱</sup>» که با انجام فعالیت‌های مربوط به درس و یا دریافت نمرات خاص در یک مرحله به یادگیرنده مدالی داده می‌شود، که در نتیجه آن به عنوان مثال مجوز شرکت در دوره دیگری را دریافت می‌کند. ۵- «محتوا<sup>۴۲</sup>» که شامل محتواهای جالب و جذاب بازی متناسب با موضوع درس است که بیشتر یادگیرنده را با کاربرد عملی و روزمره آنچه می‌آموزند، آشنا می‌کند. این محتواها با کوشش و همکاری یاددهنده دوره و کارشناسان آموزشی خبره در این زمینه طراحی شده و به سامانه اضافه می‌شوند. ۶- «سیاهه<sup>۴۳</sup> پیش‌تازان» که در آن فهرست یادگیرندگان برتر، که عملکرد تحصیلی بهتری در آزمون‌ها و فعالیت‌ها دارند و به موفقیت دست پیدا کرده‌اند، نمایش داده می‌شود. ۷- «نقشه<sup>۴۴</sup> راه» که در آن مسیر آموزشی شامل اینکه چه مباحثی آموزش داده شده‌اند و چه مباحثی در آینده آموزش داده خواهند شد، به یادگیرنده معرفی می‌شود. ۸- «بازخورد<sup>۴۵</sup>» که در آن از یادگیرنده خواسته می‌شود نظر خود را در مورد فعالیت‌های سامانه یادگیری (مانند محتوای مورد مطالعه یا آزمون و ...) به شکل یک «شکلک<sup>۴۶</sup>» ارسال کند.

در بازی پردازی روش‌هایی به کار گرفته می‌شود تا از امیال طبیعی افراد همچون میل به معاشرت، یادگیری، تسلط، رقابت، موفقیت، ابراز وجود، نوع دوستی برای اهدافی همچون آموزش استفاده شود [۲۶]. در استراتژی‌های بازی سازی اولیه به بازیکنانی که وظایف یا رقابت مورد نظر را

<sup>۴۴</sup> Road map

<sup>۴۵</sup> Feedback

<sup>۴۶</sup> Emoji

<sup>۴۷</sup> Seeker

<sup>۴۸</sup> hippocampus

<sup>۳۸</sup> Score

<sup>۳۹</sup> Level

<sup>۴۰</sup> Prize

<sup>۴۱</sup> Badge

<sup>۴۲</sup> Content

<sup>۴۳</sup> Leader board

پردازی یعنی «امتیاز» به وی نمایش داده می‌شود تا یادگیرنده از تجربه بازی با هیجان کم لذت ببرد.

۴- مغز متفکر<sup>۵۱</sup>: معمایی که برای غلبه بر آن به راهبرد نیاز دارد، جوهره سرگرم کننده این دسته است. بازیکنانی که متناسب با این گروه هستند از حل معماها و راهبردهای طراحی و همچنین تمرکز بر تصمیم‌گیری‌های کارآمد لذت می‌برند. هر وقت بازیکنان با معما روبرو می‌شوند باید راهبردهایی را تدوین کنند. مغز متفکر سبکی است که یادگیرنده به دنبال سرگرمی با حل مسائل به شکل بازی است. بنابراین زمانی که فرد سطح بالایی از این نوع سبک بازی را داشته باشد، به حل معماها، دانستن مطالب جدید و کشف نادانسته‌ها علاقه مند است، لذا ارائه عنصر بازی «محتوا» برای این افراد مناسب است. در صورت متوسط بودن این ویژگی از یادگیرنده «بازخورد» دریافت می‌شود تا چالش‌های متناسب با سطح نیاز وی فراهم گردد و زمانی که این فرد سطح پایینی از این نوع سبک بازی داشته باشد با نشان دادن «نقشه راه» به وی مسیر آموزشی به او نمایش داده می‌شود تا از پیشرفت لحظه‌ای خود آگاه باشد. البته کارایی عنصر «نقشه راه» برای افراد دو ستدر چالش و افراد چالش‌گریز کاملاً متفاوت است. در صورتی که فرد نیازمند چالش برای پیشرفت باشد، با دیدن مسیر باقیمانده، تلاش خود را مضاعف خواهد کرد و در صورتی که چالش‌گریز باشد، با دیدن بخشی از مسیر که تا کنون پیش آمده، میزان پیشرفت لحظه‌ای خود را مشاهده کرده و با انگیزه بیشتری به تلاش خود ادامه می‌دهد.

۵- فاتح<sup>۵۲</sup>: بعضی از بازیکنان از برنده شدن راحت راضی نیستند و می‌خواهند با سختی‌ها مبارزه کنند. بازیکنان متناسب با این دسته از شکست دادن دشمنان غیرممکن تا رسیدن به پیروزی و ضرب و شتم سایر بازیکنان لذت می‌برند. آنها معمولاً به زور رفتار می‌کنند و صبا نیت خود را برای رسیدن به پیروزی نشان می‌دهند. در عناصر بازی پردازی آنچه موجب رضایت آنها می‌شود، دستیابی به عنصر بازی پردازی «مدال» و «سیاهه پیشتازان» است، چرا که به حس برتری جویی آنها به خوبی پاسخ می‌دهد و دریافت آن نیازمند پیروزی بر چالش‌های دشوارتر است. افراد با خصیصه متوسط در این گروه «بازخورد» خود را در سامانه برای مدیر سامانه ارسال می‌کنند و افرادی با

مسیر درس/بازی، «نقشه راه» به آنها نشان داده خواهد شد.

۲- بازمانده<sup>۴۹</sup>: در حالی که نقش ترور در بازی یک تجربه منفی است، افراد خاصی حداقل از شدت تجربه مرتبط با آن از لحاظ فعالیت‌های داستانی مانند فیلم‌ها و بازی‌های ترسناک، لذت می‌برند. به طور کلی این وضعیت با کنترل تجربیات وحشتناک ارتباط تنگاتنگ دارد. بازمانده حالتی است در هنگامی که یک وضعیت براساس تجربه قبلی و برخی از اغراض‌های غریزی به عنوان ترسناک ارزیابی می‌شود، فعال شده و با غلبه فرد بر چالش ایجاد شده، احساس لذت به وی دست می‌دهد. به این ترتیب به نظر می‌رسد از میان عناصر بازی پردازی در سامانه‌های آموزشی آنچه برای این افراد چالش برانگیزتر است عنصر «نقشه راه» است. در صورت متوسط بودن این ویژگی، از یادگیرنده «بازخورد» دریافت می‌شود تا چالش‌های متناسب با سطح نیاز وی فراهم گردد و در صورت کم بودن این ویژگی نیز، به دلیل عدم علاقه این افراد به حس ترس و یا چالش بزرگ، عنصر «جایزه» برای وی انتخاب می‌شود.

۳- جسورانه<sup>۵۰</sup>: برای این دسته از بازیکنان، سبک بازی در واقع همان هیجان تعقیب، ریسک‌پذیری و به طور کلی بازی کردن در لبه است. فعالیت‌های بازی مانند بازی‌های گیج‌کننده، عجله و با سرعت زیاد در حالی که هنوز در کنترل هستند، نشان دهنده تمایل به این سبک است. رفتارهای مربوط به این سبک، حول محور هیجان و ریسک‌پذیری متمرکز است. وجه تمایز این سبک با سبک بازمانده در درجه ترس است که در مورد بازمانده، یک بازیکن در یک زمینه داستانی از احساس ترس و وحشت لذت می‌برد، در حالی که در سبک جسورانه بازیکن فقط به عنوان یک تجربه مثبت به دنبال هیجان است. در این گروه با توجه به علاقه آنها به هیجان، «نقشه راه» برای تحریک حس هیجان به یادگیرنده نمایش داده می‌شود. در صورت متوسط بودن این ویژگی، از یادگیرنده «بازخورد» دریافت می‌شود تا چالش‌های متناسب با سطح نیاز وی فراهم گردد و در صورت کم بودن این ویژگی، با توجه به عدم علاقه به هیجان و ریسک‌پذیری، عنصر پایه‌ای بازی

<sup>۵۱</sup> Mastermind

<sup>۵۲</sup> Conqueror

<sup>۴۹</sup> Survivor

<sup>۵۰</sup> Daredevil

مهم است نوع بازی وی است که در انتخاب رویکرد بازی پردازشی بسیار موثر است، چرا که به طور مستقیم بر عناصر بازی پردازشی که برای هر فرد به کار می‌رود، می‌تواند اثرگذار باشد. بدین ترتیب آنچه بر بازی پردازشی در هر فرد می‌تواند موثر باشد علاوه بر نوع انگیزه، نوع بازی وی نیز می‌باشد. این دو پدیده در بازی پردازشی با هدف آموزش می‌تواند در هر فرد رابطه تنگاتنگی داشته باشد. به این معنی که نوع انگیزه تحصیلی دانش‌آموز با نوعی که در بازی‌های آموزشی فعالیت می‌کند و همچنین نوع رقابت مطلوب وی، بسیار اثرگذار است. بدین ترتیب در این مقاله، با استفاده از نوع انگیزه هر دانش‌آموز نوع بازی وی انتخاب شده است و متناسب با نوع بازی و ویژگی‌های منحصر به فرد آن نوع بازی، عناصر بازی پردازشی به کار گرفته شده است. در این مقاله نظر به محتوای دوره انتخابی که به طور خاص می‌تواند با تکیه بیشتر بر محتوای بازی باشد و مشخصاً به این دلیل که در درس ریاضیات بخش عمده‌ای از محتوا می‌تواند به صورت بازی ریاضی ارائه گردد، انتخاب درست این عناصر برای هر فرد می‌تواند با تحریک حس رقابت و کنجکاوی دانش‌آموزان، میزان درگیری آنها را در سامانه را افزایش داده و موجب بهبود عملکرد تحصیلی شود.

بنابراین پس از تشخیص نوع انگیزه هر فرد باید بتوان نوع بازی هر یادگیرنده را تشخیص داد، تا با توجه به آنچه گفته شد عناصر بازی را بر اساس انگیزه به صورت شخصی شده در سامانه آموزش شیاری هوشمند (ساهش) قرار گیرد. همانطور که بیان شد، بر اساس آزمون AMS انگیزه فرد در شش بُعد «انگیزه ذاتی برای دانستن و یادگیری»، «انگیزه ذاتی برای دستاورد داشتن»، «انگیزه ذاتی برای تجربه احساسات جدید»، «انگیزه بیرونی-تنظیم شده از بیرون»، «انگیزه بیرونی درونی سازی شده» و «انگیزه بیرونی-شناخته و درک شده» قرار می‌گیرد. در این پژوهش بُعد هفتم انگیزه یعنی «فقدان انگیزه» در نظر گرفته نشده است. تناظر این ابعاد انگیزشی و ارتباط آنها با انواع مختلف سبک بازی بازیکن به صورت زیر است:

۱- «انگیزه ذاتی برای دانستن و یادگیری» با میل فرد به کشف مفاهیم جدید، کنجکاوی، اهداف یادگیری و روشنفکری ذاتی ارتباط مستقیم دارد. در زمینه نوع بازی افرادی که علاقه ذاتی به یادگیری مفاهیم جدید دارند با

سطح پایین این خصیصه «نقشه راه» را دریافت می‌کنند تا مستقل از دیگران از مسیر پیشرفت خود احساس مثبت پیدا کرده و انگیزه برای تلاش مضاعف پیدا کنند.

۶- جمع‌گرا<sup>۳۲</sup>: ارتباطات منبع اصلی لذت بردن بازیکنانی هستند که در این دسته هستند، آنها دوست دارند با سایر افراد صحبت کنند و به آنها کمک کنند. بازیکنانی که ترجیح آنها برای بازی با این الگوی متناسب است، گرایش به اعتماد دارند و نسبت به کسانی که از اعتماد آنها سوء استفاده می‌کنند، عصبانی می‌شوند. برای افراد با سطح بالای این خصیصه «سیاهه پیشتازان» قرار داده شده است، چرا که آنها از این طریق خود را در ارتباط با دیگران خواهند دید. افراد با میزان متوسط این خصیصه با دانستن «مرحله و سطح» خود در بازی و مقایسه با دیگران، خود را با آنها در ارتباط می‌بینند و افراد با سطح پایین مستقل از سایر بازیکنان/یادگیرندگان تنها «امتیاز» خود را می‌بینند.

۷- دستیاب<sup>۳۴</sup>: این دسته سریعاً هدف‌گرا و با انگیزه در دستاوردهای بلند مدت هستند و اولویت برای بازی در آنها، رسیدن به اهداف است. تفاوت ظریف این دسته با سبک «فاتح» در آن است که فاتحان را می‌توان چالش‌گر تلقی کرد و اولویت آنها به جای رسیدن به هدف، ریشه در شکست چالش‌ها دارد. برای افراد با این میزان بالای خصیصه، عنصر «جایزه» قرار داده شده است چرا که این می‌تواند انگیزه اصلی آنها برای بازی را پاسخ دهد. در افرادی با سطح متوسط این خصیصه، عنصر «بازخورد» برای پی بردن به احساسات یادگیرنده جهت ارائه محتوای مناسب استفاده شده و برای افراد با سطح پایین این خصیصه عناصر «امتیاز» و «نقشه راه» قرار داده شده است تا بتوانند خود را مستقل از اهداف تعیین شده در سامانه ببینند و بر اساس میزان عملکرد خود که از روی میزان پیشرفت آنها در نقشه راه و امتیاز فعلی آنهاست، انگیزه بیشتری دریافت کنند.

همانطور که گفته شد یکی از ویژگی‌های منحصر به فرد هر یادگیرنده انگیزه او برای یادگیری است که در واقع به طور مشخص روش تحصیل، نحوه زمان‌گذاردن برای یادگیری، نوع محتوای انتخابی و نحوه عملکرد وی را در سامانه آموزش شیاری هوشمند را برای وی مشخص می‌کند. همچنین چنانچه به تفصیل شرح داده شد، یکی دیگر از ویژگی‌های منحصر به فرد که در بازی پردازشی در هر شخص بسیار

<sup>۳۲</sup> Achiever

<sup>۳۴</sup> Socializer

وی از درون وی نشأت نگرفته و ریشه آنها در اهداف از بیرون تعیین شده است ولی فرد این دلایل را برای خود درونی می‌سازد. به عنوان مثال یک دانش آموز در شب امتحان درس می‌خواند، چرا که دانش‌آموزان موفق این کار را انجام می‌دهند. افراد با این نوع انگیزه به سبک بازی «فاتحان» مشابهت بیشتری دارند، چرا که آنها علاوه بر رسیدن به هدف، به ایجاد چالش درونی و رقابت با آنچه آن را درست می‌دانند، علاقه‌مند هستند. آنها اهداف هر عملی را که انجام می‌دهند را برای خود درونی سازی کرده و یک چالش درونی برای خود ایجاد می‌کنند و به همین ترتیب با سبک بازی فاتحان که از پیروزی همراه با چالش و پیروزی بر دیگران است بسیار لذت می‌برند.

۶- «انگیزه بیرونی - شناخته و درک شده» متناظر با زمانی است که انگیزه‌های بیرونی برای انجام یک کار برای فرد ارزشمند می‌شود و آن‌ها را مهم تلقی می‌کند و آن‌ها را به گونه‌ای درونی‌سازی می‌کند که گویی این انتخاب آن فرد است. این دلایل پس از درونی سازی به قوانین ذهنی فرد بدل می‌شود. به عنوان مثال یک دانش‌آموز در شب امتحان درس می‌خواند، زیرا موفق شدن در درس برایش مهم است. در انتخاب سبک بازی متناسب با این افراد نکته قابل توجه این است که این افراد از دستیابی به اهداف لذت می‌برند و هدفگرا هستند، ولی قوانین ذهنی آنها این اهداف را تعیین می‌کند. بنابراین با دو سبک بازی «دستیاب‌ها» و «مغزمتفکرها» بیشترین ارتباط را دارند، چرا که چالش‌های فکری که ذهن آنها را درگیر کند تا بتوانند به اهداف بازی دست پیدا کنند، بیشترین جذابیت را برای آنها دارد.

با توجه به نکات فوق، عناصری که برای هر نوع انگیزه باید در ساهوش قرار داده شود در جدول ۱ خلاصه شده است:

سبک «جستجوگر» ارتباط بیشتری دارند، چرا که در این نوع بازی، بازیکن به کشف زوایای جدید بازی علاقه‌مند است و پیشران او در ادامه بازی، میل به کشف و کنجکاوی بیشتر است.

۲- «انگیزه ذاتی برای دستاورد داشتن» به معنی درگیر شدن در یک فعالیت برای کسب احساس لذت و رضایت‌مندی است که فرد در صورت تکمیل یک فعالیت جدید و یا ساخت یک چیز جدید تجربه می‌کند. در انتخاب سبک بازی متناسب با این نوع انگیزه، بیشترین مشابهت با سبک «دستیاب‌ها» است، چرا که اولویت برای بازی به سبک دستیاب‌ها، رسیدن به اهداف است.

۳- «انگیزه ذاتی برای تجربه احساسات جدید» زمانی است که فرد در یک فعالیت جدید درگیر می‌شود تا احساسات جدیدی را تجربه کند و به لذات حسی همچون تجربه حس زیبایی شناختی، هیجان یا سرگرمی دست باید. سبک‌های بازی «مغزمتفکر» و «جسورانه» بیشترین مشابهت را با این نوع انگیزه دارند، چرا که افراد دارای سبک بازی مغزمتفکر از حل چالش‌ها، احساس سرگرمی و لذت می‌کنند و افراد دارای سبک بازی جسورانه از داشتن هیجان و تجربه احساسات جدید همراه با یک تجربه مثبت در بازی احساس لذت می‌کنند. از این رو این دو نوع سبک بازی، برای افراد با این نوع انگیزه تناسب بیشتری دارند.

۴- «انگیزه‌های بیرونی - تنظیم شده از بیرون» متناظر با زمانی است که فرد رفتاری را به دلیل اهداف از بیرون تعیین شده انجام می‌دهد، مثلاً به دلیل جایزه یا شرایط تعیین شده (مثلاً اجبار والدین) درس می‌خواند. این نوع شخصیت با سبک بازی «دستیاب» بیشتر مشابهت دارد، چرا که بازیکنان این دسته برای رسیدن به اهداف تعیین شده تلاش می‌کنند و با رسیدن به این اهداف احساس لذت می‌کنند.

۵- «انگیزه بیرونی - درون سازی شده» متناظر با زمانی است که فرد انگیزه و دلایل انجام یک رفتار را برای خود درونی سازی می‌کند، به این معنی که هرچند دلایل رفتار



جدول ۱. انتخاب عناصر بازی پردازی بر حسب انگیزه

انگیزه بیرونی - شناخته و درک شده	انگیزه بیرونی - درون سازی شده			انگیزه های بیرونی - تنظیم شده از بیرون			انگیزه ذاتی برای تجربه احساسات جدید			انگیزه ذاتی برای دستاورد داشتن			انگیزه ذاتی برای دانستن و یادگیری			نوع انگیزه
	زیاد	متوسط	کم	زیاد	متوسط	کم	زیاد	متوسط	کم	زیاد	متوسط	کم	زیاد	متوسط	کم	
		✓						✓			✓			✓		امتیاز
														✓		مرحله و سطح
✓						✓				✓						جایزه
			✓													مدال
✓							✓						✓			محتوا
			✓													سیاهه پیشتازان
		✓		✓		✓	✓		✓		✓		✓		✓	نقشه راه
	✓			✓		✓		✓		✓		✓				بازخورد

انگیزه، اندازه گیری و میزان انگیزه آنها در هر بخش مشخص می‌گردد. بدین ترتیب با داشتن نوع انگیزه، زیر سامانه تعیین نوع بازی یادگیرندگان، عناصر بازی پردازی متناسب با هر شخص را تشخیص داده و به سامانه اضافه می‌کند.

در معماری این مقاله، انگیزه تحصیلی دانش‌آموزان به صورت دقیق از آزمون AMS استخراج شده است تا بتوان عناصر بازی پردازی با دقت بالاتری انتخاب گردد. این موضوع به این دلیل بوده است تا در مقایسه با پژوهش‌های مشابه پیشین، با دقت بالاتری انگیزه سنجیده شود. به عنوان مثال در پژوهش [۳۰] انگیزه دانش‌آموزان به صورت انگیزه مثبت یا منفی در جهت یادگیری دانش یا مهارت و انگیزه در جهت به دست آوردن یک فاکتور بیرونی (همچون نمره) مطرح شده است. هر چند این نوع شناخت انگیزه نیز موجب شده است عملکرد دانش‌آموزان در سامانه بهبود یابد، اما در این پژوهش سعی شده است عناصر بازی بر اساس انگیزه تحصیلی دانش‌آموزان در سامانه طراحی شود تا با دقت بالاتری شخصی سازی صورت پذیرد و اثر بخشی بازی پردازی در دانش‌آموزان بهتر باشد.

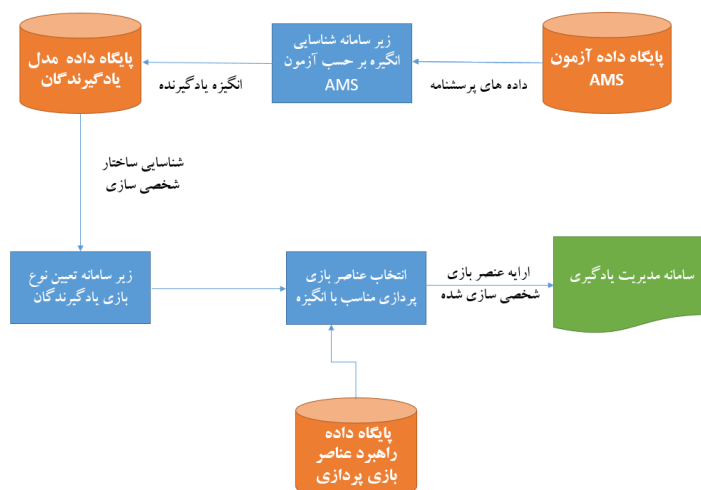
#### ۴ معماری سامانه آموزشی هوشمند (سahوش)

همانطور که پیش‌تر بیان گردید، سامانه آموزشی هوشمند طراحی شده با استفاده از نرم‌افزار مدل برای درس آموزش آمادگی مسابقه بین‌المللی ریاضی طراحی شده که در آن درس ۱۱۷ شرکت کننده، که از پیش با یادگیری الکترونیکی آشنا بوده‌اند، حضور دارند. محتوای ارائه شده در این درس شامل محتوای تصویری، صوتی و متنی، آزمون‌ها و تمرین‌های اختیاری و اجباری و کلاسهای رفع اشکال است و علاوه بر این ماجول‌هایی نظیر ویکی درس، گپ گروهی و انواع فعالیت‌های گروهی اجباری و اختیاری برای یادگیرندگان تعریف شده است. این بخش از سامانه برای تمامی یادگیرندگان به یک شکل است و شخصی سازی سامانه، شامل ساز و کار ارائه عناصر بازی پردازی شامل امتیاز، مرحله و سطح، جایزه، مدال، محتوای بازی، سیاهه پیشتازان، نقشه راه و بازخورد بر حسب نوع انگیزه یادگیرندگان بوده است. معماری سامانه طراحی شده همانطور که در شکل ۱ نمایش داده شده است، به این صورت است که در ابتدا انگیزه یادگیرندگان توسط آزمون AMS با استفاده از زیر سامانه شناسایی

طراحی سامانه یادگیری الکترونیکی شخصی شده با استفاده از ویژگی انگیزه یادگیرنده و پیاده‌سازی آن به کمک عناصر بازی پردازی

برای اینکه میزان اثر بخشی سامانه مورد ارزیابی قرار گیرد، دانش آموزان در دو گروه شاهد و گروه آزمون از لحاظ میزان عملکرد تحصیلی و میزان زمان استفاده با آزمون آماری T و مقدار P مقایسه گردیده‌اند. دلیل انتخاب این آزمون این است که بتوان میزان اثربخشی سامانه را با مقایسه میانگین نمرات و همچنین میزان حضور در سامانه در دو گروه شاهد و آزمون سنجید. در جدول ۲ رفتار آماری دو گروه آورده شده است.

محتوای آرایه شده، یک دوره دو ماهه درس آماگی ریاضی برای مسابقات بین المللی ریاضی (IMC) بوده است که در دو هفته اول رفتار یادگیرندگان در سامانه شخصی نشده تحت نظر بوده است و میزان حضور آنها در سامانه و نمرات آزمون اولیه به عنوان معیاری از عملکرد آنها پیش از شخصی‌سازی در نظر گرفته شده است. در شش هفته بعد، میانگین زمان حضور در سامانه و میانگین نمرات آزمون‌های گرفته شده، مبنای عملکرد بعد از شخصی‌سازی بوده است.



شکل ۱. معماری سامانه آموزشی هوشمند بر اساس ویژگی انگیزه فردی

جدول ۲. نتایج آزمون‌ها و میزان زمان گذرانده شده در گروه‌های آزمون و شاهد

	نمره آزمون اولیه (از ۱۰۰)		نمره نهایی آزمون (از ۱۰۰)		زمان استفاده قبل از بازی پردازی (دقیقه)		زمان استفاده بعد از بازی پردازی (دقیقه)	
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
گروه شاهد	۳۳/۰۶	۵۳/۶۴	۵۶/۱۵	۱۶/۸۳	۴۴/۱۷	۳۷	۴۳/۵۹	۴۲/۵۸
گروه آزمون	۱۱/۹۲	۴۸/۸۸	۶۰/۷۷	۹/۲۹	۲۵/۴۵	۲۸/۶۶	۲۷/۴۵	۴۳/۱۶

همانطور که مشاهده می‌شود، گروه شاهد میانگین نمره بیشتری در آزمون اولیه داشته‌اند، اما در آزمون نهایی میانگین گروه آزمون بالاتر شده است. میانگین زمان استفاده از سامانه، در گروه شاهد پیش از بازی پردازی بالاتر بوده، ولی بعد از شخصی‌سازی سامانه، میانگین استفاده در گروه آزمون بالاتر بوده است. میانگین نمرات در گروه شاهد به صورت تقریبی از ۵۳ به ۵۶ رسیده است در حالیکه در گروه آزمون تقریباً، افزایش ۱۲ نمره‌ای دانش‌آموزان دیده شده است. از سویی دیگر زمان استفاده

از سامانه در روز، برای گروه شاهد از ابتدا تا انتهای دوره تنها ۵ دقیقه افزایش داشته است، در حالی که برای گروه آزمون، این افزایش ۱۵ دقیقه در روز بوده است که به طور چشمگیری بیشتر از گروه شاهد است. هرچند مقایسه این اعداد خود نشانگر تغییرات است، اما بایستی نمرات و زمان استفاده از سامانه در دو گروه بر اساس آزمون‌های آماری نیز مورد مقایسه قرار گیرند. برای مقایسه دقیق‌تر، این میانگین با استفاده از آزمون آماری T و مقدار P آزموده شده است. این آزمون برای مقایسه میانگین در دو گروه

نتایج بدست آمده از مقایسه نمرات و میانگین زمان گذرانده شده در سامانه میان گروه آزمون و شاهد نشان می‌دهد که در این سامانه، شخصی سازی بر اساس انگیزه فردی با ساز و کار بازی پردازی موجب شده است که میانگین نمرات دانش‌آموزان افزایش قابل توجهی داشته باشد. آزمون T نشان دهنده تفاوتی معنادار میان میانگین نمرات گروه آزمون و شاهد پس از شخصی سازی است. همچنین در حالیکه در میزان استفاده از سامانه هر چند در گروه آزمون افزایش بیشتری مشاهده شد، آزمون T تفاوت معناداری را در میانگین استفاده هر دو گروه از سامانه نشان نداد. بدین ترتیب نتایج حاصل از این پژوهش نشان دهنده این است که شخصی سازی بر اساس انگیزه و سازوکار بازی پردازی در این دوره درسی موجب بهبود عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان بوده است.

## ۵ نتیجه گیری

در این مقاله سامانه‌ای هوشمند برای شخصی سازی محیط آموزش الکترونیکی بر اساس انگیزه یادگیرنده طراحی و سپس با استفاده از عناصر بازی پردازی پیاده سازی شده است. برای سنجش انگیزه، از آزمون AMS استفاده گردیده است. نتایج حاصل از این آزمون در تشخیص نوع انگیزه و همچنین نوع بازی یادگیرندگان به کار گرفته شده است. با تشخیص نوع بازی، عناصر بازی پردازی برای هر فرد متناظر با نوع انگیزه وی به سامانه آموزش الکترونیکی هوشمند به صورت شخصی شده اضافه شده است. برای سنجش عملکرد سامانه طراحی شده، از درس آموزش ریاضی برای آمادگی مسابقات بین المللی ریاضی بهره برده شده است. بدین منظور در دو هفته اول، علاوه بر آزمون AMS برای سنجش انگیزه، نمرات اولیه آزمون و همچنین میزان حضور میانگین در سامانه نیز سنجیده شده است، سپس با استفاده از این نتایج و معماری سامانه طراحی شده، شخصی سازی توأم با بازی پردازی صورت پذیرفته است و در انتها نمرات آزمون ثانویه و میزان حضور در سامانه در دو گروه شاهد و آزمون ارزیابی شده است. نتایج حاصل از شخصی سازی نشان می‌دهد که استفاده از انگیزه فردی کاربرد عناصر بازی پردازی سبب می‌شود یادگیرندگان در مقایسه با نمرات پیش از شخصی سازی خود پیشرفت شایان توجهی داشته باشند، همچنین میانگین نمرات آنها از ۴۸/۸۸ به ۶۰/۷۷ رسیده است و به

داده استفاده می‌شود به این معنی که اگر دو گروه از لحاظ آماری تفاوت معناداری در میانگین داشته باشند مقدار آماره P باستی از ۰/۰۵ کمتر باشد. در جدول ۳ میانگین حضور در سامانه و نمرات قبل و بعد از شخصی سازی در گروه آزمون با گروه شاهد مقایسه شده است.

**جدول ۳. مقایسه میانگین آزمون‌ها و میزان زمان گذرانده شده در گروه آزمون با گروه شاهد پیش و پس از شخصی سازی**

	نمره اولیه	نمره نهایی	زمان استفاده قبل بازی - پردازی	زمان استفاده بعد بازی - پردازی
آماره T	۰/۳۱۵	۲/۲۶	۰/۶۱۰	۰/۷۳
مقدار P	۰/۷۵۶	۰/۰۳۳	۰/۵۴۸	۰/۴۳

جدول فوق نشان می‌دهد که با شخصی سازی توأم با بازی پردازی، عملکرد دانش‌آموزان، بهبود معناداری پیدا کرده است و در حالی که زمان حضور آنها در سامانه افزایش بیشتری نسبت به گروه شاهد دارد، اما تفاوت دو گروه در میزان استفاده از سامانه پیش و پس از شخصی سازی تفاوت معناداری ندارد.

در مقایسه‌ای دیگر برای مشاهده میزان اثر بخشی شخصی سازی در گروه آزمون، نمرات و میزان حضور در سامانه، نسبت به پیش از شخصی سازی مقایسه شده است. نتایج این بخش در جدول ۴ آمده است:

**جدول ۴. مقایسه میانگین آزمون‌ها و میزان زمان گذرانده شده در گروه آزمون پیش و پس از شخصی سازی**

	نمره آزمون	میزان حضور در سامانه
آماره T	۲/۴۵	۱/۰۳
مقدار P	۰/۰۴۳	۰/۳۳

همانطور که در جدول ۴ نشان داده شده است، میانگین نمرات در گروه آزمون نسبت به پیش از بازی پردازی افزایش معناداری یافته است، در صورتی که در مورد میزان حضور در سامانه هر چند مقدار آن افزایش قابل توجهی یافته است، اما از لحاظ آماری داده‌های زمان استفاده از سامانه پیش و پس از بازی پردازی تفاوت معناداری ندارد.

[V] D. Nurjanah, "Adaptive Presentation Based on Learning Style and Working Memory Capacity in Adaptive Learning System", the 9th International Conference on Computer-Supported Education, At Porto, Portugal, 2017.

[A] J. L. Plass, B. D. Homer, S. Pawar, C. Brenner, A. P. MacNamara, "The effect of adaptive difficulty adjustment on the effectiveness of a game to develop executive function skills for learners of different ages", *Cognitive Development*, vol. 49, pp. 56-67, 2019.

[9] V. Noguti, S. Singh, D. S. Waller, "Gender differences in motivations to use social networking sites", *Gender Economics: Breakthroughs in Research and Practice*, pp. 1565-1580, 2019.

[10] M. Bauer, C. Bräuer, J. Schuldt, M. Niemann, H. Krömker, "Application of Wearable Technology for the Acquisition of Learning Motivation in an Adaptive E-Learning Platform", *Advances in Human Factors in Wearable Technologies and Game Design*, vol. 795, pp. 29-40, 2019.

[11] F. Zarrin, G. Montazer, "Designing an intelligent tutoring system based on learners' self-efficacy and learning style features", 7th International Conference on e-Learning and e-Teaching, Tehran, IRAN, 2019.

[12] M. Zhou, P. H. Winne, "Modeling academic achievement by self-reported versus traced goal orientation", *Learning and Instruction*, vol. 22, pp. 413-419, 2012.

[13] H. P. Shih, "Using a cognition-motivation-control view to assess the adoption intention for Web-based learning", *Computers & Education*, vol. 50, issue 1, pp. 327-337, 2008.

طور معناداری از نمرات نهایی گروه بدون شخصی‌سازی نیز که میانگین آنها از ۵۳/۶۴ به ۵۶/۱۶ رسیده است بالاتر است. ضمناً هرچند میزان استفاده از سامانه برای گروه آزمون نسبت به پیش از شخصی‌سازی و همچنین نسبت به گروه شاهد افزایش یافته است اما این تفاوت، بر اساس آزمون‌های آماری تفاوت معناداری ندارد. این نتایج نشان می‌دهد استفاده از عنصر انگیزه در شخصی‌سازی ساهوش، با سازو کار بازی پردازشی می‌تواند بر موفقیت تحصیلی یادگیرندگان تأثیر چشمگیری داشته باشد.

## مراجع

[1] H. M. Truong, "Integrating learning styles and adaptive e-learning system: Current developments, problems and opportunities", *Computers in Human Behavior*, vol. 55, pp. 1185-1193, 2016.

[2] Y. Biletskiy, H. Baghi, I. Keleberda, M. Fleming, "An adjustable personalization of search and delivery of learning objects to learners", *Expert Systems with Applications*, vol. 36, pp. 9113-9120, 2009.

[3] N. Radwan, "An Adaptive Learning Management System Based on Learner's Learning Style", *International Arab Journal of E-Technology*, vol. 3, pp. 228-234, 2014.

[4] A. Latham, K. Crockett, D. McLean, B. Edmonds, "A conversational intelligent tutoring system to automatically predict learning styles". *Computers & Education*, vol. 59, issue 1, pp. 95-109, 2012.

[5] K. Khamsum, D. W. Tjondronegoro, H. Partridge, S. L. Edwards, "Modeling users' web search behavior and their cognitive styles", *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, vol. 66, issue 6, pp. 1107-1123, 2014.

[6] F. Ghorbani, G. Montazer, "E-learners' personality identifying using their network behaviors", *Computers in Human Behavior*, vol. 51, pp. 42-52, 2015.

Vallières, "Academic motivation scale (ams-c ۲۸) college (cegep) version", Educational and Psychological Measurement, vol. ۵۲, issue ۵۳, pp. ۱۹۹۲-۱۹۹۳, ۱۹۹۳.

[۲۳] C. F. Ratelle, F. Guay, R. J. Vallerand, S. Larose, C. Senécal, "Autonomous, controlled, and amotivated types of academic motivation: A person-oriented analysis", Journal of Educational Psychology, vol. ۹۹, issue ۴, pp. ۷۳۴-۷۴۶, ۲۰۰۷.

[۲۴] L. E. Nacke, C. Bateman, R. L. Mandryk, "BrainHex: A neurobiological gamer typology survey". Entertainment computing, vol. ۵, issue ۱, pp. ۵۵-۶۲, ۲۰۱۴.

[۲۵] F. Roosta, F. Taghiyareh and M. Mosharraf, "Personalization of gamification-elements in an e-learning environment based on learners' motivation," ۲۰۱۶ ۸th International Symposium on Telecommunications (IST), Tehran, ۲۰۱۶, pp. ۶۳۷-۶۴۲, doi: ۱۰.۱۱۰۹/ISTEL.۲۰۱۶.۷۸۸۱۸۹۹.

[۲۶] Lieberoth, A (۲۰۱۵). "Shallow Gamification, Testing Psychological Effects of Framing an Activity as a Game". Games and Culture. ۱۰ (۳): ۲۲۹-۲۴۸. doi:۱۰.۱۱۷۷/۱۵۵۵۴۱۲۰۱۴۵۵۹۹۷۸.

[۲۷] Sutter, John D. (September ۳۰, ۲۰۱۰). "Browse the Web, earn points and prizes". CNN.

[۲۸] Hamari, Juho; Eranti, Veikko (۲۰۱۱). "Framework for Designing and Evaluating Game Achievements" (PDF). Proceedings of Digra ۲۰۱۱ Conference: Think Design Play, Hilversum, Netherlands, September: ۱۴-۱۷.

[۲۹] O'Brien, Chris (October ۲۴, ۲۰۱۰). "Get ready for the decade of gamification". San Jose Mercury News.

[۳۰] Byron Reeves; J. Leighton Read (۲۰۰۹). Total Engagement: Using Games and Virtual Worlds to Change the Way

[۱۴] C. Lai, G. Hwang, J. C. Liang, et al., "Differences between mobile learning environmental preferences of high school teachers and students in Taiwan: a structural equation model analysis", Educational Technology Research and Development, vol ۱۶, issue ۳, pp. ۵۳۳-۵۵۴, ۲۰۱۶.

[۱۵] K. Law, V. Lee, Y. Yu, "Learning motivation in e-learning facilitated computer programming courses", Computers and Education, vol. ۵۵, issue ۱, pp. ۲۱۸-۲۲۸, ۲۰۱۰.

[۱۶] ع. سیف، ویژگی‌های آدمی و یادگیری آموزشگاهی، تهران، نشر دانشگاهی، ۱۳۷۴.

[۱۷] S. Y. Chyung, A. J. Moll, S. A. Berg, "The Role of Intrinsic Goal Orientation, Self-Efficacy, and E-Learning Practice in Engineering Education", Journal of Effective Teaching, vol. ۱۰, issue ۱, pp. ۲۲-۳۷, ۲۰۱۰.

[۱۹] H. Hermans, "A Questionnaire Measure of Achievement Motivation", The Journal of applied psychology. vol. ۵۴, issue ۴, ۱۹۷۰.

[۲۰] R. Ryan, J. Connell, "Perceived locus of causality and internalization: Examining reasons for acting in two domains", Personality and Social Psychology, vol. ۵۷, pp. ۷۴۹-۷۶۱, ۱۹۹۸.

[۲۰] L. Legault, I. Green-Demers, L. Pelletier, "Why do high school students lack motivation in the classroom? Toward an understanding of academic amotivation and the role of social support," Journal of Educational Psychology, vol. ۹۸, issue ۳, pp. ۵۶۷, ۲۰۰۶.

[۲۱] K. Poláček, "QPA - Questionario Sui Processi di Apprendimento. Superiori e università. Firenze", Giunti O.S. Organizzazioni Speciali. ۲۰۰۵.

[۲۲] R. J. Vallerand, L. G. Pelletier, M. R. Blais, N. M. Brière, C. B. Senécal, E. F.

طراحی سامانه یادگیری الکترونیکی شخصی شده با استفاده از ویژگی انگیزه یادگیرنده و پیاده‌سازی آن به کمک عناصر بازی پردازشی

People Work and Businesses Compete.  
Harvard Business Press. p. ۱۷۷. ISBN ۹۷۸-  
۱-۴۲۲۱-۴۶۵۷-۶.