

ادغام هوش مصنوعی در آموزش‌های فنی و حرفه‌ای

هانس تگل بکرز

پژوهشگر، دانشجوی دکتری، استادیار پداگوژی و آموزش مهندسی و تعلیمات فنی دانشگاه اتو فون

گریکه، ماگدبورگ

با همکاری یونسکو یونیوک و دفتر یونسکو تهران

نوآوری در مرکز تربیت مربی فنی و حرفه‌ای ایران ITC

۸ تا ۹ سپتامبر ۲۰۲۵

پروژه‌ای با حمایت مالی از سوی KOICA

درباره ارائه‌دهنده

➤ هانس تگل‌بکرز

پژوهشگر، دانشجوی دکتری، استادیار پداگوژی و آموزش مهندسی و تعلیمات فنی دانشگاه اتو فون گریکه، ماگدبورگ

زمینه‌های پژوهشی:

➤ تحول دیجیتال در نظام‌های آموزش فنی و حرفه‌ای

➤ منابع آموزشی باز * OER * و یادگیری تقویت‌شده با هوش مصنوعی

➤ سیاست‌گذاری آموزشی تطبیقی در سطح بین‌المللی

➤ همکاری‌های صنعت و آموزش در حوزه تربیت نیروی کار ماهر

زمینه فعالیت: مشارکت در گفت‌وگوی جهانی یونسکو پیرامون نوسازی آموزش‌های فنی و حرفه‌ای از طریق توسعه محتوای برنامه درسی و آموزش مربیان و مدرسان

شناخت هوش مصنوعی در زمینه‌های اجرایی و آموزشی

هوش مصنوعی چیست؟ یک نگاه انتقادی

تعریف هوش مصنوعی: واقعیت کنونی

➤ **عدم وجود تعریف جهانی:** اصطلاح «هوش مصنوعی» فاقد یک تعریف دقیق و مورد توافق در محافل علمی و سیاست گذاری است.

➤ **ماشین‌های احتمالاتی:** سیستم‌های فعلی هوش مصنوعی عمدتاً مدل‌های آماری هستند که بر اساس الگوهای داده‌های آموزشی، خروجی‌های محتمل را پیش‌بینی می‌کنند.

➤ **دانش برگرفته از گذشته:** سیستم‌های مولد هوش مصنوعی از داده‌های تاریخی یاد می‌گیرند و در اصل، بازترکیب‌های پیچیده‌ای از اطلاعات گذشته را ارائه می‌دهند.

عامل انسانی در برداشت از هوش مصنوعی

خطای انتساب

ما تمایل داریم به متونی که توسط هوش مصنوعی تولید شده‌اند، فهم یا آگاهی نسبت دهیم؛ در حالی که چنین چیزی وجود ندارد.

انسان‌انگاری

گرایش طبیعی انسان به درک هوشمندی در سیستم‌هایی که صرفاً بر اساس تطابق الگوها عمل می‌کنند.

طراحی رابط کاربری

سیستم‌های هوش مصنوعی به گونه‌ای طراحی می‌شوند که بیش از توان واقعی‌شان، شبیه انسان به نظر برسند.

پرسش کلیدی سیاست‌گذاری:

چه چیزی را می‌خواهیم اتوماسیون/خودکارسازی کنیم؟ این پرسش بنیادین باید راهنمای تمامی تصمیمات مربوط به ادغام هوش مصنوعی در آموزش‌های فنی و حرفه‌ای باشد—با تمرکز بر ارزش آموزشی، نه صرفاً جذابیت فناوری.

نگاهی مثبت به هوش مصنوعی

- ▶ سامانه‌های آموزش هوشمند سیستم‌های آموزشی هوشمند که با نیازهای یادگیری فردی تطبیق پیدا می‌کنند
- ▶ ابزارهای ارزیابی خودکار ابزارهای ارزیابی خودکار که بازخورد لحظه‌ای و دقیق ارائه می‌دهند
- ▶ تحلیل‌های پیش‌بینی‌گر تحلیل‌های پیش‌بینی‌گر برای راهنمایی شغلی و پیش‌بینی نیازهای مهارتی آینده
- ▶ محیط‌های آموزشی واقعیت مجازی محیط‌های آموزشی مبتنی بر واقعیت مجازی با سناریوهای هدایت‌شده توسط هوش مصنوعی
- ▶ پردازش زبان طبیعی * NLP * استفاده از پردازش زبان طبیعی برای تولید محتوای آموزشی چندزبانه و قابل‌دسترس برای همه

توانمندی‌های فعلی هوش مصنوعی: نگاهی مثبت

فناوری‌های هوش مصنوعی فرصت‌هایی بی‌سابقه برای دسترسی برابر برای همه به آموزش‌های فنی و حرفه‌ای با کیفیت فراهم می‌کنند:

مزیت اقتصادی	تأثیر آموزشی	کاربرد هوش مصنوعی
افزایش نرخ فارغ‌التحصیلی، کاهش ترک تحصیل	تطبیق با سرعت و سبک یادگیری فردی	یادگیری شخصی‌سازی شده
ارتقاء قابلیت اشتغال فارغ‌التحصیلان	تطابق برنامه درسی با نیازهای بازار کار	پیش‌بینی مهارت‌ها
گسترش دسترسی به محتوای آموزشی جهانی	رفع موانع زبانی	ترجمه خودکار
کاهش هزینه‌های زیرساختی آموزشی	فراهم‌سازی تمرین ایمن و مقرون‌به‌صرفه	آزمایشگاه‌های مجازی

مقدمه: ضرورت هوش مصنوعی در آموزش‌های فنی و حرفه‌ای

چرا ادغام هوش مصنوعی اهمیت دارد

➤ هوش مصنوعی با سرعتی چشمگیر در حال تحول بخشی به اقتصادها و محیط‌های کاری در سراسر جهان است؛ به طوری که سواد هوش مصنوعی به یک ضرورت در تمامی بخش‌ها تبدیل شده است. تأثیر این فناوری فراتر از صنایع فناورانه بوده و به حوزه‌های عملی و مهارتی که تحت پوشش مؤسسات آموزش فنی و حرفه‌ای هستند نیز گسترش یافته است.

➤ محرک‌های کلیدی این تحول:

➤ **بازسازی اقتصادی اتوماسیون مبتنی بر هوش مصنوعی** در حال بازتعریف نقش‌های شغلی در بخش‌های مختلف است.

➤ **تکامل شکاف مهارتی** برای همکاری مؤثر میان انسان و هوش مصنوعی، شایستگی‌های جدیدی مورد نیاز است.

➤ **شمول دیجیتال** فناوری به عنوان ابزاری برای فراهم‌سازی دسترسی برابر به آموزش‌های باکیفیت عمل می‌کند.

➤ **رقابت جهانی** کشورها سرمایه‌گذاری گسترده‌ای در تربیت نیروی کار آماده برای عصر هوش مصنوعی انجام می‌دهند.

زمینه راهبردی اتحادیه اروپا

اتحادیه اروپا اهداف بلندپروازانه‌ای برای تحول دیجیتال تعیین کرده است:

- ▶ تا سال ۲۰۳۰، باید ۷۵٪ از شرکت‌ها از هوش مصنوعی استفاده کنند.
- ▶ نیاز به ۲۰ میلیون متخصص جدید در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات
- ▶ واقعیت فعلی: کمتر از ۱٪ از نیروی کار از روش‌های پیشرفته هوش مصنوعی استفاده می‌کنند

▶ این شکاف، هم یک چالش و هم یک فرصت برای نظام‌های آموزش فنی و حرفه‌ای محسوب می‌شود تا بتوانند فاصله میان توانمندی‌های فعلی و نیازهای آینده را پر کنند.

رویکرد یونسکو بر توسعه هوش مصنوعی با محوریت انسان تأکید دارد:

«هوش مصنوعی باید ظرفیت و کرامت انسانی را ارتقاء دهد، نه اینکه جایگزین آن شود. اجماع پکن در سال ۲۰۱۹ از دولت‌ها خواست تا نظام‌های آموزشی را برای عصر هوش مصنوعی تطبیق دهند و هوش مصنوعی را در خدمت عدالت، شمول و کارایی به کار گیرند.»

این بنیان فلسفی، راهنمای ادغام مسئولانه هوش مصنوعی در آموزش‌های فنی و حرفه‌ای است.

معلم توانمند نیازمند مهارت است - مبنایی برای آموزش مدرسان در چارچوب‌های یونسکو

12

چارچوب شایستگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات یونسکو برای معلمان: این چارچوب شامل سه رویکرد پیش‌رونده است که در شش حوزه کلیدی از فعالیتهای آموزشی تعریف شده‌اند:

حوزه آموزشی	سواد فناوری	تعمیق دانش	خلق/تولید دانش
درک سیاست‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) در آموزش	درک اهداف پایه سیاست‌های ICT و سواد دیجیتال	درک سیاست‌هایی که از ساخت دانش و یادگیری مادام‌العمر حمایت می‌کنند	درک سیاست‌های مرتبط با جامعه دانش‌محور مبتنی بر نوآوری
برنامه درسی و ارزشیابی	به‌کارگیری ICT برای پشتیبانی از استانداردهای برنامه درسی و شیوه‌های ارزشیابی	استفاده از ICT برای حمایت از تولید دانش توسط فراگیران و ارزشیابی	کمک به فراگیران برای تولید محصولات دانشی و ارزشیابی کارهای گروهی
روش تدریس (پداگوژی)	ادغام ابزارهای ICT در شیوه‌های تدریس استاندارد	استفاده از ICT برای هدایت درک و تولید دانش توسط فراگیران	الگوسازی تدریس نوآورانه و تولید دانش مشارکتی
مهارت‌های دیجیتال و ICT	استفاده از ابزارهای عمومی بهره‌وری و نرم‌افزارهای آموزشی	استفاده از ابزارهای پیشرفته برای دسترسی و مدیریت اطلاعات	طراحی انج یادگیری دیجیتال و استفاده از ابزارهای پیشرفته
پداگوژی	استفاده از ICT برای سازمان‌دهی مؤثر کلاس و ثبت اطلاعات	استفاده از ICT برای پشتیبانی از یادگیری پروژه‌محور مشارکتی	استفاده از ICT برای حمایت از نهادهای آموزشی - یادگیری و تحول سازمانی
یادگیری حرفه‌ای معلمان	استفاده از ICT برای توسعه حرفه‌ای و ارتقاء سواد دیجیتال	استفاده از ICT برای شبکه‌های یادگیری حرفه‌ای مشارکتی	رهبری نوآوری و الگوسازی استفاده پیشرفته از ICT برای همکاران

چارچوب شایستگی‌های هوش مصنوعی یونسکو برای معلمان

ماتریس زیر نمایانگر چارچوب شایستگی‌های هوش مصنوعی یونسکو برای معلمان است. هر شایستگی می‌تواند در سه سطح پیش‌رونده توسعه یابد.

شایستگی	کسب	تعمیق	خلق
ذهنیت انسان‌محور	درک تأثیر هوش مصنوعی بر یادگیری و رفاه انسان	به‌کارگیری اصول انسان‌محور در انتخاب ابزارهای هوش مصنوعی	طراحی تجربیات یادگیری مبتنی بر هوش مصنوعی با اولویت دادن به عاملیت انسانی
اخلاق هوش مصنوعی	آشنایی با اصول اخلاقی پایه در حوزه هوش مصنوعی	تحلیل پیامدهای اخلاقی استفاده از هوش مصنوعی در آموزش	تدوین دستورالعمل‌های اخلاقی برای استفاده از هوش مصنوعی در تدریس
مبانی و کاربردهای هوش مصنوعی	یادگیری مفاهیم پایه هوش مصنوعی و ابزارهای آموزشی مرتبط	ادغام ابزارهای هوش مصنوعی در عمل تدریس	خلق راه‌حل‌های نوآورانه یادگیری با بهره‌گیری از هوش مصنوعی
پداگوژی هوش مصنوعی	درک نقش هوش مصنوعی در روش‌های تدریس	تطبیق روش‌های تدریس با پشتیبانی از هوش مصنوعی	طراحی رویکردهای آموزشی تلفیق‌شده با هوش مصنوعی
هوش مصنوعی در یادگیری حرفه‌ای	استفاده از هوش مصنوعی برای توسعه حرفه‌ای فردی	همکاری با هوش مصنوعی برای یادگیری مستمر	رهبری توسعه حرفه‌ای در زمینه سواد هوش مصنوعی

فرصت‌ها: ظرفیت تحول آفرین هوش مصنوعی در آموزش‌های فنی و حرفه‌ای

۱. یادگیری شخصی سازی شده و تطبیقی

سامانه های آموزش هوشمند

پلتفرم های مدرن مبتنی بر هوش مصنوعی پشتیبانی اختصاصی/شخصی را فراهم می کنند:

- ▶ تطبیق لحظه ای با عملکرد و ترجیحات یادگیرنده
- ▶ ارائه محتوای چند رسانه ای متناسب با سبک های یادگیری متنوع
- ▶ ارزیابی مستمر همراه با بازخورد فوری
- ▶ مداخله پیش بینی گر برای یادگیرندگان در معرض خطر افت تحصیلی

۲. آموزش مهارت‌های غوطه‌ورانه

➔ ادغام واقعیت مجازی * VR * و واقعیت افزوده * AR *

بخش	کاربرد واقعیت مجازی تقویت‌شده با هوش مصنوعی	مزایا
تولید صنعتی	شبیه‌سازی کارخانه هوشمند با سناریوهای خطا مبتنی بر هوش مصنوعی	تمرین بدون ریسک، کاهش هزینه‌ها
سلامت و درمان	شبیه‌سازی تعامل با بیمار با پشتیبانی از هوش مصنوعی	آموزش استاندارد، امکان تکرار نامحدود
ساخت‌وساز	مدل‌سازی اطلاعات ساختمان همراه با تحلیل هوش مصنوعی	آموزش ایمنی، ارتقاء مهارت‌های دقیق
کشاورزی	شبیه‌سازهای کشاورزی دقیق با مدیریت محصول مبتنی بر هوش مصنوعی	تمرین‌های پایدار، ارتقاء سواد داده‌ای

۳. تطابق با بازار کار

17

پیش‌بینی مهارت‌ها و تطبیق برنامه درسی:

هوش مصنوعی امکان توسعه پویا و به‌روز برنامه‌های درسی را به روش‌های زیر فراهم می‌سازد:

- تحلیل لحظه‌ای بازار کار با استفاده از داده‌های آگهی‌های شغلی
- حلقه‌های بازخورد میان صنعت و آموزش برای به‌روزرسانی سریع برنامه‌های درسی
- مدل‌سازی پیش‌بینی‌گر برای شناسایی مهارت‌های نوظهور
- تولید خودکار محتوا برای ماژول‌های آموزشی جدید

۴. دسترسی فراگیر و پشتیبانی جامع

رفع موانع:

- ▶ **ترجمه زبانی:** پشتیبانی چندزبانه لحظه‌ای برای یادگیرندگان با پیش‌زمینه‌های متنوع
- ▶ **ویژگی‌های دسترسی پذیری:** فناوری‌های کمکی مبتنی بر هوش مصنوعی برای یادگیرندگان دارای معلولیت
- ▶ **دسترسی جغرافیایی:** امکان بهره‌مندی از آموزش باکیفیت از راه دور از طریق مربیان هوش مصنوعی
- ▶ **برنامه‌ریزی انعطاف‌پذیر:** دسترسی ۲۴ ساعته و ۷ روز هفته به منابع یادگیری پشتیبانی‌شده با هوش مصنوعی

۵. ارتقاء معلمان و توسعه حرفه‌ای

هوش مصنوعی به‌عنوان دستیار آموزشی:

▶ اتوماسیون اداری: تصحیح، زمان‌بندی و پیگیری پیشرفت یادگیرندگان

▶ انتخاب محتوا: پیشنهاد منابع آموزشی توسط هوش مصنوعی متناسب با اهداف یادگیری

▶ تحلیل یادگیرندگان: ارائه بینش‌های دقیق درباره الگوها و نیازهای یادگیری فراگیران

▶ یادگیری حرفه‌ای: آموزش‌های ضمن خدمت مبتنی بر هوش مصنوعی برای مربیان / مدرسان

چالش‌ها: موانع اساسی در مسیر ادغام هوش مصنوعی

۱. زیرساخت دیجیتال و دسترسی

شکاف‌های زیرساختی:

- **مشکلات اتصال:** دسترسی به اینترنت در بسیاری از مناطق همچنان ناپایدار و نامنظم است
- **نیازهای سخت‌افزاری:** برنامه‌های هوش مصنوعی به منابع محاسباتی قابل توجهی نیاز دارند
- **ظرفیت نگهداری:** سامانه‌های پشتیبانی فنی اغلب ناکافی هستند
- **موانع مالی:** سرمایه‌گذاری اولیه و هزینه‌های عملیاتی مداوم مانعی جدی محسوب می‌شوند
- **زمینه اروپایی:** حتی در اتحادیه اروپا، مناطق روستایی و محروم اقتصادی با کمبود زیرساخت‌های دیجیتال لازم برای ادغام هوش مصنوعی مواجه‌اند

۲. آمادگی معلمان و توسعه حرفه‌ای

چالش‌های توانمندسازی:

مانع	پیامد	راهکارهای مقابله‌ای
سواد محدود در حوزه هوش مصنوعی	مقاومت در برابر پذیرش	برنامه‌های آموزشی جامع
محدودیت زمانی	آمادگی ناکافی	اختصاص زمان ویژه برای توسعه حرفه‌ای
اضطراب فناورانه	کاهش اثربخشی	اجرای تدریجی همراه با پشتیبانی
کمبود منابع	اجرای ناهماهنگ	سرمایه‌گذاری در سرمایه انسانی

۳. نگرانی‌های اخلاقی و حریم خصوصی

ملاحظات اساسی:

- حفاظت از داده‌ها: امنیت اطلاعات فراگیران و انطباق با مقررات عمومی حفاظت از داده‌ها GDPR
- سوگیری الگوریتمی: تضمین رفتار منصفانه با جمعیت‌های متنوع
- شفافیت: درک فرآیندهای تصمیم‌گیری هوش مصنوعی
- عاملیت انسانی: حفظ استقلال معلمان و یادگیرندگان

پیامدهای قانون هوش مصنوعی اتحادیه اروپا **EU AI Act** :

- این قانون، سامانه‌های هوش مصنوعی آموزشی را در دسته «پرخطر» طبقه‌بندی می‌کند و الزاماتی را تعیین می‌نماید:
- شفافیت در تصمیم‌گیری الگوریتمی
 - سازوکارهای نظارت انسانی
 - حاکمیت داده‌ای قوی
 - ممیزی دوره‌ای و مستمر و گزارش‌دهی مطابقت با قانون

۴. تضمین کیفیت و استانداردسازی

تدوین استانداردها به موارد زیر نیاز دارد:

- ▶ چارچوب‌های شایستگی: تعریف‌های روشن از مهارت‌های مرتبط با هوش مصنوعی
- ▶ روش‌های ارزشیابی: ارزیابی معتبر و قابل اعتماد از یادگیری تقویت‌شده با هوش مصنوعی
- ▶ قابلیت تعامل‌پذیری: استانداردهای فنی برای یکپارچه‌سازی سامانه‌ها
- ▶ شاخص‌های کیفیت: معیارهایی برای سنجش موفقیت در پیاده‌سازی هوش مصنوعی

۵. ملاحظات اقتصادی و پایداری

- هزینه‌های اولیه بالا: اجرای هوش مصنوعی نیازمند سرمایه‌گذاری قابل توجه در آغاز کار است
- هزینه‌های جاری: شامل هزینه‌های مجوز، نگهداری و به‌روزرسانی مداوم
- بازگشت سرمایه: سنجش دقیق مزایای حاصل از سرمایه‌گذاری در هوش مصنوعی همچنان نامشخص است
- پایداری: بررسی دوام و قابلیت استمرار راه‌حل‌های مبتنی بر هوش مصنوعی در بلندمدت

دیدگاه‌های اروپایی: نمونه‌هایی از سیاست‌گذاری و اجرا

آلمان: نوآوری در نظام دوگانه آموزشی

نکات برجسته برنامه **InnoVET** :

- آکادمی **Microtec** : آزمایشگاه‌های واقعیت مجازی برای آموزش فناوری‌های میکرو
- پروژه **KI B³** : ادغام هوش مصنوعی در برنامه‌های درسی فنی و حرفه‌ای (سطوح ۵ تا ۶ چارچوب صلاحیت اروپایی **EQF** -)
- ابتکار **Sila** : شبیه‌سازهای آموزشی کشاورزی مبتنی بر هوش مصنوعی
- **DIGI4VET** : کاربردهای واقعیت افزوده در آموزش شیمی و گل‌آرایی
- مدل حکمرانی: هماهنگی میان دولت فدرال و ایالت‌ها با مشارکت قوی صنعت از طریق نهادهایی مانند مؤسسه فدرال آموزش فنی و حرفه‌ای (**BIBB**)

فرانسه: راهبرد ملی هوش مصنوعی در آموزش

چارچوب سیاستی:

- راهبرد «هوش مصنوعی برای بشریت»: «ارویکرد ملی جامع برای توسعه هوش مصنوعی
- دبیرستان‌های فنی (**Lycées Professionnels**): ادغام ماژول‌های هوش مصنوعی در مدارس فنی
- همکاری با صنعت: مشارکت با شرکت‌های فناوری برای آموزش معلمان

فنلاند: اجرای عملی

نوآوری در عمل:

➤ همکاری با Taitotalo:

توسعه محتوای واقعیت مجازی با استفاده از کیت توسعه نرم افزار مبتنی بر Unity

➤ ابتکار Elements of AI:

برنامه ملی برای آموزش مفاهیم پایه هوش مصنوعی به ۱٪ از جمعیت کشور

➤ ادغام در بخش عمومی:

استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی در کتابخانه ها و خدمات دولتی

➤ تمرکز بر پایداری:

توسعه مهارت های سبز از طریق آموزش های تقویت شده با هوش مصنوعی

ابتکارات چارچوبی اتحادیه اروپا:

ابزارهای سیاستی کلیدی:

ابتکار	دامنه	تأثیر بر آموزش‌های فنی و حرفه‌ای
قانون هوش مصنوعی اتحادیه اروپا * EU AI Act	چارچوب مقرراتی	طبقه‌بندی پرخطر برای هوش مصنوعی آموزشی
DigCompEdu	چارچوب شایستگی معلمان	الزامات سواد هوش مصنوعی برای معلمان
برنامه اقدام آموزش دیجیتال	نقشه راه راهبردی	ادغام هوش مصنوعی در تحول آموزشی
مراکز نوآوری دیجیتال اروپا	پشتیبانی منطقه‌ای	حمایت از پیاده‌سازی محلی هوش مصنوعی

همکاری‌های صنعت و آموزش مدل‌های موفق مشارکت:

مدل‌های موفق همکاری:

ابتکار **SkillsBuild** شرکت **IBM**:

- پلتفرم رایگان ارائه‌دهنده برنامه‌های درسی در حوزه هوش مصنوعی و علم داده
- همکاری با آکادمی جهانی مهارت‌های یونسکو
- محتوای آموزشی متناسب با نیازهای بازار محلی
- برنامه‌های مشاوره و راهنمایی (منتورینگ) برای ارتباط فراگیران با متخصصان صنعت

برنامه مدارس هوش مصنوعی شرکت **Microsoft**:

- آموزش معلمان برای ادغام برنامه درسی هوش مصنوعی
- دسترسی مؤسسات آموزشی به خدمات رایانش ابری
- توسعه مشترک ماژول‌های سواد هوش مصنوعی
- تمرکز بر استفاده اخلاقی از هوش مصنوعی و شهروندی دیجیتال

- ۱. هوش مصنوعی به عنوان توانمندساز: فناوری به عنوان ابزاری قدرتمند برای ارتقاء اثربخشی، دسترس پذیری و ارتباط آموزش‌های فنی و حرفه‌ای است، به شرط آن که با اهداف آموزشی روشن و عاملیت مشخص معلمان اجرا شود.
- ۲. رویکرد انسان محور: ادغام موفق هوش مصنوعی تمرکز خود را بر توسعه انسانی، توانمندسازی معلمان و عاملیت یادگیرندگان حفظ می‌کند، نه بر جبر فناورانه.
- ۳. تحول نظام مند: اجرای مؤثر، نیازمند اقدام هماهنگ در ابعاد سیاست گذاری، عمل آموزشی و مشارکتهای بین بخشی است، نه مداخلات فناورانه پراکنده.
- ۴. حساسیت به زمینه: مدل‌های اروپایی بینش‌های ارزشمندی ارائه می‌دهند، اما زمینه‌های فرهنگی، اقتصادی و نهادی باید در هر نوع بومی سازی مورد توجه قرار گیرند.

اما، پیش از آن ...

منابع آموزشی باز: زیربنای آموزش‌های فنی و حرفه‌ای تقویت‌شده با هوش مصنوعی

منبع آموزشی باز *OER* طبق اعلامیه دبی به عنوان مواد یادگیری، آموزش و پژوهش در هر قالب و رسانه‌ای تعریف می‌شود که یا در مالکیت عمومی قرار دارند یا تحت حق تکثیر بوده اما با مجوز باز منتشر شده‌اند؛ به گونه‌ای که دسترسی رایگان، استفاده مجدد، بازآفرینی، تطبیق و بازتوزیع آن‌ها توسط دیگران مجاز باشد.

منبع آموزشی باز شامل کتاب‌های درسی، چندرسانه‌ای، مواد درسی و سایر منابعی است که بر شمول، عدالت و همکاری در آموزش تأکید دارند و اغلب با بهره‌گیری از فناوری‌های نوپهوری مانند هوش مصنوعی برای افزایش دسترسی پذیری و سازگاری پشتیبانی می‌شوند.

مجوز باز به ابزاری حقوقی اطلاق می‌شود که به خالقان اثر اجازه می‌دهد مالکیت خود را حفظ کرده و در عین حال شرایط استفاده، استفاده مجدد، تطبیق و بازتوزیع آزادانه اثر توسط دیگران را مشخص کنند. این نوع مجوزها با اهداف زیر طراحی شده‌اند:

- ▶ تسهیل اشتراک‌گذاری و همکاری
- ▶ تضمین ارجاع‌دهی صحیح به منبع
- ▶ فراهم‌سازی دسترسی مقیاس‌پذیر و انعطاف‌پذیر به منابع آموزشی
- ▶ شفاف‌سازی حقوق استفاده از داده‌های آموزشی برای آموزش هوش مصنوعی و آثار مشتق‌شده از آنها

تحول چارچوب سیاست‌گذاری یونسکو

اعلامیه لیوبلیانا *۲۰۱۷:

- پایه‌گذاری اصول بنیادین برای پذیرش منابع آموزشی باز *OER*
- تأکید بر مسئولیت دولت‌ها در تدوین سیاست‌های آموزش باز

توصیه‌نامه یونسکو درباره منابع آموزشی باز ۲۰۱۹

- نخستین استاندارد جهانی برای توسعه سیاست‌های منابع آموزشی باز
- الزام دولت‌ها به گزارش‌دهی پیشرفت اجرای این سیاست‌ها هر چهار سال
- ارائه چارچوبی برای ایجاد اکوسیستم پایدار منابع آموزشی باز

اعلامیه دبی *۲۰۲۴:

- به‌روزرسانی تعریف منابع آموزشی باز برای عصر هوش مصنوعی
- پرداختن به چالش‌های ادغام فناوری‌های نوظهور
- شفاف‌سازی حقوق و مسئولیت‌ها در محیط‌های آموزش دیجیتال

۴ حق دسترسی اساسی برای هوش مصنوعی در آموزش:

ارتباط با آموزش‌های فنی و حرفه‌ای	کاربرد آموزشی	حق دسترسی
استقلال مؤسسه در انتخاب ابزارها	به‌کارگیری سامانه‌های هوش مصنوعی بدون محدودیت	استفاده
شفافیت در تصمیم‌گیری‌های آموزشی	بررسی الگوریتم‌ها و داده‌های آموزشی هوش مصنوعی	مطالعه
سفارشی‌سازی برای نیازهای مهارتی خاص	تطبیق سامانه‌های هوش مصنوعی با زمینه‌های محلی	تغییر
توسعه مشارکتی منابع آموزش فنی و حرفه‌ای	توزیع پیشرفت‌ها در سطح جهانی	اشتراک‌گذاری

الزامات فنی برای سامانه‌های هوش مصنوعی متن‌باز:

وزن‌های باز * **Open Weights** * پارامترها و وزن‌های مدل باید به‌صورت عمومی قابل دسترسی باشند

کد باز * **Open Code** * شامل تمام کد منبع از جمله:

- الگوریتم‌های آموزش

- اسکرپت‌های پردازش داده

- زیرساخت‌های پیاده‌سازی

داده‌های باز * * **Open Data** * مستندسازی کامل مجموعه داده‌های آموزشی * در صورت مجاز بودن قانونی *

مستندات: راهنمای جامع فنی و آموزشی

مزایای ادغام منابع آموزشی باز و هوش مصنوعی در آموزش‌های فنی و حرفه‌ای

✓ مزایای راهبردی:

- کاهش هزینه‌ها: حذف هزینه‌های مجوز برای محتوای آموزشی و ابزارهای هوش مصنوعی
- تطبیق محلی: امکان سفارشی‌سازی برای زمینه‌های فرهنگی و زبانی
- ارتقاء کیفیت: توسعه مشارکتی منابع، کیفیت آموزشی را بهبود می‌بخشد
- شتاب در نوآوری: اشتراک دانش، پیشرفت فناوری را تسریع می‌کند
- پایداری: کاهش وابستگی به راه‌حل‌های انحصاری فروشندگان

⚙️ ملاحظات اجرایی:

- توانمندسازی نیروی انسانی: آموزش معلمان برای تولید و تطبیق منابع آموزشی باز
- زیرساخت فنی: سامانه‌هایی برای میزبانی و توزیع منابع آموزشی باز
- تضمین کیفیت: سازوکارهای ارزیابی و داوری هم‌تا
- چارچوب حقوقی: سیاست‌های مربوط به حق تکثیر و ارجاع‌دهی
- توسعه جامعه: شبکه‌هایی برای همکاری و اشتراک‌گذاری دانش

راهبرد داده و سامانه‌های هوش مصنوعی متن‌باز

سؤالات کلیدی برای مؤسسات آموزش فنی و حرفه‌ای

اصول بنیادین راهبرد داده:

- راهبرد داده‌ای مؤسسه شما چیست؟
- راهبرد داده‌ای شما چگونه بر تصمیم‌گیری درباره پلتفرم‌ها و سامانه‌ها تأثیر می‌گذارد؟
- راهبرد داده‌ای شما چه تأثیری بر ادغام آینده در زیست‌بوم‌های دیجیتال خواهد داشت؟

پیامدهای یکپارچه‌سازی سامانه‌ها:

- تصمیمات مرتبط با داده‌ها چه تأثیری بر پیاده‌سازی سامانه‌های آموزش هوشمند دارند؟
- این تصمیمات چه پیامدی برای انتخاب سامانه مدیریت یادگیری دارند؟
- راهبرد داده چگونه یادگیری شخصی‌سازی شده را ممکن می‌سازد؟
- تحولات صنعت در زمینه مهارت‌ها و شایستگی‌ها چگونه بر نیازهای داده‌ای مؤسسه شما تأثیر می‌گذارد؟

سامانه‌های هوش مصنوعی متن‌باز: چارچوب فنی

چهار حق دسترسی در کاربرد آموزشی هوش مصنوعی:

تأثیر آموزشی	الزامات فنی	حق دسترسی
استقلال مؤسسه و کنترل هزینه‌ها	پیاده‌سازی بدون محدودیت‌های مجوز	استفاده
شفافیت در تصمیم‌گیری‌های آموزشی	دسترسی به مستندات کامل سامانه	مطالعه
سفارشی‌سازی برای نیازهای آموزشی محلی	دسترسی کامل به کد منبع	تغییر
توسعه مشارکتی در جامعه آموزشی	حق توزیع پیشرفت‌ها	اشتراک‌گذاری

اجزای فنی سامانه‌های هوش مصنوعی متن‌باز:

وزن‌های باز * **Open Weights** * پارامترها و وزن‌های مدل باید به‌صورت عمومی قابل دسترسی برای بررسی و اصلاح باشند

کد باز * **Open Code** * کد منبع کامل شامل:

➤ الگوریتم‌ها و رویه‌های آموزش

➤ اسکریپت‌های پردازش و آماده‌سازی داده

➤ زیرساخت‌های پیاده‌سازی و استنتاج

➤ ایجاد و پالایش مجموعه داده‌ها

داده‌های باز * **Open Data** * مستندسازی جامع مجموعه داده‌های آموزشی شامل:

➤ فهرست کامل منابع داده استفاده‌شده

➤ مجموعه داده‌های واقعی * در صورت مجاز بودن قانونی *

➤ روش‌های پردازش داده

➤ رویه‌های تضمین کیفیت

مقیاس منابع در دسترس هوش مصنوعی

زیست‌بوم کنونی مدل هوش مصنوعی:

جامعه هوش مصنوعی متن‌باز به سطحی بی‌سابقه از رشد رسیده است:

➤ بیش از ۳,۰۰۰,۰۰۰ مدل هوش مصنوعی در حال حاضر در پلتفرم Hugging Face، بزرگ‌ترین مخزن جهانی مدل‌ها و داده‌های متن‌باز هوش مصنوعی، در دسترس هستند.

➤ پیامدها برای آموزش‌های فنی و حرفه‌ای

➤ تنوع گسترده: مدل‌هایی در دسترس برای تقریباً هر کاربرد آموزشی

➤ ابزارهای تخصصی: مدل‌های خاص حوزه برای بخش‌های مهارتی و حرفه‌ای

➤ نوآوری مستمر: به‌روزرسانی‌ها و بهبودهای روزانه توسط جامعه جهانی

➤ صرفه‌جویی اقتصادی: دسترسی رایگان به قابلیت‌های پیشرفته

➤ پیاده‌سازی محلی: امکان اجرای مدل‌ها بر زیرساخت‌های مؤسسات آموزشی

- ▶ هوش مصنوعی و آموزش: راهنمایی برای سیاست‌گذاران *۲۰۲۱*
- ▶ ارائه چارچوب‌های سیاستی برای ادغام مسئولانه هوش مصنوعی در نظام‌های آموزشی
- ▶ چارچوب شایستگی هوش مصنوعی برای معلمان یونسکو *۲۰۲۴*
- ▶ تعریف مهارت‌ها و دانش مورد نیاز معلمان برای استفاده مؤثر و اخلاقی از هوش مصنوعی در آموزش
- ▶ اجماع پکن درباره هوش مصنوعی و آموزش *۲۰۱۹*
- ▶ بیانیه جهانی درباره اصول استفاده از هوش مصنوعی در آموزش با تأکید بر عدالت، شمول و توسعه انسانی
- ▶ توصیه‌نامه درباره اخلاق هوش مصنوعی *۲۰۲۱*
- ▶ نخستین استاندارد بین‌المللی برای تضمین استفاده اخلاق‌مدار از هوش مصنوعی در تمامی حوزه‌ها، از جمله آموزش

▶ ****قانون هوش مصنوعی اتحادیه اروپا * EU AI Act * مقررات مربوط به آموزش و آموزش های فنی و حرفه ای****
شامل طبقه بندی کاربردهای آموزشی هوش مصنوعی به عنوان پرخطر و الزامات شفافیت، ایمنی و نظارت در محیط های آموزشی

▶ ****برنامه اقدام آموزش دیجیتال ۲۰۲۱-۲۰۲۷****
نقشه راه راهبردی برای تحول آموزش در اروپا با تمرکز بر ادغام فناوری های نوظهور مانند هوش مصنوعی، ارتقاء مهارت های دیجیتال و ایجاد زیرساخت های یادگیری هوشمند

▶ **** DigCompEdu: چارچوب اروپایی شایستگی دیجیتال برای معلمان****
چارچوبی برای ارزیابی و توسعه مهارت های دیجیتال معلمان، شامل توانایی استفاده از هوش مصنوعی در آموزش، طراحی یادگیری دیجیتال و ارزیابی داده محور

▶ ****دستور کار مهارت های اروپا برای رقابت پذیری پایدار****
سیاستی برای ارتقاء مهارت های شهروندان اروپایی در راستای نیازهای بازار کار، با تأکید بر مهارت های دیجیتال، آموزش مادام العمر و پیوند آموزش های فنی و حرفه ای با صنعت

منابع پژوهش و تجربه‌های عملی

- *** BIBB آلمان***: ابتکار رسانه‌های دیجیتال در آموزش‌های فنی و حرفه‌ای * **VET*** تمرکز بر ادغام فناوری‌های دیجیتال در آموزش مهارتی و توسعه ظرفیت‌های آموزشی نوین
- **CEDEFOP**: هوش مصنوعی در آموزش‌های فنی و حرفه‌ای تحلیل کاربردهای هوش مصنوعی در یادگیری مهارتی و تأثیر آن بر سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی آموزشی
- **European Training Foundation***: مهارت‌های دیجیتال در **VET** بررسی راهبردهای ارتقاء مهارت‌های دیجیتال در نظام‌های آموزش فنی و حرفه‌ای کشورهای همسایه اروپا
- **OECD**: هوش مصنوعی و آینده مهارت‌ها پژوهش درباره تأثیر فناوری‌های نوظهور بر نیازهای مهارتی آینده و تحول بازار کار جهانی

➤ اطلاعات تماس:

Hannes Tegelbeckers

دستیار پژوهشی و دانشجوی دکتری دانشگاه Otto von Guericke، ماگدبورگ
ایمیل:

hannes.tegelbeckers@ovgu.de

▶ **مجوز CC BY-SA**

▶ این اثر تحت مجوز بین‌المللی *Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0* منتشر شده است.

▶ شما مجاز هستید این محتوا را برای هر منظوری — even تجاری — به اشتراک بگذارید و تطبیق دهید، مشروط بر رعایت دو شرط زیر:

▶ *نسبت‌دهی Attribution*

ذکر منبع اصلی به صورت مناسب

▶ *اشتراک‌گذاری مشابه ShareAlike*

در صورت تغییر یا بازآفرینی، اثر جدید باید تحت همین مجوز منتشر شود.