



ORIGINAL RESEARCH PAPER

Future studies on the development of metaverse technology in Iranian educational systems

A. Tavangar, H. Rezghi Shirsavar*, F. Ahmadi

Department of Educational management, GARMSAR Branch, Islamic Azad University, GARMSAR, Iran.

ABSTRACT

Received: 03 April 2024
Reviewed: 20 May 2024
Revised: 26 June 2024
Accepted: 10 September 2024

KEYWORDS:

Future Studies
Educational System
Scenario
Metaverse

* Corresponding author

rezghih@iau.ac.ir

① (+9821)2200782

Background and Objectives: The world of tomorrow differs from today's world. It belongs to those who hold the reins of policy-making and planning, capable individuals who understand the demands of their time and plan accordingly. The education system serves as a key to the future, being one of the most vital social institutions in any country's development. Its aim is to nurture creativity and talent among students. In this context, emerging technologies like the Metaverse have the potential to revolutionize education, creating a new civilization where place, time, and territory no longer constrain learning. This research focuses on forecasting through future-oriented planning based on scenarios. It delves into uncertainties and changing conditions, painting a panorama of diverse futures for policymakers. Its goal is to envision the future of Metaverse technology in education

Methods: This research was applied in terms of purpose and descriptive-combined (synchronization-data transformation model) based on scientific resources, documents, observations, field surveys, and software analysis in terms of research method. The research population included experts in education and technology units of provincial departments who were active in smart schools, media literacy, and electronic content production. A purposeful sampling method (snowball) was used to select 17 participants. In the qualitative section, all statements from the expert panel (10 webinar sessions, totaling 20 hours) were reviewed several times, important points were extracted, and structured questionnaires with Likert scale questions were prepared. Afterwards, the problem definition and identification of components began, and through the analysis of driving forces and existing uncertainties, the development and description of scenarios and the recommendation of strategic options were concluded. Qualitative data identified five key factors affecting the future of metaverse technologies in cultural-social, managerial, structural, physical, and economic dimensions through the expert panel. Quantitative analysis was based on the use of SPSS software, and qualitative data analysis was done through Vensim, MICMAC, and Scenario Wizard software, and strategy presentation was done with the SWOT analytical model. The research tools in the quantitative section included structured interviews with 42 items, which were prepared through the expert panel, and the face validity of the questionnaire was confirmed by experts, with an alpha coefficient of 0.82 calculated

Findings: The structural analysis matrix of the drivers was calculated using the MicMac software and then through the Scenario Wizard software, the golden scenario (with 2 scenarios), the disaster scenario (19 scenarios), and the believable scenario (3 scenarios) were calculated. Also, through the SWOT table, the internal and external matrix was calculated, the coefficient and final score of internal factors were 1.94 and the score of external factors was 2.2, which indicates the internal weakness of the system and the average condition of the external system.

Conclusion: Despite the relative progress in the field of quantitative growth of education and technology compared to developed countries, the educational system of Iran has not had much success and technology and the use of virtual reality in the classroom has no meaning and the practitioners are only satisfied with the purchase of technological equipment in the school; it is necessary to create a suitable platform to reach the golden scenario. If the goal is

to expand metaverse technology in the country, it should be done according to the characteristics of the metaverse, appropriate infrastructure and culture-building, and the necessary coordination between teachers as the main agents and other components should be made common.

COPYRIGHTS



© 2024 The Author(s). This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)



NUMBER OF REFERENCES

62



NUMBER OF FIGURES

3



NUMBER OF TABLES

6

مقاله پژوهشی

آینده پژوهی توسعه فناوری متاورس در آموزش و پرورش ایران

علی توانگر، هادی رزقی شیرسوار*، فخرالدین احمدی

گروه مدیریت آموزشی، واحد گرمسار، دانشگاه آزاد اسلامی، گرمسار، ایران.

چکیده

پیشینه و اهداف: جهان فردا، جهانی متفاوت از جهان امروز است. جهان فردا از آن کسانی است که سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی آن رابه دست انسان‌های توانمندی می‌دهند که مقتضیات زمان خود را شناخته و براساس آن طراحی متناسب را طرح‌ریزی می‌کنند. نظام آموزشی کلید آینده و یکی از حیاتی‌ترین و مهم‌ترین نهادهای اجتماعی در توسعه هر کشور است که شکوفاسازی خلاقیت‌ها و استعدادهای دانش‌آموزان از اهداف آن است و طی این مسیر از طریق فناوری‌های نوظهور مانند متاورس است که می‌تواند آموزش و یادگیری را متحول و تمدنی جدید ایجاد کند تمدنی که در آن مکان، زمان و قلمرویی وجود ندارد. این آینده‌نگاری با برنامه‌ریزی آینده‌پژوهی بر پایه طرحی است که به‌صورت عمیق با عدم قطعیت‌ها و شرایط متغیر می‌تواند مواجه شود و دورنمایی با آینده‌های مختلف را برای سیاست‌گذاران ترسیم کند و چشم‌اندازی از آینده فناوری متاورس را در آموزش و پرورش به تصویر بکشد.

روش‌ها: این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر روش تحقیق، از نوع تحقیقات توصیفی آمیخته (همسوسازی- مدل تبدیل داده‌ها) مبتنی بر منابع علمی، اسنادی، مشاهدات و پیمایش‌های میدانی و تجزیه و تحلیل نرم‌افزاری است. جامعه پژوهش از خبرگانی که در آموزش و پرورش و در واحد فناوری ادارات کل استان‌ها که در زمینه هوشمند سازی مدارس، سواد رسلنه‌ای و تولید محتوای الکترونیکی فعال بودند به روش نمونه‌گیری هدفمند (گلوله برفی) هفده نفرانتخاب شدند. در بخش کیفی همه اظهارات حاصل از پنل خبرگی (۱۰ جلسه و بیناری، مجموعاً ۲۰ ساعت) پس از چندین بار بررسی، مطالب مهم استخراج و به‌صورت سؤال با مقیاس لیکرت در قالب پرسش‌نامه ساختاریافته تهیه و پس از آن تبیین مسأله و شناسایی مؤلفه‌ها آغاز شد و از طریق تحلیل نیروهای پیش‌ران و عدم قطعیت‌های موجود، به تدوین و توصیف‌طرح‌ها و توصیه‌گزینه‌های راهبردی ختم شد. داده‌های کیفی از طریق برگزاری پنل خبرگی ۵ عامل کلیدی مؤثر بر آینده فناوری‌های متاورس در محورهای فرهنگی اجتماعی، مدیریتی، ساختار، کالبدی و اقتصادی شناسایی شدند. تحلیل کمی پژوهش مبتنی بر استفاده از نرم‌افزارهای SPSS، و تحلیل کیفی داده‌ها از طریق نرم‌افزارهای ونسیم (Vensim) میک‌مک (MicMac) و سناریوی ویزارد (Scenario Wizard) و ارائه راهبرد با مدل تحلیلی سوات (SWOT) انجام پذیرفت. ابزارهای پژوهش در بخش کمی به مصاحبه ساختاریافته با ۴۲ گویه بود که این گویه‌ها از طریق برگزاری نشست کارشناسی تهیه و روایی صوری پرسش‌نامه با نظر خبرگان تأیید و ضریب آلفای آن ۰/۸۲، محاسبه شد.

یافته‌ها: ماتریس تحلیل ساختاری پیش‌ران‌ها با استفاده از نرم‌افزار میک‌مک محاسبه و سپس از طریق نرم‌افزار سناریوی ویزارد سناریوی طلایی، فاجعه و باورکردنی احصا و از طریق جدول SWOT ماتریس داخلی و خارجی محاسبه

تاریخ دریافت: ۱۵ فروردین ۱۴۰۳
تاریخ داوری: ۳۱ اردیبهشت ۱۴۰۳
تاریخ اصلاح: ۰۶ تیر ۱۴۰۳
تاریخ پذیرش: ۲۰ شهریور ۱۴۰۳

واژگان کلیدی:

آینده‌پژوهی
نظام آموزشی
سناریو
متاورس

* نویسنده مسئول

rezghih@iau.ac.ir

۰۲۱-۲۲۰۰۷۸۲

شد که ضریب و امتیاز نهایی عوامل داخلی ۱.۹۴ و امتیاز عوامل خارجی ۲.۲ به دست آمد که این امتیاز کسب شده نشان دهنده ضعف داخلی سیستم و وضعیت متوسط سیستم خارجی است.

نتیجه گیری: نظام آموزشی ایران به رغم پیشرفت‌های نسبی در زمینه رشد کمی آموزش و فناوری در مقایسه با کشورهای پیشرفته، موفقیت زیادی نداشته و فناوری و استفاده از واقعیت مجازی در کلاس درس معنایی ندارد و فقط به خرید تجهیزات فناوری در مدرسه قناعت شده و ضروری است برای رسیدن به نقشه راه طلایی بستر سازی مناسب انجام پذیرد. اگر هدف، گسترش فناوری متاورس در کشور است می‌بایست با توجه به ویژگی متاورس زیرساخت‌ها و فرهنگ سازی مناسب صورت پذیرد و هماهنگی لازم بین معلمان به عنوان کارگزاران اصلی و سایر مؤلفه‌ها معمول شود.

مقدمه

شخصی سازی شده در محیط‌های یادگیری هوشمند، به علایق و توانایی‌های فردی دانش‌آموزان توجه می‌کنند و اصول توسعه پایدار را نیز در برمی‌گیرند. و از آنجاکه همکاری و ارتباط جهانی از اجزای اساسی محیط‌های یادگیری هوشمند هستند، به دانش‌آموزان امکان می‌دهند برای حل چالش‌های جهانی مشترک با یکدیگر همکاری کنند [۱۷].

بر همین اساس در دیدگاه جدید، نگرش به فناوری اطلاعات به عنوان ابزار رشد و توسعه دولت‌ها، جای خود را به فناوری اطلاعات به عنوان محور توسعه داده است. هر چند تصور حیات یک کشور به عنوان بستر فعال جامعه جهانی بدون توجه به موضوع فناوری اطلاعات به عنوان بستر و محور اصلی توسعه هم‌اکنون نیز مشکل است؛ اما در کمتر از چند سال آینده غیرممکن خواهد بود. درک نقش بنیادین این مهم و سازمان‌دهی مناسب برای نهادینه کردن آن تضمینی مناسب برای حضور فعال و مقتدر در جامعه جهانی و اکوسیستم بین‌المللی است؛ از این رو بسیاری از کشورها بازنگری عمیقی را در ساختار و فرایندهای برنامه‌های توسعه خود آغاز کرده‌اند [۱۸].

بر اساس سند چشم‌انداز جمهوری اسلامی ایران در ۱۴۰۴ هجری شمسی؛ ایران می‌بایست به جایگاه اول اقتصادی، علمی و فناوری در سطح منطقه آسیای جنوب غربی (شامل آسیای میانه، قفقاز، خاورمیانه و کشورهای همسایه) با تأکید بر جنبش نرم‌افزاری و تولید علم، رشد اقتصادی، ارتقاء نسبی سطح درآمد سرانه و رسیدن به اشتغال کامل دست یابد. فاضل‌زاده رئیس مؤسسه ISC در هفتم اسفند ۱۴۰۲ در خصوص جایگاه علمی جمهوری اسلامی ایران در فناوری‌های نسل چهارم صنعت بیان داشته است: این انقلاب صنعتی مبتنی بر هوشمندسازی است و به همین علت نیز تجهیزات هوشمند و فناوری‌هایی نظیر هوش مصنوعی، اینترنت اشیا، چاپ سه‌بعدی، فناوری‌های ارتباطی نسل جدید (5G)، رباتیک، کلان داده، بلاک‌چین‌ها و فناوری پهپاد حرف اول را در این انقلاب صنعتی می‌زنند. انقلاب صنعتی چهارم یک واقعیت در حال ظهور است که منشأ تغییرات فراوانی در حوزه‌های حکمرانی دولتی و ساختارهای اقتصادی و اجتماعی و آموزشی خواهد شد. در چنین ساختاری ماهیت و هویت دولت-ملت تغییر اساسی خواهد یافت.

علاوه بر آن از پیامدهای پیشرفت علم و فناوری، منسوخ شدن سریع یافته‌ها و اطلاعات قبلی است؛ بنابراین رویارویی با این تغییرات فناوری، مستلزم نوعی تعلیم است که در آن فراگیران به صورت مداوم درگیر یادگیری حل مسأله شوند و در عین حال از آن نیز لذت ببرند و این

دنیای دیجیتال در عصر حاضر به عنوان یک محرک قدرتمند برای تحول در بخش‌های مختلف، از جمله آموزش و پرورش، ظاهر شده است [۱]. با توجه به اهمیت توسعه و رشد پایدار، مؤسسات آموزشی به دنبال راه‌حل‌های نوآورانه‌ای هستند تا اهداف خود را با دستور کار جهانی، برای دستیابی به اهداف توسعه پایدار همسو کنند. این تلاش منجر به پیدایش مفهوم «یادگیری هوشمند» شده است که پتانسیل تحول آفرین فناوری را، برای تسهیل تحول آموزشی و پیشرفت در دست‌یابی به توسعه پایدار در آموزش به کار می‌گیرد [۲].

یادگیری هوشمند شامل ادغام ابزارها، سکوها و منابع دیجیتال در فرایند آموزش و یادگیری برای بهبود نتایج آموزشی است. یادگیری هوشمند، وسیله‌ای برای پل زدن بین روش‌های آموزشی سنتی و نیازهای پویای قرن بیست و یکم است. برای دست‌یابی به اهداف توسعه پایدار در آموزش، لازم است که یک رویکرد جامع و یکپارچه پرورش یابد. این امر شامل هماهنگی سیاست‌های آموزشی، برنامه‌های درسی و روش‌های آموزشی با اصول توسعه پایدار است [۳]. تلاش‌های بسیاری برای ادغام اهداف توسعه پایدار در سیستم‌های آموزشی در سرتاسر جهان صورت گرفته است. بسیاری از کشورها مفاهیم و موضوعات توسعه پایدار را در برنامه‌های درسی خود وارد کرده و روش‌های تدریس نوآورانه و فناوری‌ها را برای افزایش مشارکت دانش‌آموزان به کار برده‌اند. فهم اهداف توسعه پایدار در آموزش فراتر از آگاهی است؛ این موضوع نیازمند اقدام و اجرای عملی است. آموزش می‌تواند ابزار قدرتمندی برای پرورش شهروندان جهانی مسئولیت‌پذیر باشد که به ایجاد جهانی پایدار و عادلانه کمک کند که این مهم بدون ادغام مناسب فناوری محقق نخواهد شد [۴].

محیط‌های یادگیری هوشمند شامل همسوسازی روش‌های آموزشی با اهداف و نشانه‌های تعیین شده توسط سازمان ملل متحد است. مطالعات اخیر اهمیت ادغام توسعه پایدار در برنامه درسی و طراحی آموزشی را تأکید می‌کنند. با گنجانیدن توسعه در طرح‌های درسی، معلمان می‌توانند تجربیات یادگیری معناداری ایجاد کنند که دانش‌آموزان را به سمت اقدام برای دستیابی به توسعه پایدار ترغیب کنند [۵].

چارچوب‌های یادگیری هوشمند از فناوری برای بهبود فرایند یادگیری و ارتقاء تعامل با جهانی شدن و توسعه پایدار بهره می‌گیرند. شبیه‌سازی‌های مجازی، بازی سازی و منابع چندرسانه‌ای تعاملی تجربیات جذابی را فراهم می‌کنند که به دانش‌آموزان امکان می‌دهد تا به بررسی ارتباطات بین توسعه پایدار و پیامدهای واقعی آن‌ها بپردازند [۶]. مسیرهای یادگیری

مجازی دیجیتال ادغام می‌کند و محدودیت‌های اساسی ابزارهای آموزش الکترونیکی دوبعدی مبتنی بر وب را برطرف می‌کند [۱۵]. متاورس از طریق ایجاد فضای مجازی سه‌بعدی، حس حضور شخصی قابل دسترس به افراد می‌دهد و افراد از طریق ایجاد آواتار (چهرک) احساس می‌کنند که در محیط واقعی حضور دارند. اگرچه متاورس در مرحله نوپایی است؛ اما چشم‌اندازی در توسعه دنیای مجازی در آینده ارائه می‌دهد [۱۶]. اصطلاح متاورس برای اولین بار توسط نیل استفنسون (Neal Stephenson) در رمان علمی تخیلی خود به نام «سقوط برف» در سال ۱۹۹۲ مطرح شد [۱۷]. زاکبرگ (Zuckerberg Mark) در ۲۸ اکتبر ۲۰۲۱ درباره تغییر ساختار فیس‌بوک اعلامیه‌ای صادر و نام تجاری آن را متا (Meta) عنوان کرد [۱۸]. تحقیقات گسترده‌ای در اقصی نقاط جهان در خصوص متاورس انجام شده است. اما در ایران، پژوهش‌های انجام شده سطحی‌نگر هستند [۱۹]. یافته‌های پژوهش فرهنگی و قاپچی با موضوع مرور نظام‌مند پژوهش‌های حوزه آینده‌پژوهی رسانه با تمرکز بر مفاهیم نوظهور فناوری‌های، حاکی از آن است که کاربست فناوری‌های نوظهور در حوزه‌های مختلف، به‌ویژه در سه سال اخیر، رشد تصاعدی داشته است و ما نباید تنها نظاره‌گر باشیم؛ بلکه باید کنشگری فعال را تمرین کنیم. بنابراین شناخت اکوسیستم‌های فناوری‌های نوظهور ضرورت ملی است [۲۰].

کولینا [۲۱] با تمرکز بر بعد مجازی، استدلال کرد که متاورس می‌تواند فضای متفاوتی باشد که افراد می‌توانند با یکدیگر ملاقات و تعامل اجتماعی داشته باشند و آموزش عالی برای رسیدن به اهداف آموزشی و یادگیری فعال نیازمند آن است. در مورد چگونگی ترکیب متاورس از طریق استفاده از دنیای مجازی به نام «زندگی دوم» با سیستم‌های مدیریت یادگیری برای بهبود فرآیند یادگیری بحث کرده است [۲۲]. چهار نوع متاورس پیشنهادی که در اجلاس نقشه بیان شده، به ترسیم نقشه راه آینده فناوری که تکنولوژی محور بوده پرداخته و آینده آموزش را براساس آینده‌نگاری و مبتنی بر فناوری متاورس ترسیم و ویژگی‌هایی که متاورس را با واقعیت مجازی و واقعیت افزوده متفاوت می‌کند، بیان و عنوان کرده است که این ویژگی‌ها (حضور، تعامل‌پذیری و استانداردسازی) می‌تواند محیط متاورس را به محیطی جذاب تبدیل کند که کاربران احساس نکنند در محیط مجازی با دیگران در تعامل هستند [۲۳]. در پژوهش خود با توجه به فقدان چارچوب‌های مالی اسلامی موجود در متاورس، چارچوب‌های جدیدی جهت سرمایه‌گذاری مالی منطبق با شرع در متاورس پرداخته [۲۴] و نقش هوش مصنوعی در پایه‌گذاری و توسعه متاورس [۲۵] و مقدماتی از هوش مصنوعی شامل الگوریتم‌های یادگیری ماشین و معماری‌های یادگیری عمیق و نقش آن در متاورس را ارائه کرده و به بررسی جامع از روش‌های مبتنی بر هوش مصنوعی در مورد شش جنبه فنی که دارای پتانسیل‌هایی برای متاورس هستند، پرداخته است و در نهایت [۲۶] به ارائه الگوی آماده‌سازی مدارس ایرانی در مواجهه با متاورس پرداخته است که هرکدام فقط به یک بعد از ابعاد آموزش در بستر متاورس اشاره دارند؛ اما آنچه سکوی متاورس

موضوعی است که روانشناسان تربیتی بر آن تأکید داشته و معتقدند باید شرایط یادگیری به‌گونه‌ای طراحی شوند که هر فرد براساس توانایی خود به فعالیت و یادگیری بپردازند. بنابراین نظام آموزشی امروز با نظام آموزشی سنتی قابل‌مقایسه نیست و مهم‌ترین مشکل نظام آموزشی حاضر تربیت فراگیرانی هستند که آمادگی لازم را برای رویارویی با این تغییرات داشته باشند [۹]. در همین راستا جلالی و دیگران [۱۰]. بیان داشتند آشنایی و تسلط دانش‌آموزان و معلمان بر فناوری از ضروریات است و بر همین اساس برخی از کشورها ضمن اینکه امکانات و تجهیزات را در اختیار معلمان و دانش‌آموزان قرار می‌دهند به آن‌ها آموزش هم می‌دهند تا آن‌ها را برای زندگی الکترونیکی آماده کنند.

نظام تعلیم و تربیت و یادگیری نیز در این رهگذر به‌واسطه فناوری متحول شده و با موضوعاتی مواجه شده است که روش‌ها و محتوای کنونی جوابگوی نیاز دانش‌آموزان نیست. روش‌های نوین الکترونیکی یکی از روش‌هایی است که در آن فراگیران می‌توانند براساس ظرفیت‌های خود به یادگیری بپردازند. در آموزش الکترونیکی کیفیت خیلی مهم است؛ بنابراین باید بین آموزش و فناوری هماهنگی صورت پذیرد تا از هدررفت سرمایه‌های انسانی، مادی، مالی جلوگیری شود. همچنین این آموزش به علت دارا بودن انعطاف‌پذیری در روش‌شناسی آموزشی، مدیریت محتوا، تعامل هم‌زمان و غیر هم‌زمان بین معلم و دانش‌آموز باعث تمرکز بر آموزش می‌شود که این امر کیفیت یادگیری را ارتقاء می‌بخشد [۱۱]. محیط فیزیکی غنی‌شده با فناوری‌های نوین دیجیتالی یک یادگیری هوشمنداست که قادر به ایجاد یادگیری مؤثر در فراگیران است. همان‌طور که بیان شد؛ در سیر تاریخی فناوری نوظهور می‌توان به هوش مصنوعی، واقعیت افزوده، دوقلوهای دیجیتال، متاورس و... اشاره کرد [۱۲]. این پدیده‌های نوظهور تمدنی را پیش روی آنان قرار می‌دهند که هیچ مرز و قلمرویی ندارند. بنابراین، حکمرانی فضای مجازی یکی از چالشی‌ترین حوزه‌های پیش روی حاکمیت‌ها است و این موضوعی است که در حال حاضر می‌بایست مورد بررسی قرار گیرد. در میان پدیده‌های نوظهور فناوری ذکر شده، متاورس پتانسیل زیادی برای بهبود فعالیت‌های آموزشی دارد. متاورس به‌عنوان یک واقعیت مجازی تلقی می‌شود که یک محیط جایگزین، ساختگی و دیجیتالی است که کاربران در آن در دنیای متفاوت هستند و همانند دنیای واقعی عمل می‌کنند [۱۳]. در واقع، متاورس یا فراجهان را باید نقطه عطف همگرایی بین تلاش‌های انجام‌شده در رشته‌های مختلف مانند رایانه، علم اطلاعات، هوش مصنوعی، گرافیک، علوم اجتماعی، بازرگانی و غیره تلقی کرد. این سازه به معنای برآیند لزوم سازمان‌دهی مجدد حرکت‌ها و پیشامدهای پراکنده در حوزه معنایی سازی واقعیت‌ها است. در متاورس افراد به‌راحتی با افراد دیگر سایر کشورها ارتباط برقرار و به‌راحتی در مجامع مختلف عضو می‌شوند، زمینه‌های موردعلاقه خود را دنبال کرده و بنیان‌هایی برای جلب همکاری دیگران در زمینه‌های فعالیت‌های جدید ایجاد می‌کنند [۱۴]. متاورس یک جهان پساواقعیت و یک محیط چند کاربرد دائمی و پایدار است که واقعیت فیزیکی را با

گام دوم تشکیل کمیته کارشناسی: نشست کارشناسی که به صورت وبیناری و در بستر ادوبی کانکت و طی ده جلسه دوساعته اجرا شد. در این کمیته کارشناسی در جلسات اول هدف پژوهش و نحوه همکاری و چگونگی پاسخگویی به سؤالات ارائه شد. سپس در طول فرایند پاسخگویی اگر سؤال یا ابهامی وجود داشت توضیحات لازم بیان شد. گام سوم اجرا و تجزیه و تحلیل اولیه داده‌ها: از آنجا که انتخاب مدل آینده پژوهی مرتبط با ویژگی‌های جامعه است؛ در ابتدا نقاط قوت، ضعف، فرصت و تهدیدات مشخص شد. بر همین اساس از طریق پنل خبرگی تحلیل (SWOT) صورت پذیرفت که در ابتدا برای نقاط قوت ۳۶ مورد، برای نقاط ضعف ۳۹ مورد، برای فرصت‌ها ۱۹ مورد و برای تهدیدات ۲۶ مورد اعلام شد. بعد از رفت و برگشت و اشباع نظری از طریق فرایند حذف و ادغام برای نقاط قوت ۱۲ مورد برای نقاط ضعف ۱۴ مورد برای نقاط فرصت ۱۰ مورد و برای تهدیدات ۹ مورد عنوان گردید. بعد از لیست کردن مؤلفه‌ها و تنظیم آن به صورت پرسش‌نامه ساختاریافته، خبرگان به رتبه‌بندی آنان اقدام و براساس رتبه‌بندی ضریبی برحسب درجه اثرگذاری بر سیستم بین ۰ تا ۱ داده شد. همچنین برای شناسایی عوامل کلیدی مؤثر بر آینده فناوری‌های نوظهور (متاورس) در کشور خبرگان در مرحله اولیه ۱۳۶ شاهد بیان کردند. در مرحله بعد نسبت به کدگذاری آنان از طریق آراء خبرگی اقدام و در پنج محور «اجتماعی-فرهنگی، اقتصادی، ساختار، کالبدی و مدیریت» جانمایی شد. پس از این مرحله از طریق اشباع نظری تعداد شواهد از طریق فرایند حذف و اضافه به ۴۲ عوامل کلیدی با محورهای ذکر شده کاهش یافت. در ادامه ۴۲ مؤلفه به تفکیک محورها و در قالب پرسش‌نامه ساختاریافته در اختیار خبرگان قرار گرفت تا به مؤلفه‌ها بر اساس بیشترین اثرگذاری و بیشترین عدم قطعیت امتیاز ۱ تا ۱۰ بدهند.

روش کمی

برای سؤال اول پژوهش پس از تعیین نقاط ضعف، قوت، فرصت و تهدید سیستم نسبت به ارزیابی محیط درونی، (نقاط ضعف و نقاط قوت) و ارزیابی محیط بیرونی (فرصت‌ها و تهدیدها) اقدام شد. ماتریس ارزیابی عوامل داخلی از لیست کردن نقاط قوت و ضعف محیط داخلی سیستم تهیه می‌شود و امتیاز نهایی هر عامل از ضرب ضریب هر عامل در رتبه آن عامل به دست می‌آید. ضریب عامل عددی است که برحسب درجه اثرگذاری بر سیستم بین ۰ تا ۱ به طوری که در نهایت مجموع ضرایب عوامل داخلی برابر ۱ باشد داده می‌شود. رتبه عددی ۱ تا ۴ که برحسب مثبت بودن آن عامل در سیستم به آن عامل، اختصاص داده می‌شود؛ به طوری که نقاط ضعف رتبه‌ای است بین ۱ تا ۲ و نقاط قوت رتبه‌ای بین ۲ تا ۴ می‌گیرند. امتیاز نهایی از ضرب ضریب در رتبه به دست می‌آید. جمع نمره نهایی از ۱ تا ۱/۹۹ نشان‌دهنده ضعف داخلی سیستم، نمره نهایی از ۲ تا ۲/۹۹ نشان‌دهنده وضعیت متوسط سیستم و نمره ۳ تا ۴ بیانگر این است که سیستم در وضعیت عالی قرار دارد.

را در آموزش پررنگ‌تر می‌کند بعد واقعیت افزوده و استفاده از آواتارها در متاورس است که با ارائه مفاهیم در قالب بازی یادگیری را لذت‌بخش می‌کند. با توجه به موارد فوق اگر به دنبال آموزش‌های جذاب و مبتنی بر وب هستیم که بتوانیم از ظرفیت‌های آن برای فرایند یاددهی و یادگیری استفاده کنیم باید شناخت خوبی از آن داشته باشیم و زیرساخت‌های آن را در کشور مهیا کنیم. بدون آینده‌نگری و بدون آمادگی مواجه شدن با فناوری‌های نوظهور پیامدهایی برای جامعه و به ویژه برای نظام تعلیم و تربیت خواهد داشت که روند آموزش را با ابهامات و چالش‌هایی مواجه خواهد کرد. بر همین اساس در این پژوهش توسعه فناوری متاورس در ایران را از نگاه خبرگان مورد بررسی قرار می‌دهیم تا بتوانیم پلتفرم‌های قابل تنظیمی پیشنهاد بدهیم که در آن مربیان و دانش‌آموزان آن‌ها بتوانند از فناوری نوظهور متاورس برای یادگیری بهتر و جذاب بهره‌گیری کنند. بنابراین این پژوهش به ارائه مدل آینده‌پژوهی توسعه فناوری متاورس در آموزش و پرورش ایران می‌پردازد.

روش تحقیق

این پژوهش از نظر هدف از نوع تحقیقات کاربردی و از نظر روش تحقیق، روش ترکیبی (طرح همسوسازی- مدل تبدیل داده‌ها) است که متداول‌ترین و شناخته‌ترین رویکرد در روش‌های ترکیبی است. هدف از این طرح به دست آوردن داده‌های مکمل در مورد یک مسأله است [۲۷]. جامعه آماری در دو بخش کیفی و کمی خبرگانی که سنوات آن‌ها حداقل پنج سال بوده و در آموزش و پرورش و در واحد فناوری و اداره تکنولوژی ادارات کل استان‌ها مشغول خدمت بوده و در هوشمندسازی مدارس و بازی‌های رایانه‌ای و تولید محتوای الکترونیکی حضور فعال داشته و میانگین سنی آنان ۷۰/۶ بین ۳۵ تا ۴۵ سال و ۷۶/۵ درصد آنان آقا و ۷۰/۶ درصد آنان نیز مدرک تحصیلی فوق لیسانس داشتند، به روش نمونه‌گیری هدفمند (گلوله برفی) ۱۷ نفر انتخاب شدند. ادامه روند مطالعه در دو مرحله انجام شد.

روش کیفی

گام اول بیان مسأله و تنظیم سؤال‌های پژوهشی: در این گام ضمن تعریف و بیان مسأله، سؤالات تحقیق مرتبط با مسأله براساس مطالعه میدانی و هماهنگی با اساتید راهنما سؤالات ذیل تدوین و برای پاسخگویی به داوطلبان ارائه شد. سؤالات عبارتند از:
- مدل آینده‌پژوهی با تأکید بر توسعه فناوری متاورس در آموزش و پرورش ایران کدام است؟
- مدل آینده‌پژوهی تأییدی با تأکید بر توسعه فناوری متاورس در آموزش و پرورش ایران کدام است؟
طرح تفسیری مناسب آینده‌پژوهی با تأکید بر توسعه فناوری متاورس در آموزش و پرورش ایران کدام است؟

یافته‌های کیفی در جدول شماره ۱ بیان شده است. با توجه به اینکه این پژوهش با رویکرد آینده‌پژوهی انجام می‌پذیرد؛ بنابراین تدوین سناریوها براساس مضامین اصلی انجام خواهد شد.

جدول شماره ۲ عوامل کلیدی را با توجه به وضعیت‌های محتمل بیان می‌کند. با توجه به شناسایی عوامل کلیدی و پیش‌ران‌ها (اجتماعی فرهنگی، اقتصادی، کالبدی، ساختار و مدیریت) در این مرحله بایستی سناریوهای تحقیق مشخص شوند که گام اول این مرحله تعریف وضعیت‌های محتمل است. بنابراین با مطالعات نظری درباره هر کدام از این عوامل و همچنین نظر کارشناسان برای یک‌یک این عوامل کلیدی سه وضعیت در طیف‌های مختلف (وضعیت مطلوب، خنثی و فاجعه) تعریف شد که در مجموع این ۵ عامل با ۱۵ وضعیت محتمل روبرو خواهند بود.

همان‌طور که در شکل شماره ۱ مشاهده می‌شود؛ تحلیل ماتریس آثار متقاطع متوازن در نرم‌افزار (scenario wizard)، حاکی از آن است که سایر عناصر دیگر با فرض این طرح در تضاد نیستند و به‌طور خلاصه، می‌توان بیان کرد که این فرض با نمره تأثیر ۲۴+ حمایت می‌شود. بنابراین، ارتقاء دانش معلمان فرض غالب است.

برای تحلیل کمی سؤال دوم و سوم پژوهش نیز، پس از شناسایی پیش‌ران‌های حاصل از نتایج پرسش‌نامه‌ها در گام دوم از طریق فرایند دلفی، ماتریس تحلیل تأثیرات متقاطع، اثرگذاری و اثرپذیری هر کدام از این عوامل بر یکدیگر بررسی شد. در روش تحلیل ساختاری، تأثیر هر روند (عامل) بر روند یا مؤلفه‌های دیگر درجه‌بندی می‌شود. برای این منظور، از ماتریسی به ابعاد ۵ × ۵ شامل ۵ مؤلفه کلیدی شناسایی شده، استفاده شد تا وضعیت هر یک از آن‌ها (از حیث تأثیرگذاری، تأثیرپذیری و روابط متقابل در سیستم) مشخص شود. بر این اساس، نرم‌افزار میک‌مک (برای تحلیل روابط ساختاری میان مؤلفه‌های کلیدی) پیاده‌سازی و وضعیت‌های محتمل مشخص و ۱۵ وضعیت برای این عوامل مشخص شد. ضمناً روایی صوری پرسش‌نامه با نظر خبرگان تأیید و ضریب آلفای آن ۰/۸۲. محاسبه شد.

نتایج و بحث

برای حصول به نتایج سؤالات مطرح‌شده در دو بخش می‌توان آن‌ها را مورد بررسی قرارداد.

تحلیل داده‌های کیفی

داده‌های گردآوری‌شده از طریق نرم‌افزار مکس کیودا تحلیل شد که

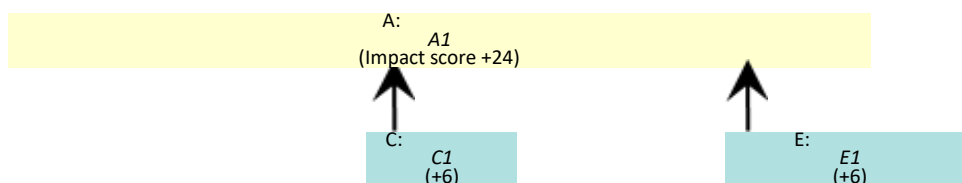
جدول ۱: عوامل مؤثر بر گسترش استفاده از فناوری متاورس
Table 1: Factors affecting the expansion of the use of Metaverse technology

فراوانی کدها Frequency of codes	پدیده‌های محوری Axial phenomena	مضامین اصلی Main themes
۱۴ 14	فرهنگ فضای مجازی، سطح سواد، بازی‌های رایانه‌ای، استفاده از فضای مجازی، استفاده از Chat GPT، هوش مصنوعی، نگرش افراد به فضای مجازی، میزان استفاده از اپلیکیشن‌ها Virtual space culture, literacy level, computer games, use of virtual space, use of Chat GPT, artificial intelligence, people's attitude towards virtual space, application usage rate	عوامل اجتماعی و فرهنگی Social and cultural factors
۶ 6	سودآوری، فروشگاه‌های مجازی، میزان سرمایه‌گذاری در فناوری‌های جدید، صرفه‌جویی با استفاده از فناوری در فعالیت‌های آموزشی، استفاده از رمز ارزها، بلاک چین در داد و ستد، تبلیغات در فضای مجازی، شغل‌های مبتنی بر اینترنت Profitability, virtual stores, the amount of investment in new technologies, saving money using technology in educational activities, using cryptocurrencies, blockchain in trading, advertising in virtual space, internet-based jobs,	عوامل اقتصادی Economic factors
۱۰ 10	ظرفیت‌های سازمانی، دانش مرتبط با عصر حاضر، تنوع دانشی، تناسب وظیفه فناوری، فناوری ثروت و دارایی سازمان، زیرساخت‌های آموزشی مبتنی بر فناوری، دهکده جهانی، واقعیت افزوده، واقعیت مجازی Organizational capacities, knowledge related to today's era, knowledge diversity, appropriateness of technology tasks, organization's wealth and property technology, technology-based educational infrastructure, global village, augmented reality, virtual reality	عوامل کالبدی و محیطی Physical and environmental factors
۵ 5	مشارکت در ایجاد فناوری، مهارت‌های فنی مدیران، ثبات مدیریت، نگرش مثبت مدیران به تغییر، اعتماد به فضای مجازی، تصمیم‌گیری مبتنی بر فناوری، رهبری مبتنی بر متاورس، سیستم‌های اطلاعاتی مبتنی بر اینترنت Managers' participation in creating technology, managers' technical skills, management stability, managers' positive attitude to change, trust in virtual space, technology-based decision-making, metaverse-based leadership, Internet-based information systems	عوامل مدیریتی Management factors
۸ 8	اندازه سازمان، رسمیت، تمرکز، اعتماد به کاربران فنی، استفاده از فناوری در تجزیه تحلیل داده‌ها، اندازه واحد فناوری اطلاعات سازمان، تخصص‌گرایی، تفکیک عمودی، محیط بدون مرز، ادغام جهان فیزیکی و مجازی Organization size, formality, concentration, trust in technical users, use of technology in data analysis, size of organization's information technology unit, specialization, vertical separation, borderless environment, integration of physical and virtual world	عوامل ساختاری Structural factors

جدول ۲: عوامل کلیدی با توجه به وضعیت‌های محتمل

Table 2: Key factors considering possible situations

وضعیت‌های محتمل Possible situations	نام وضعیت Status name	عوامل کلیدی مؤثر Key effective factors	نام عامل agent name
ارتقاء دانش معلمان Enhancement of teachers' knowledge	A1		
حفظ وضعیت موجود دانش معلمان Maintaining the current state of teachers' knowledge	A2	دانش معلمان Teachers' knowledge	اجتماعی فرهنگی Socio-cultural
افت وضعیت دانش معلمان Decline in teachers' knowledge status	A3		
افزایش تخصیص حوزه فناوری Increase allocation to the technology sector	B1		
حفظ وضعیت موجود Maintain the current state	B2	سرمایه‌گذاری Investment	اقتصادی Economic
کاهش تخصیص حوزه فناوری Decrease allocation to the technology sector	B3		
اعتماد به کاربران Trust in users	C1		
حفظ وضعیت موجود Maintain the current state	C2	کاربر متخصص Expert user	ساختار Structure
عدم اعتماد به کاربران Lack of trust in users	C3		
افزایش جذب فناوری Increase technology adoption	D1		
توجه به روش‌های سنتی Focus on traditional methods	D2	تحول آموزشی Educational Transformation	کالبدی Anatomical
کاهش جذب فناوری Decrease technology adoption	D3		
مدیریت توسعه‌گرا Development-oriented management	E1		
حفظ شیوه مدیریتی موجود Maintain current management style	E2	مشارکت مدیران Managers' participation	مدیریت Management
مدیریت تمرکزگرا Centralized management	E3		



شکل ۱: گزارش سناریوهای ایجادشده در سناریو ویزارد
Fig. 1: of the scenario report created in the scenario wizard

دانش معلمان در گسترش حوزه فناوری

امروزه اهمیت آموزش و پرورش که متناسب با نیازهای فرد و جامعه باشد بیش از همه احساس می‌شود؛ زیرا دنیایی که با شبکه‌های اطلاعاتی به هم پیوند خورده متقاضی نیروی کاری است که بفهمد چگونه از فناوری به‌عنوان ابزاری برای افزایش بهره‌وری و خلاقیت استفاده کند [۲۸]. استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات در آموزش کلاس‌های درسی می‌تواند پایه و اساسی به‌عنوان یک بازوی رقابتی در یک بازار کار در حال جهانی شدن باشد تا فرد آموزش‌دیده با دید باز و نگاه کلی بتواند وارد بازار جهانی سیاسی و آموزشی شود [۲۹]. دلیل استفاده از فناوری اطلاعات این است که محدودیت آموزش سنتی همچون هزینه‌های زیاد، لزوم حضور هم‌زمان در کلاس درس را جبران می‌کند و فناوری اطلاعات

نقش مهمی در زمینه آموزش و پرورش بازی می‌کند [۳۰]. در این راستا معلمان عوامل اصلی ورود و تعامل موفقیت‌آمیز فناوری اطلاعات در نظام آموزشی هستند. در واقع، معلمان مؤلفه تغییر بین یادگیرنده و فناوری و کلید اجرای مؤثر استفاده از فناوری در تدریس هستند [۳۱]. مراکز آموزش و پرورش و در رأس آن معلمان در هزاره جدید، در حین فعالیت خود با این مهم دست‌به‌گریبانند که چگونه خودشان را برای تغییرات و فرصت‌های ایجادشده توسط فناوری اطلاعات آماده کنند [۳۲]. یکی از مهم‌ترین وظایف معلمان را انتخاب بهترین روش یاددهی-یادگیری، متناسب با اهداف، محتوا، یادگیرنده و نوع ارزشیابی می‌داند و بیان می‌دارد که معلمان با به‌کارگیری مناسب فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌توانند به‌عنوان یادگیرنده و پژوهشگر در دانش‌آموزان ایجاد انگیزه

به سمت فعالیت‌هایی که نیاز بیشتری به سرمایه‌گذاری دارد هدایت شود.

درک سهم سرمایه‌گذاری‌های فناوری اطلاعات برای ایجاد ارزش، موضوع چالش‌برانگیزی است. احتمال رخ دادن این چالش در کشورهای درحال توسعه عموماً ناشی از تغییرات پیش‌بینی‌نشده در زیرساخت‌های اجتماعی سیاسی و اقتصادی است. همچنین درحالی‌که بیشتر تصمیم‌های سرمایه‌گذاری فناوری اطلاعات راهبردی است؛ کشورهای درحال توسعه این سرمایه‌گذاری‌ها را بیشتر فعالیت‌های عملیاتی مؤثر می‌بینند؛ در صورتی‌که همه این مزایا در سطح عملیاتی تعیین نمی‌شود. بنابراین درک مزایای ناملموس از این سرمایه‌گذاری‌ها به رهبری کسب‌وکارها و استفاده منافع فناوری اطلاعات به‌طور کارآمد و مؤثر کمک خواهد کرد [۳۸].

با توجه به موارد بالا این سؤال مطرح می‌شود که، اقتصاد کشور ایران به فناوری‌های جدید مانند متاورس چه دیدگاهی دارد؟ آیا سرمایه‌گذاران مایل خواهند بود که سرمایه خود را در این مسیر هزینه کنند و چشم امید به آینده محتمل داشته باشند؟ بر همین اساس این مؤلفه از بین ۶ مؤلفه محور اقتصادی به‌عنوان یکی از این پیشران‌ها انتخاب و در سه آینده محتمل: افزایش تمایل به سرمایه‌گذاری در حوزه فناوری، حفظ سرمایه‌گذاری موجود و کاهش تمایل به سرمایه‌گذاری در حوزه فناوری موردبررسی قرار گرفت.

وجود کاربران متخصص فناوری متاورس در مدارس

از دیرباز تکنولوژی و چگونگی انتقال آن از اهمیت زیادی برخوردار بوده است. بسیاری از مدیران و سیاستمداران در کشورهای کمتر توسعه‌یافته بر این باور بوده‌اند که تنها با خرید تکنولوژی و وارد کردن آن به شرکت و کشورشان می‌توانند به پیشرفت و توسعه‌یافتگی دست یابند. آن‌ها عقیده داشتند که تنها با چند کارنما و راهنما و یا حداکثر اعزام چند نفر از کارکنانشان می‌توانند از تمامی مزایا تکنولوژی جدید همانند کشورهای توسعه‌یافته بهره‌مند شوند. آن‌ها موانع زیرساختی و فرهنگی که برای انتقال یک تکنولوژی جدید ضروری است را نادیده گرفته‌اند؛ در نتیجه در بسیاری از موارد تکنولوژی که با مبالغ هنگفت خریداری شده است بدون استفاده رها می‌شود.

تکنولوژی، چیزی فراتر از روش تولید و فرایندهای آن به شمار می‌رود. تکنولوژی و توانایی‌های فنی است که دارنده آن را قادر می‌سازد تا جهان طبیعت را تغییر دهد. تکنولوژی و نوع نگرش برخاسته از توانایی و تجربه است؛ بنابراین صاحب تکنولوژی کسی است که اسیر ابزار و ماشین‌آلات مربوطه نباشد و بتواند با وسایل مختلف به خواسته خویش دست یابد؛ لذا قلب تکنولوژی، انسان متخصص است [۳۹]. به گفته «بارلی»، موفقیت در آینده به‌احتمال زیاد وابسته به استفاده از دانش فنی و علمی، مدیریت اطلاعات و فراهم کردن خدمات بهتر است. آینده، بیشتر تحت تأثیر مغز است تا ماهیچه (نیروی عضلانی) [۴۰].

نموده به ارائه موضوعات، اخلاقی قانونی و انسانی در زمینه استفاده از رایانه و سایر فناوری‌ها در برنامه درسی خود اقدام نمایند [۳۳]. در حقیقت کیفیت نظام آموزشی در نهایت به کیفیت معلمان آن جامعه وابسته است [۳۴]. هیچ کشوری نمی‌تواند از سطح معلمانش بالاتر برود و به همین جهت است که معلم نقش کلیدی و محکمی در انتقال دانش به یادگیرندگان ایفا می‌کند و برای ایفای این نقش در درجه اول خود باید به سلاح و فنون و مهارت معلمی که همانا کسب دانش و فناوری جدید است مجهز باشد و در این راستا شناخت انواع تکنولوژی‌های آموزشی پیشرفته و دانش فناوری اطلاعات از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است [۳۵].

از بین ۱۴ مؤلفه حوزه اجتماعی فرهنگی، دانش معلمان با توجه به نظر خبرگان به‌عنوان عامل کلیدی مورد اجماع قرار گرفت و از آنجا که دانش معلمان در گسترش فناوری یکی از مؤلفه‌هایی است که می‌تواند ضمن بسترسازی زمینه تحول آموزشی با رویکرد فناوری را در آموزش و پرورش فراهم سازد و مؤید این موضوع آموزش‌هایی هست که معلمان در دوره کرونا با استفاده از فناوری‌های موجود، اقدام به آموزش با کیفیتی مقبول را در فرایند یاددهی-یادگیری به سرانجام رساندند. از سوی دیگر براساس نظر خبرگان این موضوع مورد تأکید قرار گرفت و برای این مؤلفه سه آینده محتمل «ارتقاء دانش معلمان، حفظ وضعیت دانش معلمان و افت وضعیت دانش معلمان» در نظر گرفته شده است. علت این آینده‌ها بر این اساس است که تا زمانی که دانش معلمان با تغییرات تکنولوژی همگام نشود و فقط به دنبال وضعیت موجود باشند تغییر شگرفی در آموزش نخواهد افتاد و در این حالت فقط به دنبال حل مشکل موردی خواهیم بود و دورنمای آینده پر از ابهام خواهد بود؛ بنابراین معلمان ضمن تقویت دانش خود باید به دنبال تأثیرگذاری در دیگران باشند. معلم با همه علم و دانش اگر اثر نگذارد اثرپذیر خواهد بود و نمی‌تواند تغییری در محیط خود داشته باشد. به قول شیخ اجل سعدی: «علم چندان که بیشتر خوانی؛ چون عمل در تو نیست نادانی».

سرمایه‌گذاری در حوزه فناوری‌های جدید آموزشی

سرمایه‌گذاری همواره به‌عنوان یکی از راه‌های اصلی توسعه و جلوگیری از رکود و عقب‌ماندگی مورد توجه بوده است. در این میان محدودیت در منابع، باعث شده است علاوه بر میزان سرمایه‌گذاری، کارایی سرمایه‌گذاری نیز، اهمیت بالایی داشته باشد. کارایی سرمایه‌گذاری زمانی حاصل می‌شود که شرکت تنها در پروژه‌هایی با خالص ارزش فعلی مثبت سرمایه‌گذاری کنند [۳۶]. بر همین اساس، اینکه سرمایه‌گذاران چگونه توجیه شوند که سرمایه خود را در فناوری اطلاعات سرمایه‌گذاری کنند نکته‌ای قابل تأمل است. در این راستا جعفری یزدی [۳۷] بیان می‌دارد که کارایی سرمایه‌گذاری در حد بهینه، مستلزم آن است که از یک‌سو از مصرف منابع در فعالیت‌هایی که سرمایه‌گذاری در آن بیش از حد مطلوب انجام شده است، جلوگیری شود و از سوی دیگر، منابع

می‌کنند و در ارتباط غیربرخط این تعامل در زمان‌های متفاوت اتفاق می‌افتد. کلاس‌های مبتنی بر فناوری، یادگیرنده را قادر می‌سازند تا یادگیری موردنیاز خود را انتخاب و دنبال کند و به‌جای یادگیری در زمان و مکان خاص، یادگیری در زمان مناسب فراهم شود [۴۶].

با توجه به زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات و جوان بودن این موضوع در کشور، نوع فرهنگ و امکانات آموزشی که فناوری می‌تواند فراهم آورد، ضروری است توجه ویژه‌ای به کاربرد تحول دیجیتال در آموزش کشور به‌خصوص در آموزش می‌ذول شود. در این پژوهش، این مؤلفه نیز در بین ۸ مؤلفه محور کالبدی، انتخاب و با آینده‌های (افزایش جذب فناوری، حفظ وضع موجود فناوری و کاهش جذب فناوری) مورد بررسی قرار گرفت.

مشارکت مدیران ارشد در طراحی فناوری علمی جدید در آموزش مدیریت مشارکتی فلسفه نوینی است که با تأکید بر مشارکت کارکنان در اداره امور سازمان‌ها و اعتقاد به تعهد و شأن و منزلت منابع انسانی است [۴۷].

مدیریت مشارکتی یک نظام نوین مدیریتی است که به‌طور کلی عبارت است از دخالت دادن کارکنان کلیه سطوح سازمان در فرآیند تبیین مشکل، تجزیه و تحلیل موقعیت و دستیابی به راه‌حل‌ها به‌طوری‌که کارکنان از قدرت تصمیم‌گیری بالایی برخوردار شوند و با مدیران خود در کلیه سطوح همفکری کنند [۴۸].

زمانی که این مشارکت‌طلبی به تحول دیجیتال و آموزش گره می‌خورد، نیاز به مشارکت مدیران ارشد بیشتر جلوه می‌کند. نیاز به مشارکت سطوح بالای رهبری سازمان، محور اصلی تحولات دیجیتالی است که در آینده رخ خواهد داد. هدف‌گذاری برای تحول دیجیتال، طیفی از فعالیت‌ها را دربر می‌گیرد که از دیجیتالی کردن سازمان تا تحول همه اجزای آن گسترده می‌شود و تمام این فعالیت‌ها و مراحل اجرایی آن‌ها در سفر دیجیتال سازمان نقش حیاتی دارد.

سازمان‌ها از شالوده‌های اصلی اجتماع امروزی هستند و مدیریت، مهم‌ترین عامل در حیات، رشد و بالندگی یا نابودی سازمان‌هاست. مدیر، روند حرکت از «وضع موجود» به سوی «وضعیت مطلوب» را هدایت می‌کند و در هر لحظه، برای ایجاد آینده‌ای بهتر در تکاپوست. گذشته با تمام اهمیت و آموختنی‌هایش و با تمام تأثیری که می‌تواند بر آینده داشته باشد، اتفاق افتاده است و هیچ نیروی بشری، قادر نیست آن را دگربار و به‌گونه‌ای متفاوت بیافریند؛ ولی آینده در پیش است و قسمت مهمی از آن به آنچه «امروز» می‌گذرد ربط پیدا می‌کند.

مدیران در سازمان‌ها، نقش‌های متفاوتی را ایفا می‌کنند که برحسب شرایط زمانی، مکانی و نوع کار، این نقش‌ها متفاوت و متغیر است و شناسایی این نقش‌ها در بهبود عملکرد تأثیر بسزایی دارد. بر همین اساس از بین ۶ مؤلفه محور مدیریت مؤلفه مشارکت مدیران در طراحی فناوری‌های نوین به‌عنوان مؤلفه کلیدی مورد اجماع قرار گرفت و سه آینده برای آن در نظر گرفته شد: (مدیریت توسعه‌گرا، حفظ شیوه مدیریتی، مدیریت تمرکزگرا).

در بحث انتقال دانش تکنولوژی، اولین چیزی که به ذهن خطور می‌کند مسأله سخت‌افزاری آن است؛ در حالی مهم‌تر از آن یعنی فکر، فراگیری و دانش در اولویت است. چه بسیار وسایل و تکنولوژی در مدارس وجود دارند و به خاطر اینکه کاربر متخصصی برای استفاده از آن در مدارس وجود ندارد سال‌هاست خاک می‌خورد. به اعتقاد خبرگان این پژوهش؛ اعتماد کردن به متخصصین در اجرای گسترش فناوری‌های نوظهور یکی از مؤلفه‌هایی است که می‌تواند باعث تحول آموزشی در سطح مدارس شود. بر همین اساس از بین ۸ مؤلفه محور ساختارها مؤلفه استفاده از کاربران متخصص به‌عنوان عامل کلیدی مورد توافق قرار گرفت و این مؤلفه در سه طیف شامل اعتماد به کاربران، خنثی و عدم اعتماد به کاربران در ماتریس قرار گرفت.

تحول آموزش مبتنی بر فناوری‌های جدید (تحول دیجیتالی) در عصر حاضر، تحول دیجیتال یکی از عناوین مهم تحول سازمانی است و تحقق آن برای سازمان علاوه بر مزیت فناورانه مزیت راهبردی و رقابتی را به همراه دارد [۴۹]. تحول دیجیتال اجرای نوآورانه فناوری‌های جدید دیجیتالی باهدف تأثیرگذاری بر بهبود کسب‌وکار سازمان است [۴۲]. این فناوری جدید یا عصر اینترنت، در کشور آلمان به دیجیتالی کردن یا تحول دیجیتال محصولات و سامانه‌های تولید در بخش‌های صنعتی اشاره دارد. در ایالات متحده اصطلاح صنعت هوشمند برای این فرایندها به کار گرفته شده است [۴۳].

بررسی تحول تاریخی آموزش نشان‌دهنده تأثیر ادغام تکنولوژی در آموزش است. استفاده از تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات برای یادگیری به بیش از ۵۰۰۰ سال پیش برمی‌گردد. اختراع نوشتن با ابزارهای نوک‌تیز اولین انقلاب اطلاعات بود که ساخت انباشت اطلاعات و برقراری ارتباط با نسل‌های بعد را ممکن ساخت. انقلاب اطلاعات دوم پس از اختراع چاپ (۱۴۵۹ میلادی) آغاز شد. انقلاب اطلاعات سوم تنها ۵۰ تا ۶۰ سال پیش با اختراع رایانه شروع شد که امکان تبدیل داده‌های خام به اطلاعات سازمان‌بندی شده تبدیل اطلاعات به دانش و تبدیل دانش به عمل را با استفاده از نرم‌افزار هوشمند و ربات فراهم ساخت. بیل گیتس، مدیر اجرایی شرکت مایکروسافت نیز بر این نکته اشاره می‌کند که رایانه ابزاری قدرتمند برای آموزش و پرورش و دست یافتن یادگیرندگان به دنیای جدید اطلاعات ایجاد خلاقیت و تسهیل ارتباط غنی و همکاری گسترده از راه دور است [۴۴]. فناوری اطلاعات و ارتباطات نه تنها شیوه‌های ذخیره دانش و روش‌های یادگیری را ارتقا می‌بخشد؛ بلکه کاتالیزوری برای مقابله با موانع ساختار انعطاف‌ناپذیر سازمانی است [۴۵]. آموزش مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات قابلیت‌های زیادی دارد که به‌منظور درک بهتر بایستی ویژگی‌ها و مفاهیم زیربنایی آن را بهتر شناخت. آموزش مبتنی بر فناوری به دو ارتباط برخط و غیربرخط تقسیم می‌شود. منظور از ارتباط برخط مجموعه فرصت‌هایی است که یادگیرنده‌ها با یکدیگر با یاد دهنده و با مواد یادگیری به‌طور هم‌زمان از طریق رایانه و اینترنت تعامل برقرار

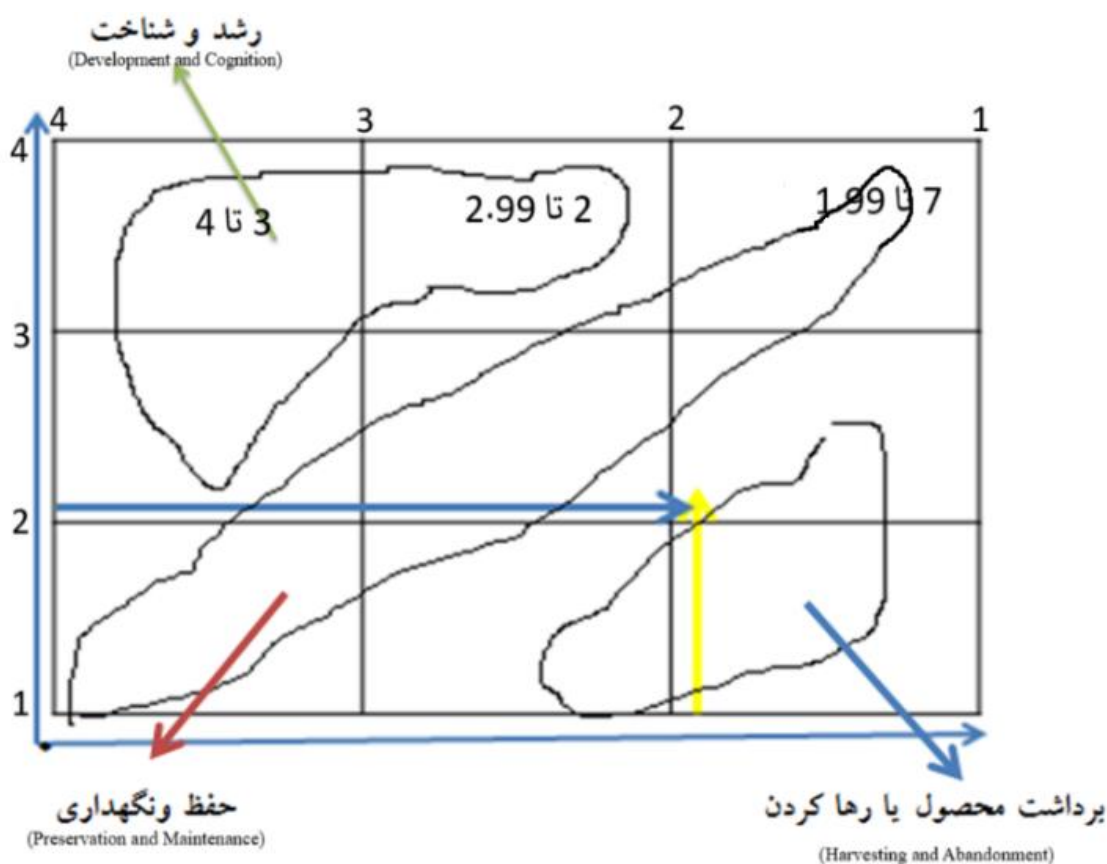
تحلیل کمی

مدل آینده‌پژوهی با تأکید بر توسعه فناوری متاورس در آموزش و پرورش ایران کدام است؟

تحلیل ماتریس داخلی و خارجی در مدل SWOT، جایگاه سیستم در موضوع تحقیق در خانه ۶ قرار دارد که به معنای اجرای استراتژی‌های برداشت محصول و رهاسازی است این استراتژی تدافعی است. سازمان تدافعی و یا پیروان سیاست‌های تدافعی چه در سیاست و چه در صنعت و تجارت خواستار وضع موجود و ثبات محیط پیرامونی خود می‌باشند [۴۹].

ثبات محیط پیرامونی در بیشتر مواقع به راحتی تحقق‌یافتنی نیست؛ چه اینکه همه چیز در عرصه‌ای از تحول و تغییر قرار گرفته و همواره با شتاب نسبی بالایی در معرض دگرگونی است. محیط امروزی سازمان‌ها بر اثر تحولات تکنولوژیک و دگرگونی‌های سیاسی و اقتصادی به شدت برای سازمان‌ها ناآرام بوده و آرزوی ثبات را برای آنان در برخی موارد دست‌نیافتنی می‌کند [۵۰]. بنابراین جهان امروز پیچیده و غیرقابل‌اعتماد است و انتظار می‌رود جهان فردا بسیار پیچیده‌تر و غیرقابل‌اعتمادتر باشد. در چنین شرایطی، شناخت و درک ماهیت آموزش و پرورش مشکل‌تر از آن است که گمان می‌رود؛ چراکه این تغییرات عموماً در بازه زمانی کوتاهی پدید آمده و میان زمان لازم و زمان در دسترس برای سازگاری با این تغییرات گسستی سترگ ایجاد می‌کنند؛ از این رو دانشی که بتواند

به انسان کمک کند و او را از غافلگیری در برابر طوفان سهمگین تغییرات و پیشرفت‌های سرسام‌آور محافظت کند؛ آینده‌پژوهی است و بنا بر بیان توپچی‌ثانی [۵۱] آینده‌پژوهی است که به انسان می‌آموزد که چگونه آینده‌ای مطلوب را برای خود، سازمان و یا جامعه ترسیم کند. برای آینده‌پژوهی روش‌های متعددی از سوی صاحب‌نظران اعلام شده که روش بازی یکی از پیش‌پافتاده‌ترین و قدیمی‌ترین روش‌های آینده‌نگری و برنامه‌ریزی است که بیشتر در جنگ‌ها توسط سازمان‌های نظامی مورداستفاده قرار می‌گرفته است. اما با توجه به اهمیت نظام آموزشی، لازم است با نگاهی ژرف نسبت به برنامه‌ریزی در عصری که از آن با عنوان «عصر انفجار اطلاعات» و همچنین «عصر توسعه دانایی محور» یاد می‌کنند اقدام کرد که در آن تغییر و تحولات به صورت لحظه‌ای اتفاق می‌افتد، و همین امر بی‌اعتمادی به آینده و تا حدودی ترس و نگرانی از معضلات فرهنگی، اجتماعی و اخلاقی آینده، تصمیمات و برنامه‌های جوامع را تحت شعاع خود قرار داده است. بر همین اساس به نقل از کیایی جمالی و دیگران [۵۲] که گفته‌اند: «آینده‌نگری در عرصه‌های مختلف اجتماعی، ضرورتی انکارناپذیر است» بر همین اساس ما باید به دنبال روش‌های آینده‌پژوهشی باشیم که تصویری روشن از آینده ارائه دهد تا برنامه‌ریزان با استفاده از آن‌ها بتوانند چالش‌ها، تهدیدات و فرصت‌های محیط را به‌طور واضح شناسایی کنند.



شکل ۲: ماتریس داخلی و خارجی
Fig. 2: Internal and External Matrix

(نقشه راه) تلاشی تحقیق که همان گسترش فناوری‌های نوظهور (متاورس) است؛ در جدول شماره ۵ بیان شده است. در این جدول، مقدار سازگاری ۹ و امتیاز کل تأثیر ۱۰۴ بیان شده است که حاکی از آن است که تمامی عوامل کلیدی مطلوب‌ترین و بهترین وضعیت محتمل را نسبت به سایر مؤلفه‌ها دارند.

جدول ۵: وضعیت (نقشه راه) قوی با احتمال زیاد

Table 5: Status of Strong Scenarios with High Probability

امتیاز کل تأثیر Compatibility Value	مقدار سازگاری Compatibility value	نقشه راه قوی (طلایی) Strong scenario (golden)
104	9	اول

در آینده پژوهی، هر (طرحی)، مسیری را نشان می‌دهد. مسیری که برای قدم گذاشتن و حرکت در آن وجود لوازمی ضرورت دارد. مسیر (نقشه راه) تلاشی تحقیق حاضر نیز از این امر تبعیت می‌کند و پیش‌نیازهایی لازم دارد. در این راستا برای نیل به این (طرح) یعنی گسترش فناوری‌های نوظهور (متاورس) بایستی به سمت تحول آموزشی و بهبود مدیریت در کلیه سطوح حرکت کرد. برای به وقوع پیوستن این (طرح) باید شاهد بهبود برخی عوامل از جمله استفاده از کاربران متخصص در حوزه فناوری در آموزش و یادگیری، هوشمندسازی مدارس به معنای واقعی و نه فقط توجه به جذب فناوری بلکه یادگیری فناوری، استفاده از متاورس و فناوری‌های نوظهور در مدارس و استفاده از بازی در فعالیت‌های آموزشی و بهره‌مندی از ظرفیت شبیه‌سازی در یادگیری و همچنین استفاده از واقعیت افزوده جهت تبدیل کلاس به آزمایشگاه‌های مجازی و از میان برداشتن زمان و مکان در آموزش اقدام شود. نظام آموزش و پرورش مهم‌ترین نقش را در توسعه پایدار کشورها ایفا می‌کند و بهینه‌سازی آن اولین اقدامی است که دولت‌ها در برنامه‌های بلندمدت خود لحاظ می‌کنند.

آینده پژوهی در نهادهای آموزشی به‌خصوص نظام آموزش و پرورش باهدف پاسخگو بودن به نیازهای پیش رو جامعه و نسل‌های در حال تربیت آینده براساس آموزه‌ها و ارزش‌های ملی و دینی در تمامی حوزه‌ها، می‌تواند به صورت‌های مختلفی مورد استفاده قرار گیرد. بنابراین تلاش شد به کمک دانش آینده پژوهی، آینده‌های محتمل گسترش فناوری متاورس در آموزش و پرورش شناسایی و ضمن مطالعه دقیق عوامل کلیدی و نیروهای پیشران تغییرات، به ترسیم آینده‌های بدیل، سناریوی مرجح در چارچوب بازآفرینی و برنامه‌ریزی برای گسترش متاورس تبیین شود. از سوی دیگر تعیین قلمروی آینده پژوهی در توسعه فناوری متاورس به عوامل مختلفی بستگی دارد. راجرز انتشار فناوری را شامل مزیت نسبی، تطبیق پذیری، پیچیدگی، آزمون پذیری و مشاهده پذیری بیان کرده است [۵۳]. در خصوص مزیت نسبی فناوری می‌توان به یادگیری بی‌پایان در کلاس درس، در دسترس بودن اطلاعات، قابل جستجو بودن آن‌ها و پیشرفت دانش آموزان متناسب با سرعت خود و یادگیری دیجیتالی اشاره کرد. تلفیق فناوری اطلاعات و ارتباطات با آموزش و سیستم فرض‌های یک سناریو با درجه پایایی آن که همان «مقدار سازگاری» است بیان و تحلیل می‌شوند. بنابراین با توجه به نظر خبرگان توصیف رتبه‌های عوامل کلیدی و مقدار سازگاری آنان در توسعه فناوری در آموزش و پرورش کشور با توجه به جدول شماره ۳ بیان شده، که عامل کلیدی دانش معلمان در وضعیت ارتقاء دانش معلمان بیشترین سازگاری و وضعیت افزایش تخصیص حوزه فناوری و مدیریت توسعه‌گرا با کمترین ارزش سازگاری در این جدول قابل مشاهده است.

طرح تفسیری مناسب آینده پژوهی با تأکید بر توسعه فناوری متاورس در آموزش و پرورش ایران کدام است؟ براساس وزن‌های وارد شده گزارش نرم افزار سناریوی ویزارد (scenario wizard) سه نقشه راه را برای آینده متاورس در آموزش و پرورش تحلیل کرد.

جدول ۳: توصیف رتبه‌های عوامل کلیدی و مقدار سازگاری آنان

Table 3: Description of Key Factors' Rankings and Their Compatibility Scores

ارزش سازگاری Compatibility Value	وضعیت فرض‌ها Hypothetical Situations	شاخص Key Factors
۱۳	ارتقا دانش معلمان	دانش معلمان
13	Enhancement of teachers' knowledge	Teachers' knowledge
۱۲	افزایش جذب فناوری	تحول آموزشی
12	Increase in technology adoption	Educational transformation
۱۱	اعتماد به کاربران	کاربر متخصص
11	User trust	Expert user
۹	افزایش تخصیص حوزه فناوری	سرمایه گذاری
9	Increase in technology allocation	Investment
۹	مدیریت توسعه‌گرا	مشارکت مدیران
9	Development-oriented management	Managers' participation

جدول ۴: نقشه راه آینده متاورس در آموزش و پرورش

Table 4: Future Scenario of Metaverse in Education

(نقشه راه) قوی (طلایی) Strong scenario(golden)	(نقشه راه) ضعیف (فاجعه) Weak scenario(disaster)	(نقشه راه) باورکردنی (با سازگاری بالا) Abelievable scenario (with high compatibility)
نقشه راه ۲ Scenario2	نقشه راه ۲۴ Scenario24	نقشه راه ۳ Scenario3

- منقطع نمودن ساختار و مأموریت‌های نهادهای آموزشی باهدف کنترل آسیب‌ها و تهدیدات آینده
- بازنگری راهبردها و اهداف نهادهای آموزشی
- تخمین و تشخیص نیازهای جدید نهادهای آموزشی متناسب با آینده
- ایجاد تصویری از آینده اقتصادی بازار کسب و کار نهادهای آموزشی
- مشخص کردن مواضع مسئولان و تصمیم‌گیران نهادهای آموزشی در مواجهه با بحران‌های آینده [۵۴].

مدل آینده‌پژوهی تأییدی با تأکید بر توسعه فناوری متاورس در آموزش و پرورش ایران کدام است؟
براساس جدول شماره ۶، بیشترین تولیدات علمی جمهوری اسلامی ایران در فناوری‌های نسل چهارم صنعت را در بازه زمانی ده‌ساله ۲۰۲۲-۲۰۱۳، مربوط به هوش مصنوعی با ۲۶۳۸ مدرک است. در دهه اخیر، ایران در زمینه هوش مصنوعی به رتبه ۱۴ دست‌یافته است. همچنین بررسی داده‌ها نشان می‌دهد تعداد تولیدات علمی هوش مصنوعی در پنج سال اخیر بهبود داشته و از ۱۵۷ مدرک در سال ۲۰۱۸ به ۵۷۷ مدرک در سال ۲۰۲۲ رسیده است. بعد از هوش مصنوعی بیشترین تولیدات علمی مربوط به رباتیک با ۱۵۹۶ مدرک و اینترنت اشیا با ۱۲۷۰ مدرک است. کمترین تولیدات علمی در بازه زمانی ده‌ساله در فناوری‌های نسل چهارم صنعت، مربوط به بلاک چین‌ها با ۷ مدرک است.

با توجه به موارد فوق پرداختن به فناوری نسل چهارم از جمله متاورس از آینده‌نگری‌هایی است که باید آموزش و پرورش به‌عنوان یک فرصت به آن نگاه کند. چراکه یکی از مفاهیم جدید مهروموم‌های اخیر مفهوم متاورس است و رشد فضای مجازی و برنامه‌های وابسته به آن در سال‌های اخیر به حدی بوده که آن را یک انفجار تلقی می‌کنند و گاهی آن را مهم‌ترین رویداد قرن بیست و یکم می‌دانند. در این میان پدیده جهان مجازی و زندگی متاورس از این امر مستثنی نبوده و هرروز با استقبال کاربران بیشتری مواجه می‌شود [۵۵].

گسترش فضای مجازی پس از گذر از عصر کشاورزی و صنعتی تحول‌های گسترده‌ای را به همراه داشته و دریچه‌ای به سوی دوران پسامدرن گشوده و تمامی ابعاد زندگی فردی و اجتماعی مردم را تغییر داده و در حال ایجاد یک تمدن جدید است؛ تمدنی که در آن نه قلمرویی وجود دارد و نه حکومت به معنای متعارف آن. بنابراین، حکمرانی فضای مجازی یکی از چالشی‌ترین حوزه‌های پیش روی حاکمیت‌ها است. در نتیجه، متاورس به‌عنوان یک واقعیت مجازی تلقی می‌شود که یک محیط جایگزین، ساختگی و دیجیتالی است که کاربران در آن در دنیای متفاوت هستند و همانند دنیای واقعی عمل می‌کنند [۵۶]. درواقع،

سردمداران بهینه‌سازی در جهان مانند کشورهای حوزه اسکاندیناوی هستند که یکی از عوامل رفاه و ثبات امروز این کشورها، همین عامل است. سال‌هاست به‌نظام آموزش و پرورش نقدهایی وارد می‌شود که آموزش بر مبنای صحیحی نیست و باید نظام آموزش و پرورش اصلاح شود. اما به‌جز مطالعاتی که در دهه‌های پیش انجام شد، دیگر عملاً تغییر خاصی در نظام آموزش و پرورش ایران به وجود نیامد. صرفاً نام کلاس‌ها را تغییر دادند و حتی در تعداد درس‌ها و همین‌طور زمانی که فرد باید تحصیل کند تا به دانشگاه برسد هم تغییری حاصل نشد.

در عامل وضعیت مدیریتی نیز تمایل مدیران به ایجاد زیرساخت‌های آموزشی با تکیه بر نوآوری‌های آموزشی، تسلط مدیران بر فناوری و بهره‌گیری از هوش مصنوعی در شناسایی خلأهای آموزش و کسب اطلاعات برای تصمیم‌گیرهای منطقی به‌منظور ایجاد تحول در آموزش استفاده شود. مدیریت، مهم‌ترین عامل در حیات، رشد و بالندگی یا نابودی سازمان‌هاست. مدیر، روند حرکت از «وضع موجود» به سوی «وضعیت مطلوب» را هدایت می‌کند و در هر لحظه، برای ایجاد آینده‌ای بهتر در تکاپوست. گذشته با تمام اهمیت و آموختنی‌هایش و با تمام تأثیری که می‌تواند بر آینده داشته باشد، اتفاق افتاده است و هیچ نیروی بشری، قادر نیست آن را دگر بار و به‌گونه‌ای متفاوت بیافریند. ولی آینده در پیش است و قسمت مهمی از آن به آنچه «امروز» می‌گذرد ربط پیدا می‌کند. مدیران در سازمان‌ها، نقش‌های متفاوتی را ایفا می‌کنند که برحسب شرایط زمانی، مکانی و نوع کار، این نقش‌ها متفاوت و متغیر است و شناسایی این نقش‌ها در بهبود عملکرد تأثیر بسزایی دارد. بیان نقش‌ها و مأموریت‌ها در کل سازمان شامل تعیین کلی نوع عملیاتی است که سازمان مسئول اجرای آن است. بر همین اساس برای رسیدن به (نقشه راه) طلایی هم عامل مدیریت و هم عامل آموزشی باید در جهت مثبت که در ربع سمت راست هستند قرار گیرند تا این اتفاق نیک برای نظام آموزشی محقق شود. برای این منظور اقداماتی که می‌توان برای بهبود بخشیدن به این عوامل انجام داد برنامه‌ریزی آموزشی و مدیریتی آن با دو برنامه تدافعی تغییر نگرش نسبت به فناوری و تهاجمی افزایش و ارتقاء دانش معلمان و توجه به کاربران حوزه فناوری است. به‌تبع بهبود این امر یعنی بهبود نگرش مدیریتی مشارکتی در همه ابعاد و ارتقاء دانش معلمان، زمینه برای حرکت روبه‌جلو مهیا خواهد شد. بنابراین برای آینده فناوری یادگیری می‌توان موارد زیر را تصور کرد.

- ناسایی موقعیت‌های جدید در حوزه آموزش و پرورش ناشی از تغییرات دگرگونی‌های محیط

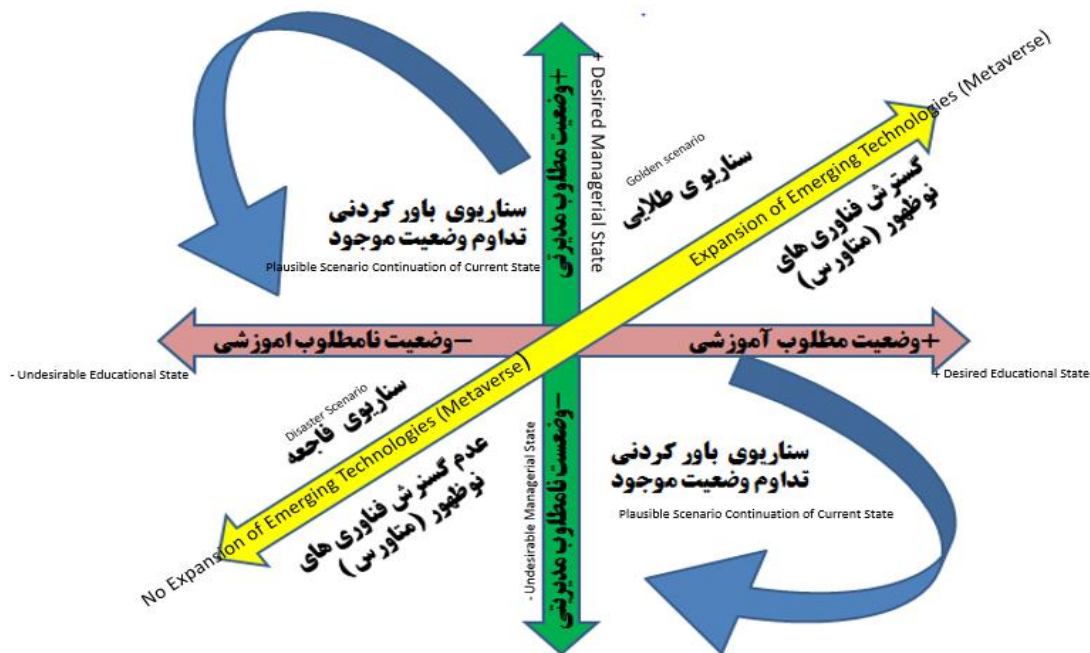
- پیش‌بینی آسیب‌ها و تهدیدات فرهنگی و اجتماعی ناشی از شرایط جدید نهادهای آموزشی

مجامع مختلف عضو می‌شوند؛ زمینه‌های موردعلاقه خود را دنبال کرده و بنیان‌هایی برای جلب همکاری دیگران در زمینه‌ی فعالیت‌های جدید ایجاد می‌کنند [۵۷]. (نقشه راه) تأییدی آینده‌پژوهی با تأکید بر توسعه فناوری متاورس در آموزش و پرورش (طرح) باورکردنی شکل شماره ۳ است که تقریباً بینابین و ایستا است.

متاورس یا فرا جهان را باید نقطه عطف همگرایی بین تلاش‌های انجام شده و تحقق‌یافته در رشته‌های مختلف مانند رایانه، علم اطلاعات، هوش مصنوعی، گرافیک، علوم اجتماعی، بازرگانی و غیره تلقی کرد. این سازه به معنای برآیند لزوم سازمان‌دهی مجدد حرکت‌ها و پیشامدهای پراکنده در حوزه معنایی‌سازی واقعیت‌ها است. در این مسیر افراد به‌راحتی با افراد دیگر سایر کشورها ارتباط برقرار کرده و به‌راحتی در

جدول ۶: جایگاه علمی ایران در فناوری‌های نسل چهارم صنعت براساس داده‌های پایگاه (Web of Science)
Table 6: Iran's Scientific Position in Fourth Industrial Revolution Technologies Based on Web of Science Data

سهم (درصد) Contribution (percentage)					تعداد number					رتبه ranking	جایگاه علمی	
2018	2019	2020	2021	2022	2018	2019	2020	2021	2022	2013-2021	2013-2022	web of science
5.95	10.58	14.75	18.88	21.87	157	279	389	498	577	2638	14	هوش مصنوعی Artificial Intelegense
9.21	12.13	20.32	22.84	27.48	117	154	258	290	349	1270	22	اینترنت اشیا Internet of things
6.93	9.24	18.81	24.92	34.98	42	56	114	151	212	606	22	چاپ سه‌بعدی 3D print
11.77	12.6	13.54	13.75	14.48	113	121	120	132	139	960	23	فناوری‌های ارتباطی (G5)
7.33	9.59	8.9	9.77	9.15	117	153	142	156	146	1596	26	Communication technologies (G5)
11.56	12.38	21.11	22.88	18.4	98	105	179	194	156	848	29	رباتیک Robotic
14.29	0	14.29	14.29	14.29	1	0	1	1	1	7	36	کلان داده Big Data
4.2	10.49	18.88	31.47	31.47	6	15	27	38	45	143	40	بلاک چین Blockchain
												پهپاد Quadcopter



شکل ۳: (طرح) باورکردنی "حفظ وضع موجود فناوری"
Fig. 3: Plausible Scenario 'Maintaining the Current State of Technology'

مجامع علمی کشور ایران، از وضعیت مناسبی برخوردار نیست. مشارکت مدیران در سطح پایین بوده و توزیع فرصت‌های برابر اتفاق نمی‌افتد و از آنجاکه مهم‌ترین عامل در دانش و فناوری و طبعاً رشد و ارتقای آن، نیروی انسانی است. در این (طرح) به نیروی انسانی متخصص و صاحب‌نظران نظر چندان مساعدی وجود ندارد؛ در نتیجه رشد و توسعه علمی به سرعت اتفاق نمی‌افتد چراکه [۶۱] بیان می‌دارد میزان تولید دانش و اندیشه در کشور و بهره‌وری پژوهشی اساتید، با توانایی، تخصص و قابلیت‌های گوناگون آنان ارتباط محکمی دارد.

سیاست‌گذاری در این (طرح) ناهمگون است و بیشتر بر کمیّت تأکید می‌شد تا کیفیت. بر همین اساس تکنولوژی‌های زیادی خریداری می‌شود؛ اما استفاده از آنان اندک و گاهی بلااستفاده است. مدیران رغبت کمتری به استفاده از فناوری‌های نوظهور جهت تجزیه و تحلیل و شناسایی خلأهای آموزشی و سیاست‌گذاری دارند و با توجه به یافته‌های پژوهشی [۶۲] بر استفاده از فناوری‌های جدید ارتباطی مانند فناوری اطلاعات، به سبب ارتقای کیفیت فرآیند یاددهی یادگیری، ایجاد فرصت‌های یادگیری برابر، توجه به تفاوت‌های فردی، توانایی خارق‌العاده نرم‌افزارهای آموزشی، امکان ارائه آموزش‌ها به صورت تعاملی، شبیه‌سازی آزمایش‌های پرهزینه و پیچیده فنی به کمک کامپیوتر، استفاده از نرم‌افزارهای موجود برای نمایش فیلم‌های متحرک و گرافیکی، افزایش سرعت یادگیری دانش‌آموزان با کامپیوتر، عدم خستگی و بی‌حوصلگی، دسترسی به اطلاعات وسیع از طریق اتصال به اینترنت و ایجاد تطبیق بین هر دانش‌آموز با نوع آموزش موردنیاز، تأکید دارند. این مدیران سرانه کمتری را به حوزه فناوری اختصاص می‌دهند.

با توجه به مطالب بالا در آینده کوتاه‌مدت، (نقشه راه) گسترش فناوری‌های نوظهور (متاورس) با بهبود کوتاه‌مدت مدیریتی و حفظ وضعیت موجود آموزشی محتمل‌ترین (طرح) است؛ اما در آینده بلندمدت بهبود مقطعی عوامل مدیریتی و سیاست‌گذاری‌ها ممکن است فرصت لازم را برای ارتقا و تحول آموزشی فراهم نیابد و بردار این نقشه راه به سمت نقشه راه فاجعه حرکت کند.

نتیجه‌گیری

در عصر حاضر زندگی و نیازهای نوین انسان‌ها، تحت تأثیر فناوری‌های نوظهور، تغییرات عمده‌ای را به دنبال داشته است. یکی از عواملی که متأثر از فناوری‌های نوظهور است نظام تعلیم تربیت و یادگیری است. از دیگر سو اصلاحات آموزشی فرایندی بسیار پیچیده است و نمی‌توان به صورت جزیره‌ای و جداگانه توسعه داد. در واقع راز بهبود آموزشی سریع و پایدار، ترکیب هوشمندانه فناوری و آموزش مبتنی بر آینده‌پژوهی است. نظام آموزشی ایران به رغم پیشرفت‌های نسبی در زمینه رشد کمی آموزش و فناوری در مقایسه با کشورهای پیشرفته، موفقیت زیادی نداشته و فناوری و استفاده از واقعیت مجازی در کلاس درس معنایی ندارد و فقط به خرید تجهیزات فناوری در مدرسه قناعت شده و ضروری است برای رسیدن به نقشه راه طلایی، بسترسازی مناسب انجام پذیرد.

این (نقشه راه) در وضعیت نامطلوب عوامل مدیریتی و وضعیت کمی رو به بهبود وضع موجود عوامل آموزشی محقق خواهد شد. عوامل آموزشی در این سناریو اندکی رشد مثبت وجود دارد؛ به این معنا که با شیوه آموزشی بهینه در این سناریو مواجه هستیم که به خاطر همین امر شاهد تأثیرات کوچکی در این حیطه خواهیم بود. اما اگر این تأثیرات کوچک باعث سوق دادن و تمایل محور مدیریتی ماتریس در جهت مثبت نشود؛ مسیر این (طرح) به سمت (طرح) فاجعه با وضعیت ایستای عوامل مدیریتی گرایش پیدا خواهد کرد. عواملی که باعث تحقق این (نقشه راه) خواهند شد عبارتند از:

فرهنگ و نگرش به آینده:

- تردیدی نیست که رفتارها و کنش‌های انسان‌ها ریشه در تفکرات نگرش‌ها اعتقادات و حتی احوال آن‌ها دارد. نوع عملکرد و رفتار انسانی که به آینده امید دارد با فردی ناامید و غیر علاقه‌مند کاملاً متفاوت است [۵۸].

- آنچه در بحث ما موضوعیت دارد این است که برای تحول و ارتقای دانش در ایران باید در جهت تغییر نگرش‌های فرهنگی چه در سطح کلان جامعه و چه در سطح جامعه اقداماتی رو به بهبود صورت پذیرد.

- سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی در جهت پاسداشت منزلت علم و عالم در سطح جامعه. بی‌توجهی به دانش و دانشمند و بی‌اعتنایی به تخصص و نظرات کارشناسی و احتمالاً رفتار نامناسب یا مورد بی‌توجهی قرار دادن و احتمالاً تحقیر جامعه علمی است که این موضوع به دانش و معلمان و در نهایت به هویت علمی لطمه می‌زند. در این (طرح) تقریباً بیشتر مردم به علم و دانش نگرش مثبتی داشته و یکی از عوامل سعادت و پیشرفت جامعه را درگرو توجه به کسب دانش لحاظ می‌کنند

- یافته‌های پژوهشی نشان می‌دهند بین فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌عنوان یک زیرساخت مهم و توسعه علمی کشورها، رابط معناداری وجود دارد [۵۹]. بر همین اساس در این (طرح) رویکرد آموزش بر تحول مثبت است و این موضوع از طریق برگزاری دوره‌های آموزشی و ضمن خدمت برای معلمان به‌عنوان یکی از عوامل تأثیرگذار در برنامه کاری قرار گرفته و توجه بیشتری به استفاده از فناوری در بحث آموزش و یادگیری می‌شود.

- با توجه به اینکه، رشد و پیشرفت در عرصه رقابت ایجاد می‌شود، در این سناریو تحول آموزشی بر اشتراک‌گذاری اطلاعات و رقابت علمی روی خوش نشان می‌دهد و به دنبال آن است که ضمن استفاده از تجربیات و یافته‌های یکدیگر به هم‌آوردی با رقبای قوی‌پنجه نیز پرداخته شود.

- از سوی دیگر ضمن حفظ وضع موجود و نگرش سنتی گاهی از فناوری اطلاعات هرچند اندک در کلاس‌های درس استفاده می‌شود و برخی از معلمان از واقعیت افزوده برای جذابیت یادگیری استفاده می‌کنند.

اما در بعد مدیریتی همچنان رویکرد تمرکزگرا بوده و تغییراتی در جهت کارآمدسازی در آن‌ها صورت نمی‌پذیرد، و مؤید این موضوع یافته‌های تحقیقی است که [۶۰] بیان داشته‌اند تجهیزات و فضای کالبدی در

education. Indonesian Journal of Educational Research and Technology. 2024;4(3):213-24. 66097-149806-2-PB (1).pdf

[7] Lee J. Fostering global citizenship through technology-mediated interactions. Journal of Global Education. 2023;32(4):201-15. 66097-149806-2-PB.pdf

[8] Montazer, G. Development Based on Information Technology-Centered Future Orientation in the Educational System of the Country. Journal of Research and Planning in Higher Education, 8(3), 97-116. Link to the article1. [In Persian]

[9] Rezaee AA, Zahedi MH. The role of modern technologies in the development of e-learning (looking at the opportunities and challenges facing universities and higher education institutions). Journal of Research in Educational Systems. 2018 Apr 21;12(40):205-22. [In Persian]
https://doi.org/10.22034/jiera.2018.66311

[10] Jalali A, Abbasi M. Information and communication technology in education in the rest of the world. [In Persian]

[11] Rezaee AA, Zahedi MH. The role of modern technologies in the development of e-learning (looking at the opportunities and challenges facing universities and higher education institutions). Journal of Research in Educational Systems. 2018 Apr 21;12(40):205-22. [In Persian]
https://doi.org/10.22034/jiera.2018.66311

[12] Abbasi H. Design and validation of the content production model in the augmented reality environment and its effect on cognitive load and academic progress (Doctoral dissertation, Phd thesis). Tehran: Allameh Tabatabai University).

[13] Mahmoudi M, Sadeghi S. Metaverse and its impact on lifestyle. Legal Studies of Cyberspace. 2022 Aug 31;1(2):44-62. [In Persian]

[14] Hassanzadeh M. Metaverse and the fate of information systems. Sciences and Techniques of Information Management. 2022 Mar 21;8(1):7-14. [In Persian] Metaverse and the Fate of Information Systems (qom.ac.ir)

[15] Kim HC, Park I, Kim M. Establishing the definitions of metaverse and metaverse literacy and developing the framework for metaverse literacy. Journal of The Korea Society of Computer and Information. 2023 Mar;28(3):197-208.

[16] Wang J, Wang T, Shi Y, Xu D, Chen Y, Wu J. Metaverse, SED Model, and New Theory of Value. Complexity. 2022; 1-26. https://doi.org/10.1155/2022/477151

[17] Sánchez-López I, Roig-Vila R, Pérez-Rodríguez A. Metaverse and education: the pioneering case of Minecraft in immersive digital learning.

[18] Abbasi H, Zaraii Zavaraki E, Nili Ahmadabadi M. Investigating the use of new metaverse technology in teaching and learning: a systematic review. Technology of Education Journal (TEJ). 2024 Mar 20;18(2):287-310. [In Persian]

[19] Farhangi, A, Ghaghchi, H. A Systematic Review of Research in the Field of Media Futures Studies with a Focus on Emerging Concepts of New Technologies. Journal of Media Management

اگر هدف، گسترش فناوری متاورس در کشور است می‌بایست با توجه به ویژگی متاورس زیرساخت‌ها و فرهنگ‌سازی مناسب صورت پذیرد و هماهنگی لازم بین معلمان به‌عنوان کارگزاران اصلی و سایر مؤلفه‌های ذکرشده در این پژوهش معمول شود.

این پژوهش مانند سایر پژوهش‌های دیگر با محدودیت‌هایی همراه بوده که روند پژوهش را تحت تأثیر قرار داده است. از جمله هماهنگی بین خبرگان این پژوهش برای تشکیل نشست کارشناسی، تفاوت عمده بین نظام آموزشی استان‌ها با یکدیگر (علی‌رغم متمرکز بودن نظام تعلیم و تربیت)، تنوع آموزش و سرمایه‌گذاری در حوزه فناوری بین استان، کم‌توجهی در تکمیل پرسش‌نامه‌ها و... را می‌توان برشمرد.

مشارکت نویسندگان

این مقاله با مشارکت علی توانگر، هادی رزقی شیرسوار، فخرالدین احمدی به نگارش درآمده است.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از رساله دکتری دانشجو در دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار است. از کلیه کارشناسان فناوری ادارات کل آموزش و پرورش کشور و همکاران آموزش و پرورش شهر سمنان که در گردآوری پرسش‌نامه‌ها همکاری لازم را مبذول داشته‌اند کمال تشکر را داریم.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مأخذ

[1] Smith CA. A Transcendental Phenomenological Study of the Experiences of Secondary Teachers' Rapid Implementation of New Instructional Technology during COVID-19 Pandemic.

[2] Keisyafa A, Sunarya DN, Aghniya SM, Maula SP. Analysis of student's awareness of sustainable diet in reducing carbon footprint to support sustainable development goals (SDGs) 2030. ASEAN Journal of Agriculture and Food Engineering. 2024;3(1):67-74.

[3] Smith CA. A Transcendental Phenomenological Study of the Experiences of Secondary Teachers' Rapid Implementation of New Instructional Technology during COVID-19 Pandemic.

[4] Jones K. Personalized learning pathways for SDG accomplishment. Journal of Educational Psychology. 2023;96(1):45-59.

[5] Jones K. Personalized learning pathways for SDG accomplishment. Journal of Educational Psychology. 2023;96(1):45-59.

[6] Makinde SO, Ajani YA, Abdulrahman MR. Smart learning as transformative impact of technology: A paradigm for accomplishing sustainable development goals (SDGs) in

- [31] Buntat Y, Saud MS, Dahar A, Arifin KS, Zaid YH. Computer technology application and vocational education: a review of literature and research. *European journal of social sciences*. 2010;14(4):645-51.
- [32] Piri, M. Babaei, S. Mehdipour, M. The role of secondary school teachers' knowledge, attitude and skills in using information technology in the teaching-learning process. *teaching research*, 2018; 7(2): 1-20. [In Persian] doi: 10.34785/J012.2019.253).
- [33] Davlati AA, Jamshidi L, Amin Bidkhti AA. Teachers' specific features in improving the teaching process-learning intelligent schools. *Journal of Educational and Evaluation*. 2016;9(34):96-77. [In Persian]
- [34] Manakil J, George R. Mobile learning practices and preferences a way forward in enhancing dental education learning experience. *European Journal of General Dentistry*. 2017 Jan;6(01):22-8. Thieme E-Journals - European Journal of General Dentistry / Abstract (thieme-connect.com).
- [35] Hosseini Farhangi, S. Assessing the skills of trained teachers in using information and communication technology in Rafsanjan city. Master's Thesis, Shahid Bahonar University of Kerman. [In Persian]
- [36] Bhabra GS, Kaur P, Seoungpil A. Corporate governance and the sensitivity of investments to cash flows. *Accounting & Finance*. 2018 Jun;58(2):367-96. Corporate governance and the sensitivity of investments to cash flows - Bhabra - 2018 - Accounting & Finance - Wiley Online Library
- [37] Jafari Yazdi. H. Heydarzadeh Hanzaei A. Investigating the effect of political communication on the relationship between investment efficiency and the company's cost of capital. *Investment knowledge*, 1403; 13(52): 41-62. [In Persian] Investigating the Impact of Political Communication on the Relationship between Investment Performance and Cost of Capital (jik-ifea.ir)
- [38] Prasad A. Information technology and business value in developing economies: A study of intangible benefits of information technology investments in Fiji. *The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*. 2008 Apr;34(1):1-1. Information Technology and Business Value in Developing Economies: A Study of Intangible Benefits of Information Technology Investments in Fiji (wiley.com)
- [39] Amirkhani A, Pishbin Z. Human role and cultural barriers in technology transfer. 1389. Available from. [In Persian]
- [40] Bhatti RS. The potential of hull-less barley. *Cereal Chemistry*. 1999 Sep;76(5):589-99. The Potential of Hull-less Barley - Bhatti - 1999 - Cereal Chemistry - Wiley Online Library
- [41] Savić D. Digital transformation and grey literature professionals. *Grey Journal*, February. 2020 Jan 2;16:11-7. Savić_fulltext.pdf (nusl.cz)
- [42] Mergel I, Edelman N, Haug N. Defining digital transformation: Results from expert interviews. *Government Review*, 1(2), 168-188. [In Persian] article_89051_32afc97e90e313a1782ff147a7312fd6.pdf (ut.ac.ir)
- [20] Farhangi, A, Ghaghchi, H. A Systematic Review of Research in the Field of Media Futures Studies with a Focus on Emerging Concepts of New Technologies. *Journal of Media Management Review*, 1(2), 168-188. [In Persian] article_89051_32afc97e90e313a1782ff147a7312fd6.pdf (ut.ac.ir)
- [21] Collins C. Looking to the future: Higher education in the Metaverse. *Educause Review*. 2008;43(5):50-2.
- [22] Kye B, Han N, Kim E, Park Y, Jo S. Educational applications of metaverse: possibilities and limitations. *Journal of educational evaluation for health professions*. 2021;18. Educational applications of metaverse: possibilities and limitations - PMC (nih.gov).
- [23] Mohammadi, F. Islamic Investment in Metaverse: Meta Investment Framework to Support the Growth of Sharia Financial Options in Metaspace, 2nd Conference on Industrial Engineering, Management, Accounting and Economics [In Persian]
- [24] Karimi, H. Karimi, A. Artificial Intelligence in Metaverse, 2nd International Conference on Science, Engineering and the Role of Technology in New Businesses. [In Persian]
- [25] Deghani E. Afsoun E. Investigating the Application of Artificial Intelligence in Metaverse, 4th International Conference on Modern Research in Electrical, Computer, Mechanical and Mechatronics Engineering in Iran and the Islamic World. [In Persian]
- [26] Valipour, A, Presentation of a Data Base Model for Preparing Iranian Schools in Facing Metaverses, 6th National Conference on Humanities and Education with Emphasis on Sustainable Development, Tehran, Iran. [In Persian]
- [27] Creswell, J. W., Clark, V. L. P., Gutmann, M. L., & Hanson, W. E. (2003). *Advanced mixed. Handbook of mixed methods in social & behavioral research*, 209, 209-240. creswell.pdf (uw.edu.pl)
- [28] Khadem masgedi, H. Information and Communication Technology in Education. Mashhad: Minoofar Publishing. [In Persian]
- [29] Piri, M. Babaei, S. Mehdipour, M. The role of secondary school teachers' knowledge, attitude and skills in using information technology in the teaching-learning process. *teaching research*, 2018; 7(2): 1-20. [In Persian] doi: 10.34785/J012.2019.253).
- [30] Herasymenko, Inna. "Used distance learning technologies." In 2016 13th International Conference on Modern Problems of Radio Engineering, Telecommunications and Computer Science (TCSET), pp. 813-816. IEEE, 2016. Used distance learning technologies | IEEE Conference Publication | IEEE Xplore.

- [53] Rogers W, Smalley D. Simulating virtual images in optical trap displays. *Scientific Reports*. 2021 Apr 6;11(1):7522. Simulating virtual images in optical trap displays | *Scientific Reports* (nature.com).
- [54] Hemmati A. Godarzi M. Future studies, necessity or requirement in education systems. 2013. Available from:. [In Persian]
- [55] Aria Parsa M, Dalvi Esfahan MR. Mixed Research of Establishing of an Entrepreneurial Model with a Future Research Approach in the Metaverse Era in Knowledge-Based Companies in the Field of Information Technology. *Sociology of Education*. 2023 Jul 23;9(2):83-94. [In Persian]
- [56] Mahmoudi M, Sadeghi S. Metaverse and its impact on lifestyle. *Legal Studies of Cyberspace*. 2022 Aug 31;1(2):44-62. [In Persian]
- [57] Hassanzadeh M. Metaverse and the fate of information systems. *Sciences and Techniques of Information Management*. 2022 Mar 21;8(1):7-14. [In Persian]
Metaverse and the Fate of Information Systems (qom.ac.ir)
- [58] Bates, D. Fard, P. Cultural anthropology, translator: Mohsen Teri, Tehran: Scientific Publications. agahbookshop.com
- [59] Muniei, R. Lux, K. Farastkhah, Maqsood. Investigating the relationship between information and communication technology and scientific development using a cognitive map. *Quarterly research and planning in higher education*, 1401; 15(1): 73-97. [In Persian]
- [60] Dorri B, Talebnejad A. Investigating the conditions of strategic factors of knowledge creation in the universities affiliated to the ministry of science, research and technology in Iran. *Quarterly Journal of Research and Planning in Higher Education*. 2023 Mar 6;14(3):1-21. [In Persian]
Investigating the Conditions of Strategic Factors of Knowledge Creation in the Universities Affiliated to the Ministry of Science, Research and Technology in Iran (irphe.ac.ir).
- [61] Ali Beigi Amirhossein. Analyzing research productivity of faculty members: a case study of Razi University. [In Persian]
- [62] Enayati T, Zamani F, Zanganeh. Identifying the main obstacles to the use of information technology in secondary schools of Aliabad Katul city. *Information and communication technology in educational sciences* [Internet]. 1390;1(4):97-116. [In Persian]
- information quarterly. 2019 Oct 1;36(4):101385. Defining digital transformation: Results from expert interviews - ScienceDirect.
- [43] GhelichKhani M, Samadi Moghadam Y, Fathi Hafashjani K. Identifying Main Dimensions of Digital Transformation Maturity at Industrial Organizations through Systematic Literature Review. *Journal of Technology Development Management*. 2021 Feb 19;8(4):11-47. [In Persian]
Identifying Main Dimensions of Digital Transformation Maturity at Industrial Organizations through Systematic Literature Review (irost.ir).
- [44] Qalichkhani, Samadi-Moghadam, Fathihefeshjani, Kiamarth. Identifying the main dimensions of digital transformation maturity in industrial organizations using a systematic background review approach. *Technology development management*. 2021 Jan 7;31(8):11-47. [In Persian]
Identifying Main Dimensions of Digital Transformation Maturity at Industrial Organizations through Systematic Literature Review (irost.ir)
- [45] Safavi AA. Developing countries and e-learning program development. *Journal of Global Information Technology Management*. 2008 Jul 1;11(3):47-64. [In Persian]
Developing Countries and E-Learning Program Development: *Journal of Global Information Technology Management: Vol 11, No 3* (tandfonline.com)
- [46] Landers RN. Traditional, web-based, and hybrid instruction: A comparison of training methods. University of Minnesota; 2009.
Traditional, web-based, and hybrid instruction: A comparison of training methods - ProQuest.
- [47] Labaf H. Ranjbar. Investigating the impact of collaborative management on employee effectiveness. *Improvement and transformation management studies*. 2003 Feb 20;9(35.36):33-49. [In Persian]
- [48] Labaf H. Ranjbar. Investigating the impact of collaborative management on employee effectiveness. *Improvement and transformation management studies*. 2003 Feb 20;9(35.36):33-49. [In Persian]
- [49] Azizabadi Farahani F, Soltanzadeh N, Heydari D, Zahedi M, Yaghoobi Razgi S. Cultural crisis and ways forward considering social health using management style derived from the Quran and religious pioneers of Islam. *Journal of Pizhūhish dar dīn va salāmat*. 2019;5(2):127-37. [In Persian]
<https://doi.org/10.22037/jrrh.v5i2.20247>
- [50] Robbins SP. *Organization theory: Structures, designs, and applications*, 3/e. Pearson Education India; 1990 Jan.
- [51] Tobchi Thani.A Mohammadi. M, Khazaei. Towards planning in the new era; A comparative study of urban and regional planning with future studies. *Geography Quarterly (Regional Planning)*. 2019 Aug 23;9(35):665-83. [In Persian]
- [52] Kiaei J, Seyed M, Fathi Vajargah K, Musapour N, Khorasani, A. The evolution of curricula in Iran's higher education system. *New educational ideas*, 2017; 14(2): 41-76.
doi:10.22051/jontoe.2018.20054.2191.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



علی توانگر دبیر رسمی آموزش و پرورش استان سمنان و استاد مدعو دانشگاه فرهنگیان است که حیطه پژوهشی وی آموزش مدیریت کلاس و روش‌های فعال یاددهی - یادگیری است. نامبرده تحصیلات کارشناسی خود را در حوزه علوم تربیتی

✉ rezghih@iau.ac.ir



فخرالدین احمدی گروه مدیریت آموزشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار است. حیطة پژوهشی وی در زمینه مدیریت آموزشی است. نامبرده کارشناسی خود را در رشته مدیریت و برنامه‌ریزی آموزشی، کارشناسی ارشد و دکتری خود را در رشته مدیریت آموزشی به پایان رسانده است نامبره ۱۳ مقاله چاپ شده در فصلنامه های داخلی و ۶ کتاب چاپ شده دارد.

✉ fahmadi@iau.ac.ir

و کارشناسی ارشد را در رشته مدیریت آموزشی به پایان رسانده و هم اکنون دانش آموخته دکتری می‌باشد. ایشان دو مقاله چاپ شده در فصلنامه‌های داخلی و ۴ کتاب در حوزه کودکان دارد

✉ a.tavan22@yahoo.com



هادی رزقی شیرسوار استادیار گروه مدیریت آموزشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار است. حیطة پژوهشی وی در زمینه‌های نظریه‌های سازمان و مدیریت، کارآفرینی و آموزش عالی است. نامبرده دارای مدرک دکتری مدیریت آموزش عالی می‌باشند. علاوه بر آن ایشان بیش از ۳۶ مقاله در فصلنامه‌های داخلی و ۷ کتاب چاپ شده و در حال چاپ دارد.

Citation (Vancouver): Tavangar A, Shirsavar H.R, Ahmadi F. [Future studies on the development of metaverse technology in Iranian educational systems]. *Tech. Edu. J.* 2024; 18(4): 991-1008

 <https://doi.org/10.22061/tej.2025.10803.3063>

