



106

Vol. 23  
Winter 2024  
P.P: 115-139

Research Paper

Received:  
2024-08-28  
Revised:  
2024-10-02  
Accepted:  
2024-12-25  
Published:  
2024-12-29

ISSN: 2538-1857  
E-ISSN: 2645-5250



## «Defensive Researches and Management»

## The meta-analysis of machine learning approaches and futures studies in improving the educational quality of military universities

Amirhossein Ghasemi <sup>1</sup> | Mohammad Abbasian <sup>2</sup> | Mehdi Esmaeili <sup>3</sup>

### Abstract

This research aims to conduct a comprehensive review and meta-analysis of previous studies on the use of machine learning to improve educational quality. The study seeks to identify gaps in existing research and provide new insights for optimizing educational methods through the application of machine learning. The research method involves a meta-analysis of prior studies in this field, revealing that most research has focused on the benefits of machine learning, but its challenges and limitations have not been thoroughly examined. The findings of this research indicate that machine learning can significantly contribute to enhancing educational quality. However, challenges such as data privacy issues, the need for advanced technological infrastructure, and potential resistance to adopting new technologies have not been fully explored. Additionally, the cultural and social impacts of using machine learning in educational settings, particularly in military academies, have received less attention. This lack of focus could have significant implications for the success or failure of implementing these technologies. The conclusion of this research focuses on providing practical recommendations and strategies for optimizing the use of machine learning in the education system. These recommendations can assist decision-makers and policymakers in developing and implementing more effective programs and strategies to enhance educational quality. By identifying and addressing existing gaps, this study paves the way for a more effective utilization of machine learning in improving educational quality.

**Keywords:** Machine Learning Algorithms, Performance Assessment, Military University, Meta-Analysis, Educational Improvement.

1. Master's degree in MBA, Faculty of Management, Kharazmi University, Tehran, Iran
  2. Corresponding Author, Assistant Professor, Department of Industrial Engineering, Faculty of Aviation Engineering, Imam Ali Officers' University, Tehran, Iran [m.abbasian@modares.ac.ir](mailto:m.abbasian@modares.ac.ir)
  3. PhD in Business Management, Faculty of Management, Payame Noor University, Tehran, Iran
- DOR: 20.1001.1.20086121.1403.23.106.5.6

**Publisher:** Imam Hussein University

This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0).

© Authors





## فرا تحلیل رویکردهای یادگیری ماشین و آینده پژوهی در بهبود کیفیت آموزشی دانشگاه‌های نظامی

امیر حسین قاسمی<sup>۱</sup> | محمد عباسیان<sup>۲</sup> | مهدی اسماعیلی<sup>۳</sup>

### چکیده

مقاله حاضر با هدف بررسی جامع و فرا تحلیل تحقیقات پیشین در زمینه استفاده از یادگیری ماشین در بهبود کیفیت آموزشی انجام شد. این پژوهش به دنبال شناسایی خلأهای موجود در مطالعات پیشین و ارائه دیدگاه‌های جدید برای بهینه‌سازی روش‌های آموزشی با بهره‌گیری از یادگیری ماشین است. روش پژوهش شامل فرا تحلیل مطالعات پیشین در این حوزه است که نشان می‌دهد بیشتر تحقیقات بر مزایای یادگیری ماشین تمرکز کرده‌اند، اما چالش‌ها و محدودیت‌های آن به‌طور جامع مورد بررسی قرار نگرفته‌اند. یافته‌های تحقیق نشان داد یادگیری ماشین می‌تواند به ارتقای کیفیت آموزشی کمک شایانی کند، اما چالش‌هایی همچون مسائل حریم خصوصی داده‌ها، نیازمندی به زیرساخت‌های فناوری پیشرفته و مقاومت احتمالی در پذیرش فناوری‌های جدید هنوز به‌طور کامل بررسی نشده‌اند. علاوه بر این، تأثیرات فرهنگی و اجتماعی استفاده از یادگیری ماشین در محیط‌های آموزشی، به ویژه در دانشگاه‌های افسری، کمتر مورد توجه قرار گرفته است. این عدم توجه، می‌تواند تأثیرات قابل توجهی بر موفقیت یا عدم موفقیت در پیاده‌سازی این فناوری‌ها را در پی داشته باشد. نتیجه این پژوهش بر ارائه توصیه‌ها و راهکارهای عملی برای بهینه‌سازی استفاده از یادگیری ماشین در نظام آموزشی متمرکز شد. این توصیه‌ها می‌تواند به تصمیم‌گیران و سیاست‌گذاران کمک کند تا برنامه‌ها و راهبردهای مؤثرتری برای ارتقاء کیفیت آموزشی، تدوین و اجرا کنند. پژوهش حاضر با شناسایی و رفع خلأهای موجود، راه را برای استفاده مؤثرتر از یادگیری ماشین در بهبود کیفیت آموزشی هموار می‌سازد.

**کلیدواژه‌ها:** الگوریتم‌های یادگیری ماشین، پیش‌بینی عملکرد، دانشگاه افسری، فرا تحلیل، کیفیت آموزش

۱. کارشناسی ارشد مدیریت MBA، دانشکده مدیریت، دانشگاه خوارزمی، شهر تهران، ایران

۲. نویسنده مسئول، استادیار گروه مهندسی صنایع، دانشکده مهندسی پرواز، دانشگاه افسری امام علی<sup>(ع)</sup>، تهران، ایران

m.abbasian@modares.ac.ir

۳. دکتری مدیریت بازرگانی، دانشکده مدیریت، دانشگاه پیام نور، تهران، تهران

DOR: 20.1001.1.20086121.1403.23.106.5.6



© نویسندگان

ناشر: دانشگاه جامع امام حسین (ع)

این مقاله تحت لایسنس آفرینندگی مردمی (Creative Commons License- CC BY) در دسترس شما قرار گرفته است.

## مقدمه

تحولات فناوری در دهه‌های اخیر به‌ویژه در حوزه آموزش، اهمیت بهره‌گیری از فناوری‌های نوین برای بهبود کیفیت یادگیری و تدریس را دوچندان کرده است (Zafari et al., 2021). یادگیری ماشین، به‌عنوان یکی از پیشرفته‌ترین فناوری‌های دیجیتال، با تحلیل داده‌های آموزشی و شناسایی الگوهای یادگیری دانشجویان، توانایی ارائه محتوای شخصی‌سازی‌شده، پیش‌بینی نیازهای آموزشی آینده و بهبود فرآیندهای ارزیابی را دارد (قاسمی و همکاران، ۱۴۰۳). این قابلیت‌ها یادگیری ماشین را به ابزاری قدرتمند برای ارتقای اثربخشی آموزش تبدیل کرده است. در محیط‌های آموزشی نظامی، به دلیل حساسیت‌های امنیتی و ساختارهای خاص خود، نیاز به رویکردهای تخصصی برای استفاده از فناوری‌های نوین احساس می‌شود (Galán et al., 2022). به‌کارگیری یادگیری ماشین در این حوزه می‌تواند موجب تحول در روش‌های تدریس، ارزیابی و شبیه‌سازی آموزشی شود (Oreshin et al., 2020). با این حال، چالش‌هایی مانند کمبود زیرساخت‌های فناورانه، مقاومت در برابر پذیرش فناوری‌های جدید و ملاحظات فرهنگی و اجتماعی، مانع از بهره‌برداری کامل از این فناوری در محیط‌های آموزشی نظامی شده است.

با وجود توجه گسترده به کاربردهای یادگیری ماشین در حوزه آموزش، تاکنون پژوهش‌های جامعی که به‌طور سیستماتیک تمامی ابعاد و کاربردهای یادگیری ماشین در آموزش نظامی را بررسی کند، انجام نشده است. اغلب تحقیقات موجود به برخی از کاربردهای خاص این فناوری پرداخته‌اند، اما تأثیرات جامع آن بر جنبه‌هایی نظیر روش‌های تدریس، ارزیابی عملکرد، شبیه‌سازی‌های آموزشی و پیش‌بینی نیازهای آینده نادیده گرفته شده‌اند. علاوه بر این، بیشتر مطالعات تنها مزایای یادگیری ماشین را بررسی کرده و به چالش‌ها و محدودیت‌های آن کمتر توجه داشته‌اند. این خلأ پژوهشی نیاز به یک تحلیل جامع و فراتحلیلی در این زمینه را آشکار می‌سازد. اگرچه پژوهش‌های متعددی به بررسی مزایای یادگیری ماشین در آموزش پرداخته‌اند، اما این مطالعات کمتر به محیط‌های نظامی و چالش‌های فرهنگی و اجتماعی مرتبط با آن توجه داشته‌اند.

یادگیری ماشین با توانایی ایجاد تغییرات بنیادین در روش‌های تدریس و یادگیری، می‌تواند به‌طور ویژه‌ای به ارتقای کیفیت آموزش در دانشگاه‌های نظامی کمک کند. در این میان، بررسی جامع مزایا، محدودیت‌ها و تأثیرات فرهنگی و اجتماعی این فناوری اهمیت بسیاری دارد. شناسایی چالش‌های موجود و ارائه راهکارهای عملی می‌تواند مسیر بهره‌برداری از یادگیری ماشین را هموارتر سازد و به تصمیم‌گیران در تدوین استراتژی‌های مناسب کمک کند. نتایج این پژوهش می‌تواند راهنمای ارزشمندی برای سیاست‌گذاران آموزشی در دانشگاه‌های نظامی باشد و آن‌ها را در اتخاذ تصمیمات مؤثر برای بهبود کیفیت آموزش یاری کند.

این پژوهش از روش فراتحلیل برای ترکیب و تحلیل سیستماتیک نتایج پژوهش‌های پیشین استفاده کرده است. مقالات و داده‌های مورد بررسی از منابع معتبر بین‌المللی گردآوری شده‌اند. این پژوهش بر دانشگاه‌های افسری و محیط‌های آموزشی مشابه متمرکز است. انتخاب بازه زمانی ۲۰۱۳ تا ۲۰۲۳ به دلیل پیشرفت چشمگیر فناوری‌های یادگیری ماشین و افزایش تحقیقات در این حوزه صورت گرفته است.

در پژوهش‌های داخلی و خارجی، تأکید زیادی بر نقش فناوری‌های نوین در بهبود کیفیت آموزش شده است. با این حال، در مطالعات داخلی، تحلیل جامع و سیستماتیک تأثیرات یادگیری ماشین در نظام آموزشی هنوز انجام نشده است. مطالعات خارجی نیز بیشتر بر مزایا متمرکز بوده و چالش‌ها و محدودیت‌های آن کمتر مورد بررسی قرار گرفته است. این پژوهش با هدف پر کردن این خلأها طراحی شده است. مقاله حاضر به این ترتیب سازمان‌دهی شده است: در بخش دوم ادبیات تحقیق بیان می‌گردد. در بخش سوم به روش‌شناسی پژوهش پرداخته می‌شود. بخش چهارم به تحلیل مقالات منتخب و نتایج حاصل از آن‌ها اختصاص دارد. در بخش پنجم یافته‌ها و تحلیل‌ها ارائه شده و در نهایت، بخش ششم به جمع‌بندی، نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادات آینده می‌پردازد.

## ادبیات تحقیق

### پیشینه نظری

کیفیت آموزش برای دانشجویان به عوامل متعددی بستگی دارد که شامل محتوا، روش‌های تدریس، کیفیت اساتید و محیط آموزشی می‌شود. تحقیقات نشان داده‌اند که استفاده از روش‌های تدریس فعال و تعاملی، بهبود چشمگیری در کیفیت آموزش دانشجویان دارد (Garvasiuk et al., 2023). یکی از عوامل مهم در بهبود کیفیت آموزش، کیفیت اساتید است. اساتیدی که از دانش و مهارت‌های لازم برای تدریس برخوردارند و توانایی ایجاد انگیزه در دانشجویان را دارند، می‌توانند تأثیر مثبت زیادی بر یادگیری دانشجویان داشته باشند (Fauth et al., 2019). همچنین، محتوا و برنامه درسی باید به گونه‌ای طراحی شود که متناسب با نیازهای دانشجویان باشد و آن‌ها را به تفکر و خلاقیت تشویق کند. تحقیقات انجام شده توسط دوی جولانی<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۲۱) نشان می‌دهد که استفاده از محتوای به‌روز و مرتبط با زندگی واقعی، انگیزه یادگیری دانشجویان را افزایش می‌دهد. در نهایت، محیط آموزشی نیز نقش مهمی در کیفیت آموزش دارد. محیطی که از لحاظ فیزیکی و روانی برای یادگیری مناسب باشد، می‌تواند به افزایش تمرکز و مشارکت دانشجویان کمک کند (محمودی و همکاران، ۱۴۰۱: ۲۵۰).

سیستم‌های توسعه‌دهنده کیفیت آموزش در دانشگاه‌ها نقش حیاتی در بهبود مستمر فرآیندهای آموزشی ایفا می‌کنند. این سیستم‌ها به دانشگاه‌ها اجازه می‌دهند تا از روش‌های نوین و مؤثر تدریس بهره‌مند شوند، محتواهای درسی را به‌روزرسانی کنند و برنامه‌های آموزشی را با نیازهای روز جامعه هماهنگ سازند. علاوه بر این، سیستم‌های توسعه‌دهنده کیفیت آموزش به ارزیابی و بهبود عملکرد اساتید و دانشجویان می‌پردازند و محیطی مناسب برای یادگیری ایجاد می‌کنند که در آن دانشجویان می‌توانند مهارت‌های خود را بهبود بخشند و به یادگیری عمیق‌تری دست یابند (Susiani, 2022). این سیستم‌ها همچنین نقش مهمی در افزایش انگیزه و مشارکت دانشجویان دارند، زیرا با ارائه بازخورد مستمر و سازنده، فرایند یادگیری را پویا و مؤثر می‌سازند. عدم توجه به این موارد می‌تواند منجر به کاهش اثربخشی آموزش‌ها و در نتیجه، عدم آمادگی کافی دانشجویان در مواجهه با شرایط واقعی شود. به طور خاص، نیاز به استفاده از فناوری‌های نوین و رویکردهای تحلیلی پیشرفته برای ارتقای کیفیت آموزشی بیش از پیش احساس می‌شود (رضایی و همکاران، ۱۳۹۹).

1 Dwijuliani

## پیشینه پژوهشی

یادگیری ماشین به عنوان یکی از فناوری‌های نوین در حوزه آموزش، پتانسیل بالایی برای بهبود کیفیت آموزشی دارد. به عنوان مثال، یادگیری ماشین با تحلیل داده‌های آموزشی، می‌تواند الگوهای یادگیری دانشجویان را شناسایی کرده و محتوای شخصی‌سازی شده‌ای ارائه دهد که سبب بهبود عملکرد و انگیزه آن‌ها می‌شود (Chen et al., 2020). همچنین، این فناوری قادر است با پیش‌بینی نیازهای آینده آموزشی، برنامه‌های درسی را با تغییرات بازار کار تطبیق دهد (Popenici & Kerr, 2017). علاوه بر این، این سیستم‌ها می‌توانند فرآیند ارزیابی را بهبود بخشیده و بازخوردهای سریع و دقیقی ارائه دهند که در نهایت منجر به ارتقای کیفیت آموزش می‌شود (Zawacki-Richter, 2019). به‌طور مشابه، در مطالعات داخلی نیز به کارگیری تکنولوژی‌های نوین مانند یادگیری ماشین برای ارتقاء فرآیندهای آموزشی و بهبود کیفیت آموزش تاکید شده است (شکاری و همکاران، ۱۳۹۶).

با توجه به اهمیت روزافزون فناوری‌های نوین در بهبود کیفیت آموزش، بررسی سیستماتیک رویکردهای یادگیری ماشین در محیط‌های آموزشی نظامی امری ضروری است. این پژوهش تلاش دارد با جمع‌بندی یافته‌های پیشین و ارائه تحلیل‌های جامع، بینشی عمیق‌تر نسبت به کاربرد و چالش‌های این فناوری در دانشگاه‌های نظامی ارائه دهد. در ادامه، اطلاعات مربوط به پیشینه پژوهش در قالب جدول در بخش‌های بعدی مقاله ارائه شده است.

## روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از روش فراتحلیل کلاسیک<sup>۱</sup> برای بررسی تأثیر یادگیری ماشین بر بهبود کیفیت آموزشی استفاده کرده است. هدف این پژوهش تحلیل و ترکیب نظام‌مند مطالعات پیشین برای ارائه تصویری جامع از مزایا، چالش‌ها و اثرات یادگیری ماشین در آموزش است. روش فراتحلیل کلاسیک که یکی از رویکردهای معتبر در بررسی‌های نظام‌مند پژوهشی محسوب می‌شود، به تحلیل و تلفیق یافته‌های پژوهش‌های گذشته پرداخته و چارچوبی مشخص برای بررسی داده‌های مطالعات منتخب ارائه می‌دهد (Borenstein et al., 2009). فرایند اجرای این روش

1 Classical meta-analysis method

شامل تعیین هدف، جستجوی منابع، انتخاب مقالات، استخراج داده‌ها و تحلیل نتایج است. این رویکرد به پژوهشگران امکان می‌دهد تا با مقایسه مطالعات مختلف، شباهت‌ها و تفاوت‌های آن‌ها را شناسایی کرده و تحلیل جامعی از نقش یادگیری ماشین در بهبود کیفیت آموزش ارائه دهند. این پژوهش بر مبنای یک رویکرد گام‌به‌گام اجرا شده که در بخش‌های بعدی تشریح می‌شود.

**گام ۱. تعریف موضوع و هدف فراتحلیل:** موضوع اصلی این فراتحلیل، بررسی تأثیر رویکردهای یادگیری ماشین بر بهبود کیفیت آموزشی است. هدف از این مطالعه، جمع و تحلیل سیستماتیک نتایج مطالعات منتشرشده در این زمینه، شناسایی الگوهای مشترک و متفاوت و ارائه تصویری جامع از تأثیر یادگیری ماشین بر جنبه‌های مختلف کیفیت آموزشی می‌باشد. این فراتحلیل همچنین به بررسی مزایا، چالش‌ها و محدودیت‌های استفاده از یادگیری ماشین در حوزه آموزش می‌پردازد.

**گام ۲. جستجوی منابع و انتخاب مطالعات:** در این پژوهش، جستجوی مقالات مرتبط از پایگاه‌های علمی معتبر شامل PubMed، IEEE Xplore، Scopus، Google Scholar و انجام شد. کلمات کلیدی جستجو شامل «یادگیری ماشین»، «کیفیت آموزشی»، «دانشگاه افسری» و «پیش‌بینی عملکرد» بود تا مقالاتی که به بررسی نقش یادگیری ماشین در بهبود کیفیت آموزش، به‌ویژه در محیط‌های نظامی پرداخته‌اند، شناسایی شوند. بازه زمانی ۲۰۱۳ تا ۲۰۲۳ برای جستجو انتخاب شد تا پژوهش‌های اخیر و به‌روز در این حوزه بررسی شوند. این انتخاب به دو دلیل انجام شد: نخست، پیشرفت‌های قابل توجه در الگوریتم‌های یادگیری ماشین از سال ۲۰۱۳ به بعد که باعث گسترش روش‌هایی مانند شبکه‌های عصبی<sup>۱</sup> عمیق، یادگیری تقویتی و مدل‌های کلان‌داده<sup>۲</sup> در حوزه آموزش شده است. دوم، رشد استفاده از فناوری‌های داده‌محور و هوش مصنوعی در آموزش نظامی که بررسی پژوهش‌های انجام‌شده در این دوره را ضروری می‌کند. انتخاب این بازه زمانی امکان تحلیل جامع مقالات همسو با تحولات علمی و نیازهای آموزشی دانشگاه‌های افسری را فراهم کرده است.

**گام ۳. معیارهای انتخاب و حذف منابع:** انتخاب مقالات بر اساس یک پروتکل علمی دقیق انجام شد تا اعتبار و ارتباط مستقیم پژوهش‌ها با موضوع تحقیق تضمین شود. در مرحله

1 Neural Network

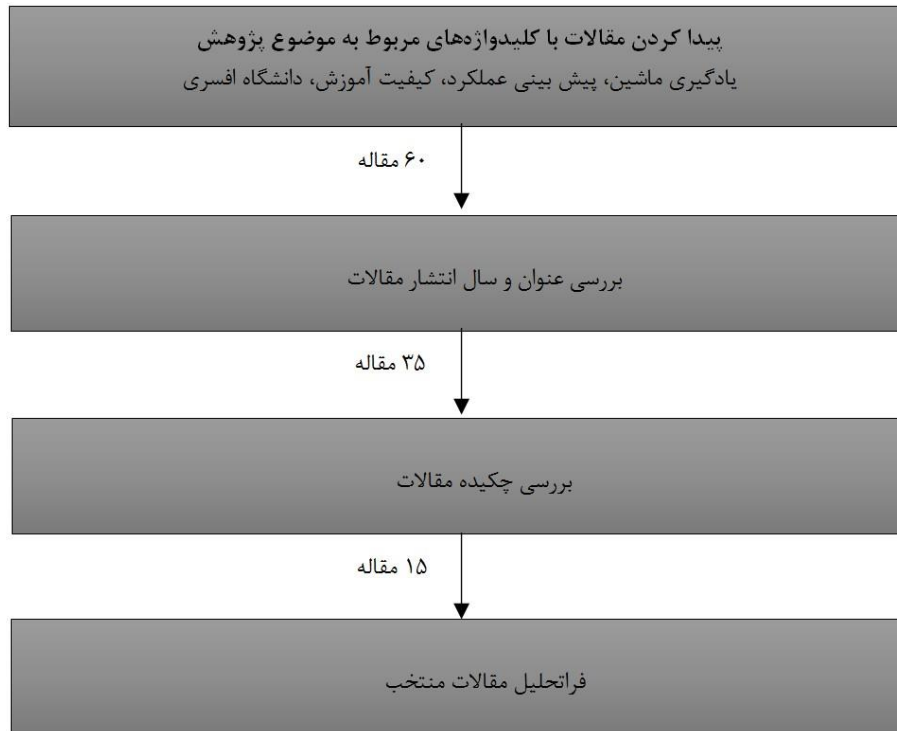
2 Big Data

نخست، فقط مقالاتی که به کاربرد یادگیری ماشین در بهبود کیفیت آموزشی، به‌ویژه در دانشگاه‌های نظامی پرداخته بودند، انتخاب شدند. پژوهش‌هایی که صرفاً به جنبه‌های فنی یادگیری ماشین اشاره داشتند، حذف شدند. همچنین، تنها مقالات منتشر شده در مجلات معتبر و داوری شده در این پژوهش لحاظ گردیدند. در مرحله بعد، روش تحقیق پژوهش‌ها بررسی شد و مقالاتی انتخاب شدند که از روش‌های تجربی، مطالعات موردی، تحلیل‌های آماری یا شبیه‌سازی برای ارزیابی تأثیر یادگیری ماشین بر آموزش استفاده کرده بودند. همچنین، فقط پژوهش‌هایی که داده‌های دقیق و نتایج تحلیلی شفاف ارائه داده بودند، وارد فراتحلیل شدند.

بر اساس این پروتکل، از ۶۰ مقاله اولیه، پس از بررسی عنوان و چکیده، ۱۵ مقاله نهایی برای فراتحلیل انتخاب شد. روند انتخاب مقالات در شکل ۱ نمایش داده شده است.

**گام ۴. استخراج داده‌ها و متغیرها:** پس از انتخاب مقالات مناسب، داده‌های مرتبط شامل نتایج کلیدی، نوع رویکردهای یادگیری ماشین استفاده شده، متغیرهای مؤثر بر کیفیت آموزشی و معیارهای ارزیابی استخراج شد. این داده‌ها شامل اطلاعات کمی و کیفی بود که در تحلیل‌های فراتحلیلی مورد استفاده قرار گرفت. متغیرهای اصلی شامل دقت پیش‌بینی، اثرات آموزشی، و چالش‌های اجرایی در پیاده‌سازی یادگیری ماشین بود.

**گام ۵. تحلیل اطلاعات استخراجی از مقالات مورد بررسی:** داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از روش‌های فراتحلیلی تحلیل شدند. به منظور درک و تحلیل جامع‌تر سعی در بیان ارتباط بین داده‌های مختلف شده است. همچنین برای بیان روان و عمیق‌تر، نمودارهای مختلفی برای بخش‌های مختلف فراتحلیل رسم شده‌اند و ارتباط بیشتری با فراتحلیل برقرار شده است.



شکل ۱. نحوه رسیدن به مقالات نهایی پژوهش

**گام ۶. گزارش نتایج و تدوین مقاله:** نتایج فراتحلیل به دست آمده در بخش‌های مختلف مقاله، شامل مقدمه، روش‌ها، نتایج، بحث و نتیجه‌گیری، به صورت دقیق و منسجم گزارش شد. تلاش شد تا اطلاعات به دست آمده به شکلی قابل فهم و کاربردی برای پژوهشگران، سیاست‌گذاران، دست‌اندرکاران و مدیران آموزش دانشگاه‌های افسری ارائه شود. علاوه بر این، پیشنهاداتی برای تحقیقات آینده و کاربردهای عملی رویکردهای یادگیری ماشین در بهبود کیفیت آموزشی در دانشگاه‌های افسری نیز مطرح گردید.

این روش‌شناسی به ما این امکان را داده است تا با بهره‌گیری از رویکرد فراتحلیلی، تأثیرات و کاربردهای رویکردهای یادگیری ماشین در بهبود کیفیت آموزشی را به طور جامع بررسی کرده و نتایج کاربردی و مفیدی برای استفاده در سیاست‌گذاری‌های آموزشی ارائه دهیم.

## تحلیل مطالعات منتخب

جدول ۱، مروری جامع بر مطالعات مرتبط با کاربرد یادگیری ماشین در آموزش را ارائه می‌دهد. این مطالعات بر پیش‌بینی عملکرد تحصیلی، تحلیل یادگیری، بهبود فرآیندهای آموزشی و کاربردهای هوش مصنوعی در محیط‌های آکادمیک و نظامی تمرکز دارند.

روش‌های به‌کاررفته در این پژوهش‌ها شامل الگوریتم‌های یادگیری ماشین مانند جنگل تصادفی<sup>۱</sup>، شبکه‌های عصبی، ماشین بردار پشتیبان<sup>۲</sup> و تحلیل داده‌کاوی بوده است. بررسی نتایج نشان می‌دهد که استفاده از روش‌های داده‌محور در بهبود کیفیت آموزش و شخصی‌سازی فرآیند یادگیری بسیار مؤثر است. برخی پژوهش‌ها نشان داده‌اند که ترکیب الگوریتم‌های یادگیری ماشین با داده‌های آموزشی می‌تواند به پیش‌بینی دقیق‌تر عملکرد دانشجویان و کاهش نرخ ترک تحصیل کمک کند. همچنین، برخی از تحقیقات بر چالش‌های پیاده‌سازی این فناوری‌ها در محیط‌های آموزشی نظامی مانند محدودیت داده‌ها، حفظ حریم خصوصی و نیاز به زیرساخت‌های فناوری پیشرفته تأکید کرده‌اند. در کنار مزایای شناسایی‌شده، این مطالعات محدودیت‌هایی نیز داشته‌اند که در جدول ارائه شده است. از جمله محدودیت‌های داده‌ای، عدم تعمیم‌پذیری نتایج به تمام محیط‌های آموزشی و نیاز به توسعه مدل‌های ترکیبی برای بهبود دقت پیش‌بینی‌ها.

جدول زیر، خلاصه‌ای از مطالعات منتخب را نمایش می‌دهد که شامل نویسندگان، هدف مطالعه، روش‌شناسی، متغیرهای بررسی‌شده، نتایج کلیدی و محدودیت‌های پژوهش‌ها است. این مرور می‌تواند دید جامعی از پیشرفت‌های اخیر در استفاده از یادگیری ماشین برای ارتقای کیفیت آموزشی در دانشگاه‌های نظامی ارائه دهد و مسیر تحقیقات آینده را هموار سازد.

1 Random Forest

2 Support Vector Machine

جدول ۱. نتایج فراتحلیل مقالات منتخب

[illegible]

## فرا تحلیل اهداف و رویکردهای مختلف مقالات

مطالعات بررسی شده در این تحلیل به چندین دسته اصلی تقسیم می‌شوند که هر یک اهداف و رویکردهای متفاوتی را دنبال می‌کنند. بخش قابل توجهی از مقالات نظیر (کاباکچیوا<sup>۱</sup>، ۲۰۱۲)، (ظفری<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۲۱)، (اورشین<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۲۰)، (گافارو<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۲۰)، (یاگسی<sup>۵</sup> و همکاران، ۲۰۲۲) و (السلیمانی<sup>۶</sup>، ۲۰۲۳) به استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین برای پیش‌بینی عملکرد تحصیلی دانشجویان اختصاص دارند. این مطالعات با هدف ایجاد مدل‌هایی که قادر به پیش‌بینی نمرات دانشجویان، شناسایی دانشجویان در معرض خطر افت تحصیلی و ارائه راهکارهایی برای بهبود وضعیت آن‌ها باشند، انجام شده‌اند. این مدل‌ها با استفاده از داده‌های مختلفی مانند نمرات قبلی، حضور در کلاس، مشارکت در فعالیت‌های کلاسی و حتی تعاملات اجتماعی دانشجویان ساخته شده‌اند. در این راستا، الگوریتم‌های مختلفی مانند کت بوست<sup>۷</sup>، ایکس جی بوست<sup>۸</sup> و شبکه‌های عصبی به کار گرفته شده‌اند که توانایی بالایی در مدیریت داده‌های پیچیده و ارائه پیش‌بینی‌های دقیق دارند.

دسته دیگری از مقالات مانند (آنتونیو هرناندز<sup>۹</sup>، ۲۰۱۹)، (یاب<sup>۱۰</sup> و همکاران، ۲۰۲۲) و (گلان<sup>۱۱</sup> و همکاران، ۲۰۲۲) به مرور و تحلیل سیستماتیک پژوهش‌های موجود در زمینه استفاده از یادگیری ماشین در آموزش پرداخته‌اند. این مقالات به شناسایی روندهای موجود، تحلیل تکنیک‌های به کار گرفته شده و بررسی چالش‌ها و فرصت‌های موجود در این حوزه پرداخته‌اند. این نوع مرورها به پژوهشگران کمک می‌کند تا از دیدگاهی جامع‌تر به تکنیک‌های یادگیری ماشین و کاربرد آن‌ها در آموزش نگاه کنند و شکاف‌های موجود در تحقیقات را شناسایی کنند.

1 Kabakchieva

2 Zafari

3 Oreshin

4 Gafarov

5 Yağcı

6 Alsulamani

7 CatBoost

8 XGBoost

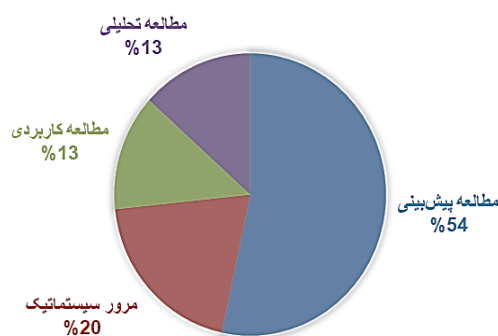
9 Antonio Hernández

10 Yap

11 Galán

برخی مقالات مانند (آولا<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۶) به شناسایی و تحلیل عوامل مؤثر بر موفقیت تحصیلی پرداخته‌اند. این مطالعات با بررسی عواملی مانند حضور در کلاس، مشارکت در فعالیت‌های کلاسی، تعاملات اجتماعی و ویژگی‌های شخصیتی دانشجویان به شناسایی متغیرهای کلیدی موفقیت تحصیلی و ارائه راهکارهایی برای بهبود آن‌ها پرداخته‌اند. هدف این مطالعات کمک به بهبود فرآیندهای آموزشی از طریق شناسایی عوامل کلیدی موفقیت است. در دیگر مقالات نظیر (آکمه‌سه<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۲۱) و (سامپسون<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۲۱) کاربردهای مختلف یادگیری ماشین در بهبود کیفیت آموزشی مورد بررسی قرار گرفته‌اند. این مطالعات به تحلیل این موضوع پرداخته‌اند که چگونه می‌توان از تکنیک‌های یادگیری ماشین برای بهبود فرآیندهای آموزشی، افزایش اثربخشی برنامه‌های درسی و بهبود تجربه یادگیری دانشجویان استفاده کرد. این مقالات همچنین به ارائه مدل‌هایی برای بهینه‌سازی فرآیندهای آموزشی و کاهش هزینه‌ها پرداخته‌اند.

برخی از مقالات مانند (بولوت<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۲۲) دیگر نیز به تحلیل و پیش‌بینی افت تحصیلی دانشجویان با استفاده از یادگیری ماشین پرداخته‌اند. این مطالعات با هدف شناسایی دانشجویانی که در معرض خطر افت تحصیلی قرار دارند، مدل‌هایی را ارائه داده‌اند که می‌توانند این دانشجویان را شناسایی کرده و مداخلات لازم را ارائه دهند. در ادامه نمودار توزیع انواع مختلف مطالعات مورد بررسی نشان داده شده است.



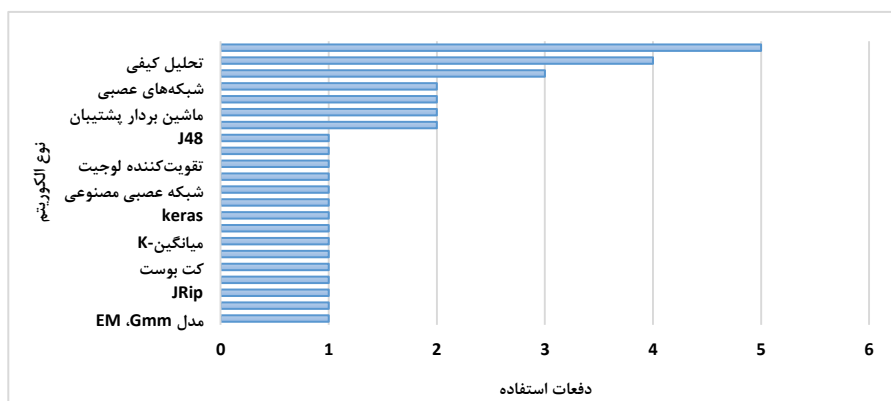
نمودار ۱. توزیع انواع مختلف مطالعات در مقالات

- 1 Avella
- 2 Akmeşe
- 3 Sampson
- 4 Bulut

نمودار (۱) نشان می‌دهد که انواع مختلف مطالعات در مجموعه مقالات چگونه توزیع شده‌اند. واضح است اکثر مطالعات در این حوزه مربوط به موضوع پیش‌بینی می‌باشد و بیشتر تحلیلگران علاقه دارند که با مسائلی که مربوط به آینده است، سر و کار داشته باشند.

### فرا تحلیل نتایج کلیدی و تأثیر گذاری الگوریتم‌ها

مطالعات مختلف از جمله (کابا کچیوا، ۲۰۱۲) نشان می‌دهند که الگوریتم‌های مدرن یادگیری ماشین مانند کت بوست، ایکس جی بوست و شبکه‌های عصبی عمیق، تأثیر بسزایی در بهبود دقت و صحت پیش‌بینی‌ها در حوزه آموزش داشته‌اند. این الگوریتم‌ها به دلیل توانایی‌های پیشرفته در پردازش داده‌های پیچیده و تنظیم دقیق پارامترها، نتایج بهتری را در مقایسه با الگوریتم‌های سنتی مانند J48 و بیز ساده ارائه داده‌اند. این دو الگوریتم، که از تکنیک‌های بوستینگ بهره می‌برند، توانایی بالایی در مدیریت داده‌های نامتوازن و پیچیده دارند. این الگوریتم‌ها از طریق ترکیب مدل‌های ضعیف‌تر و تبدیل آن‌ها به یک مدل قوی‌تر، قادر به ارائه پیش‌بینی‌های بسیار دقیق‌تری هستند. مقالاتی که از این تکنیک‌ها استفاده کرده‌اند، نشان داده‌اند که این الگوریتم‌ها در داده‌هایی با تعداد متغیرهای زیاد و روابط پیچیده عملکرد بهتری دارند. در ادامه الگوریتم‌های شبکه عصبی عمیق به دلیل قابلیت یادگیری ویژگی‌های پیچیده و غیرخطی از داده‌ها، به‌ویژه در مواجهه با داده‌های چندبعدی و پیچیده، عملکرد بسیار خوبی داشته‌اند. به عنوان مثال، در مطالعاتی که بر تحلیل رفتارهای آموزشی پیچیده تمرکز داشته‌اند، استفاده از شبکه‌های عصبی عمیق منجر به بهبود قابل توجهی در دقت پیش‌بینی‌ها شده است. در ادامه نمودار استفاده شدن الگوریتم‌های مختلف در مطالعات نشان داده شده است.



نمودار ۲. تعداد الگوریتم‌های استفاده شده در مطالعات

نمودار (۲) به بررسی و مقایسه الگوریتم و تکنیک‌های مختلفی که در مطالعات استفاده شده‌اند می‌پردازد. در این نمودار، تکنیک‌ها بر اساس تعداد دفعاتی که در مقالات مختلف مورد استفاده قرار گرفته‌اند مرتب شده‌اند. از میان تکنیک‌های مورد استفاده، جنگل تصادفی با تعداد بیشترین تکرار (۵ بار) در صدر قرار دارد، که نشان‌دهنده محبوبیت و کارآمدی این الگوریتم در مطالعات است. پس از آن، لجستیک رگرسیون<sup>۱</sup> و تحلیل کیفی<sup>۲</sup> در رتبه‌های بعدی قرار دارند. تکنیک‌های دیگر مانند شبکه عصبی، بیز ساده و ماشین بردار پشتیبان نیز با تعداد تکرار کمتر در این لیست قرار دارند، اما همچنان به عنوان تکنیک‌های مهم در حوزه تحلیل داده‌ها و یادگیری ماشین به شمار می‌روند.

این توزیع نشان می‌دهد که برخی تکنیک‌ها مانند جنگل تصادفی و لجستیک رگرسیون به دلیل قابلیت‌های بالای خود در مدل‌سازی و تحلیل داده‌ها، بیشتر مورد استفاده قرار گرفته‌اند. این تکنیک‌ها به پژوهشگران امکان می‌دهند تا به نتایج دقیق‌تر و معنادارتری در تحلیل‌های خود دست یابند. در مقابل، تکنیک‌هایی مانند مدل GMM و EM و شبکه بیز که تنها یک بار مورد استفاده قرار گرفته‌اند، نشان‌دهنده استفاده محدودتر و احتمالاً کاربرد در موارد خاص‌تر هستند. این تنوع در استفاده از تکنیک‌ها همچنین می‌تواند به تفاوت‌های موجود در اهداف مطالعات و ویژگی‌های داده‌های مورد بررسی مرتبط باشد.

## فرا تحلیل نقاط قوت و نوآوری‌ها

مقالات بررسی شده نشان‌دهنده چندین نقطه قوت و نوآوری در استفاده از یادگیری ماشین در آموزش هستند. مقالات متعددی از جمله (کاباکچووا، ۲۰۱۲)، (آکمه و همکاران، ۲۰۲۱) و (یاگسی و همکاران، ۲۰۲۲) داده‌های واقعی دانشجویان استفاده کرده‌اند که شامل نمرات، رفتار در کلاس، تعاملات اجتماعی و حتی داده‌های غیرسنتی مانند فعالیت‌های آنلاین بوده است. این داده‌ها امکان ارزیابی مدل‌ها در شرایط واقعی و ارائه پیش‌بینی‌های دقیق‌تر را فراهم کرده‌اند. استفاده از داده‌های چندساله و از چندین دانشگاه مختلف، غنای داده‌ها را افزایش داده و به دقت بیشتر پیش‌بینی‌ها کمک کرده است. این نوآوری در جمع‌آوری داده‌ها، زمینه‌ساز توسعه مدل‌های جامع‌تر و دقیق‌تر شده است.

1 Logistic Regression

2 Quality Analysis

برخی از مقالات مانند (آکمه و همکاران، ۲۰۲۱)، (ویلیام<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۲۰) و (نادتوچی<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۲۲) با ترکیب تکنیک‌های یادگیری ماشین با روش‌های تحلیل دیگر مانند تحلیل آماری پیشرفته، مدل‌سازی اجتماعی و حتی علوم شناختی، مدل‌های جامع‌تری را ارائه کرده‌اند. این رویکرد میان‌رشته‌ای به پژوهشگران کمک کرده است تا از دیدگاه‌های مختلف به تحلیل داده‌های آموزشی بپردازند. به عنوان مثال، یکی از مقالات به تحلیل رفتارهای دانشجویان در محیط‌های مجازی با استفاده از یادگیری ماشین و ترکیب آن با تحلیل شبکه‌های اجتماعی پرداخته است. این رویکرد، نه تنها به بهبود پیش‌بینی‌های آموزشی کمک کرده، بلکه به درک عمیق‌تر از تعاملات دانشجویان و تأثیر آن‌ها بر موفقیت تحصیلی منجر شده است. همچنین استفاده از مدل‌های ترکیبی که در آن‌ها چندین الگوریتم به‌طور هم‌زمان به کار گرفته شده‌اند، یکی از نوآوری‌های مهم در برخی مقالات بوده است. این مدل‌ها با ترکیب نقاط قوت هر الگوریتم و پوشش نقاط ضعف آن‌ها، نتایج بهتری نسبت به استفاده از یک الگوریتم واحد ارائه داده‌اند. به عنوان مثال، در مطالعه (آنتونیو هرناندز، ۲۰۱۹) ترکیب الگوریتم‌های یادگیری عمیق با الگوریتم‌های سنتی دسته‌بندی، منجر به بهبود دقت پیش‌بینی‌ها شده است. این مدل‌ها به‌ویژه در شرایطی که داده‌ها پیچیده و چندبعدی هستند، کارایی بالایی نشان داده‌اند.

## فرا تحلیل چالش‌ها و محدودیت‌ها

با وجود نقاط قوت و نوآوری‌ها، مقالات بررسی‌شده با چالش‌ها و محدودیت‌هایی نیز مواجه بوده‌اند. یکی از مشکلات اصلی که در بسیاری از مقالات مشاهده می‌شود، محدودیت در اندازه نمونه و تنوع داده‌ها است. بسیاری از مطالعات مانند (گافارو و همکاران، ۲۰۲۰) به داده‌های یک دانشگاه یا یک منطقه جغرافیایی خاص محدود شده‌اند که ممکن است نتایج را محدود کند و به کاهش قابلیت تعمیم‌پذیری آن‌ها منجر شود. این محدودیت‌ها بر اهمیت جمع‌آوری داده‌های گسترده‌تر و متنوع‌تر تأکید می‌کند. داده‌هایی که شامل اطلاعات از چندین دانشگاه و از مناطق جغرافیایی مختلف باشند، می‌توانند به ارائه نتایج دقیق‌تر و کاربردی‌تر کمک کنند. استفاده از داده‌های متنوع‌تر نیز امکان تعمیم‌پذیری بهتر نتایج به سایر زمینه‌ها و محیط‌های آموزشی را فراهم می‌کند.

1 William  
2 Nadtochiy

از دیگر چالش‌های برخی مطالعات نظیر (اورشین و همکاران، ۲۰۲۰) استفاده از الگوریتم‌های پیشرفته مانند شبکه‌های عصبی عمیق و کت بوست نیازمند تنظیم دقیق پارامترها و دانش فنی بالایی است. این پیچیدگی‌ها می‌تواند مانعی برای استفاده گسترده‌تر از این الگوریتم‌ها باشد، به ویژه در محیط‌های آموزشی که ممکن است منابع کافی برای تخصصی‌سازی در دسترس نباشد. این موضوع باعث شده است که برخی از محققان به سمت استفاده از الگوریتم‌های ساده‌تر روی آورند، که این خود ممکن است به کاهش دقت و صحت نتایج منجر شود.

تفاوت‌های فرهنگی و جغرافیایی یکی دیگر از چالش‌های بزرگ در این مقالات است. داده‌های استفاده‌شده در برخی مقالات مانند (ظفری و همکاران، ۲۰۲۱) و (یاگسی و همکاران، ۲۰۲۲) مربوط به یک منطقه خاص یا یک فرهنگ خاص است که ممکن است نتایج آن‌ها در سایر مناطق یا فرهنگ‌ها به همان اندازه دقیق نباشد. این محدودیت‌ها بر اهمیت استفاده از داده‌های متنوع‌تر و جامع‌تر برای دستیابی به نتایج قابل تعمیم تأکید می‌کند. ترکیب داده‌ها از منابع مختلف جغرافیایی و فرهنگی می‌تواند به توسعه مدل‌هایی منجر شود که در شرایط مختلف بهتر عمل کنند. به علاوه بسیاری از مقالات به این نتیجه رسیده‌اند که تحقیقات بیشتری برای بهبود تکنیک‌های فعلی و افزایش دقت و کارایی آن‌ها در محیط‌های آموزشی مورد نیاز است. این تحقیقات باید به بهینه‌سازی الگوریتم‌ها، افزایش دقت پیش‌بینی‌ها و کاهش خطاها پردازند. همچنین، توسعه ابزارها و روش‌های ساده‌تر برای تنظیم و بهینه‌سازی الگوریتم‌ها نیز می‌تواند به گسترش استفاده از یادگیری ماشین در آموزش کمک کند.

## فرا تحلیل اندازه نمونه‌ها و محدودیت‌های زمانی

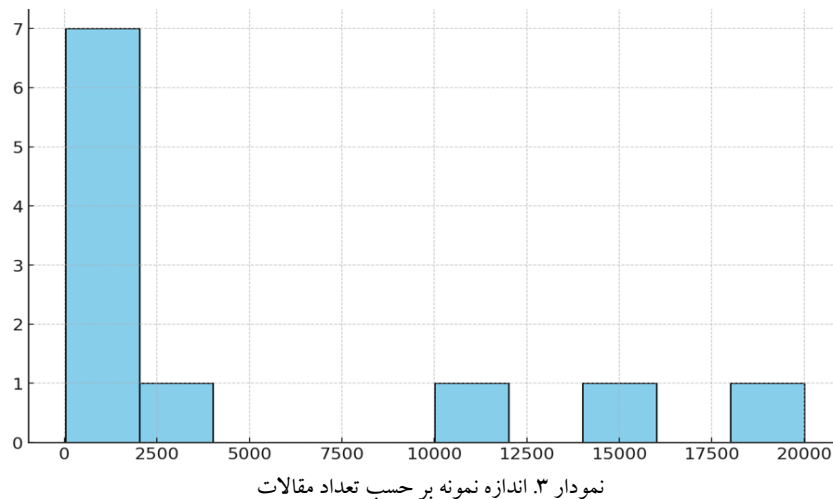
اندازه نمونه‌ها و دامنه زمانی داده‌های استفاده‌شده در مقالات، تأثیر زیادی بر دقت و قابلیت تعمیم نتایج دارند. اندازه نمونه‌های استفاده‌شده در مقالات بسیار متنوع بوده است. برخی از مطالعات از داده‌های بزرگ شامل هزاران دانشجو استفاده کرده‌اند که به افزایش دقت پیش‌بینی‌ها کمک کرده است. به عنوان مثال، در مقاله (اورشین و همکاران، ۲۰۲۰) و (بولوت و همکاران، ۲۰۲۲)، بیش از ۲۰,۰۰۰ دانشجو در بازه زمانی چند ساله مورد بررسی قرار گرفته‌اند. این نمونه بزرگ امکان تحلیل جامع‌تری از داده‌ها و افزایش دقت مدل‌ها را فراهم کرده است. از سوی

دیگر، برخی مقالات با اندازه نمونه‌های کوچک‌تر کار کرده‌اند که ممکن است بر دقت و تعمیم‌پذیری نتایج تأثیر منفی داشته باشد.

دامنه زمانی داده‌های استفاده شده در مقالات نیز متفاوت بوده است. برخی از مطالعات از داده‌های چندساله استفاده کرده‌اند که امکان تحلیل تغییرات طولانی‌مدت در عملکرد تحصیلی دانشجویان را فراهم کرده است. به عنوان مثال، در مقاله (گافارو و همکاران، ۲۰۲۰)، داده‌های مربوط به بازه زمانی ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۹ مورد بررسی قرار گرفته است. این دامنه زمانی گسترده به پژوهشگران امکان می‌دهد تا روندهای بلندمدت را شناسایی کنند و نتایج دقیق‌تری ارائه دهند. در مقابل، برخی مقالات مانند (آکمه و همکاران، ۲۰۲۱) به داده‌های یک یا دو سال محدود شده‌اند که ممکن است توانایی مدل در پیش‌بینی تغییرات طولانی‌مدت را کاهش دهد.

همان‌طور که در نمودار ۳ تحت عنوان هیستوگرام اندازه نمونه‌ها بر حسب تعداد آن‌ها در مطالعات مشاهده می‌شود، بخش عمده‌ای از مطالعات دارای اندازه نمونه کوچکی هستند، به‌طوری که بیشترین تعداد مطالعات (۷ مطالعه) دارای اندازه نمونه کمتر از ۲۵۰۰ هستند. این می‌تواند نشان‌دهنده محدودیت‌هایی در دسترسی به داده‌ها باشد یا اینکه پژوهشگران ترجیح داده‌اند از نمونه‌های کوچک‌تر برای تسریع فرآیند تحلیل استفاده کنند. همچنین، این می‌تواند به دلیل ماهیت مطالعه باشد که نیاز به نمونه‌های بزرگ نداشته است.

از سوی دیگر، تعداد کمی از مطالعات (هر کدام با فراوانی ۱) دارای اندازه نمونه‌های بزرگ‌تری هستند، به‌ویژه در محدوده‌های ۱۰۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰. این مطالعات ممکن است شامل داده‌های جامع‌تر یا پیچیده‌تر بوده و به تحلیل دقیق‌تر و جامع‌تری نیاز داشته باشند. این توزیع نشان‌دهنده تنوع در اندازه نمونه‌ها و احتمالاً در روش‌شناسی‌های به کار رفته در مطالعات مختلف است. پژوهش‌هایی با نمونه‌های بزرگ‌تر معمولاً برای ایجاد تعمیم‌پذیری بیشتر و اطمینان از اعتبار نتایج انجام می‌شوند، اما در این نمونه مشخص است که تمرکز اصلی بر روی مطالعات با نمونه‌های کوچک‌تر بوده است.



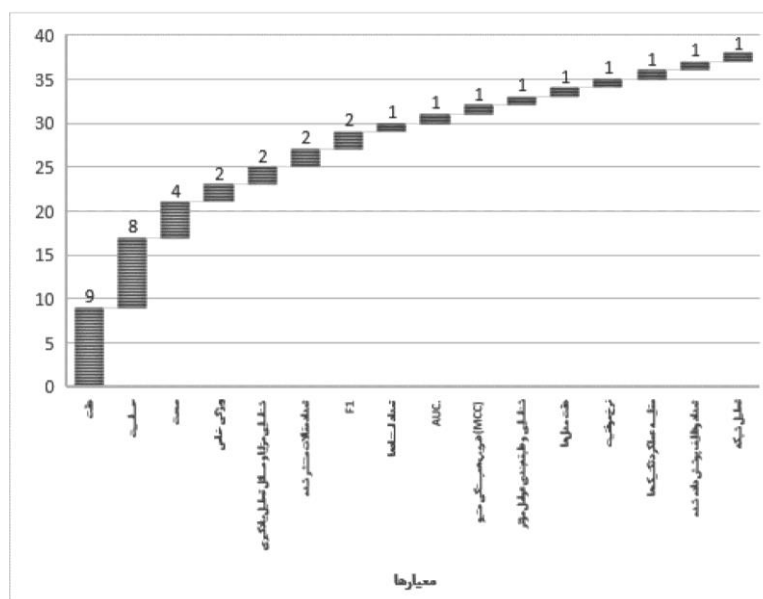
### فرا تحلیل معیارهای ارزیابی مطالعات

تحلیل معیارهای ارزیابی استفاده شده در مقالات نشان می‌دهد که معیارهایی مانند «دقت»، «حساسیت» و «صحت» از پرتکرارترین معیارها هستند. حساسیت به عنوان معیاری برای ارزیابی توانایی مدل در شناسایی صحیح موارد مثبت، در زمینه آموزش برای شناسایی دقیق دانشجویان نیازمند مداخلات خاص اهمیت بالایی دارد. دقت پیش‌بینی و صحت نیز به طور کلی به عملکرد صحیح مدل‌ها در پیش‌بینی و تشخیص صحیح اشاره دارند که در بهبود کیفیت آموزشی نقشی کلیدی ایفا می‌کنند.

در مقابل، معیارهایی مانند «ویژگی خاص»،  $F1$  و  $AUC$  کمتر مورد استفاده قرار گرفته‌اند، اما همچنان اهمیت خاصی در برخی از مطالعات دارند. ویژگی به ارزیابی توانایی مدل در شناسایی صحیح موارد منفی کمک می‌کند، در حالی که  $F1$  تعادلی بین دقت و حساسیت ایجاد می‌کند، به ویژه در شرایطی که داده‌ها نامتوازن هستند. این معیارها برای ارائه ارزیابی‌های دقیق‌تر و تعادل‌گراتر از عملکرد مدل‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند و می‌توانند برای مطالعات خاص که نیاز به دقت بالا در هر دو جنبه دارند، مفید باشند.

علاوه بر این، معیارهای کیفی مانند «تحلیل شبکه» و «شناسایی عوامل مؤثر بر کیفیت آموزش» نیز مورد توجه قرار گرفته‌اند. این معیارها به تحلیل روندهای علمی و تأثیرات گسترده‌تر مطالعات

کمک می‌کنند. تحلیل شبکه برای شناسایی روابط بین مقالات و جریان‌های علمی استفاده می‌شود، در حالی که شناسایی عوامل مؤثر بر کیفیت آموزش به پژوهشگران این امکان را می‌دهد که بفهمند چه عواملی بیشترین تأثیر را بر بهبود آموزش دارند.



نمودار ۴. معیارهای ارزیابی استفاده شده در مطالعات

نمودار (۴)، توزیع معیارهای ارزیابی مختلفی را که در مطالعات بررسی شده به کار رفته‌اند، نشان می‌دهد. از میان معیارهای مختلف، «دقت» (با ۹ بار استفاده) و «حساسیت» (با ۸ بار استفاده) بیشترین تعداد استفاده را داشته‌اند. این امر نشان می‌دهد که پژوهشگران به ارزیابی مدل‌های یادگیری ماشین از نظر دقت و توانایی آن‌ها در شناسایی صحیح موارد مثبت، اهمیت ویژه‌ای داده‌اند. دقت به عنوان یک معیار کلی، نشان‌دهنده صحت پیش‌بینی‌های مدل‌ها است، در حالی که حساسیت به توانایی مدل در تشخیص درست موارد مثبت واقعی اشاره دارد. تمرکز بر این دو معیار، بیانگر اولویت پژوهشگران بر ارزیابی عملکرد پایه‌ای مدل‌ها است.

معیارهای «ویژگی خاص» و «صحت» نیز با تعداد استفاده ۴ و ۲ بار به ترتیب، نشان‌دهنده تمایل برخی از مطالعات به ارزیابی جنبه‌های خاصی از عملکرد مدل‌ها هستند. ویژگی خاص به شناسایی

موارد منفی صحیح و صحت به میزان صحیح بودن تمامی پیش‌بینی‌ها اشاره دارد. این معیارها می‌توانند در مطالعاتی که نیاز به ارزیابی دقیق‌تر و متعادل‌تری دارند، مفید باشند. همچنین معیارهایی مانند «F1»، «تعداد استنادها» و «AUC» نیز با استفاده محدودتر در برخی از مطالعات به کار رفته‌اند. این معیارها معمولاً در شرایطی که داده‌ها نامتوازن هستند یا به یک ارزیابی جامع‌تر نیاز است، اهمیت پیدا می‌کنند.

در نهایت، حضور معیارهای متنوعی مانند «تحلیل شبکه» و «شناسایی عوامل مؤثر بر کیفیت آموزش» نشان می‌دهد که برخی از مطالعات مانند (آولا و همکاران، ۲۰۱۶) و (یاب و همکاران، ۲۰۲۲) به جنبه‌های کیفی و ساختاری تحقیقات نیز توجه داشته‌اند. این معیارها، هرچند که کمتر مورد استفاده قرار گرفته‌اند، به ارزیابی تأثیرات گسترده‌تر و کلی‌تر مطالعات کمک می‌کنند. به‌طور کلی، این نمودار نشان‌دهنده ترکیبی از معیارهای کمی و کیفی است که پژوهشگران برای ارزیابی مدل‌های یادگیری ماشین در زمینه بهبود کیفیت آموزشی به کار گرفته‌اند. این ترکیب متنوع، نشان‌دهنده نیاز به رویکردهای چندوجهی در ارزیابی مدل‌ها و تأثیر آن‌ها بر بهبود فرآیندهای آموزشی است.

### بحث و تجزیه و تحلیل نتایج

یادگیری ماشین به عنوان یکی از فناوری‌های نوظهور، توانسته است تأثیرات قابل توجهی بر بهبود کیفیت آموزش داشته باشد. این فناوری با تحلیل داده‌های آموزشی، شناسایی الگوهای یادگیری دانشجویان و ارائه توصیه‌های شخصی‌سازی شده، می‌تواند عملکرد و انگیزه دانشجویان را بهبود بخشد. از جمله مزایای اصلی یادگیری ماشین در این حوزه می‌توان به توانایی آن در شناسایی نقاط ضعف و قوت دانشجویان، ارائه محتوای آموزشی متناسب با نیازهای فردی آن‌ها و بهبود فرآیند ارزیابی اشاره کرد. این امر باعث می‌شود دانشجویان با رویکردی هدفمندتر و کارآمدتر به یادگیری بپردازند.

با این حال، استفاده از یادگیری ماشین در آموزش نظامی با چالش‌ها و محدودیت‌های خاصی نیز همراه است. یکی از مهم‌ترین این چالش‌ها، مسائل مربوط به حریم خصوصی داده‌ها است.

تحلیل داده‌های آموزشی نیازمند دسترسی به اطلاعات شخصی و حساس دانشجویان است که می‌تواند نگرانی‌هایی را در مورد حفظ حریم خصوصی آن‌ها ایجاد کند. به علاوه، پیاده‌سازی موفق یادگیری ماشین نیازمند زیرساخت‌های فناوری پیشرفته است که ممکن است در برخی دانشگاه‌ها به سادگی در دسترس نباشد. این مسئله می‌تواند مانعی جدی برای بهره‌برداری کامل از این فناوری باشد. مقاومت احتمالی از سوی اساتید و دانشجویان در پذیرش فناوری‌های جدید نیز یکی دیگر از چالش‌های مهم است. تغییر روش‌های آموزشی و استفاده از فناوری‌های نوین ممکن است با مقاومت‌هایی از سوی برخی افراد مواجه شود که به روش‌های سنتی آموزشی عادت کرده‌اند. علاوه بر این، تأثیرات فرهنگی و اجتماعی استفاده از یادگیری ماشین در محیط‌های آموزشی نظامی نیز باید مورد توجه قرار گیرد. باید اطمینان حاصل شود که این فناوری با فرهنگ و ارزش‌های موجود در این محیط‌ها سازگاری دارد و می‌تواند به طور موثر در فرآیند آموزش نظامی مورد استفاده قرار گیرد.

برای بهره‌برداری کامل از مزایای یادگیری ماشین در آموزش نظامی، توسعه روش‌های نوآورانه برای بهبود زیرساخت‌های فناوری و توجه به مسائل فرهنگی و اجتماعی ضروری است. همچنین، ارزیابی مستمر و بهبود روش‌های پیاده‌سازی یادگیری ماشین باید به عنوان یک اولویت در نظر گرفته شود. با این رویکرد، دانشگاه‌های افسری می‌توانند به تربیت افسرانی با مهارت‌های بالا و توانایی‌های ویژه پردازند که در مواجهه با چالش‌های پیچیده و پویا عملکرد موثری داشته باشند. این اقدامات نه تنها به بهبود کیفیت آموزش کمک می‌کند بلکه به ارتقاء کلی سیستم آموزشی نظامی نیز منجر خواهد شد.

### پیشنهادهای برای تحقیقات آینده

بر اساس چالش‌ها و محدودیت‌های مطرح شده، مقالات مختلف پیشنهاداتی برای تحقیقات آینده ارائه کرده‌اند. یکی از پیشنهادات کلیدی، گسترش استفاده از داده‌های متنوع‌تر و جامع‌تر از منابع مختلف است. این داده‌ها باید شامل اطلاعات از مناطق جغرافیایی مختلف، فرهنگ‌های گوناگون و محیط‌های آموزشی متنوع باشد. جمع‌آوری چنین داده‌هایی می‌تواند به افزایش دقت

پیش‌بینی‌ها و تعمیم‌پذیری نتایج کمک‌کند و مدل‌هایی را ایجاد کند که در شرایط مختلف بهتر عمل کنند. همچنین بهبود الگوریتم‌ها و توسعه مدل‌های ترکیبی و هیبریدی می‌تواند به افزایش دقت پیش‌بینی‌ها و کاهش خطاها کمک کند. این رویکردها باید به ترکیب نقاط قوت الگوریتم‌های مختلف و کاهش نقاط ضعف آن‌ها پردازند. علاوه بر این، تحقیقات بیشتر در زمینه تنظیم و بهینه‌سازی پارامترهای الگوریتم‌ها نیز مورد نیاز است.

تحقیقات آینده می‌توانند با ترکیب یادگیری ماشین با سایر رویکردهای علمی، به ارائه مدل‌های جامع‌تر و کاربردی‌تر کمک کنند. به عنوان مثال، ترکیب یادگیری ماشین با علوم شناختی، روانشناسی آموزشی و تحلیل شبکه‌های اجتماعی می‌تواند به بهبود درک ما از عوامل مؤثر بر موفقیت تحصیلی و ارائه راهکارهای عملی منجر شود. یکی دیگر از پیشنهادات مهم برای تحقیقات آینده، تحلیل چالش‌های فرهنگی و جغرافیایی است. این تحقیقات باید به بررسی این مسئله پردازند که چگونه می‌توان مدل‌های یادگیری ماشین را برای استفاده در محیط‌های فرهنگی و جغرافیایی مختلف بهینه کرد. این امر می‌تواند به توسعه مدل‌هایی منجر شود که در محیط‌های مختلف آموزشی به طور مؤثرتری عمل کنند.

## جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

این مطالعه فراتحلیلی نشان می‌دهد که یادگیری ماشین توانایی بالایی در بهبود کیفیت آموزش افسران و دانشجویان دانشگاه‌های افسری دارد. از تحلیل داده‌های گسترده آموزشی تا ارائه توصیه‌های شخصی‌سازی شده، این فناوری می‌تواند فرآیندهای آموزشی را ارتقاء دهد. یادگیری ماشین با شناسایی الگوهای یادگیری و بهبود روش‌های ارزیابی، منجر به افزایش عملکرد تحصیلی و انگیزه دانشجویان می‌شود. همچنین، استفاده از یادگیری ماشین در شبیه‌سازی‌های آموزشی و پیش‌بینی نیازهای آموزشی آینده، به بهبود آمادگی دانشجویان در مواجهه با شرایط واقعی کمک می‌کند. علی‌رغم این مزایا، تحقیقات نشان‌دهنده وجود چالش‌ها و محدودیت‌های متعدد هستند. مشکلات مرتبط با حریم خصوصی داده‌ها، نیاز به زیرساخت‌های فناوری پیشرفته و مقاومت احتمالی از سوی اساتید و دانشجویان در پذیرش فناوری‌های جدید از جمله این چالش‌ها محسوب

می‌شوند. همچنین، تأثیرات فرهنگی و اجتماعی استفاده از یادگیری ماشین در محیط‌های آموزشی نظامی نیازمند توجه بیشتری است. این تحلیل‌ها نشان می‌دهد که برای بهره‌گیری کامل از پتانسیل یادگیری ماشین در آموزش، نیاز به داده‌های گسترده‌تر و متنوع‌تر، بهبود تکنیک‌ها و رویکردهای میان‌رشته‌ای، و توجه به چالش‌های فرهنگی و جغرافیایی وجود دارد. پژوهشگران باید با تمرکز بر این جنبه‌ها، به توسعه مدل‌هایی بپردازند که بتوانند به طور مؤثرتری در محیط‌های مختلف آموزشی به کار گرفته شوند و به بهبود کلی فرآیندهای آموزشی کمک کنند. برای دستیابی به نتایج بهتر، تحقیقات آینده باید به بررسی جامع و سیستماتیک تمامی جنبه‌های کاربرد یادگیری ماشین در آموزش نظامی بپردازند و راهکارهای نوآورانه‌ای برای غلبه بر این چالش‌ها ارائه دهند. همچنین مروری جامع بر سایر رویکردها از جمله یادگیری عمیق نیز مورد انتظار می‌باشد. علاوه بر این، توسعه زیرساخت‌های مناسب و توجه به مسائل فرهنگی و اجتماعی مرتبط با استفاده از این فناوری می‌تواند به بهبود کیفیت آموزش در دانشگاه‌های افسری کمک شایانی نماید. این اقدامات می‌توانند به تربیت افسرانی با مهارت‌های بالا و توانایی‌های ویژه کمک کنند و در نهایت، به ارتقاء کلی سیستم آموزشی نظامی منجر شوند. با این رویکرد، دانشگاه‌های افسری می‌توانند به بهترین نحو ممکن دانشجویان خود را برای مواجهه با چالش‌های پیچیده و پویا آماده سازند.

## فهرست منابع

- رضایی، عباسعلی، و زاهدی، محمدهادی. (۱۳۹۷). نقش فن آوری های نوین در پیشرفت آموزش های الکترونیکی (با نگاهی به فرصت‌ها و چالش‌های پیش رو در دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی داخل). پژوهش در نظام‌های آموزشی، ۱۲(۴۰)، ۲۰۷-۲۲۴.
- شکاری، عباس، محمدی، زهرا، و محمدی، بهادر. (۱۳۹۶). تأثیر استفاده از فناوری های نوین آموزشی بر کیفیت فعالیت‌های آموزشی دبیران. پژوهش در برنامه‌ریزی درسی (دانش و پژوهش در علوم تربیتی- برنامه‌ریزی درسی)، ۱۴(۲۵) (پیاپی ۵۲)، ۷۴-۸۳.
- قاسمی ابیانه، امیرحسین، عباسیان، محمد و اسمائیلی، مهدی. (۱۴۰۳). مروری بر ادبیات موجود در زمینه بکارگیری رویکردهای یادگیری ماشین در ارتقای کیفیت آموزشی. مدیریت سرمایه انسانی دفاعی، ۴(۳).
- محمودی، ف.، طهماسب زاده شیخ‌لار، د.، و فرج پور، ف. (۱۴۰۰). ارزیابی میزان توجه به فرایند خلاق در دروس عملی رشته پرستاری از دیدگاه دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی تبریز. راهبردهای آموزش در علوم پزشکی، ۱۴(۵)، ۲۵۰-۲۵۹.
- Abdullellah A. Alsulaimani Department. (2023). Modeling and Classification of Student Performance Based on a Machine Learning Model. Information Sciences Letters, 12(12), 2869-2875. <https://doi.org/10.18576/isl/121228>
- Avella, J. T., Kebritchi, M., Nunn, S. G., & Kanai, T. (2016). Learning analytics in distance education: A systematic literature review. In Online Learning (Vol. 20, Issue 2, pp. 13-29).
- Bulut, O., Cormier, D. C., & Yildirim-Erbasli, S. N. (2022). Optimized Screening for At-Risk Students in Mathematics: A Machine Learning Approach. In Information (Switzerland) (Vol. 13, Issue 8). <https://doi.org/10.3390/info13080400>
- Chen, X., Xie, H., Zou, D., & Hwang, G.-J. (2020). Application and theory gaps during the rise of Artificial Intelligence in Education. Computers and Education: Artificial Intelligence, 1, 100002. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100002>
- Dwijuliani, R., Rijanto, T., Munoto, Nurlaela, L., Basuki, I., & Maspiyah. (2021). Increasing student achievement motivation during online learning activities. Journal of Physics: Conference Series, 1810(1), 012072. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1810/1/012072>
- Evrenoglou, T., Metelli, S., & Chaimani, A. (2022). Introduction to Meta-Analysis. In Principles and Practice of Clinical Trials (pp. 2179-2195). [https://doi.org/10.1007/978-3-319-52636-2\\_287](https://doi.org/10.1007/978-3-319-52636-2_287)
- Gafarov, F. M., Rudneva, Y. B., Sharifov, U. Y., Trofimova, A. V., & Bormotov, P. M. (2020). Analysis of Students' Academic Performance by Using Machine Learning Tools. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200509.104>
- Galán, J. J., Carrasco, R. A., & LaTorre, A. (2022). Military Applications of Machine Learning: A Bibliometric Perspective. Mathematics, 10(9), 1397. <https://doi.org/10.3390/math10091397>
- Garvasiuk, O. V., Namestiuk, S. V., Tkachuk, S. S., Guz, L. O., Velyka, A. Y., & Lapa, G. M. (2023). THE EFFECTIVENESS OF INTERACTIVE METHODS IN THE EDUCATIONAL PROCESS. Clinical and Experimental Pathology, 22(2). <https://doi.org/10.24061/1727-4338.XXII.2.84.2023.13>
- Hernández-Blanco, A., Herrera-Flores, B., Tomás, D., & Navarro-Colorado, B. (2019). A Systematic Review of Deep Learning Approaches to Educational Data Mining. Complexity, 2019, 1-22. <https://doi.org/10.1155/2019/1306039>

- Kabakchieva, D. (2013). Predicting Student Performance by Using Data Mining Methods for Classification. *Cybernetics and Information Technologies*, 13(1), 61–72. <https://doi.org/10.2478/cait-2013-0006>
- Mastour, H., Dehghani, T., Jajroudi, M., Moradi, E., Zarei, M., & Eslami, S. (2023). Prediction of medical sciences students' performance on high-stakes examinations using machine learning models: a protocol for a systematic review. *BMJ Open*, 13(5), e064956. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-064956>
- Mian, Y. S., Khalid, F., Qun, A. W. C., & Ismail, S. S. (2022). Learning Analytics in Education, Advantages and Issues: A Systematic Literature Review. In *Creative Education* (Vol. 13, Issue 09, pp. 2913–2920). <https://doi.org/10.4236/ce.2022.139183>
- NADTOCHIY, Y. (2022). factors-affecting-the-quality-of-education-given-the-new-innovation-spheres-of-economy.pdf. <https://doi.org/10.24234/wisdom.v23i3.861> Yulia
- Nafea, I. T. (2018). Machine Learning in Educational Technology. In *Machine Learning - Advanced Techniques and Emerging Applications*. InTech. <https://doi.org/10.5772/intechopen.72906>
- Oreshin, S., Filchenkov, A., Petrusa, P., Krashennnikov, E., Panfilov, A., Glukhov, I., Kaliberda, Y., Masalskiy, D., Serdyukov, A., Kazakovtsev, V., Khlopotov, M., Podolenchuk, T., Smetannikov, I., & Kozlova, D. (2020). Implementing a Machine Learning Approach to Predicting Students' Academic Outcomes. *2020 International Conference on Control, Robotics and Intelligent System*, 78–83. <https://doi.org/10.1145/3437802.3437816>
- Sampson, L., Jiang, T., Gradus, J. L., Cabral, H. J., Rosellini, A. J., Calabrese, J. R., Cohen, G. H., Fink, D. S., King, A. P., Liberzon, I., & Galea, S. (2021). A Machine Learning Approach to Predicting New-onset Depression in a Military Population. In *Psychiatric Research and Clinical Practice* (Vol. 3, Issue 3, pp. 115–122). <https://doi.org/10.1176/appi.prcp.20200031>
- Stefan AD Popenici, S. K. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in.... Find articles, books, journals and more.
- Susiani, K., Suastra, I. W., & Arnyana, I. B. P. (2022). Study of improving the quality of learning in an effort to improve the quality of elementary school education. In *Jurnal EDUCATIO: Jurnal Pendidikan Indonesia* (Vol. 8, Issue 1, p. 37). <https://doi.org/10.29210/1202221786>
- Villegas-Ch, W., Román-Cañizares, M., & Palacios-Pacheco, X. (2020). Improvement of an Online Education Model with the Integration of Machine Learning and Data Analysis in an LMS. *Applied Sciences*, 10(15), 5371. <https://doi.org/10.3390/app10155371>
- Yağcı, M. (2022). Educational data mining: prediction of students' academic performance using machine learning algorithms. *Smart Learning Environments*, 9(1), 11. <https://doi.org/10.1186/s40561-022-00192-z>
- Zafari, M., Sadeghi-Niaraki, A., Choi, S. M., & Esmaeily, A. (2021). A practical model for the evaluation of high school student performance based on machine learning. In *Applied Sciences (Switzerland)* (Vol. 11, Issue 23). <https://doi.org/10.3390/app112311534>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? In *International Journal of Educational Technology in Higher Education* (Vol. 16, Issue 1). <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
- Акмеше, О. Ф., Къор, X., & Ербей, X. (2021). Use of Machine Learning Techniques for the Forecast of Student Achievement in Higher Education. In *Information Technologies and Learning Tools* (Vol. 82, Issue 2, pp. 297–311). <https://doi.org/10.33407/itlt.v82i2.4178>

