

بسم الله الرحمن الرحيم

فرا تر از تخته سیاه ، باز طراحی یادگیری در عصر هوش مصنوعی

مولفان :

اعظم توکلی

محمد علی حسین زاده

معصومه حسین زاده

خدیجه براتی

طاهر توکلی

انتشارات ارسطو

(سازمان چاپ و نشر ایران - ۱۴۰۵)

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

Chaponashr.ir



سرشناسه : توکلی ، اعظم ، ۱۳۷۲
 عنوان و نام پدیدآورندگان : فراتر از تخته سیاه ، باز طراحی یادگیری در عصر هوش مصنوعی / مولفان:
 اعظم توکلی ، محمد علی حسین زاده ، معصومه حسین زاده ، خدیجه براتی ، طاهر توکلی
 مشخصات نشر : انتشارات ارسطو (سازمان چاپ و نشر ایران)، ۱۴۰۵.
 مشخصات ظاهری : ۹۳ ص.
 شابک : ۹۷۸-۶۲۲-۱۲۹-۱۸۶-۱
 شناسه افزوده : حسین زاده ، محمد علی ، ۱۳۵۶
 شناسه افزوده : حسین زاده ، معصومه ، ۱۳۷۱
 شناسه افزوده : براتی ، خدیجه ، ۱۳۵۶
 شناسه افزوده : طاهر ، توکلی ، ۱۳۷۳
 وضعیت فهرست نویسی : فیپا
 یادداشت : کتابنامه.
 موضوع : فراتر از تخته سیاه ، باز طراحی یادگیری در عصر هوش مصنوعی
 رده بندی کنگره : TP ۹۸۳
 رده بندی دیویی : ۶۶۸/۵۵
 شماره کتابشناسی ملی : ۹۹۷۶۵۸۸
 اطلاعات رکورد کتابشناسی : فیپا

نام کتاب : فراتر از تخته سیاه ، باز طراحی یادگیری در عصر هوش مصنوعی
 مولفان: اعظم توکلی - محمد علی حسین زاده - معصومه حسین زاده - خدیجه براتی - طاهر توکلی
 ناشر : انتشارات ارسطو (سازمان چاپ و نشر ایران)
 صفحه آرای، تنظیم و طرح جلد: الهام غفاری
 تیراژ: ۱۰۰۰ جلد
 نوبت چاپ: اول - ۱۴۰۵
 چاپ: زبرجد
 قیمت: ۱۶۰۰۰۰ تومان
 فروش نسخه الکترونیکی - کتاب رسان :
<https://chaponashr.ir/ketabresan>
 شابک : ۹۷۸-۶۲۲-۱۲۹-۱۸۶-۱
 تلفن مرکز پخش : ۰۹۱۲۰۲۳۹۲۵۵
www.chaponashr.ir



تقدیم:

تقدیم به تمامی معلمانی که به جای فرمان دادن، الهام می‌بخشند .

و به دانش‌آموزانی که با شیطنت‌هایشان، به ما صبر و با لبخندهایشان، به ما عشق

می‌آموزند.

فهرست

پیشگفتار	۱۱
مقدمه	۱۳
فصل اول: طلوع عصر هوشمند؛ بازتعریف بنیادهای آموزش	۱۵
مقدمه: برخورد دو جهان	۱۵
هوش مصنوعی چیست؟ (از تخیل تا واقعیت)	۱۵
هوش مصنوعی در نقش دستیار، نه جایگزین	۱۷
چارچوب نظری یادگیری در عصر دیجیتال	۱۸
نتیجه‌گیری فصل اول	۱۹
فصل دوم: ابزارهای جادویی در کیف دانش‌آموز؛ از دستیار تحقیق تا خلق ایده‌ها ...	۲۱
مقدمه: فراتر از گوگلینگ	۲۱
مدل‌های زبانی بزرگ (LLM)؛ معلم خصوصی ۲۴ ساعته	۲۱
ابزارهای چندرسانه‌ای؛ وقتی رویاها تصویر می‌شوند	۲۲
متخصصان موضوعی؛ هوش مصنوعی در خدمت دروس تخصصی	۲۳
مطالعه موردی: پروژه «شهر پایدار»	۲۴
نتیجه‌گیری فصل دوم	۲۵
فصل سوم: معلم در کنار الگوریتم؛ بازتعریف نقش مربی در عصر دیجیتال	۲۷
مقدمه: از «حکیم روی سکو» به «راهنمای در کنار»	۲۷
پایان برده‌داری اداری: آزادسازی زمان برای انسان بودن	۲۷
طراحی درس با سرعت نور: دستیار خلاق معلم	۲۸
معلم به عنوان «مهندس هم‌دلی»	۲۹

۳۰	پایش لحظه‌ای: داشبورد یادگیری
۳۰	مطالعه موردی: کلاس درس خانم «سارا»
۳۱	نتیجه‌گیری فصل سوم
۳۱	معلم در کنار الگوریتم؛ بازتعریف نقش مربی در عصر دیجیتال
۳۲	اتوماسیون هوشمند: پایان فرسودگی شغلی
۳۳	طراحی آموزشی (UDL) به کمک هوش مصنوعی
۳۳	هوش مصنوعی و «منطقه تقریبی رشد» (ZPD)
۳۴	مهارت‌های: تفکر نقادانه در مواجهه با خروجی ماشین
۳۴	رفاه معلم و سلامت روان
۳۵	مطالعه موردی: گذار از تدریس سنتی به هوشمند در دبیرستان «نوین»
۳۷	فصل چهارم: یادگیری تطبیقی؛ قلبی برای هر دانش‌آموز
۳۷	مقدمه: پایان استبداد «حد متوسط»
۳۷	یادگیری تطبیقی چیست؟ (کالبدشکافی یک سیستم هوشمند)
۳۸	موتورهای محرک: ردیابی دانش بیزی (BKT)
۳۹	مزایای یادگیری تطبیقی: کارایی و عدالت
۳۹	مطالعه موردی: سیستم ALEKS و آکادمی خان
۴۰	چالش «جعبه سیاه» و شفافیت داده‌ها
۴۰	نتیجه‌گیری: مدرسه‌ای به وسعت یک نفر
	فصل پنجم: آزمایشگاه آینده؛ فراتر از چهاردیواری کلاس VR، متاورس و تکنولوژی‌های
۴۳	مکمل
۴۳	مقدمه: وقتی تخیل به واقعیت تبدیل می‌شود
۴۴	واقعیت افزوده (AR) و واقعیت مجازی (VR)؛ کاتالیزورهای درک عمیق

متاورس؛ مدرسه بدون مرز	۴۴
اینترنت اشیاء (IoT) و مدرسه هوشمند	۴۵
مطالعه موردی: پروژه «سفرهای علمی گوگل» (Google Expeditions)	۴۶
چالش‌های فیزیکی و روانی: آیا واقعیت گم می‌شود؟	۴۶
نتیجه‌گیری: مدرسه به مثابه یک تجربه	۴۷
فصل ششم: قطب‌نمای اخلاق؛ انسانیت در تاروپود الگوریتم‌ها	۴۹
مقدمه: دوراهی بزرگ	۴۹
معمای تقلب: بازتعریف اصالت در عصر چت‌بات‌ها	۴۹
هیولای پنهان: تبعیض و سوگیری الگوریتمی (Bias)	۵۰
حریم خصوصی: داده‌ها، نفتِ جدید یا تهدید جدید؟	۵۰
عاملیت انسانی: آیا ما هنوز تصمیم‌گیرنده هستیم؟	۵۱
مطالعه موردی: سیستم تشخیص چهره در کلاس‌های درس	۵۱
نتیجه‌گیری: منشور اخلاقی مدرسه هوشمند	۵۲
فصل هفتم: نقشه راه؛ فردا از امروز شروع می‌شود	۵۳
مقدمه: از رویا تا اجرا	۵۳
سطح خرد: دانش‌آموز و معلم (تغییر در نگرش)	۵۳
سطح کلان: دولت‌ها و سیاست‌گذاری (عدالت و زیرساخت)	۵۵
مهارت‌های نرم؛ بقای انسانی در عصر اتوماسیون	۵۵
کلام آخر: ما ناخدای این کشتی هستیم	۵۶
فصل هشتم: پیوند خانه و مدرسه؛ والدگری در عصر هوش مصنوعی	۵۷
مقدمه: خانه، اولین آزمایشگاه هوش مصنوعی	۵۷
گذار از «زمان صفحه نمایش» به «کیفیت تعامل»	۵۷

۵۸	.....	هوش مصنوعی در نقش معلمِ سرِ خانه (Home Tutoring)
۵۸	.....	مدیریت اضطراب والدین: ترس از ناشناخته‌ها
۵۹	.....	شکاف دیجیتالی در خانواده‌ها (The Participation Gap)
۵۹	.....	مطالعه موردی: پروژه «یادگیری خانوادگی» در لندن
۶۰	.....	نتیجه‌گیری: مثلثِ طلایی آینده
۶۱	.....	فصل نهم: از کلاس درس تا بازار کار؛ بازتعریف اشتغال در عصر اتوماسیون
۶۱	.....	مقدمه: پارادوکسِ مهارت
۶۱	.....	پدیده «جابه‌جایی، نه جایگزینی»
۶۲	.....	ظهور مشاغل نوینِ آموزشی و تکنولوژیک
۶۲	.....	مفهوم «یقه جدیدها» (New-Collar Jobs)
۶۳	.....	آموزشِ «ضدِ ضربه» کردنِ مسیر شغلی (Future-Proofing)
۶۳	.....	مطالعه موردی: تحول در دانشکده‌های پزشکی و حقوق
۶۴	.....	نتیجه‌گیری: یادگیری به مثابه اشتغال
۶۵	.....	فصل دهم: عدالتِ واقعی؛ هوش مصنوعی در خدمتِ آموزشِ فراگیر
۶۵	.....	مقدمه: شکستن سدهای نامرئی
۶۵	.....	چشم‌اندازی برای دیدن، زبانی برای گفتن
۶۶	.....	هوش مصنوعی و تنوع عصبی (Neurodiversity)
۶۷	.....	مبارزه با دیسلکسیا و اختلالات یادگیری
۶۸	.....	چالش دسترسی و اخلاقِ توانمندسازی
۶۸	.....	نتیجه‌گیری: وقتی هیچ‌کس جا نمی‌ماند
۶۹	.....	بخش پایانی فراتر از کلمات؛ آغازِ سفرِ تو
۶۹	.....	سخن پایانی: هوش مصنوعی، آینده‌ی تمام‌نمای ما

فصل یازدهم: مدرسه‌ی بی‌مرز؛ فرو ریختن دیوارهای سنتی ۷۱

مقدمه: وقتی جغرافیا به تاریخ می‌پیوندد ۷۱

یادگیری در «میکرو-مدرسه»ها (Micro-schooling) ۷۱

کلاس‌های درس جهانی و هم‌زمانی فرهنگی ۷۲

امتحانات؛ از غول استرس تا فرآیند نامرئی ۷۲

پدیده «یادگیری توزیع‌شده» (Distributed Learning) ۷۳

مطالعه موردی: پروژه‌ی «مدرسه در ابر» (School in the Cloud) ۷۳

چالش جدید: انزوای اجتماعی یا اتصال عمیق؟ ۷۳

نتیجه‌گیری: معماری جدید دانایی ۷۴

فصل دوازدهم: یادگیری مادام‌العمر؛ هوش مصنوعی به عنوان همسفرِ همیشگی ۷۵

مقدمه: مرگِ مفهوم «فارغ‌التحصیلی» ۷۵

مربی همراه: (Personal AI Mentor) از گهواره تا کهنسالی ۷۵

بازآموزی (Reskilling) و ارتقای مهارت (Upskilling) ۷۶

یادگیری در دوران بازنشستگی و سالمندی ۷۷

سواد دیجیتال و «تفکر الگوریتمی» برای همه ۷۷

اقتصاد یادگیری (Learning Economy) ۷۸

نتیجه‌گیری: یادگیری به مثابه‌ی یک سبک زندگی ۷۸

فصل سیزدهم: رنسانس خلاقیت؛ هوش مصنوعی در نقش «هم‌سفرِ رویاپردازی» .. ۷۹

مقدمه: فراتر از تکرار؛ آیا ماشین می‌تواند خلاق باشد؟ ۷۹

عبور از «هراسِ صفحه‌ی سفید» (Blank Page Syndrome) ۷۹

سواد چندرسانه‌ای (Multimodal Creativity) ۸۰

مهندسی پرسش (Prompt Engineering) به عنوان هنرِ جدید ۸۰

۸۰	.....	شخصی‌سازیِ سبک‌های هنری و تاریخی
۸۱	.....	فصل چهاردهم: سلامت روان و بهزیستی؛ توازن بین الگوریتم و احساس
۸۱	.....	مقدمه: دنیای پرشتاب و نیاز به آرامش
۸۱	.....	هوش مصنوعی در نقشِ «ردیابِ عاطفی» (Affective Computing)
۸۲	.....	یادگیریِ اجتماعی-عاطفی (SEL) تقویت‌شده با AI
۸۲	.....	کاهش بارِ شناختی و نجاتِ معلمان از فرسودگی
۸۳	.....	چالشِ «انزوای دیجیتال» و اعتیاد به ماشین
۸۳	.....	هوش مصنوعی و آموزش‌های فراگیر برای کودکانِ با نیازهای خاص
۸۳	.....	اخلاقِ داده‌های حساسِ روان‌شناختی
۸۴	.....	نتیجه‌گیری: هوشِ مصنوعی در خدمتِ آرامشِ انسانی
۸۵	.....	فصل پانزدهم: خانواده‌ی هوشمند؛ نقش جدید والدین در اکوسیستم یادگیری
۸۵	.....	مقدمه: فروریختن دیوارهای کلاس و خانه
۸۵	.....	از «پلیسِ تکنولوژی» به «مربیِ دیجیتال»
۸۶	.....	خانه‌های هوشمند به مثابه‌ی آزمایشگاه‌های یادگیری
۸۶	.....	مدیریتِ «شکافِ دیجیتالِ نسلی»
۸۶	.....	سوادِ داده برای والدین
۸۷	.....	آموزشِ اخلاق و ارزش‌ها؛ سنگرِ نهایی والدین
۸۷	.....	تعادلِ دیجیتال و «سم‌زداییِ تکنولوژیک» در خانه
۸۸	.....	نتیجه‌گیری: والدین به عنوانِ لنگرگاهِ عاطفی
۸۹	.....	سخن پایانی: فراتر از کدها؛ در ستایشِ جانِ آدمی
۹۱	.....	منابع و مراجع

پیشگفتار

به نام آفریدگار اندیشه‌ها

زمانی بود که "تخته‌سیاه" و "گچ"، تمامِ مرز دنیای کلاس درس را تعیین می‌کردند. سال‌ها بعد، رایانه‌ها و اینترنت وارد صحنه شدند تا دیوارهای کلاس را فرو بریزند. اما امروز، ما در آستانه‌ی بزرگ‌ترین دگرگونی تاریخ آموزش ایستاده‌ایم؛ عصری که در آن "هوش مصنوعی" دیگر یک رویای علمی-تخیلی در فیلم‌ها نیست، بلکه هم‌کلاسی، دستیار و شاید مربی جدید ماست. ورود هوش مصنوعی به مدارس، تنها یک تغییر در ابزارها نیست، بلکه تغییری در پارادایم «چگونه یاد گرفتن» است. اگر در گذشته دانش‌آموزان برای یافتن یک پاسخ، ساعت‌ها در کتابخانه‌ها جست‌وجو می‌کردند، امروز با چالشی جدید روبرو هستند: چگونه از میان انبوه پاسخ‌های یک هوش بی‌پایان، درست‌ترین و خلاقانه‌ترین مسیر را انتخاب کنند؟ هدف از نگارش این مجموعه، نه تنها معرفی ابزارهای نوین هوشمند، بلکه تبیین یک نگاه انسانی به تکنولوژی است. ما معتقدیم هوش مصنوعی نیامده است تا جایگزین معلم یا تفکر دانش‌آموز شود، بلکه آمده است تا غل و زنجیرهای آموزشِ یکنواخت و سنتی را باز کند و به هر فرد فرصت دهد تا با سرعت و سبکِ خاص خودش شکوفا شود. در این مسیر، ما به دنبال پاسخ به این پرسش کلیدی هستیم: چگونه می‌توانیم از قدرتِ بی‌نظیر الگوریتم‌ها برای تقویتِ «خلاقیتِ انسانی» بهره ببریم و مدرسه‌ای بسازیم که در آن، تکنولوژی در خدمتِ قلب و اندیشه باشد؟ امید است که این تلاش کوچک، گامی

باشد برای آشتی دادن سنت‌های ارزشمند آموزشی با نوآوری‌های شگفت‌انگیز قرن بیست و یکم.

مقدمه

در دنیای پرشتاب امروز، نظام‌های آموزشی با چالشی بنیادین روبرو هستند: چگونه نسل جدید را برای مشاغلی آماده کنند که هنوز به وجود نیامده‌اند و با تکنولوژی‌هایی آشنا کنند که هنوز اختراع نشده‌اند؟ در مرکز این تحول، پدیده‌ای به نام «هوش مصنوعی» (Artificial Intelligence) قرار دارد که از یک فناوری آزمایشگاهی، به یک ضرورت در کلاس‌های درس تبدیل شده است. هوش مصنوعی در آموزش، فراتر از یک موتور جست‌وجوی ساده یا یک ربات پاسخگوست. این فناوری در واقع یک «سیستم یادگیری تطبیقی» است که می‌تواند با تحلیل نقاط قوت و ضعف هر دانش‌آموز، محتوای آموزشی را دقیقاً متناسب با نیاز او شخصی‌سازی کند. در حالی که در آموزش سنتی، معلم ناچار است سطحی متوسط را برای کل کلاس در نظر بگیرد، هوش مصنوعی این امکان را فراهم می‌کند که هر دانش‌آموز، مسیر منحصر به فرد خود را برای یادگیری طی کند.

با این حال، ورود هوش مصنوعی به مدرسه، سوالات و دغدغه‌های مهمی را نیز به همراه دارد:

- آیا هوش مصنوعی باعث تنبلی ذهنی دانش‌آموزان می‌شود یا به خلاقیت آن‌ها بال و پر می‌دهد؟

- نقش معلم در کلاسی که یک دستیار هوشمند در آن حضور دارد، چگونه بازتعریف می‌شود؟

-چگونه می‌توان از عدالت آموزشی اطمینان حاصل کرد تا تمام دانش‌آموزان به یک اندازه از این فرصت بهره‌مند شوند؟ در این نوشتار، ما ابتدا به بررسی کاربردهای عملی ابزارهای هوش مصنوعی در محیط مدرسه می‌پردازیم؛ سپس فرصت‌های بی‌نظیری که این فناوری برای ارتقای کیفیت یادگیری فراهم می‌کند را تحلیل کرده و در نهایت، راهکارهایی برای مواجهه هوشمندانه با چالش‌های اخلاقی و مهارتی آن ارائه خواهیم داد. هدف اصلی ما این است که نشان دهیم چگونه می‌توان با تلفیق «خرد انسانی» و «قدرت محاسباتی»، مدرسه‌ای پویاتر، جذاب‌تر و کارآمدتر برای نسل آینده ساخت.

فصل اول

طلوع عصر هوشمند؛ بازتعریف بنیادهای آموزش

مقدمه: برخورد دو جهان

در طول قرن‌ها، آموزش و پرورش به عنوان یکی از محافظه‌کارترین نهادهای بشری، تغییرات تکنولوژیک را با احتیاط پذیرفته است. از زمان اختراع چاپ توسط گوتنبرگ تا ورود ماشین‌حساب به کلاس‌های درس، هر فناوری جدید ابتدا با مقاومت و سپس با پذیرش روبرو شده است. اما ظهور هوش مصنوعی (Artificial Intelligence) نه یک "ابزار جدید"، بلکه یک "شیوه جدید تفکر" است. هوش مصنوعی در حال تغییر دادن ماهیت دانش و یادگیری است. (Luckin et al., ۲۰۱۶)

هوش مصنوعی چیست؟ (از تخیل تا واقعیت)

برای درک هوش مصنوعی در مدرسه، ابتدا باید مرزهای آن را بشناسیم. هوش مصنوعی به سیستم‌های کامپیوتری اطلاق می‌شود که می‌توانند وظایفی را انجام دهند که به طور معمول به هوش انسانی نیاز دارند؛ وظایفی مانند درک زبان، تشخیص الگوها و تصمیم‌گیری. (Russell & Norvig, ۲۰۲۰)