



Production and Operations Management
University of Isfahan E-ISSN: 2423-6950

Vol. 13, Issue 2, No. 29, Summer 2022



<http://dx.doi.org/10.22108/jpom.2022.132116.1420>

(Research Paper)

Strategies for developing native digital games: integrating theme analysis and mathematical programming approaches

Dariush Mohamadi zanjirani *

Department of Management, Faculty of Administrative Sciences and Economics, University of Isfahan, Isfahan, Iran, dar_mohamadi@yahoo.com

Arash Shahin

Department of Management, Faculty of Administrative Sciences and Economics, University of Isfahan, Isfahan, Iran, shahin@ase.ui.ac.ir

Elham Mohseni

Department of Management, Faculty of Administrative Sciences and Economics, University of Isfahan, Isfahan, Iran, el_mohseni@yahoo.com

Purpose: Today, the digital gaming industry has a significant impact on the economic, cultural, and social spheres around the world. The advent of real and virtual reality games, particularly in medical science, has taken this industry out of the realm of mere entertainment and has become one of the applied industries. This study aims to optimize the combination of indigenous digital game development strategies, using a goal mathematical programming model. Compared to other common methods, the proposed approach can be a good alternative to studying and using mathematical planning in strategic management, when strategies are evaluated and selected.

Design/methodology/approach: The research method of this study is typically mixed qualitative and quantitative for which, the main data were collected using library studies and theoretical framework review, in-depth and structured interviews with 12 experts and specialists in the digital games industry. A filled questionnaire was collected after coding variables. Thematic analysis (reasoning and rational analysis) was used to extract and classify the components. Also, an integration of House of Quality (HOQ), Analytical Hierarchy Process (AHP), and Simple Additive Weighting (SAW) techniques were used to determine the variables and parameters required in the mathematical model of the research. Finally, a goal programming model was used to determine the optimal combination of the strategies.

* Corresponding author



Findings: A portfolio of optimal strategies was proposed that were effective in removing barriers and challenges in the game industry, which facilitated the achievement of game development goals with desirable capabilities in implementation. The mentioned strategies were capabilities empowerment and development of game-making experts, targeting and enriching the content of homemade games, financing and facilitating investment, and increasing the level of competitiveness of game-making groups.

Research limitations/implications: The limited number of expert group members and the researcher's low access to them, in addition to creating problems related to the distribution and collection of questionnaires, review and increase the computational accuracy of validity and reliability, and also calculating the compatibility rate in the pairwise comparison questionnaires were the challenges and limitations of this study.

Practical implications: The digital games industry has a great potential for growth and development, and its favorable economic, cultural and social effects are undeniable. Some of the practical findings of this study are the creation of an elite network and a strong relationship between gaming enthusiasts and the university, empowerment of game developers' knowledge and game studios in the gaming ecosystem, and monitoring and support of governmental and non-governmental policy-making institutions.

Originality/value: In this paper, a new approach was proposed for evaluating and optimizing strategies for developing indigenous digital games to overcome their challenges and meet the relevant objectives in compliance with their feasibility (ease) of implementation. Also, the use of mathematical modeling in evaluating and selecting optimal strategies in this industry distinguishes this study from the literature.

Keywords: Strategy, Goal programming, Optimization, Theme analysis, Digital game industry





مدیریت تولید و عملیات، دوره ۱۳، شماره ۲، پیاپی ۲۹، تابستان ۱۴۰۱

دریافت: ۱۴۰۰/۱۰/۱۶ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۳/۰۱ ص ۴۵-۶۳



<http://dx.doi.org/10.22108/ipom.2022.132116.1420>

(مقاله پژوهشی)

استراتژی‌های توسعه بازی‌های دیجیتال بومی؛ تلفیق رویکردهای تحلیل مضمون و برنامه‌ریزی ریاضی

داریوش محمدی زنجیرانی^{*}، آرش شاهین^۲، الهام محسنی

۱- دانشیار گروه مدیریت، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران. dar_mohamadi@yahoo.com

۲- استاد گروه مدیریت، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران. shahin@ase.ui.ac.ir

۳- کارشناس ارشد گروه مدیریت، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران. el_mohseni@yahoo.com

چکیده: بازی‌های دیجیتال با ظهور عصر دیجیتال و تکنولوژی، پا به عرصه وجود نهاده‌اند و تأثیر بسزایی در عرصه‌های اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی در اقصی نقاط دنیا داشته‌اند. استفاده از بازی‌های جدی و واقعیت مجازی در زمینه‌های درمان و پزشکی، این صنعت را از حوزه سرگرمی صرف خارج و به یکی از صنایع کاربردی تبدیل کرده است. این مقاله درصدد بهینه‌سازی ترکیب استراتژی‌های توسعه این صنعت است و مدل ریاضی استفاده‌شده نیز جایگزین مناسبی برای دیگر روش‌هایی است که در مدیریت استراتژیک، برای ارزیابی و انتخاب استراتژی‌ها استفاده می‌شود. همچنین متغیرها و پارامترهای موردنیاز این مدل نیز با تلفیق و کاربرد تکنیک‌های مختلفی همچون تحلیل مضمون، ماتریس خانه کیفیت، AHP و SAW فراهم شده‌اند، برای جمع‌آوری داده‌های موردنیاز، برای کاربرد در روش‌های اشاره‌شده نیز علاوه بر مطالعات کتابخانه‌ای و مرور پژوهش‌های پیشین، از مصاحبه‌های عمیق با ۱۲ نفر از خبرگان و متخصصان صنعت بازی‌های دیجیتال استفاده شد. طی فازهای متوالی پژوهش، پارامترهای موردنیاز در مدل برنامه‌ریزی آرمانی تأمین شد و پس از فرموله‌سازی و حل آن، استراتژی‌های بهینه‌ای استخراج شد که در رفع موانع و چالش‌های صنعت بازی مؤثر است. دستیابی به اهداف، توسعه بازی‌ها را تسهیل می‌کند و قابلیت‌های مناسبی در اجرا دارد. چهار استراتژی بهینه عبارت بودند از: توانمندسازی و توسعه قابلیت‌های متخصصان بازی‌ساز، هدفمندی و غنی‌سازی محتوای بازی‌های ساخت داخل، تأمین مالی و تسهیل سرمایه‌گذاری و افزایش سطح رقابت‌پذیری گروه‌های بازی‌ساز.

واژه‌های کلیدی: استراتژی، برنامه‌ریزی آرمانی، بهینه‌سازی، تحلیل مضمون، صنعت بازی‌های دیجیتال



۱- مقدمه

با گذشت نیم قرن از تولید بازی‌های دیجیتال، باید این صنعت را یکی از پیشروترین صنایع فرهنگی در مقیاس جهانی دانست که جهش‌های بزرگی را از حیث درآمد و سهم بازار تجربه کرده است. نظر به اینکه صنایع فرهنگی به خلق ایده، تولید و توزیع محصولات و خدمات می‌پردازند، نقش بسزایی نیز در فرهنگ‌سازی جوامع دارند و بنابراین می‌توان صنعت بازی را اشاعه‌دهنده فرهنگ بومی دانست (دایرک^۱، ۱۳۹۹). از طرفی این صنعت، امروزه از دنیای سرگرمی فاصله گرفته است و شاهد ساخت بازی‌هایی هستیم که در آموزش، هنر، درمان و دیگر علوم به کار گرفته می‌شود؛ بنابراین اثرگذاری این صنعت خلاق در دو بعد مهم اقتصاد و فرهنگ، روزبه‌روز چشمگیرتر می‌شود و کشورهایی همچون ایران با پیشینه مذهبی - فرهنگی غنی، با تولید و توسعه بازی‌های مناسب، در اشاعه فرهنگ بومی نیز سهم بسزایی دارند.

در پایان سال ۲۰۲۱، درآمد سالیانه بازی‌های دیجیتال در بازار جهانی به بیش از ۱۸۰ میلیارد دلار رسیده است؛ در حالی که این رقم در ایران معادل ۴۳۰۰ میلیارد تومان، در سال ۱۳۹۸ گزارش شده است و به‌طور کلی سهم این صنعت در تولید ناخالص داخلی در مقایسه با متوسط جهانی بسیار اندک است (دایرک، ۱۳۹۹). به اذعان بازی‌سازان و شرکت‌های تولیدکننده بازی، با وجود اهمیتی که صنعت نوپای تولید و توسعه بازی‌های دیجیتال بومی در کشور ایران دارد، به‌شدت نیازمند حمایت‌های مادی و غیرمادی است؛ زیرا بازی‌های زیادی تاکنون در کشور ساخته شده که ناموفق بوده است و نیز ایده‌های زیادی در بازی‌سازی وجود دارد که به‌واسطه تنگناها، موانع و محدودیت‌های ساخت بازی در ایران، هرگز به تولید محتوا منجر نشده است. موانع مهم و پیچیده‌ای در تولید، توسعه و توزیع بازی‌ها در کشور ما وجود دارند که مسلماً شناسایی این موانع و حل مشکلات ریشه‌ای، صنعت بازی را در کشور رونق می‌بخشد (تنهایی‌راد و همکاران^۲، ۱۳۹۹).

کردانی‌مقدم^۳ (۱۳۹۵) نیز برای رونق‌بخشیدن به صنعت بازی‌های رایانه‌ای کشور، راهکاری پیوسته و جامع را مناسب می‌داند که در ابتدا بر شناسایی مشکلات موجود تمرکز خواهد داشت. در همین راستا در این مطالعه، در ابتدا موانع توسعه بازی‌های دیجیتال بومی شناسایی و غربال‌سازی شده و در مرحله بعد، بر انتخاب استراتژی‌هایی تمرکز شده است که در کاهش موانع و توسعه بازی‌های دیجیتال مؤثرند. در تعیین ترکیب بهینه این استراتژی‌ها نیز از مدل‌سازی ریاضی استفاده شده و برای تأمین پارامترهای مدل ریاضی، از تکنیک‌های متداول در مدیریت کیفیت، تئوری تصمیم‌گیری و نیز از تحلیل محتوا استفاده شده است. به‌طور خلاصه و بر مبنای مدل مفهومی پژوهش (شکل ۱)، انتخاب استراتژی‌های توسعه بازی‌های دیجیتال بومی، براساس تعامل سه‌جانبه آنها با موانع، اهداف توسعه بازی‌ها و نیز قابلیت (سهولت) اجرای استراتژی‌ها، به‌طور هم‌زمان، صورت خواهد گرفت و این همسویی سه‌جانبه، سبب شده است که مدل ریاضی مربوطه نیز، ارزش علمی / کاربردی و نیز جامعیت بیشتری در جایگزینی با روش‌ها و ابزارهایی داشته باشد که در مدیریت استراتژیک و به‌منظور اندازه‌گیری و انتخاب استراتژی‌ها، استفاده می‌شود.



شکل ۱- مدل مفهومی پژوهش

Fig. 1- Conceptual model of research

۲- ارکان اصلی پژوهش

۱-۲- صنعت بازی‌های دیجیتال و توسعه آن

بازی دیجیتال، بازی رایانه‌ای و بازی ویدیویی، سیستمی است که انسان و کامپیوتر را قادر می‌کند براساس مجموعه‌ای از قوانین ضمنی و صریح، در یک دامنه الکترونیکی به منظور تفریح یا آموزش در تعامل باشد. بازی دیجیتال یک رسانه الکترونیکی تعاملی بین کاربرانی است که در تلاش‌اند اهداف مشخصی را تحقق بخشند (فولرتون^۴، ۲۰۱۴: ۶۳-۶۰). بازی‌های دیجیتال به علت تعامل پذیری و اثربخشی زیادی که دارند، علاوه بر حوزه سرگرمی، در زمینه‌های دیگری نظیر آموزش، مهارت‌آموزی، تبلیغات، فرهنگ‌سازی، سلامت، درمان، توان‌بخشی، سنجش و اندازه‌گیری و دیگر شاخه‌های متنوع، کاربرد دارند؛ بنابراین طیف زیادی از بازی‌ها نیز برای اهداف جدی‌تر در حال تولید است.

بازی‌های دیجیتال از کنسول آتاری، TV-Gmae و بازی‌های ساده آنها تا بازی‌های جدید امروزی که با واقعیت مجازی و واقعیت افزوده بازی می‌شوند، نزدیک به ۴۰ سال است که در سبد سرگرمی خانواده‌های ایرانی جا گرفته و سرانه مصرف بازی در کشور تا پایان سال ۹۸، حدود ۹۳ دقیقه در روز بوده است. این عدد مشخص می‌کند بازی دیجیتال یک رسانه جدی در خانواده‌های ایرانی است (شریفی و نصراللهی^۵، ۱۴۰۰).

۲-۲- تحلیل مضمون

به‌عنوان یک قاعده کلی، انتخاب روش استقرایی یا قیاسی، چگونگی و چرایی کدگذاری داده‌های مربوط به پژوهش‌های کیفی را تعیین می‌کند. به عبارت دیگر برای پاسخ به یک سؤال مشخص در این دسته از پژوهش‌ها، می‌توان داده‌ها را کدگذاری کرد (رویکرد قیاسی) و یا پاسخ به سؤال را می‌توان از طریق کدگذاری به دست آورد (رویکرد استقرایی). تحلیل مضمون با واکاوی مفاهیم، اصطلاحات و ارتباطات بین آنها، در استنباط و آشکارسازی الگوهای نهان در مصاحبه‌ها، مشاهده‌ها و اسناد مکتوب می‌کوشد. تحلیل محتوای کیفی، رویکردی پژوهشی برای تعبیر داده‌های نوشتاری است که از فرایند نظام‌مند کدگذاری استفاده می‌کند. نتیجه نهایی تحلیل داده‌ها، شناسایی طبقات، تم‌ها و الگوهاست (عابدی و همکاران، ۱۳۹۰).

تحلیل مضمون در شش گام خلاصه‌سازی و معرفی می‌شود. گام اول با استخراج داده‌ها، پس از جمع‌آوری پرسشنامه یا انجام مصاحبه آغاز می‌شود. در گام دوم کدگذاری باز داده‌های متنی انجام می‌شود، برای این کار می‌توان جدولی ترسیم کرد که در سمت راست، داده‌های متنی و در سمت چپ، کدهای تخصیص یافته به آنها را درج کرد. در گام سوم تحلیلی فراتر از مرحله قبل انجام می‌گیرد و کدهای شناسایی شده، تجزیه و تحلیل می‌شود تا مضامین پایه استخراج شود. در گام چهارم، مضامین اشاره شده بررسی و پالایش می‌شود تا در نهایت به مجموعه‌ای از مضامین خاص، مجزا و تکرارنشده منتج شود. گام چهارم نیز به دسته‌بندی مضامین در گروه‌های مشابه و منسجم و تشکیل مضامین سازمان‌دهنده اختصاص می‌یابد. در گام پنجم، شبکه مضامین ترسیم می‌شود. گام ششم مرحله تحلیل و تدوین گزارش نهایی است و مضامین پایه حاصل به همراه مضامین سازمان‌دهنده، به عنوان مؤلفه‌های نهایی، پذیرش و استفاده می‌شوند.

۲-۳- بهینه‌سازی ریاضی و برنامه‌ریزی آرمانی

بهینه‌سازی^۶ یافتن بهترین پاسخ ممکن برای یک مسئله یا مدل مشخص است که این بهترین پاسخ، یک نقطه در صفحه مختصات و یا یک گزینه از میان چندین مورد است. برای این کار، باید همه حالت‌های ممکن را بررسی و ثابت کرد که جواب انتخاب شده، بهترین است (پیرونی و توکلان^۷، ۲۰۱۷؛ ۲۰-۱۸). برنامه‌ریزی آرمانی (GP)^۸، یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چندهدفه (MODM)^۹، روشی مبتنی بر اصول بهینه‌سازی ریاضی است که به منظور تجزیه و تحلیل تصمیم‌گیری‌های نهایی و مطلوب مدیران و مسئولان، به شکل نامعادلات خطی ظاهر می‌شود (چیدری، شرزای و کرامت‌زاده^۹، ۱۳۸۴). برخلاف برنامه‌ریزی خطی که مستقیماً تابع هدف را بهینه‌سازی می‌کند، برنامه‌ریزی آرمانی انحراف بین اهداف و راه‌حل بهینه را مینیمم می‌کند. تابع هدف مسئله اصلی به صورت محدودیت جدید، همراه با دو متغیر کمکی و مقدار بهینه مدنظر، دوباره فرمول‌بندی می‌شود. متغیرهای کمکی، متغیرهای انحراف از آرمان‌اند. روابط (۱) تا (۵)، فرم کلی یک مدل برنامه‌ریزی آرمانی را نشان می‌دهد.

$$x = (x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (1)$$

$$\text{Min } z = f(d^+, d^-) = \sum_{i=1}^n P_i (d_i^+ \cdot d_i^-) \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j + d_i^+ - d_i^- = G_i \quad \text{for } i = 1 \dots n \quad (3)$$

$$\sum_{j=1}^n C_{mj} x_j \leq r_m \quad \text{for } m = 1 \dots M \quad (4)$$

$$x, d^+, d^- \geq 0 \quad (5)$$

در روابط فوق، (P_i) وزن اولیه متغیرهای مرتبط با انحراف از هدف i ، (d_i^+) میزان حداکثر دستیابی به هدف در رابطه با هدف i ، (d_i^-) میزان حداقل دستیابی به هدف در رابطه با هدف i ، (a_{ij}) ضریب تکنیکی x_j در محدودیت m ، (G_i) مقدار سمت راست آرمان i ، (x_j) ارزش میانگین متغیر j ، (C_{mj}) ضریب مصرف X_j در محدودیت m ، (r_m) میزان دسترسی به منبع m را نمایش می‌دهد.

۲-۴ - پیشینه پژوهش

شامیناد و همکاران^{۱۱} (۲۰۲۱)، توسعه بازی‌های ویدیویی را در جنوب سوئد مطالعه کرده‌اند که چگونه و به سرعت از یک بخش خاص در منطقه، به بازارهای جهانی پیشرفت کرده است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد تبادل دانش در شبکه‌ای متشکل از متخصصان، به رشد و توسعه این صنعت منجر می‌شود. پاشکوف^{۱۱} (۲۰۲۱) در پژوهشی روندها، روش‌ها و رویکردهایی را تجزیه و تحلیل کرده است که در صنعت بازی‌های ویدیویی تأثیرگذار است و چنین نتیجه‌گیری می‌کند که این صنعت در آینده رشد بیشتری را شاهد است و دانشگاه را یکی از عوامل مهم در توسعه صنعت بازی بیان می‌کند. پیتیچ و همکاران^{۱۲} (۲۰۲۰)، پژوهشی را درباره بررسی عوامل مؤثر در توسعه پایدار صنعت بازی‌های ویدیویی در کشور صربستان انجام داده‌اند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد مشوق‌های سیستمی، توسعه خلاقیت، تقویت پتانسیل‌های تکنیک‌آوری، حمایت دولت و تخفیف‌های مالیاتی، جامعه بازی‌های دیجیتال صربستان را به صنعتی پایدار و درخور توجه تبدیل می‌کند.

توفتاله^{۱۳} (۲۰۲۰)، پژوهش‌هایی را درباره توسعه بازی و بومی‌سازی آن انجام داده است. در این پژوهش چگونگی بومی‌سازی، محلی‌سازی بازی و موضوعات محتوایی، فرهنگی، مسائل مربوط به زبان، مسائل تکنیکی و موارد دیگر بررسی شده است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد استفاده از صاحب‌نظران دانشگاهی هر منطقه، راهی را برای توسعه و بومی‌سازی بازی‌های دیجیتال باز می‌کند؛ فرآیندی که با توجه به جهانی شدن صنعت بازی به شدت مورد نیاز است. پولیتوفسکی و همکاران^{۱۴} (۲۰۲۱) در پژوهشی، مشکلات توسعه و توسعه‌دهندگان صنعت بازی‌های ویدیویی را بررسی کرده و مشکلات عمده صنعت بازی را ضعف در مدیریت بازی و چگونگی تولید آنها، بیان کرده‌اند و مهم‌ترین موانع شناسایی شده در توسعه بازی‌های دیجیتال را تیم‌کاری نامناسب، مشکلات محیطی، استراتژی بازاریابی اشتباه و نادیده گرفتن رقبا دانسته‌اند. گونگ^{۱۵} (۲۰۲۰) در پژوهشی، چگونگی توسعه، مشروعیت‌بخشی و قانونی‌شدن صنعت بازی‌های دیجیتال (یک صنعت خلاق) را، به عنوان یک صنعت بومی-محلی در شهر هامبورگ آلمان، با رویکرد چند مقیاسی بررسی کرده است.

علیم و همکاران^{۱۶} (۲۰۱۸) در پژوهشی، دیدگاه مصرف‌کنندگان بازی (بازیکنان) را برای توسعه صنعت بازی‌سازی و رونق شرکت‌های بازی‌ساز، یکی از فاکتورهای مهم موفقیت می‌دانند. نتیجه این پژوهش نشان می‌دهد عواملی چون نرم‌افزارهای مناسب بازی‌سازی (که به تعامل یا ارتباط مناسب با مصرف‌کننده بازی منجر می‌شود)، لذت بردن بازیکنان از بازی، درک ویژگی‌های بازی (سطح دشواری یا آسانی بازی، نیازهای مهارت و ...)، راحتی در استفاده و بعد اجتماعی بازی، از عواملی است که برای جذب مخاطب و توسعه صنعت بازی‌سازی درخور توجه قرار می‌گیرد. پیانه^{۱۷} (۲۰۱۸) در پژوهشی، استفاده از میراث فرهنگی (آثار باستانی مانند اهرام مصر، دیوار چین و ...) را برای بومی‌سازی بازی توصیه و بیان کرده است که این مجموعه عوامل فرهنگی، به‌علاوه رعایت قوانین و مقررات ویژه هر منطقه یا کشور، در توسعه و بومی‌سازی صنعت بازی‌های دیجیتال اهمیت فراوان دارد.

تنهایی‌راد و همکاران (۱۳۹۹)، فرآیندهای کارآفرینی را در زمینه محصولات فرهنگی بررسی و شناسایی کرده‌اند و در قالب پنج محور، الگوی ذهنی مصرف و تولید آزادانه فرهنگی در جامعه، ایجاد چشم‌انداز مشترک توسعه فدرالیسم فرهنگی در جامعه، نظام‌های فرهنگی خدمات‌رسان در جامعه، توسعه قابلیت‌های شخصی کارآفرینان محصولات فرهنگی در جامعه و یادگیری خلاقانه فرهنگ را در جامعه، به روش تحلیل مضمون طبقه‌بندی کرده‌اند.

حیدری^{۱۸} (۱۳۹۹) در پژوهشی، مشکلات سیاسی را در عرصه بازی‌های دیجیتال در کشور بررسی می‌کند و مواردی نظیر مشکلات نیروی انسانی، موانع متعدد برای بازی‌سازان، رویه‌های نادرست حاکمیت، ابهام در وظیفه بنیاد ملی بازی‌های رایانه‌ای، ضعف در قوانین و اسناد رسمی، جایابی غلط بنیاد در حاکمیت، رویکردهای غلط شرکت‌های بازی‌سازی، فقدان نگاه همه‌جانبه به بازی در کشور، ضعف در حوزه آموزش، توجه نکردن به بازی PC را در کشور، از مشکلات سیاسی توسعه صنعت بازی بیان می‌کند.

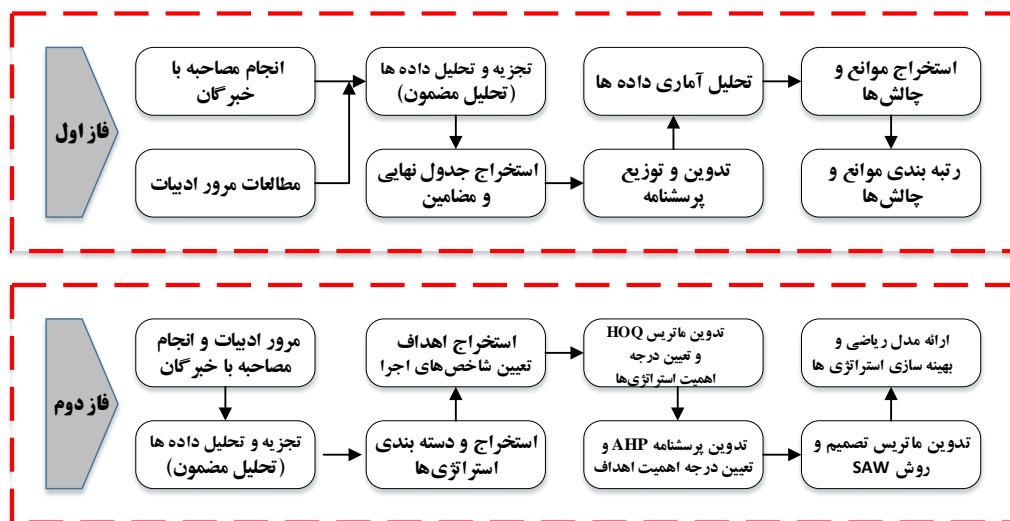
قلی‌زاده، نادری، و صلواتیان^{۱۹} (۱۳۹۷)، یکی از محدودیت‌های توسعه بازی‌های دیجیتال بومی را وجود تنگناهای مالی در ایران می‌دانند که با کاهش سرمایه‌گذاری در این صنعت، طی سال‌های اخیر به وجود آمده است. نتایج این پژوهش، شناسایی ۲۲ شیوه تأمین مالی صنعت بازی‌سازی است که در ۱۱ دسته، شامل بودجه دریافتی از دولت، بودجه دریافتی از بخش خصوصی، سرمایه‌گذاری بخش خصوصی بر بازی‌سازها، فروش بازی‌ها و خدمات، تأمین مشارکتی هزینه ساخت بازی‌ها، کمک‌های مردمی، اینترنت و رسانه‌های نوین، مالکیت معنوی، آموزش و انتقال تجربیات، تأمین مالی جمعی و تبلیغات، طبقه‌بندی شده است که از ضعف در توسعه این صنعت به دلیل نبود امکانات، نبود منابع مالی، استفاده نکردن از خرد جمعی حکایت دارد و برای رفع مشکلات مالی، جمع‌سپاری^{۲۰} را پیشنهاد کرده‌اند.

با مرور چارچوب نظری پژوهش، اهمیت انجام پژوهش‌های نظری و کاربردی در زمینه توسعه بازی‌های دیجیتال بومی روشن‌تر می‌شود. اول اینکه، کمتر مطالعه‌ای درباره تدوین استراتژی‌های توسعه برای این دسته از بازی‌ها، در تقابل با چالش‌ها و موانع آن انجام گرفته است؛ دوم اینکه کاربرد مدل‌سازی ریاضی، در راستای ارزیابی و انتخاب استراتژی‌های بهینه در این صنعت کاملاً بدیع است.

۳- روش‌شناسی پژوهش

مطالعه حاضر از نظر هدف، کاربردی است و به لحاظ روش گردآوری داده‌ها نیز آمیخته‌ای از رویکردهای کیفی و کمی پژوهش است که داده‌های اصلی آن با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای، مصاحبه‌های عمیق و ساختاریافته، پرسشنامه و نیز دیدگاه‌سنجی خبرگان، جمع‌آوری شده و پس از کدگذاری متغیرهای پژوهش، از تحلیل مضمون (تجزیه و تحلیل استدلالی و عقلانی) و تحلیل‌های توصیفی بیشتر برای استخراج و طبقه‌بندی مؤلفه‌ها استفاده شده است. همچنین از ماتریس خانه کیفیت (HOQ)، تکنیک AHP و SAW برای به دست آوردن ارزش‌های کمی مربوط به پارامترهای مدل ریاضی پژوهش استفاده شده و در نهایت برای تعیین ترکیب بهینه استراتژی‌ها، از یک مدل ریاضی برنامه‌ریزی آرمانی استفاده شده است.

جامعه آماری این پژوهش شامل متخصصان و صاحب‌نظرانی است که در مراکز تولید بازی‌های دیجیتال و شرکت‌های بازی‌سازی و نیز دیگر نهادهای علمی مرتبط فعالیت دارند. نمونه آماری و قضاوتی پژوهش نیز مشتمل بر ۱۲ نفر از خبرگانی است که در دانشگاه‌های اصفهان، تهران، شهید بهشتی، هنر اصفهان، صداوسیما، مرکز نوآوری صنایع سرگرمی دانشگاه اصفهان، بنیاد ملی بازی‌های رایانه‌ای و استودیوهای دولتی و خصوصی بازی‌سازی به‌عنوان بازی‌پژوه، سیاست‌گذار، مدرس رسانه و بازی‌ساز فعالیت و در فراهم‌سازی پارامترهای مدل ریاضی (در تمامی مراحل انجام تحقیق) همکاری داشتند. فرآیند انجام پژوهش در شکل ۲، مشاهده می‌شود.



شکل ۲- فرآیند پژوهش

Figure 2- Research process

در فاز اول پژوهش، پس از انجام مطالعات اولیه و مصاحبه با خبرگان، تجزیه و تحلیل داده‌ها و استفاده از تکنیک تحلیل مضمون، موانع و چالش‌های موجود در صنعت بازی کشور استخراج شدند. در فاز دوم پژوهش، ضمن شناسایی و دسته‌بندی استراتژی‌ها، اهداف توسعه بازی‌های بومی و نیز شاخص‌های سهولت اجرای استراتژی‌ها، برای دستیابی به پارامترهای مدل ریاضی، از پرسشنامه‌های متعددی در تکنیک‌هایی مانند ماتریس خانه کیفیت، AHP و SAW استفاده شد تا در نهایت مدل برنامه‌ریزی آرمانی فرموله و پس از حل، ترکیب بهینه‌ای از استراتژی‌ها تعیین شد.

برای سنجش پایایی ابزارهای مرتبط با تحلیل مضمون، از نظرهای رائو و پری^{۲۱} (۲۰۰۳) و راهکارهای ارائه‌شده آنها همچون اجرای مصاحبه، ثبت، نوشتن، تفسیر و تحلیل داده‌ها و همچنین یادداشت‌های کوتاه یا مفصل به همراه جزئیات استفاده و اطلاعات مدنظر کدگذاری شد که با مطالعات عمیق کتابخانه‌ای و مصاحبه با خبرگان و متخصصان جمع‌آوری شده بود. ابتدا چند بخش از مصاحبه، کدگذاری و سپس با نتایج کدگذاری قبلی مقایسه و مشاهده شد؛ ۳۵٪ کدها کاملاً شبیه هم است و تنها ۶۰٪ از کدها از لحاظ مفاهیم یکسان، اما از نظر انشایی و ادبیات به کار رفته متفاوت است. در این میان تنها ۵٪ کدها کاملاً با کدهای به دست آمده مغایرت داشت که با توجه به مقدار اندک، از آنها چشم‌پوشی شد. همچنین برای بررسی پایایی مصاحبه‌ها، از پایایی باز آزمون استفاده شده است؛ به این ترتیب که برای برخی از مصاحبه‌های انجام شده در یک فاصله زمانی کوتاه و مشخص، فرآیند کدگذاری دوباره تکرار می‌شود. اگر تعداد اعضای فضای نمونه (در اینجا تعداد کل گدها) را با $n(S)$ ، تعداد عضوهای پیشامد A (در اینجا تعداد توافقات بین دو مرحله از کدگذاری) را با $n(A)$ و تعداد عضوهای پیشامد B (در اینجا تعداد عدم توافقات بین دو مرحله از کدگذاری) را با $n(B)$ نشان دهیم، آنگاه احتمال A (پایایی باز آزمون) یعنی $P(A)$ به این صورت، رابطه ۶ خواهد بود:

$$P(A) = \frac{n(A')}{n(A') + n(B)} = \frac{2n(A)}{2n(A) + n(B)} = \frac{2n(A)}{n(S)} \quad (6)$$

و بعد از آن، کدهای مشخص شده در این دو فاصله زمانی، به ازای هریک از مصاحبه‌ها با یکدیگر مقایسه می‌شوند. در هر کدام از مصاحبه‌ها، کدهایی که در دو فاصله زمانی با هم مشابه‌اند، با عنوان «توافق» و کدهای غیرمشابه با عنوان «عدم توافق» مشخص می‌شوند. روش محاسبه پایایی بین کدگذاری‌های انجام گرفته توسط پژوهشگر در دو فاصله زمانی نیز، به صورت رابطه ۷ تعریف می‌شود:

$$(V) \quad (\text{تعداد کل کدها}) / (\text{تعداد توافقات} \times 2) = \text{تعداد توافقات}$$

$n(A')$ نشان‌دهنده تعداد کدهای مرتبط با توافقات است؛ با توجه به اینکه توافقات با استناد به دو کد و عدم توافقات با استناد به یک کد مشخص می‌شوند، برای در نظر گرفتن این اثر باید تعداد توافقات را در عدد ۲ ضرب کرد که در رابطه ۸ نشان داده شده است:

$$(A) \quad n(A') = 2n(A)$$

پس از حصول نتایج پرسشنامه‌ها، تحلیل‌های کیفی در اختیار شرکت‌کنندگان در مصاحبه قرار گرفت و آنها نیز یافته‌ها را تأیید کردند. همچنین پژوهشگر با مطالعه ژرف در پژوهش‌های پیشین، داده‌های گردآوری شده را تحلیل و تفسیر و نتایج را به مصاحبه‌شوندگان ارائه کرد و از آنها برای قضاوت درباره صحت و اعتبار روش، مساعدت گرفت. در نهایت، برای سنجش روایی پرسشنامه مقایسه زوجی AHP، نرخ سازگاری ماتریس‌های فردی محاسبه شد (نرخ سازگاری تمامی ماتریس‌های فردی اعضای گروه خبره، پس از تصحیح موارد ناسازگار ماتریس، کمتر از ۰/۱ محاسبه و تأیید شد).

۴- مطالعه کاربردی

۴-۱- شناسایی موانع چالش‌های (توسعه بازی‌های دیجیتال بومی

در مطالعه حاضر و مطابق متدولوژی اشاره شده، پس از جمع‌آوری داده‌ها و انجام مصاحبه‌های موردنیاز (۹ مصاحبه)، کدهای مرتبط با متن مصاحبه‌ها اختصاص داده شد و مضامین مربوط به هر مصاحبه با حروف انگلیسی و شماره مضمون (از R1 تا R9) تعیین شد. با بررسی اطلاعات حاصل، در مرحله اول ۷۳ مفهوم اولیه و یا مضمون پایه شناسایی شد. جدول ۱ خلاصه کدهای استخراج شده از هر مصاحبه را نشان می‌دهد.

جدول ۱- کدهای استخراج شده از هر مصاحبه، منبع: یافته‌های پژوهش

Table 1- interviews extracted Codes

ردیف	کد	تعداد کد استخراج شده	ردیف	کد	تعداد کد استخراج شده
۱	R ₁	۱۲	۶	R ₆	۶
۲	R ₂	۱۰	۷	R ₇	۸
۳	R ₃	۸	۸	R ₈	۸
۴	R ₄	۷	۹	R ₉	۷
۵	R ₅	۷	جمع مؤلفه‌های استخراج شده: ۷۳		

به دلیل کثرت جداول تحلیلی مربوط به هر مصاحبه، در بخش زیر تنها تحلیل مضامین مربوط به مصاحبه اول تصویر شده است و سپس جمع‌بندی تمامی مصاحبه‌ها ارائه خواهد شد. نکات کلیدی و کدگذاری توصیفی انجام شده برای مصاحبه اول نیز در جدول ۲ آورده شده است که شامل ۱۲ کد ابتدایی است.

جدول ۲- نکات کلیدی و کدگذاری باز توصیفی در مصاحبه اول (R₁)، منبع: یافته‌های پژوهش

Table 2- Key points and open descriptive coding of first interview (R₁)

شناسه	متن عبارت مصاحبه	کدهای باز
R ₁₁	یکی از دلایل رشد و توسعه بازی‌های دیجیتال، حمایت دولت در آموزش بازی‌سازان در حوزه‌های مختلف توانمندسازی است.	توانمندسازی
R ₁₂	بازی‌ها خارجی اثر بسزایی در فرهنگ ایرانی دارد.	فرهنگ‌سازی
R ₁₃	حضور بازی‌سازان در رویدادهای ملی و بین‌المللی، از عوامل توسعه صنعت بازی است.	ارتباطات و همکاری‌ها
R ₁₄	هرچه دانش بازی‌سازان این صنعت بیشتر باشد، رشد و توسعه این صنعت در سطح کلان بیشتر است.	تأمین مالی و سرمایه‌گذاری
R ₁₅	تعداد فروشگاه‌های اینترنتی و توزیع بازی در ایران به حد کافی موجود نیست.	توزیع
R ₁₆	ما باید بازارهای هدف خارجی را شناسایی کنیم تا بازی‌ها مطابق با نیازهای آنها تولید شود.	صادرات
R ₁₇	رسانه‌های عمومی ظرفیت تبلیغ خوبی برای صنعت بازی دارند.	تبلیغات
R ₁₈	اگر استودیوهای داخلی ما تجهیز شود، بازی‌سازان برای ساخت بازی باکیفیت رغبت بیشتری دارند.	سخت‌افزاری
R ₁₉	در ایران تعداد موتورهای بازی‌ساز بومی کافی نیست.	نرم‌افزاری
R ₁₁₀	دولت می‌تواند با سفارش تولید بازی به رشد این صنعت کمک کند.	تولید
R ₁₁₁	چرا در ایران از سرمایه‌های خارجی در بازی‌سازی استفاده نمی‌شود یا کم استفاده می‌شود؟	تأمین مالی و سرمایه‌گذاری
R ₁₁₂	تعداد متخصصان در صنعت بازی‌سازی بر توسعه این صنعت نقش دارد.	منابع انسانی

در مرحله بعد، نکات کلیدی استخراج شده در ذیل عناوین مشترک، مفهوم‌سازی می‌شوند. توجه به این نکته خالی از فایده نیست که در بین نکات کلیدی حاصل از مصاحبه‌ها، بسیاری از نکات، هم‌زمان ذیل چند مفهوم گوناگون طبقه‌بندی شده‌اند. در جدول ۳ نیز مضامین پایه‌ای مبتنی بر متن مصاحبه‌ها، نکات کلیدی و کدهای باز مرتبط با مصاحبه اول، خلاصه شده است.

جدول ۳- مضامین پایه مطالعه موردی نمونه R₁، منبع: یافته‌های پژوهش

Table 3- Basic themes of sample case study R₁

ردیف	عنوان مضامین پایه	کدهای باز	فراوانی	ردیف	عنوان مضامین پایه	کدهای باز	فراوانی
۱	توانمندسازی	R ₁₁	۱	۷	تبلیغات	R ₁₇	۱
۲	فرهنگ‌سازی	R ₁₂	۱	۸	سخت‌افزار	R ₁₈	۱
۳	ارتباطات و همکاری‌ها	R ₁₃	۱	۹	نرم‌افزار	R ₁₉	۱
۴	تأمین مالی و سرمایه‌گذاری	R ₁₄ -R ₁₁₁	۲	۱۰	تولید	R ₁₁₀	۱
۵	توزیع	R ₁₅	۱	۱۱	منابع انسانی	R ₁₁₂	۱

بر اساس نتایج حاصل از جدول ۳، خلاصه یافته‌های استخراج شده از مصاحبه R₁ را می‌توان در قالب جدول ۴ نشان داد.

جدول ۴- خلاصه یافته‌های استخراج شده، منبع: یافته‌های پژوهش

Table 4. Summary of extracted findings

کد مصاحبه	تعداد کدهای اولیه استخراج شده	مضامین پایه	مضامین جدید
R ₁	۱۲	۱۱	۱۱

به همین ترتیب، مصاحبه دوم (R₂) تا مصاحبه نهم (R₉) انجام و در هر مرحله نیز در مقایسه با یافته‌های مصاحبه قبل، مضمون‌های جدید استخراج شد. نظر به اینکه در مقایسه کدگذاری استخراج شده از مصاحبه نهم (آخر) و هشتم و مقایسه آن با یافته‌های قبل، هیچ مضمون جدیدی یافت نشد (در مصاحبه آخر، استخراج مضامین جدید به صفر میل کرد)، پس اجماع نظری حاصل شد و مصاحبه دیگری انجام نگرفت؛ در این مرحله، در مجموع ۱۴ کد استخراج شد. در مرحله بعد، مضامین پایه حاصل از مرحله قبل با رویکرد استقرایی و در سلسله‌ای از روابط مبتنی بر دانش محقق و چارچوب نظری، به هم ارتباط داده شد و با استفاده از آنها، ۷ مضمون سازمان‌دهنده برپا شد. در مرحله سوم از تحلیل داده‌ها نیز با بررسی روابط درونی مضامین سازمان‌دهنده، دسته‌بندی مضامین فراگیر صورت گرفت؛ بنابراین موانع توسعه بازی‌های دیجیتال بومی شامل ۳ مضمون فراگیر، ۷ مضمون سازمان‌دهنده و ۱۴ مضمون پایه بود و ۶۱ مانع را در خود جای داد. مضامین به دست آمده، مضامین پایه (کدها و نکات کلیدی متن)، مضامین سازمان‌دهنده (مضامین حاصل از ترکیب و تلخیص مضامین پایه) و مضامین فراگیر (مضامین عالی در بر گیرنده اصول حاکم بر متن به مثابه کل) به صورت نقشه‌های شبکه تارنما، رسم و مضامین برجسته هریک از این سه سطح همراه با روابط میان آنها ترسیم و شبکه مضامین تشکیل شد که در شکل ۳ مشاهده می‌شود.



شکل ۳- شبکه مضامین چالش‌های توسعه بازی‌های دیجیتال

Fig. 3- Themes network of digital games challenges

۲-۴- شناسایی استراتژی‌های رفع موانع در توسعه بازی‌های دیجیتال بومی

پس از شناسایی موانع و با تکرار رویه قبلی، یعنی انجام مطالعات کتابخانه‌ای و بررسی اسناد راهنما (مطالعه مصوبات نهادهای ذی‌ربط، نظیر اساسنامه بنیاد ملی بازی‌های رایانه‌ای) و نیز انجام مصاحبه و دیدگاه‌سنجی از خبرگان و متخصصان درباره راهکارهای برطرف‌سازی موانع شناسایی شده، در مرحله اول، ۸۰ عنوان راهکار عملی برای رفع موانع، شناسایی و استخراج شد؛ پس از بررسی‌های بیشتر و پالایش و غربال‌گری توسط خبرگان، در نهایت ۱۰ گروه استراتژی (راهبرد) براساس دسته‌بندی ۳۶ مؤلفه (راهکار عملی غربال شده) حاصل شد که در جدول ۵ نمایش یافته است.

جدول ۵- استراتژی‌های ده‌گانه صنعت بازی‌های دیجیتال بومی، منبع: یافته‌های پژوهش

Table 5. Decuple of strategies for the indigenous digital gaming industry

ردیف	عنوان استراتژی‌ها (متغیرهای تصمیم)	نماد در مدل ریاضی
۱	شبکه‌سازی و جلب مشارکت عناصر موجود در بازی دیجیتال	X ₁
۲	توانمندسازی و توسعه قابلیت‌های متخصصان بازی‌ساز	X ₂
۳	تقویت مسئولیت‌های نظارتی و توسعه‌ای نهادهای دولتی و نظارتی	X ₃
۴	هدفمندی و غنی‌سازی محتوای بازی‌های ساخت داخل	X ₄
۵	تأمین مالی و تسهیل سرمایه‌گذاری	X ₅
۶	تقویت بازی‌های بومی به وسیله توسعه تعاملات خارجی	X ₆
۷	اجرای تکالیف قانونی و رفع مشکلات حقوقی	X ₇
۸	توسعه کانال‌های بازاریابی، توزیع و فروش	X ₈
۹	افزایش سطح رقابت‌پذیری تیم‌های بازی‌ساز	X ₉
۱۰	فرهنگ‌سازی از طریق تبلیغات و آموزش عمومی	X ₁₀

۳-۴- شناسایی اهداف توسعه بازی‌های دیجیتال بومی

سومین مرحله از فرایند پژوهش، شناسایی و تعیین اهداف توسعه بازی‌های دیجیتال بومی بود که براساس مطالعه استاد راهنما و اجماع خبرگان پژوهش، به شناسایی ۵ هدف اصلی منجر شد. شکل ۴ این اهداف را نمایش می‌دهد.



شکل ۴- اهداف توسعه بازی‌های دیجیتال بومی

Fig. 4- Objectives of developing indigenous digital games

۴-۴- درجه اهمیت استراتژی‌ها در مقابل موانع، (کاربرد ماتریس خانه کیفیت)

با استفاده از ماتریس خانه کیفیت و تدوین پرسشنامه (دوم)، وزن ده گروه استراتژی‌ها در مقابل موانع توسعه بازی‌های دیجیتال بومی محاسبه شد و به‌عنوان پارامتر ai، در مدل ریاضی استفاده شد. جدول ۶ این اوزان را نشان داده است.

جدول ۶- وزن گروه‌های استراتژی در مقابل موانع و چالش‌ها، منبع: یافته‌های پژوهش

Table 6. Weight of strategy groups versus obstacles and challenges

گروه استراتژی	وزن	گروه استراتژی	وزن
X ₁	۰/۰۲۰	X ₆	۰/۰۲۰
X ₂	۰/۰۲۹	X ₇	۰/۰۲۶
X ₃	۰/۰۴۰	X ₈	۰/۰۲۵
X ₄	۰/۰۲۵	X ₉	۰/۰۱۷
X ₅	۰/۰۲۶	X ₁₀	۰/۰۱۳

درجه اهمیت اهداف توسعه بازی (استفاده از AHP)؛ با استفاده از تکنیک AHP، پرسشنامه چهارم (مقایسه زوجی) تدوین و توسط تک تک اعضای خبره تکمیل شد. با انجام محاسبات بعد از تأیید نرخ سازگاری، وزن هریک از اهداف نیز محاسبه شد (جدول ۷) و از آن به عنوان مبنایی برای نشان دادن حداقل میزان تحقق هریک از اهداف، با به کارگیری استراتژی‌ها (پارامتر α در سمت راست محدودیت‌های مدل ریاضی) استفاده شد.

جدول ۷- حداقل میزان مطلوب تحقق هریک از اهداف توسعه بازی‌ها، منبع: یافته‌های پژوهش

Table 7- The minimum desired rate of achievement of each of the game development goals

درجه اهمیت	اهداف
۰/۰۵۸	مقابله با تهاجم فرهنگی و زنده نگه داشتن فرهنگ منطقه‌ای
۰/۱۴۳	توجه به صنایع خلاق نوین، افزایش توانمندی تکنیک‌آوری و کسب خودکفایی صنعتی
۰/۳۱۴	گسترش بازار و صادرات محصولات بازی‌های رایانه‌ای، افزایش درآمد ملی
۰/۲۸۷	تولید بازی‌های باکیفیت و جذاب، مطابق با استانداردهای جهانی
۰/۱۹۱	اشتغال‌زایی، کارآفرینی و ایجاد فرصت‌های جدید شغلی

۴-۵- اهمیت استراتژی‌ها در مقابل اهداف توسعه بازی‌ها

با تکمیل پرسشنامه دوم (ماتریس خانه کیفیت) و تلفیق ماتریس‌های فردی و انجام محاسبات لازم، میزان تأثیر (اهمیت) هر گروه از استراتژی‌ها در تحقق کل اهداف حاصل شد و به عنوان پارامتر β_i در تابع هدف دوم، از مدل ریاضی استفاده شد. جدول ۸ وزن‌های حاصل را نمایش می‌دهد.

جدول ۸- درجه اهمیت استراتژی‌ها در مقابل اهداف، منبع: یافته‌های پژوهش

Table 8- The weights of strategies versus goals

X_{10}	X_9	X_8	X_7	X_6	X_5	X_4	X_3	X_2	X_1	وزن
۰/۰۱۳	۰/۱۰۲	۰/۱۰۲	۰/۱۱۷	۰/۰۵۲	۰/۱۰۷	۰/۱۲۷	۰/۰۵۸	۰/۱۶۸	۰/۰۹۴	

درجه اهمیت (تأثیر) هر گروه از استراتژی‌ها در مقابل هریک از اهداف توسعه بازی‌ها نیز، در ماتریس ادغامی گروه خبره (پرسشنامه دوم) حاصل و به عنوان پارامتر m_{ij} در محدودیت‌های مدل ریاضی استفاده شد. جدول ۹، این اوزان را نشان می‌دهد.

جدول ۹- وزن استراتژی‌ها در تحقق هریک از اهداف توسعه بازی‌های دیجیتال، منبع: یافته‌های پژوهش

Table 9- The weight of strategies in achieving each of the goals of digital game development

اهداف استراتژی	زنده نگه داشتن فرهنگ منطقه‌ای و مقابله با تهاجم فرهنگی	توجه به صنایع خلاق نوین، افزایش توانمندی تکنیک‌آوری و کسب خودکفایی صنعتی	گسترش بازار و صادرات محصولات بازی‌های رایانه‌ای، افزایش درآمد ملی	تولید بازی‌های باکیفیت و جذاب جهانی	اشتغال‌زایی، کارآفرینی و ایجاد فرصت‌های جدید شغلی
X_1	۰/۰۲۲	۰/۱۱۷	۰/۰۶۷	۰/۱۲۰	۰/۱۰۹
X_2	۰/۰۸۳	۰/۱۶۶	۰/۱۵۰	۰/۱۹۷	۰/۱۷۸
X_3	۰/۰۹۴	۰/۰۷۸	۰/۰۵۴	۰/۰۳۸	۰/۰۶۴
X_4	۰/۰۵۰	۰/۱۰۷	۰/۱۱۷	۰/۱۶۴	۰/۱۲۹
X_5	۰/۲۳۳	۰/۰۹۸	۰/۱۳۳	۰/۰۷۷	۰/۱۱۹
X_6	۰/۱۵۶	۰/۰۴۴	۰/۰۵۴	۰/۰۴۹	۰/۰۲۵

اهداف استراتژی	زنده نگه داشتن فرهنگ منطقه‌ای و مقابله با تهاجم فرهنگی	توجه به صنایع خلاق نوین، افزایش توانمندی تکنیک‌آوری و کسب خودکفایی صنعتی	گسترش بازار و صادرات محصولات بازی‌های رایانه‌ای، افزایش درآمد ملی	تولید بازی‌های باکیفیت و جذاب مطابق با استانداردهای جهانی	اشتغال‌زایی، کارآفرینی و ایجاد فرصت‌های جدید شغلی
X ₇	۰/۱۲۲	۰/۰۹۸	۰/۱۲۵	۰/۱۳۱	۰/۰۸۹
X ₈	۰/۰۹۴	۰/۰۹۸	۰/۱۵۰	۰/۰۷۷	۰/۰۹۹
X ₉	۰/۰۴۴	۰/۱۱۷	۰/۰۹۲	۰/۱۳۱	۰/۰۷۹
X ₁₀	۰/۱	۰/۰۷۸	۰/۰۵۸	۰/۰۱۶	۰/۱۰۹

۶-۴- درجه اهمیت استراتژی‌ها در مقابل شاخص‌های قابلیت اجرا

با تکمیل پرسشنامه پنجم (ماتریس تصمیم) توسط خبرگان و تلفیق ماتریس‌های تصمیم فردی، در ابتدا وزن شاخص‌ها به روش آنتروپی شانون محاسبه شد و سپس درجه اهمیت هر یک از گزینه‌ها (استراتژی‌ها) با اجرای روش SAW به دست آمد. از این اوزان به‌عنوان پارامتر c_i در تابع هدف سوم از مدل ریاضی استفاده شد. جدول ۱۰، اهمیت (تأثیر) استراتژی‌ها را در مقابل شاخص‌های سهولت اجرای آنها نمایش می‌دهد.

جدول ۱۰- اهمیت (تأثیر) استراتژی‌ها در مقابل شاخص‌های قابلیت (سهولت) اجرا، منبع: یافته‌های پژوهش

Table 10-Importance (impact) of strategies versus performance (ease) indicators

استراتژی	تأمین بودجه	افزایش نیروی انسانی	مصوبات قانونی	همکاری‌های بین دستگاهی	بهبود اقتصادی	تعاملات بین‌المللی	Wi
شبکه‌سازی و جلب مشارکت عناصر موجود در بازی دیجیتال	۰/۶۱۹	۰/۶۱۹	۰/۵۳۸	۰/۴۶۶	۰/۶۰۰	۰/۲۶۳	۰/۰۸۳
توانمندسازی و توسعه قابلیت‌های متخصصان بازی‌ساز	۰/۶۱۹	۰/۸۶۶	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۰/۳۸۵	۰/۱۴۲
تقویت مسئولیت‌های نظارتی و توسعه‌ای نهادهای دولتی و نظارتی	۰/۶۱۹	۰/۶۱۹	۰/۲۵۹	۰/۲۵۹	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۰/۱۲۰
هدمندی و غنی‌سازی محتوای بازی‌های ساخت داخلی	۰/۴۸۱	۰/۶۱۹	۰/۷۷۷	۰/۷۷۷	۰/۴۲۹	۰/۳۸۵	۰/۱۰۳
تأمین مالی و تسهیل سرمایه‌گذاری	۰/۴۸۱	۱/۰۰۰	۰/۳۳۳	۰/۳۳۳	۰/۴۲۹	۰/۷۱۵	۰/۱۰۱
تقویت بازی‌های بومی به‌وسیله توسعه تعاملات خارجی	۰/۴۸۱	۰/۸۶۶	۰/۲۵۹	۰/۲۵۹	۰/۴۲۹	۰/۲۳۸	۰/۰۶۶
اجرای تکالیف قانونی و رفع مشکلات حقوقی	۰/۸۶۶	۰/۸۶۶	۰/۲۵۹	۰/۲۵۹	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۰/۱۲۷
توسعه کانال‌های بازاریابی، توزیع و فروش	۰/۴۸۱	۰/۴۸۱	۰/۴۶۶	۰/۴۶۶	۰/۳۳۳	۰/۱۸۵	۰/۰۶۵
افزایش سطح رقابت‌پذیری گروه‌های بازی‌ساز	۱/۰۰۰	۰/۶۱۹	۰/۳۸۸	۰/۵۸۳	۰/۳۳۳	۰/۱۸۵	۰/۰۷۰
فرهنگ‌سازی از طریق تبلیغات و آموزش عمومی	۰/۴۸۱	۰/۸۶۶	۱/۰۰۰	۰/۳۳۳	۰/۴۲۹	۰/۷۱۵	۰/۱۲۳

نظر به اینکه در دنیای واقعی، برای اجرای استراتژی‌ها به منابع بودجه‌ای درخور توجهی نیاز است، بنابراین توجه به محدودیت بودجه‌ای در مدل ریاضی، اجتناب‌ناپذیر است؛ جدول ۱۱، برآورد بودجه موردنیاز را برای اجرای هریک از گروه‌های استراتژی، براساس دیدگاه خبرگان شاغل در بنیاد ملی توسعه بازی‌های دیجیتال نشان داده است.

جدول ۱۱- بودجه موردنیاز برای اجرای هر استراتژی (پارامتر g_i)، منبع: یافته‌های پژوهش

Table 11- required Budget to implement each strategy (gi parameter)

X_{10}	X_9	X_8	X_7	X_6	X_5	X_4	X_3	X_2	X_1	
۲۰	۱۰	۴۰	۶	۲۰	۶۰	۴	۱۰	۲۰	۱۰	هزینه اجرای هر استراتژی (به میلیارد ریال)

۷-۴- فرموله‌سازی مدل (قالب برنامه‌ریزی خطی)

همان‌طور که در بخش بالا اشاره شد، مدل ریاضی پیشنهادی سه تابع هدف و تعدادی محدودیت کارکردی دارد که دارای فرم کلی زیر است:

$$\text{Max } z_1 = \sum_{i=1}^n a_i x_i \quad \text{یا} \quad \text{Max } z_2 = \sum_{i=1}^n b_i x_i \quad \text{یا} \quad \text{Min } z_3 = \sum_{i=1}^n c_i x_i \quad (9)$$

$$\sum_{j=1}^{10} m_{ij} x_j \geq r_i \quad \text{for } i = 1 \dots 5 \quad (10)$$

$$\sum_{j=1}^{10} g_j x_j - \sum_{k=1}^n \sum_{j>1}^n S_{kj} x_k x_j \leq h \quad (11)$$

$$x_1, \dots, x_{10} = 0 \quad \text{یا} \quad 1 \quad (12)$$

متغیرها و پارامترهای استفاده‌شده در مدل به شرح زیر است:

X_1 تا X_{10} : متغیرهای تصمیم مدل و معرف استراتژی‌های ۱۰ گانه، a_{ij}, b_{ij}, c_{ij} : ضرایب متغیرهای تصمیم در توابع هدف سه‌گانه، m_{ij} : ضرایب متغیرهای تصمیم در محدودیت‌های مربوط به تأمین اهداف توسعه، r_i : مقدار مطلوب تحقق اهداف توسعه (سمت راست محدودیت‌های تأمین اهداف توسعه)، g_i : سهم هر استراتژی از بودجه موجود، S_{kj} : میزان صرفه‌جویی مالی یا پس‌اندازی است که در صورت اجرای هم‌زمان استراتژی‌های k و j عاید می‌شود و h : معرف کل بودجه در اختیار است. روابط ۱۳ تا ۲۲ نیز مدل برنامه‌ریزی خطی فرموله‌شده را به همراه پارامترهای کمی حاصل از مراحل قبل نشان می‌دهد.

$$\text{Max } Z_1 = 0/20x_1 + 0/029x_2 + \dots + 0/013x_{10} \quad (13)$$

$$\text{Max } Z_2 = 0/168x_1 + 0/029x_2 + \dots + 0/013x_{20} \quad (14)$$

$$\text{Min } Z_3 = 0/083x_1 + 0/142x_2 + \dots + 0/123x_{10} \quad (15)$$

$$0/022x_1 + 0/083x_2 + \dots + 0/1x_{10} \geq 0/058 \quad (16)$$

$$0/117x_1 + 0/166x_2 + \dots + 0/078x_{10} \geq 0/143 \quad (17)$$

$$0/067x_1 + 0/150x_2 + \dots + 0/058x_{10} \geq 0/314 \quad (18)$$

$$0/12x_1 + 0/197x_2 + \dots + 0/016x_{10} \geq 0/287 \quad (19)$$

$$0/109x_1 + 0/178x_2 + \dots + 0/109x_{10} \geq 0.191 \quad (20)$$

$$(10x_1 + 20x_2 + \dots + 20x_{10}) - (7(x_9x_4)) \leq 100 \quad (21)$$

$$x_1 \dots x_{10} = 0 \text{ یا } 1 \quad (22)$$

۵- بحث

برای نگارش نهایی و حل مدل برنامه‌ریزی آرمانی مسئله، به مقادیر آرمانی برای اهداف سه‌گانه در مدل برنامه‌ریزی خطی بخش قبل نیاز است، برای این منظور در سه مرحله مستقل، که در هر مرحله، از یکی از توابع هدف سه‌گانه توأم با محدودیت‌های مدل خطی، برای به دست آوردن میزان مطلوب آرمان‌های سه‌گانه در مدل برنامه‌ریزی آرمانی استفاده شد. Z_1 و Z_2 و Z_3 در جدول ۱۲، ارزش‌های آرمانی اشاره‌شده را برای کاربرد در مدل برنامه‌ریزی آرمانی نشان می‌دهند.

جدول ۱۲- مقادیر بهینه اهداف جداگانه (مقدار آرمان‌های مدل)، منبع: یافته‌های پژوهش

Table 12- Optimal values of separate objectives (values of goals)

Z_1	Z_2	Z_3
۰/۰۹۸	۰/۵۱۲	۰/۳۲۶

۵-۱- نگارش مدل برنامه‌ریزی آرمانی و جواب بهینه (در حالت همگن)

در این مرحله برای استخراج ترکیبی از استراتژی‌ها، که به ازای اهداف مرتبط با رفع موانع، پوشش اهداف و قابلیت اجرا، سطح رضایت‌بخشی را انعکاس دهند، از مدل برنامه‌ریزی آرمانی در حالت همگن (کاردینال) استفاده شد. تغییرات موردنیاز در مدل خطی، شامل تابع هدف، محدودیت‌های آرمانی و متغیرهای انحرافی است که به شرح روابط ۲۳ تا ۲۷ است و لازم است برای دستیابی به جواب بهینه، محدودیت‌های کارکردی مدل خطی به آن اضافه شود.

$$\text{Min } z = d_1^- + d_2^- - d_3^+ \quad (23)$$

$$0/20x_1 + 0/029x_2 + \dots + 0/013x_{10} + (d_1^- - d_1^+) = 0/098 \quad (24)$$

$$0/094x_1 + 0/168x_2 + \dots + 0/013x_{20} + (d_2^- - d_2^+) = 0/512 \quad (25)$$

$$0/083x_1 + 0/142x_2 + \dots + 0/123x_{10} + (d_3^- - d_3^+) = 0/326 \quad (26)$$

$$d_1^+ \cdot d_1^- \cdot d_2^+ \cdot d_2^- \cdot d_3^+ \cdot d_3^- \geq 0 \quad (27)$$

جواب بهینه مدل ریاضی اشاره شده، پس از پیاده سازی و حل در نرم افزار Lingo به شرح جداول ۱۳ و ۱۴ است.

جدول ۱۳- مقادیر بهینه حاصل از حل مدل آرمانی در حالت همگن، منبع: یافته های پژوهش

Table 13- Optimal values obtained by solving the Goal programming model in a homogeneous state

X ₁₀	X ₉	X ₈	X ₇	X ₆	X ₅	X ₄	X ₃	X ₂	X ₁
۰	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۰
d_3^+			d_2^-			d_1^-			
۰/۰۵۳۲			۰/۰۱۳۴			۰/۰۰۱۲			

جدول ۱۴- ترکیب بهینه استراتژی ها در حالت همگن، منبع: یافته های پژوهش

Table 14- Optimal combination of strategies in a cardinal mode

نماد استراتژی	عنوان استراتژی
X ₂	توانمندسازی و توسعه قابلیت های متخصصان بازی ساز
X ₄	تأمین مالی و تسهیل سرمایه گذاری
X ₈	هدفمندی و غنی سازی محتوای بازی های ساخت داخل
X ₉	افزایش سطح رقابت پذیری گروه های بازی ساز

۲-۵- نگارش مدل برنامه ریزی آرمانی و جواب بهینه (در حالت اولیوی)

در این مدل، مطابق نظر گروه خبره، دو اولویت در مدل برنامه ریزی آرمانی در نظر گرفته شد. در اولویت اول، بر تحقق هدف سوم، که درصد استخراج ترکیبی از استراتژی ها با سهولت اجرای بیشتر است، تمرکز شد؛ بنابراین تابع هدف مدل برنامه ریزی آرمانی در این اولویت، به صورت رابطه ۲۸ نوشته شد.

$$\text{Min } z = d_3^+ \quad (28)$$

با حل مدل ریاضی حاصل، مقدار بهینه متغیر انحرافی مربوط به اولویت اول، برابر $d_3^+ = ۰/۰۳۳۷$ محاسبه و این مقدار به عنوان محدودیت جدیدی به مدل برنامه ریزی آرمانی شماره (۲) اضافه شد که به اولویت دوم خبرگان (بهینه سازی هم زمان متغیرهای انحرافی آرمان های اول و دوم) اختصاص داشت. تابع هدف مدل دوم به شرح رابطه ۲۹ است.

$$\text{Min } z = d_1^- + d_2^- \quad (29)$$

جواب بهینه حاصل از حل مدل برنامه ریزی آرمانی اخیر نیز در جداول ۱۵ و ۱۶ نشان داده شده است.

جدول ۱۵- جواب بهینه حاصل از حل مدل اولیوی برنامه ریزی آرمانی، منبع: یافته های پژوهش

Table 15- The optimal solution obtained from solving the Goal Programming ordinal model

X ₁₀	X ₉	X ₈	X ₇	X ₆	X ₅	X ₄	X ₃	X ₂	X ₁
۰	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱
d_3^+			d_2^-			d_1^-			
۰/۰۳۳۷			۰/۰۸۶۹			۰/۰۰۹۸			
$Z = ۰/۰۹۶۷$									

جدول ۱۶- ترکیب بهینه استراتژی‌ها در حالت اولیوی، منبع: یافته‌های پژوهش

Table 16- Optimal combination of strategies in ordinal model

نماد استراتژی	عنوان استراتژی
X ₁	شبکه‌سازی و جلب مشارکت عناصر موجود در بازی دیجیتال
X ₄	تأمین مالی و تسهیل سرمایه‌گذاری
X ₈	هدفمندی و غنی‌سازی محتوای بازی‌های ساخت داخل
X ₉	افزایش سطح رقابت‌پذیری گروه‌های بازی‌ساز

با مقایسه جداول ۱۵ و ۱۶، مشاهده می‌شود که استراتژی‌های شماره ۴، ۸ و ۹ سه استراتژی پایدار در حل مدل برنامه‌ریزی آرمانی به دو روش همگن و اولیوی‌اند؛ به عبارت دیگر هنگامی که یکسان‌بودن ترجیحات تصمیم‌گیرنده در تحقق آرمان‌های مدل به حالت اولیوی و با ارجحیت سهولت اجرای استراتژی‌ها در عمل سپرده می‌شود، استراتژی انتخابی دوم، یعنی توانمندسازی و توسعه قابلیت‌های متخصصان بازی‌ساز نیز جای خود را به استراتژی بهینه دیگری، با عنوان شبکه‌سازی و جلب مشارکت عناصر موجود در بازی دیجیتال می‌سپارد.

۶- نتیجه‌گیری

بازی‌های دیجیتال به موازات رشد و توسعه شگرف خود، جنبه‌های مختلفی را از زندگی روزمره بشر تحت شعاع قرار می‌دهد و علاوه بر سرگرمی، فرهنگ و آموزش، رده‌های سنی مختلف را هدایت می‌کند و در کاربردهای اخیر، از بازی‌های جدی و واقعیت مجازی در زمینه‌های درمان و پزشکی استفاده می‌شود. آمار و ارقام متعددی که از گسترش و تسخیر بازار بازی‌ها خارجی حکایت دارند، نیاز به تولیدات داخلی و رشد این صنعت را به خوبی نمایان می‌کند. این مطالعه، با هدف دستیابی به ترکیبی از استراتژی‌ها، که توسعه صنعت بازی‌های دیجیتال بومی را قوت می‌بخشند، انجام گرفته است.

با آماده‌سازی و اجرای مدل ریاضی پژوهش، ترکیبی از استراتژی‌ها استخراج شد که نقشه راهی را برای رفع چالش‌های صنعت بازی و رسیدن به اهداف مدنظر در توسعه فرهنگ بومی نمایان می‌کند. توانمندسازی و توسعه قابلیت‌های متخصصان بازی‌ساز در حوزه‌های تولید بازی، مدیریت منابع انسانی و هزینه‌های پروژه‌های بازی‌سازی و کسب تجربه در مسائل تأمین مالی و جذب سرمایه برای رشد این صنعت، از جمله راهبردهایی بودند که با محدودیت‌های بودجه‌ای این صنعت، الزامات و احتیاجات کیفی اهداف آن و نیز موانع مقابل، سازگاری داشتند. در همین راستا، نظارت و حمایت نهادهای دولتی و غیردولتی سیاست‌گذار در اجرای راهبردها، رفع مشکلات حقوقی و نظارت و اجرای دقیق قانون کپی‌رایت، به‌ویژه در تولید بازی‌های دیجیتال در پلتفرم PC را می‌توان در دومین سطح از استراتژی‌های بسیار مهم در این صنعت قرار داد که افزایش سهم بازار و نیز دلگرمی بازی‌سازان و تمام متصدیان اکوسیستم بازی را به دنبال خواهد داشت. همچنین توسعه کانال‌های بازاریابی، توزیع و فروش بازی‌های دیجیتال بومی و نیز افزایش تعداد مراکز بازی‌سازی، شرکت‌های خصوصی و استودیوهای مجهز بازی‌سازی، به‌عنوان مهم‌ترین راهکارهای اجرایی و پیشنهادی کاربردی منتج از پژوهش حاضر قلمداد می‌شود. از حیث نظری نیز، رویکرد پیشنهادی می‌تواند جایگزین مناسبی برای روش‌هایی باشد که در مدیریت استراتژیک برای ارزیابی و انتخاب استراتژی‌ها استفاده می‌شود.

به پژوهشگران آتی نیز پیشنهاد می‌شود اثربخشی رویکرد پیشنهادی مطالعه حاضر را با ابزارها و شیوه‌هایی مقایسه و تحلیل کنند که در نگرش مدیریت راهبردی، برای ارزیابی و انتخاب استراتژی‌ها به کار گرفته می‌شود (همچون ماتریس برنامه‌ریزی استراتژیک کمی). علاقه‌مندان فنون تصمیم‌گیری چند شاخصه نیز می‌توانند سنجش درجه اهمیت مؤلفه‌ها را در پژوهش حاضر، در فضای فازی و یا در شرایط عدم اطمینان محاسبه و تحلیل کنند و نیز روابط درونی بین مضامین شناسایی شده را به کمک تحلیل مضمون، با الگوهای همچون نقشه شناخت فازی و یا تکنیک‌های تحقیق در عملیات نرم، بررسی و مقایسه کنند.

References

- Abedi, J., Hassan Taslimi, M, S., Faqih, A., & Sheikhzadeh, M. (2011). Content analysis and theme network: A simple and efficient way to explain patterns in qualitative data. *Journal of Strategic Management Thought*, 2, 1-15. (in persian).
- Aleem, S., Capretz, L. F., & Ahmed, F. (2018). A consumer perspective on digital games: Factors for successful game development. *IEEE Consumer Electronics Magazine*, 7(3), 56-61.
- Chaminade, C., Martin, R., & McKeever, J. (2021). When regional meets global: exploring the nature of global innovation networks in the video game industry in Southern Sweden. *Entrepreneurship & Regional Development*, 33(1-2), 131-146.
- Chizari, H., Sharzehai, G. A., & Keramatzadeh, A. (2005). Determining the economic value of water with an Goal Programming approach (Case study: Barzoo Shirvan Dam). *Journal of Economic Research*, 71, 0-39. (in persian).
- Direk. (2020). Game consumption report. <https://direc.ircg.ir>.
- Fullerton, T. (2014). *Game design workshop: a playcentric approach to creating innovative games*. 60-63.
- Gholizadeh, A., Naderi, M., & Salavatian, S. (December 2016). Requirements for financing game-making research in Iran with a focus on collective-financing. Paper presented at the Paper presented at the Second National Conference Digital Game Research, Trends, Technologies and Applications, Tehran. (in persian).
- Gong, H. (2020). Multi-scalar legitimation of a contested industry: A case study of the Hamburg video games industry. *Geoforum*, 114, 1-9.
- Heidari, M. (2020). *Analysis of digital game policies in the Islamic Republic of Iran; Case study: National Computer Games Foundation*. Master Thesis, Imam Sadegh (AS) University, 70-150. (in persian).
- Kordani, M, S., & Ebrahimi, M. (February 2016). Analyze computer games by platform and provide a roadmap to boost the country's gaming industry. Paper presented at the Computer Games Opportunities and Challenges, University of Isfahan. (in persian).
- Pashkov, S. (2021). *Video Game Industry Market Analysis: Approaches that resulted in industry success and high demand*.
- Piryonesi, S. M., & Tavakolan, M. (2017). A mathematical programming model for solving cost-safety optimization (CSO) problems in the maintenance of structures. *KSCE Journal of Civil Engineering*, 21(6), 2226-2234.
- Pitić, G., Kržić, M., Vuković, A., & Ilić, M. (2020). Gaming industry in Serbia: A chance for a new industrial policy. *Ekonomika preduzeća*, 68(1-2), 91-103.

- Politowski, C., Petrillo, F., Ullmann, G. C., & Guéhéneuc, Y.-G. (2021). Game industry problems: An extensive analysis of the gray literature. *Information and Software Technology*, 134, 106538.
- Pyae, A. (2018). Understanding the role of culture and cultural attributes in digital game localization. *Entertainment computing*, 26, 105-116.
- Rao, S., & Perry, C. (2003). Convergent interviewing to build a theory in under researched areas: principles and an example investigation of Internet usage in inter firm relationships. *Qualitative Market Research: An International Journal*, 4, 236-247.
- Sharifi, F., & Nasrollahi, A. (2021). *Digital Game Diplomacy: Conceptology, Position, and Evaluation*. Available at <https://db.ketab.ir/bookview.aspx.102-256>.(in persian).
- Tanhaei Rad, H., Etebarian, A., & Rashidpour, A. (2020). Identifying the effective contexts for entrepreneurship of cultural products in Iran. *Science and Technology Policy*, 3, 17-28.(in persian).
- Toftedahl, M. (2020). Localization And Regional Aspects Of Game Production–A Research Overview. Paper Presented At The Iadis International Conference Game And Entertainment Technologies 2020 Part Of Mccsis 2020, Multi Conference On Computer Science And Information Systems, 21-25 July 2020, Zagreb, Croatia

¹ Direc

² Tanhaei Rad

³ Kordani Moghadam

⁴ Fullerton

⁵ Sharifi & Nasrollahi

⁶ Optimization variable

⁷ Piryonesi & Tavakolan

⁸ Goal programming

⁹ Chizari, Sharzehai & Keramatzadeh

¹⁰ Chaminade

¹¹ Pashkov

¹² Pitić et.al

¹³ Toftedahl

¹⁴ Politowski et.al

¹⁵ Gong

¹⁶ Aleem , Capretz & Ahmed

¹⁷ Pyae

¹⁸ Heidari

¹⁹ Gholizadeh & Salavatian

²⁰ Collecting

²¹ Rao & Perry

