

ارائه چارچوب استفاده از گیمیفیکیشن در راه‌حل‌های مورد استفاده جهت مدیریت پروژه پژوهشگاه فضایی ایران

خدیجه صابری^۱، احرام صفری^۲، علی منصور^۳

^۱ گروه مهندسی کامپیوتر، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران غرب، تهران، ایران (نویسنده مسئول)

^۲ پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات، وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات، تهران، ایران

^۳ گروه مهندسی کامپیوتر، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران غرب، تهران، ایران

khadijeh.99sabri@gmail.com

چکیده

هر پیشرفتی که در هر زمینه‌ای از علم یا تکنولوژی صورت می‌گیرد ضمن اینکه آن حوزه را تحت تأثیر قرار می‌دهد می‌تواند در حوزه‌های دیگر نیز باعث پیشرفت شود. صنعت بازی سازی یکی از این حوزه‌هاست که توانسته است آموزش، تجارت، صنعت و سایر حوزه‌ها را دگرگون کند، در قالبی که بازی سازی نامیده میشود. بازی سازی سعی در بیشینه کردن یادگیری و درگیر ساختن کاربر با محصول (و یا مفهوم مورد نظر) است. در حقیقت، از بازی سازی میتوان جهت ایجاد جذابیت در یادگیری، انجام فرایندهای تکراریو یا کارهای غیر جذاب برای مقاصد غیر بازی گونه استفاده نمود، و این خاصیت را می توان مهمترین دلیل فراگیری این زمینه جدید در عرصه‌های مختلف دانست. این پژوهش تلاش دارد تا نتایج بکارگیری ایده "بازی سازی" که یکی از جدیدترین تکنولوژی‌های انگیزشی است، را در راهکارهای مدیریت پروژه نشان دهد. از آنجایی که در مدل پذیرش فناوری، همیشه باورهای سودمندی و سهولت استفاده کاربرد، تعیین کننده های اصلی تصمیم استفاده از فناوری هستند، پس با افزایش و تقویت آن ها به صورت مستقیم و غیرمستقیم می توان باعث تقویت مدیریت پروژه پژوهشگاه فضایی ایران شد.

واژه‌های کلیدی: گیمیفیکیشن، مدیریت پروژه، پژوهشگاه فضایی ایران

۱. مقدمه

پروژه‌های فضایی به خاطر حساسیت‌های سیاسی و اقتصادی بالایی که دارند و از مسائل مهم امنیتی و سیاسی کشورها هستند و انجام موفق پروژه‌ها می‌تواند حیثیت و اعتبار هر کشوری را بالا ببرد. این نوع پروژه‌ها هم زمان زیادی می‌برند و هم هزینه زیادی دارند. وقتی که خروجی پروژه دچار مشکل می‌شود، تمام هزینه و زمان صرف شده از بین خواهد رفت. بنابراین پیشگیری از شکست پروژه بسیار مهم است. در طی سالهای گذشته بازی‌وارسازی نقش قابل توجهی در افزایش ضریب موفقیت مدیریت پروژه‌ها ایفا کرده است. این پایان‌نامه بر روی تاثیر بازی‌سازی و پلتفرم بازی‌سازی معرفی شده بر روی بهبود مدیریت پروژه پژوهشگاه فضایی تحقیق می‌نماید. سال‌های زیادی از شروع پروژه‌های فضایی ایران و تلاش ایران برای ورود به باشگاه فضایی نمی‌گذرد. در این سال‌ها آزمایش‌های فضایی ایران موفقیت‌ها و شکست‌هایی داشته است. این موفقیت‌ها شامل پرتاب ماهواره امید (۱۳۸۷)، ماهواره‌های نوید و رصد (۱۳۹۰)، ماهواره فجر (۱۳۹۳) و البته پرتاب‌های ناموفق نیز شامل پرتاب ماهواره‌های پیام، دوستی و ناهید ۱ و ظفر ۱ بوده است. پرتاب یک ماهواره مخابراتی همواره با ریسک‌های زیادی همراه است، و از جمله فناوری‌هایی است که تنها ۱۰ کشور در دنیا به آن دست یافته‌اند و ایران نیز به عنوان نهمین کشور وارد باشگاه فضایی با توانایی پرتاب ماهواره شده است. اولین ماهواره ساخت ایران با نام «سینا ۱» در سال ۱۳۸۴ و توسط روسیه به فضا پرتاب شد و ماهواره‌ای مطالعاتی - تحقیقاتی بود که در بررسی منابع زیرزمینی و عواقب ناشی از حوادث غیرمترقبه به کار می‌رفت و عمر آن ۳ سال بود و در سال ۱۳۸۷ از مدار خارج شد. اما ایران در سال ۱۳۸۷ توانست در زمره کشورهایی قرار گیرد که علاوه بر توانایی ساخت ماهواره، توانایی پرتاب آن را نیز بدست آورد. در ۴۰ سال اخیر، پرتاب بسیاری از شاتل‌های فضایی، راکت‌ها، ماهواره‌ها، تلسکوپ‌ها، با شکست مواجه شده است. آمریکا در ابتدای مسیر خود نزدیک به ۶۰ درصد آزمایش‌هایش با شکست مواجه شد، اما اکنون آن‌ها توانسته‌اند در طول نزدیک به ۵۰ سال میزان موفقیت مأموریت‌های فضایی خود را به ۹۶ درصد برسانند. یکی از مشکلات اصلی ناسامانی حوزه فضایی ایران را می‌توان ساختار سیاست‌گذاری و مشکلات بودجه، مدیریت پروژه در پژوهشگاه فضایی با توجه به ماهیت فعالیت‌های فضایی، با مشکلات بسیاری روبرو است. این دسته از مشخصات در کنار زمان‌بندی فشرده و حجم زیاد کارها و نیز محدودیت‌های بودجه‌ای، روش‌های جدیدی برای دستیابی به موفقیت می‌طلبد. از سوی دیگر برای تحویل‌گیری محصولات دانشی پروژه و هماهنگی و جمع‌بندی و پیشرفت پروژه، موانع و مسائلی بسیاری وجود دارد. از طرفی بیشتر ابزارها و سامانه‌های نرم‌افزاری برای مدیریت پروژه، کارکرد محور هستند، یعنی هدف سرعت بخشیدن به کارها و اتوماتیک کردن کارها است. اما راهکارهای بازی‌سازی^۱ (استفاده از عناصر و تکنیکهای طراحی بازی در محیطهای کاری و جدی، جهت تغییر نگرش و انگیزه افراد است) (دتردینگ، ۲۰۱۱، ص ۹)، به صورت انسان محور طراحی می‌شوند. به این مفهوم که افراد تیم پروژه دارای احساسات و ناامنی‌ها و دلایلی برای آنکه چه کارها و چه روشهایی را دوست دارند و چه روشهایی را دوست ندارند، کاری را انجام می‌دهند. سپس برای احساسات آنها، انگیزه آنها و نحوه‌ی درگیری آنها با سیستم، بهینه‌سازی انجام شود. به این ترتیب می‌توان با افزایش میزان انگیزه و مشارکت افراد تیم پروژه باعث سودآوری و توسعه امور پروژه شد (راجانجین، ۲۰۱۴).

توجه به ساختار اجرای پروژه‌های بزرگ که توسط کنسرسیومی از شرکت‌ها و سازمان‌های مطرح در اجرای پروژه انجام می‌گیرد و مدل فرآیندی اجرای پروژه شامل فرآیندهای مهندسی، دسته فرآیندهای تدارکات، دسته فرآیندهای ساخت، دسته فرآیندهای مدیریت پشتیبانی که حدود ۳۰ زیر سیستم از قبیل: مدیریت و کنترل مدارک مهندسی، مهندسی خرید، مدیریت خرید، کنترل کالای سایت، مدیریت ریسک، مدیریت منابع انسانی، مدیریت زمان و محدوده، مدیریت دانش، مدیریت مکاتبات و ... را پوشش می‌دهند، اهمیت ضرورت استفاده از چنین سیستم‌هایی را برای ما روشن می‌سازد. صرف نظر از دستاوردها و جایگاه چنین سیستم‌هایی در سازمان‌ها و پروژه‌ها، تجربه استقرار سیستم‌های مدیریت پروژه خصوصا در این اندازه نشان داده

^۱ Gamification

شده است. استقرار چنین نظام‌هایی همیشه با موفقیت همراه نبوده و در بسیاری از موارد با شکست مواجه شده‌اند، و هزینه‌های گزافی را به سازمان و پروژه متحمل نموده‌اند.

بررسی علل و عوامل موثر بر شکست و موفقیت در اجرای چنین پروژه‌هایی یکی از راه‌حل‌هایی است که می‌تواند الگویی مناسب برای دیگر سازمان‌ها در جهت استقرار موفق مدیریت پروژه باشد (انگویان و هادی‌کوسومو^۲، ۲۰۱۸). یکی از چالش‌های عمده در سازمان‌های پروژه محور، شکاف مشارکت در کار و ایجاد انگیزه در کارکنانی است که کمترین انگیزه و مشارکت در ثبت دانش منجر از پروژه خود دارند. (دال ساسو^۳ و دیگران، ۲۰۱۷).

۲. پیشینه تحقیق

پژوهشی در خصوص بررسی همین موضوع در حوزه فنی برای به چالش کشیدن و توجیه فعالیت‌های مهندسی نرم‌افزار است. تحقیقات با بازبینی وضعیت پیشرفت یک سناریو انگیزشی پشتیبانی می‌شود تا نشان دهد که چگونه عناصر بازی‌سازی می‌توانند در مهندسی نرم‌افزار یکپارچه شوند (ماجوری، کوویستو و هماری، ۲۰۱۸).

برای اعمال بازی‌سازی در بهبود و توسعه فعالیت‌های تولید نرم‌افزار، مجموعه‌ای از بلوک‌های پایه و ارائه یک چارچوب مفهومی برای انجام این کار، طراحی شده است. مطالعه موردی از طریق چندین نمونه و سناریو مشخص که چگونگی استفاده از این چارچوب را نشان می‌دهد (یانگ و همکاران، ۲۰۱۷).

در پژوهشی دیگر یک چارچوبی به نام GOAL معرفی شده است که در خصوص توسعه و بهبود محیط‌ها و پروژه‌های مهندسی نرم‌افزار طراحی شده است. که مطالعه موردی جهت استفاده از این چارچوب در یک شرکت واقعی انجام شده است. در این پروژه، این شرکت از راهکار بازی‌سازی در زمینه‌های مدیریت پروژه، مدیریت نیازمندی‌ها و تست استفاده نمود. با این ابزار به شرکت اجازه داده شد تا ابزارهای فعلی خود را به راحتی گیمیفای کند. روش میدانی مطالعه موردی به طور مستقیم توسط فعالیت‌های روش GOAL تعریف می‌شود، که شامل: شناسایی اهداف کسب و کار، تجزیه و تحلیل بازیکنان (تیم پروژه)، محدوده و تعریف راه‌حل، تجزیه و تحلیل و طراحی بازی، توسعه پلت‌فرم بازی‌سازی شده، مدیریت، نظارت، اندازه‌گیری است. داده‌های مربوط به اجرای هر یک از این فعالیت‌ها براساس الگوها در اسناد و مدارک نگهداری می‌شود. داده‌ها از مصاحبه مستقیم با تیم مسئول اجرای پروژه بازی‌سازی در شرکت SWComp نیز حاصل شد. داده‌های اضافی، مانند تلاش‌های هر فعالیت، از سیستم مدیریت پروژه SWComp بدست آمد. بنابراین، از تجزیه و تحلیل نتایج حاصل از مطالعه موردی، و از آنجایی که تیم SWComp، همه فعالیت‌های این روش را به طور مثبت ارزیابی می‌کرد، نتیجه گرفتند که استفاده از متدولوژی GOAL برای هدایت تلاش‌های یک سازمان نرم‌افزاری در محیط کار خود مفید است (دال ساسو، ۲۰۱۷).

در مقاله دیگری، ایده برای اتخاذ تکنیک‌های بازی‌سازی به منظور تعامل، آموزش، نظارت و ایجاد انگیزه در همه کارکنان درگیر در توسعه آثار نرم‌افزاری پیچیده، از ابتدا تا استقرار و نگهداری، ترسیم می‌کند. مفهوم بازی‌سازی را معرفی می‌کند و یک رویکرد پژوهشی را برای درک اینکه چگونه اصول آن می‌تواند به موفقیت در فرایند توسعه نرم‌افزار اعمال شود، ارائه می‌دهد. در نهایت، برای حمایت از ایده‌های پیشنهادی، یک آزمایش اولیه انجام می‌دهند که نشان می‌دهد که اثر بازی‌سازی بر عملکرد دانشجویانی که در یک پروژه مهندسی نرم‌افزار مشارکت دارند، چگونه است. مطالعه موردی این پژوهش به این صورت بود که دو بخش از دانشجویان مهندسی نرم‌افزار را برای شرکت در یک آزمون کدنویسی انتخاب نمودند و یک گروه به روش عادی کدنویسی نمودند و گروه دیگری از تکنیک‌ها و ابزارهای بازی‌سازی شده استفاده نمودند (ابزار سونار: به کسانی که از کپی نمودن کدها استفاده نمی‌کردند امتیاز اعطا می‌شد). گروه A کسانی که به روش معمولی در آزمون شرکت نمودند (گارسیا، ۲۰۱۷).

^۲ Nguyen & Hadikusumo

^۳ Dal Sasso

Group	LOC	Rules	Test Cov.	Dupl.	JavaDoc	Mark
A1	1,451	74.3%	22.1%	8.9%	85.3%	20
A2	1,907	90.1%	0.0%	14.0%	57.6%	18
A3	3,215	66.5%	28.9%	36.9%	74.9%	27
A4	3,856	95.0%	10.8%	3.2%	70.9%	24
...
A29	4,155	92.9%	38.0%	7.2%	74.3%	30
A30	2,947	90.7%	45.8%	0.8%	95.7%	25
A31	2,859	99.2%	42.9%	0.3%	81.0%	28
A32	4,979	99.8%	38.4%	0.9%	100.0%	31
Average	3,678	90.0%	38.8%	4.8%	79.5%	25.13

گروه B: کسانی که از راهکار بازی سازی استفاده نمودند

Group	LOC	Rules	Test Cov.	Dupl.	JavaDoc	Mark
B1	2,596	90.6%	67.4%	0.5%	93.4%	21
B2	4,865	80.8%	47.5%	0.7%	77.7%	25
B3	2,772	82.0%	48.5%	1.8%	68.9%	24
B4	1,935	94.1%	74.8%	2.0%	97.8%	20
...
B29	5,243	92.0%	65.6%	3.6%	100.0%	26
B30	5,838	95.2%	42.4%	0.4%	97.9%	31
B31	1,554	91.2%	76.3%	1.4%	99.4%	23
B32	3,830	82.9%	61.7%	6.9%	76.4%	28
Average	3,247	90.6%	56.9%	4.3%	88.9%	25.53

نتایج نشان می‌دهد، امتیاز و نمره دانشجویانی گروه B بالاتر از گروه A بوده است. این نشان می‌دهد راهکار مذکور در ایجاد انگیزه و سرعت کار دانشجویان اثرگذار بوده است (دوبوسی و تامبورلی، ۲۰۱۳).

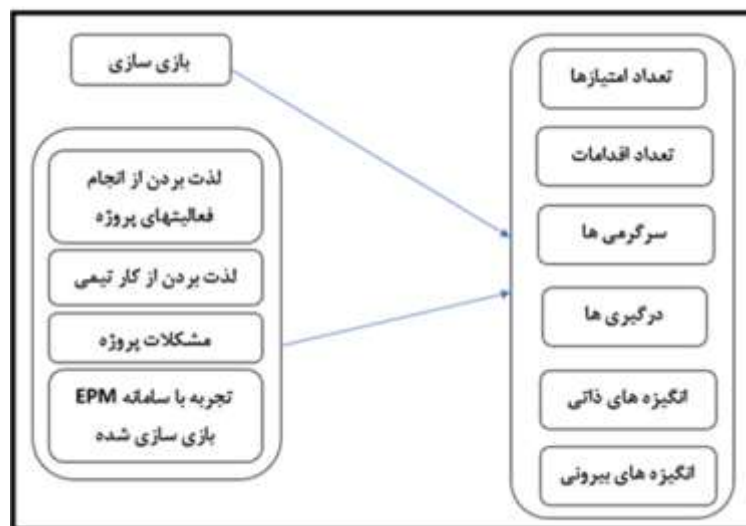
پژوهش دیگری در خصوص نحوه گیمفایده نمودن یک سیستم نرم‌افزاری است. توسعه نرم‌افزار، مانند هر فعالیت طولانی و پیچیده، می‌تواند انگیزه توسعه دهندگان را منفی کند. این به ویژه در زمینه‌های خاص مهندسی نرم‌افزار، مانند مهندسی الزامات، تست، گزارش‌گیری و اصلاح اشکالات، جایی است که جنبه‌های خلاقانه برنامه‌نویسی کمتر می‌شود، و مشارکت توسعه‌دهندگان این بخشها ممکن است به تدریج تضعیف شود و به طور بالقوه کیفیت کار آنها را تحت تأثیر قرار دهد. در این مقاله با معرفی بازی سازی، به عنوان وسیله ای برای تقویت انگیزه افراد برای طیف گسترده‌ای از فعالیت‌های روتین که با اعطای بازخورد و پاداش حس همکاری و مشارکت را ایجاد می‌کند. همچنین مجموعه‌ای از بلوک‌های پایه برای اعمال تکنیک‌های بازی سازی را معرفی می‌کند (مورشوسهر و همکاران، ۲۰۱۷).

مقاله دیگری در خصوص معرفی و شناسایی مزایای به کارگیری بازی سازی در سازمان‌ها برای کاهش هزینه‌های تولید و توسعه خدمات است. منافع استفاده از راهکار بازی سازی را در افزایش فروش محصول، کاهش هزینه‌های توسعه، بهره‌وری بیشتر، کاهش آموزش و هزینه‌های پشتیبانی، افزایش پذیرش سیستم، کاهش خطا و رضایت مشتری معرفی می‌کند (راجان، ۲۰۱۵). در مقاله دیگر، با استفاده از مبانی روانشناختی و انگیزه‌های اجتماعی برای توصیف اصول و مفاهیم، قوانین، عناصر و مکانیک بازی و همچنین تکنیک‌ها و الگوهای بازی سازی استفاده می‌کند. یک مطالعه موردی با استفاده از تجزیه و تحلیل یک سیستم مدیریت پروژه Trogon برای ارزیابی رابط کاربری سیستم بازی سازی شده به کار می‌برد (اشری و دامایویسیوس، ۲۰۱۴).

در پژوهش دیگری با هدف بررسی تحقیقات کیفی و تحلیلی به منظور پاسخ به سوالات زیر انجام شد (سامموت و همکاران، ۲۰۱۴): چگونه بازی سازی باعث بهبود تجربه کاربر و درگیر نمودن کاربر با سیستم می‌کند؟ یا، انگیزه کارکنان را چگونه بهبود می‌بخشد؟ آیا معرفی عناصر طراحی بازی پیچیده‌تر از جریان کاری است؟ چگونگی پیاده‌سازی بازی سازی در یک برنامه مدیریت پروژه؟ برای این کار دو سیستم مدیریت پروژه پیاده سازی شد. یک سیستم مدیریت پروژه سنتی و دومین سیستم مدیریت پروژه با استفاده از بازی سازی می‌باشد. ارزیابی با استفاده از مصاحبه‌های عمیق فردی و نیمه خصوصی با پنج نوع مختلف از مخاطبان انجام شد. در حال حاضر یکی دیگر از مطالعات در حال انجام است تا نتایج کمی را جمع آوری کند.

برای طراحی چارچوب بازی سازی و بازی سازی نمودن سامانه مدیریت پروژه پژوهشگاه فضایی (EPM)، نیاز به شناسایی المان های بازی و بعد تجزیه و تحلیل بازیکنان (افراد تیم پروژه) براساس طبقه بندی بارتل (Socializer, Achiever, Killer, Explorer) و سپس مشخص نمودن محدوده و راه حلها و قوانین امتیازدهی به آنها است (گارسپارا و همکاران، ۲۰۱۷). که از طریق وب فرایند با اتصال به سامانه فعلی مدیریت پروژه این قوانین را می توان اعمال نمود. در نهایت برای هر کاربر یا اعضای تیم پروژه یک صفحه جهت نمایش امتیازات و مدالها و سطح تخصصی آنها طراحی شده است. هدف مشاهده تغییرات در بهبود عملکرد افراد تیم و مشخص شدن متخصصین کارآمد می باشد.

۳. مدل مفهومی پژوهش



مدل مفهومی پژوهش (نگارنده)

۴. روش تحقیق

روش تحقیق از لحاظ نوع، نیمه تجربی می باشد که با هدف هرچه نزدیک تر شدن به تحقیق تجربی تنظیم شد. تحقیق تجربی یا آزمایشی یکی از دقیق ترین و کارآمدترین روشهای تحقیق است که برای آزمون فرضیه ها مورد استفاده قرار می گیرد. هدف این تحقیق بررسی تأثیر محرک ها، روش ها و یا شرایط خاص محیطی بر روی یک گروه آزمودنی می باشد. از جمله شرایط ضروری یک تحقیق تجربی، کنترل (جلوگیری از ورود متغیرهای مزاحم و مداخله گر)، انتخاب تصادفی، تکرار آزمایش و قابلیت تعمیم می باشد. چون شرایط به گونه ای است که کنترل همه عوامل مداخله گر (اعم از وضعیت روانی و سطح برانگیختگی آزمودنیها و ...) مقدور نیست، تحقیق کاملاً تجربی غیر ممکن به نظر می رسد و این روش نیمه تجربی نامیده میشود. این نوع تحقیق رابطه علت و معلولی بین متغیر (متغیرهای) مستقل و متغیرهای وابسته را آشکار میکند و به عبارتی اثر متغیر (متغیرهای) مستقل را بر متغیرهای وابسته مورد بررسی قرار میدهد. این تحقیق با دو گروه شاهد (روش سنتی) و آزمون (روش بکارگیری راهکار بازی سازی) انجام شد. در این تحقیق به منظور کشف روابط علت و معلولی، گروه آزمون تحت شرایط خاص (متغیر مستقل) قرار گرفتند و نتایج (متغیر وابسته) با گروهی که تحت چنان شرایطی نبوده اند (گروه شاهد) مقایسه شد و از این رهگذر چگونگی تأثیر آن شرایط خاص در رفتار گروه آزمودنی بررسی شد.

۵. نحوه ی اجرا

نمونه های تحقیق برای سه گروه مختلف انجام شد. به این صورت که گروه اول می تواند امتیازات کسب شده خود را ببیند و اینکه در کدام زمینه ها آنها را کسب کرده، همچنین نمرات خود را با دیگران مقایسه کرده و موقعیت خود را در مقایسه با دیگران در یک تابلوی رهبری ببیند. گروه دوم، فقط می تواند امتیازات خود را ببیند و اینکه در کدام زمینه ها آنها را کسب کردند، اما نمی تواند خود را با دیگران مقایسه کنند. گروه سوم نیز هیچ گونه بازی سازی در سامانه خود مشاهده نخواهند کرد.

علاوه بر آزمایش، یک نظرسنجی نیز انجام شد که در آن از مقیاسهای معتبر برای تعیین تعامل، انگیزه و درگیری در بین کاربران استفاده شد. در بخش بعدی به مقیاس هایی که برای اندازه گیری متغیرها استفاده شده است، خواهیم پرداخت. در بررسی بین متغیرهای وابسته و متغیرهای بیرونی تمایز قائل شده است.

۶. جامعه آماری

جامعه آماری این تحقیق را مدیران و اعضای تیم پروژه های پژوهشگاه فضایی ایران و در سال ۱۳۹۷-۱۳۹۸ تشکیل می دهند. نمونه های تحقیق ۴۵ نفر بودند که براساس پیش آزمون درسه گروه ۱۵ نفری (گروه آزمودنی یک و گروه آزمودنی دو و گروه شاهد) انتخاب شدند. این افراد را مدیران پروژه و اعضای تیم پروژه پژوهشگاه فضایی تشکیل می دادند که دامنه ی سنی آنها از ۳۰ تا ۴۵ سال بود. این افراد به صورت تصادفی در سه گروه قرار گرفتند و بدون آشنایی قبلی با مفهوم بازی سازی مورد آزمایش قرار گرفتند.

۷. بررسی فرضیه ها

در این قسمت ابتدا و پیش از تحلیل فرضیات، فرضیه های زیربنایی در مورد تمامی شاخص ها مورد بررسی قرار گرفته است. چنانچه فرضیه ها برقرار باشند، از روش آنالیز کواریانس و در غیر اینصورت از روش ناپارامتری آن جهت ادامه ی تحلیل استفاده شده است. به همین منظور، جهت بررسی توزیع داده های از شاخص های کجی، بلندی، خطای معیار و خارج قسمت هر شاخص به خطای معیار استفاده شده است. که نتایج آن در جدول زیر گزارش شده است.

جدول ۱: آزمون بررسی نرمال بودن توزیع داده ها

متغیر	چولگی	خطای معیار خارج قسمت	کشیدگی	خطای معیار	خارج قسمت
تعداد امتیازها	۰,۷۰۴	۰,۳۵۴	۱,۹۹۱	۰,۶۹۵	-۰,۷۱۹
تعداد اقدامات	۰,۱۷۰	۰,۳۵۴	۰,۴۸۲	۰,۶۹۵	-۰,۸۶۸
سرگرمی ها	۰,۲۸۹	۰,۳۵۴	۰,۸۱۷	۰,۶۹۵	-۱,۷۲۰
رگیری ها	-۰,۷۰۵	۰,۳۵۴	-۱,۹۹۳	۰,۶۹۵	-۰,۳۳۹
گیزه ذاتی	۰,۳۱۱	۰,۳۵۴	۰,۸۸۰	۰,۶۹۵	-۱,۳۹۴
گیزه بیرونی	۰,۴۸۰	۰,۳۵۴	۱,۳۵۷	۰,۶۹۵	-۱,۲۳۱
لذت بردن از انجام پروژه	۰,۱۷۴	۰,۳۵۴	۰,۴۹۳	۰,۶۹۵	۱,۱۷۷
لذت از کار تیمی	۰,۱۱۹	۰,۳۵۴	۰,۳۳۵	۰,۶۹۵	۰,۱۳۷
مشکلات پروژه	۰,۱۷۶	۰,۳۵۴	۰,۴۹۷	۰,۶۹۵	۰,۸۴۴
تجربه کار با سامانه epm	۰,۳۸۶	۰,۳۵۴	۱,۰۹۰	۰,۶۹۵	۰,۰۷۶

با توجه به نتایج جدول فوق ملاحظه می شود که چون خارج قسمت کجی و بلندی به انحراف استاندارد برای تمامی متغیرها در دامنه ۲ و ۲- است، توزیع متغیرها غیر طبیعی نیست و بنابراین پیش فرض طبیعی بودن توزیع متغیرها رعایت شده است. برای بررسی پیش فرض همگنی همگونی واریانس شاخص های مورد مطالعه آزمون لون مورد استفاده قرار گرفته است. که نتایج آن در جدول ۴-۱۰ ارائه شده است. در این آزمون فرضیه ی صفر بیانگر همسانی واریانس گروه ها می باشد. عدم تأیید این فرضیه به معنای عدم برقراری یکی از فرضیات زیربنایی آنالیز کواریانس است

جدول ۲: نتایج آزمون لون

متغیر	آماره لون	سطح معناداری
تعداد امتیازها	۱,۴۹۴	۰,۲۳۶
تعداد اقدامات	۱,۳۴۱	۰,۲۵۱
سرگرمی ها	۰,۹۵۶	۰,۳۹۳
درگیری ها	۱,۰۸۸	۰,۳۰۵
نگیزه ذاتی	۰,۸۰۲	۰,۴۵۵
نگیزه بیرونی	۰,۸۵۵	۰,۴۲۰

همانطور که مشاهده می شود مقدار p مربوط به آزمون لون تمامی شاخص ها بیشتر از 0.05 می باشد، لذا شرط همگن بودن واریانس گروه ها، برای تمامی شاخص ها برقرار می باشد.

جدول ۳: همبستگی بین متغیرهای کنترلی

	لذت بردن از انجام پروژه	لذت از کار تیمی	مشکلات پروژه تجربه کار با سامانه epm
لذت بردن از انجام ضریب پروژه	۰,۵۰۲	۰,۴۰۶	۰,۶۲۲
مقدار p	۰,۰۰۰	۰,۰۰۶	۰,۰۰۰
لذت از کار تیمی ضریب		۰,۵۱۶	۰,۳۹۰
مقدار p			۰,۰۰۸
مشکلات پروژه ضریب			۰,۳۵۲
مقدار p			۰,۰۱۸
تجربه کار با سامانه ضریب epm			
مقدار p			

نتایج حاصل از جدول فوق نشان می دهد که مقدار p مربوط به ضریب همبستگی بین تمام متغیرهای کنترلی کمتر از 0.05 است. بنابراین، ضریب همبستگی بین تمام این متغیرها معنادار بوده و همچنین مقدار ضریب همبستگی آن ها از 0.8 کمتر می باشد. بنابراین، پیشفرض همبستگی متعارف همپراش ها با یکدیگر نیز تایید می شود.

پیش فرض دیگری که می بایست برای استفاده از روش آنالیز کواریانس برقرار باشد، پیش فرض همگونی شیب خط رگرسیون است. برای این منظور می بایست مقدار F تعامل بین متغیر کنترلی و مستقل را حساب کرد، چنانچه این شاخص معنادار نباشد یعنی مقدار p آن بیشتر از 0.05 باشد این پیش فرض نیز رعایت شده است. نتایج مربوط به آماره F تعامل بین متغیرهای کنترلی و مستقل در جدول زیر آورده شده است.

جدول ۴: آزمون تعامل بین متغیرهای مستقل و همپراش

متغیر	آماره F مقدار p
تعداد امتیازها	۰,۶۹۸۰,۴۸۰
تعداد اقدامات	۰,۱۲۵۲,۰۲۹
سرگرمی ها	۰,۴۴۴۰,۹۱۱
درگیری ها	۰,۰۸۷۲,۸۲۲
انگیزه ذاتی	۰,۹۲۷۰,۱۵۳
انگیزه بیرونی	۰,۸۱۰۰,۳۲۱

همانطور که مشاهده می شود، سطح معناداری حاصل در تمام آزمون تعامل بین تمامی متغیرهای مستقل و متغیرهای کنترلی بیشتر از ۰/۰۵ می باشد، لذا شرط همگونی شیب خط رگرسیون برای تمامی متغیرها برقرار می باشد. آخرین پیش فرضی که برای استفاده از روش آنالیز کواریانس می بایست مورد آزمون قرار گیرد فرض خطی بودن همبستگی متغیر همپراش و متغیر مستقل می باشد که این پیش فرض هنگام انجام آنالیز کواریانس بررسی خواهد شد زیرا شاخص آن بخشی از خروجی اصلی تحلیل یعنی آماره f مربوط به متغیرهای همپراش یا کنترل است. چنانچه آماره f مربوط به متغیر کنترل در خروجی تحلیل کواریانس معنادار باشد می توان گفت این پیش فرض برقرار است و متغیر کنترل تاثیر معنی داری بر معادله دارد. اگر آماره f متغیر کنترل معنی دار نباشد تحلیل کواریانس صحیح است ولی متغیر کنترل انتخاب شده تاثیری بر مدل پیشنهادی ندارد. یعنی انتخاب متغیر کنترلی درست نبوده است. با توجه به نتایج به دست آمده و برقراری تمامی پیش فرض های استفاده از روش تحلیل کواریانس نتیجه می شود که برای سنجش تاثیر بازی سازی شده بر تمامی شاخصهای مدیریت پروژه از روش تحلیل کواریانس استفاده خواهد شد.

تاثیر بازی سازی بر تعداد امتیازها

در این قسمت تاثیر بازی سازی بر تعداد امتیازات (به عنوان یکی از شاخص های مدیریت پروژه) با کنترل کردن اثر متغیرهای لذت بردن از انجام پروژه، لذت بردن از انجام کار تیمی، دشواری پروژه و تجربه قبلی کار با سامانه EPM مورد سنجش قرار می گیرد. نتایج تحلیل کواریانس در جدول ۵ گزارش شده است.

جدول ۵، نتایج تحلیل اندازه های تکراری مربوط به متغیر وزن

متغیر وابسته	منبع	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	آماره آزمون	سطح معناداری
تعداد امتیازات	مدل تصحیح شده	۳۱۵,۷۱۴	۶,۰۰۰	۵۲,۶۱۹	۴,۵۸۰	۰,۰۰۱
	عرض از مبدا	۱۴۳,۴۹۹	۱,۰۰۰	۱۴۳,۴۹۹	۱۲,۴۹۰	۰,۰۰۱
	لذت بردن از انجام پروژه	۱۳,۷۸۲	۱,۰۰۰	۱۳,۷۸۲	۱,۲۰۰	۰,۲۸۰
	لذت از کار تیمی	۰,۷۰۱	۱,۰۰۰	۰,۷۰۱	۰,۰۶۱	۰,۸۰۶
	مشکلات پروژه	۸۹,۴۰۵	۱,۰۰۰	۸۹,۴۰۵	۷,۷۸۲	۰,۰۰۸
	تجربه کار با سامانه epm	۳۶,۹۵۷	۱,۰۰۰	۳۶,۹۵۷	۳,۲۱۷	۰,۰۸۱
	بازی سازی	۷۶,۹۶۷	۲,۰۰۰	۳۸,۴۸۳	۳,۳۴۹	۰,۰۴۶

بر اساس اطلاعات گزارش شده، بازی سازی بر متغیرهای کنترلی لذت بردن از انجام پروژه، لذت از کار تیمی و تجربه کار با سامانه EMP تاثیر ندارد، چرا که مقدار P مربوط به آزمون معنی داری اثر این سه متغیر کنترلی همگی بیشتر و یا مساوی ۰,۰۵ گزارش شده است که گویای معنی دار نبودن اثر این متغیرها بر تعداد امتیازات می باشد. اما مقدار متغیر P، دشواری پروژه ۰,۰۰۸ گزارش شده که کمتر از سطح خطای ۰,۰۵ است و نشان دهنده این موضوع است دشواری پروژه بر تعداد امتیازات تاثیر معنی داری دارد.، ملاحظه می شود که مقدار آماره F مربوط به متغیر بازی سازی ۳,۳۴۹ و مقدار p آن ۰,۰۴۶ برآورد شده که کمتر از سطح خطای ۰,۰۵ بوده و نشان از معنی داری ضریب این متغیر دارد. پس نتیجه می شود که پس از خارج کردن اثر متغیر کنترلی دشواری پروژه که اثر معنی داری بر تعداد امتیازات دارد، اختلاف معنی داری بین میانگین امتیازات سه گروه مورد آزمون (گروه اول می تواند امتیازات کسب شده خود را ببیند و اینکه در کدام زمینه ها آنها را کسب کرده، همچنین نمرات خود را با دیگران مقایسه کرده و موقعیت خود را در مقایسه با دیگران در یک تابلوی رهبری ببیند. گروه دوم، فقط می تواند امتیازات خود را ببیند و اینکه در کدام زمینه ها آنها را کسب کردند، اما نمی تواند خود را با دیگران مقایسه کنند. گروه سوم نیز هیچ گونه بازی سازی در سامانه خود مشاهده نخواهند کرد) وجود دارد. بنابراین در سطح خطای ۵ درصد می توان عنوان کرد که بازی سازی بر تعداد امتیازات افراد نمونه تاثیر معنی داری داشته است.

تاثیر بازی سازی بر تعداد اقدامات

در این قسمت تاثیر بازی سازی بر تعداد اقدامات (به عنوان یکی از شاخص های مدیریت پروژه) با کنترل کردن اثر متغیرهای لذت بردن از انجام پروژه، لذت بردن از انجام کار تیمی، دشواری پروژه و تجربه قبلی کار با سامانه EPM مورد سنجش قرار می گیرد. نتایج تحلیل کواریانس در جدول ۶ گزارش شده است.

جدول ۶، نتایج تحلیل کواریانس تعداد اقدامات

متغیر وابسته	منبع	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	آماره آزمون	سطح معناداری
تعداد اقدامات	مدل تصحیح شده	۱۹,۱۴۸	۶	۳,۱۹۱	۳,۲۴	۰,۰۱۱
	عرض از مبدا	۵۲,۸۷۶	۱	۵۲,۸۷۶	۵۳,۶۸۱	۰
	لذت بردن از انجام پروژه	۳,۹۸۱	۱	۳,۹۸۱	۴,۰۴۲	۰,۰۵۲
	لذت از کار تیمی	۰,۹۷۴	۱	۰,۹۷۴	۰,۹۸۹	۰,۳۲۶
	مشکلات پروژه	۳,۰۲۵	۱	۳,۰۲۵	۳,۰۷۱	۰,۰۸۸
	تجربه کار با سامانه epm	۰,۴۸	۱	۰,۴۸	۰,۴۸۷	۰,۴۸۹
	بازی سازی	۱۱,۷۸۸	۲	۵,۸۹۴	۵,۹۸۴	۰,۰۰۶

از جدول فوق چنین بر می آید که مقدار p مربوط به آزمون معنی داری متغیرهای کنترلی لذت بردن از انجام پروژه، لذت از کار تیمی، دشواری پروژه و تجربه کار با سامانه EMP همگی بیشتر از ۰,۰۵ گزارش شده است که نشان می دهد اثر این متغیرها بر تعداد اقدامات معنی دار نیست. همچنین، مقدار آماره F مربوط به متغیر بازی سازی ۱۱,۷۸۸ و مقدار p آن ۰,۰۰۶ برآورد شده که کمتر از سطح خطای ۰,۰۵ بوده و نشان از معنی داری ضریب این متغیر دارد. پس نتیجه می شود که پس از خارج کردن اثر متغیرهای کنترلی اختلاف معنی داری بین میانگین تعداد اقدامات سه گروه مورد آزمون وجود دارد. بنابراین در سطح خطای ۵ درصد می توان عنوان کرد که بازی سازی بر تعداد اقدامات افراد نمونه تاثیر معنی داری داشته است.

تاثیر بازی سازی بر سرگرمی

تاثیر بازی سازی بر سرگرمی (به عنوان یکی از شاخص های مدیریت پروژه) با کنترل کردن اثر متغیرهای لذت بردن از انجام پروژه، لذت بردن از انجام کار تیمی، دشواری پروژه و تجربه قبلی کار با سامانه EPM با استفاده از روش تحلیل کواریانس در این بخش مورد سنجش قرار می گیرد. نتایج تحلیل کواریانس سرگرمی در جدول ۷ گزارش شده است.

جدول ۷، نتایج تحلیل کواریانس سرگرمی

متغیر وابسته	منبع	مجموع مربعات آزادی	درجه	میانگین مربعات	آماره آزمون	سطح معناداری
سرگرمی	مدل تصحیح شده	۱۷,۹۵۹	۶	۲,۹۹۳	۲,۵۶۵	۰,۰۳۵
	عرض از مبدا	۵۷,۷۳۶	۱	۵۷,۷۳۶	۴۹,۴۸۳	<۰,۰۰۱
	لذت بردن از انجام پروژه	۶,۴۶۱	۱	۶,۴۶۱	۵,۵۳۷	۰,۰۲۴
	لذت از کار تیمی	۰,۰۲۹	۱	۰,۰۲۹	۰,۰۲۵	۰,۸۷۵
	مشکلات پروژه	۱,۲۱۷	۱	۱,۲۱۷	۱,۰۴۳	۰,۳۱۴
	تجربه کار با سامانه epm	۰,۸۲۷	۱	۰,۸۲۷	۰,۷۰۹	۰,۴۰۵
	بازی سازی	۱۰,۱۹۸	۲	۵,۰۹۹	۴,۳۷	۰,۰۲

ملاحظه می شود که مقدار p مربوط به آزمون معنی داری متغیرهای کنترلی لذت از کار تیمی، دشواری پروژه و تجربه کار با سامانه EMP همگی بیشتر از ۰,۰۵ گزارش شده است که نشان از معنی دار نبودن اثر این متغیرها بر سرگرمی دارد. اما مقدار متغیر p لذت بردن از انجام پروژه، ۰,۰۲۴ گزارش شده که کمتر از ۰,۰۵ بوده و نشان از معنی داری این متغیر دارد و نشان می دهد که لذت بردن از انجام پروژه بر سرگرمی افراد نمونه تاثیر معنی داری دارد. مقدار آماره F مربوط به متغیر بازی سازی نیز ۱۰,۱۹۸ و مقدار p آن ۰,۰۲۰ برآورد شده که کمتر از سطح خطای ۰,۰۵ بوده و نشان می دهد که پس از خارج کردن اثر متغیرهای کنترلی (اثر لذت بردن از انجام پروژه که اثر معنی داری بر سرگرمی دارد) نیز اختلاف معنی داری بین میانگین سرگرمی سه گروه مورد آزمون وجود دارد. بنابراین در سطح خطای ۵ درصد می توان عنوان کرد که بازی سازی بر سرگرمی افراد نمونه تاثیر معنی داری داشته است.

تاثیر بازی سازی بر درگیری

در این قسمت تاثیر بازی سازی بر درگیری با کنترل کردن اثر متغیرهای لذت بردن از انجام پروژه، لذت بردن از انجام کار تیمی، دشواری پروژه و تجربه قبلی کار با سامانه EPM با استفاده از روش تحلیل کواریانس در مورد سنجش قرار گرفته است. نتایج تحلیل کواریانس درگیری در جدول ۸ گزارش شده است.

جدول ۸، نتایج تحلیل کواریانس درگیری

متغیر وابسته	منبع	مجموع مربعات آزادی	درجه	میانگین مربعات	آماره آزمون	سطح معناداری
درگیری	مدل تصحیح شده	۹۳۱۳,۳۰۲	۶	۱۵۵۲,۲۱۷	۵,۹۶۶	<۰,۰۰۱
	عرض از مبدا	۱۲۵۳۴,۰۹۸	۱	۱۲۵۳۴,۰۹۸	۴۸,۱۷۵	<۰,۰۰۱
	لذت بردن از انجام پروژه	۹۴,۳۰۸	۱	۹۴,۳۰۸	۰,۳۶۲	۰,۵۵۱
	لذت از کار تیمی	۱۷,۷۳	۱	۱۷,۷۳	۰,۰۶۸	۰,۷۹۵

مشکلات پروژه	۱۷۹,۸۳۸	۱	۱۷۹,۸۳۸	۰,۶۹۱	۰,۴۱۱
تجربه کار با سامانه epm	۲,۲۷۱	۱	۲,۲۷۱	۰,۰۰۹	۰,۹۲۶
بازی سازی	۵۵۴۰,۱۳۶	۲	۲۷۷۰,۰۶۸	۱۰,۶۴۷	<۰,۰۰۱

نتایج گزارش شده در جدول نشان می دهد که مقدار p مربوط به آزمون معنی داری متغیرهای کنترلی لذت بردن از انجام پروژه، لذت از کار تیمی، دشواری پروژه و تجربه کار با سامانه EMP همگی بیشتر از ۰,۰۵ گزارش شده است که نشان می دهد هیچ یک از متغیرهای کنترلی تاثیر معنی داری بر درگیری افراد نمونه ندارد. مقدار آماره F مربوط به متغیر بازی سازی ۱۰,۶۴۷ و مقدار p آن <۰,۰۰۱ برآورد شده که نشان می دهد که اختلاف معنی داری بین میانگین درگیری سه گروه مورد آزمون وجود دارد. بنابراین در سطح خطای ۵ درصد نتیجه می شود که بازی سازی بر درگیری افراد نمونه تاثیر معنی داری داشته است.

تاثیر بازی سازی بر انگیزه ذاتی

تاثیر بازی سازی بر انگیزه ذاتی با کنترل کردن اثر متغیرهای لذت بردن از انجام پروژه، لذت بردن از انجام کار تیمی، دشواری پروژه و تجربه قبلی کار با سامانه EPM با استفاده از روش تحلیل کواریانس را در این قسمت مورد سنجش قرار می دهیم. نتایج تحلیل کواریانس انگیزه ذاتی در جدول ۹ گزارش شده است.

جدول ۹، نتایج تحلیل کواریانس انگیزه ذاتی

متغیر وابسته	منبع	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	آماره آزمون	سطح معناداری
نگیزه ذاتی	مدل تصحیح شده	۳۱۳۱,۱۰۵	۶	۵۲۱,۸۵۱	۱,۶۶۸	۰,۱۵۶
	عرض از مبدا	۱۰۴۴۷,۶۵۲	۱	۱۰۴۴۷,۶۵۲	۳۳,۳۹	<۰,۰۰۱
	لذت بردن از انجام پروژه	۶۶۸,۸۴۱	۱	۶۶۸,۸۴۱	۲,۱۳۸	۰,۱۵۲
	لذت از کار تیمی	۱۳,۸۴۳	۱	۱۳,۸۴۳	۰,۰۴۴	۰,۸۳۵
	مشکلات پروژه	۱۵۰,۱۳۳	۱	۱۵۰,۱۳۳	۰,۴۸	۰,۴۹۳
	تجربه کار با سامانه epm	۲۸,۸۷۳	۱	۲۸,۸۷۳	۰,۰۹۲	۰,۷۶۳
	بازی سازی	۲۲۰۷,۸۲۴	۲	۱۱۰۳,۹۱۲	۳,۵۲۸	۰,۰۳۹

نتایج گزارش شده در جدول نشان می دهد که مقدار p مربوط به آزمون معنی داری متغیرهای کنترلی لذت بردن از انجام پروژه، لذت از کار تیمی، دشواری پروژه و تجربه کار با سامانه EMP همگی بیشتر از ۰,۰۵ گزارش شده است که نشان از معنی دار نبودن اثر این متغیرها بر انگیزه ذاتی دارد. مقدار آماره F مربوط به متغیر بازی سازی ۳,۵۲۸ و مقدار p آن ۰,۰۳۹ برآورد شده که نشان می دهد که اختلاف معنی داری بین میانگین انگیزه ذاتی سه گروه مورد آزمون وجود دارد. بنابراین در سطح خطای ۵ درصد نتیجه می شود که بازی سازی بر انگیزه ذاتی افراد نمونه تاثیر معنی داری داشته است.

تاثیر بازی سازی بر انگیزه بیرونی

تاثیر بازی سازی بر انگیزه بیرونی با کنترل کردن اثر متغیرهای لذت بردن از انجام پروژه، لذت بردن از انجام کار تیمی، دشواری پروژه و تجربه قبلی کار با سامانه EPM با استفاده از روش تحلیل کواریانس را در این قسمت مورد سنجش قرار می دهیم. نتایج تحلیل کواریانس انگیزه بیرونی در جدول ۱۰ گزارش شده است.

جدول ۱۰، نتایج تحلیل کواریانس انگیزه بیرونی

متغیر وابسته	منبع	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	آماره آزمون	سطح معناداری
انگیزه بیرونی	مدل تصحیح شده	۳۲۷۵,۹۹۲	۶	۵۴۵,۹۹۹	۲,۴۱۳	۰,۰۴۵
	عرض از مبدا	۷۹۷۷,۸۵۵	۱	۷۹۷۷,۸۵۵	۳۵,۲۵۷	<۰,۰۰۱
	لذت بردن از انجام پروژه	۲۸۸,۱۷۴۵	۱	۲۸۸,۱۷۵	۱,۲۷۴	۰,۲۶۶
	لذت از کار تیمی	۸۵,۷۴۱۸۳	۱	۸۵,۷۴۲	۰,۳۷۹	۰,۵۴۲
	مشکلات پروژه	۵۲۷,۲۴۳۳	۱	۵۲۷,۲۴۳	۲,۳۳۰	۰,۱۳۵
	تجربه کار با سامانه epm	۲۹,۴۹۶۵۸	۱	۲۹,۴۹۷	۰,۱۳۰	۰,۷۲۰
	بازی سازی	۱۴۷۶,۷۸	۲	۷۳۸,۳۹۰	۳,۲۶۳	۰,۰۴۹

مقدار p مربوط به آزمون معنی داری متغیرهای کنترلی لذت بردن از انجام پروژه، لذت از کار تیمی، دشواری پروژه و تجربه کار با سامانه EMP همگی بیشتر از ۰,۰۵ گزارش شده است که نشان می دهد این متغیرها بر انگیزه بیرونی تاثیر معنی داری ندارد. مقدار آماره F مربوط به متغیر بازی سازی ۳,۲۶۳ و مقدار p آن ۰,۰۴۹ برآورد شده که نشان می دهد که اختلاف معنی داری بین میانگین انگیزه بیرونی سه گروه مورد آزمون وجود دارد. بنابراین در سطح خطای ۵ درصد نتیجه می شود که بازی سازی بر انگیزه بیرونی افراد نمونه تاثیر معنی داری داشته است.

نتیجه گیری

هر پیشرفتی که در هر زمینه ای از علم یا تکنولوژی صورت میگیرد ضمن اینکه آن حوزه را تحت تأثیر قرار میدهد میتواند در حوزه های دیگر نیز باعث پیشرفت شود. صنعت بازی سازی یکی از این حوزه هاست که توانسته است آموزش، تجارت، صنعت و سایر حوزه ها را دگرگون کند، در قالبی که بازی سازی نامیده میشود. بازی سازی سعی در بیشینه کردن یادگیری و درگیر ساختن کاربر با محصول (و یا مفهوم مورد نظر) است. در حقیقت، از بازی سازی میتوان جهت ایجاد جذابیت در یادگیری، انجام فرایندهای تکراریو یا کارهای غیر جذاب برای مقاصد غیر بازی گونه استفاده نمود، و این خاصیت را میتوان مهمترین دلیل فراگیری این زمینه جدید در عرصه های مختلف دانست. در بازی سازی سازمانی که در حال شکل گرفتن است، هدف به وجود آوردن فضایی رقابتی و جذاب برای کارمندان می باشد. زیرا که در عصر حاضر یکی از سندرم های محیط های کار، مشکل روزمرگی و یکنواختی آن برای کارمندان است. محیط های کار کسل کننده که کارمند را از خلاقیت و شکوفایی به سمت تکرار و تمکین منتقل می کند. این فناوری با شناختی دقیق از اهداف و چشم انداز سازمان و به کمک المان ها و تکنیکهای بازی، جهت ارتقاء انگیزش و مشارکت کارمندان و درنهایت پیامد رفتار سازمانی آن ها ایجاد میشود. با افزودن بازی سازی به فرهنگ ساختاری سازمان ها و شرکت های سنتی، انگیزش کارمندان تداوم بخشیده و بر مشارکت شخصی آنان تأثیر گذاشته می شود، که این امر باعث تغییر رفتار، توسعه مهارت ها و ارتقاء نوآوری می گردد؛ اما مهم ترین هدف غایی بازی سازی سازمانی، تغییر دادن رفتار انسان ها و مطالعه صورت گرفته درباره رفتار بشری است که توسط پروفیسور فاگ مورد بررسی قرار گرفته است. درواقع مدل فاگ با نخی نامریی به بقیه ی نظریات ارائه شده متصل شده است. از نقطه نظر فاگ، اساساً سه فاکتور انگیزه، توانایی و راه انداز (محرک) زمینه ساز تغییر در رفتار هستند. بازی ها می توانند این سه فاکتور را به راحتی موجب شوند. تمام فاکتورهای فاگ توسط ویژگی های ساختاری متفاوت بازی ها (که درواقع اساس بازی ها هستند) پوشش داده می شوند. هدف اکثر این ویژگی های ساختاری ایجاد انگیزه است. باین وجود، ممکن است بعضی از این ویژگی های

ساختاری صرفاً برای ایجاد انگیزه و برخی دیگر برای بالا بردن توانایی (از طریق تسهیل شفافیت و دیدگاه کلی) طراحی شوند و حتی بعضی از آن ها می توانند راهی برای رهاسازی جنبش و تحرک باشند. از آنجایی که تفاوت اصلی بین یک سیستم گیمیفایده شده و یک سیستم گیمیفایده نشده، اجزای انگیزشی و درگیر کننده آن ها هستند، تمرکز بر روی فاکتور انگیزشی و ویژگی های ساختاری مرتبط با آن خواهد بود. یک سیستم بازی سازی موفق باید بر اساس مخاطب خاص خودش طراحی شود. در انتخاب ویژگی های ساختاری یک بازی، شخص باید این دانش را داشته باشد که چه چیزی باعث ایجاد انگیزه در مردم می شود.

توجه به ساختار اجرای پروژه های بزرگ که توسط کنسرسیومی از شرکت ها و سازمان های مطرح در اجرای پروژه انجام می گیرد و مدل فرآیندی اجرای پروژه شامل دسته فرآیندهای مهندسی، دسته فرآیندهای تدارکات، دسته فرآیندهای ساخت، دسته فرآیندهای مدیریت پشتیبانی که حدود ۳۰ زیر سیستم از قبیل: مدیریت و کنترل مدارک مهندسی، مهندسی خرید، مدیریت خرید، کنترل کالای سایت، مدیریت ریسک، مدیریت منابع انسانی، مدیریت زمان و محدوده، مدیریت دانش، مدیریت مکاتبات و ... را پوشش می دهند، اهمیت ضرورت استفاده از چنین سیستم هایی را برای ما روشن می سازد. صرف نظر از دستاوردها و جایگاه چنین سیستم هایی در سازمان ها و پروژه ها، تجربه استقرار سیستم های مدیریت پروژه خصوصاً در این اندازه نشان داده شده است. استقرار چنین نظام هایی همیشه با موفقیت همراه نبوده و در بسیاری از موارد با شکست مواجه شده اند، و هزینه های گزافی را به سازمان و پروژه متحمل نموده اند.

بازی سازی بر متغیرهای کنترلی لذت بردن از انجام پروژه، لذت از کار تیمی و تجربه کار با سامانه EMP تاثیر ندارد، چرا که مقدار p مربوط به آزمون معنی داری اثر این سه متغیر کنترلی همگی بیشتر و یا مساوی ۰,۰۵ گزارش شده است که گویای معنی دار نبودن اثر این متغیرها بر تعداد امتیازات می باشد. اما مقدار متغیر p دشواری پروژه ۰,۰۰۸ گزارش شده که کمتر از سطح خطای ۰,۰۵ است و نشان دهنده این موضوع است دشواری پروژه بر تعداد امتیازات تاثیر معنی داری دارد، ملاحظه می شود که مقدار آماره F مربوط به متغیر بازی سازی ۳,۳۴۹ و مقدار p آن ۰,۰۴۶ برآورد شده که کمتر از سطح خطای ۰,۰۵ بوده و نشان از معنی داری ضریب این متغیر دارد. پس نتیجه می شود که پس از خارج کردن اثر متغیر کنترلی دشواری پروژه که اثر معنی داری بر تعداد امتیازات دارد، اختلاف معنی داری بین میانگین امتیازات سه گروه مورد آزمون (گروه اول می تواند امتیازات کسب شده خود را ببیند و اینکه در کدام زمینه ها آنها را کسب کرده، همچنین نمرات خود را با دیگران مقایسه کرده و موقعیت خود را در مقایسه با دیگران در یک تابلوی رهبری ببیند. گروه دوم، فقط می توانند امتیازات خود را ببینند و اینکه در کدام زمینه ها آنها را کسب کردند، اما نمی توانند خود را با دیگران مقایسه کنند. گروه سوم نیز هیچ گونه بازی سازی در سامانه خود مشاهده نخواهند کرد) وجود دارد. بنابراین در سطح خطای ۵ درصد می توان عنوان کرد که بازی سازی بر تعداد امتیازات افراد نمونه تاثیر معنی داری داشته است.

مقدار مربوط به آزمون معنی داری متغیرهای کنترلی لذت بردن از انجام پروژه، لذت از کار تیمی، دشواری پروژه و تجربه کار با سامانه EMP همگی بیشتر از ۰,۰۵ گزارش شده است که نشان می دهد اثر این متغیرها بر تعداد اقدامات معنی دار نیست. همچنین، مقدار آماره F مربوط به متغیر بازی سازی ۱۱,۷۸۸ و مقدار p آن ۰,۰۰۶ برآورد شده که کمتر از سطح خطای ۰,۰۵ بوده و نشان از معنی داری ضریب این متغیر دارد. پس نتیجه می شود که پس از خارج کردن اثر متغیرهای کنترلی اختلاف معنی داری بین میانگین تعداد اقدامات سه گروه مورد آزمون وجود دارد. بنابراین در سطح خطای ۵ درصد می توان عنوان کرد که بازی سازی بر تعداد اقدامات افراد نمونه تاثیر معنی داری داشته است.

مقدار مربوط به آزمون معنی داری متغیرهای کنترلی لذت از کار تیمی، دشواری پروژه و تجربه کار با سامانه EMP همگی بیشتر از ۰,۰۵ گزارش شده است که نشان از معنی دار نبودن اثر این متغیرها بر سرگرمی دارد. اما مقدار متغیر p لذت بردن از انجام پروژه در ۰,۰۲۴ گزارش شده که کمتر از ۰,۰۵ بوده و نشان از معنی داری این متغیر دارد و نشان می دهد که لذت بردن از انجام پروژه بر سرگرمی افراد نمونه تاثیر معنی داری دارد. مقدار آماره F مربوط به متغیر بازی سازی نیز ۱۰,۱۹۸ و مقدار p آن ۰,۰۲۰ برآورد شده که کمتر از سطح خطای ۰,۰۵ بوده و نشان می دهد که پس از خارج کردن اثر متغیرهای

کنترلی (اثر لذت بردن از انجام پروژه که اثر معنی داری بر سرگرمی دارد) نیز اختلاف معنی داری بین میانگین سرگرمی سه گروه مورد آزمون وجود دارد. بنابراین در سطح خطای ۵ درصد می توان عنوان کرد که بازی سازی بر سرگرمی افراد نمونه تاثیر معنی داری داشته است. مقدار مربوط به آزمون معنی داری متغیرهای کنترلی لذت بردن از انجام پروژه، لذت از کار تیمی، دشواری پروژه و تجربه کار با سامانه EMP همگی بیشتر از ۰,۰۵ گزارش شده است که نشان می دهد هیچ یک از متغیرهای کنترلی تاثیر معنی داری بر درگیری افراد نمونه ندارد. مقدار آماره F مربوط به متغیر بازی سازی ۱۰,۶۴۷ و مقدار p آن $0,001 <$ برآورد شده که نشان می دهد که اختلاف معنی داری بین میانگین درگیری سه گروه مورد آزمون وجود دارد. بنابراین در سطح خطای ۵ درصد نتیجه می شود که بازی سازی بر درگیری افراد نمونه تاثیر معنی داری داشته است.

تاثیر بازی سازی بر انگیزه ذاتی با کنترل کردن اثر متغیرهای لذت بردن از انجام پروژه، لذت بردن از انجام کار تیمی، دشواری پروژه و تجربه قبلی کار با سامانه EPM با استفاده از روش تحلیل کواریانس را در این قسمت مورد سنجش قرار می دهیم. مقدار مربوط به آزمون معنی داری متغیرهای کنترلی لذت بردن از انجام پروژه، لذت از کار تیمی، دشواری پروژه و تجربه کار با سامانه EMP همگی بیشتر از ۰,۰۵ گزارش شده است که نشان از معنی دار نبودن اثر این متغیرها بر انگیزه ذاتی دارد. مقدار آماره F مربوط به متغیر بازی سازی ۳,۵۲۸ و مقدار p آن ۰,۰۳۹ برآورد شده که نشان می دهد که اختلاف معنی داری بین میانگین انگیزه ذاتی سه گروه مورد آزمون وجود دارد. بنابراین در سطح خطای ۵ درصد نتیجه می شود که بازی سازی بر انگیزه ذاتی افراد نمونه تاثیر معنی داری داشته است.

تاثیر بازی سازی بر انگیزه بیرونی با کنترل کردن اثر متغیرهای لذت بردن از انجام پروژه، لذت بردن از انجام کار تیمی، دشواری پروژه و تجربه قبلی کار با سامانه EPM با استفاده از روش تحلیل کواریانس را در این قسمت مورد سنجش قرار می دهیم. مقدار مربوط به آزمون معنی داری متغیرهای کنترلی لذت بردن از انجام پروژه، لذت از کار تیمی، دشواری پروژه و تجربه کار با سامانه EMP همگی بیشتر از ۰,۰۵ گزارش شده است که نشان می دهد این متغیرها بر انگیزه بیرونی تاثیر معنی داری ندارد. مقدار آماره F مربوط به متغیر بازی سازی ۳,۲۶۳ و مقدار p آن ۰,۰۴۹ برآورد شده که نشان می دهد که اختلاف معنی داری بین میانگین انگیزه بیرونی سه گروه مورد آزمون وجود دارد. بنابراین در سطح خطای ۵ درصد نتیجه می شود که بازی سازی بر انگیزه بیرونی افراد نمونه تاثیر معنی داری داشته است. با توجه به نتایج به دست آمده، ملاحظه می شود که از میان متغیرهای کنترلی تنها لذت بردن از انجام فعالیتهای پروژه بر سرگرمی ها و دشواری پروژه بر امتیازات تاثیر معنی داری دارد و متغیرهای لذت انجام کار تیمی و تجربه کار با سامانه EMP بر هیچ یک از متغیرهای وابسته تاثیر معنی داری ندارند و می توانند از مدل خارج شوند. همچنین متغیر بازی سازی با خارج کردن اثر دشواری پروژه بر تعداد امتیازات اثر معنی داری می گذارد. متغیر بازی سازی با خارج کردن اثر لذت از انجام فعالیت های پروژه بر سرگرمی ها نیز تاثیر گذار می باشد. بازی سازی بر تعداد اقدامات، درگیری، انگیزه ذاتی و انگیزه بیرونی نیز تاثیر معنی داری دارد.

منابع و مراجع

۱. Dal Sasso, T., Mocci, A., Lanza, M., & Mastrodicasa, E. (۲۰۱۷, February). How to gamify software engineering. In Software Analysis, Evolution and Reengineering (SANER), ۲۰۱۷ IEEE ۲۴th International Conference on (pp. ۲۶۱-۲۷۱). IEEE.
۲. Dubois, D. J., & Tamburrelli, G. (۲۰۱۳, August). Understanding gamification mechanisms for software development. In Proceedings of the ۲۰۱۳ ۹th Joint Meeting on Foundations of Software Engineering (pp. ۶۵۹-۶۶۲). ACM.
۳. García, F., Pedreira, O., Piattini, M., Cerdeira-Pena, A., & Penabad, M. (۲۰۱۷). A framework for gamification in software engineering. Journal of Systems and Software, ۱۳۲, ۲۱-۴۰.

۴. Morschheuser, B., Hamari, J., Werder, K., & Abe, J. (۲۰۱۷). How to gamify? A method for designing gamification. In Proceedings of the ۵۰th Hawaii International Conference on System Sciences ۲۰۱۷. University of Hawai'i at Manoa.
۵. Majuri, J., Koivisto, J., & Hamari, J. (۲۰۱۸). Gamification of education and learning: A review of empirical literature. In Proceedings of the ۲nd International GamiFIN Conference, GamiFIN ۲۰۱۸. CEUR-WS.
۶. Nilashi, M., Ibrahim, O., & Bagherifard, K. (۲۰۱۸). A recommender system based on collaborative filtering using ontology and dimensionality reduction techniques. Expert Systems with Applications, ۹۲, ۵۰۷-۵۲۰.
۷. Rajanen, M., & Rajanen, D. Usability benefits in gamification. In Proceedings of the ۱st GamiFin Conference (pp. ۸۷-۹۵).
۸. Raghuwanshi, S. K., & Pateriya, R. K. (۲۰۱۹). Collaborative Filtering Techniques in Recommendation Systems. In Data, Engineering and Applications (pp. ۱۱-۲۱). Springer, Singapore.
۹. Saini, A. (۲۰۱۹). Big Data Mining Using Collaborative Filtering. In Web Services: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications (pp. ۷۰۲-۷۱۱). IGI Global.
۱۰. Sammut, R., Seychell, D., & Attard, N. (۲۰۱۴, September). Gamification of project management within a corporate environment: An exploratory study. In Games and Virtual Worlds for Serious Applications (VS-GAMES), ۲۰۱۴ ۶th International Conference on (pp. ۱-۲). IEEE.
۱۱. Xiao, T., & Shen, H. (۲۰۱۹, April). Neural Variational Matrix Factorization with Side Information for Collaborative Filtering. In Pacific-Asia Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (pp. ۴۱۴-۴۲۵). Springer, Cham.
۱۲. Yang, C., Bai, L., Zhang, C., Yuan, Q., & Han, J. (۲۰۱۷, August). Bridging collaborative filtering and semi-supervised learning: a neural approach for poi recommendation. In Proceedings of the ۲۳rd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (pp. ۱۲۴۵-۱۲۵۴). ACM.