

Monitoring Procedure for Paradigm Shifts in Curriculum Theories Based on Artificial Intelligence

Farhad Shafipour Motlagh*

* Department of Educational Management, Maha.C, Islamic Azad University, Mahallat, Iran. (Corresponding Author) .
Email: f.shafiepoor@iau.ac.ir

Article Info

Article type:
Research Article

Key words: Paradigm shifts, curriculum theories, artificial intelligence, Observation.

Article history:
Received : 23 February 2026
Accepted : 24 August 2026

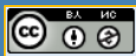
Abstract

Observation is one of the futures research strategies for studying paradigm shifts in curriculum theories based on artificial intelligence. The main question is what are the stages of monitoring paradigm shifts in curriculum theories based on artificial intelligence? The study method was conducted in a futures research style with a monitoring strategy and qualitative content analysis. The research field included all articles published in the period 2020-2026 and purposive sampling continued until data saturation reached 34 articles and 18 expert professors. Data analysis was carried out based on the classification of open concepts, subcategories, and main categories. Data validation was carried out using the three-way method. The results showed that monitoring paradigm shifts in AI-based curriculum theories consisted of five stages (data analysis: 6 components, signal identification: 6 components, consequences analysis: 6 components, scenario construction: 7 components, and policy implications formulation and finalization: 7 components)

Cite this Article:

F.Shafipour Motlagh* (2026) Monitoring Procedure for Paradigm Shifts in Curriculum Theories Based on Artificial Intelligence. Journal of Higher Education Curriculum Studies, *16*(32), 7–32. <https://doi.org/10.22034/hecs.2026.577277.2055>

© 2016 by Iranian Curriculum Association Press Publisher:



Iranian Curriculum Association Press

DOI: <https://doi.org/10.22034/hecs.2026.577277.2055>

Extended Abstract

Introduction

In recent decades, artificial intelligence technologies in education have developed rapidly, and tools such as adaptive learning, educational data analysis, learning recommendation systems, and intelligent teachers have transformed the traditional position of the curriculum (Haris, et al., 2026). Classical curriculum theories mainly rely on fixed structure, universal education and linear learning methods and are unable to respond to diverse and dynamic needs in smart environments (Vaghjee, 2026). These changes have raised fundamental questions about curriculum goals, teaching methods, flexibility of structure and educational values, so that concepts such as personalized learning, data-centricity, human-machine interaction and AI ethics have become integral parts of the new curriculum (Fullan, 2020). In this regard, one of the key issues is that existing theoretical frameworks are unable to explain and guide the extensive and paradigmatic changes in the curriculum (Karami, 2023). Paradigm shifts in curriculum theories refer to fundamental and structural changes in the theoretical and practical frameworks of educational planning that are created by the introduction of new technologies, social developments and new approaches to learning. They become (Isfahani, 2023).

Methodology

Future monitoring is one of the futures research strategies for studying paradigm shifts in curriculum theories based on artificial intelligence. It is a systematic method for identifying, analyzing, and interpreting emerging trends and signals that can predict the path of future curriculum developments. Therefore, the fundamental question is what are the stages of monitoring paradigm shifts in curriculum theories based on artificial intelligence? The study method was conducted in a futures research manner with a monitoring strategy and a qualitative content analysis method. The research field included all articles published in the period 2020-2026 and the purposive sampling method continued until data saturation reached 34 articles and 18 expert professors. Data analysis was conducted based on the classification of open concepts, subcategories, and main categories. The triangulation method was used to ensure validity and validation of the data.

Findings

Using a five-step approach, the present study provides a comprehensive perspective on the paradigm shift of AI-based curriculum. The first stage, collecting and organizing reliable sources, including policy

documents, theoretical texts, and empirical research, creates a solid foundation for understanding key trends and concepts and allows for the observation of initial patterns in the data. Subsequently, a list of initial themes is formed through initial coding and concept extraction (Saldaña, 2021; Miles & Huberman, 2015; Charmaz, 2014). The second stage, by identifying weak signals and breaking points, reveals emerging directions in the AI-based curriculum and analyzes and clusters the drivers of technological, social, and educational change to more clearly identify emerging trends and measure the strength of each signal's impact on curriculum theories (Weick, 2005; Toffler, 1980; Luckin, 2019).

The third stage of the analysis of the consequences shows that the introduction of artificial intelligence into the curriculum is not limited to changing methods and content, but also has a profound impact on the structure, values, and ethics of education; theoretical, methodological, structural, value, and ethical implications are formulated and the possible path towards a new paradigm is determined (Schwartz, 1991; Siemens, 2013; Luckin, 2019).

The fourth stage designs possible futures of the curriculum through scenario building; key uncertainties and macro drivers are identified and scenario axes are formed, and alternative scenarios enable the analysis of paradigmatic effects and the extraction of strategic policies and operational roadmaps (Schwartz, 1991; Siemens, 2013; Luckin, 2019).

The fifth stage, by integrating scenarios and designing a future paradigm model, forms the theoretical and practical framework of the smart curriculum; Fundamental principles, including data-driven learning, human-machine interaction, and AI ethics, clarify educational macro-policies and operational implications, monitoring indicators such as data literacy and personalized learning measure the realization of the future-oriented paradigm, and the final transformation model outlines a comprehensive decision-making model and a theoretical and operational path towards a new curriculum (Schwartz, 1991; Siemens, 2013; Luckin, 2019).

Research results (Saldaña, 2021; Miles & Huberman, 2015; Charmaz, 2014; Archer, 2020; Luckin, 2019; Weick, 2005; Toffler, 1980; Schwartz, 1991; Siemens, 2013; Fullan, 2020) show that a five-step approach from data collection to paradigm model formulation and educational policies enables the linkage of theory, scenario building, and practice, and creates a solid framework for guiding AI-based curriculum transformation and makes paradigm shift a reality not only from the perspective of data analysis and trend forecasting, but also from the perspective of indicator design, risk assessment, and strategic policy extraction.

Discussion and Conclusion

Hypocrisy arises when there is a gap between what people claim to value and how they actually behave, and it often reflects the difficulty of living up to ideals in a complex, inconsistent world. Individuals may present a moral image to gain approval or maintain social status, while privately acting against those same principles. On a societal level, hypocrisy becomes even more pronounced because collective norms often demand perfection that humans cannot realistically meet. Although hypocrisy is usually condemned, it can also reveal the aspiration toward better standards—even if imperfectly practiced. Ultimately, understanding hypocrisy requires recognizing both human weakness and the pressure to appear morally coherent.

مراحل دیده بانی تغییرات پارادایمی نظریه های برنامه درسی

مبتنی بر هوش مصنوعی

فرهاد شفیع پور مطلق*

*گروه مدیریت آموزشی، واحد محلات، دانشگاه آزاد اسلامی، محلات، ایران. (نویسنده مسئول) رایانامه: f.shafiepoor@iau.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: علمی-پژوهشی واژگان کلیدی: تغییرات پارادایمی، نظریه های برنامه درسی، دیده بانی، هوش مصنوعی، چندروشی. تاریخچه مقاله: تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۱۲/۰۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۶/۰۲	دیده بانی، یکی از راهبردهای آینده پژوهی برای مطالعه تغییرات پارادایمی نظریه های برنامه درسی مبتنی بر هوش مصنوعی است. مسئله اساسی اینکه مراحل دیده بانی تغییرات پارادایمی نظریه های برنامه درسی مبتنی بر هوش مصنوعی کدامند؟ روش مطالعه به شیوه آینده پژوهی با استراتژی دیده بانی و نیز تحلیل محتوای کیفی انجام شده است. میدان پژوهش شامل کلیه مقالات منتشر شده در بازه زمانی ۲۰۲۰-۲۰۲۶ و نمونه گیری هدفمند تا حد اشباع داده ها به تعداد ۳۹ مقاله و ۱۸ نفر از اساتید خبره تداوم یافت. تحلیل داده ها براساس دسته بندی مفاهیم باز، زیر مقوله، و مقوله اصلی صورت پذیرفت. اعتباریابی داده ها با روش سه سوسازی انجام شد. نتایج نشان داد، دیده بانی تغییرات پارادایمی نظریه های برنامه درسی مبتنی بر هوش مصنوعی مشتمل بر مراحل پنجگانه (تحلیل داده ها: ۶ مؤلفه، شناسایی سیگنالها: مؤلفه ۶، تحلیل پیامدها: ۶ مؤلفه، ساخت سناریوها: ۷ مؤلفه، و تدوین و نهایی سازی دلالت های سیاستی: ۷ مؤلفه) بوده است.

استناد به این مقاله:

فرهاد شفیع پور مطلق (۱۴۰۵). مراحل دیده بانی تغییرات پارادایمی نظریه های برنامه درسی مبتنی بر هوش مصنوعی. *دوفصلنامه مطالعات برنامه درسی آموزش عالی*. انجمن مطالعات برنامه درسی ایران؛ ۱۶(۳۲)، ۷-۳۲.

doi: 10.22034/hecs.2026.577277.2055/



© انجمن مطالعات برنامه درسی ایران

ناشر: انجمن مطالعات برنامه درسی ایران

مقدمه

در دهه‌های اخیر، فناوری‌های هوش مصنوعی در آموزش به سرعت توسعه یافته‌اند و ابزارهایی مانند یادگیری تطبیقی، تحلیل داده‌های آموزشی، سیستم‌های پیشنهادگر یادگیری و معلمان هوشمند، جایگاه سنتی برنامه‌درسی را متحول کرده‌اند (Haris, et al, 2026). نظریه‌های کلاسیک برنامه‌درسی عمدتاً بر ساختار ثابت، آموزش همگانی و روش‌های خطی یادگیری تکیه دارند و توانایی پاسخ به نیازهای متنوع و پویا در محیط‌های هوشمند را ندارند (Vaghjee, 2026). این تغییرات باعث ایجاد پرسش‌هایی اساسی درباره اهداف برنامه‌درسی، روش‌های یاددهی، انعطاف‌پذیری ساختار و ارزش‌های آموزشی شده‌اند، به‌طوری که مفاهیمی مانند یادگیری شخصی‌سازی‌شده، داده‌محوری، تعامل انسان-ماشین و اخلاق هوش مصنوعی، به بخش‌های جدایی‌ناپذیر برنامه‌درسی نوین تبدیل شده‌اند (Fullan, 2020).

در این راستا، یکی از مسائل کلیدی این است که چارچوب‌های نظری موجود قادر به تبیین و راهنمایی تغییرات گسترده و پارادایمی برنامه‌درسی نیستند (Karami, 2023). تغییرات پارادایمی نظریه‌های برنامه‌درسی به تغییرات بنیادین و ساختاری در چارچوب‌های نظری و عملی برنامه‌ریزی آموزش اشاره دارد که به واسطه ورود فناوری‌های نوین، تحولات اجتماعی و رویکردهای نوین یادگیری ایجاد می‌شوند (Isfahani, 2023). پارادایم به معنای یک چارچوب فکری یا مجموعه‌ای از مفروضات، ارزش‌ها، اصول و روش‌هاست که نظریه‌ها و عمل آموزشی بر اساس آن شکل می‌گیرد و تغییر پارادایمی به معنای تحول در سطح این اصول بنیادین است، نه صرفاً اصلاح یا بهبود جزئی در روش‌ها یا محتوا (Hassani, 2023). در حوزه برنامه‌درسی مبتنی بر هوش مصنوعی، تغییرات پارادایمی چند وجه دارند؛ نخست، تغییر در اهداف و فلسفه آموزش که به جای تمرکز بر انتقال دانش و مهارت‌های استاندارد، یادگیری شخصی‌سازی‌شده، توسعه توانایی تحلیل داده و یادگیری مستقل و خودتنظیم محور قرار می‌گیرد (Luckin, 2019). دوم، تغییر در روش‌های یاددهی و یادگیری است؛ به جای یادگیری خطی و معلم‌محور، الگوریتم‌ها، سیستم‌های توصیه‌گر و محیط‌های تعاملی هوشمند روش‌های یادگیری تطبیقی و داده‌محور را ممکن می‌سازند (Siemens, 2013). سوم، تغییر در ساختار برنامه‌درسی است؛ محتوای مازولار، انعطاف‌پذیری در زمان و مسیر یادگیری و یکپارچگی داده‌ها و سیستم‌های هوشمند، ساختار سنتی و ثابت برنامه‌درسی را بازتعریف می‌کند و تغییر برنامه درسی به عنوان موضوع اساسی و همیشگی نظام‌های آموزشی است (Mehrmohammadi, Mahmoud; Hosseini, 2024). چهارم، تغییر در ارزش‌ها و اخلاق آموزشی است؛ انسان‌محوری، عدالت آموزشی، حریم خصوصی داده‌ها و مسئولیت‌پذیری الگوریتمی به اصول بنیادین برنامه‌درسی تبدیل می‌شوند که در پارادایم سنتی کمتر مورد توجه بودند (Awashreh, 2026). بنابراین، تغییرات پارادایمی نظریه‌های برنامه‌درسی فراتر از اصلاحات جزئی است و یک تحول جامع در اهداف، روش‌ها، ساختار و ارزش‌های آموزش را نشان می‌دهد که در پاسخ به تحولات فناوری و اجتماعی ایجاد می‌شود. این نوع تغییر، نیازمند بازنگری نظری و توسعه مدل‌های عملیاتی و سیاست‌های آموزشی جدید است تا آموزش بتواند با محیط‌های هوشمند و نیازهای یادگیری فردی و جامعه همگام شود.

بیشتر پژوهش‌ها تمرکز محدود بر جنبه‌های تکنولوژیک هوش مصنوعی دارند، بدون اینکه اثرات بلندمدت و کلان آن بر ساختار، ارزش‌ها و فلسفه آموزش بررسی شود (Saldaña, 2021; Saglietti, Mannelli, S., & Saxe, 2022). به عبارت دیگر، ارتباط میان تغییرات فناورانه، تحول اهداف آموزشی و بازتعریف روش‌های یاددهی و یادگیری به‌طور سیستماتیک مورد مطالعه قرار نگرفته است. علاوه بر این، کمبود مدل‌های عملیاتی که بتوانند سناریوهای آینده، دلالت‌های سیاستی و شاخص‌های پایش تحقق پارادایم نوین را به صورت یکپارچه ارائه کنند، از دیگر نقاط ضعف پژوهش‌های موجود است (Hilpert, & Marchand, 2018; Andrietti, & Su, 2019; DeBoor, 2026; Barrow, 2015).

خلاً دیگر، فقدان رویکرد جامع برای تحلیل مسیر تحول پارادایمی برنامه‌درسی مبتنی بر هوش مصنوعی است. بسیاری از مطالعات، صرفاً روندها و فناوری‌های نوظهور را شناسایی می‌کنند اما ارتباط این روندها با نظریه‌های برنامه‌درسی و پیامدهای عملیاتی آنها برای

سیاست‌گذاری و طراحی برنامه‌ریزی آموزشی روشن نیست (Høgdal, et al, 2021; KIRK, 2018; Handelzalts, 2019) (Handelzalts, 2019; KIRK, 2018 Høgdal, et al, 2021) همچنین، شاخص‌ها و معیارهای سنجش تحقق برنامه‌درسی هوشمند و ارزیابی اثرات آن بر عدالت یادگیری، انسان‌محوری و اخلاق هوش مصنوعی، کمتر مورد توجه قرار گرفته‌اند (Fullan, 2020). این خلأ باعث می‌شود که تصمیم‌گیرندگان آموزشی و پژوهشگران فاقد ابزار تحلیلی جامع برای هدایت تحولات برنامه‌درسی در عصر هوش مصنوعی باشند.

بنابراین، ضرورت پژوهش حاضر در طراحی یک چارچوب یکپارچه و عملی آشکار می‌شود که هم نظریه‌های برنامه‌درسی را بازتعریف کند، هم سناریوهای آینده را تحلیل نماید و هم سیاست‌ها و شاخص‌های عملیاتی برای تحقق پارادایم نوین برنامه‌درسی مبتنی بر هوش مصنوعی ارائه دهد. این چارچوب می‌تواند مبنایی برای برنامه‌ریزی راهبردی، هدایت تغییرات آموزشی و ارزیابی تحقق اهداف بلندمدت برنامه‌درسی هوشمند باشد و خلأهای موجود در ادبیات پژوهش را پر کند. با این اوصاف مسئله این تحقیق عبارت است از اینکه مراحل دیده بانی تغییرات پارادایمی نظریه‌های برنامه درسی مبتنی بر هوش مصنوعی کدامند؟

پیشینه تحقیق

دیده‌بانی تغییرات پارادایمی را می‌توان فرایندی دانست که در آن پژوهشگر ناچار است سیگنال‌های ضعیف، روندهای نوظهور و نشانه‌های پراکنده را در یک شبکه‌ی معنایی منسجم گردآوری و تفسیر کند، زیرا این سیگنال‌ها معمولاً پیش‌قراول دگرگونی‌های عمیق‌تر در نظام‌های آموزشی‌اند (Saldaña, 2021).

مطالعه (Muja et al., 2019) نشان می‌دهد که بدون ترکیب کردن این نشانه‌ها با تحلیل‌های طولی، تشخیص نقطه‌های چرخش تحول ممکن نیست و ممکن است تغییرات بنیادین برنامه درسی دیده نشوند پژوهش (Narvekar et al., 2020) نیز تأکید می‌کند که محیط‌های آموزشی به‌گونه‌ای پویا و پیچیده عمل می‌کنند و بنابراین هر سیگنال کوچک مثلاً یک نوآوری فناورانه، تغییر در سیاست‌گذاری یا تحول در الگوهای یادگیری می‌تواند نشانه آغاز یک تغییر پارادایمی باشد. بنابه مطالعه (Fullan, 2020) فهم این تغییرات نیازمند دیدگاهی سیستمی است، زیرا تنها با نگاه کل‌نگر می‌توان فهمید که چگونه لایه‌های مختلف آموزش از مدرسه تا سیاست و فناوری یکدیگر را تقویت یا تضعیف می‌کنند. مطالعه آینده‌نگر (Wang, 2025) نیز نشان می‌دهد که ادغام هوش مصنوعی در برنامه‌های درسی نه صرفاً یک ابزار کمکی، بلکه یک تغییر پارادایمی است که الگوهای طراحی، ارزشیابی و تعامل معلم-دانش‌آموز را بازتعریف می‌کند در همین راستا، تحلیل‌های (Xie, 2024) آشکار می‌سازد که رهگیری و تحلیل سیگنال‌های فناورانه از مدل‌های زبانی پیشرفته تا سیستم‌های تطبیقی یادگیری برای تشخیص مسیر تحول برنامه‌های درسی مبتنی بر هوش مصنوعی امری ضروری است

مطالعات (Barrow, 2015; Sundberg, 2018; Kirk, 2018; Saglietti et al., 2022) نشان می‌دهد که خوشه‌بندی سیگنال‌ها و نشانه‌های مرتبط با تغییرات آینده برنامه‌های درسی، یک بنیان اولیه برای تفسیر این نشانه‌ها و هدایت ملاحظات برنامه‌ریزی فراهم می‌سازد این رویکرد خوشه‌بندی موجب می‌شود الگوهای در حال ظهور در محیط‌های یادگیری پیش از تثبیت شدن کامل‌شان شناسایی شده و امکان تحلیل زود هنگام فراهم شود، امری که برنامه‌ریزان آموزشی را در جهت انتخاب مسیرهای آینده‌نگر یاری می‌کند. (Sundberg, 2018; Kirk, 2018) در نتیجه، چنین طبقه‌بندی و گروه‌بندی نظام‌مند سیگنال‌ها، به‌مثابه نقشه‌ای اولیه عمل می‌کند که می‌تواند هم هشداردهنده باشد و هم راهگشا، و زمینه حرکت مؤثرتر در مسیر تحول برنامه‌های درسی را فراهم کند.

مطالعات (Vaghjee, 2026; Handelzalts, 2019; Luckin, 2019; Kılıç & Saygılı, 2022) نشان می‌دهد که تحلیل پیامدهای تغییرات پیش‌رو و سناریوهای مترتب بر برنامه‌ریزی درسی، هنگامی که بر پایه «طراحی محوری» صورت گیرد، امکان رسیدن به الگوهای مطلوب آینده را فراهم می‌سازد. در این پژوهش‌ها تأکید می‌شود که طراحی محوری به‌معنای تمرکز بر عناصر

مرکزی و تعیین‌کننده یادگیری به برنامه‌ریزان کمک می‌کند پیامدهای بالقوه فناوری‌ها، تغییرات اجتماعی و پیشرفت‌های هوش مصنوعی را در قالب سناریوهای قابل مقایسه و قابل تصمیم‌گیری تحلیل کنند. (Siemens, 2013; Luckin, 2019)

نتایج (Handelzalts, 2019; Kılıç & Saygılı, 2022) نشان می‌دهد که این نوع تحلیل، نوعی چارچوب مفهومی ایجاد می‌کند که در آن آینده‌های محتمل به جای آن که مبهم باقی بمانند، به ساختارهایی قابل درک تبدیل می‌شوند و این امر قدرت انتخاب و مداخله آگاهانه در مسیر تحول برنامه‌های درسی را افزایش می‌دهد. در نهایت، مجموعه این مطالعات بر این نکته پافشاری می‌کند که طراحی محوری نه صرفاً یک ابزار فنی، بلکه رویکردی آینده‌نگر است که امکان می‌دهد برنامه درسی، در مواجهه با تغییرات بزرگ عصر هوش مصنوعی، مسیرهای مطلوب‌تری را برای رشد و تحول خود شناسایی کند. (Vaghjee, 2026; Luckin, 2019)

سؤال تحقیق

مراحل دیده بانی تغییرات پارادایمی نظریه‌های برنامه درسی مبتنی بر هوش مصنوعی کدامند؟

روش تحقیق

روش مطالعه به شیوه آینده پژوهی با استراتژی دیده بانی و نیز تحلیل محتوای کیفی انجام شده است. میدان پژوهش شامل کلیه مقالات هوش مصنوعی و اساتید خبره در حوزه برنامه ریزی درسی و هوش مصنوعی سطح کشور بوده است نمونه گیری به شیوه هدفمند تا حد اشباع داده‌ها به تعداد ۳۹ مقاله و ۱۸ نفر از اساتید خبره تداوم یافت. این پژوهش با رویکرد کیفی و با تلفیق دو شیوه «آینده‌پژوهی به روش دیده‌بانی» و «تحلیل محتوای کیفی» انجام شده است. در این مطالعه، دیده‌بانی به‌عنوان روشی نظام‌مند برای تغییرات احتمالی، نشانه‌های نوظهور، دلالت‌های تحول‌زا و تغییرات احتمالی در حوزه برنامه درسی مبتنی بر هوش مصنوعی به کار رفته است. هدف از این بخش، صرفاً توصیف وضعیت موجود نبود؛ بلکه شناسایی این نکته بود که هوش مصنوعی چگونه می‌تواند مفروضات بنیادین نظریه‌های برنامه درسی را از سطح اهداف، محتوا، روش تدریس، ارزشیابی و نقش‌های آموزشی تا سطح مبانی معرفت‌شناختی و اخلاقی دگرگون کند. بر این اساس، مقالات منتشرشده در بازه زمانی ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۶ به‌عنوان میدان اصلی دیده‌بانی انتخاب شدند تا از خلال آن‌ها بتوان روندهای غالب و نشانه‌های ضعیف اما مهم تحول را استخراج کرد.

در کنار دیده‌بانی، از تحلیل محتوای کیفی برای سازمان‌دهی و تفسیر داده‌ها استفاده شد. در این فرایند، ابتدا ۳۹ مقاله مرتبط به‌صورت هدفمند و تا رسیدن به اشباع نظری انتخاب و بررسی شدند. سپس ۱۸ نفر از اساتید خبره در حوزه‌های برنامه درسی، فناوری آموزشی و هوش مصنوعی مورد مصاحبه نیمه‌ساختاریافته قرار گرفتند. داده‌های حاصل از مقالات و مصاحبه‌ها به‌صورت گام‌به‌گام کدگذاری شدند؛ بدین معنا که در مرحله نخست، مفاهیم و عبارات معنادار به‌صورت کدهای باز استخراج گردیدند، در مرحله دوم این کدهای مشابه در قالب زیرمقوله‌ها دسته‌بندی شدند، و در نهایت زیرمقوله‌ها به مقوله‌های اصلی و فراگیرتر ادغام شدند. این فرایند به پژوهش کمک کرد تا از پراکندگی داده‌ها به یک چارچوب مفهومی منسجم درباره تغییرات پارادایمی نظریه‌های برنامه درسی مبتنی بر هوش مصنوعی برسد.

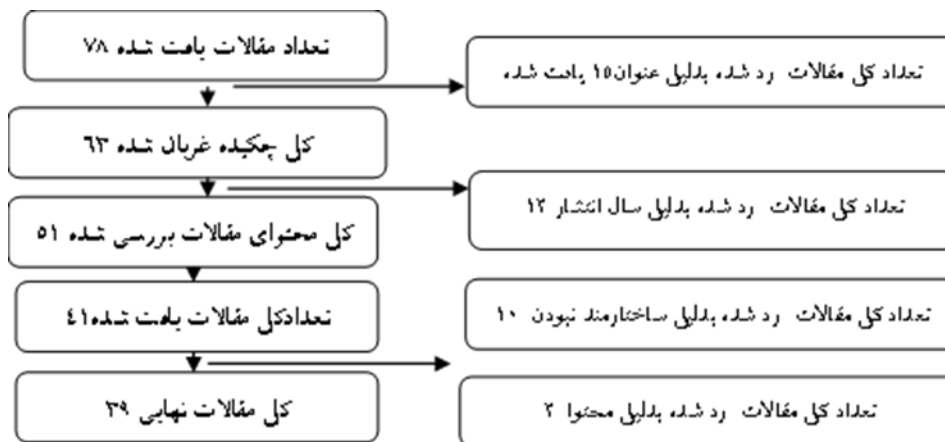
از نظر محتوایی، یافته‌ها نشان داد که هوش مصنوعی تنها یک ابزار کمکی در آموزش نیست، بلکه می‌تواند منطق برنامه درسی را از حالت خطی، ثابت و تجویزی به سمت الگویی پویا، انطباقی و زمینه‌مند سوق دهد. در این چارچوب، مفاهیمی مانند شخصی‌سازی یادگیری، بازتعریف نقش معلم، عاملیت بیشتر یادگیرنده، تحول در ارزشیابی و داده‌محور شدن تصمیم‌گیری‌های آموزشی به‌عنوان محورهای اصلی تغییر شناسایی شدند. به‌ویژه، بر این نکته تأکید شد که معلم در برنامه درسی مبتنی بر هوش مصنوعی از نقش انتقال‌دهنده صرف محتوا فاصله می‌گیرد و به طراح تجربه یادگیری، ناظر بر اعتبار خروجی‌های هوشمند، و میانجی اخلاقی در فرایند تربیت تبدیل می‌شود.

در مصاحبه‌های انجام‌شده با خبرگان نیز این نگاه تأیید شد، اما هم‌زمان ملاحظات انتقادی مهمی مطرح گردید. استادان اظهار داشتند که هرچند هوش مصنوعی می‌تواند به شخصی‌سازی آموزش، تسهیل یادگیری و افزایش سرعت بازخورد کمک کند، اما در

صورت فقدان نظارت انسانی و چارچوب‌های اخلاقی ممکن است به تقلیل‌گرایی داده‌محور، سوگیری الگوریتمی، تضعیف رابطه انسانی و وابستگی شناختی یادگیرندگان منجر شود. از این‌رو، در کنار فرصت‌های فراوان، بر ضرورت توجه به عدالت آموزشی، حریم خصوصی، شفافیت الگوریتم‌ها، و حفظ کرامت و عاملیت انسان تأکید شد. به بیان دیگر، آینده مطلوب برنامه درسی مبتنی بر هوش مصنوعی، آینده‌ای نیست که در آن ماشین جای انسان را بگیرد، بلکه آینده‌ای است که در آن هوش مصنوعی در خدمت رشد انسانی، یادگیری عمیق و تربیت اخلاقی قرار گیرد.

در مجموع، تلفیق داده‌های حاصل از دیده‌بانی مقالات و مصاحبه با خبرگان نشان داد که تغییرات پارادایمی در نظریه‌های برنامه درسی مبتنی بر هوش مصنوعی، هم در سطح مفهومی و هم در سطح عملی در حال وقوع است. این تغییرات شامل بازاندیشی در مفهوم دانش، محتوا، یادگیری، ارزشیابی، نقش معلم و جایگاه یادگیرنده است. بنابراین، برنامه درسی آینده باید به گونه‌ای طراحی شود که ضمن بهره‌گیری از ظرفیت‌های هوش مصنوعی، از فروکاستن آموزش به داده و الگوریتم جلوگیری کرده و بر انسان‌مداری، اخلاق، عدالت، تفکر انتقادی و پیچیدگی‌های یادگیری انسانی تکیه داشته باشد.

براساس خوانش ۳۹ مقاله در نهایت ۱۸۶ گد استخراج شده به شیوه دسته‌بندی مضامین پایه، مضامین سازمان‌دهنده و مضامین فراگیر دسته‌بندی شدند ملاک‌های ورودی برای انتخاب مقالات و ورود به مطالعه شامل سال انتشار (۲۰۲۰-۲۰۲۶)، مرتبط بودن با موضوع (برحسب کلیدواژه‌های دیده‌بانی برنامه درسی، آینده پژوهی برنامه درسی، نمایه معتبر علمی، ساختارمند بودن مقاله) بوده است. دلیل انتخاب مقالات در بازه زمانی ۲۰۲۰-۲۰۲۶ فراوانی مقالات و دسترسی بیشتر در این بازه زمانی بوده است. به منظور استحکام یافته‌ها از روش تحلیل محتوای کیفی استفاده شد و براساس مصاحبه با ۱۸ نفر اساتید تعداد ۲۰۲ گد استخراج شد. ملاک انتخاب اساتید (مرتبه علمی دانشیار و استاد تمام، علاقه مندی به مصاحبه) بوده است. مدت زمان هر مصاحبه ۴۵ دقیقه برای هر شرکت‌کننده بطول انجامید. علت مصاحبه با هر یک از شرکت‌کنندگان داشتن تجربه و سابقه علمی، داشتن مقالات و کتابهای متعدد در رابطه با حوزه برنامه ریزی درسی و مدیریت آموزشی و همچنین داشتن سوابق تدریس در دروس مختلف رشته علوم تربیتی بوده است.



شکل ۱. الگوریتم جستجو و انتخاب مقالات نهایی

جدول ۱. ویژگی های شرکت کنندگان در بخش کیفی

شماره مصاحبه	مرتبه علمی	جنسیت	سن	وضعیت خدمت	محل خدمت	رشته
۱	دانشیار	زن	۳۹	شاغل	دانشگاه آزاد اسلامی	برنامه ریزی درسی
۲	دانشیار	مرد	۴۸	شاغل	دانشگاه دولتی	برنامه ریزی درسی
۳	استاد	مرد	۸۲	بازنشسته	دانشگاه دولتی	مدیریت آموزشی
۴	استاد	زن	۵۳	شاغل	دانشگاه دولتی	مدیریت آموزشی
۵	دانشیار	مرد	۴۳	شاغل	دانشگاه دولتی	برنامه ریزی درسی
۶	دانشیار	زن	۶۲	بازنشسته	دانشگاه دولتی	برنامه ریزی درسی
۷	دانشیار	مرد	۵۶	شاغل	دانشگاه آزاد اسلامی	برنامه ریزی درسی
۸	استاد	مرد	۷۳	شاغل	دانشگاه دولتی	مدیریت آموزشی
۹	استاد	زن	۶۵	شاغل	دانشگاه دولتی	برنامه ریزی درسی
۱۰	دانشیار	مرد	۵۱	شاغل	دانشگاه دولتی	برنامه ریزی درسی
۱۱	دانشیار	مرد	۴۶	شاغل	دانشگاه آزاد اسلامی	برنامه ریزی درسی
۱۲	استاد	زن	۶۸	بازنشسته	دانشگاه دولتی	برنامه ریزی درسی
۱۳	استاد	مرد	۵۵	شاغل	دانشگاه آزاد اسلامی	مدیریت آموزش عالی
۱۴	دانشیار	مرد	۵۸	شاغل	دانشگاه آزاد اسلامی	برنامه ریزی درسی
۱۵	دانشیار	مرد	۴۱	شاغل	دانشگاه دولتی	برنامه ریزی درسی
۱۶	دانشیار	مرد	۳۸	شاغل	دانشگاه آزاد اسلامی	برنامه ریزی درسی
۱۷	استاد	مرد	۴۹	شاغل	دانشگاه دولتی	برنامه ریزی درسی
۱۸	دانشیار	مرد	۵۶	شاغل	دانشگاه دولتی	فلسفه تعلیم و تربیت

در این پژوهش، داده‌های حاصل از خوانش و تحلیل محتوای کیفی ۳۹ مقاله و داده‌های به‌دست‌آمده از مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با ۱۸ استاد خبره، ابتدا به‌صورت مستقل تحلیل و سپس در یک فرایند تلفیقی ادغام شدند. در بخش اسنادی، متن مقاله‌ها، اسناد و منابع نظری مرتبط با هوش مصنوعی و برنامه‌درسی چندین بار خوانده شد و گزاره‌ها، مفاهیم، روندها، تغییرات و دلالت‌های مرتبط با تحول پارادایمی استخراج گردید. این داده‌ها با کدگذاری اولیه، سازمان‌دهی کدهای مشابه، تشکیل مقوله‌های محوری و استخراج مضامین کلان تحلیل شدند؛ برای نمونه، مفاهیمی مانند شخصی‌سازی یادگیری، یادگیری تطبیقی، تحلیل داده‌های یادگیرنده، ارزشیابی هوشمند، تحول نقش معلم، بازتعریف نقش یادگیرنده، حکمرانی داده و ملاحظات اخلاقی هوش مصنوعی به‌عنوان کدها و مقوله‌های اولیه شناسایی شدند. به‌موازات آن، متن مصاحبه‌های ۱۸ استاد خبره پیاده‌سازی و با استفاده از همان منطق تحلیل محتوای کیفی کدگذاری شد تا برداشت‌ها، تجربه‌ها و تفسیرهای خبرگان درباره نشانه‌های تغییر، نقاط گسست نظریه‌های رایج برنامه‌درسی، محرک‌های تحول، مخاطرات اخلاقی، شرایط نهادی، عدم قطعیت‌های آینده و الزامات سیاستی استخراج شود. بدین ترتیب، تحلیل اسناد و مقاله‌ها عمدتاً شواهد نظری، تجربی و روندهای جهانی تحول را فراهم کرد؛ در حالی که مصاحبه‌ها به تفسیر، اولویت‌بندی، بومی‌سازی و ارزیابی امکان‌پذیری این تغییرات در زمینه آموزشی کمک نمودند.

پس از تحلیل مستقل دو دسته داده، کدها و مقوله‌های حاصل در یک ماتریس تلفیقی مقایسه و ادغام شدند؛ به این معنا که کدهای مشترک میان دو منبع، مانند یادگیری شخصی‌سازی‌شده، داده‌محوری، تغییر نقش معلم و ضرورت اخلاق هوش مصنوعی، به‌عنوان یافته‌های همگرا و مؤلفه‌های نسبتاً پایدار تلقی شدند. کدهایی که فقط در مصاحبه‌ها برجسته بودند — مانند ضرورت حفظ عاملیت انسانی، نابرابری دسترسی، موانع زیرساختی، حساسیت‌های فرهنگی و نیاز به حکمرانی داده — به‌عنوان عناصر تکمیلی و بومی‌ساز به مدل افزوده شدند. همچنین، موارد اختلاف یا تنش میان ادبیات و نظر خبرگان، مانند تقابل میان کارآمدی الگوریتمی و حفظ استقلال حرفه‌ای معلم، یا میان کنترل داده‌محور و ارزش‌های انسانی، حذف نشدند؛ بلکه به‌منزله عدم قطعیت‌ها و محورهای سناریویی در مرحله آینده‌پژوهی به کار رفتند. در نتیجه، داده‌های تلفیق‌شده ابتدا برای تحلیل داده‌ها و استخراج مؤلفه‌های بنیادین استفاده شدند؛ سپس از میان آن‌ها سیگنال‌های ضعیف و روندهای نوظهور شناسایی گردید؛ در ادامه پیامدهای نظری، روشی، ساختاری، ارزشی و اخلاقی آن‌ها تحلیل شد؛ و سرانجام، بر پایه پیشران‌ها و عدم قطعیت‌های کلیدی، سناریوهای ممکن و دلالت‌های سیاستی تدوین شدند. بنابراین، جداول پنج‌گانه محصول جمع ساده نتایج دو شیوه نیستند، بلکه حاصل فرایند نظام‌مند مثلث‌سازی، مقایسه، پالایش، تفسیر و ادغام شواهد اسنادی با دیدگاه‌های تخصصی خبرگان در چارچوب راهبرد دیده‌بانی آینده‌پژوهانه‌اند.

به‌منظور تأمین روایی و اعتباربخشی یافته‌ها، از روش سه‌سوسازی استفاده شد. سه‌سوسازی روشی برای افزایش اعتمادپذیری پژوهش کیفی است که از طریق مقایسه، تطبیق و کنترل متقابل داده‌ها، منابع و تفسیرها انجام می‌شود. در این پژوهش، سه‌سوسازی به این معنا بود که یافته‌های حاصل از تحلیل یک مقاله، با یافته‌های سایر مقالات و نیز با چارچوب مفهومی پژوهش به‌طور مستمر مقایسه شد تا از ثبات مفاهیم، انسجام مقوله‌ها و کاهش سوگیری در تفسیر اطمینان حاصل شود. به بیان دیگر، هر مفهوم یا مقوله تنها زمانی در ساختار نهایی پژوهش تثبیت شد که در چند منبع و در فرایند تحلیل تطبیقی، از پشتوانه معنایی کافی برخوردار بود. بدین ترتیب، سه‌سوسازی به افزایش اعتبار، اعتمادپذیری و استحکام تفسیری یافته‌ها کمک کرد.

به‌منظور ملموس‌سازی سه‌سوسازی بدین صورت عمل شده است که برای هر یک از کدها و مؤلفه‌های مندرج در جداول پنج‌گانه، یک ماتریس تطبیقی تهیه شد که در آن میزان تکرار و تأیید هر کد در ۳۹ مقاله و ۱۸ مصاحبه خبره ثبت گردید. بدین ترتیب، برای مثال، اگر کد «شخصی‌سازی یادگیری» در ۲۸ مقاله و ۱۵ مصاحبه، کد «تحول نقش معلم» در ۲۵ مقاله و ۱۶ مصاحبه، و کد «حکمرانی داده» در ۱۹ مقاله و ۱۴ مصاحبه مشاهده شده باشد، این کدها به دلیل برخورداری از فراوانی و هم‌پوشانی بالا، به‌عنوان کدهای دارای توافق قوی در نظر گرفته می‌شوند. سپس کدهای هم‌معنا یا نزدیک، مانند «یادگیری تطبیقی»، «مسیر یادگیری فردی»، «بازخورد متناسب با عملکرد» و «شخصی‌سازی فرایند یادگیری»، با مقایسه مستمر داده‌ها در ذیل مؤلفه مشترک

«شخصی سازی یادگیری» تجميع شدند. مؤلفه‌ای مانند «تحليل روند» در جدول اول نیز هنگامی تثبیت شد که مجموعه‌ای از کدهای پرتکرار، شامل یادگیری تطبیقی، معلمان هوشمند، تصمیم‌گیری داده‌محور، ارزشیابی هوشمند، یادگیری شخصی سازی شده و بازآرایی ساختار برنامه‌درسی، در منابع مختلف و نیز در مصاحبه‌های خبرگان تأیید شده باشند. بنابراین، فراوانی صرفاً به معنای تعداد دفعات ذکر یک واژه نبود؛ بلکه نشان‌دهنده تکرار یک معنای مشترک یا یک جهت‌گیری مفهومی در منابع متفاوت بود.

در مرحله ادغام، کدها برحسب میزان توافق در سه سطح دسته‌بندی شدند: توافق بالا، هنگامی که کد یا مؤلفه هم در بخش عمده‌ای از مقالات و هم در بیشتر مصاحبه‌ها تکرار یا تأیید شده بود؛ توافق متوسط، هنگامی که کد در چند مقاله و تعدادی از مصاحبه‌ها مشاهده می‌شد، اما از تکرار فراگیر برخوردار نبود؛ و توافق محدود یا نوظهور، هنگامی که کد در منابع محدود یا عمدتاً در مصاحبه‌های خبرگان مطرح می‌شد. برای نمونه، مؤلفه‌های «شخصی سازی یادگیری»، «یادگیری داده‌محور»، «تغییر نقش معلم»، «هوشمندسازی ارزشیابی» و «تعامل انسان و هوش مصنوعی» احتمالاً در سطح توافق بالا قرار می‌گیرند و در جداول اول تا سوم به‌عنوان مؤلفه‌های محوری تحليل داده‌ها، سیگنال‌های تغییر و پیامدهای پارادایمی تثبیت می‌شوند. در مقابل، مؤلفه‌هایی نظیر «عدالت دسترسی»، «حکمرانی داده»، «سوگیری الگوریتمی»، «کنترل فناوری» و «آمادگی نهادی» ممکن است فراوانی اسنادی کمتری داشته، اما به دلیل تأکید خبرگان و ارتباط مستقیم با زمینه اجرایی، در سطح توافق متوسط یا به‌عنوان کدهای تکمیلی وارد مرحله تحليل پیامدها، عدم قطعیت‌های سناریویی و دلالت‌های سیاستی شوند. در نتیجه، هر مؤلفه از جداول پنج‌گانه تنها زمانی وارد ساختار نهایی شد که یا از فراوانی و توافق کافی میان منابع برخوردار بود، یا به‌رغم فراوانی کمتر، به‌وسیله خبرگان به‌عنوان یک مسئله راهبردی، مخاطره اخلاقی، عدم قطعیت مؤثر یا الزام سیاستی تأیید می‌شد.

شیوه دیده‌بانی آینده در زمینه تغییرات پارادایمی نظریه‌های برنامه‌درسی مبتنی بر هوش مصنوعی، روشی نظام‌مند برای شناسایی، تحلیل و تفسیر روندها و سیگنال‌های نوظهور است که می‌تواند مسیر تحولات آینده برنامه‌درسی را پیش‌بینی کند. این رویکرد، براساس مفهوم «آینده پژوهی»^۱ یا دیده‌بانی آینده، داده‌ها و اطلاعات پراکنده را جمع‌آوری می‌کند، سیگنال‌های ضعیف و نقاط گسست را شناسایی می‌سازد و روندهای نوظهور را خوشه‌بندی می‌کند تا تصویر روشن‌تری از تغییرات پارادایمی ارائه دهد (Toffler, 1980). مزیت کلیدی این شیوه، امکان تحلیل آینده‌نگر و پیش‌بینی اثرات هوش مصنوعی بر اهداف، روش‌ها، ساختار و ارزش‌های برنامه‌درسی است. دیده‌بانی آینده به پژوهشگر کمک می‌کند تا نه تنها روندهای فناوری را شناسایی کند، بلکه با تحلیل پیامدها و طراحی سناریوهای بدیل، زمینه تصمیم‌گیری راهبردی و تدوین مدل‌های پارادایمی هوشمند فراهم شود (Luckin, 2019؛ Schwartz, 1991). این شیوه، پل ارتباطی میان تحلیل داده‌های فعلی و طراحی برنامه‌ریزی آینده‌نگر است و ابزار لازم برای مواجهه با عدم قطعیت‌ها و تغییرات سریع در محیط آموزشی هوشمند را فراهم می‌آورد.

جدول ۲. ماتریس تلفیقی سه‌سوزاری و توافق کدها

ردیف	مرحله دیده‌بانی / جدول مرتبط	کد یا مفهوم اولیه	مؤلفه / مقوله تلفیقی	فراوانی در مقالات (از ۳۹)	فراوانی در مصاحبه‌ها (از ۱۸)	وضعیت همگرایی دو منبع	سطح توافق	تصمیم تحلیلی و جایگاه در مدل نهایی
۱	تحلیل داده‌ها؛ جدول ۱	یادگیری انطباقی، مسیر یادگیری فردی، بازخورد متناسب با عملکرد	شخصی سازی یادگیری	-	-	تأیید مشترک ادبیات و خبرگان	بالا	تثبیت به‌عنوان مؤلفه محوری تحول برنامه‌درسی

^۱ . future study

ردیف	مرحله دیده‌بانی / جدول مرتبط	کد یا مفهوم اولیه	مؤلفه / مقوله تلفیقی	فراوانی در مقالات (از ۳۹)	فراوانی در مصاحبه ۱ (از ۱۸)	وضعیت همگرایی دو منبع	سطح توافق	تصمیم تحلیلی و جایگاه در مدل نهایی
۲	تحلیل داده‌ها؛ جدول ۱	تحلیل عملکرد فراگیر، استفاده از کلان‌داده، تصمیم مبتنی بر شواهد	یادگیری و تصمیم‌گیری داده‌محور	-	-	همگرایی بالا	بالا	ورود به مدل پارادایمی به‌عنوان سازوکار تحول
۳	تحلیل داده‌ها و پیامدها؛ جداول ۱ و ۳	معلم راهبر، تسهیل‌گر، طراح تجربه یادگیری، نظارت انسانی	تحول نقش و عاملیت حرفه‌ای معلم	-	-	تأیید مشترک؛ تأکید بیشتر خبرگان بر عاملیت انسانی	بالا	تثبیت به‌عنوان دلالت حرفه‌ای و تربیتی
۴	تحلیل پیامدها؛ جدول ۳	سنجش تکوینی هوشمند، بازخورد فوری، ارزشیابی مبتنی بر داده	هوشمندسازی ارزشیابی	-	-	همگرایی بالا	بالا	ورود به بخش تحول روش‌ها و نظام ارزشیابی
۵	شناسایی سیگنال‌ها؛ جدول ۲	سامانه‌های توصیه‌گر، دستیار هوشمند، تولید محتوای مولد	گسترش محیط‌های یادگیری هوشمند	-	-	تأیید مشترک، با شدت متفاوت	بالا / متوسط	ثبت به‌عنوان روند غالب یا سیگنال تغییر
۶	تحلیل پیامدها؛ جدول ۳	حریم خصوصی، مالکیت داده، امنیت اطلاعات یادگیرندگان	حکمرانی و حفاظت از داده‌های آموزشی	-	-	تأکید خبرگان بیشتر از ادبیات	متوسط	ورود به الزامات سیاستی و تنظیم‌گری
۷	تحلیل پیامدها؛ جدول ۳	تبعیض الگوریتمی، نابرابری دیجیتال، دسترسی نابرابر	عدالت آموزشی و سوگیری الگوریتمی	-	-	همگرایی نسبی؛ بومی‌سازی در مصاحبه‌ها	متوسط	ثبت به‌عنوان مخاطره و معیار ارزیابی سیاست‌ها
۸	تحلیل پیامدها و سناریوسازی؛ جداول ۳ و ۴	شفافیت، پاسخ‌گویی، نظارت انسانی، مسئولیت‌پذیری	اخلاق هوش مصنوعی در برنامه‌درسی	-	-	تأیید مشترک؛ عمق تفسیری بیشتر در مصاحبه‌ها	متوسط / بالا	تثبیت به‌عنوان اصل هنجاری مدل
۹	تحلیل پیامدها؛ جدول ۳	زیرساخت دیجیتال، سواد مصنوعی، توانمندسازی معلمان	آمادگی نهادی و ظرفیت‌سازی اجرایی	-	-	عمدتاً تقویت‌شده به‌وسیله خبرگان	متوسط	ورود به نقشه راه اجرایی

ردیف	مرحله دیده بانی / جدول مرتبط	کد یا مفهوم اولیه	مؤلفه / مقوله تلفیقی	فراوانی در مقالات (از ۳۹)	فراوانی در مصاحبه ۱ (از ۱۸)	وضعیت همگرایی دو منبع	سطح توافق	تصمیم تحلیلی و جایگاه در مدل نهایی
۱۰	سناریوساز ی؛ جدول ۴	کنترل الگوریتمی، کاهش اختیار معلم، وابستگی به پلتفرم	تقابل الگوریتم محور ی و انسان محور ی	-	-	تنش تفسیری میان منابع	نوظهور / راهبردی	تبدیل به عدم قطعیت بحرانی برای ساخت سناریو
۱۱	سناریوساز ی؛ جدول ۴	نظارت فراگیر، تجاری سازی داده، تمرکز قدرت پلتفرم ها	مخاطرات کنترل و نظارت داده محور	-	-	برجستگی بیشتر در مصاحبه ها	محدود / نوظهور	ورود به سناریوهای هشدار دهنده و سیاست های حفاظتی
۱۲	مدل پارادایمی و دلالت ها؛ جدول ۵	مشارکت ذی نفعان، تنظیم گری، استانداردهای اخلاقی، پاسخ گویی	حکمرانی مشارکتی و اخلاقی هوش مصنوعی	-	-	تکمیل ادبیات به وسیله دیدگاه خبرگان	متوسط	تثبیت به عنوان دلالت سیاستی
۱۳	مدل پارادایمی و دلالت ها؛ جدول ۵	بازطراحی محتوا، انعطاف برنامه درسی، شایستگی های آینده	بازآرایی ساختار و محتوای برنامه درسی	-	-	همگرایی بالا	بالا	جزء اصلی مدل تحول پارادایمی
۱۴	مدل پارادایمی و دلالت ها؛ جدول ۵	سواد داده، سواد هوش مصنوعی، تفکر انتقادی، قضاوت اخلاقی	شایستگی های انسانی - دیجیتال آینده	-	-	تأیید مشترک	بالا / متوسط	دلالت برای اهداف و خروجی های یادگیری

به منظور اجرای سه سوسازی، فراوانی و کیفیت معنایی هر کد در دو منبع داده، شامل ۳۹ مقاله منتخب و ۱۸ مصاحبه با خبرگان، در ماتریس تلفیقی ثبت و مقایسه شد. کدهایی که در هر دو منبع از تکرار کافی و همگرایی مفهومی برخوردار بودند، در سطح توافق بالا طبقه بندی و به عنوان مؤلفه های اصلی مدل پارادایمی تثبیت شدند. کدهایی که از فراوانی متوسط برخوردار بودند یا با وجود تکرار کمتر، توسط خبرگان به عنوان مسئله ای راهبردی تأکید شدند، در سطح توافق متوسط قرار گرفته و در قالب دلالت های سیاستی، الزامات اجرایی یا عوامل زمینه ای وارد مدل شدند. همچنین، کدهای محدود اما معنادار، به ویژه موارد مرتبط با سوگیری الگوریتمی، کنترل داده محور، تهدید عاملیت معلم و نابرابری دیجیتال، به عنوان سیگنال های ضعیف، مخاطرات نوظهور یا عدم قطعیت های کلیدی در سناریوسازی لحاظ شدند. بنابراین، تثبیت نهایی مؤلفه ها صرفاً بر مبنای فراوانی عددی نبوده، بلکه بر پایه تلفیق فراوانی، همگرایی معنایی، ارتباط با چارچوب مفهومی و اهمیت راهبردی آن ها صورت گرفته است.

توضیح بیشتر اینکه در این پژوهش، فرایند دیده بانی تغییرات پارادایمی برنامه درسی مبتنی بر هوش مصنوعی در پنج مرحله به صورت پیوسته انجام شد؛ بدین ترتیب که در مرحله نخست، مقالات منتخب مرتبط با هوش مصنوعی و برنامه درسی گردآوری، مطالعه و داده های آن ها در قالب مفاهیم پایه، زیرمقوله ها و مقوله های اصلی کدگذاری شد تا شواهد اولیه تحول استخراج گردد. در مرحله دوم، داده های حاصل از کدگذاری اولیه با رویکردی آینده پژوهانه بازخوانی شد تا سیگنال های ضعیف، الگوهای نوظهور و

نشانه‌های اولیه تغییر پارادایمی شناسایی شود. در مرحله سوم، این سیگنال‌ها و روندهای شناسایی شده به صورت تفسیری تحلیل شدند تا پیامدهای نظری، ساختاری و عملی آن‌ها برای تحول برنامه‌درسی روشن گردد و مشخص شود که این تغییرات صرفاً جنبه فنی ندارند، بلکه دلالت بر جابه‌جایی در منطق و مبانی پارادایمی برنامه‌درسی دارند. در مرحله چهارم، بر پایه پیامدهای استخراج‌شده، سناریوها و آینده‌های ممکن برنامه‌درسی مبتنی بر هوش مصنوعی ترسیم شد و در مرحله پنجم، یافته‌های مراحل پیشین در قالب یک مدل پارادایمی آینده یکپارچه گردید و دلالت‌های سیاستی و عملی آن استخراج شد. بنابراین، فرایند دیده‌بانی در این تحقیق از سطح گردآوری و تحلیل داده‌ها فراتر رفت و به چارچوبی برای شناسایی روندهای نوظهور، تفسیر تحولات پارادایمی، ترسیم آینده‌های ممکن و تدوین جهت‌گیری‌های راهبردی در حوزه برنامه‌درسی مبتنی بر هوش مصنوعی تبدیل شد.

یافته‌ها

جدول ۳. مرحله اول - تحلیل داده‌ها در دیده‌بانی تغییرات پارادایمی برنامه‌درسی مبتنی بر هوش مصنوعی

کدهای متناظر	مؤلفه تحلیل	شرح فعالیت	خروجی مورد انتظار	ارجاع
منابع نظری؛ اسناد سیاستی؛ پژوهش‌های تجربی؛ داده‌های کاربردی؛ منابع مرتبط با هوش مصنوعی و برنامه‌درسی	جمع‌آوری داده‌ها	گردآوری منابع نظری، اسناد سیاستی، پژوهش‌ها، و داده‌های کاربردی درباره برنامه‌درسی و هوش مصنوعی	بانک داده‌ی اولیه	(Saldaña, 2021); Muja et al(2019); Narvekar et al(2020)
خودکارسازی یادگیری؛ تحلیل یادگیرنده؛ شخصی‌سازی یادگیری؛ نقش معلم؛ نقش یادگیرنده؛ فناوری‌های هوشمند	سازمان‌دهی داده‌ها	دسته‌بندی متون بر اساس مفاهیم کلیدی مثل «خودکارسازی یادگیری»، «تحلیل یادگیرنده»، «شخصی‌سازی»	ماتریس طبقه‌بندی	(Miles & Huberman, 2015); Jensen,., & Krogh(2017)
تحول پارادایمی؛ تغییر نقش دانش؛ تغییر نقش معلم؛ تغییر نقش یادگیرنده؛ بازتعریف هدف‌های برنامه‌درسی؛ رویکردهای نوظهور هوش مصنوعی	کدگذاری اولیه	استخراج مفاهیم، گزاره‌ها، رویکردها و تغییرات نظری مرتبط با تحول پارادایمیک	فهرست کدها و مضامین اولیه	(Charmaz, 2014); Nordin, A., & Sundberg(2018);
الگوی سنتی؛ الگوی مدرن؛ الگوی هوشمند؛ شباهت‌ها؛ تفاوت‌ها؛ نقاط گسست و گذار	تحلیل تطبیقی	مقایسه الگوهای سنتی، مدرن و هوشمند در نظریه‌های برنامه‌درسی	نقشه مفهومی تغییرات احتمالی	(Archer, 2020)
یادگیری تطبیقی؛ معلمان هوشمند؛ تصمیم‌گیری داده‌محور؛ ارزشیابی هوشمند؛ یادگیری شخصی‌سازی‌شده؛ بازآرایی ساختار برنامه‌درسی	تحلیل روند	شناسایی روندهای برآمده از هوش مصنوعی در تعلیم و تربیت (مثلاً) یادگیری تطبیقی، معلمان هوشمند	خطوط تحول پارادایمی	(Luckin, 2019); Hlebowitsh(2010)
بازتفسیر برنامه‌درسی در عصر هوش مصنوعی؛ جابه‌جایی مبانی نظری؛ هم‌پیوندی فناوری و تربیت؛ پارادایم هوشمند	تفسیر نظری	پیوند دادن داده‌ها با چارچوب‌های نظری تحول پارادایم‌ها	بیانیه اولیه پارادایمی	(Fullan, 2020); Wang(2025); Xie(2024)

برنامه‌درسی؛ الزامات تحول؛				
بیانیه اولیه پارادایمی				

مرحله نخست تحلیل داده‌ها در دیده‌بانی تغییرات پارادایمی زمانی معنا پیدا می‌کند که پژوهشگر ابتدا همه منابع معتبر را گردآوری کند؛ کاری که در سنت تحلیل کیفی، به‌ویژه در نوشته‌های جانی سالدانا بر آن تأکید شده است. در این گام، اسناد سیاستی، متون نظری، پژوهش‌های تجربی و داده‌های مرتبط با برنامه‌درسی و هوش مصنوعی کنار هم قرار می‌گیرند تا «بانک داده اولیه» شکل بگیرد. (Saldaña, 2021) پس از گردآوری، داده‌ها باید سازمان‌دهی شوند؛ مرحله‌ای که با الهام از رویکرد نظام‌مند پژوهشگرانی مانند ماتیو مایلز انجام می‌شود و هدف آن دسته‌بندی متون بر اساس مفاهیم کلیدی همچون یادگیری شخصی‌سازی‌شده یا تحلیل یادگیرنده است (Miles & Huberman, 2015). نتیجه این مرحله، یک ماتریس طبقه‌بندی است که امکان مشاهده الگوهای اولیه را فراهم می‌کند. سپس نوبت به «کدگذاری اولیه» می‌رسد؛ همان فرآیندی که Kathy Charmaz از آن به عنوان استخراج مفاهیم و گزاره‌های بنیادی یاد می‌کند و در آن مفاهیم مهم متن در قالب کدهای تحلیلی ثبت می‌شوند تا فهرست مضامین اولیه به دست آید. بعد از این مرحله، پژوهش وارد فاز «تحلیل تطبیقی» می‌شود؛ جایی که الگوهای سنتی، مدرن و هوشمند برنامه‌درسی با هم مقایسه می‌شوند و بر اساس رویکردهای نظری اندیشمندانی مانند Margaret Archer می‌توان نقشه مفهومی تغییرات احتمالی را ترسیم کرد پس از آن، تحلیل روندها انجام می‌شود؛ روندهایی همچون یادگیری تطبیقی، معلمان هوشمند و تحلیل داده‌های آموزشی که در ادبیات هوش مصنوعی آموزشی و پژوهش‌هایی معرفی شده‌اند و خطوط تحول پارادایمی را نمایان می‌کنند. در پایان، مرحله «تفسیر نظری» قرار دارد؛ جایی که یافته‌ها به نظریه‌های تحول پارادایم پیوند می‌خورند و بر اساس رویکردهای تحول‌محور نویسندگانی مانند Fullan یک بیانیه اولیه درباره ماهیت پارادایم نوظهور تدوین می‌شود. این متن پیوسته، توالی منطقی تمام اجزای جدول مرحله اول را در یک روایت واحد به نمایش می‌گذارد و پایه‌ای برای ورود به مراحل بعدی تحلیل فراهم می‌کند.

جدول ۴. مرحله دوم - شناسایی سیگنال‌ها و نشانه‌های تغییر پارادایمی

کدهای متناظر	مؤلفه شناسایی	شرح فعالیت	خروجی مورد انتظار	ارجاع
نشانه‌های پراکنده تغییر، شواهد اولیه نوآوری، علائم متناقض تحول، تغییرات حاشیه‌ای در گفت‌وگو برنامه‌درسی، ظهور مفاهیم تازه، اشارات ضمنی به هوش مصنوعی، ناپایداری در الگوهای رایج، حساسیت به تغییرات نوپدید	استخراج سیگنال‌های ضعیف	جست‌وجوی نشانه‌های کوچک، پراکنده و گاه متناقض جهت‌گیری‌های نو در نظریه‌های برنامه‌درسی را منعکس می‌کنند	فهرست سیگنال‌های اولیه	(Weick, 2005); Carv(2006); Barrow(2015); Schwab(2013)
ناکارآمدی الگوهای سنتی، ناتوانی نظریه‌های موجود، شکاف میان برنامه‌درسی و فناوری، بی‌پاسخی به نیازهای جدید، فرسودگی مفروضات کلاسیک، تعارض با یادگیری هوشمند، نابسندگی چارچوب‌های رایج، گسست معرفتی-تربیتی	تشخیص نقاط گسست	شناسایی مواردی که نظریه‌های برنامه‌درسی در برابر فناوری‌های هوش مصنوعی ناکافی یا ناکارآمد می‌شوند	نقشه گسست‌های پارادایمی	(Toffler, 1980); Davis etal(2014); Nordin, A., & Sundberg(2018); KIRK(2018)

کدهای متناظر	مؤلفه شناسایی	شرح فعالیت	خروجی مورد انتظار	ارجاع
توسعه فناوری هوش مصنوعی، تغییر انتظارات یادگیرندگان، تحول نقش معلم، فشارهای اجتماعی نوین، بازتعریف دانش و یادگیری، نیاز به شخصی سازی، شتاب تحولات دیجیتال، تغییر در منطق ارزشیابی، الزامات مهارت های آینده، پیچیدگی محیط های یادگیری	تحلیل محرک های تغییر	بررسی عوامل فناورانه، اجتماعی، معرفتی و تربیتی که باعث ایجاد تغییر در پارادایم ها می شوند	ماتریس محرک ها	(Charmaz, 2014); Chiu, & Chai(2020); Toncic(2022); Zhao, & Yu,(2024)
شخصی سازی یادگیری، یادگیری داده محور، هوشمندسازی ارزشیابی، نقش تسهیل گر معلم، یادگیری تطبیقی، بازخورد بلادرنگ، تصمیم گیری الگوریتمی در آموزش، یادگیری تعاملی، آموزش مبتنی بر پیش بینی، یادگیری ترکیبی هوشمند	خوشه بندی سیگنال ها	گروه بندی سیگنال های مشابه برای آشکارسازی «روندهای نوظهور»	خوشه های روندی	(Luckin, 2019); Goorha, S., & Ungar(2010); Singh, S., Arya, Rodriguez, C., & Mulani(2025)
شدت اثر بالقوه، گستره نفوذ، سرعت گسترش، قابلیت نهادینه شدن، سطح اختلال آفرینی، توان تغییر ساختاری، میزان پذیرش آموزشی، پایداری روند، ظرفیت تحول نظری، اولویت راهبردی سیگنال	سنجش قدرت سیگنال	ارزیابی میزان اثرگذاری بالقوه هر سیگنال بر نظریه های برنامه درسی	رتبه بندی سیگنال ها	(Weick, 2005); Van Ooijen-van Der Linden etal(2017); Andrietti,... & Su(2019)
بازتعریف اهداف برنامه درسی، تغییر در مفهوم یادگیری، تحول در نقش معلم و دانش آموز، جابه جایی کانون دانش، بازنگری در محتوا، تغییر در منطق سازماندهی یادگیری، تحول در ارزشیابی، پیامدهای اخلاقی و تربیتی، تغییر در اقتدار برنامه درسی، بازسازی مبانی نظری	تفسیر اولیه پیامدها	بررسی اینکه هر سیگنال چه تغییری ممکن است در مبانی نظری برنامه درسی ایجاد کند	گزارش تفسیرهای اولیه	(Toffler, 1980); Wood, P., & Butt(2014); Saglietti, L., Mannelli,... & Saxe(2022)

مرحله دوم شناسایی سیگنال ها با جست و جوی نشانه های کوچک و پراکنده آغاز می شود؛ نشانه هایی که در نگاه اول کم اهمیت اند اما می توانند جهت گیری های نوظهور نظریه های برنامه درسی مبتنی بر هوش مصنوعی را آشکار کنند و این همان چیزی است که در سنت نظری کارل ویک به عنوان «سیگنال های ضعیف» توصیف شده است (Karl Weick, 2005). پس از شناسایی این نشانه ها، پژوهشگر باید نقاطی را بیابد که در آن ها نظریه های رایج برنامه درسی دیگر پاسخ گو نیستند؛ لحظه هایی از ناتوانی یا تضاد که نشانه آغاز گسست پارادایمی اند و اندیشه های آینده نگر الوین تافلر چنین گسست هایی را موتور اصلی تحول آینده می دانند. سپس لازم است عوامل محرک تغییر بررسی شوند؛ عواملی که می توانند فناورانه، اجتماعی، تربیتی یا معرفتی باشند و در رویکرد سازه گرایی چارماز به عنوان عناصر زمینه ای شکل گیری تحول تلقی می شوند (Charmaz, 2014). در ادامه، سیگنال های شناسایی شده باید بر اساس شباهت ها و هم پوشانی ها در خوشه هایی قرار گیرند تا روندهای نوظهور با وضوح بیشتری آشکار شوند؛ روندهایی که در ادبیات

پژوهشگرانی Luckin نیز به عنوان پیشران های تحول آموزشی شناخته شده اند. پس از خوشه بندی، نوبت سنجش قدرت هر سیگنال است؛ یعنی ارزیابی اینکه هر نشانه تا چه اندازه می تواند بر نظریه های برنامه درسی اثر بگذارد و این سنجش در امتداد نگاه تحلیلی و یک به معنادادن به تغییرات جزئی انجام می شود در نهایت، هر سیگنال باید تفسیر شود تا مشخص شود چه تغییری را می تواند در مبانی نظری برنامه درسی ایجاد کند؛ تفسیری که در چارچوب آینده پژوهانه تافلر می تواند نخستین گام برای فهم مسیرهای تحول پارادایمی باشد.

جدول ۵. مرحله سوم - تحلیل پیامدهای پارادایمی در برنامه درسی مبتنی بر هوش مصنوعی

گدهای متناظر	محوری تحلیل پیامد	شرح فعالیت	خروجی مورد انتظار	ارجاع
بازتعریف اهداف برنامه درسی؛ بازسازی مفهوم معرفت؛ تحول در نظریه های یادگیری؛ تغییر در منطق طراحی برنامه درسی؛ گذار از انتقال دانش به تولید دانش	استخراج پیامدهای نظری	بررسی اینکه روندهای شناسایی شده چگونه مبانی نظری برنامه درسی (اهداف، معرفت، یادگیری) را بازتعریف می کنند	ماتریس پیامدهای نظری	(Schwartz, 1991); Zucker... Jacobos, & Cabell(2021)
یادگیری تحلیلی؛ تدریس تطبیقی؛ شخصی سازی فرایند یادگیری؛ گذار از تدریس خطی به یادگیری پویا؛ بازطراحی راهبردهای یاددهی-یادگیری	تحلیل پیامدهای روشی	تحلیل اینکه رویکردهای هوش مصنوعی چه تغییراتی در روش های یاددهی-یادگیری ایجاد می کنند (مثلاً حرکت از تدریس خطی به یادگیری تحلیلی)	الگوهای تحول روش شناختی	(Siemens, 2013); Saglietti, L., Mannelli..., & Saxe(2022)
انعطاف پذیری برنامه درسی؛ ماژولار شدن محتوا؛ داده محوری در سازمان دهی؛ بازآرایی اجزای برنامه درسی؛ ساختار هوشمند و پاسخ گو	تحلیل پیامدهای ساختاری	بررسی اثرات فناوری های هوشمند بر ساختار برنامه درسی (انعطاف پذیری، ماژولار شدن، داده محوری)	نقشه ساختاری تحول	(Luckin, 2019); Van Ooijen-van Der Linden etal(2017);
انسان محوری؛ خودمختاری؛ یادگیرنده؛ عدالت آموزشی؛ مسئولیت پذیری تربیتی؛ تنش میان کنترل فناوریانه و ارزش های انسانی	تحلیل پیامدهای ارزشی	سنجش اینکه تغییرات پارادایمی چه ارزش هایی را تقویت یا تضعیف می کنند (مثلاً انسان محوری، خودمختاری، عدالت آموزشی)	چارچوب پیامدهای ارزشی	(Schwartz, 1991); Nordin, A., & Sundberg(2018);
حریم خصوصی داده ها؛ جانبداری الگوریتمی؛ شفافیت تصمیم گیری؛ مسئولیت پذیری الگوریتمی؛ امنیت داده ها؛ ملاحظات اخلاقی هوش مصنوعی	تحلیل پیامدهای اخلاقی	شناسایی مسائل اخلاقی ناشی از ورود هوش مصنوعی (حریم خصوصی، جانبداری، مسئولیت پذیری الگوریتمی)	گزارش ریسک ها و ملاحظات اخلاقی	(Siemens, 2013); Toncic(2022): Zhao, & Yu,(2024)
آینده مندی برنامه درسی؛ پارادایم هوشمند؛ یادگیری مبتنی بر داده؛ تعامل انسان و هوش مصنوعی؛	پیش نویس جهت گیری های پارادایمی	تبدیل پیامدها به «گزاره های پارادایمی» که نشان می دهند	گزاره های کلیدی پارادایم آینده	(Luckin, 2019); Kuhn (2012); UNESCO (2021);

Glenn, & Gordon, (2003);	برنامه‌درسی هوشمند به کدام سمت در حال حرکت است	بازتعریف نقش کنشگران تربیتی؛ جهت‌گیری‌های تحول‌آفرین
--------------------------	--	--

مرحله سوم تحلیل پیامدها در دیده‌بانی تغییرات پارادایمی برنامه‌درسی مبتنی بر هوش مصنوعی شامل بررسی عمیق اثرات روندها و سیگنال‌های شناسایی‌شده بر نظریه‌ها، روش‌ها، ساختارها و ارزش‌های آموزشی است. ابتدا استخراج پیامدهای نظری انجام می‌شود تا مشخص شود روندهای نوظهور چگونه مبانی نظری برنامه‌درسی، از جمله اهداف آموزشی، تعریف معرفت و روش‌های یادگیری، را بازتعریف می‌کنند و این تحلیل به تدوین ماتریس پیامدهای نظری منجر می‌شود. در ادامه تحلیل پیامدهای روشی انجام می‌گیرد تا بررسی شود هوش مصنوعی چه تغییراتی در روش‌های یاددهی و یادگیری ایجاد می‌کند؛ برای مثال، یادگیری خطی سنتی ممکن است به سمت یادگیری تحلیلی و داده‌محور حرکت کند و خروجی این بخش الگوهای تحول‌روشن‌ناختی را نشان می‌دهد. سپس تحلیل پیامدهای ساختاری انجام می‌شود تا اثرات فناوری‌های هوشمند بر ساختار برنامه‌درسی، شامل انعطاف‌پذیری، ماژولار شدن محتوا و داده‌محوری، مشخص شود و نقشه ساختاری تحول حاصل گردد. در مرحله بعد، پیامدهای ارزشی مورد بررسی قرار می‌گیرند تا روشن شود تغییرات پارادایمی چه ارزش‌هایی را تقویت یا تضعیف می‌کنند، مانند انسان‌محوری، خودمختاری دانش‌آموزان و عدالت آموزشی و نتایج آن در قالب چارچوب پیامدهای ارزشی ارائه می‌شود. همچنین تحلیل پیامدهای اخلاقی ضروری است تا مسائل اخلاقی ناشی از ورود هوش مصنوعی، مانند حریم خصوصی، جانبداری الگوریتمی و مسئولیت‌پذیری تصمیمات هوشمند، شناسایی شود و گزارش ریسک‌ها و ملاحظات اخلاقی تدوین گردد. در نهایت، تمام پیامدها جمع‌بندی و به گزاره‌های کلیدی پارادایمی تبدیل می‌شوند تا مسیر احتمالی حرکت برنامه‌درسی هوشمند مشخص شود و راهنمای طراحی برنامه‌ها و اقدامات آینده قرار گیرد. این متن پشت سرهم، تمام مؤلفه‌های مرحله سوم تحلیل پیامدها را در یک روایت پیوسته و علمی ارائه می‌کند.

جدول ۶. مرحله چهارم - ساخت سناریوها و آینده‌های ممکن در تحول پارادایمی برنامه‌درسی مبتنی بر هوش مصنوعی

گداهای متناظر	مرحله سناریوسازی	شرح فعالیت	خروجی مورد انتظار	ارجاع
عدم قطعیت در نقش معلم؛ عدم قطعیت در سطح مداخله هوش مصنوعی؛ عدم قطعیت در میزان خودمختاری یادگیرنده؛ عدم قطعیت در حکمرانی داده؛ عدم قطعیت در عدالت دسترسی؛ عدم قطعیت در مبانی ارزشی برنامه‌درسی	تعیین عدم قطعیت‌های کلیدی	شناسایی متغیرهایی که آینده برنامه‌درسی را بیشترین حد ناپایداری و دگرگونی می‌بخشند	فهرست عدم قطعیت‌های اصلی	(Schwartz, 1991); Manopo ., & Riyana(2026);
پیشران‌های فناورانه؛ پیشران‌های اجتماعی؛ پیشران‌های یادگیری‌محور؛ سیاست‌گذاری آموزشی؛ تحول در انتظارات ذی‌نفعان	تعیین محرک‌های کلان	انتخاب نیروهای پیشران (فناورانه، اجتماعی، اخلاقی، یادگیری‌محور) که آینده را شکل می‌دهند	ماتریس پیشران‌ها	(Siemens, 2013); Vaghjee(2026); Handelzalts(2019)
محور انسان‌محوری/الگوریتم‌محوری؛ محور تمرکز/انعطاف‌پذیری؛ محور کنترل نهادی/خودتنظیمی یادگیرنده؛ محور داده‌محوری/ارزش‌محوری؛ محور استانداردسازی/شخصی‌سازی	طراحی محورهای سناریویی	ترکیب عدم قطعیت‌ها و پیشران‌ها برای ساخت محورهای اصلی سناریو	چارچوب محورها	Ansori,... & Safrilana(2026); DeBoor,(2026)

(Luckin, 2019); (Siemens, 2013);	متن سناریوهای چهارگانه یا سه گانه	توسعه روایت‌های منسجم از آینده‌های بدیل برنامه‌درسی (مثلاً: برنامه‌درسی الگوریتمی، برنامه‌درسی انسان‌محور هوشمند)	نگارش سناریوهای ممکن	برنامه‌درسی الگوریتمی؛ برنامه‌درسی انسان‌محور هوشمند؛ برنامه‌درسی ترکیبی و تعاملی؛ برنامه‌درسی داده‌محور؛ برنامه‌درسی انعطاف‌پذیر و شخصی‌سازی شده
Mega, B., Suryaputra, R., & Handarini(2026);	ارزیابی پیامدهای سناریو	بررسی اثرات هر آینده ممکن بر طراحی، ارزشیابی، ساختار و فلسفه برنامه‌درسی	تحلیل پیامدهای هر سناریو	پیامدهای طراحی؛ پیامدهای ارزشیابی؛ پیامدهای ساختاری؛ پیامدهای فلسفی؛ پیامدهای نقش‌آفرینی معلم و یادگیرنده؛ پیامدهای عدالت آموزشی
(Siemens, 2013)	گزارش اعتبارسنجی	بررسی انسجام درونی، امکان‌پذیری و سازگاری سناریوها با داده‌ها و روندها	اعتبارسنجی اولیه سناریوها	انسجام درونی سناریو؛ امکان‌پذیری اجرائی؛ سازگاری با روندها؛ کفایت شواهد؛ اعتبار تفسیری؛ همخوانی با داده‌های پژوهش
(Luckin, 2019); Kılıç, F., & Saygılı(2022)	نقشه راه سیاستی	استخراج گزاره‌های سیاستی برای تصمیم‌گیران آموزشی از دل سناریوهای ساخته‌شده	تدوین پیام‌های راهنمادی	توصیه‌های سیاستی؛ الزامات حکمرانی آموزشی؛ راهنمادهای توسعه برنامه‌درسی؛ آمادگی نهادی؛ توسعه شایستگی‌های معلمان؛ چارچوب تصمیم‌گیری آینده‌نگر

مرحله چهارم پژوهش به سناریوسازی و ترسیم آینده‌های ممکن برنامه‌درسی مبتنی بر هوش مصنوعی اختصاص دارد و هدف آن تبدیل پیامدهای مرحله قبل به روایت‌های آینده‌نگر است تا مسیرهای احتمالی تحول پارادایم‌های برنامه‌درسی شناسایی شود. این مرحله با تعیین عدم قطعیت‌های کلیدی آغاز می‌شود؛ متغیرهایی که بیشترین ناپایداری و تغییرپذیری را در آینده برنامه‌درسی ایجاد می‌کنند و می‌توانند فناوری‌های نوین، تحولات اجتماعی، ارزش‌های اخلاقی و روندهای یادگیری محور هستند. در ادامه، محرک‌های کلان شناسایی می‌شوند که شامل فناوری‌های نوین، تحولات اجتماعی، ارزش‌های اخلاقی و روندهای یادگیری محور هستند و آینده برنامه‌درسی را شکل می‌دهند؛ خروجی این مرحله ماتریس پیشران‌ها است که جهت‌گیری‌های کلان سناریو را مشخص می‌کند. سپس عدم قطعیت‌ها و محرک‌ها ترکیب می‌شوند تا محورهای اصلی سناریو شکل گیرند و چارچوبی برای توسعه سناریوهای ممکن فراهم کنند؛ این چارچوب محورهای ساختار ذهنی لازم برای نگارش سناریوهای منسجم را ایجاد می‌کند. پس از طراحی محورهای سناریویی، پژوهشگر سناریوهای بدیل برنامه‌درسی را می‌نویسد که می‌توانند شامل برنامه‌درسی الگوریتمی، انسان‌محور هوشمند یا ترکیبی از رویکردهای نوین باشند و خروجی این بخش متن سناریوهای چهارگانه یا سه‌گانه است که آینده‌های محتمل را روایت می‌کند. سناریوهای نوشته‌شده سپس تحلیل می‌شوند تا اثر هر آینده ممکن بر طراحی برنامه، ساختار، ارزشیابی و فلسفه برنامه‌درسی مشخص شود و این تحلیل پیامدها امکان مقایسه و ارزیابی اثرات پارادایمی آن‌ها را فراهم می‌کند. در مرحله بعد، انسجام درونی، امکان‌پذیری و سازگاری سناریوها با داده‌ها و روندهای شناسایی‌شده بررسی می‌شود تا سناریوها از نظر علمی و عملی معتبر باشند و خروجی این بخش گزارش اعتبارسنجی است. در نهایت، از دل سناریوهای اعتبارسنجی‌شده، گزاره‌های سیاستی و راهنمادی استخراج می‌شوند که به تصمیم‌گیران

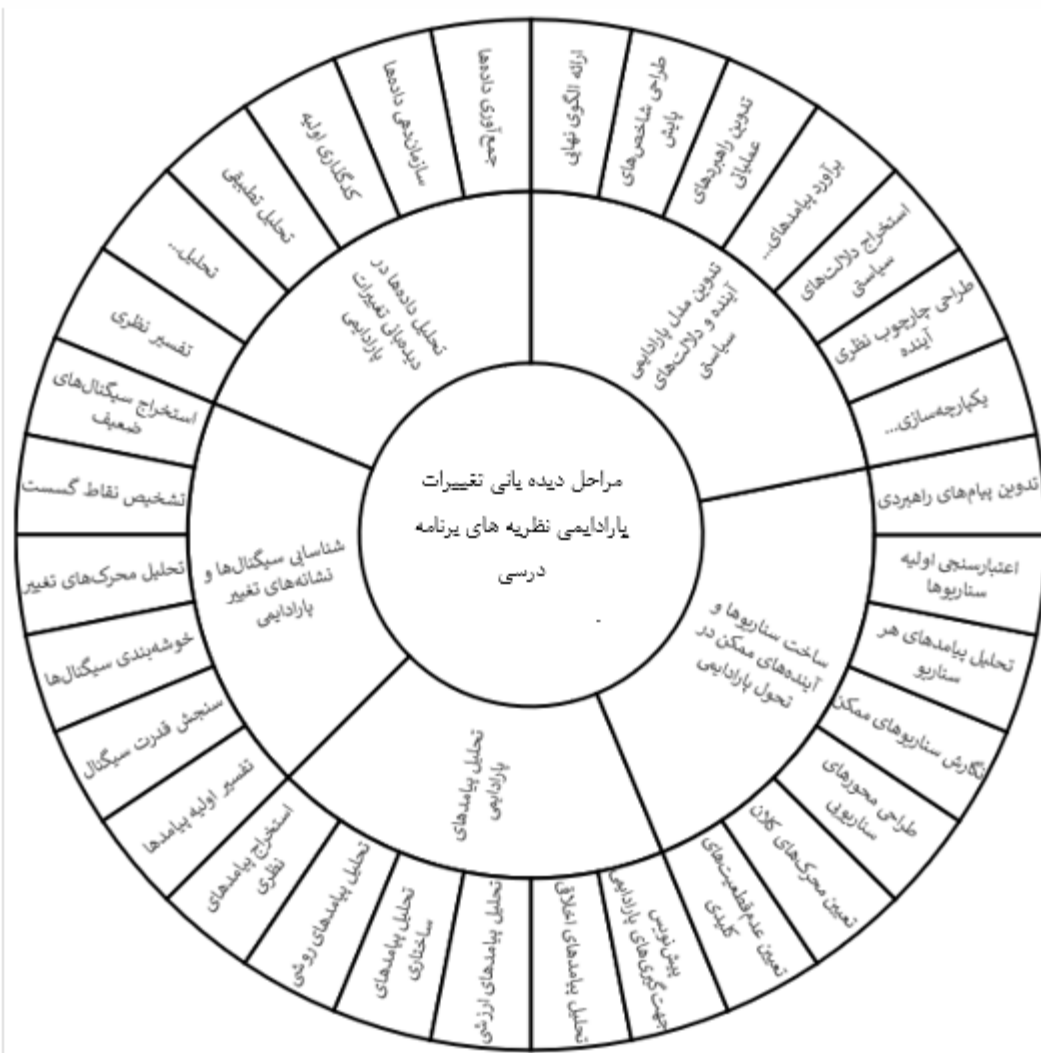
آموزشی در برنامه‌ریزی آینده‌نگر کمک می‌کنند و خروجی نهایی این مرحله نقشه راه سیاستی است که مسیر عملیاتی و راهبردی حرکت به سمت پارادایم‌های نوین برنامه‌درسی را ترسیم می‌کند. این متن پشت سرهم، تمامی مؤلفه‌های مرحله چهارم سناریوسازی را در یک روایت پیوسته و علمی ارائه می‌دهد و ارتباط منطقی میان شناسایی عدم قطعیت‌ها، طراحی سناریو و تدوین سیاست‌های آموزشی را روشن می‌کند.

جدول ۷. مرحله پنجم - تدوین مدل پارادایمی آینده و دلالت‌های سیاستی برنامه‌درسی مبتنی بر هوش مصنوعی

کدهای متناظر	محور مرحله پنجم	شرح فعالیت	خروجی مورد انتظار	ارجاع
همگرایی سناریوها؛ عناصر مشترک آینده؛ الگوی کلان پارادایمی؛ انسجام مفهومی؛ ترکیب لایه‌های تحول؛ مدل آینده‌نگر برنامه‌درسی	یکپارچه‌سازی سناریوها	تبدیل عناصر مشترک سناریوها به یک مدل کلان پارادایمی	مدل پارادایمی آینده	(Schwartz, 1991); Morgan, & Sfar(2016)
یادگیری داده‌محور؛ تعامل انسان-ماشین؛ اخلاق هوش مصنوعی؛ هوشمندی تربیتی؛ بازتعریف مبانی نظری؛ اصول بنیادین برنامه‌درسی هوشمند	طراحی چارچوب نظری آینده	تعریف اصول بنیادی برنامه‌درسی هوشمند (یادگیری داده‌محور، تعامل انسان-ماشین، اخلاق هوش مصنوعی)	چارچوب نظری پیشنهادی	(Siemens, 2013); Brown, K. D., & Brown(2010); Hilpert, & Marchand(2018)
حکمرانی داده؛ عدالت یادگیری؛ نوآوری آموزشی؛ سیاست‌گذاری آینده‌نگر؛ تنظیم‌گری هوش مصنوعی؛ پشتیبانی نهادی	استخراج دلالت‌های سیاستی	ترجمه مدل پارادایمی به سیاست‌های کلان آموزشی (حکمرانی داده، عدالت یادگیری، نوآوری آموزشی)	سیاست‌های پیشنهادی	(Luckin, 2019); Wong, A., George, & Tanima(2021)
امکان‌پذیری اجرایی؛ هزینه‌های پیاده‌سازی؛ مخاطرات اجرایی؛ فرصت‌های تحول؛ آمادگی سازمانی؛ موانع نهادی	برآورد پیامدهای اجرایی	تحلیل امکان‌پذیری، هزینه‌ها، مخاطرات و فرصت‌های اجرای برنامه‌درسی هوشمند	گزارش اجرایی	(Schwartz, 1991); Ellison, G., & Pathak(2025)
اقدامات کوتاه‌مدت؛ اقدامات میان‌مدت؛ اقدامات بلندمدت؛ توالی اجرای تحول؛ ظرفیت‌سازی حرفه‌ای؛ مدیریت گذار	تدوین راهبردهای عملیاتی	تعیین اقدامات کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت برای حرکت به سوی پارادایم جدید	نقشه راه عملیاتی	(Siemens, 2013); Zucker, J., Jacobs, & Cabell(2021)
شاخص سواد داده؛ شاخص یادگیری شخصی‌سازی‌شده؛ شاخص آمادگی معلمان؛ شاخص یکپارچگی فناوری؛ شاخص عدالت آموزشی؛ شاخص تحقق برنامه‌درسی هوشمند	طراحی شاخص‌های پایش	تعریف شاخص‌هایی برای سنجش میزان تحقق پارادایم آینده‌گرا (مثلاً شاخص سواد داده، یادگیری شخصی‌سازی‌شده)	مجموعه شاخص‌ها	(Luckin, 2019); Gouvea(2013); Ellison, & Pathak(2025)
الگوی تصمیم‌سازی؛ مدل نهایی تحول؛ یکپارچگی ابعاد نظری و عملی؛ سازوکار هدایت تحول؛ معماری برنامه‌درسی مبتنی بر هوش	ارائه الگوی نهایی	ترکیب همه خروجی‌ها در قالب یک الگوی تصمیم‌سازی برای برنامه‌درسی مبتنی بر هوش مصنوعی	مدل نهایی تحول	(Schwartz, 1991); Wei,(2018); Cantoni et al(2017); Remillard(2005);

Høgdal etal)2021)				مصنوعی؛ الگوی آینده‌گرایی برنامه‌درسی
----------------------	--	--	--	--

مرحله پنجم پژوهش، مرحله تدوین مدل پارادایمی آینده و استخراج دلالت‌های سیاستی و عملی است و هدف آن تبدیل سناریوهای مرحله قبل به یک چارچوب یکپارچه و عملی برای برنامه‌درسی مبتنی بر هوش مصنوعی است. ابتدا عناصر مشترک سناریوها جمع‌آوری و یکپارچه می‌شوند تا مدل کلان پارادایمی آینده شکل گیرد که مسیر کلی تحولات برنامه‌درسی را نشان می‌دهد. در ادامه، اصول بنیادی برنامه‌درسی هوشمند طراحی می‌شود؛ این چارچوب شامل یادگیری داده‌محور، تعامل انسان-ماشین و رعایت اخلاق هوش مصنوعی است و به عنوان چارچوب نظری پیشنهادی ارائه می‌شود. سپس مدل پارادایمی به سیاست‌های کلان آموزشی ترجمه می‌شود تا سیاست‌های پیشنهادی شامل حکمرانی داده، عدالت یادگیری و نوآوری آموزشی تدوین گردد و دلالت‌های سیاستی مشخص شود. در گام بعد، امکان‌سنجی اجرای برنامه، تحلیل هزینه‌ها، مخاطرات و فرصت‌ها انجام می‌شود و نتایج آن در قالب گزارش اجرایی ارائه می‌گردد تا پیامدهای عملیاتی سناریوها روشن شود. بر اساس این تحلیل، اقدامات کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت برای حرکت به سمت پارادایم جدید تعیین شده و نقشه راه عملیاتی شکل می‌گیرد. سپس شاخص‌های پایش تعریف می‌شوند تا میزان تحقق پارادایم آینده‌گرا اندازه‌گیری شود؛ نمونه شاخص‌ها شامل سواد داده و یادگیری شخصی‌سازی شده است و خروجی این مرحله مجموعه شاخص‌ها است. در نهایت، همه خروجی‌ها ترکیب شده و یک مدل نهایی تحول ارائه می‌شود که الگوی تصمیم‌سازی جامع برای برنامه‌درسی مبتنی بر هوش مصنوعی را فراهم می‌کند و مسیر عملیاتی و نظری حرکت به سوی پارادایم نوین را به تصویر می‌کشد.



شکل ۱. مراحل دیده بانی تغییرات پارادایمی نظریه های برنامه درسی مبتنی بر هوش مصنوعی

این شکل یک نمای گرافیکی چرخه‌ای از مراحل پژوهش درباره تغییرات پارادایمی نظریه‌های برنامه‌درسی مبتنی بر هوش مصنوعی را نشان می‌دهد و پنج مرحله اصلی را به صورت حلقه‌ای و رنگی نمایش می‌دهد. در مرکز شکل، تصویری از یک مغز دیجیتال قرار دارد که مفهوم هوش مصنوعی و تحلیل داده‌ها را نمادین می‌کند و عنوان «دیده‌بانی تغییرات پارادایمی نظریه‌های برنامه درسی هوش مصنوعی» زیر آن آمده است، که محور اصلی پژوهش را مشخص می‌کند. مراحل پنج‌گانه به شرح زیر هستند:

۱. مرحله داده‌ها و تحلیل داده‌ها

در این مرحله داده‌ها گردآوری می‌شوند و روندها و شواهد شناسایی می‌شوند. هدف این بخش کشف الگوهای موجود و جمع‌آوری اطلاعات پایه برای تحلیل است.

۲. شناسایی سیگنال‌ها و میجال‌ها

پس از تحلیل داده‌ها، پژوهشگر به جست‌وجوی سیگنال‌های اولیه و پراکنده می‌پردازد که تغییرات نوظهور و اختلال‌ها را در نظریه‌های برنامه‌درسی نشان می‌دهند. همچنین میزان تأثیرگذاری و پیامدهای احتمالی این سیگنال‌ها سنجیده می‌شود.

۳. تحلیل پیامدها

این مرحله شامل تحلیل پیامدهای نظری، روش‌شناختی، ساختاری، ارزشی و اخلاقی است. هدف این است که اثرات هر سیگنال یا روند نوظهور بر طراحی، فلسفه، ساختار و ارزش‌های برنامه‌درسی مشخص شود و پیامدهای عملی و نظری استخراج شوند.

۴. ساخت سناریوها

با ترکیب تحلیل پیامدها و محورهای کلیدی، سناریوهای آینده برنامه‌درسی تدوین می‌شوند. این سناریوها می‌توانند چهارگانه یا سه‌گانه باشند و شامل روایت‌های بدیل از آینده‌های ممکن برنامه‌درسی هستند. سناریوها سپس ارزیابی و اعتبارسنجی می‌شوند.

۵. مرحله تدوین و نهایی‌سازی دلالت‌های سیاستی

در این مرحله، سناریوهای ساخته‌شده یکپارچه می‌شوند و مدل پارادایمی آینده و چارچوب نظری پیشنهادی برنامه‌درسی هوشمند شکل می‌گیرد. همچنین سیاست‌های پیشنهادی و شاخص‌های پایش طراحی می‌شوند تا مسیر عملیاتی و تصمیم‌سازی برای حرکت به سوی پارادایم نوین مشخص شود.

بحث و نتیجه‌گیری

آمادگی برای طراحی برنامه‌های درسی مؤثر مستلزم دیده بانی آینده است. بدون دیده بانی آینده، برنامه‌های درسی طراحی شده کفایت لازم را برای بهره‌گیری در عرصه را ندارند و لذا کارآیی و اثربخشی را از دست می‌دهند. از اینرو پژوهش حاضر با استفاده از رویکرد پنج‌مرحله‌ای، چشم‌انداز جامعی از تحول پارادایمی برنامه‌درسی مبتنی بر هوش مصنوعی با رویکرد دیده بانی را مهیا کرده است. این مراحل بترتیب عبارتند از مرحله نخست، گردآوری و سازمان‌دهی منابع معتبر شامل اسناد سیاستی، متون نظری و پژوهش‌های تجربی، پایه‌ای مستحکم برای شناخت روندها و مفاهیم کلیدی ایجاد می‌کند و امکان مشاهده الگوهای اولیه در داده‌ها را فراهم می‌سازد و در ادامه با کدگذاری اولیه و استخراج مفاهیم، فهرست مضامین اولیه شکل می‌گیرد (Saldaña, 2021; Miles & Huberman, 2015; Charmaz, 2014). مرحله دوم با شناسایی سیگنال‌های ضعیف و نقاط گسست، جهت‌گیری‌های نوظهور برنامه‌درسی مبتنی بر هوش مصنوعی را آشکار می‌سازد و محرک‌های تغییر فناورانه، اجتماعی و تربیتی را تحلیل و خوشه‌بندی می‌کند تا روندهای نوظهور با وضوح بیشتری مشخص شوند و قدرت اثرگذاری هر سیگنال بر نظریه‌های برنامه‌درسی سنجیده شود (Weick, 2005; Toffler, 1980; Luckin, 2019). مرحله سوم تحلیل پیامدها نشان می‌دهد ورود هوش مصنوعی به برنامه‌درسی تنها به تغییر روش‌ها و محتوا محدود نمی‌شود بلکه بر ساختار، ارزش‌ها و اخلاق آموزشی تأثیر عمیق دارد؛ پیامدهای نظری، روشی، ساختاری، ارزشی و اخلاقی تدوین و مسیر احتمالی حرکت به سوی پارادایم نوین مشخص می‌شود (Schwartz, 1991; Siemens, 2013; Luckin, 2019). مرحله چهارم با سناریوسازی، آینده‌های ممکن برنامه‌درسی را طراحی می‌کند؛ عدم قطعیت‌های کلیدی و محرک‌های کلان شناسایی و محورهای سناریویی شکل می‌گیرند و سناریوهای بدیل، تحلیل اثرات پارادایمی و استخراج سیاست‌های راهبردی و نقشه راه عملیاتی را ممکن می‌سازند (Schwartz, 1991; Siemens, 2013; Luckin, 2019). مرحله پنجم، با یکپارچه‌سازی سناریوها و طراحی مدل پارادایمی آینده، چارچوب نظری و عملی برنامه‌درسی هوشمند را شکل می‌دهد؛ اصول بنیادی شامل یادگیری داده‌محور، تعامل انسان-ماشین و رعایت اخلاق هوش مصنوعی، سیاست‌های کلان آموزشی و دلالت‌های عملیاتی را روشن می‌کند، شاخص‌های پایش مانند سواد داده و یادگیری شخصی‌سازی‌شده میزان تحقق پارادایم آینده‌گرا را اندازه‌گیری می‌کنند و مدل نهایی تحول، الگوی تصمیم‌گیری جامع و مسیر عملیاتی و نظری حرکت به سوی برنامه‌درسی نوین را ترسیم می‌کند (Saldaña, 2021; Miles & Huberman, 2015; Charmaz, 2014; Archer, 2020; Luckin, 2019; Weick, 2005; Toffler, 1980; Schwartz, 1991; Siemens, 2013; Luckin, 2019). نتایج پژوهش‌های (Schwartz, 1991; Siemens, 2013; Luckin, 2019).

(2020, Fullan, 2013) نشان می‌دهند که رویکرد پنج‌مرحله‌ای از گردآوری داده‌ها تا تدوین مدل پارادایمی و سیاست‌های آموزشی، امکان پیوند نظریه، سناریوسازی و عمل را فراهم می‌کند و چارچوبی مستحکم برای هدایت تحول برنامه‌درسی مبتنی بر هوش مصنوعی ایجاد می‌کند و تحول پارادایمی را نه تنها از منظر تحلیل داده و پیش‌بینی روندها، بلکه از منظر طراحی شاخص‌ها، ارزیابی ریسک‌ها و استخراج سیاست‌های راهبردی به واقعیت تبدیل می‌سازد. ترکیب رصد نظام‌مند سیگنال‌ها، خوشه‌بندی الگوهای نوظهور و تحلیل سناریوهای آینده‌محور، چارچوبی یکپارچه ایجاد می‌کند که به‌واسطه آن برنامه درسی می‌تواند در مواجهه با تغییرات سریع و گسترده هوش مصنوعی، مسیرهای مطلوب‌تری برای تحول و سازگاری ترسیم کند. این نتیجه مسیر پژوهش را به سمت ساخت سامانه‌های آینده‌پژوهی هوشمند برای آموزش سوق می‌دهد، سامانه‌هایی که بتوانند تغییرات پنهان امروز را به تصمیم‌های آگاهانه فردا پیوند دهند. چنانکه مطالعات نشان داد، آینده‌پژوهی برنامه‌های درسی در عصر هوش مصنوعی زمانی اثربخش می‌شود که فرایند برنامه ریزی درسی به صورت پیوسته عمل کنند. برای نمونه، پژوهش‌هایی چون (Saldaña, 2021; Muja et al., 2019; Narvekar et al., 2020) روشن می‌سازد که شناسایی سیگنال‌های ضعیف و نشانه‌های نوظهور نقطه شروع فهم تغییرات پارادایمی در آموزش است. تحلیل‌های (Fullan, 2020; Wang, 2025; Xie, 2024) نشان می‌دهد که این سیگنال‌ها تنها با دیدگاه سیستمی و فناورانه معنا پیدا می‌کنند، زیرا هوش مصنوعی به‌طور بنیادین طراحی و کارکرد برنامه درسی را بازتعریف می‌کند. سوم، پژوهش‌هایی مانند (Barrow, 2015; Sundberg, 2018; Kirk, 2018; Saglietti et al., 2022) نشان می‌دهد که خوشه‌بندی سیگنال‌ها امکان تفسیر اولیه الگوهای تحول را فراهم کرده و تصمیم‌گیری آینده‌نگر را تقویت می‌کند. در نهایت، مطالعات (Vaghjee, 2026; Handelzalts, 2019; Luckin, 2019; Kılıç & Saygılı, 2022) تأکید می‌کنند که ارزیابی پیامدها و تدوین سناریوهای مبتنی بر طراحی محوری آینده‌های ممکن را به گزینه‌های قابل تصمیم بدل می‌کند و مسیر تحول برنامه درسی را هدایت‌پذیر می‌سازد.

ارزش افزوده مهم این مدل، پیوند دادن دیده‌بانی آینده‌پژوهانه با تحلیل محتوای کیفی است. در برخی مدل‌های پیشین، دیده‌بانی بیشتر به شناسایی روندها، فناوری‌های نوظهور و تغییرات محیطی محدود می‌شود و در برخی دیگر، تحلیل کیفی صرفاً به طبقه‌بندی مضامین موجود در متون یا مصاحبه‌ها می‌پردازد. مدل حاضر این دو سطح را به یکدیگر متصل می‌کند؛ یعنی داده‌های علمی و دیدگاه‌های خبرگان ابتدا به صورت نظام‌مند کدگذاری می‌شوند، سپس از درون آن‌ها روندهای غالب، سیگنال‌های ضعیف، گسست‌ها و نشانه‌های تغییر استخراج می‌گردند. بنابراین، مدل فقط نشان نمی‌دهد که «چه موضوعاتی در ادبیات تکرار شده‌اند»، بلکه تلاش می‌کند مشخص کند که این موضوعات چه نشانه‌ای از تغییر آینده نظریه‌های برنامه درسی در خود دارند.

در یک جمع‌بندی عمیق‌تر، رویکرد پنج‌مرحله‌ای را می‌توان چارچوبی برای فهم و هدایت «تغییر پارادایمی» در نظریه‌های برنامه‌درسی دانست؛ تغییری که در آن، برنامه‌درسی از الگوهای سنتی نسبتاً ثابت، سلسله‌مراتبی و محتوامحور، به سوی الگوهایی پویا، داده‌محور، تعاملی، پیش‌بینانه و شخصی‌سازی‌شده حرکت می‌کند. در این معنا، هوش مصنوعی صرفاً یک فناوری آموزشی یا یک موضوع درسی جدید نیست، بلکه عاملی است که بنیان‌های نظری برنامه‌درسی را به بازاندیشی وادار می‌سازد. بنابراین، مسئله اصلی دیگر فقط این نیست که «هوش مصنوعی چگونه وارد برنامه‌درسی شود»، بلکه این است که «در عصر هوش مصنوعی، خود نظریه برنامه‌درسی چگونه باید بازتعریف شود».

Referenc

- Andrietti, V., & Su, X. (2019). Education curriculum and student achievement: theory and evidence. *Education Economics*, 27(1), 4-19.
- Archer, M. (2020). *Realist Social Theory: The Morphogenetic Approach*. Cambridge University Press.
- Ansori, A. Z., & Safrilana, Y. (2026). Advanced Curriculum Development Through Educational Competitions To Strengthen Deep Learning And Academic Talent. *JURNAL MANAJEMEN PENDIDIKAN*, 14(01), 016-022.
- Awashreh, R. (2026). Integrating AI Education Strategies for Future-Proofing Curriculum Design in Omani Universities. In *AI Education Strategies for Future-Proofing Curriculum Design* (pp. 171-196). IGI Global Scientific Publishing.
- Brown, K. D., & Brown, A. L. (2010). Silenced memories: An examination of the sociocultural knowledge on race and racial violence in official school curriculum. *Equity & Excellence in Education*, 43(2), 139-154.
- Barrow, R. (2015). *Giving teaching back to teachers: A critical introduction to curriculum theory*. Routledge.
- Cantoni, D., Chen, Y., Yang, D. Y., Yuchtman, N., & Zhang, Y. J. (2017). Curriculum and ideology. *Journal of political economy*, 125(2), 338-392.
- Cary, L. J. (2006). *Curriculum spaces: Discourse, postmodern theory and educational research* (Vol. 16). Peter Lang.
- Chiu, T. K., & Chai, C. S. (2020). Sustainable curriculum planning for artificial intelligence education: A self-determination theory perspective. *Sustainability*, 12(14), 5568.
- Davis, E., Palincsar, A. S., Arias, A. M., Bismack, A. S., Marulis, L., & Iwashyna, S. (2014). Designing educative curriculum materials: A theoretically and empirically driven process. *Harvard Educational Review*, 84(1), 24-52.
- DeBoor, S. S. (Ed.). (2026). *Keating's curriculum development and evaluation in nursing education*. Springer Publishing.
- Ellison, G., & Pathak, P. A. (2025). *Optimal School System and Curriculum Design: Theory and Evidence* (No. w34091). National Bureau of Economic Research.
- Fullan, M. (2020). *The New Meaning of Educational Change* (5th ed.). Teachers College Press.
- Goorha, S., & Ungar, L. (2010, July). Discovery of significant emerging trends. In *Proceedings of the 16th ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery and data mining* (pp. 57-64).
- Gouvea, J. S., Sawtelle, V., Geller, B. D., & Turpen, C. (2013). A framework for analyzing interdisciplinary tasks: Implications for student learning and curricular design. *CBE—Life Sciences Education*, 12(2), 187-205.
- Handelzalts, A. (2019). Collaborative curriculum development in teacher design teams. In *Collaborative curriculum design for sustainable innovation and teacher learning* (pp. 159-173). Cham: Springer International Publishing.
- Haris, Y., Fransiska, J., Kosmanto, D., Arianto, R., & Asha, L. (2026). Artificial Intelligence-Based Learning Management to Improve the Effectiveness of the Independent Curriculum. *Journal of Educational Management Research*, 5(1), 231-243.
- Hassani, Maryam (2023). "Development of schools based on futures research approaches", Quarterly Journal of New Research in Humanities (New Cycle), No. 38, Volume 8, Year 5; pp. 1-16.
- Høgda, C., Rasche, A., Schoeneborn, D., & Scotti, L. (2021). Exploring Student Perceptions of the Hidden Curriculum in Responsible Management Education: C. Høgda et al. *Journal of Business Ethics*, 168(1), 173-193.
- Hilpert, J. C., & Marchand, G. C. (2018). Complex systems research in educational psychology: Aligning theory and method. *Educational psychologist*, 53(3), 185-202.

- Hlebowitsh, P. (2010). Centripetal thinking in curriculum studies. *Curriculum Inquiry*, 40(4), 503-513.
- Isfahani, Maryam Al-Sadat (2023). "Designing the first year of secondary school curriculum based on the use of artificial intelligence", *Quarterly Journal of New Research Approaches in Management Sciences*, No. 33, Volume 13, Year 6, Spring, pp. 1-16.
- Jensen, A. A., & Krogh, L. (2017). Re-thinking curriculum for 21st-century learners: Examining the advantages and disadvantages of adding co-creative aspects to problem-based learning. In *Co-creation in higher education: Students and educators preparing creatively and collaboratively to the challenge of the future* (pp. 1-14). Rotterdam: SensePublishers.
- Karami, Zohreh (2023). "Presenting a conceptual framework for designing a future-based curriculum", *Quarterly Journal of Teacher Education Policy Studies*, Volume 6, Issue 4, Winter, pp. 29-51.
- KIRK, S. (2018). *Enacting the curriculum in English for academic purposes: A legitimation code theory analysis* (Doctoral dissertation, Durham University).
- Kılıç, F., & Saygılı, S. (2022). New normal: The future curriculum development in education. *Education Quarterly Reviews*, 5(2).
- Luckin, R. (2019). *Enhancing Learning and Teaching with Technology: What the Research Says*. UCL Institute of Education Press.
- Kuhn, T. S. (2012). *The structure of scientific revolutions* (50th Anniversary ed.). University of Chicago Press.
- Manopo, C. C., & Riyana, C. (2026, January). on Technology and Curriculum. In *Proceedings of The 11th International Conference on Frontiers of Educational Technologies 2025: ICFET 2025* (p. 477). Springer Nature.
- Mega, B., Suryaputra, R., & Handarini, D. M. (2026). Teacher Competence and Attitudes as Determinants of National Plus Curriculum Implementation Effectiveness. *Journal of Educational Management Research*, 5(2), 1890-1900
- Mehrmohammadi, Mahmoud; Hosseini, Mohammad Hossein (2024). "Curriculum change and implementation", Tehran: Samt Publications
- Morgan, C., & Sfard, A. (2016). Investigating changes in high-stakes mathematics examinations: A discursive approach. *Research in Mathematics Education*, 18(2), 92-119.
- Muja, A., Blommaert, L., Gesthuizen, M., & Wolbers, M. H. (2019). The role of different types of skills and signals in youth labor market integration. *Empirical Research in Vocational Education and Training*, 11(1), 6.
- Narvekar, S., Peng, B., Leonetti, M., Sinapov, J., Taylor, M. E., & Stone, P. (2020). Curriculum learning for reinforcement learning domains: A framework and survey. *Journal of Machine Learning Research*, 21(181), 1-50.
- Nordin, A., & Sundberg, D. (2018). Exploring curriculum change using discursive institutionalism—a conceptual framework. *Journal of Curriculum Studies*, 50(6), 820-835.
- Remillard, J. T. (2005). Examining key concepts in research on teachers' use of mathematics curricula. *Review of educational research*, 75(2), 211-246.
- Saldaña, J. (2021). *The Coding Manual for Qualitative Researchers* (4th ed.). Sage.
- Saglietti, L., Mannelli, S., & Saxe, A. (2022). An analytical theory of curriculum learning in teacher-student networks. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 35, 21113-21127.
- Schwab, J. J. (2013). The practical: A language for curriculum. *Journal of Curriculum Studies*, 45(5), 591-621.
- Schwartz, P. (1991). *The Art of the Long View: Planning for the Future in an Uncertain World*. Doubleday.

- Siemens, G. (2013). *Learning Analytics: The Emergence of a Discipline*. *American Behavioral Scientist*, 57(10), 1380–1400.
- Singh, S., Arya, K. V., Rodriguez, C. R., & Mulani, A. O. (2025). Emerging Trends in Artificial Intelligence, Data Science and Signal Processing. *Communications in Computer and Information Science (CCIS)*, 2439.
- Tonic, J. C. (2022). Advancing a critical artificial intelligence theory for schooling. *Teknokultura: Revista De Cultura Digital Y Movimientos Sociales*, 19(1), 13-24.
- UNESCO. (2021). *Reimagining our futures together: A new social contract for education*. UNESCO Publishing.
- Glenn, J. C., & Gordon, T. J. (2003). Futures research methodology. *Washington: The*.
- Vaghjee, H. (2026). Transforming Education with AI: Sustainable Curriculum Development Approaches. In *Innovating Business and Education for Sustainable Development* (pp. 411-426). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Van Ooijen-van Der Linden, L., Van Der Smagt, M. J., Woertman, L., & Te Pas, S. F. (2017). Signal detection theory as a tool for successful student selection. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 42(8), 1193-1207.
- Wang, B. (2025). Signal and system inspiration based on classroom teaching. *Advances in Curriculum Design&Education*, 1(3), 1-11.
- Wei, X. (2018, July). The Study and Practice on Teaching Reform in Curriculum Group of Signal Processing Based on CDIO Mode. In *2018 International Seminar on Education Research and Social Science (ISERSS 2018)* (pp. 416-418). Atlantis Press.
- Wong, A., George, S., & Tanima, F. A. (2021). Operationalising dialogic accounting education through praxis and social and environmental accounting: Exploring student perspectives. *Accounting Education*, 30(5), 525-550
- Wood, P., & Butt, G. (2014). Exploring the use of complexity theory and action research as frameworks for curriculum change. *Journal of Curriculum Studies*, 46(5), 676-696.
- Xie, K., Vongkulluksn, V. W., Heddy, B. C., & Jiang, Z. (2024). Experience sampling methodology and technology: An approach for examining situational, longitudinal, and multi-dimensional characteristics of engagement. *Educational technology research and development*, 72(5), 2585-2615.
- Zhao, C., & Yu, J. (2024). Relationship between teacher's ability model and students' behavior based on emotion-behavior relevance theory and artificial intelligence technology under the background of curriculum ideological and political education. *Learning and Motivation*, 88, 102040.
- Zucker, T. A., Jacobs, E., & Cabell, S. Q. (2021). Exploring barriers to early childhood teachers' implementation of a supplemental academic language curriculum. *Early Education and Development*, 32(8), 1194-1219.