

به نام خدا

تحول دیجیتال آموزش در عصر هوش مصنوعی

مؤلفان :

الهه مهری

محسن آقایی قلعه چه

ایرج حاتمی سیاه چقائی

عطرگل جعفری پور

انتشارات ارسطو

(سازمان چاپ و نشر ایران - ۱۴۰۴)

نسخه الکترونیکی این اثر در سایت سازمان چاپ و نشر ایران و اپلیکیشن کتاب رسان موجود می باشد

Chaponashr.ir



سرشناسه: مهری، الهه، ۱۳۶۶
عنوان و نام پدیدآورندگان: تحول دیجیتال آموزش در عصر هوش مصنوعی / مولفان: الهه مهری،
محسن آقایی قلعه چه، ایرج حاتمی سیاه چقائی، عطرگل جعفری پور
مشخصات نشر: انتشارات ارسطو (سازمان چاپ و نشر ایران)، ۱۴۰۴.
مشخصات ظاهری: ۱۶۰ ص.
شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۱۲۹-۰۹۲-۵
شناسه افزوده: آقایی قلعه چه، محسن، ۱۳۶۷
شناسه افزوده: حاتمی سیاه چقائی، ایرج، ۱۳۵۱
شناسه افزوده: جعفری پور، عطرگل، ۱۳۵۱
وضعیت فهرست نویسی: فیبا
یادداشت: کتابنامه.
موضوع: تحول دیجیتال آموزش در عصر هوش مصنوعی
رده بندی کنگره: TP ۹۸۳
رده بندی دیویی: ۶۶۸/۵۵
شماره کتابشناسی ملی: ۸۸۳۷۶۱۹
اطلاعات رکورد کتابشناسی: فیبا

نام کتاب: تحول دیجیتال آموزش در عصر هوش مصنوعی
مولفان: الهه مهری - محسن آقایی قلعه چه - ایرج حاتمی سیاه چقائی - عطرگل جعفری پور
ناشر: انتشارات ارسطو (سازمان چاپ و نشر ایران)
صفحه آرای، تنظیم و طرح جلد: الهام غفاری
ویراستار: شادی ایروانی
تیراژ: ۱۰۰۰ جلد
نوبت چاپ: اول - ۱۴۰۴
چاپ: زبرجد
قیمت: ۲۵۰۰۰۰ تومان
فروش نسخه الکترونیکی - کتاب رسان:
<https://chaponashr.ir/ketabresan>
شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۱۲۹-۰۹۲-۵
تلفن مرکز پخش: ۰۹۱۲۰۲۳۹۲۵۵
www.chaponashr.ir



فهرست

فصل اول	۹
مبانی نظری و فلسفه تحول دیجیتال در آموزش	۹
مقدمه	۹
تحول دیجیتال در برابر دیجیتالی‌سازی و اتوماسیون آموزشی	۱۲
دیجیتالی‌سازی آموزش: تغییر در قالب، نه در منطق	۱۲
اتوماسیون آموزشی: بهینه‌سازی فرایندها، نه بازاندیشی آموزش	۱۴
تحول دیجیتال آموزشی: دگرگونی پارادایمی در فهم آموزش	۱۷
تحول دیجیتال آموزشی و تغییر پارادایم‌های یادگیری در قرن بیست‌ویکم	۱۸
نقش فناوری به‌عنوان محرک تحول، نه ابزار جانبی (Enabler vs. Implement). ۲۳	
۱. عبور از پارادایم «ابزار جانبی» (The Tool Paradigm)	۲۳
۲. پذیرش پارادایم «محرک تحول» (The Transformation Driver)	۲۴
نقش فناوری به‌عنوان محرک تحول، نه ابزار جانبی	۲۶
۱. فناوری به‌مثابه ابزار جانبی: تداوم منطق سنتی در قالب نو	۲۶
۲. فناوری به‌عنوان محرک تحول: بازآفرینی منطق آموزش	۲۷

۳. بازطراحی معماری آموزش در پرتو فناوری..... ۲۸

فصل دوم: معماری‌های نوین آموزش دیجیتال و اکوسیستم‌های یادگیری هوشمند

..... ۲۹

مقدمه ۲۹

اکوسیستم‌های یادگیری دیجیتال: از سامانه‌های منفرد تا معماری‌های هم‌پیوند..... ۳۱

آموزش ترکیبی، تطبیقی و شخصی‌سازی‌شده: گذار از الگوی یکسان‌ساز به معماری

یادگیری هوشمند ۳۴

یادگیری مبتنی بر داده (Data-Driven Learning): از آموزش شهودمحور به

تصمیم‌گیری هوشمند آموزشی ۳۶

تعامل انسان-ماشین در محیط‌های آموزشی: بازتعریف نقش کنشگران در اکوسیستم‌های

یادگیری هوشمند ۳۹

نقش رایانش ابری، کلان‌داده و اینترنت اشیاء آموزشی: زیرساخت‌های فناورانه تحول

دیجیتال آموزش..... ۴۲

چارچوب‌های اخلاقی، حقوقی و حاکمیتی در اکوسیستم‌های یادگیری مبتنی بر داده و

هوش مصنوعی ۴۵

مدل مرجع معماری آموزش هوشمند دانشگاهی: تجميع فناوری، داده، پداگوژی و
حاکمیت..... ۴۸

فصل سوم: هوش مصنوعی در فرایندهای یاددهی-یادگیری ۵۱

مقدمه ۵۱

سیستم‌های توصیه‌گر آموزشی: از پیشنهاد محتوا تا هدایت هوشمند مسیر یادگیری . ۵۴

سیستم‌های آموزش تطبیقی مبتنی بر هوش مصنوعی: بازپیکربندی پویای تجربه یادگیری
..... ۵۶

یادگیری تطبیقی مبتنی بر الگوریتم‌های هوشمند: گذار از آموزش واکنشی به یادگیری
پیش‌بینانه ۵۹

یادگیری تطبیقی مبتنی بر الگوریتم‌های هوشمند: گذار از آموزش واکنشی به یادگیری
پیش‌بینانه ۶۱

معلمان هوشمند مجازی و دستیارهای یادگیری: بازتعریف نقش معلم در هم‌زیستی انسان
و هوش مصنوعی ۶۴

محدودیت‌ها، سوگیری الگوریتمی و چالش‌های شناختی: سوبه انتقادی هوش مصنوعی در
آموزش ۶۷

بازخورد هوشمند و ارزشیابی تطبیقی مبتنی بر هوش مصنوعی: بازاندیشی در سنجش
یادگیری در نظام‌های آموزشی داده‌محور ۶۹

هوش مصنوعی در ارزشیابی، سنجش و تضمین کیفیت آموزش: گذار از اندازه‌گیری

یادگیری به حکمرانی داده‌محور کیفیت ۷۱

فصل چهارم: بازطراحی ارزشیابی آموزشی در بستر هوش مصنوعی..... ۷۵

مقدمه ۷۵

گذار از ارزشیابی سنتی به ارزشیابی هوشمند ۷۷

سنجش پیوسته، تکوینی و مبتنی بر شواهد یادگیری..... ۸۰

تحلیل خودکار عملکرد، تقلب‌یابی و اصالت‌سنجی در ارزشیابی هوشمند ۸۴

ارزشیابی مهارت‌های سطح بالا در بستر هوش مصنوعی ۸۷

اعتبار، روایی و اعتمادپذیری سیستم‌های ارزیابی هوشمند ۹۰

فصل پنجم: ابعاد اخلاقی، حقوقی و حاکمیتی هوش مصنوعی در آموزش..... ۹۵

مقدمه ۹۵

حریم خصوصی داده‌های یادگیرندگان ۹۸

شفافیت و توضیح‌پذیری الگوریتم‌ها ۱۰۱

عدالت آموزشی و شکاف دیجیتال ۱۰۶

سوگیری الگوریتمی و بازتولید نابرابری‌های ساختاری..... ۱۰۹

دسترسی نابرابر به داده باکیفیت و پیامدهای آن ۱۱۰

توانمندسازی دیجیتال به مثابه پیش شرط عدالت	۱۱۱
از عدالت توزیعی به عدالت رویه‌ای و ترمیمی	۱۱۱
مسئولیت‌پذیری تصمیمات مبتنی بر AI	۱۱۲
مسئولیت‌پذیری تصمیمات مبتنی بر هوش مصنوعی در آموزش	۱۱۲
حاکمیت داده و عدالت رویه‌ای در نظام‌های آموزشی هوشمند	۱۱۳
مداخله انسانی به عنوان سازوکار اصلاح عدالت	۱۱۳
عدالت ترمیمی و جبران پیامدهای الگوریتمی	۱۱۴
چارچوب‌های حکمرانی و سیاست‌گذاری آموزشی	۱۱۴
فصل ششم: آینده‌پژوهی آموزش و سناریوهای تحول دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی	۱۱۷
مقدمه	۱۱۷
سناریوهای محتمل آینده آموزش	۱۱۹
هم‌تکاملی انسان، فناوری و یادگیری	۱۲۵
هم‌تکاملی انسان، فناوری و یادگیری	۱۲۷
دانشگاه‌های هوشمند و مدارس نسل آینده	۱۳۰
نقش هوش مصنوعی مولد (Generative AI)	۱۳۳

نقشه‌راه تحول دیجیتال برای نظام‌های آموزشی با تمرکز بر هوش مصنوعی ۱۳۵

منابع ۱۳۹

فصل اول

مبانی نظری و فلسفه تحول دیجیتال در آموزش

مقدمه

تحول دیجیتال در آموزش صرفاً به کارگیری ابزارهای فناورانه یا انتقال محتوای درسی به بسترهای الکترونیکی نیست، بلکه بازنمایی یک دگرگونی بنیادین در منطق، فلسفه و کارکرد نظام‌های یاددهی-یادگیری است. این تحول، نتیجه هم‌زمان تغییرات عمیق در فناوری‌های دیجیتال، ساختارهای اجتماعی، اقتصاد دانش‌بنیان و الگوهای نوین شناخت و یادگیری انسان است. در چنین بستری، آموزش دیگر یک فرایند خطی، ایستا و معلم‌محور تلقی نمی‌شود، بلکه به مثابه یک سامانه پیچیده، پویا و داده‌محور در نظر گرفته می‌شود که به‌طور مستمر در تعامل با فناوری، فرهنگ و نیازهای متغیر جامعه بازتعریف می‌گردد [۱].

در دهه‌های اخیر، گذار از جامعه صنعتی به جامعه اطلاعاتی و سپس جامعه هوشمند، موجب شده است که مفاهیمی چون یادگیری مادام‌العمر، شایستگی‌محوری، شخصی‌سازی یادگیری و یادگیری مبتنی بر مسئله در کانون توجه نظام‌های آموزشی قرار گیرند. در این چارچوب، فناوری‌های دیجیتال نه تنها ابزار تسهیل آموزش، بلکه عامل شکل‌دهنده به ماهیت یادگیری محسوب می‌شوند. به‌ویژه ظهور هوش مصنوعی، کلان‌داده و سامانه‌های هوشمند، مرزهای سنتی میان آموزش، ارزشیابی و مدیریت یادگیری را کمرنگ کرده و

امکان طراحی محیط‌های یادگیری تطبیقی، پیش‌بینانه و خودتنظیم‌گر را فراهم ساخته است.

از منظر نظری، تمایز میان «دیجیتالی‌سازی آموزش» و «تحول دیجیتال آموزش» اهمیت بنیادین دارد. دیجیتالی‌سازی عمدتاً به تبدیل فرایندهای موجود به شکل الکترونیکی محدود می‌شود، بدون آن‌که در منطق حاکم بر آموزش بازاندیشی اساسی صورت گیرد. در مقابل، تحول دیجیتال مستلزم بازطراحی مفهومی اهداف، نقش‌ها، فرایندها و ساختارهای آموزشی است؛ به‌گونه‌ای که فناوری به‌عنوان یک عنصر درهم‌تنیده با پداگوژی، محتوا و ارزشیابی عمل می‌کند، نه یک لایه افزوده یا جانبی [۲].



شکل ۱-۱- دیجیتالی‌سازی آموزش

فلسفه تحول دیجیتال در آموزش بر این پیش‌فرض استوار است که یادگیرنده، کنشگری فعال، خودتنظیم‌گر و مشارکت‌جو در فرایند یادگیری است. در این نگرش، نقش معلم از انتقال‌دهنده دانش به طراح تجربه یادگیری، تسهیل‌گر شناخت و راهبر فرایند یادگیری تغییر می‌یابد. هم‌زمان، نهادهای آموزشی نیز از سازمان‌هایی مبتنی بر برنامه‌های درسی ثابت و ساختارهای سلسله‌مراتبی، به اکوسیستم‌هایی یادگیرنده، منعطف و مبتنی بر داده

تبدیل می‌شوند که توان پاسخ‌گویی به عدم قطعیت و پیچیدگی محیط‌های آموزشی آینده را دارند.

تحول دیجیتال همچنین مستلزم بازنگری در مبانی معرفت‌شناختی آموزش است. در شرایطی که دانش به سرعت در حال تولید، به‌روزرسانی و توزیع است، تأکید صرف بر انتقال محتوا جای خود را به توسعه مهارت‌های تفکر انتقادی، حل مسئله، یادگیری خودراهبر و سواد داده می‌دهد. در این چارچوب، فناوری‌های هوشمند امکان تحلیل الگوهای یادگیری، پیش‌بینی نیازهای آموزشی و پشتیبانی از تصمیم‌گیری‌های آموزشی مبتنی بر شواهد را فراهم می‌کنند و بدین ترتیب، آموزش از یک فرایند مبتنی بر شهود و تجربه فردی به یک فرایند تحلیلی، شواهدمحور و تطبیقی ارتقا می‌یابد [۳].

با این حال، تحول دیجیتال در آموزش پدیده‌ای خنثی و فاقد پیامدهای ارزشی نیست. این تحول پرسش‌های اساسی در حوزه عدالت آموزشی، حریم خصوصی داده‌ها، نقش انسان در برابر سامانه‌های هوشمند و حدود اتکای تصمیمات آموزشی به الگوریتم‌ها مطرح می‌سازد. از این‌رو، بررسی مبانی نظری و فلسفی تحول دیجیتال، پیش‌نیاز هرگونه تحلیل فناوریانه یا اجرایی در حوزه آموزش هوشمند است؛ زیرا بدون درک عمیق از این مبانی، فناوری به جای توانمندسازی، می‌تواند به عاملی برای بازتولید نابرابری‌ها و تقلیل کیفیت یادگیری تبدیل شود.

بر این اساس، فصل حاضر می‌کوشد با تبیین چارچوب‌های مفهومی، فلسفی و نظری تحول دیجیتال در آموزش، زمینه‌ای تحلیلی برای فصول بعدی کتاب فراهم آورد. در این فصل، تحول دیجیتال نه به‌عنوان یک روند فناوریانه صرف، بلکه به‌مثابه یک دگرگونی پارادایمی در فهم آموزش، یادگیری و ارزشیابی مورد واکاوی قرار می‌گیرد؛ دگرگونی‌ای که درک آن

برای طراحی، پیاده‌سازی و حکمرانی نظام‌های آموزشی در عصر هوش مصنوعی ضرورتی انکارناپذیر است [۴].

تحول دیجیتال در برابر دیجیتالی‌سازی و اتوماسیون آموزشی

یکی از خطاهای مفهومی رایج در ادبیات آموزش معاصر، هم‌انگاری «تحول دیجیتال»، «دیجیتالی‌سازی» و «اتوماسیون آموزشی» است. هرچند این مفاهیم در ظاهر به واسطه استفاده از فناوری‌های دیجیتال به یکدیگر نزدیک به نظر می‌رسند، اما از منظر فلسفی، نظری و کارکردی، سطوح کاملاً متمایز و غیرقابل جایگزین از تغییر در نظام آموزشی را نمایندگی می‌کنند. تفکیک دقیق این مفاهیم، پیش‌شرط تحلیل علمی تحول دیجیتال در آموزش و جلوگیری از تقلیل آن به یک پروژه فناورانه سطحی است [۵].

دیجیتالی‌سازی آموزش: تغییر در قالب، نه در منطق

دیجیتالی‌سازی آموزش (Digitization in Education) به فرایندی اطلاق می‌شود که در آن عناصر موجود نظام آموزشی—شامل محتواهای درسی، ابزارهای آموزشی، فرایندهای اجرایی و تعاملات آموزشی—از شکل سنتی و فیزیکی به قالب‌های دیجیتال و الکترونیکی تبدیل می‌شوند، بی‌آن‌که لزوماً در بنیان‌های معرفت‌شناختی، اهداف تربیتی یا منطق پداگوژیک آموزش دگرگونی اساسی رخ دهد. در این رویکرد، فناوری دیجیتال عمدتاً نقش «رسانه انتقال» را ایفا می‌کند و نه «عامل بازتعریف آموزش».

در سطح دیجیتالی‌سازی، کتاب درسی چاپی به نسخه الکترونیکی، کلاس حضوری به کلاس برخط، تخته سیاه به تخته هوشمند و آزمون کاغذی به آزمون الکترونیکی تبدیل می‌شود. با وجود آن‌که این تغییرات می‌توانند دسترسی به آموزش را تسهیل کنند، هزینه‌ها

را کاهش دهند و انعطاف‌پذیری زمانی و مکانی ایجاد نمایند، اما اغلب الگوی مسلط یاددهی-یادگیری بدون تغییر باقی می‌ماند. به بیان دیگر، دیجیتالی‌سازی بیش از آن‌که منجر به نوآوری آموزشی شود، بازتولید دیجیتال همان ساختارها و رویه‌های سنتی است [۱۶].



شکل ۱-۲- انتقال دانش

از منظر نظری، دیجیتالی‌سازی آموزش عمدتاً بر پارادایم انتقال دانش استوار است؛ پارادایمی که در آن، یادگیری به‌عنوان دریافت محتوا از سوی یادگیرنده تعریف می‌شود و نقش معلم همچنان انتقال‌دهنده اصلی دانش تلقی می‌گردد. در چنین شرایطی، حتی اگر ابزارهای پیشرفته دیجیتال مورد استفاده قرار گیرند، فقدان بازاندیشی در اهداف یادگیری، شیوه تعامل آموزشی و نقش فعال یادگیرنده، مانع از شکل‌گیری یادگیری عمیق، معنادار و پایدار خواهد شد [۸۱].

یکی از پیامدهای مهم دیجیتالی‌سازی بدون پشتوانه نظری، تقویت توهم نوآوری آموزشی است. استفاده از سامانه‌های مدیریت یادگیری، محتوای چندرسانه‌ای یا کلاس‌های مجازی، ممکن است در ظاهر نشانه‌ای از پیشرفت فناورانه تلقی شود، اما در عمل، اگر این ابزارها

صرفاً در خدمت ارائه خطی محتوا و ارزشیابی‌های حافظه‌محور باشند، نه تنها کیفیت یادگیری ارتقا نمی‌یابد، بلکه خطر تقلیل آموزش به مصرف منفعلانه اطلاعات افزایش می‌یابد. این وضعیت به‌ویژه در شرایط آموزش اضطراری برخط، به‌روشنی قابل مشاهده بوده است.

دیجیتالی‌سازی همچنین غالباً بر کارایی اجرایی تمرکز دارد؛ یعنی تسهیل ثبت‌نام، توزیع محتوا، مدیریت کلاس و برگزاری آزمون‌ها. اگرچه این کارکردها برای عملکرد روزمره نظام آموزشی ضروری‌اند، اما تمرکز صرف بر آن‌ها می‌تواند موجب نادیده گرفتن ابعاد عمیق‌تر آموزش—نظیر پرورش تفکر انتقادی، خلاقیت، حل مسئله و یادگیری خودتنظیم‌گر—شود. در نتیجه، آموزش دیجیتال شده ممکن است از نظر شکلی مدرن، اما از نظر محتوایی و پداگوژیک، همچنان سنتی باقی بماند.

از منظر سیاست‌گذاری آموزشی، دیجیتالی‌سازی اغلب نخستین و ساده‌ترین گام در مسیر بهره‌گیری از فناوری تلقی می‌شود، زیرا نیازمند تغییرات ساختاری محدودتری نسبت به تحول دیجیتال است. با این حال، اتکای صرف به دیجیتالی‌سازی می‌تواند نظام آموزشی را در سطحی میانی متوقف سازد؛ سطحی که در آن، هزینه‌های فناوریانه افزایش یافته، اما بازده یادگیری به‌طور معنادار بهبود نیافته است. این وضعیت، به‌ویژه در نظام‌هایی که فاقد راهبرد کلان تحول دیجیتال هستند، به یک چالش مزمن تبدیل می‌شود [۶۳].

اتوماسیون آموزشی: بهینه‌سازی فرایندها، نه بازاندیشی آموزش

اتوماسیون آموزشی (Educational Automation) به مجموعه‌ای از راهکارها و فناوری‌ها اطلاق می‌شود که با هدف خودکارسازی فعالیت‌های اجرایی، تکرارشونده و مبتنی بر قواعد ثابت در نظام‌های آموزشی به‌کار گرفته می‌شوند. تمرکز اصلی اتوماسیون،

افزایش کارایی عملیاتی، کاهش هزینه‌ها، ارتقای سرعت و دقت اجرا و کاستن از بار اداری معلمان و مدیران آموزشی است. برخلاف تحول دیجیتال، اتوماسیون به‌ندرت به بازتعریف اهداف، فلسفه یا منطق پداگوژیک آموزش می‌پردازد و عمدتاً در سطح «چگونگی انجام امور» باقی می‌ماند [۸۲].

در سطح عملیاتی، اتوماسیون آموزشی طیف گسترده‌ای از فرایندها را دربرمی‌گیرد؛ از ثبت‌نام، برنامه‌ریزی کلاس‌ها و مدیریت حضور و غیاب گرفته تا تصحیح خودکار آزمون‌ها، ثبت و تحلیل نمرات، پاسخ‌گویی ماشینی به پرسش‌های متداول یادگیرندگان و تولید گزارش‌های عملکردی. این فرایندها معمولاً بر اساس الگوریتم‌های قاعده‌محور یا مدل‌های تصمیم‌گیری از پیش تعریف‌شده عمل می‌کنند و نیاز حداقلی به مداخله انسانی دارند. از این منظر، اتوماسیون را می‌توان امتداد منطقی دیجیتالی‌سازی دانست که به‌جای تغییر قالب، به بهینه‌سازی اجرای همان فرایندهای موجود می‌پردازد [۱۰۶].

با وجود مزایای انکارناپذیر، اتوماسیون آموزشی با یک محدودیت بنیادین مواجه است: عدم مداخله در منطق آموزش. در اغلب نظام‌های آموزشی، آنچه اتوماسیون می‌شود، همان فرایندهایی است که پیش‌تر بر اساس الگوهای سنتی طراحی شده‌اند. به‌عنوان مثال، تصحیح خودکار آزمون‌ها زمانی معنا می‌یابد که خود آزمون‌ها همچنان حافظه‌محور، ایستا و مبتنی بر پاسخ‌های از پیش تعیین‌شده باشند. در چنین شرایطی، فناوری به‌جای ارتقای کیفیت یادگیری، صرفاً سرعت اجرای الگوی موجود را افزایش می‌دهد.

از منظر پداگوژیک، اتوماسیون آموزشی اغلب با رویکردی رفتارگرایانه هم‌راستا می‌شود؛ رویکردی که یادگیری را به مجموعه‌ای از محرک-پاسخ‌های قابل اندازه‌گیری تقلیل می‌دهد. این هم‌راستایی می‌تواند به حاشیه‌راندن ابعاد پیچیده‌تر یادگیری—مانند تفکر