

به نام خدا

تحلیل قابلیت‌های هوش مصنوعی در فراگیری دانش آموزان و آموزش معلمان حرفه ای

مؤلفان :

مهناز صالحی

یلدا مظفری

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



chaponashr.ir



www.chaponashr.com



سرشناسه : صالحی، مهناز، ۱۳۴۹
عنوان و نام پدیدآورندگان : تحلیل قابلیت‌های هوش مصنوعی در فراگیری دانش آموزان و آموزش معلمان
حرفه ای/ مولفان: مهناز صالحی، یلدا مظفری
مشخصات نشر : انتشارات ارسطو (سازمان چاپ و نشر ایران)، ۱۴۰۴.
مشخصات ظاهری : ۱۱۰ ص.
شابک : ۹۷۸-۶۲۲-۱۶۵۶-۸۶-۸
شناسه افزوده : مظفری، یلدا، ۱۳۷۸
وضعیت فهرست نویسی : فیپا
یادداشت : کتابنامه.
موضوع : تحلیل قابلیت‌های هوش مصنوعی- فراگیری دانش آموزان و آموزش معلمان حرفه ای
رده بندی کنگره : TP ۹۸۳
رده بندی دیویی : ۵۵/۶۶۸
شماره کتابشناسی ملی : ۹۹۷۶۵۸۸
اطلاعات رکورد کتابشناسی : فیپا

نام کتاب : تحلیل قابلیت‌های هوش مصنوعی در فراگیری دانش آموزان و آموزش معلمان حرفه ای

مولفان: مهناز صالحی- یلدا مظفری

ناشر : انتشارات ارسطو (سازمان چاپ و نشر ایران)

صفحه آرای، تنظیم و طرح جلد: محدثه فرهنگد

تیراژ : ۱۰۰۰ جلد

نوبت چاپ : اول - ۱۴۰۴

چاپ : زبرجد

قیمت : ۱۶۵۰۰۰ تومان

فروش نسخه الکترونیکی - کتاب رسان :

<https://chaponashr.ir/ketabresan>

شابک : ۹۷۸-۶۲۲-۱۶۵۶-۸۶-۸

تلفن مرکز پخش : ۰۹۱۲۰۲۳۹۲۵۵

www.chaponashr.ir



فهرست

مقدمه:	۹
بخش اول: مروری بر هوش مصنوعی و فناوری‌های آن	۱۱
فصل یکم: تاریخچه و سیر تحول هوش مصنوعی	۱۱
تأثیر فناوری‌های گوناگون در مسیر تحول هوش مصنوعی: از ابزارهای اولیه تا سامانه‌های تعاملی پیشرفته	۱۱
تحول و بلوغ هوش مصنوعی: نقش‌آفرینی‌های تاریخی در شکل‌گیری فناوری‌های نوین	۱۲
تفاوت‌های تحولی در فصول مختلف توسعه هوش مصنوعی: تفاوت‌های زمانی، مفهومی و عملیاتی	۱۶
دوره اولیه (دهه‌های ۱۹۵۰ تا ۱۹۷۰): دوران نوآوری و فرضیه‌سازی الگوریتمی	۱۶
دوره میانی (دهه‌های ۱۹۸۰ تا ۲۰۰۰): ظهور یادگیری ماشین و شبکه‌های عصبی	۱۶
دوره فناوری‌های نوین (از دهه ۲۰۱۰ به بعد): بلوغ و پیوستگی با فناوری‌های چندرسانه‌ای و محاسبات ابری	۱۷
تأثیرات تاریخی هوش مصنوعی بر تحول نظام‌های آموزشی: از تئوری تا عمل	۱۸
فصل دوم: مفاهیم پایه و اصطلاحات کلیدی در هوش مصنوعی	۲۱
درک ژرفای مفاهیم یادگیری ماشین و یادگیری عمیق در افق تحول فناوری‌های هوشمندانه	۲۱
تمایزات حیاتی میان هوش مصنوعی ضعیف و هوش مصنوعی قوی: نگاهی تفصیلی به مرزهای توسعه فناوری هوشمند	۲۲
داوری فناوری: معیارهای ارزیابی عملکرد سیستم‌های هوش مصنوعی و انعکاس توانمندی‌های آموزشی	۲۶
فصل سوم: انواع و شاخه‌های هوش مصنوعی	۳۱

تکنولوژی هوش مصنوعی و تطابق آن با فرآیندهای آموزشی؛ مداخلاتی نوین در طراحی برنامه‌های یادگیری ۳۱

درختان تفاوت؛ تشریح عمیق بین یادگیری ماشین، یادگیری عمیق و سیستم‌های خبره در حوزه آموزش ۳۳

موانع و چالش‌های عملیاتی در راه توسعه و بهره‌برداری از شاخه‌های متفاوت هوش مصنوعی در آموزش ۳۴

ویژگی‌های کلیدی در انتخاب هوش مصنوعی متناسب با فرآیند آموزش: زوایای چندبعدی در طراحی استراتژیک فناوری‌های آموزشی ۳۶

آینده‌نگری در توسعه شاخه‌های مختلف هوش مصنوعی و اثرات آن بر نظام‌های آموزش و پرورش ۳۸

فصل چهارم :ابزارها و فناوری‌های نوین در هوش مصنوعی ۴۱

پروژه‌سازی نوین در آموزش معلمان حرفه‌ای: ابزارهای هوشمند، دریچه‌ای به حرفه‌ای‌سازی مستمر ۴۱

چالش‌های پیچیده در مسیر پیاده‌سازی ابزارهای هوش مصنوعی در آموزش و پرورش: مروری بر موانع و راهکارهای مقابله ۴۴

پاسخ‌های نوین در ارزیابی آموزشی: پتانسیل‌های بی‌نظیر فناوری‌های هوش مصنوعی در فرآیند سنجش دانش‌آموزان ۴۵

نقش فناوری‌های نوین هوش مصنوعی در تبلور فرآیند شخصی‌سازی آموزش و یادگیری: از الگوریتم تا واقعیت عملیاتی ۴۷

فصل پنجم :چالش‌ها و محدودیت‌های هوش مصنوعی ۴۹

مدیریت محدودیت‌های فناوری هوش مصنوعی در محیط‌های آموزشی: رویکردهای تطبیقی و ساختاری ۴۹

نقش نگرانی‌های اخلاقی و حریم خصوصی در توسعه و بهره‌برداری از هوش مصنوعی در آموزش: میان ضرورت و مسئولیت ۵۱

تاملات درباره چالش‌های تطابق هوش مصنوعی با نیازهای فردی در محیط‌های آموزشی ۵۲

مهارت‌های نوین برای بهره‌برداری مؤثر از محدودیت‌های هوش مصنوعی در تشخیص و ارزیابی	۵۴
تکمیل و تعمیق داده‌ها با بهره‌گیری از فنون تحلیل چندعاملی	۵۴
پدیدآوردن محیط‌های ارزیابی ترکیبی و چندجانبه	۵۴
پیشبرد فناوری در راستای ارزیابی‌های پیوسته و تشویقی	۵۵
ملاحظات اخلاقی و فرهنگی در سازگاری با محدودیت‌های فناوری	۵۵
پروژه‌های پژوهشی و تمرکز بر توسعه قابلیت‌های انسانی	۵۵
پیشنهادهای استراتژیک برای غلبه بر چالش‌های فنی و انسانی در نظام‌های آموزشی هوشمند	۵۵

فصل ششم: آینده‌پژوهی و تحولات پیش‌بینی‌شده در هوش مصنوعی ۵۹

تحول نقش معلمان در سایه فناوری‌های نوین هوش مصنوعی: تغییرات و فرصت‌ها در ساختار آموزشی	۵۹
چالش‌ها و موانع پیشروی هوش مصنوعی در نظام آموزش: ریسک‌ها و راهکارهای مقابله	۶۱
پیش‌بینی‌های نوین در توسعه هوش مصنوعی در آموزش‌های حرفه‌ای و مهارتی: مسیر تحول و نوآوری در یادگیری عملی	۶۴
راهبردهای سیاست‌گذاری در فراسوی مرزها: تعیین مسیر توسعه هوش مصنوعی در نظام‌های آموزشی	۶۶

بخش دوم: کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش و یادگیری ۶۹

فصل هفتم: نقش هوش مصنوعی در فراگیری دانش‌آموزان ۶۹

فناوری‌های هوش مصنوعی تاثیرگذار در شخصی‌سازی محتواهای آموزشی: مروری بر ابزارهای کلیدی	۶۹
راهکارهای نوین هوش مصنوعی در شناسایی به‌موقع نیازهای فردی دانش‌آموزان	۷۰
پیشرو در پرورش توانمندی‌های تحلیلی و مهارت‌های استدلالی دانش‌آموزان: نقش هوش مصنوعی در توسعه مهارت‌های حل مسئله و تفکر انتقادی	۷۴

چالش‌های پیش روی کاربرد هوش مصنوعی در فرآیند یادگیری دانش‌آموزان و راهکارهای مدیریت آن‌ها ۷۵

فصل هشتم :سیستم‌های هوشمند آموزش محور و کاربردهای آن‌ها ۷۹

امتیازسنجی در قلمرو هوشمندسازی آموزش: معیارهای اصیل برای ارزیابی کارایی و اثربخشی سیستم‌های هوشمند ۷۹

چالش‌های پیش روی پیاده‌سازی و نگهداری سیستم‌های هوشمند در مدارس و آموزشگاه‌ها: منظرهای نوظهور و پیچیدگی‌های جاری ۸۰

نقش تثبیت‌شده فناوری در تعلیم و تربیت: بهره‌گیری فراگیر از سیستم‌های هوشمند در ارتقاء نقش معلمان و کاهش بار کاری ۸۲

راهنمایی‌های حیاتی برای تربیت معلمان در بهره‌برداری مؤثر از سیستم‌های هوشمند در آموزش رقبات کلاس درس ۸۵

فصل نهم :شخصی‌سازی آموزش با هوش مصنوعی ۸۹

سنجش رضایت و پیشرفت دانش‌آموز در سامانه‌های هوشمند: راهکارهای نوین و چالش‌های موجود ۹۰

رویکردهای هوشمندانه در شخصی‌سازی محتوا برای برآورده ساختن نیازهای فردی دانش‌آموزان ۹۲

چالش‌های فرایند پیاده‌سازی آموزش شخصی‌سازی شده با هوش مصنوعی و راهکارهای مقابله با آن‌ها ۹۵

فصل دهم :ارزیابی و نمره‌گذاری خودکار و هوشمند ۹۷

ضروریات ارزیابی دقت و صحت نمره‌گذاری خودکار در آزمون‌های تشریحی: از تئوری تا کارکرد عملی ۹۷

راهکارهای نوین برای تضمین دقت و پایداری در نمره‌گذاری خودکار سیستم‌های آموزش هوشمند ۹۸

هم‌سویی نمره‌گذاری خودکار با استانداردهای آموزشی و ارزیابی انسانی؛ راهکارهای تطابق و اطمینان ۱۰۰

نوآوری‌های فناوری‌ها در تحلیل و نمره‌گذاری خودکار کنکورهای عملی و پروژه‌های
دانش‌آموزی: فرصت‌ها و چالش‌ها در پرتو الگوریتم‌های برتر ۱۰۲

چالش‌ها و راهکارهای پنهان در مسیر اجرای نمره‌گذاری هوشمند در ارزیابی‌های بلندمدت
..... ۱۰۳

فصل یازدهم: بهبود روند یادگیری و انگیزش دانش‌آموزان ۱۰۷

کاربردهای تحلیلی هوش مصنوعی در شناخت عمیق‌تر نیازها و قابلیت‌های آموزشی
دانش‌آموزان ۱۰۷

تکنولوژی هوش مصنوعی و راهکارهای نوین برای ارتقاء انگیزه در محیط‌های آموزشی. ۱۰۸

نوآوری در تعاملات آموزشی: کاوش نقش هوش مصنوعی در تقویت همکاری میان
دانش‌آموزان و معلمان ۱۰۹

طراحی برنامه‌های آموزشی انگیزشی و پایدار بر مبنای هوش مصنوعی: راهکارهای پیشرفته
و نوین ۱۱۱

منابع ۱۱۳

مقدمه:

در دنیای امروز، فناوری‌های هوشمند و به‌خصوص هوش مصنوعی، تحول عظیمی در حوزه‌های مختلف آموزش و پرورش ایجاد کرده‌اند. این فناوری‌ها نه تنها راه‌های نوینی برای انتقال دانش و مهارت‌ها فراهم کرده‌اند، بلکه زمینه را برای ارتقاء کیفیت آموزش و ایجاد فرصت‌های برابر برای تمامی دانش‌آموزان و معلمان فراهم ساخته‌اند. استفاده از قابلیت‌های هوش مصنوعی در فرآیند یادگیری، توانایی شناخت دقیق‌تر نیازهای فردی هر دانش‌آموز، فراهم آوردن آموزش‌های شخصی‌سازی شده و بهبود فرآیند ارزیابی را ممکن می‌سازد. برای معلمان حرفه‌ای، این فناوری‌ها ابزارهایی کارآمد برای طراحی برنامه‌های درسی مؤثر، مدیریت بهتر کلاس و تبدیل شدن به آموزش‌دهندگان فعال و فراتر از نقش سنتی‌شان فراهم می‌کنند. در این کتاب، ما قصد داریم به‌صورت جامع و تخصصی بر نقش و اهمیت هوش مصنوعی در فرآیند آموزش دانش‌آموزان و آموزش معلمان حرفه‌ای تمرکز کنیم، و نشان دهیم چگونه می‌توان از این فناوری‌های نوین برای بهبود و توسعه آموزش بهره‌مند شد. مسیری است که نه تنها آینده‌پژوهی و نوآوری را در بر می‌گیرد، بلکه فرصت‌های بی‌نظیری برای ارتقاء سطح علم و هنر آموزش ایجاد می‌کند و می‌تواند تحول بزرگی در نظام‌های آموزشی رقم بزند. حال، بیایید با هم این مسیر هیجان‌انگیز را کشف کنیم و از قابلیت‌های بی‌نظیر هوش مصنوعی در جهت تربیت و آموزش بهتر بهره‌مند شویم.

بخش اول:

مروری بر هوش مصنوعی و فناوری های آن

فصل یکم:

تاریخچه و سیر تحول هوش مصنوعی

تأثیر فناوری های گوناگون در مسیر تحول هوش مصنوعی: از ابزارهای اولیه تا سامانه های تعاملی پیشرفته

در ادامه روند پیشرفت های فناوریانه، نقش فناوری های مختلف در شکل دهی و توسعه هوش مصنوعی نقشی بی سابقه داشته است. هر فناوری، با ویژگی های خاص خود، موجبات انتقال و تعمیق قابلیت های هوشمند در فرآیندهای یادگیری و آموزش را فراهم کرده است. در واقع، هر تغییر فناوریانه، در قالبی نو، مرزبندی های پیشین را گسترش داده و امکانات جدیدی را در عرصه آموزش و توانمندسازی معلمان و دانش آموزان رقم زده است.

یکی از نخستین فناوری هایی که در شروع این مسیر اثرگذار ظاهر شد، سیستم های پایه ای و شبکه های منطقی بودند. این فناوری ها در ابتدا قابلیت های حساب داری و استنتاج منطقی را در ماشین ها فراهم کردند، که این امر بنیان های نظری برای توسعه سیستم های هوشمند را شکل داد. تکنولوژی های سخت افزاری، همچون رایانه های اولیه، با افزایش قدرت پردازشی، امکان اجرای الگوریتم های صرفاً نظری را مهیا ساختند. این پیشروی ها موجب شدند که مدل های اولیه یادگیری ماشین، به مرور به صورت مستقل و خودسازمان، قادر به تحلیل داده ها و ارائه پاسخ های هوشمندانه شوند.

در ادامه، فناوری هایی مانند توسعه و گسترش شبکه های عصبی و الگوریتم های یادگیری عمیق اهمیت فراوانی یافته اند. این فناوری ها، به واسطه قابلیت پردازش داده های حجیم و استخراج نمایه های پیچیده، انقلابی در درک ماشین از داده ها صورت دادند. به خصوص در حوزه آموزش مجازی و شخصی سازی، این فناوری ها استحکام بیشتری یافته و منجر به تولید سیستم های درک درستی تر از نیازها و روند یادگیری فردی شدند. در این فرآیند، فناوری هایی مانند پردازنده های

گرافیکی (GPU) و فناوری‌های پردازش موازی نقش کارآمدی در تقویت سرعت و کارایی این سیستم‌ها ایفا کردند.

یکی دیگر از عوامل مؤثر، فناوری‌های ابری و اینترنت اشیاء بودند که امکان دسترسی سریع، گسترده و امن به داده‌ها و منابع محاسباتی را فراهم ساختند. این فناوری‌ها، زیرساخت لازم برای توسعه سامانه‌های هوشمند مبتنی بر یادگیری ماشین در مقیاس کلان را فراهم کردند و بر قابلیت‌های تحلیل، ارزیابی و تصمیم‌گیری هوشمندانه تأثیر نهادند. به این ترتیب، آموزش‌های مبتنی بر فناوری‌های ابری، در کنار سامانه‌های تحلیل پیشرفته، فضای جدیدی را برای یادگیرندگان و معلمان ایجاد کردند.

افزون بر آن، فناوری‌هایی نظیر واقعیت مجازی و افزوده، نقش مؤثری در تحول تجربه‌های آموزشی بازی کرده‌اند. این فناوری‌ها، با فراهم آوردن فضای شبیه‌سازی و تعامل غنی، به گسترش آموزش‌های واقع‌گرایانه و مبتنی بر عمل کمک کرده‌اند که این امر، سطح انگیزش و درک دانش‌آموزان را تقویت می‌کند.

در نتیجه، می‌توان گفت که هر یک از این فناوری‌ها، در هر مقطع از تاریخ تحول هوش مصنوعی، میراث فناوری‌های پیشین را حفظ کرده و با نوآوری در هر مقیاس، مسیر توسعه آن را تقویت نموده‌اند. فناوری‌های سخت‌افزاری، الگوریتم‌های نوین، فناوری‌های ارتباطی و رایانشی، و فناوری‌های تعاملی، دست در دست هم داده‌اند تا هوش مصنوعی را به قدرتی بی‌نظیر در عرصه آموزش تبدیل کنند که، در کنار رویدادهای تاریخی و تحولات علمی، چرخه‌ی توسعه و بلوغ خود را طی کرده است. این روند، در مسیر توسعه سیستم‌هایی قرار گرفته است که قابلیت سازگاری، شخصی‌سازی و یادگیری مستمر را دارا هستند و زمینه‌ساز تحول عمیق در فرآیندهای آموزشی شده‌اند.

تحول و بلوغ هوش مصنوعی: نقش‌آفرینی‌های تاریخی در شکل‌گیری فناوری‌های

نوین

در پیوستاری از رویدادها و رویکردهای فناورانه، نقش‌آفرینی‌های کلیدی در تاریخ توسعه هوش مصنوعی، نشان از روندی پیوسته و با تأثیر عمیق بر عرصه آموزش و یادگیری دارد. این نقش‌آفرینی‌ها، نه تنها در تکوین پایه‌های نظری و فنی فناوری‌های هوشمند مؤثر بوده‌اند، بلکه

مسیرهای جدیدی را برای کاربردهای عملی و تاثیرات فرهنگی در این حوزه گشوده‌اند. بر اساس تبیین‌های تاریخی، چند مرحله‌ی بنیادی و مشخص در این مسیر قابل تعیین است که به شرح زیر است:

اول، پایه‌گذاری مفاهیم منطقی و حساب‌داری در دهه‌های ابتدایی قرن بیستم، که توسط دانشمندانی چون آلن تورینگ و جان مک‌کارتی ارائه شد، نقش محوری در تثبیت تئوری‌های اصلی ماشین‌های منطقی و الگوریتم‌ها داشت. این مفاهیم، اصول بنیادین سیستم‌های هوشمند را وضع کردند و زمینه‌ساز ایجاد اولین زبان‌های برنامه‌نویسی و ساختارسازی الگوریتم‌های تصمیم‌گیری شدند.

در دوران دهه‌های میانی، توسعه و گسترش شبکه‌های عصبی و الگوریتم‌های یادگیری ماشین، مرحله‌ای تحول‌آفرین به شمار می‌آید. این نوآوری‌ها، از جنبه‌ی نظری و کاربردی، راه را برای ماشین‌هایی هم‌آوا و مستقل در تحلیل داده‌ها و تصمیم‌گیری‌های هوشمندانه هموار ساختند. نقش مهم این دوره، تحقق مفهومی است که ماشین‌ها بتوانند بر مبنای داده‌های تجربی، دانش جدید تولید کنند و خود را بر اساس نمونه‌ها و نمونه‌برداری‌های متنوع تطبیق دهند. در همین راستا، توسعه فناوری‌هایی مانند پردپایان‌های گرافیکی (GPU) و معماری‌های موازی، سرعت استخراج الگوهای پیچیده و کارایی این سیستم‌ها را به طور قابل توجهی افزایش دادند.

در ادامه، گام مهم پس از این، ظهور فناوری‌های ابری و اینترنت اشیاء (IoT) است. این فناوری‌ها، نقش کلیدی در فراهم‌سازی زیرساخت‌های داده‌محور و مقیاس‌پذیر برای هوش مصنوعی ایفا کردند. با ایجاد فضایی امن و قابل اطمینان برای ذخیره‌سازی و تحلیل داده‌های عظیم، امکان توسعه سیستم‌های تعاملی و شخصی‌ساز بر این بسترها فراهم آمد. ابزارهای مدیریت داده در بستر ابر، انقلاب در انعطاف‌پذیری و سرعت دسترسی به اطلاعات را رقم زدند و در عین حال، فرآیند مدل‌سازی، آموزش و ارزیابی سیستم‌های یادگیری ماشین را پیشرفته‌تر ساختند.

همزمان، فناوری‌های واقعیت مجازی و افزوده، نقشی فراتر از توسعه تنها فناوری، بازی کردند و در تغییر ساختار تجربه آموزشی اثرگذار واقع شدند. تعاملات مبتنی بر این فناوری‌ها، فراهم‌آوری فضای آموزشی چندبعدی و غنی‌سازی فراصوتی درک دانش‌آموزان، باعث تغییر در نگرش و انگیزه آنان نسبت به یادگیری شد. این اثرات، در کنار توسعه سیستم‌های پیشرفته آموزش مبتنی بر

هوش مصنوعی، سبب شد که مربیان حرفه‌ای نه تنها ابزارهای یادگیری متنوع‌تری در اختیار داشته باشند بلکه بتوانند مسیرهای یادگیری فردی و گروهی را بهتر تنظیم کنند.

با توجه به این روند، نقش‌آفرینی‌های یادشده نشان می‌دهد که هر انکشاف فناوری، همچون پلی است برای عبور به سمت مراتب جدیدتری از هوشمندی ماشین و کاربردهای آموزشی آن. این نقش‌آفرینی‌ها، به هر شکل، در قالب نوآوری‌های نظری، توسعه فناوری‌های سخت‌افزاری، توسعه الگوریتم‌ها و زیرساخت‌های ارتباطی و محاسباتی، همواره در مسیر تکامل و پیشرفت هوش مصنوعی مؤثر بوده‌اند و مسیرپیش‌روی این فناوری را شکل داده‌اند. کل این نکات، نشانگر این است که هر تغییر و کوششی در تاریخ گردش نوآوری‌های فناوری، در راستای تقویت و تعمیق نقش هوش مصنوعی در فرآیندهای آموزش و پرورش بوده است و به صورت متوالی، فرصت‌ها و چالش‌های جدیدی را برای آموزش معلمان و یادگیری دانش‌آموزان به ارمغان آورده است.

در هلال توسعه و بلوغ هوش مصنوعی چالش‌ها و محدودیت‌های دیرپا و متنوعی وجود داشته است که در طول تاریخ این فناوری، همواره جریان پیشرفت را با موانع و چالش‌هایی روبه‌رو ساخته است؟ این چالش‌ها نه تنها بر مسیر توسعه فنی و علمی تأثیر گذاشته‌اند بلکه نقش‌آفرینی‌های فرهنگی، اجتماعی و آموزشی را نیز تحت تأثیر قرار داده‌اند. در مراحل مختلف تاریخ هوش مصنوعی، این محدودیت‌ها در بسترهای مختلفی شکل گرفته و با شدت‌ها و ابعاد متفاوتی ظاهر شده‌اند.

در آغاز، محدودیت‌های بنیادی مرتبط با نظریه‌های منطقی و محاسباتی در دهه‌های اولیه قرن بیستم، از جمله محدودیت‌های مرتبط با توان محاسباتی و قابلیت‌های الگوریتمی، روح حاکم بر توسعه هوش مصنوعی را محدود کرد. فرضیاتی مانند محدود بودن ماشین‌ها به الگوریتم‌های خطی، عدم توانایی مدل‌سازی فرآیندهای شناختی پیچیده و دشواری در درک و پیاده‌سازی مفاهیم نیمه‌خودکارانه یا مبتنی بر استنتاج، همگی مانع از توسعه سیستم‌هایی با ظرفیت تصمیم‌گیری گسترده شدند.

با ورود به دوره توسعه شبکه‌های عصبی و یادگیری ماشین، چالش‌های ماهوی و فنی، همچون نیاز به داده‌های بزرگ و معتبر، مشکلات مربوط به همگرایی و استحکام مدل‌های یادگیری، و نیز محدودیت‌های پردازش‌های محاسباتی در آن زمان، سایه سنگینی بر پیشرفت‌ها انداخت. مسائل

مربوط به **overfitting**، کمبود داده‌های آموزشی مورد نیاز، و نبود ساختارهای مجهز برای آموزش مؤثر این شبکه‌ها، از مشکلات جدی بودند. همچنین، در آن دوران، کمبود استانداردهای علمی و نبود زیرساخت‌های قوی، فرآیند توسعه و آزمایش را محدود می‌ساخت.

در مرحله فناوری‌های ابری و اینترنت اشیاء، چالش‌های مرتبط با امنیت، حریم خصوصی و مدیریت داده‌ها برجسته شد. در حالی که این فناوری‌ها امکان جمع‌آوری و تحلیل داده‌های حجیم را فراهم آوردند، اما وابستگی به سامانه‌های مرکزی و نگرانی‌های امنیتی، بهره‌برداری صحیح و اخلاقی را با مخاطره مواجه ساخت. همچنین، محدودیت‌های مرتبط با سرعت انتقال داده‌ها، استانداردسازی فناوری‌ها و نبود مدل‌های جامع ارزیابی، اجرای عملی سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی در بسترهای آموزش را محدود می‌ساخت.

در زمینه فناوری‌های واقعیت مجازی و افزوده، چالش‌هایی همچون هزینه‌های بالای پیاده‌سازی، نیاز به سخت‌افزارهای پیشرفته و تخصصی، و مسائل مربوط به استانداردسازی و سازگاری فنی، از جمله موانع اصلی بودند. علاوه بر این، تغییر در ساختار شناختی و عادت‌های معلم و دانش‌آموز، مقاومت در برابر فناوری‌های جدید، و نبود آموزش تخصصی در زمینه طراحی و اجرای آموزش‌های تعاملی مبتنی بر این فناوری‌ها، دسترسی گسترده و بهره‌برداری انبوه از این فناوری‌ها را محدود می‌ساخت.

در مجموع، یکی از مهم‌ترین محدودیت‌هایی که همواره در مسیر توسعه هوش مصنوعی ظاهر شده، چالش‌های مربوط به فهم و تبیین فرآیندهای تصمیم‌گیری و مدل‌های درونی سیستم‌های هوشمند است. این محدودیت، به ویژه در عرصه آموزش و تربیت معلمان، منجر به نبود اعتماد کافی در کاربردهای حساس و کلیدی شد و بهره‌برداری کامل از پتانسیل‌های هوشمندسازی مراتب آموزشی را کاهش داد. محدودیت‌های فرهنگی و اجتماعی نیز نقش مهمی در پذیرش، انسجام و فراگیری فناوری‌های نوین ایفا کرده‌اند؛ ناپایداری نگرش‌ها، کم‌توجهی به آموزش‌های رانده‌گر و ناآگاهی از قابلیت‌های فناوری، برخی موانع فرهنگی مهم بودند که بر توسعه و کاربرد سیستم‌های هوشمند در آموزش تأثیر گذاشته‌اند.

در نهایت، چالش‌های مربوط به تطبیق فناوری‌های هوشمند با نیازهای واقعی معلمان و دانش‌آموزان، و نبود استانداردهای آموزشی و ارزیابی، از دیگر محدودیت‌های جدی در مسیر بلوغ