

## طراحی الگوی یکپارچه حکمرانی هوش مصنوعی در نظام آموزشی: واکاوی شکاف‌های سیاستی و پیشران‌های اجرایی

میثم جمال‌زاده \*

علی محمد احمدی قراچه \*\*

چکیده

تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۰۳/۱۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۵/۰۴

مقاله برای اصلاح به مدت ۵ روز نزد نویسنده (گان) بوده است.

زمینه و هدف: هوش مصنوعی نظام‌های آموزشی را با فرصت‌ها و چالش‌های بی‌سابقه‌ای مواجه ساخته است. با وجود وعده‌هایی نظیر شخصی‌سازی یادگیری و بازخورددهی آنی، غیاب چارچوب‌های حکمرانی جامع به شکاف عمیق میان سیاست و عمل منجر شده است. پژوهش حاضر با هدف طراحی الگوی یکپارچه حکمرانی هوش مصنوعی در نظام آموزشی، با تأکید بر واکاوی شکاف‌های سیاستی و شناسایی پیشران‌های اجرایی انجام شد. روش‌شناسی: این پژوهش با رویکرد کیفی، مبتنی بر داده‌های ثانویه و راهبرد فراترکیب هفت‌مرحله‌ای باروسو و ساندولوسکی (۲۰۰۷) اجرا شد. شناسایی منابع از طریق جست‌وجوی نظام‌مند و جست‌وجوی تکمیلی در فهرست منابع انجام گرفت و اسناد در مراحل عنوان و چکیده، متن کامل و ارزیابی کیفیت غربال شدند. از ۱۹۴ رکورد اولیه، ۴۲ سند شامل ۲۸ مقاله پژوهشی انگلیسی، ۹ سند سیاستی بین‌المللی و ۵ مطالعه فارسی وارد ترکیب نهایی شد. داده‌ها در نرم‌افزار MAXQDA 2022 ساماندهی و با رویکرد شبکه مضامین آترید - استرلینگ تحلیل شدند؛ میزان توافق دو کدگذار مستقل ۸۷ درصد بود. یافته‌ها: یافته‌ها در سه بخش ارائه شد: نخست، الگوی هفت ساحت سیاستی، همراه با مؤلفه‌ها و شاخص‌های عملیاتی مرتبط، شامل چارچوب حقوقی - اخلاقی، زیرساخت و داده، برنامه درسی و توانمندسازی، ساختار نهادی، مشارکت اجتماعی، تضمین کیفیت و تحول دیجیتال هوشمند. دوم، هفت شکاف سیاستی کلیدی که «شکاف راهبردی» (۹۸٪ منابع)، «شکاف دانشی - مهارتی» (۹۵٪) و «شکاف قانونی - نظارتی» (۹۳٪) بحرانی‌ترین آنها بودند. سوم، پیشران‌های اجرا در سه سطح فردی (توانمندسازی معلمان و فرهنگ‌سازی)، سازمانی (نهادسازی چابک و نظام تضمین کیفیت) و فراسازمانی (همکاری‌های بین‌المللی و بازطراحی قوانین ملی) شناسایی شدند. الگوی نهایی در قالب یک نظام انطباقی، محیط بیرونی، ورودی‌ها، فرایندهای حکمرانی، خروجی‌های مستقیم، پیامدها و سازوکار بازخورد و یادگیری را از یکدیگر تفکیک کرد. نتیجه‌گیری: نتایج نشان می‌دهد استقرار موفق حکمرانی هوش مصنوعی نیازمند نظامی چندسطحی و یادگیرنده با محوریت عدالت آموزشی، شفافیت الگوریتمی و مسئولیت‌پذیری جمعی است. تدوین سند ملی، تأسیس دبیرخانه تخصصی، توانمندسازی معلمان و نهادینه‌سازی ارزیابی و بازنگری دوره‌ای به‌عنوان اولویت‌های فوری پیشنهاد می‌شود.

## واژگان کلیدی

حکمرانی هوش مصنوعی؛ نظام آموزشی؛ فراترکیب؛ شکاف سیاستی؛ پیشران‌های اجرا؛ عدالت آموزشی.

\* مربی، گروه مدیریت، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

jamalzadeh1400@pnu.ac.ir

\*\* استادیار گروه علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران. (نویسنده مسئول)

amag2004@pnu.ac.ir

#### مقدمه

هوش مصنوعی، به‌ویژه با گسترش سامانه‌های مولد، در حال دگرگون‌کردن شیوه‌های تولید محتوا، تدریس، یادگیری، سنجش و مدیریت آموزشی است. این فناوری در کنار ظرفیت‌هایی مانند شخصی‌سازی یادگیری، بازخورددهی آنی، تحلیل داده‌های آموزشی و پشتیبانی از تصمیم‌گیری، مخاطراتی نظیر نقض حریم خصوصی، سوگیری الگوریتمی، ابهام در مسئولیت حقوقی، گسترش شکاف دیجیتال و تضعیف عاملیت حرفه‌ای معلم را نیز پدید آورده است (Baker & Hawn, 2022, pp. 1052, 1061, 1077; Wiese, Patil, Schiff, & Magana, 2025, pp. 1-2). از این رو، مسأله اصلی نظام‌های آموزشی صرفاً پذیرش یا منع یک فناوری نیست، بلکه ایجاد سازوکارهایی برای هدایت، تنظیم‌گری، نظارت و ارزیابی مسئولانه آن است.

در سطح بین‌المللی، نهادهایی مانند یونسکو، سازمان همکاری و توسعه اقتصادی و شورای اروپا بر اصولی چون انسان‌محوری، عدالت، شفافیت و توضیح‌پذیری، حفاظت از داده، پاسخ‌گویی نهادی و نظارت انسانی تأکید کرده‌اند (OECD, 2023, p. 235; UNESCO, 2023, pp. 24-26; Council of Europe, 2024, pp. 4-5). با این حال، ادبیات موجود نشان می‌دهد میان اصول و اسناد سیاستی از یک‌سو و رویه‌های واقعی مدارس، دانشگاه‌ها و کلاس‌های درس از سوی دیگر، فاصله معناداری وجود دارد؛ فاصله‌ای که از آن با عنوان «شکاف سیاست - عمل» یاد می‌شود (U.S. Department of Education 2023; Chan, 2023, p. 20). ورود سریع ابزارهای هوش مصنوعی پیش از شکل‌گیری قواعد روشن، آموزش حرفه‌ای معلمان و زیرساخت‌های ایمن، این شکاف را تشدید کرده است.

این مسأله برای نظام آموزشی ایران، به دلیل تمرکز ساختاری، ناهمگونی زیرساخت‌ها، محدودیت دسترسی به داده‌های معتبر، نبود تقسیم کار نهادی روشن و فقدان سازوکار مستقل ارزیابی الگوریتم‌ها، اهمیت بیشتری دارد. پژوهش‌های داخلی در سال‌های اخیر ابعاد و الزامات حکمرانی و تحول هوشمند در آموزش عالی را شناسایی کرده‌اند، اما بخش عمده آنها در سطح توصیف مؤلفه‌ها باقی مانده و پیوند میان تشخیص شکاف‌ها، فعال‌سازی پیشران‌های اجرا، تحقق ساحت‌های حکمرانی و بازخورد مستمر را به‌صورت

یکپارچه تبیین نکرده‌اند (علیائی و همکاران، ۱۴۰۳، ص. ۸۶؛ پورکریمی و عزیزی، ۱۴۰۵، ص. ۲۲۵). بنابراین، مسأله پژوهش حاضر، نبود الگویی یکپارچه، چندسطحی و انطباقی است که هم اجزای حکمرانی هوش مصنوعی در آموزش را مشخص کند و هم چگونگی حرکت از وضعیت موجود به وضعیت مطلوب را توضیح دهد.

بر این اساس، پژوهش حاضر با هدف طراحی الگوی یکپارچه حکمرانی هوش مصنوعی در نظام آموزشی، از طریق ترکیب تفسیری مطالعات و اسناد منتخب انجام شده است. تمرکز پژوهش بر سه محور مکمل است: شناسایی ساحت‌ها و مؤلفه‌های حکمرانی، واکاوی شکاف‌های سیاستی و تبیین پیشران‌های اجرایی در سطوح فردی، سازمانی و فراسازمانی. این سه محور در نهایت باید در قالب چارچوبی پویا و بازخوردپذیر به یکدیگر مرتبط شوند.

#### ۱. مرور پیشینه‌ها

در این پژوهش، «هوش مصنوعی در آموزش» به مجموعه سامانه‌ها و کاربردهایی اطلاق می‌شود که با بهره‌گیری از الگوریتم‌های یادگیری ماشین، پردازش زبان، تحلیل داده یا تولید محتوای هوشمند، در فرایندهای یاددهی - یادگیری، سنجش، پشتیبانی آموزشی و مدیریت نظام آموزشی به کار می‌روند. «حکمرانی هوش مصنوعی در آموزش» مجموعه به هم پیوسته اصول، قواعد، نهادها، نقش‌ها، فرایندها و سازوکارهای نظارت و پاسخ‌گویی است که توسعه و استفاده از این سامانه‌ها را در راستای اهداف تربیتی، حقوق ذی‌نفعان و منافع عمومی هدایت می‌کند (UNESCO, 2023, pp. 24-26; OECD, 2023, pp. 235-236).

«شکاف سیاستی» فاصله میان وضعیت مطلوب تصریح شده در اصول، قوانین و اسناد راهبردی با ظرفیت‌ها و رویه‌های واقعی اجرای آنهاست. «پیشران اجرایی» نیز عامل یا سازوکاری است که امکان عبور از این فاصله و تبدیل سیاست به اقدام را فراهم می‌سازد؛ مانند توانمندسازی حرفه‌ای، نهادسازی، استانداردگذاری، تأمین مالی، مشارکت ذی‌نفعان و همکاری بین‌المللی. در نهایت، «حکمرانی انطباقی» به الگویی اشاره دارد که قواعد و تصمیم‌های آن با پایش مستمر پیامدها، یادگیری نهادی و تغییرات فناوری بازبینی

می‌شوند؛ ازاین‌رو، بازخورد در چنین الگویی یک جزء حاشیه‌ای نیست، بلکه سازوکار اصلی اصلاح و روزآمدسازی است.

ادبیات حکمرانی هوش مصنوعی در آموزش را می‌توان بر پایه چهار رویکرد مکمل دسته‌بندی کرد. نخست، رویکرد نهادگرایی فناورانه که بر قوانین بالادستی، استانداردها، نهادهای تنظیم‌گر و تقسیم مسئولیت تأکید دارد (OECD, 2023, p. 376; Council of Europe, 2024, p. 4). دوم، رویکرد انتقادی که فناوری را خشتی نمی‌داند و بر مناسبات قدرت، سوگیری الگوریتمی، تجاری‌شدن آموزش و بازتولید نابرابری‌ها تمرکز می‌کند (Baker & Hawn, 2022, p. 1061; Williamson, 2017, p. 65). سوم، رویکرد برابری‌محور که عدالت آموزشی، دسترسی برابر، کاهش شکاف دیجیتال و حمایت از گروه‌های آسیب‌پذیر را معیار مشروعیت حکمرانی قرار می‌دهد (Akgun & Greenhow, 2022, p. 619; Varsik & Vosberg, 2024, p. 17). چهارم، رویکرد اجتماعی - فنی و انطباقی که عملکرد هوش مصنوعی را حاصل تعامل فناوری با برنامه درسی، فرهنگ سازمانی، صلاحیت حرفه‌ای، زیرساخت داده و سازوکارهای بازخورد می‌داند (Holmes & Tuomi, 2022, p. 560; Chan, 2023, p. 21). تلفیق این رویکردها نشان می‌دهد حکمرانی مؤثر باید هم‌زمان قانونی، اخلاقی، نهادی، آموزشی و یادگیرنده باشد.

اسناد بین‌المللی در چند اصل بنیادین هم‌پوشانی دارند: حاکمیت و نظارت انسانی؛ شفافیت، توضیح‌پذیری و امکان اعتراض؛ عدالت و کاهش تبعیض؛ حفاظت از حریم خصوصی و امنیت داده؛ تعیین مسئولیت و پاسخ‌گویی؛ ارزیابی کیفیت و ایمنی؛ مشارکت ذی‌نفعان؛ و توانمندسازی معلمان و فراگیران. با وجود این همگرایی هنجاری، تفاوت اصلی در سطح عملیاتی‌سازی است. برخی چارچوب‌ها بر اصول اخلاقی تمرکز دارند، برخی بر انطباق قانونی و برخی بر آمادگی زیرساختی و حرفه‌ای. ازاین‌رو، انتقال مستقیم یک چارچوب جهانی به نظام آموزشی ملی، بدون توجه به ساختار حکمرانی، ظرفیت نهادی، فرهنگ آموزشی و نابرابری‌های دسترسی، می‌تواند به سیاست‌های نمادین و کم‌اثر منجر شود.

مرور مطالعات مرتبط نشان می‌دهد پژوهش‌های موجود هر یک بخشی از مسأله حکمرانی هوش مصنوعی در آموزش را پوشش داده‌اند. برای روشن شدن جایگاه پژوهش حاضر، گزیده‌ای از مطالعات و اسناد اثرگذار در جدول شماره (۱) مقایسه شده است.

**جدول (۱): مقایسه گزیده مطالعات و اسناد مرتبط با حکمرانی هوش مصنوعی در آموزش**

| منبع                                  | نوع و دامنه                            | تمرکز و یافته اصلی                                                                                             | محدودیت نسبت به پژوهش حاضر                                                                          |
|---------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| UNESCO (2023)                         | راهنمای سیاستی بین‌المللی              | تأکید بر رویکرد انسان‌محور، حفاظت از داده، شفافیت، ایمنی و نقش حرفه‌ای معلم.                                   | راهنمای هنجاری است و مدل اجرایی متناسب با ساختار نظام آموزشی ایران ارائه نمی‌کند.                   |
| Chan (2023)                           | چارچوب سیاستی آموزش عالی               | ارائه چارچوب سه‌بعدی آموزشی، حکمرانی و عملیاتی برای سیاست‌گذاری هوش مصنوعی در دانشگاه.                         | بر آموزش عالی تمرکز دارد و کل نظام آموزشی و سازوکار بازخورد چندسطحی را پوشش نمی‌دهد.                |
| U.S. Department of Education (2023)   | گزارش سیاستی ملی                       | بر استفاده انسان‌محور، حفاظت از حقوق فراگیران، مشارکت معلمان و ارزیابی مستمر سامانه‌های هوش مصنوعی تأکید دارد. | وابسته به زمینه سیاستی ایالات متحده است و برای انتقال به ایران نیازمند بومی‌سازی نهادی و حقوقی است. |
| Wiese, Patil, Schiff, & Magana (2025) | مرور نظام‌مند آموزش اخلاق هوش مصنوعی   | شناسایی چالش‌های اخلاقی و کاستی‌های محتوایی، آموزشی و ارزشیابی در آموزش اخلاق هوش مصنوعی.                      | تمرکز بر آموزش اخلاق و شایستگی است، نه ساختار و فرایند حکمرانی چندسطحی.                             |
| Miao, Holmes, Huang & Zhang (2021)    | راهنمای سیاست‌گذاری آموزش و هوش مصنوعی | تأکید بر آمادگی سیاستی، ظرفیت نهادی، داده، زیرساخت، شایستگی حرفه‌ای و تضمین برابری.                            | چارچوبی جهانی و راهنماست و روابط اجرایی میان شکاف‌ها و پیشران‌ها را برای ایران مشخص نمی‌کند.        |

| منبع                       | نوع و دامنه                              | تمرکز و یافته اصلی                                                                                     | محدودیت نسبت به پژوهش حاضر                                                                            |
|----------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| European Commission (2022) | راهنمای اخلاقی برای معلمان               | ارائه اصول و پرسش‌های عملی درباره عاملیت انسانی، شفافیت، عدالت، حریم خصوصی و حکمرانی داده در آموزش.    | برای زمینه اتحادیه اروپا تدوین شده و مدل سازمانی جامع برای نظام آموزشی ایران ارائه نمی‌کند.           |
| فرزین وهمکاران (۱۴۰۴)      | فراترکیب داخلی تحول دیجیتال آموزش عالی   | ارائه نقشه راهی از سیاست تا عمل با تأکید بر فناوری‌های هوشمند، چارچوب اخلاقی - حقوقی و آمادگی سازمانی. | بر آموزش عالی و تحول دیجیتال متمرکز است و زنجیره حکمرانی کل نظام آموزشی را به‌طور کامل تبیین نمی‌کند. |
| پورکریمی و عزیزی (۱۴۰۵)    | فراترکیب در آموزش عالی                   | استخراج الزامات سیاست‌گذاری آموزشی - پژوهشی، اخلاقی، فناورانه، کارکردی و ارتباطی حکمرانی هوش مصنوعی.   | محدود به آموزش عالی است و مدل انطباقی برای کل نظام آموزشی ارائه نمی‌کند.                              |
| So et al. (2025)           | تحلیل موضوعی رهنمودهای جهانی             | تحلیل صداهای مشترک و خلأهای رهنمودهای جهانی هوش مصنوعی مولد در حوزه‌های آموزشی، اخلاقی و ایمنی.        | تمرکز بر مقایسه رهنمودهاست و زنجیره «شکاف - پیشران - مداخله - بازخورد» را برای ایران تبیین نمی‌کند.   |
| پژوهش حاضر                 | فراترکیب اسناد و مطالعات فارسی و انگلیسی | تلفیق ساحت‌های حکمرانی، شکاف‌های سیاستی، پیشران‌های چندسطحی، پیامدها و بازخورد در یک چارچوب واحد.      | در پی ارائه الگوی یکپارچه و انطباقی متناسب با اقتضائات نظام آموزشی است.                               |

منبع: (تدوین پژوهشگران بر اساس منابع مندرج در جدول)

مطالعه سو و همکاران (۲۰۲۵) با تحلیل موضوعی رهنمودهای جهانی هوش مصنوعی مولد در آموزش، صداهاى مشترک و خلااى سياسى را در حوزه‌هاى آموزشى، اخلاقى و ايمنى نشان مى‌دهد؛ مطالعه پورکریمی و عزیزی (۲۰۲۶) نیز با روش فراترکیب، الزامات حکمرانى هوش مصنوعى را در قلمرو آموزش عالى صورت‌بندى کرده است. پژوهش حاضر از حيث دامنه و منطق تبیینی با این دو اثر تفاوت دارد: نخست، کل نظام آموزشى را موضوع تحليل قرار مى‌دهد؛ دوم، صرفاً به طبقه‌بندى اصول يا الزامات بسنده نمى‌کند و شکاف‌هاى سياسى را به پيشران‌هاى سه‌سطحى و ساحت‌هاى مداخله پيوند مى‌دهد؛ و سوم، بازخورد، پايش و بازنگرى دوره‌اى را در ساختار اصلى مدل قرار مى‌دهد. بنابراین، افزوده پژوهش حاضر «منطق حرکت از تشخيص شکاف تا مداخله، ارزيابى پيامد و بازتنظيم سياست» است، نه صرفاً ارائه فهرستى تازه از مؤلفه‌ها.

جمع‌بندى ادبيات سه کاستى اصلى را آشکار مى‌کند. نخست، «گسست تحليلى»؛ بدین معنا که اصول اخلاقى، زیرساخت داده، برنامه درسى، ساختار نهادى، مشارکت و تضمین کیفیت غالباً جدا از یکدیگر مطالعه شده‌اند. دوم، «گسست سياست - اجرا»؛ بسيارى از مطالعات مى‌گویند چه اصولى ضرورى است، اما سازوکار تبديل این اصول به اقدام، تقسيم مسؤوليت و ارزيابى مستمر را روشن نمى‌کنند. سوم، «گسست انطباقى»؛ سرعت تغيير ابزارها و کاربردهاى هوش مصنوعى ايجاب مى‌کند مدل حکمرانى از طريق پايش، بازخورد و بازنگرى دوره‌اى روزآمد شود، درحالى‌که بخش قابل توجهى از مدل‌هاى موجود ايستا هستند. این سه کاستى، مبنای صورت‌بندى مسأله و طراحی چارچوب مفهومی پژوهش حاضر قرار گرفت.

نوآوری پژوهش حاضر صرفاً افزودن فهرستى دیگر از مؤلفه‌هاى حکمرانى نیست، بلکه در نحوه بازتفسير و برقرارى رابطه میان یافته‌هاى پراکنده ادبيات قرار دارد. ارزش افزوده پژوهش در چهار سطح تبیین مى‌شود: نخست، یکپارچه‌سازى ساحت‌هاى حکمرانى با شکاف‌هاى سياسى و پيشران‌هاى اجرا؛ دوم، تفکيک پيشران‌ها در سطوح فردى، سازمانى و فراسازمانى و نشان‌دادن ضرورت هم‌افزاى آنها؛ سوم، تبديل شبکه مضامين به منطق فرايندى شامل تشخيص مسأله، مداخله، تحقق ساحت‌ها، توليد پيامد و دریافت بازخورد؛ و چهارم، افزودن ظرفيت انطباق‌پذيرى از طريق حلقه بازخورد و

بازنگری مستمر. بدین ترتیب، مدل پیشنهادی در پی پاسخ هم‌زمان به پرسش «چه مؤلفه‌هایی لازم است؟» و پرسش «این مؤلفه‌ها چگونه و با چه سازوکارهایی اجرا و روزآمد می‌شوند؟» است.

بر پایه جمع‌بندی ادبیات، چارچوب مفهومی اولیه پژوهش از چهار بخش تشکیل شد: شکاف‌های سیاستی به‌عنوان وضعیت مسأله و ورودی تشخیصی؛ پیشران‌های اجرا به‌عنوان سازوکارهای توانمندساز؛ ابعاد حکمرانی به‌عنوان حوزه‌های اصلی مداخله و تنظیم‌گری؛ و پیامدهای مطلوب همراه با بازخورد مستمر. این چارچوب، نقش «نقشه حساس‌کننده» را در فرایند فراترکیب داشت؛ یعنی جهت اولیه جست‌وجو و مقایسه مفاهیم را فراهم کرد، اما طبقات نهایی را از پیش بر داده‌ها تحمیل نکرد. مضامین و روابط نهایی پس از مقایسه مستمر اسناد و بازتفسیر یافته‌های آنها بازسازی شدند.

هدف و سؤالات پژوهش: هدف اصلی پژوهش، طراحی الگوی یکپارچه، چندسطحی و انطباقی حکمرانی هوش مصنوعی در نظام آموزشی بر پایه ترکیب تفسیری اسناد و مطالعات منتخب است. برای دستیابی به این هدف، سؤالات زیر مطرح شد:

۱. ساحت‌ها، مؤلفه‌ها و شاخص‌های عملیاتی حکمرانی هوش مصنوعی در نظام آموزشی کدام‌اند و چه ارتباط مفهومی با یکدیگر دارند؟

۲. مهم‌ترین شکاف‌های سیاستی و نهادی در مسیر استقرار حکمرانی هوش مصنوعی در نظام آموزشی کدام‌اند و الگوی بازتاب آنها در منابع منتخب چگونه است؟

۳. پیشران‌های اجرایی تحقق حکمرانی هوش مصنوعی در سطوح فردی، سازمانی و فراسازمانی کدام‌اند و چگونه می‌توان آنها را در یک چارچوب فرایندی، سیستمی و بازخوردپذیر با ساحت‌ها و شکاف‌های سیاستی مرتبط ساخت؟



شکل (۱): چارچوب مفهومی اولیه پژوهش



منبع: (تدوین پژوهشگران بر پایه مرور ادبیات)

شکل شماره (۱) چارچوب مفهومی اولیه و «حساس‌کننده» پژوهش را نشان می‌دهد. این چارچوب، قالب قطعی و ازپیش‌تعیین‌شده‌ای برای تحمیل بر داده‌ها نبود؛ بلکه مفاهیم آغازین لازم برای طراحی راهبرد جست‌وجو، تنظیم چک‌لیست استخراج داده و مقایسه یافته‌های اسناد را فراهم کرد. در جریان فراترکیب، روابط اولیه میان شکاف‌های سیاستی، پیشران‌های اجرا، ساحت‌های حکمرانی و پیامدهای مطلوب بازتفسیر شد و با تفکیک محیط، ورودی، پردازش، خروجی، پیامد و بازخورد، در شکل شماره (۶) به یک مدل فرایندی - سیستمی و انطباقی توسعه یافت.

## ۲. مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی - توسعه‌ای و از نظر رویکرد، کیفی است. شیوه گردآوری داده‌ها مطالعه اسناد و استفاده از داده‌های ثانویه بود و راهبرد پژوهش، فراترکیب کیفی بر اساس الگوی هفت‌مرحله‌ای ساندلوسکی و بیراسو (۲۰۰۷) انتخاب شد. واحد تحلیل، هر مقاله علمی، مطالعه مروری یا سند سیاستی مرتبط با حکمرانی هوش مصنوعی در آموزش بود. پیکره بالقوه پژوهش، منابع فارسی و انگلیسی منتشرشده در فاصله

سال‌های ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۵ میلادی و ۱۳۹۹ تا ۱۴۰۴ شمسی را دربر گرفت. این بازه به دلیل گسترش سریع کاربردهای هوش مصنوعی مولد و افزایش اسناد سیاستی و تنظیم‌گرانه آموزشی انتخاب شد.

شکل (۳): فرایند هفت‌مرحله‌ای اجرای فراترکیب و تحلیل شبکه مضامین



منبع: (تدوین پژوهشگران بر پایه Sandelowski & Barroso, 2007, pp. 17, 35, 75, 133, 151, 199, 235 و Attride-Stirling, 2001, p. 391)

راهبرد جست‌وجو و شناسایی منابع: جست‌وجو در پنج گروه منبع انجام شد: پایگاه‌های استنادی بین‌المللی، پایگاه‌های تخصصی علوم تربیتی، موتورهای جست‌وجوی علمی، پایگاه‌های اطلاعات علمی فارسی و وبگاه‌های رسمی نهادهای سیاست‌گذار بین‌المللی. جست‌وجوی تکمیلی نیز از طریق بررسی فهرست منابع مطالعات منتخب و ردیابی استنادی انجام گرفت.

جدول (۲): پایگاه‌های جست‌وجو، مسیرهای بازیابی و توزیع منابع نهایی پژوهش

| ردیف | گروه و نوع منبع نهایی            | نام دقیق پایگاه‌ها و مسیرهای جست‌وجو                                                                                                               | هدف و کارکرد در پژوهش                                                                                                                 | تعداد | درصد |     |
|------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|-----|
| ۱    | مقاله‌های پژوهشی انگلیسی         | Scopus<br>Web of Science<br>Core Collection<br>ERIC<br>ScienceDirect<br>Google Scholar                                                             | شناسایی مقاله‌های پژوهشی و مروری معتبر در حوزه حکمرانی هوش مصنوعی، آموزش، سیاست‌گذاری و تنظیم‌گری؛ جست‌وجوی تکمیلی و ردیابی استنادها. | ۲۸    | ۶۶٫۷ |     |
| ۲    | اسناد سیاستی بین‌المللی          | UNESCO /<br>UNESDOC<br>OECD iLibrary<br>Publications<br>Office of the<br>European Union<br>Council of<br>Europe<br>U.S. Department<br>of Education | بازیابی اسناد رسمی، راهنماهای سیاستی، چارچوب‌های اخلاقی، گزارش‌های تنظیم‌گری و اسناد اجرایی نهادهای بین‌المللی.                       | ۹     | ۲۱٫۴ |     |
| ۳    | مطالعات فارسی                    | SID<br>Magiran<br>ISC<br>Ganj (IranDoc)<br>Noormags                                                                                                | شناسایی مقاله‌ها، پایان‌نامه‌ها و مطالعات فارسی مرتبط با حکمرانی، سیاست‌گذاری، تحول دیجیتال و هوش مصنوعی در نظام آموزشی ایران.        | ۵     | ۱۱٫۹ |     |
| ۵    | جمع منابع واردشده به ترکیب نهایی |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                       |       | ۴۲   | ۱۰۰ |

منبع: (تدوین پژوهشگران بر اساس منابع واردشده به ترکیب نهایی)

راهبرد جست‌وجو بر سه خوشه مفهومی «هوش مصنوعی»، «آموزش» و «حکمرانی / سیاست» استوار بود. ترکیب انگلیسی زیر متناسب با نحو هر پایگاه تعدیل شد:

("artificial intelligence" OR "generative AI" OR "AI-enabled education")  
AND (education OR school\* OR teacher\* OR "higher education")AND  
(governance OR policy OR regulation OR ethics OR accountability OR "data  
governance" OR "quality assurance")

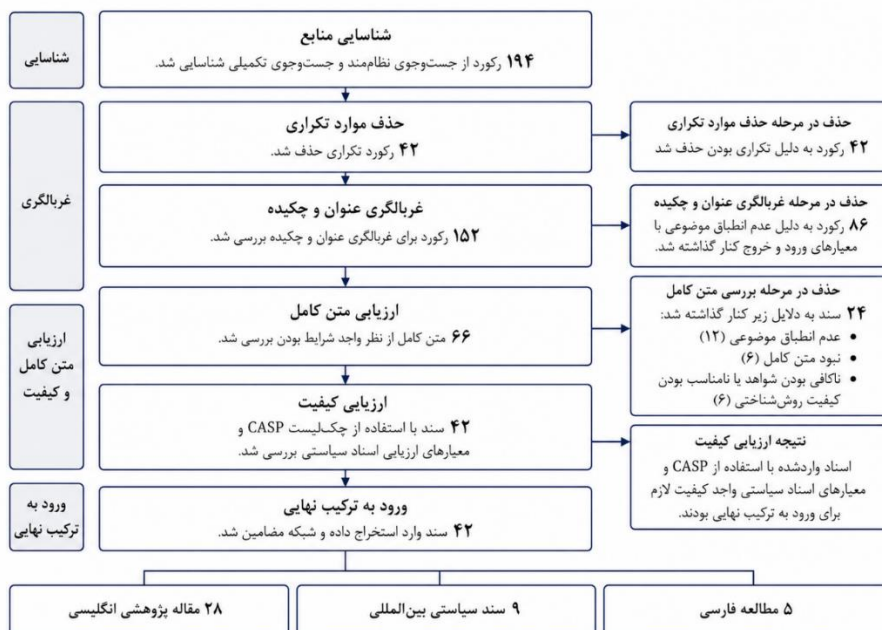
ترکیب فارسی شامل («هوش مصنوعی» OR «هوش مصنوعی مولد»)، (آموزش OR «نظام آموزشی» OR مدرسه OR دانشگاه)، (حکمرانی OR سیاست‌گذاری OR تنظیم‌گری OR اخلاق OR پاسخ‌گویی OR «حریم خصوصی» OR «تضمین کیفیت») بود. جست‌وجوی ارجاعی معکوس در فهرست منابع مطالعات واجد شرایط، صرفاً به‌عنوان راهبرد تکمیلی شناسایی منابع به‌کار رفت و جایگزین جست‌وجوی نظام‌مند نبود.

معیارهای ورود و خروج: معیارهای ورود عبارت بودند از: انتشار به زبان فارسی یا انگلیسی در بازه تعیین‌شده؛ ارتباط مستقیم با حکمرانی، سیاست‌گذاری، تنظیم‌گری، اخلاق، حاکمیت داده، ساختار نهادی یا سازوکارهای اجرای هوش مصنوعی در محیط‌های آموزشی؛ برخورداری از متن کامل؛ و قرارگرفتن در یکی از قالب‌های مقاله پژوهشی، مقاله مروری معتبر یا سند سیاستی رسمی. منابع تکراری، مطالعات صرفاً فنی درباره طراحی الگوریتم بدون دلالت حکمرانی، مطالعات خارج از حوزه آموزش، یادداشت‌ها و مطالب خبری فاقد پشتوانه تحلیلی، متون فاقد دسترسی کامل و منابعی که حداقل کیفیت لازم را در ارزیابی انتقادی کسب نکردند، کنار گذاشته شدند.

فرایند غربالگری و انتخاب منابع: همه رکوردهای شناسایی‌شده در یک فهرست واحد تجمع شدند. پس از حذف موارد تکراری، عنوان و چکیده از نظر انطباق با سؤال‌های پژوهش بررسی شد؛ سپس متن کامل منابع بالقوه واجد شرایط مطالعه و دلایل حذف ثبت گردید. در مجموع ۱۹۴ رکورد در مرحله شناسایی وارد فرایند شد و ۴۲ سند، شامل ۲۸ مقاله پژوهشی انگلیسی، ۹ سند سیاستی بین‌المللی و ۵ مطالعه فارسی، در ترکیب نهایی باقی ماند. نمودار جریان شکل شماره (۲) مسیر شناسایی، غربالگری، ارزیابی کیفیت و ورود منابع را نشان می‌دهد.

بازه ورود به پیکره فراترکیب تا پایان سال ۲۰۲۵ محدود بود. آثاری که پس از پایان جست‌وجوی اصلی منتشر شدند، ازجمله مطالعه پورکریمی و عزیزی (۱۴۰۵)، صرفاً برای مقایسه پسینی و تبیین تمایز مدل در بخش پیشینه و بحث به‌کار رفتند و در شمار ۴۲ سند، فراوانی مضامین یا محاسبه درصدها منظور نشدند. همچنین، منابع روش‌شناختی مانند Sandelowski & Barroso، Attride-Stirling، PRISMA و CASP جزو پیکره تحلیل مضمون محسوب نشدند.

شکل (۲): نمودار جریان شناسایی، غربالگری و انتخاب منابع بر پایه الگوی PRISMA 2020



منبع: (تدوین پژوهشگران)

ارزیابی کیفیت منابع: کیفیت مطالعات کیفی و مرورها با استفاده از معیارهای متناسب چک‌لیست برنامه مهارت‌های ارزیابی انتقادی (CASP) بررسی شد و اسناد سیاستی نیز بر پایه اصالت سازمان منتشرکننده، صراحت هدف، شفافیت روش تدوین، کفایت شواهد و قابلیت ردیابی توصیه‌ها ارزیابی شدند. ارزیابی کیفیت به صورت مستقل انجام و موارد اختلاف از طریق بازبینی مشترک حل شد. منابعی که ارتباط مستقیم با سؤال پژوهش نداشتند یا از نظر شفافیت و استنادپذیری در سطح قابل قبول نبودند، وارد ترکیب نهایی نشدند.

استخراج و تحلیل داده‌ها: ابزار گردآوری داده‌ها چک‌لیست محقق‌ساخته‌ای با ۱۲ بخش بود که مشخصات منبع، هدف، زمینه آموزشی، رویکرد نظری، اصول و مؤلفه‌های حکمرانی، شکاف‌های سیاستی، پیشران‌های اجرایی، شواهد و محدودیت‌ها را ثبت می‌کرد. داده‌ها در MAXQDA 2022 سازماندهی شد. تحلیل داده‌ها بر اساس رویکرد شبکه مضامین آتراید - استرلینگ (۲۰۰۱) انجام گرفت: نخست واحدهای معنایی مرتبط

استخراج و کدگذاری شدند؛ سپس کدهای هم معنا در «مضامین پایه» ادغام شدند؛ مضامین پایه در قالب «مضامین سازمان‌دهنده» خوشه‌بندی شدند؛ و در مرحله نهایی، مضامین سازمان‌دهنده ذیل «مضامین فراگیر» قرار گرفتند. در ادامه، روابط میان مضامین، شکاف‌های سیاستی و پیشران‌های اجرا بازتفسیر شد تا الگوی ترکیبی پژوهش شکل گیرد. بنابراین اصطلاحات کدگذاری باز، محوری و انتخابی که به روش نظریه داده‌بنیاد تعلق دارند، در تحلیل حاضر به کار نرفتند.

اعتمادپذیری یافته‌ها و توافق کدگذاران: دو کدگذار، واحدهای معنایی و انتساب آنها به مضامین پایه و سازمان‌دهنده را به صورت مستقل بررسی کردند. «تصمیم کدگذاری» زمانی همسان تلقی شد که هر دو کدگذار درباره برچسب کد و سطح انتساب مضمونی توافق داشتند. درصد توافق ساده از رابطه «تعداد تصمیم‌های همسان تقسیم بر کل تصمیم‌های مقایسه‌شده ضرب در ۱۰۰» محاسبه شد و ۸۷ درصد به دست آمد. همه موارد اختلاف با مراجعه دوباره به متن منبع، تعریف عملیاتی کدها و گفت‌وگوی اجماعی بازیابی شدند و تغییرات در دفترچه کد ثبت گردید. برای تقویت باورپذیری، شبکه مضامین توسط همتایان و متخصصان موضوعی مرور شد؛ برای اطمینان‌پذیری، دفترچه کدها، تصمیم‌های ادغام و مسیر تغییر مضامین نگهداری شد؛ برای تأییدپذیری، ماتریس ردیابی «منبع - کد - مضمون» تشکیل شد؛ و برای انتقال‌پذیری، مشخصات پیکره و معیارهای ورود و خروج به تفصیل گزارش شد.

### ۳. یافته‌های پژوهش

یافته‌های حاصل از فراترکیب اسناد منتخب در پاسخ به سه سؤال پژوهش گزارش می‌شوند. برای افزایش قابلیت ردیابی، به هر منبع یک کد اختصاص داده شد (S۰۱ تا S۴۲) و مسیر تبدیل شواهد به مضامین در ماتریس «منبع - کد - مضمون» ثبت گردید. واحدهای معنایی ابتدا به کدهای توصیفی، سپس به مضامین پایه، مضامین سازمان‌دهنده و در نهایت به مضامین فراگیر تبدیل شدند. جدول شماره (۳) ساختار شبکه مضامین را نشان می‌دهد؛ جدول شماره (۴) مؤلفه‌ها و نمونه شاخص‌های عملیاتی را همراه با کد منابع پشتیبان گزارش می‌کند.

در پاسخ به سؤال اول پژوهش ساخت‌ها، مؤلفه‌ها و شاخص‌های عملیاتی حکمرانی هوش مصنوعی در نظام آموزشی در قالب جدول شماره (۳) و شماره (۴) تنظیم شده است، بازتفسیر اسناد نشان داد که حکمرانی هوش مصنوعی در آموزش را نمی‌توان به فهرستی ایستا از اصول اخلاقی یا الزامات فنی تقلیل داد. مضامین در سه لایه به یکدیگر پیوند می‌خورند: لایه هنجاری - تنظیمی که حدود مسئولیت، حقوق و پاسخ‌گویی را تعیین می‌کند؛ لایه ظرفیت‌ساز که داده، زیرساخت، شایستگی و ساختار نهادی را فراهم می‌سازد؛ و لایه انطباقی - ارزیابانه که کیفیت، مشارکت، آینده‌نگاری و اصلاح مستمر را ممکن می‌کند. این بازسازی تحلیلی، مبنای شبکه مضامین جدول شماره (۳) و مدل نهایی پژوهش است.

**جدول (۳): ساختار شبکه مضامین حکمرانی هوش مصنوعی در نظام آموزشی**

| مضمون فراگیر (ساحت)                       | مضامین سازمان‌دهنده                                                          | نمونه مضامین پایه                                                              | کد منابع پشتیبان                                                          |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| چارچوب حقوقی، نظارتی و اخلاقی             | حاکمیت داده؛ شفافیت و توضیح‌پذیری؛ عدالت الگوریتمی؛ مسئولیت حقوقی            | حریم خصوصی دانش‌آموزان؛ ممیزی سوگیری؛ حق اعتراض و جبران؛ تعیین مسئول پاسخ‌گو   | S07، S05، S01، S18، S15، S09، S35، S24، S19، S42، S40، S37                |
| زیرساخت، داده و فناوری                    | استاندارد داده؛ امنیت و حریم خصوصی؛ تعامل‌پذیری؛ آمادگی فناورانه             | معماری امن داده؛ ناشناس‌سازی؛ تبادل‌پذیری سامانه‌ها؛ دسترسی عادلانه به زیرساخت | S14، S09، S03، S24، S19، S17، S34، S28، S27، S42، S40، S37                |
| برنامه درسی، یاددهی-یادگیری و توانمندسازی | سواد هوش مصنوعی؛ شایستگی اخلاقی معلم؛ بازطراحی برنامه درسی؛ نقش حرفه‌ای معلم | آموزش تشخیص سوگیری؛ سواد داده؛ کاربست مسئولانه؛ حفظ عاملیت و مرجعیت معلم       | S12، S08، S01، S16، S14، S13، S23، S21، S18، S31، S26، S24، S39، S37، S36 |
| ساختار، فرایند و کنشگران نهادی            | نهاد راهبر و تنظیم‌گر؛ تقسیم کار بین‌بخشی؛                                   | دبیرخانه تخصصی؛ کارگروه‌های چندرشته‌ای؛                                        | S09، S07، S02، S19، S17، S11                                              |

| مضمون فراگیر<br>(ساحت)                      | مضامین سازمان‌دهنده                                                                      | نمونه مضامین پایه                                                                         | کد منابع پشتیبان                                                        |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
|                                             | تأمین مالی شفاف؛<br>مسئولیت نهادی                                                        | ردیف بودجه مشخص؛<br>سازوکار صدور مجوز                                                     | S28، S27، S24<br>S42، S37، S35                                          |
| مشارکت،<br>همکاری و<br>پاسخ‌گویی<br>اجتماعی | مشارکت ذی‌نفعان؛<br>شفافیت عمومی؛ سواد<br>خانواده؛ سازوکار شکایت<br>و پاسخ‌گویی          | حضور معلمان، والدین و<br>فراگیران در تصمیم‌گیری؛<br>اطلاع‌رسانی قابل فهم؛<br>کانال اعتراض | S16، S09، S06<br>S27، S24، S17<br>S37، S33، S28<br>S40                  |
| اجرا، تضمین<br>کیفیت و ارزیابی              | استاندارد کیفیت؛ ارزیابی<br>مستقل؛ شاخص‌های<br>عدالت و ایمنی؛ بازخورد<br>و یادگیری نهادی | ممیزی دوره‌ای؛ گزارش<br>عمومی؛ رتبه‌بندی<br>سامانه‌ها؛ پایش پیامدهای<br>ناخواسته          | S09، S05، S03<br>S19، S15، S11<br>S37، S28، S24<br>S42                  |
| تحول دیجیتال<br>هوشمند و<br>آینده‌نگاری     | بازآفرینی فرایندها؛<br>حکمرانی انطباقی؛<br>سناریوپردازی؛ پایش<br>روندهای نوظهور          | بازنگری دوره‌ای<br>سیاست‌ها؛ آزمایش<br>کنترل‌شده؛ رصد فناوری؛<br>سناریوهای جایگزین        | S11، S08، S02<br>S21، S17، S14<br>S28، S27، S24<br>S34، S33، S31<br>S42 |

منبع: یافته‌های پژوهش

#### جدول (۴): ابعاد، مؤلفه‌ها و نمونه شاخص‌های عملیاتی الگوی حکمرانی هوش مصنوعی در نظام آموزشی

| مضمون فراگیر<br>(ساحت سیاستی)       | مضامین سازمان‌دهنده<br>(مؤلفه‌های اصلی)                                                                                          | نمونه شاخص‌های عملیاتی و کد منابع<br>پشتیبان                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۱. چارچوب حقوقی،<br>نظارتی و اخلاقی | قوانین حمایت از<br>داده‌های آموزشی<br>شفافیت و توضیح‌پذیری<br>الگوریتم‌ها<br>رفع تبعیض و سوگیری<br>مسئولیت‌پذیری حقوقی<br>و مدنی | <ul style="list-style-type: none"> <li>• قانون تخصصی حفاظت از داده‌های آموزشی و حریم خصوصی فراگیران<br/>[S۳۷، S۳۵، S۱۹، S۱۵، S۰۹، S۰۷، S۰۱، S۴۰]</li> <li>• الزام به شفافیت و توضیح‌پذیری متناسب با سطح مخاطب [S۱۵، S۰۹، S۰۷، S۰۵]</li> <li>• ممیزی دوره‌ای سوگیری و پیامدهای تبعیض‌آمیز<br/>[S۳۷، S۲۴، S۱۹، S۱۸]</li> </ul> |



| مضمون فراگیر<br>(ساخت سیاستی)                  | مضامین سازمان دهنده<br>(مؤلفه های اصلی)                                                                                           | نمونه شاخص های عملیاتی و کد منابع<br>پشتیبان                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                |                                                                                                                                   | <p>[S۰۱، S۰۵، S۰۹، S۱۵، S۱۸، S۳۷، S۳۹]</p> <p>• تعیین مسئولیت نهادی، مسیر اعتراض و جبران خطا</p> <p>[S۰۷، S۰۹، S۱۱، S۱۹، S۲۴، S۳۵، S۳۷]</p>                                                                                                                                                                                                                                                               |
| ۲. زیرساخت، داده و فناوری                      | <p>استانداردهای یکپارچه داده</p> <p>معماری امن و حریم خصوصی محور</p> <p>تعامل پذیری سامانه ها</p>                                 | <p>• تدوین استاندارد و واژگان مشترک برای داده های آموزشی [ S۲۴، S۲۷، S۱۹، S۰۳، S۲۸، S۳۷، S۴۲ ]</p> <p>• رمزنگاری، حداقل سازی داده و ناشناس سازی متناسب با ریسک [ S۰۳، S۴۰، S۳۷، S۲۴، S۱۵، S۰۹ ]</p> <p>• الزامات تعامل پذیری و قابلیت انتقال امن داده میان سامانه ها [ S۲۷، S۲۴، S۱۹، S۰۳، S۳۷، S۳۴، S۲۸ ]</p>                                                                                            |
| ۳. برنامه درسی، یاددهی - یادگیری و توانمندسازی | <p>سواد هوش مصنوعی در برنامه درسی</p> <p>آموزش معلمان برای کاربست اخلاقی دوره های تخصصی حکمرانی</p> <p>انسجام با فلسفه تربیتی</p> | <p>• گنجاندن سواد هوش مصنوعی، داده و اخلاق الگوریتم در برنامه درسی [ S۰۸، S۳۹، S۳۶، S۳۱، S۲۶، S۲۳، S۲۱، S۱۴ ]</p> <p>• برنامه توسعه حرفه ای معلمان برای کاربست مسئولانه [ S۱۶، S۱۳، S۱۲، S۳۹، S۳۷، S۳۶، S۲۴، S۲۳ ]</p> <p>• ایجاد مسیرهای تخصصی آموزش سیاست گذاری و حکمرانی هوش مصنوعی [ S۲۸، S۲۷، S۱۷، S۰۲ ]</p> <p>• انطباق کاربردها با فلسفه تربیتی و اهداف بومی آموزش [ S۲۸، S۲۷، S۱۲، S۰۲، S۳۲ ]</p> |
| ۴. ساختار، فرایند و کنشگران نهادی              | <p>نهاد ملی راهبری و تنظیم گری</p> <p>توزیع مسئولیت</p>                                                                           | <p>• استقرار نهاد یا سازوکار ملی هماهنگی و تنظیم گری</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| مضمون فراگیر<br>(ساحت سیاستی)         | مضامین سازمان‌دهنده<br>(مؤلفه‌های اصلی)                                    | نمونه شاخص‌های عملیاتی و کد منابع<br>پشتیبان                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                       | بین‌بخشی<br>تأمین مالی شفاف                                                | [S۰۷، S۰۹، S۱۱، S۱۹، S۲۴، S۲۷، S۲۸، S۳۵، S۳۷، S۴۲]<br>• تعریف تقسیم کار روشن میان وزارتخانه‌ها، دانشگاه، مدارس و تأمین‌کنندگان<br>[S۱۷، S۱۹، S۲۴، S۲۷، S۲۸، S۳۳، S۳۷]<br>• پیش‌بینی ردیف بودجه، فرایند تأمین مالی و گزارش‌دهی شفاف [S۱۷، S۱۱، S۰۲، S۲۴، S۲۸، S۳۴]                                 |
| ۵. مشارکت، همکاری و پاسخ‌گویی اجتماعی | شبکه ملی ذی‌نفعان<br>پاسخ‌گویی به خانواده‌ها<br>حمایت از پژوهش‌های مشارکتی | • مشارکت معلمان، مدیران، والدین و فراگیران در طراحی و ارزیابی [S۰۶، S۰۹]<br>[S۱۶، S۱۷، S۲۴، S۲۷، S۲۸، S۳۳، S۳۷]<br>• ارائه اطلاعات قابل فهم درباره منطق، محدودیت و ریسک سامانه‌ها [S۰۵، S۰۹]<br>[S۱۵، S۱۸، S۲۴، S۳۷]<br>• حمایت از پژوهش و ارزیابی مشارکتی و مسأله‌محور [S۱۷، S۲۴، S۲۷، S۲۸، S۳۳] |
| ۶. اجرا، تضمین کیفیت و ارزیابی        | نظام رتبه‌بندی سامانه‌ها<br>شاخص‌های بومی ارزیابی<br>بازخورد و بهبود مستمر | • تدوین استاندارد ملی کیفیت و ایمنی سامانه‌های هوشمند آموزشی [S۰۳، S۰۹، S۱۱، S۱۵، S۱۹، S۲۴، S۲۸، S۳۷]<br>• تعریف شاخص‌های عدالت، شفافیت، امنیت، کارایی و رضایت [S۰۱، S۰۵، S۰۹، S۱۵، S۱۸، S۲۴، S۳۷]<br>• ممیزی مستقل، گزارش عمومی و سازوکار اصلاح مستمر [S۰۹، S۱۱، S۱۹، S۲۴، S۳۵، S۳۷]             |

| مضمون فراگیر<br>(ساخت سیاستی)           | مضامین سازمان دهنده<br>(مؤلفه های اصلی)                                                   | نمونه شاخص های عملیاتی و کد منابع<br>پشتیبان                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۷. تحول دیجیتال<br>هوشمند و آینده نگاری | بازآفرینی فرایندهای<br>اداری<br>ارتقای سواد دیجیتال<br>هوشمند ملی<br>سناریوپردازی راهبردی | • بازآفرینی فرایندهای آموزشی و اداری با<br>حفظ نظارت انسانی [ S۰۲، S۰۸، S۱۴،<br>S۱۷، S۲۱، S۲۷، S۲۸، S۳۴، S۴۲<br>• ادغام سواد الگوریتمی و ارزیابی انتقادی<br>در سنجش های آموزشی [ S۲۳، S۳۱، S۳۶،<br>S۳۹<br>• رصد روندها، سناریوپردازی و بازبینی<br>دوره ای سیاست ها [ S۱۱، S۲۴، S۲۷، S۲۸،<br>S۳۳، S۳۴، S۴۲ |

منبع: یافته های پژوهش

برای پاسخ به سؤال دوم، اسناد از نظر موانع، کاستی ها و فاصله میان وضعیت موجود و مطلوب تحلیل شدند. هفت شکاف اصلی، فراوانی گزارش شده در ماتریس اولیه و صورت های بروز آنها در جدول شماره (۵) ارائه شده است. برای پرهیز از انتساب های کلی، در هر ردیف نمونه منابع پشتیبان نیز با کد مشخص شده اند.

#### جدول (۵): شکاف های کلیدی سیاستی و شواهد پشتیبان

| عنوان شکاف               | تعداد منابع -<br>(درصد) | صورت های بروز گزارش شده و دلالت برای نظام<br>آموزشی ایران                                                                                                                                                                      |
|--------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| شکاف قانونی -<br>نظارتی  | ۳۹ (۹۳ درصد)            | • نبود چارچوب تخصصی و یکپارچه برای حفاظت از<br>داده های آموزشی و مسؤولیت الگوریتمی.<br>• پراکندگی مسؤولیت نظارت و ضعف مسیرهای<br>اعتراض و جبران.<br>نمونه منابع: S۰۱، S۰۵، S۰۷، S۰۹، S۱۵، S۱۸، S۱۹،<br>S۲۴، S۳۵، S۳۷، S۴۰، S۴۲ |
| شکاف فرهنگی -<br>ساختاری | ۳۵ (۸۳ درصد)            | • نگرانی درباره جایگزینی یا تضعیف نقش حرفه ای<br>معلم و مقاومت در برابر تغییر.<br>• ناهماهنگی ساختارهای بوروکراتیک با سرعت تحول<br>فناوری و ضعف گفت و گوی بین رشته ای.                                                         |

| عنوان شکاف                  | تعداد منابع -<br>(درصد) | صورت‌های بروز گزارش شده و دلالت برای نظام آموزشی ایران                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             |                         | نمونه منابع: S۱۲، S۱۳، S۱۶، S۲۲، S۲۴، S۳۲، S۳۴، S۳۶، S۳۹                                                                                                                                                                                                                |
| شکاف دانشی -<br>مهارتی      | ۴۰ (۹۵ درصد)            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ضعف سواد هوش مصنوعی، داده و اخلاق الگوریتم در میان بخشی از معلمان و مدیران.</li> <li>• کمبود آموزش نظام‌مند در برنامه‌های تربیت معلم و توسعه حرفه‌ای.</li> </ul> نمونه منابع: S۱۲، S۱۳، S۱۶، S۲۲، S۲۳، S۲۴، S۳۱، S۳۶، S۳۷، S۳۹ |
| شکاف زیرساختی -<br>فناورانه | ۳۷ (۸۸ درصد)            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• پراکندگی سامانه‌ها و کاستی استانداردهای مشترک و تعامل‌پذیری داده.</li> <li>• نابرابری دسترسی، ضعف آمادگی سازمانی و مخاطرات امنیت و حریم خصوصی.</li> </ul> نمونه منابع: S۰۳، S۱۴، S۱۷، S۱۹، S۲۴، S۲۷، S۲۸، S۳۴، S۳۷، S۴۰، S۴۲   |
| شکاف<br>مشارکت‌محور         | ۲۸ (۶۷ درصد)            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• مشارکت محدود معلمان، فراگیران و خانواده‌ها در تصمیم‌های توسعه و خرید سامانه‌ها.</li> <li>• ضعف سازوکارهای مشورتی، شفافیت عمومی و رسیدگی به شکایات.</li> </ul> نمونه منابع: S۰۶، S۰۹، S۱۶، S۱۷، S۲۴، S۲۷، S۲۸، S۳۳، S۳۷         |
| شکاف ارزیابانه              | ۳۱ (۷۴ درصد)            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• کمبود شاخص‌های بومی برای سنجش عدالت، شفافیت، ایمنی و کیفیت.</li> <li>• نبود ممیزی مستقل و سازوکار منظم پایش پیامدهای ناخواسته.</li> </ul> نمونه منابع: S۰۳، S۰۵، S۰۹، S۱۱، S۱۵، S۱۹، S۲۴، S۲۸، S۳۷                             |

| عنوان شکاف   | تعداد منابع -<br>(درصد) | صورت‌های بروز گزارش شده و دلالت برای نظام آموزشی ایران                                                                                                                                                                                                             |
|--------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| شکاف راهبردی | ۴۱ (۹۸ درصد)            | <ul style="list-style-type: none"> <li>نبود نقشه راه الزام‌آور، زمان‌بندی شده و دارای مسئولیت و منابع مشخص.</li> <li>ضعف آینده‌نگاری و نبود سازوکار بازبینی انطباقی سیاست‌ها.</li> </ul> <p>نمونه منابع: S۰۲، S۱۱، S۱۷، S۱۹، S۲۴، S۲۷، S۲۸، S۳۴، S۳۵، S۳۷، S۴۲</p> |

منبع: یافته‌های پژوهش

همان‌طور که جدول شماره (۵) نشان می‌دهد، «شکاف راهبردی» و «شکاف دانشی - مهارتی» در ماتریس اولیه بیشترین فراوانی را داشته‌اند و پس از آنها «شکاف قانونی - نظارتی» قرار دارد. در مقابل، «شکاف مشارکت‌محور» کمتر از سایر شکاف‌ها در منابع بازنمایی شده است؛ این امر بیش از آنکه به کم‌اهمیت بودن مشارکت دلالت کند، می‌تواند نشانه کم‌توجهی ادبیات موجود به نقش خانواده‌ها، فراگیران و جامعه مدنی باشد. شکل شماره (۴) توزیع فراوانی ثبت شده را نمایش می‌دهد.

برای پاسخ به سؤال سوم، مضامین مرتبط با امکان‌پذیری اجرا در سه سطح فردی، سازمانی و فراسازمانی سازمان‌دهی شدند. جدول شماره (۶) پیشران‌های اصلی، اقدامات قابل استنتاج از شواهد و منابع پشتیبان آنها را نشان می‌دهد.

#### جدول (۶): سطوح و مؤلفه‌های پیشران‌های اجرایی

| سطح  | کد   | پیشران کلیدی                              | شرح و مؤلفه‌های عملیاتی<br>(اقدامات عینی)                                                                                                                                                                                             | نمونه منابع پشتیبان<br>(کد پیوست ۱)    |
|------|------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| فردی | P1-1 | توانمندسازی<br>حرفه‌ای معلمان و<br>مدیران | <ul style="list-style-type: none"> <li>طراحی برنامه مرحله‌ای توسعه سواد هوش مصنوعی، داده و اخلاق.</li> <li>تعریف چارچوب شایستگی و گواهی حرفه‌ای متناسب با نقش شغلی.</li> <li>ایجاد شبکه مربیان و اجتماعات یادگیری حرفه‌ای.</li> </ul> | S16، S13، S12، S36، S24، S23، S39، S37 |

| سطح        | کد   | پیشران کلیدی                           | شرح و مؤلفه‌های عملیاتی<br>(اقدامات عینی)                                                                                                                                                                                                                        | نمونه منابع پشتیبان<br>(کد پیوست ۱)         |
|------------|------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
|            | P1-2 | تغییر نگرش و فرهنگ‌سازی عمومی          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• گفت‌وگوی عمومی درباره فرصت‌ها، محدودیت‌ها و نقش مکمل هوش مصنوعی.</li> <li>• آموزش خانواده‌ها درباره حریم خصوصی، سوگیری و استفاده مسئولانه.</li> <li>• تولید محتوای قابل فهم برای گروه‌های مختلف ذی‌نفع.</li> </ul>      | S09, S06, S01, S24, S18, S16, S37, S34, S33 |
| سازمانی    | P2-1 | نهادسازی و ساختارهای چابک              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ایجاد دبیرخانه یا سازوکار هماهنگی ملی با شرح وظایف روشن.</li> <li>• تشکیل کارگروه‌های حقوقی، فنی، آموزشی، ارزیابی و آینده‌نگاری.</li> <li>• طراحی فرایند شفاف تأمین مالی و پاسخ‌گویی نهادی.</li> </ul>                  | S17, S11, S02, S27, S24, S19, S42, S35, S28 |
|            | P2-2 | نظام تضمین کیفیت و ارزیابی داخلی       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• تدوین استاندارد کیفیت در محورهای عدالت، شفافیت، امنیت، کارایی و تعامل‌پذیری.</li> <li>• استقرار ممیزی مستقل و دوره‌ای و انتشار نتایج قابل فهم.</li> <li>• ایجاد داشبورد شاخص‌ها و چرخه اصلاح مبتنی بر شواهد.</li> </ul> | S11, S09, S03, S24, S19, S15, S37, S28      |
| فراسازمانی | P3-1 | همکاری‌های بین‌المللی و یادگیری تطبیقی | <ul style="list-style-type: none"> <li>• مشارکت در شبکه‌های تخصصی و بهره‌گیری از راهنماهای معتبر.</li> </ul>                                                                                                                                                     | S26, S24, S09, S37, S34, S33                |

| سطح | کد   | پیشران کلیدی                 | شرح و مؤلفه‌های عملیاتی<br>(اقدامات عینی)                                                                                                                                                                                                                    | نمونه منابع پشتیبان<br>(کد پیوست ۱) |
|-----|------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
|     |      |                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• مقایسه تطبیقی تجربه کشورها با توجه به تفاوت‌های حقوقی و فرهنگی.</li> <li>• انتقال دانش همراه با بومی‌سازی و ارزیابی پیامدها.</li> </ul>                                                                             |                                     |
|     | P3-2 | بازطراحی قوانین و مقررات ملی | <ul style="list-style-type: none"> <li>• تدوین قانون حفاظت از داده‌های آموزشی و حقوق فراگیران.</li> <li>• روزآمدسازی مسئولیت مدنی، تبعیض الگوریتمی و الزامات شفافیت.</li> <li>• تعیین نهاد تنظیم‌گر و سازوکار صدور مجوز، نظارت و رسیدگی به شکایت.</li> </ul> | S19، S09، S07، S37، S35، S24، S42   |

منبع: یافته‌های پژوهش

همان‌طور که جدول شماره (۶) نشان می‌دهد، پیشران‌ها از سطح شایستگی و نگرش کنشگران آغاز می‌شوند، در سطح سازمانی به نهادسازی و تضمین کیفیت می‌رسند و در سطح فراسازمانی با تنظیم‌گری و همکاری‌های بین‌المللی تکمیل می‌شوند. ارزش تحلیلی این دسته‌بندی در رابطه میان سطوح است: فقدان حمایت قانونی و منابع سازمانی، اثربخشی آموزش فردی را محدود می‌کند و در مقابل، سیاست‌های کلان بدون ظرفیت حرفه‌ای معلمان و مدیران به اجرا تبدیل نمی‌شوند.

#### جدول (۷): خلاصه آماری مؤلفه‌ها، شاخص‌ها و فراوانی‌ها

| سؤال پژوهش                | برجسته‌ترین مؤلفه                | کم‌برجسته‌ترین مؤلفه     | شاخص‌های<br>عملیاتی (تعداد) | مؤلفه‌های<br>اصلی (تعداد) |
|---------------------------|----------------------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| ۱. ابعاد و مؤلفه‌های الگو | «قوانین حمایت از داده» (۳۹ منبع) | «سناریوپردازی» (۱۸ منبع) | ۸۷                          | ۲۳                        |

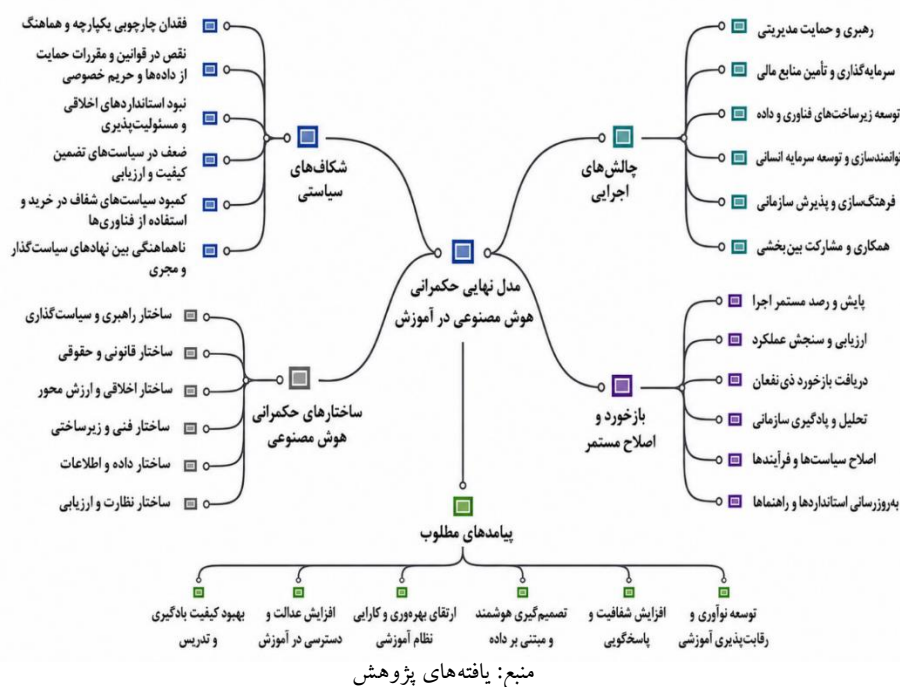
| سؤال پژوهش           | برجسته‌ترین مؤلفه              | کم‌برجسته‌ترین مؤلفه              | شاخص‌های عملیاتی (تعداد) | مؤلفه‌های اصلی (تعداد) |
|----------------------|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|------------------------|
| ۲. شکاف‌های سیاستی   | «شکاف راهبردی» (۴۱ منبع)       | «شکاف»<br>مشارکت محور» (۲۸ منبع)  | ۲۸                       | ۷                      |
| ۳. پیشران‌های اجرایی | «توانمندسازی معلمان» (۳۸ منبع) | «همکاری‌های بین‌المللی» (۲۲ منبع) | ۲۴                       | ۶ (در سه سطح)          |

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول شماره (۷) خلاصه ساختاری یافته‌ها را به تفکیک سه سؤال پژوهش نشان می‌دهد. این جدول، تعداد مؤلفه‌ها و شاخص‌های استخراج‌شده و برجسته‌ترین مضامین هر بخش را در یک نمای فشرده ارائه می‌کند.

#### شکل (۵): شبکه مضامین حکمرانی هوش مصنوعی در نظام آموزشی

MAXQDA 2022 Code Map





شکل شماره (۵) صرفاً ساختار ارتباطی مضامین فراگیر، سازمان دهنده و پایه را نمایش می دهد و به عنوان الگوی فرایندی یا سیستمی تلقی نمی شود. الگوی سیستمی مستقل، با تفکیک محیط، ورودی، پردازش، خروجی، پیامد و بازخورد، در شکل شماره (۶) ارائه شده است.

شکل (۶): الگوی فرایندی - سیستمی و انطباقی حکمرانی هوش مصنوعی در نظام آموزشی



منبع: (تدوین پژوهشگران بر اساس یافته‌های فراترکیب)

شکل شماره (۶) یافته‌های سه سؤال پژوهش را در قالب یک نظام باز و انطباقی سازمان می‌دهد. لایه بیرونی، محیط متغیر فناوری، سیاست، فرهنگ، اقتصاد و استانداردهای بین‌المللی را نشان می‌دهد. ورودی‌ها شامل شواهد مربوط به شکاف‌های

سیاستی، ظرفیت‌ها و منابع، کنشگران و قواعد هستند. این ورودی‌ها در فرایند حکمرانی از مسیر پایش محیط، اولویت‌بندی شکاف‌ها، هم‌ترازی پیشران‌های سه‌سطحی، طراحی و اجرای مداخلات در هفت ساحت، تضمین کیفیت و یادگیری سازمانی پردازش می‌شوند. خروجی‌های مستقیم در قالب اسناد، ساختارها، استانداردها، ظرفیت انسانی و سازوکارهای پاسخ‌گویی ظاهر می‌شوند و زمینه تحقق پیامدهایی چون عدالت، کیفیت، شفافیت، ایمنی و پایداری را فراهم می‌کنند. چرخه بازخورد، با دریافت داده‌های عملکردی و دیدگاه ذی‌نفعان، شکاف‌های جدید را شناسایی و ورودی‌ها و فرایندها را بازتنظیم می‌کند؛ از این‌رو، مدل پیشنهادی ماهیتی ایستا ندارد.

### بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های پژوهش در سه محور ساحت‌های حکمرانی، شکاف‌های سیاستی و پیشران‌های اجرایی سامان یافت (جدول شماره (۷)). روابط مضمونی یافته‌ها در شکل شماره (۵) و منطق فرایندی آنها در الگوی سیستمی و انطباقی شکل شماره (۶) بازنمایی شده است. تفسیر کلی یافته‌ها نشان می‌دهد حکمرانی هوش مصنوعی در آموزش، صرفاً مجموعه‌ای از اصول اخلاقی یا مقررات ثابت نیست؛ بلکه نظامی چندسطحی و یادگیرنده است که باید قواعد، ظرفیت‌های فنی و حرفه‌ای، کنشگران، فرایندهای تصمیم‌گیری و پیامدهای آموزشی را به‌صورت مستمر هماهنگ کند. این نتیجه با رویکرد انسان‌محور یونسکو، نگاه اکوسیستمی سازمان همکاری و توسعه اقتصادی و چارچوب‌های آمادگی سیاستی و نهادی همسو است (Miao, Holmes, Huang & Zhang, 2021, pp. 31–32; UNESCO, 2023, p. 26; OECD, 2023, p. 376; Chan, 2023, p. 20).

در پاسخ به سؤال نخست، جداول شماره (۳) و شماره (۴) نشان دادند که حکمرانی مسئولانه هوش مصنوعی از هفت ساحت حقوقی و اخلاقی، زیرساخت و داده، برنامه‌ریزی و توانمندسازی، ساختار نهادی، مشارکت اجتماعی، تضمین کیفیت و آینده‌نگاری تشکیل می‌شود. پیوند این ساحت‌ها در شکل شماره (۵) بیانگر آن است که کاستی در هر ساحت، کارکرد سایر اجزای نظام حکمرانی را نیز محدود می‌کند. این یافته با مطالعاتی که بر اخلاق و مسئولیت‌پذیری الگوریتمی (Holmes & Tuomi, 2022, p. 558; Nguyen, Ngo, Hong, Dang & Nguyen, 2023, p. 4224)، نقش حرفه‌ای معلم و

راهنمای استفاده مسئولانه (European Commission, 2022, p. 13) و آمادگی سازمانی و تحول هوشمند آموزش عالی تأکید کرده‌اند (Olyaei, Montazer & Hosseini, 2024, p. 139; Farzin & Jamebozorg, 2025, p. 139). همچنین است. با این حال، بیشتر پژوهش‌های پیشین بر یک یا چند بعد محدود متمرکز بوده‌اند؛ در حالی که پژوهش حاضر این ابعاد را در قالب یک ساختار مرتبط و قابل بازنگری یکپارچه کرده است.

در پاسخ به سؤال دوم، مطابق جدول شماره (۵)، شکاف راهبردی، شکاف دانشی - مهارتی و شکاف قانونی - نظارتی برجسته‌ترین موانع استقرار حکمرانی هوش مصنوعی بودند. این یافته نشان می‌دهد مسأله اصلی نظام آموزشی فقط کمبود فناوری نیست، بلکه نبود نقشه راه الزام‌آور، تقسیم مسئولیت روشن، قواعد حفاظت از داده، سازوکار اعتراض و ظرفیت حرفه‌ای کافی است. جایگاه این شکاف‌ها در بخش ورودی‌های شکل شماره (۶) نیز نشان می‌دهد که سیاست‌گذاری باید از تشخیص دقیق مسأله و سنجش ظرفیت اجرا آغاز شود. این نتیجه با مطالعات سوگیری الگوریتمی (Baker & Hawn, 2022, p. 1052)، توضیح‌پذیری سامانه‌های آموزشی (Khosravi et al., 2022, p. 1)، صیانت از حقوق کودکان (UNICEF, 2021, p. 38) و ضرورت نظارت انسانی و پاسخ‌گویی حقوقی (UNESCO, 2021, pp. 9-10; Council of Europe, 2024, p. 4) همسواست. هم‌زمانی برجستگی شکاف دانشی - مهارتی در جدول شماره (۵) با معرفی توانمندسازی معلمان و مدیران به‌عنوان پیشران اصلی سطح فردی در جداول شماره (۶) و شماره (۷)، اهمیت عاملیت حرفه‌ای را تأیید می‌کند. سواد هوش مصنوعی فقط مهارت فنی نیست، بلکه فهم داده، تشخیص سوگیری، ارزیابی انتقادی خروجی و شناخت پیامدهای اخلاقی را نیز دربر می‌گیرد (Ng, Leung, Chu & Qiao, 2021, p. 504). این نتیجه با چارچوب شایستگی معلمان یونسکو و مطالعات آموزش اخلاق هوش مصنوعی همخوان است (UNESCO, 2024b; Wiese, Patil, Schiff, & Magana, 2025, p. 2; AlerTubella, Mora-Cantalops & Nieves, 2024, p. 8). از این رو، توانمندسازی باید در تربیت معلم، توسعه حرفه‌ای مستمر و ارزشیابی شایستگی نهادینه شود. همچنین، شاخص‌های جدول شماره (۴) نشان می‌دهد تحقق این امر به معماری امن داده،

تعامل پذیری سامانه‌ها و کاهش نابرابری دسترسی وابسته است (Miao, Holmes, Huang) (Zhang, 2021, p. 33; OECD, 2023, p. 404; Varsik & Vosberg, 2024, p. 17).

در پاسخ به سؤال سوم، جدول شماره (۶) نشان داد پیشران‌های اجرا در سه سطح فردی، سازمانی و فراسازمانی قرار دارند؛ بنابراین توانمندسازی و فرهنگ‌سازی، نهادسازی و تضمین کیفیت، و بازطراحی قوانین و یادگیری تطبیقی باید به‌صورت هماهنگ عمل کنند. در شکل شماره (۶)، این پیشران‌ها ظرفیت تبدیل ورودی‌های تشخیصی به مداخلات هفت‌گانه را فراهم می‌سازند. این یافته با چارچوب سیاستی Chan (2023)، تأکید بر آمادگی نهادی (Miao, Holmes, Huang & Zhang, 2021, p. 32) و مطالعات داخلی تحول دیجیتال همسو است (Olyaei, Montazer & Hosseini, 2024, p. 86; Farzin & Jamebozorg, 2025, p. 139). جایگاه متمایز پژوهش حاضر در میان مطالعات مشابه، تفکیک «پیشران اجرا» از «ساحت مداخله» و پیوند دادن هر دو با خروجی‌ها، پیامدها و چرخه بازخورد است؛ به‌گونه‌ای که مدل از یک فهرست ایستا از مؤلفه‌ها فراتر می‌رود.

افزودن محیط بیرونی، پایش پیامدها و چرخه بازخورد در شکل شماره (۶)، پاسخ پژوهش به پویایی فناوری هوش مصنوعی است. در این مدل، نتایج ارزیابی کیفیت، تجربه کاربران، تغییرات حقوقی و تحولات فناوری دوباره به ورودی تصمیم‌گیری تبدیل می‌شوند. این منطق با دیدگاه اجتماعی - فنی و ضرورت بازنگری مستمر سیاست‌ها (Holmes & Tuomi, 2022, p. 562)، سناریوپردازی برای اجرای اخلاقی (Mouta, 2024, p. 10478) و پایش پیامدهای ناخواسته (U.S. Department of Education, 2024, p. 37; OECD, 2023, p. 410) سازگار است. بدین ترتیب، نوآوری اصلی مدل در ارائه چرخه‌ای منسجم از تشخیص شکاف، فعال‌سازی پیشران، اجرای مداخله، ارزیابی پیامد و بازتنظیم سیاست است.

در جمع‌بندی، استقرار مسئولانه هوش مصنوعی در نظام آموزشی با خرید یک سامانه یا تصویب یک سند ثابت محقق نمی‌شود؛ بلکه به نظامی چندسطحی، پاسخ‌گو و بازنگری‌پذیر نیاز دارد. براساس جداول شماره (۳) تا شماره (۷) و اشکال شماره (۵) و شماره (۶)، اولویت‌های فوری برای نظام آموزشی ایران شامل تدوین سند ملی و نقشه

راه مرحله‌ای، تعیین نهاد راهبر و تقسیم مسئولیت، تصویب قواعد حفاظت از داده و پاسخ‌گویی الگوریتمی، توانمندسازی مستمر معلمان، استقرار نظام تضمین کیفیت و ایجاد سازوکار رسمی مشارکت ذی‌نفعان است. این جهت‌گیری با اسناد معتبر بین‌المللی همسو است (UNESCO, 2023; Council of Europe, 2024; OECD, 2024) و می‌تواند گذار از سیاست‌گذاری هنجاری به اجرای قابل‌سنجش را تسهیل کند.

پژوهش حاضر با چند محدودیت روبه‌رو بود. نخست، پیکره مطالعه به منابع فارسی و انگلیسی منتشرشده در بازه تعیین‌شده محدود شد و ممکن است بخشی از تجربه‌های سایر زبان‌ها پوشش داده نشده باشد. دوم، فراترکیب بر داده‌های ثانویه استوار است و دیدگاه مستقیم معلمان، مدیران، فراگیران، خانواده‌ها و توسعه‌دهندگان را بازنمایی نمی‌کند. سوم، فراوانی مضامین بیانگر میزان حضور آنها در اسناد منتخب است و نباید به‌تنهایی معادل شدت یا اولویت اجرایی در همه بافت‌های آموزشی تلقی شود.

براساس یافته‌ها، پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آینده، اعتبار مدل با استفاده از روش دلفی و مشارکت گروه‌های مختلف ذی‌نفع بررسی شود؛ شاخص‌های جداول شماره (۴) و شماره (۷) در مطالعات میدانی مدارس و دانشگاه‌ها آزمون و وزن‌دهی.

شوند؛ و امکان‌پذیری اجرای مدل در سطوح ملی، استانی و سازمانی با روش‌های مطالعه موردی و پژوهش طولی ارزیابی گردد. همچنین بررسی تطبیقی تجربه کشورها، تحلیل حقوقی حفاظت از داده‌های آموزشی و سنجش اثر سیاست‌های پیشنهادی بر عدالت آموزشی، اعتماد کاربران و عاملیت حرفه‌ای معلم می‌تواند به تکمیل و بومی‌سازی مدل کمک کند.

#### کتابنامه

علیائی، ساجده؛ منتظر، غلامعلی و حسینی مقدم، محمد (۱۴۰۳). توصیه‌های سیاستی برای تحقق آموزش عالی هوشمند در ایران مبتنی بر ارزیابی روندهای جهانی. فصلنامه سیاست علم و فناوری، ۱۷ (۲)، ۶۲، ۸۸-۶۹

<https://doi.org/10.22034/jstp.2024.11659.1784>

پورکریمی، جواد و عزیزی، مهسا (۱۴۰۵). حکمرانی هوش مصنوعی در آموزش عالی؛ پژوهشی فراترکیب. فصلنامه سیاست‌گذاری عمومی، ۱۲ (۱)، ۲۴۳-۲۲۵.

<https://doi.org/10.22059/jppolicy.2026.106381>

- Adams, C., Pente, P., Lernermeier, G., & Rockwell, G. (2023). *Ethical principles for artificial intelligence in K–12 education*. Computers and Education: Artificial Intelligence. 4. Article 100131.  
<https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100131>
- Akgun, S., & Greenhow, C. (2022). *Artificial intelligence in education: Addressing ethical challenges*. AI & Society. 37 (2). 619–629.  
<https://doi.org/10.1007/s00146-021-01174-0>
- Aler Tubella, A., Mora-Cantalops, M., & Nieves, J. C. (2024). *How to teach responsible AI in higher education: Challenges and opportunities*. Ethics and Information Technology. 26. Article 3.  
<https://doi.org/10.1007/s10676-023-09733-7>
- Atashak, M., & Khosravi Morad, L. (2025). *Opportunities, challenges and solutions for applying artificial intelligence in Iranian higher education from the perspective of experts*. Educational Planning Studies.  
<https://doi.org/10.22080/eps.2025.29736.2359>
- Attride-Stirling, J. (2001). Thematic networks: An analytic tool for qualitative research. *Qualitative Research*. 1 (3). 385–405.  
<https://doi.org/10.1177/146879410100100307>
- Australian Government, Department of Education. (2023). *Australian framework for generative artificial intelligence (AI) in schools*.  
<https://www.education.gov.au/schooling/resources/australian-framework-generative-artificial-intelligence-ai-schools>
- Baker, R. S., & Hawn, A. (2022). Algorithmic bias in education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. 32 (4). 1052–1092.  
<https://doi.org/10.1007/s40593-021-00285-3>
- Borenstein, J., & Howard, A. (2021). *Emerging challenges in AI and the need for AI ethics education*. AI & Ethics. 1 (1). 61–65.  
<https://doi.org/10.1007/s43681-020-00002-7>
- Chan, C. K. Y. (2023). A comprehensive AI policy education framework for university teaching and learning. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 20. Article 38.  
<https://doi.org/10.1186/s41239-023-00408-3>
- Cope, B., Kalantzis, M., & Sears Smith, D. (2021). *Artificial intelligence for education: Knowledge and its assessment in AI-enabled learning ecologies*. Educational Philosophy and Theory. 53 (12). 1229–1245.  
<https://doi.org/10.1080/00131857.2020.1728732>
- Council of Europe. (2024). *Framework Convention on Artificial Intelligence and Human Rights. Democracy and the Rule of Law (CETS No. 225)*.  
<https://www.coe.int/en/web/conventions/full-list?module=treaty-detail&treatynum=225>
- Critical Appraisal Skills Programme. (2024). *CASP qualitative studies checklist*.  
<https://casp-uk.net/casp-tools-checklists/>

Department for Education. (2024). *Generative AI in education: Educator and expert views* (Research Report RR1402). UK Government.

<https://www.gov.uk/government/publications/generative-ai-in-education-educator-and-expert-views>

European Commission, Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture. (2022). *Ethical guidelines on the use of artificial intelligence (AI) and data in teaching and learning for educators*. Publications Office of the European Union.

<https://doi.org/10.2766/153756>

Farzin, F., & Jamebozorg, Z. (2025). *From policy to practice in the digital transformation of higher education: A comprehensive roadmap based on a meta-synthesis*. *Technology and Scholarship in Education*. 5 (4). 139–146.

<https://doi.org/10.30473/t-edu.2025.75341.1307>

Hagendorff, T. (2020). *The ethics of AI ethics: An evaluation of guidelines*. *Minds and Machines*. 30 (1). 99–120.

<https://doi.org/10.1007/s11023-020-09517-8>

Holmes, W., Porayska-Pomsta, K., Holstein, K., Sutherland, E., Baker, T., Shum, S. B., Santos, O. C., Rodrigo, M. T., Cukurova, M., Bittencourt, I. I., & Koedinger, K. R. (2022). Ethics of AI in education: Towards a community-wide framework. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. 32 (3). 504–526.

<https://doi.org/10.1007/s40593-021-00239-1>

Holmes, W., & Tuomi, I. (2022). State of the art and practice in AI in education. *European Journal of Education*. 57 (4). 542–570.

<https://doi.org/10.1111/ejed.12533>

Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., Groh, G., Günnemann, S., Hüllermeier, E., Krusche, S., Kutyniok, G., Michaeli, T., Nerdel, C., Pfeffer, J., Poquet, O., Sailer, M., Schmidt, A., Seidel, T., ... Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*. 103. Article 102274.

<https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>

Khosravi, H., Shum, S. B., Chen, G., Conati, C., Tsai, Y.-S., Kay, J., Knight, S., Martinez-Maldonado, R., Sadiq, S., & Gašević, D. (2022). Explainable artificial intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 3. Article 100074.

<https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100074>

Knox, J. (2023). *(Re)politicising data-driven education: From ethical principles to radical participation*. *Learning, Media and Technology*. 48 (2). 200–212.

<https://doi.org/10.1080/17439884.2022.2158466>

- Kousa, P., & Niemi, H. (2023). *AI ethics and learning: EdTech companies' challenges and solutions*. Interactive Learning Environments. 31 (10). 6735–6746.  
<https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2043908>
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Sage.
- Miao, F., Holmes, W., Huang, R., & Zhang, H. (2021). *AI and education: Guidance for policy-makers*. UNESCO.  
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709>
- Mouta, A., Torrecilla-Sánchez, E. M., & Pinto-Llorente, A. M. (2024). *Design of a future scenarios toolkit for an ethical implementation of artificial intelligence in education*. Education and Information Technologies. 29. 10473–10498.  
<https://doi.org/10.1007/s10639-023-12229-y>
- Ng, D. T. K., Leung, J. K. L., Chu, S. K. W., & Qiao, M. S. (2021). Conceptualizing AI literacy: An exploratory review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2. Article 100041.  
<https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100041>
- Nguyen, A., Ngo, H. N., Hong, Y., Dang, B., & Nguyen, B.-P. T. (2023). *Ethical principles for artificial intelligence in education*. Education and Information Technologies. 28 (4). 4221–4241.  
<https://doi.org/10.1007/s10639-022-11316-w>
- OECD. (2023). *OECD Digital Education Outlook 2023: Towards an effective digital education ecosystem*.  
<https://doi.org/10.1787/c74f03de-en>
- OECD. (2024). *Education Policy Outlook 2024: Reshaping teaching into a thriving profession from ABCs to AI*.  
<https://doi.org/10.1787/dd5140e4-en>
- Olyaei, S., Montazer, G. A., & Hosseini Moghaddam, M. (2024). *Policy recommendations for the realization of intelligent higher education in Iran based on global trends*. Science and Technology Policy. 17 (2). 69–88.  
<https://doi.org/10.22034/jstp.2024.11659.1784>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). *The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews*. BMJ. 372. n71.  
<https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Reiss, M. J. (2021). The use of AI in education: Practicalities and ethical considerations. *London Review of Education*. 19 (1). 1–14.  
<https://doi.org/10.14324/LRE.19.1.02>



- Sandelowski, M., & Barroso, J. (2007). *Handbook for synthesizing qualitative research*. Springer Publishing Company.
- Schiff, D. (2022). Education for AI, not AI for education: The role of education and ethics in national AI policy strategies. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. 32 (3). 527–563.  
<https://doi.org/10.1007/s40593-021-00270-2>
- Sharples, M. (2023). *Towards social generative AI for education: Theory, practices and ethics*. Learning: Research and Practice. 9 (2). 159–167.  
<https://doi.org/10.1080/23735082.2023.2261131>
- So, H.-J., Tan, L., & Kim, B. (2025). Global approaches to AIED: Common voices and silences about the sustainable use of generative AI in education. In *Proceedings of the 19th International Conference of the Learning Sciences* (pp. 3046–3048).  
<https://doi.org/10.22318/icls2025.262879>
- UNESCO. (2021). *Recommendation on the ethics of artificial intelligence*.  
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137>
- UNESCO. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*.  
<https://doi.org/10.54675/EWZM9535>
- UNESCO. (2024a). *AI competency framework for students*.  
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391105>
- UNESCO. (2024b). *AI competency framework for teachers*.  
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391104>
- UNICEF. (2021). *Policy guidance on AI for children* (Version 2.0).  
<https://www.unicef.org/innocenti/reports/policy-guidance-ai-children>
- U.S. Department of Education, Office of Educational Technology. (2023). *Artificial intelligence and the future of teaching and learning: Insights and recommendations*.  
<https://tech.ed.gov/ai-future-of-teaching-and-learning/>
- U.S. Department of Education, Office of Educational Technology. (2024). *Designing for education with artificial intelligence: An essential guide for developers* (ERIC No. ED661949).  
<https://eric.ed.gov/?id=ED661949>
- Varsik, S., & Vosberg, L. (2024). *The potential impact of artificial intelligence on equity and inclusion in education* (OECD Artificial Intelligence Papers No. 23). OECD Publishing.  
<https://doi.org/10.1787/15df715b-en>
- Vincent-Lancrin, S., & van der Vlies, R. (2020). *Trustworthy artificial intelligence (AI) in education: Promises and challenges* (OECD Education Working Papers No. 218). OECD Publishing.  
<https://doi.org/10.1787/a6c90fa9-en>
- Walsh, D., & Downe, S. (2005). Meta-synthesis method for qualitative research: A literature review. *Journal of Advanced Nursing*. 50 (2). 204–211.

<https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2005.03380.x>

Wiese, L. J., Patil, I., Schiff, D. S., & Magana, A. J. (2025). AI ethics education: A systematic literature review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 8. Article 100405.

<https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100405>

Williams, R., Ali, S., Devasia, N., DiPaola, D., Hong, J., Kaputsos, S. P., Jordan, B., & Breazeal, C. (2023). AI + ethics curricula for middle school youth: Lessons learned from three project-based curricula. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. 33 (2). 325–383.

<https://doi.org/10.1007/s40593-022-00298-y>

Aliae, Sajideh; Montazer, Gholam Ali and Hosseini-Moghaddam, Mohammad (2014). Policy Recommendations for Realizing Smart Higher Education in Iran Based on an Assessment of Global Trends. *Quarterly Journal of Science and Technology Policy*, 17 (2), 62, 88–69.(In Persian)

Pourkarimi, Javad and Azizi, Mahsa (2016). Artificial Intelligence Governance in Higher Education; A Meta-Synthesis Research. *Public Policy Quarterly*, 12 (1), 243–225. (In Persian)