阿里云

「人工智能+系列白皮书」

“人工智能+”教育行业应用白皮书

Artificial Intelligence + Educational Applications White Paper



前言

教育是固国之本，也是创新的基础。我国目前正处于产业转型升级、经济高质量发展的关键阶段，发展新质生产力需要更多的创新土壤，以人工智能赋能教育变革，促进教育公平、优质、均衡发展，破解普适教育与个性化、高质量教育共同发展等历史难题，培养发展智能时代未来的社会创新型人才，已成为教育行业的共识。

随着数字科技与教育行业融合发展的不断深入，随着人工智能技术近几年的迅猛发展，国内外对于人工智能在教育行业中扮演的角色和发挥的作用给予了越来越多的关注，人工智能 + 教育的发展正在逐步改变传统的学习模式、教学模式以及学校管理方式。更重要的是，人工智能 + 教育可以缓解传统教育在时间与空间上的束缚，在弥补教育鸿沟、促进教育公平方面能够给我们带来更多想象力。

人工智能和教育的结合宛如一场知识传播与人才培育的全新革命，正为人类社会的进步、发展和创新注入磅礴动力。本白皮书将深入剖析人工智能 + 教育这一充满魅力与潜力的领域，探寻其发展脉络、应用领域、面临挑战及未来趋势，旨在为教育决策者、从业者以及所有关心教育未来的人士提供参考，共同开启人工智能 + 教育的辉煌征程。

目录
Contents

第一章 智能时代的教育发展与变革 2

1. 人工智能与教育变革的时空交汇 2
2. 人工智能赋能教育变革与发展 5

第二章 人工智能促进学生成长 12

1. 智能时代的学生成长环境变化 12
2. 人工智能促进学生个性化发展 14

第三章 人工智能促进教师发展 19

1. 人工智能改变教师工作方式 19
2. 人机协同促进教师发展 22

第四章 人工智能促进教学环境发展 25

1. 人工智能促进教学环境开放互联 25
2. 人工智能促进教学环境变革 26

第五章 “人工智能+教育”应用趋势展望 34

1. 从“工具辅助”到“生态重构”：政策驱动下的教育新体系 33
2. 从技术助力到技术融合：教育智能体重塑学习范式 34
3. 从教育公平到伦理治理：技术向善的必然选择 34

结束语 35

总体篇

第一章

智能时代的教育发展与变革

1. 人工智能与教育变革的时空交汇

1.1 教育行业存在的普遍矛盾和痛点

在规模化教育的大背景下，个性化教育、普适教育与高质量教育之间存在着深层次的张力和结构性矛盾。传统教育模式面临着看似无解的困境：追求个性化意味着需要大量定制化资源和精细化投入，而规模化教育则追求标准化和效率；高质量教育又同时对师资、课程、评价体系提出了更高的要求。这种 " 教育不可能三角 " 已经成为制约教育改革和创新的关键瓶颈，使得教育者在个性化、规模化和高质量之间难以找到平衡点。

以个性化教育为例，教育的目的是实现人的全面发展。“因材施教”是从古至今被广泛接受的教育理念。1984 年本杰明 · 布鲁（Benjamin Bloom）在其教育实验中提出“双西格玛 (two sigma)" 理论从定量角度证明了其正确性，即接受 1 对 1 辅导的教学组的平均表现明显优于传统教学组。但教育个性化程度的提升需要配套教师资源的持续投入，对于具有规模化教育需求的我国而言，将产生师资稀缺、教育开支过高等普遍问题。

根据教育部数据，2022 年我国各级各类在校学生人数为 2.93 亿人，而配套的专职教师数仅为 1880.36 万人，教师资源相对稀缺；通过采取小班上课或 1 对 1 模式将会产生庞大的教育开支。此外在教学质量方面，高职级教师的占比较低（根据调查，2023 年全国中小学高级教师占比仅有 6.8%），尤其是在乡镇及偏远地区的学校情况更为严重。除师质资源以外，我国东中西部在教育经费投入、学校数量与质量、教育信息化水平等方面也存在明显不均衡。

因此，传统教育治理模式下，个性化教育、高质量教育与普惠教育这三个维度似乎注定是相互矛盾、难以兼顾的。但随着人工智能、大数据、云计算等新技术的快速发展，这一看似不可逾越的困境正在被重新定义和突破。智能技术正在为个性化、规模化、高质量教育的同步发展提供新的可能性，为教育范式的根本性变革带来前所未有的机遇。

1.2 生成式人工智能为教育行业带来新机遇

人工智能技术经历了近 70 年的漫长发展，在最近几年迎来了前所未有的爆发式增长。这一突破性进展源于多重技术维度的协同创新：首先，深度学习算法的革命性突破极大地增强了机器的学习与推理能力，使人工智能系统能够以更接近人类认知的方式理解和处理复杂信息；其次，海量数据如源源不断的 " 养分 "，不仅为

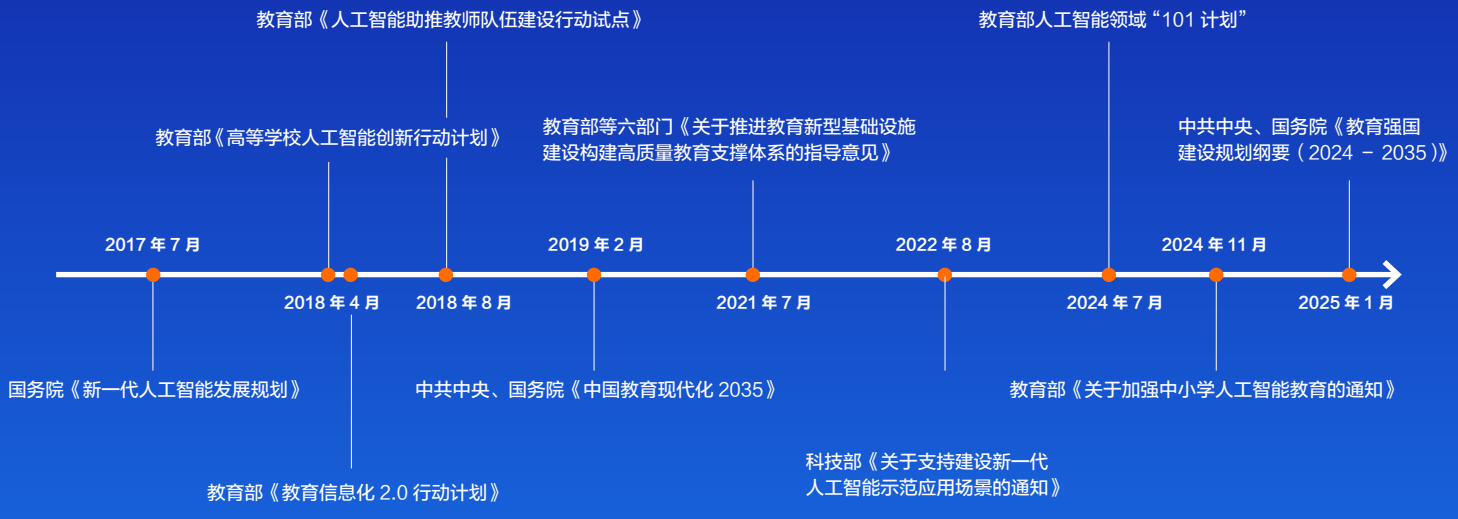
算法提供了丰富的训练资源，也极大提升了智能系统的泛化能力和适应性；再次，云计算基础算力平台的持续迭代，为复杂智能系统提供了强大的计算支撑。

从能够与人类进行自然流畅对话的智能语音助手，到在图像识别、目标检测领域近乎超越人类的计算机视觉技术，再到能够根据指令精准生成文案、代码的生成式 AI，人工智能正以前所未有的速度和广度渗透到生活、工作、科研的各个领域，正在根本性地重构人类社会的运行逻辑和生产方式。对于教育行业而言，这不仅是一个技术革新，更是一个前所未有的战略性机遇，将深刻重塑教育的生态系统和价值内涵。

在这样的大背景下，我国对于 AI+ 教育的战略发展高度重视，并通过一系列具有前瞻性和引领性的政策文件，为教育数字化和智能化转型指明方向。党的二十届三中全会明确提出推进教育数字化的重大战略部署，2024 年《政府工作报告》更是正式提出实施 " 人工智能 +" 行动，彰显了国家在传统行业领域实施科技创新的战略决心。

教育部门也密集出台的多个政策文件，针对中小学人工智能教育提出了宏观到具体的发展规划，并提出到 2030 年基本在中小学普及人工智能教育的明确目标。此外还联合多部门协同推进中小学和高等教育人工智能教育的一体化发展，不仅体现了国家层面对教育创新的系统性布局，也为 AI+ 教育的全面推进提供了制度性保障。

这一系列政策不仅清晰阐明了人工智能 + 教育的战略价值和现实紧迫性，更传递出国家在教育领域科技创新的坚定信心和鼓励支持的积极信号。通过政策引领和制度创新，我国正在为构建更加智能、公平、充满活力的现代教育体系奠定坚实基础。



图：我国高度重视人工智能 + 教育的发展　来源：阿里云研究院整理

1.3 人工智能赋能教育发展进入新阶段

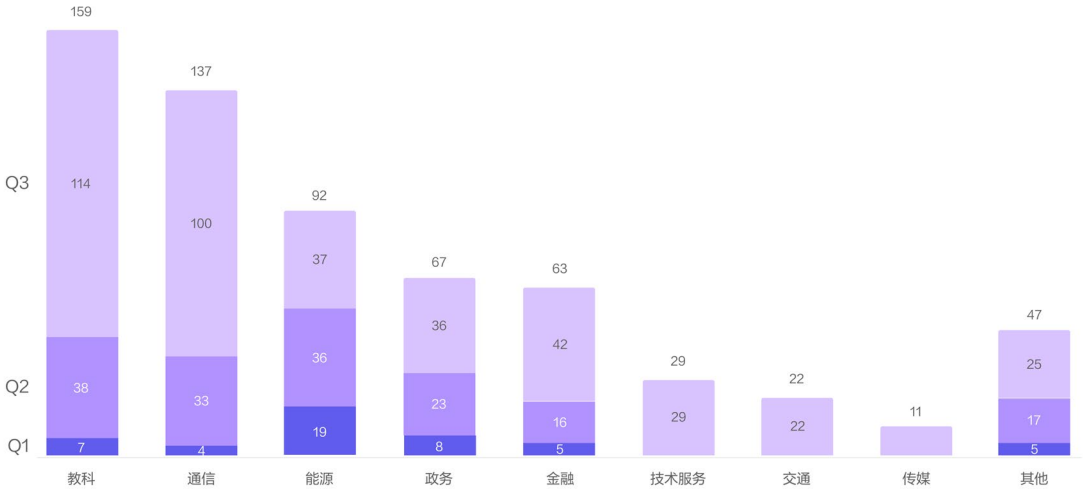
在过去几十年的工业化进程中，我国教育体系主要围绕规模化、标准化、集中化的普适教育模式，为快速发展的工业社会培养大量标准化人才。这一教育模式在特定历史阶段发挥了重要作用，有效支撑了国家的经济建设和社会发展。然而，随着中国经济社会进入高质量发展转型期，传统的教育范式已难以满足日益复杂、多元的社会发展对创新性人才的迫切需求。

面对这一挑战，我国教育行业一直在持续推进深层次变革。在保持规模化、普惠教育基本盘的同时，积极探索教育的个性化、差异化路径，不断提升教育质量和育人效能。人工智能技术的快速发展为教育变革提供了技术支撑和创新空间。近年来，AI+ 教育的融合与实践已经从概念和尝试阶段，逐步进入到更加深入、系统的发展阶段。



图：人工智能与教育应用的协同发展　来源：阿里云研究院整理

如图所示，人工智能与教育结合的发展经历了历史变迁。从计算机辅助教学阶段（Computer Assisted Instruction，简称 CAI），发展到智能教学系统阶段 (Intelligent Tutoring System，简称 ITS)，再发展到自适应学习阶段（Adaptive Learning Platforms, 简称 ALP)，现在已经发展到了第四阶段 –– 个性化内容生成阶段 (Professional Generated Content，简称 PGC)。**人工智能与教育行业的结合是技术驱动的变革。现在处在最好的历史阶段**，近几年以神经网络为代表的深度学习技术处理复杂任务的表现令人惊艳，广泛应用于语音、计算机视觉、自然语言处理等领域，并与各行业应用深度结合，助力行业的发展。



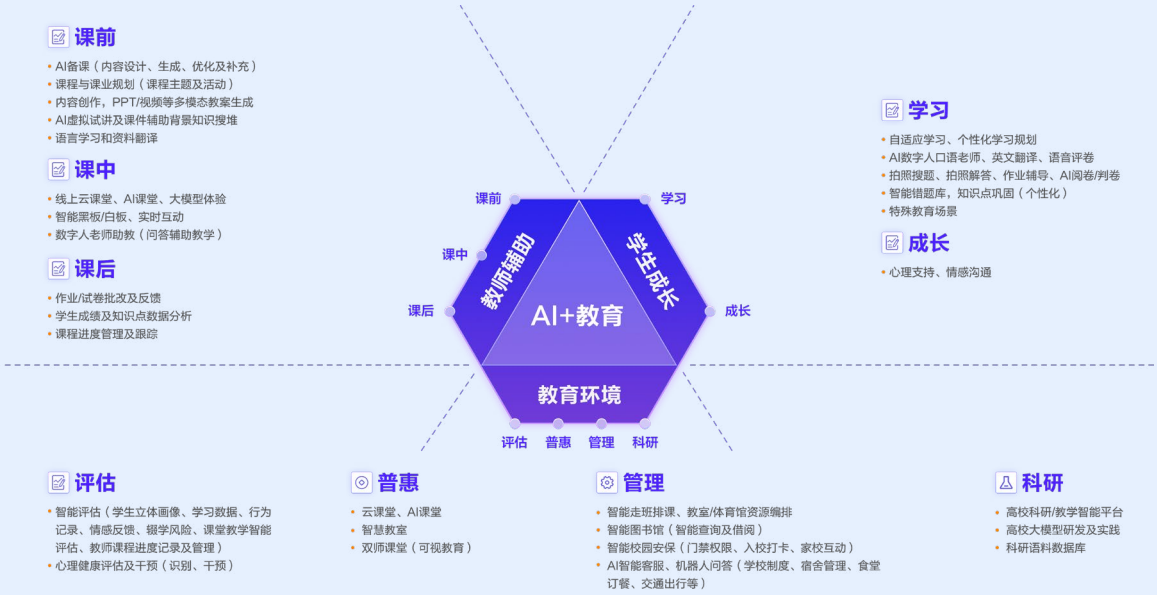
图：2024 年大模型落地项目行业分布情况（个）　来源：insights 公开信息统计

从 2024 年公开的大模型落地项目信息统计来看，与教育强相关的教科类大模型落地项目最多，且在第三季度有明显加速；由此可见人工智能与教育的结合已越来越紧密。AI 的赋能可以更好的推动教育的变革与发展，强国固本、公平普惠、因材施教。

2. 人工智能赋能教育变革与发展

2.1 AI+ 教育应用需求场景

人工智能作为一种具有强大溢出效应的颠覆性技术，正在重塑教育生态系统。其在教育领域的创新价值，远远超越技术本身，将从根本上改变学生成长、教师发展和学习环境发展模式。



图：人工智能 + 教育应用场景全景图　来源：阿里云研究院

1 人工智能辅助教师教学

人工智能作为一种具有强大溢出效应的颠覆性技术，正在重塑教育生态系统。其在教育领域的创新价值，远远超越技术本身，将从根本上改变学生成长、教师发展和学习环境发展模式。

教学前 AI 辅助：教师普遍面临备课任务繁重的难题，需耗费大量时间搜集、整理教学资料，设计教学方案，且难以精准把握不同学生的知识起点与兴趣偏好，导致备课缺乏针对性。同时，课程资源虽多但质量参差不齐，筛选优质资源耗时费力。教师普遍期望借助 AI 快速精准检索并整合契合教学目标、教材版本及学生学情的资料，如自动生成个性化教案框架，融入新颖案例、趣味知识，还能依据过往教学数据预测学生学习难点，提前规划应对策略，助力高效备课。

教学中 AI 辅助：课堂上教师难以实时关注到每一位学生的学习状态，无法及时发现学生的知识理解误区，课堂互动参与度有时不尽如人意，小组讨论易偏离主题，维持活跃且有序的课堂氛围颇具挑战。传统教学手段难以直观呈现复杂抽象知识，限制学生理解深度。教师普遍需要 AI 辅助实时监测学生表情、动作、答题情况等，精准定位学习困难学生并及时反馈，便于教师即刻调整教学节奏与方法。借助 AI 生成生动 3D 模型、模拟实验等可视化教学素材，增强知识呈现效果，同时智能引导课堂讨论，激发学生参与热情，提升课堂效率。

教学后 AI 辅助：教师课后批改作业与试卷工作量巨大，常为此身心俱疲，且批改过程易受主观因素影响，难以保证评价的绝对客观。此外学情分析依赖人工统计，数据处理缓慢，难以及时、精准洞察学生知识掌握的全貌及学习趋势，影响后续教学策略制定。教师们渴望 AI 实现自动批改作业与试卷，不仅给出正误判断，还能生成详细分析报告，指出学生知识薄弱点与思维误区。通过大数据分析全面呈现班级及个体学情，如知识板块得分率、进步退步情况，以可视化图表展现，为教学改进、分层教学、个性化辅导提供有力依据，让教学有的放矢。



2 人工智能辅助学生成长

在学生成长方面，每个学生都有自己的学习风格、进度和需求。学生在学习过程中，往往难以根据自身情况制定合理的学习计划。且课外的学习、作业辅导方面也缺乏指导，这些方面可以通过人工智能等科技赋能为学生提供个性化学习和成长。具体来看，基于 AI 的学生成长包括 AI 辅助学习和个性化成长。

AI 辅助学习：学生难以做出符合自身成长的学习规划，且学习资源繁杂，学生在海量信息中甄别优质学习资料耗时费力，常陷入选择困境，不知哪些真正契合自身学习阶段与目标。且作业及难题辅导形式受限，向老师请教受时间、地点约束，同学间交流有时也难解惑，尤其在深夜学习遇阻时孤立无援。学生普遍期望能动态调整学习计划的 AI 系统，根据日常学习表现、测评结果，为不同学生定制专属学习路径，实现个性化知识拓展或巩固，确保学习节奏恰到好处，并精准筛选并推送适配学习资源。同时渴望随时可用的智能答疑助手，以自然语言交互，快速精准剖析学业难题，不仅给出答案，还能给出步骤，拓展讲解相关知识点，模拟一对一辅导场景，突破时空限制答疑解惑。此外针对错题进行记录并自动组卷，针对性巩固薄弱知识点。根据调研显示，学生们还向往融入游戏化、情境化元素的学习软件，将知识融入趣味冒险、模拟经营等游戏场景，如化学知识学习搭配虚拟实验室闯关，让学习变得生动有趣，提升学习热情。

个性化成长：学校教育难兼顾个体差异，生涯规划迷茫，尤其在中学阶段，对大学专业、未来职业了解匮乏，缺乏系统引导了解自身兴趣、能力与职业适配路径。此外心理健康关注不足，学习压力、社交困扰等问题频发，难以及时获得专业心理疏导，影响身心健康成长。学生们期盼有专业的 AI 生涯规划导师，结合兴趣爱好、学业成绩、性格特点等大数据分析，展示多元职业世界，推荐适配专业、职业方向，并提供相应成长建议，照亮未来发展之路。同时期望配备心理关怀功能的 AI 助手，日常感知情绪变化、社交行为，一旦察觉异常，主动提供心理安抚、减压技巧，必要时联动专业心理咨询师，守护心灵健康。



3 人工智能优化教育环境

在教育环境方面，AI 改造教育的本质，就是用科技拓展边界，实现优质教育资源规模化、公平化、差异化。教育环境的技术变革主要包括普惠、评估、管理和科研几方面。

教育普惠：我国地区教育资源差距显著，偏远地区学校基础设施薄弱，缺乏优质数字化教学设备，难以接入丰富的在线教育资源，与发达地区形成鲜明落差。贫困地区教师数量不足且教学水平有限，进修机会少，导致课程开设不全，如艺术、科技类课程常因师资匮乏难以为继，学生综合素质培养受限。特殊群体教育保障不足，残障学生面临学习资源稀缺等问题。基于 AI 赋能，可以借助 AI 优化网络基础设施，打破教育时空限制，基于云电脑开展 AI 大模型体验课程，让每个孩子都能感受大模型应用。同时可以基于人工智能整合优质教育资源，包括课程视频、学习资料、教学课件等，弥补教育资源鸿沟。此外基于 AI 为特殊群体定制专属学习方案，针对残障学生开发智能辅助工具，类似手语识别翻译软件辅助聋哑学生学习，保障平等受教育权利。







教育评估：传统教育评估方式单一，侧重考试成绩，忽视学生学习过程、思维发展、实践能力等多维度表现，难以全面反映学生真实水平，易造成“高分低能”现象。基于人工智能可构建多元评估体系，融合学习行为数据、课堂互动记录、项目成果等信息，运用大数据分析技术绘制学生综合学习画像，精准呈现学生成长轨迹。此外，学生心理健康近几年成为重要关注话题，《2022 年国民抑郁症蓝皮书》显示，目前我国患抑郁症人数 9500 万，50% 为在校学生，18 岁以下抑郁症患者占总人数 30%，抑郁症发病群体呈年轻化趋势。这一数据不仅折射出当代青少年面临的巨大心理压力，更凸显了构建全方位、智能化心理健康保护体系的紧迫性和必要性。在这一背景下，人工智能为学生心理健康预警与干预提供了前所未有的技术可能，基于 AI 的心理健康干预，不仅是技术创新，更是对青少年群体的人文关怀。

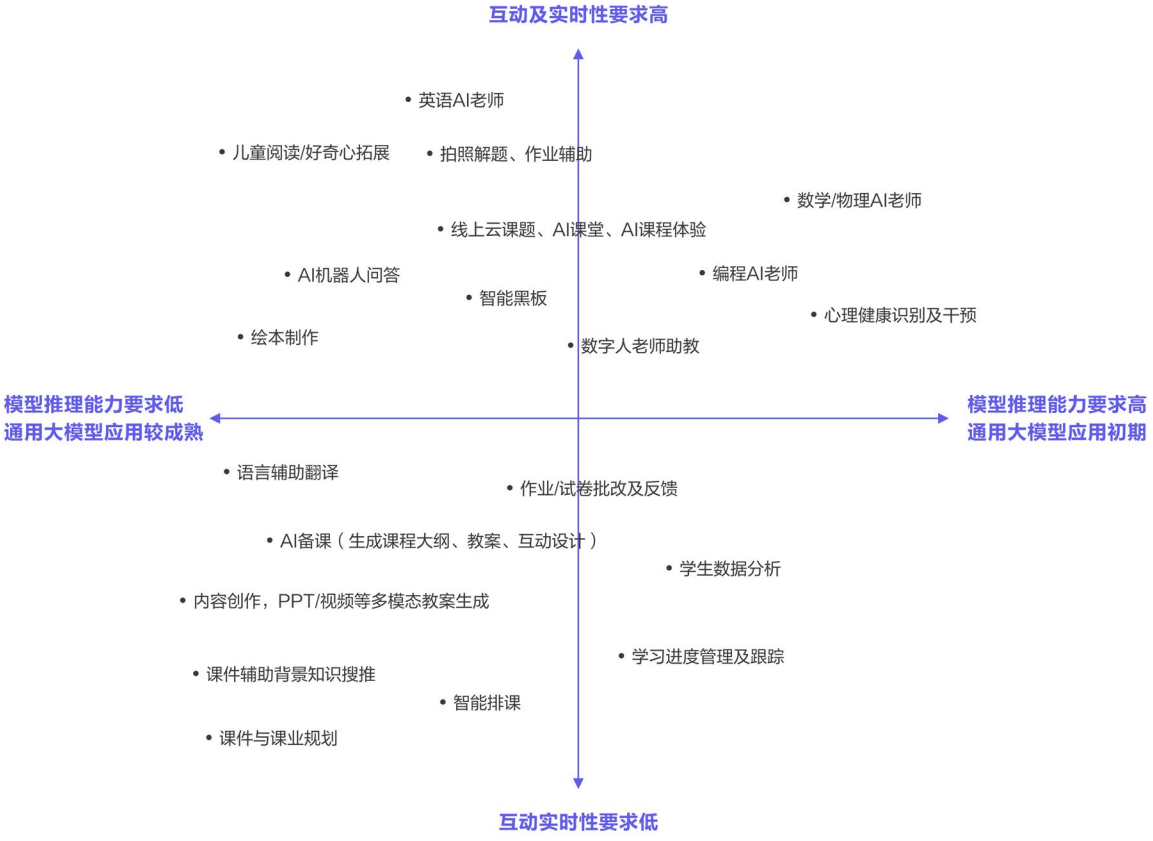
教育管理：传统学校行政管理效率较低，排课、选课、资源管理等事务繁杂，人工操作易出错，耗费大量人力时间，此外教育资源调配不合理，学校间、区域间资源闲置与短缺并存，缺乏精准统筹，导致部分学校设施设备利用率低，而另一些急需资源却得不到满足。借助 AI 赋能可提升校园行政管理自动化水平，运用智能排课系统可综合考虑课程、教师、教室等多因素一键辅助排课，图书馆实现智能化查询及借阅记录，减少人工差错。同时借助 AI 助力资源优化配置，通过建立区域教育资源大数据平台，感知资源态势，精准调配设备、师资等资源，提高资源利用效率。

科研支撑：在高等教育的科技创新生态中，高校对 AI 应用的一个期望是促进科研创新。AI 技术具有强大的数据处理和分析能力，能够帮助科研人员发现新的科学规律和现象，推动科研领域的突破和发展。但高校在科研支撑方面面临的一个显著痛点是智能算力的不足，一定程度上限制了 AI 技术在科研中的深入应用。高校科研领域深切期望智能算力能成为提效的关键驱动力，通过高效处理海量数据和执行复杂计算任务，显著缩短科研周期；智能算力的增强将助力科研人员快速洞察数据背后的规律，加速科研发现与创新的步伐，为科研突破提供强有力的支撑。

2.2 AI+ 教育应用场景成熟度

在教育领域，AI 及大模型的应用正在快速发展，但不同应用场景的成熟度有一定差异。例如在作业辅导、拍照解题和智能判卷方面，大模型的应用相对成熟。这些技术能够显著提升学生的学习效率和自主学习能力。在作业辅导中，大模型可以分析学生提出的问题，给出详细的解答和解释，并提供相关的学习资源，帮助学生更深入地理解概念。但大模型在某些方面的准确性和适用性方面仍然面临一定的挑战，例如 AI 辅导员和虚拟教师的开发尽管具有吸引力，但要达到真正媲美人类教师的辅导效果，还有很多需要提升的地方，包括对情感的理解和复杂问题的处理仍有相当差距。

总体而言，虽然 AI 及大模型在教育领域展现了广泛的应用前景，但不同应用的成熟度各不相同，仍需持续研发与改进才能充分发挥其潜力。



图：教育应用场景成熟度象限图 来源：阿里云研究院

根据教育场景的互动及实时性要求，以及大模型应用推理能力的要求高低，我们根据实际场景的调研结果整理出 AI+ 教育不同应用场景的成熟度象限图；从图中可以看出，AI 在教育中的应用领域广泛，尽管部分场景发展较为成熟，但仍然需要持续的研发与实践来不断提升其他领域的成熟度和实际应用效能。

场景篇

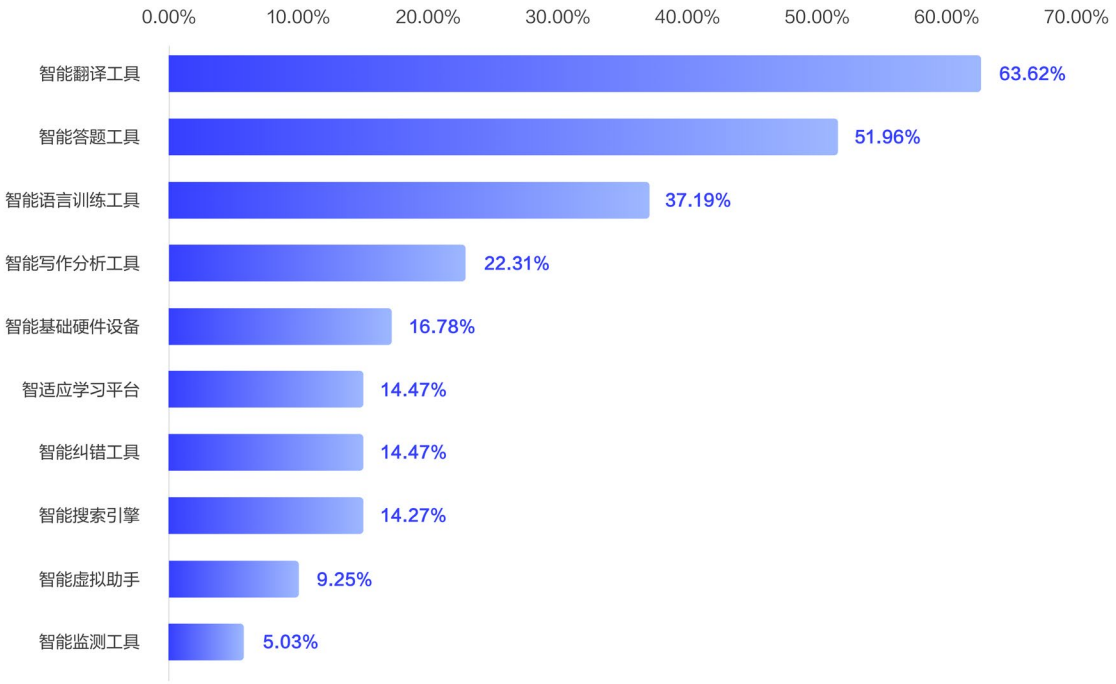


第二章

人工智能促进学生成长

1. 智能时代的学生成长环境变化

今天的学生身处 e 世代，智能手机与 PAD 已深度融入学生的日常学习与生活，人工智能等前沿技术也在重塑着他们的成长环境。根据《第六次中国未成年人互联网使用情况调查报告》(2024 年 11 月) 显示，近 90% 未成年网民听说过 AI 技术，42.4% 的未成年网民表示对此非常感兴趣，有 19% 的未成年网民表示自己使用过生成式 AI。当下的学生已经被数字与信息的浩瀚海洋全方位地包围。



图：中小学学生愿意使用人工智能工具的类型 来源：《2022 人工智能教育白皮书》调研

根据中小学学生的调研来看，学生普遍愿意使用人工智能学习工具，大部分受访学生都对人工智能教育持有积极的态度，并认为使用人工智能技术可以帮助课业辅导、促进学习进步，实现学习方式的多样化。这些均体现了技术与教育融合的积极因素。



但也应该认识到，智能时代环境下既蕴含着诸多机遇，能为学生的成长开辟新径、拓宽视野、激发潜能，又潜藏着不少挑战，如何保护数据安全、防止算法偏见、平衡人工智能与人类教师的角色、以及防止学生过度依赖人工智能而可能导致的思维碎片化等问题。因此，人工智能对学生成长的影响需要细致梳理与审慎剖析，以正确的方式加以引导和应对，方能切实助力学生在复杂多变的智能化浪潮中稳健前行，实现健康、全面且富有成效的成长。

在这种大背景下，加强人工智能教育和应用导向显得尤为紧迫和重要。2024 年 11 月教育部《关于加强中小学人工智能教育的通知》中明确了中小学人工智能教育发展的总体要求、目标方向和实施路径，从课程体系、教学评价、教学资源、教学环境、教师供给、交流活动等六个方面部署了重点任务，对全国基础教育系统深入落实国家数字化战略行动、全面对标人工智能发展方向、培育具有创新潜质的青少年群体、支撑教育强国建设具有重要意义。

2. 人工智能促进学生个性化发展

在现代教育中，随着对学生个体差异的重视程度不断提高，教育理念和方法正经历深刻变革。大模型可为个性化教育提供有力的技术支撑，使得为不同学习能力和进度的学生(例如从小学到中学)量身定制学习计划。

此外，大模型还可以深入分析各类学生的学习数据，包括学习速度、理解能力、兴趣爱好和知识盲点。通过精密的数据分析，这些模型能够为每位学生制定符合其需求的学习路径，确保他们在适合自己的节奏下高效学习。这种个性化的学习方式不仅可以提升学习成绩，还能激发学生的学习兴趣。

同时，基于 AI 的辅导工具也成为自主学习的重要助手。这些工具能够帮助学生完成作业并及时给予反馈和指导。在学生遇到困难时，AI 能够给予具体的解题方法或步骤解释，并提供相关的学习资源，使学生能够更快地消化和吸收知识。

随着技术的进步，大模型在个性化教育中扮演的角色越来越重要。不仅可提供随需应变的学习模式，还可为学生创造支持性和互动性的学习环境，从而帮助学生在学习过程中不断成长。这不仅革新了教育方式，也为学生的未来发展提供了更广阔的空间。

整体来看，人工智能在学生成长领域的应用场景主要包括以下几方面。



图：AI+ 学生成长应用场景 来源：阿里云研究院

场景一 个性化学习规划、针对性学习资源推送

在智能时代，大模型既可单独调用，也可集成进现有的教育 IT 系统平台中，大模型通过深入分析学生的知识图谱、学习风格、认知特点和历史学习数据，为每个人量身定制专属的个性化学习规划。智能系统能够精准识别学生的知识强项和薄弱点，并实时推荐最匹配的学习资源和教学内容。从难易程度、学习进度到学习方式，AI 都能根据学习变化和反馈进行智能调整，确保学习过程既高效又精准，真正实现因材施教的理想教育模式，让每个学习者都能获得最适合自己的学习体验。

例如深圳外国语学校：通过多种智慧教育平台，利用大数据和人工智能技术，实现了对学生学习行为和兴趣的智能分析，从而根据学生进度和能力精准推送个性化学习内容。

例如信阳市第三小学正商分校：利用中小学智慧教育平台，根据学生的不同学习需求和兴趣，为其提供个性化学习路径和资源推荐。在日常教学中，教师会把平台优质“课程教学”资源作为学生开展自主学习、探究学习的重要补充，引导学生利用平台开展预习、复习。

场景二 数字人老师、英文翻译、口语问答

基于大模型的精准能力，AI 数字人老师以逼真自然的形象和富有温度的互动方式，可为学生提供沉浸式的语言教学体验。通过自然语言处理和语音识别技术，AI 可以实时进行准确、地道的英文翻译，跨越语言障碍。智能口语问答系统更是能够根据学习者的发音、语法和表达进行即时评估和纠正，如同拥有一位全天候、永不疲倦的专属外教。这种融合了人工智能、语音识别和数字人技术的创新学习模式，不仅能大幅提升语言学习的趣味性和实效性，还为学习者提供了个性化、沉浸式的语言训练环境。

例如重庆礼嘉实验小学：在英语课上利用 AI 听说课堂、智慧课堂，让学生进行听说互动练习。学生通过课桌上的白色语音答题器大声跟读，几秒内就能在大屏幕上看到自己的口语评测成绩，对于发音不标准的口语成绩报告，老师可以点击播放朗读录音，即时对学生发音进行纠正。

例如武汉武珞路中学：在“用英语讲好中国故事”的教学活动中，学校用由 AI 技术生成的“苏轼”和“Anna”等数字人老师和学生进行英语互动对话，提升了教学趣味性。正是因为“Anna”对中国传统文化抱有浓厚兴趣，引发了学生对愚公移山精神的探究，英语课也成为了孩子们最喜欢的课堂。



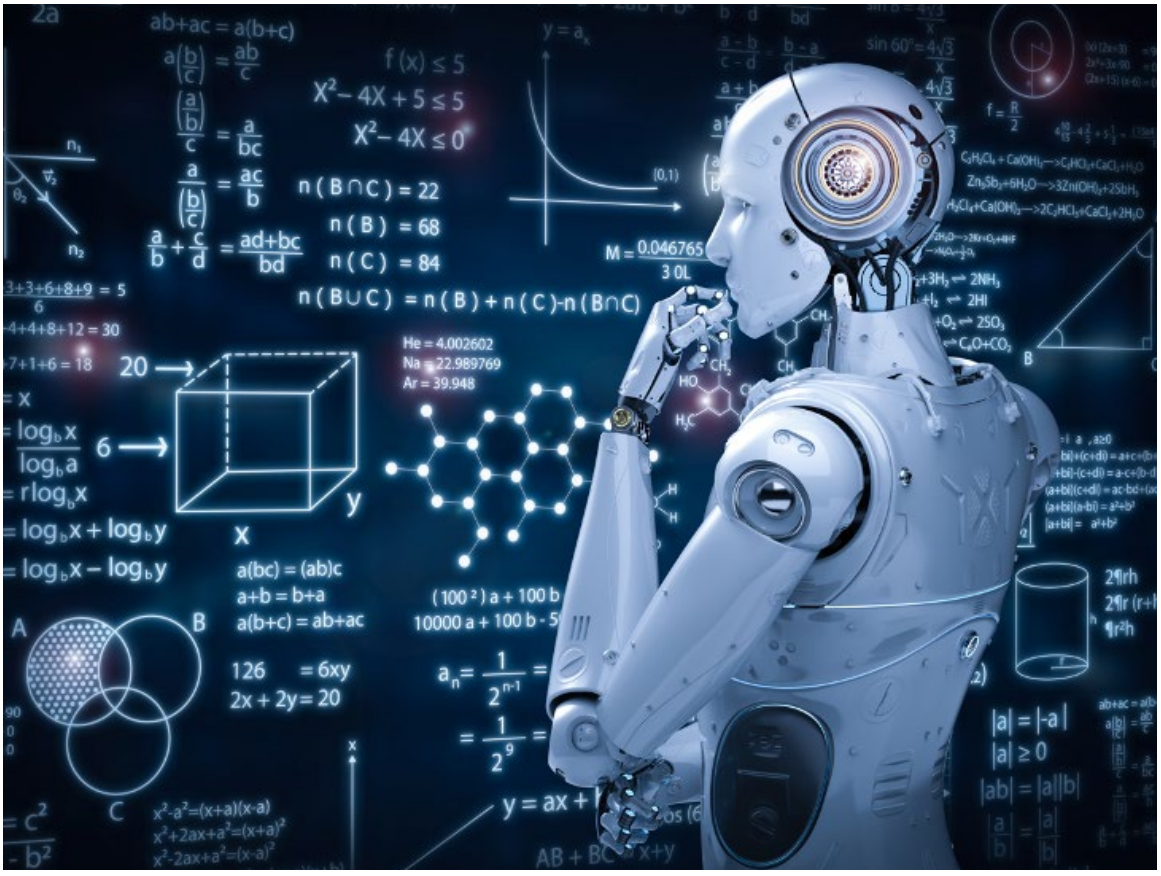
图：AI 助力“用英语讲好中国故事”来源：湖北日报网

场景三 **拍照解题、作业辅导、AI 判卷**

在这个场景中，学生只需用手机 /Pad 拍摄作业题目，人工智能系统便能秒级识别题目类型、智能解题并提供详细的解题步骤。AI 作业辅导系统根据每个学生的学习特点和知识图谱，精准定位知识薄弱点，提供个性化的学习辅导和练习推荐。与传统人工批改相比，AI 判卷系统能够在极短时间内完成海量试卷的客观、公正评判，不仅显著提高了教学效率，还能为教师提供学生学习能力的精准诊断和详细分析报告。这种融合计算机视觉、自然语言处理和大数据分析的智能教育技术，正在重塑传统教学模式，为学生提供更加高效、个性化的学习体验。

例如中科院上海实验学校：使用“中科智核”教学全流程数智协同平台，学生将写完的数学作业拍照上传，AI 很快给出批改分数和详细的错题讲解。此外上海及长三角的部分中小学也应用了作文智能辅导系统，学生拍照上传作文图片后，系统可自动识别错别字、标点误用和语句问题，并从审题、内容、表达、书写四个角度给出初步的客观评价，辅助师生自动定位写作难点并提供写作优化建议。

例如深圳宝安外国语学校：利用大模型激发学生的艺术创作力，艺术考试上学生画完画后，扫描进电脑进行网上 AI 判卷，给出成绩的同时，还会有包括扣分点的 AI 分析，学生再根据分析进一步改进，实现了主观艺术的智能判卷和反馈。



场景四 错题记录及组卷、知识点巩固练习

大模型 AI 系统可以通过精准捕捉和分析学生的做题数据，自动构建个性化的错题库，并根据每个学生的知识掌握程度智能生成专属练习卷。系统能够精确定位学生在各个知识点上的薄弱环节，自动推荐针对性的强化训练题目，实现精准、高效的知识点补强。通过机器学习算法，AI 不仅能追踪学生的学习进展，还能动态调整练习难度和知识点覆盖范围，形成个性化学习闭环。这种智能化的错题管理和练习系统，极大地提升了学习针对性，让每一个学生都能获得量身定制的学习辅导，有效提高学习效率和知识掌握程度。

例如深圳宝安外国语学校：该校在教学中结合智学网资源，利用人工智能为学生绘制个人“画像”并生成专属作业，结合学生试卷错题情况，可进行有针对性的知识点巩固练习，还能打印个性化学习手册，实现了错题记录及组卷、知识点巩固练习的智能化，促进学习进步。

例如美国硅谷哈克学校：哈克（harker）私立学校学生充分利用 Afficient Academy 智能学习平台，该平台侧重英语、数学科目，可以根据学生的学业水平和学习基础，精准定位学生的知识点漏洞，自动记录错题并进行分类。同时，平台会根据错题情况和学生的学习目标，智能组卷并推送针对性的知识点巩固练习，帮助学生快速提高学习成绩。

场景五 残疾学生教育、孤独症教育

特殊学生的教育结合人工智能也可以起到辅助提升效果，AI 技术通过语音识别、计算机视觉和个性化学习算法，可为不同类型的残障学生提供定制化的教育解决方案。对于听障学生，AI 可以实时提供手语翻译和字幕；对于视障学生，智能系统能将文字转换为语音或盲文；而对于孤独症儿童，AI 还可以提供情感识别、社交训练和个性化教学模式。这些智能技术不仅帮助特殊学生突破传统教育的物理和感知限制，更可以通过精准、耐心的个性化辅导，激发学生的学习潜能，助力他们更好地融入社会，实现更加平等和有尊严的教育体验。

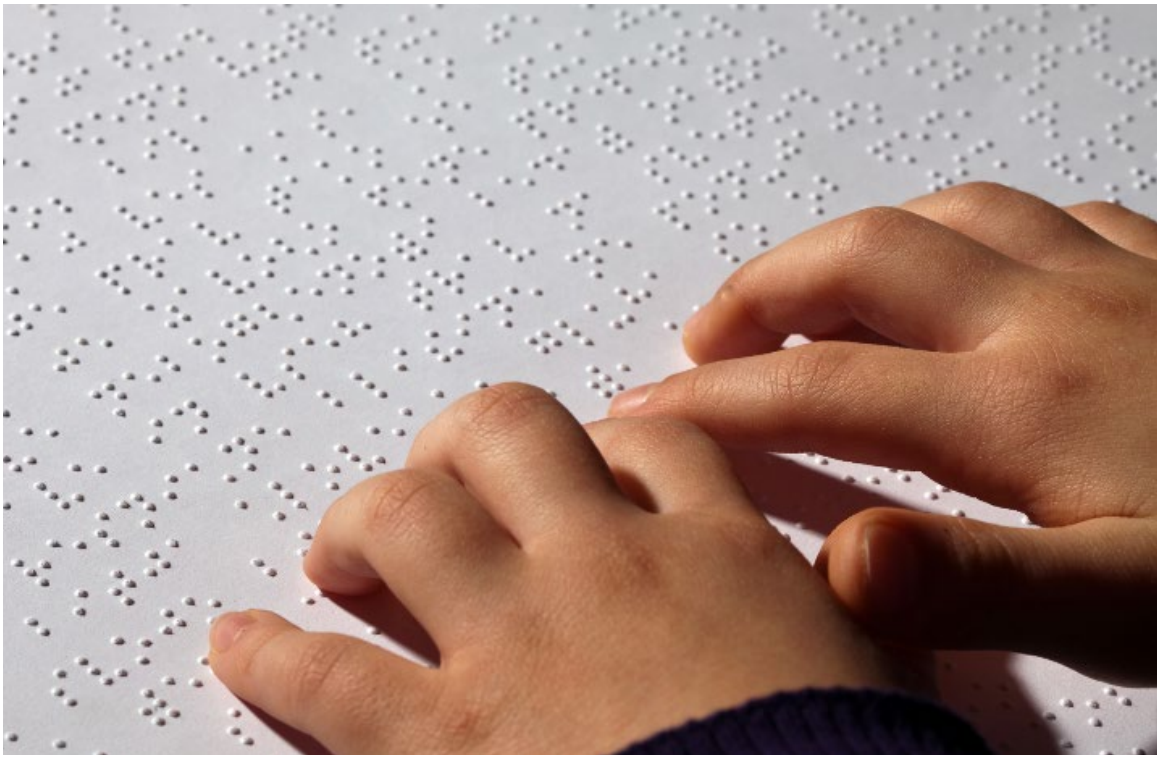
例如孤独症儿童绘本：阿里巴巴基于通义 App 推出的孤独症儿童 AI 绘本工具“追星星的 AI”。只需输入一句故事梗概，设置篇幅和主角性别，大模型便能自动生成一篇图文并茂、可自动朗读的绘本。帮助孤独症孩子享受阅读乐趣，促进社交沟通能力与情感认知的发展。

例如北京市盲人学校：该校积极引入人工智能技术辅助视障学生教育。在教学过程中，利用语音识别和合成技术，将教材内容转化为语音形式，方便视障学生学习。通过智能语音读书软件，学生可以听到清晰的课文朗读，辅助他们理解文字内容。

例如广州市聋人学校：学校采用人工智能驱动的手语识别与翻译系统。在课堂上教师的口语内容可以实时转化为手语展示给听障学生，同时学生的手语表达也能被识别并转化为文字，增强师生之间的沟通效果。此外学校还利用智能教学软件，根据听障学生的学习特点和进度，提供个性化的学习资源和练习。例如，在数学和语文等学科的学习中，通过动画、图形等多种形式呈现知识内容，辅助学生更好地理解抽象概念。

场景六 学生心理支持、情感沟通

通过生成式人工智能，青少年可以在教师与家长的引导监督下使用 AI 心理机器人进行心理调适。AI 心理机器人能够提供情感安抚和积极的应对建议，帮助学生缓解心理压力和社交压力。这方面的应用已经逐步浮现，但整体上还处在初级阶段，各院校主要应用场景仍然是基于心理测试问卷进行填写，再结合 AI 进行综合评估，真正能提供心理与情绪价值的个性化 AI 学伴，仍需技术迭代与应用落地的双重时间积淀。因此本节内容主要放在后文第四章人工智能促进教学环境发展中的“AI+ 评估”中阐述。



第三章

人工智能促进教师发展

1. 人工智能改变教师工作方式

随着人工智能技术的深入发展，教师职业是否会被 AI 替代一直是普遍关注并探讨的焦点问题。英国剑桥大学和英国广播公司（BBC）分析了 365 种职业的未来前景，结果显示教师职业被取代概率只有 0.4%。尽管人工智能无法取代教师，但是教师被赋予了新的角色和定位，人工智能支持下的未来教师的角色和核心素养将发生重大转变。

美国教学质量中心与美国“2030 教师解决方案”小组共同发布的《教学 2030》报告指出，到 2030 年，教学将成为一项复杂的工作，教师将成为混合型职业，他们将成为教师企业家（ Teacher preneur ），具备创造力、教学变革能力和领导力。我国教育部《教育部办公厅关于开展人工智能助推教师队伍建设行动试点工作的通知》也提出教师智能教育素养的提升任务是“帮助教师把握人工智能技术进展，推动教师积极运用人工智能技术，改进教育教学、创新人才培养模式”，突出了智能时代教师智能素养的两大核心，即教师要掌握有关人工智能技术的知识，具备运用人工智能技术改进教学、创新人才培养模式的能力。



联合国教科文组织 2024 年 9 月推出两个人工智能能力框架，一个面向学生，助力相关人员帮学生掌握人工智能知识技能；另一个则面向教师，聚焦其终身职业发展，降低人工智能应用的风险。其中《面向教师的人工智能能力框架》明确教师的五个关键能力，以人为本的思维、人工智能伦理、人工智能基础和应用、人工智能教学法、人工智能和专业发展。这些能力又被分为获取、深化和创造三个进阶水平。以人为本的思维，要求教师在人工智能的使用中保持以人类为中心的价值观。人工智能伦理，指教师需要在教学中应用伦理原则，并指导学生理解和实践人工智能伦理。人工智能基础和应用，强调教师应掌握人工智能的基础知识，能够选择合适的 AI 工具来支持教学，并理解这些工具的优势和局限性。人工智能教学法，涉及教师如何将人工智能运用到教学实践中，例如鼓励教师要能够创造新的教学法，将人工智能作为教学和学习的核心部分，以支持学生的创新和自主学习。人工智能和专业发展，强调教师要利用人工智能工具来支持自己的专业发展，包括自我评估和规划个性化学习路径等。

《面向教师的人工智能能力框架》也提出系列建议：一是规范使用人工智能，教育部门与监管机构加强协作，制定严格规范标准，确保工具经独立验证、契合教育环境要求；二是制定支持政策，助力教师获取使用人工智能工具，涵盖基础设施、资源、培训等，兼顾专业发展与教育提质，保障资源获取公平性；三是各地根据教育实情制定本地教师人工智能能力框架，使其契合国标与教师资格要求，广纳各方意见，明确教师能力发展路径；四是设计培训项目，用实践研讨会、在线课程等专业培训支持，帮助教师融入人工智能教学，基于学科、环境、经验提供定制化帮扶；五是开发绩效评估工具，帮助教育机构衡量教师认知和使用人工智能的能力，给予个性化反馈，帮助教师更好的改进和提升。



2023 年底，英国政府曾研究生成式 AI 在教育行业中的应用情况。在与教师们访谈之后，调查人员发现大多数从业者已经开始在日常工作中使用生成式 AI 工具、或者至少进行过尝试。而用过的教师普遍表示，生成式 AI 有助于节约时间、提高教学质量并改善与学生之间的交互。另外，教师们对人工智能与教育结合的看法也值得参考，根据国外一项跨国教师调研（覆盖 5 个欧洲国家 1754 名教育工作者），大多数教师表达了对 AI 的充分理解，教师们对 AI 增强个性化教育过程的潜力持乐观态度。此外，他们对 AI 在培养学生批判性思维和潜在误用相关道德问题的影响表示重大关注。强调有必要通过培训研讨会和在线课程进行专业发展，以有效地将 AI 整合到教学实践中。

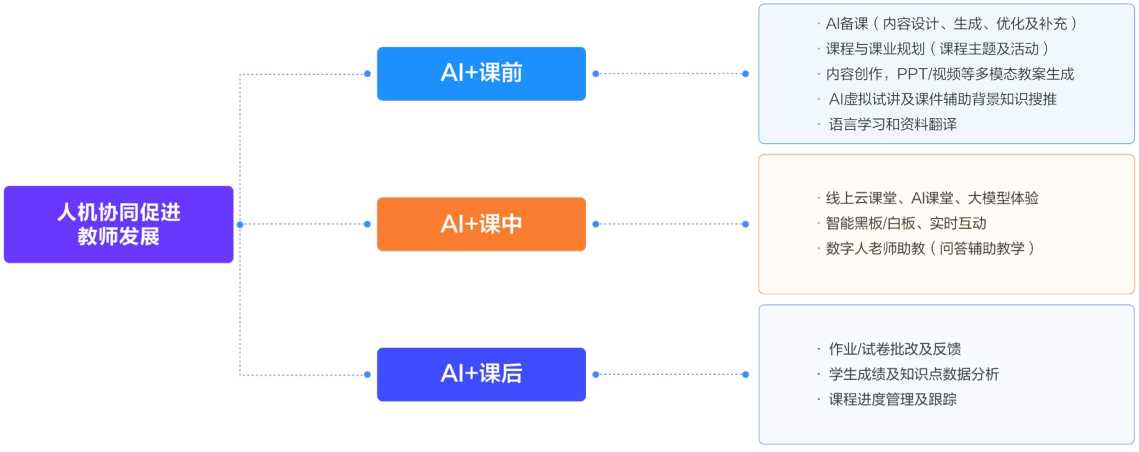
国内教育部下属机构也对中小学教师使用人工智能期望做过调研，其中有超过 78% 的教师支持 AI 辅助教学，85% 的教师希望减轻备课和重复性工作负担；在期望 AI 帮助的具体领域，主要侧重在**作业试卷批改、学生学习数据分析、个性化学习方案、教学资源智能推荐**几个方面。目前，国内众多学校已积极开展人工智能辅助教师教学的实践。从资源开发、教学设计到教学评价、教研活动等多个领域都有探索。

未来随着生成式 AI 重新塑造整个教育世界，教师将逐渐意识到自己的角色正在转变。除了课业教学之外，教育工作者还将在保障学生健康发展方面发挥关键作用，这是远远超出传统教学范畴但又至关重要的责任。这不仅要求学生在学业方面不断进步，还包括支持他们的情感诉求、维护心理健康，创造一个安全且包容的学习环境，同时引导学生学会适应、获得尊重。这种历史性的转变，不仅要求教育工作者继续钻研所在学科和教育事务，同时也要熟悉正在改变教学规则的种种新兴工具和技术。**在未来，AI 不会取代教师，但会用 AI 的教师将取代不会用 AI 的教师**。

2. 人机协同促进教师发展

在人工智能时代，人机协同为教师发展开辟了崭新路径。一方面，智能工具可以助力教师教学提质增效，比如利用 AI 工具减轻备课和作业批改负担，让教师将更多精力投入到创意构思与内容优化中；另一方面，在教师专业成长领域，人工智能同样可以大显身手。通过分析教学实践数据，为教师提供量化的教学行为、学生学习成效评估报告，助力教师明晰自身优势与短板；以 AI 为主的人机协同正推动教师从传统的知识传授者向智慧教育的引领者加速转变。

整体来看，人工智能在教师发展和辅助教学的应用场景主要包括以下几方面。



图：AI+ 教师发展应用场景
来源：阿里云研究院

场景一 AI+ 课前

在智能教学时代，AI 可以成为教师备课的得力助手。教师只需输入教学主题和目标，智能系统就能秒级生成包含多维度知识点的教学内容，并通过大数据智能推荐最新、最适合的教学资源。AI 不仅能自动设计课程框架、生成多模态教案，还能帮助制作精美的 PPT 和教学视频，甚至模拟虚拟试讲，帮助教师快速优化教学设计。此外，AI 系统还可以具备多语言即时翻译功能，能将国外优质教育资源快速转化，并根据不同学科和学习阶段智能调整内容难度和呈现方式。这种 AI 辅助备课模式，不仅可以大幅减轻教师备课负担，更能帮助教师快速获取前沿知识、拓展教学思路，实现个性化、智能化的精准教学。

例如北京市第十五中学：教师在智能平台上输入课程主题和教学目标，系统能够根据教材版本和知识点要求，快速生成初步的教学内容框架。比如在初中语文古诗词教学中，系统会按照诗词的背景介绍、诗词原文、重点字词解析、诗句翻译、意境理解和情感表达等板块自动生成内容。

例如合肥市第七中学：作为中小学人工智能教育基地，合肥七中积极探索智能技术与教学的深度融合。比如教师在准备《林教头风雪山神庙》的教学资源时，利用 AI 教师助手自动生成该单元的教学规划、课件、思维导图，还生成了教学图片和拓展性文本资源，包括不同历史时期的文学评论家对林冲的评价等。

例如北京市人大附中：在 2024 年“智能时代的基础教育全国名校长论坛”上，人大附中分享了其在人工智能教育方面的探索和实践，在 AI+X 的跨学科建设方面成果显著，其教师自主研发 20 多门跨学科的课程、30 多个课例，包括利用大模型进行多模态内容创作。

场景二 AI+ 课中

在教学过程中，AI 技术也正在重塑课堂学习生态。智能云课堂不仅可以突破传统教学的空间限制，还可以通过云电脑直接连接体验大模型的各种功能，让学生直接接触并体验 AI 教学场景。此外智能黑板 / 白板也可以实时互动，生成相关教学内容，并精准分析学生关注点和理解程度；数字人老师作为全天候智能助教，可以秒级响应学生问题，提供个性化知识解答和学习辅导。AI 还能够智能识别课堂氛围，根据学生的表情和专注度动态调整教学节奏和难度，实现更具针对性的智能教学。这类融合了计算机视觉、自然语言处理和大数据分析的智能课堂，不仅能显著提升教学效率，更为学生提供了更加生动、个性和智能的学习体验。

例如江苏省靖江高级中学:英语课上，老师让学生与 AI 对话，使他们更加直观地认识到 AI 的长处与不足。在作文评阅环节，学生利用 AI 撰写的范文学习写作技巧，并通过 AI 的反馈帮助自己进行修改；在语文课学习《故都的秋》时，学生借助生成式 AI 的“文生图”功能，将文字与图像结合，深入理解秋景的韵味，抓住文学作品中的情感元素，加深对文本的理解。

例如浙江大学计算机学院：在通义大模型基础上研发智海人工智能科教平台（核心技术入选教育部科技进步一等奖），其交互性实训平台智海 -Mo，为学生提供交互式沉浸 AI 教学、边学边练的操作体验和低门槛的在线模型开发等功能，提升学生大模型应用实战技能。

场景三 AI+ 课后

AI 已经成为课后学习的全方位智能助手。通过先进的神经网络技术，AI 能够秒级完成作业批改，不仅提供准确的分数评定，还能给出详细的错误解析和个性化学习建议。智能系统可以精准追踪每一个学生的知识点掌握情况，生成可视化的学习画像，帮助学生和老师精确定位学习短板。基于大数据分析，AI 能够智能推荐针对性的补充练习，并动态调整学习进度和难度，实现因材施教的精准辅导。这种全链路的智能学习系统，不仅大幅减轻教师的批改负担，更为学生提供了全天候、个性化的学习指导。

例如北京市东城区培新小学：引入“好专业 · AI 智能作文教学平台”进行作文教学，可通过拍照或扫描的方式上传作文，平台利用 AIGC 技术自动且迅速地完成作文评阅，并给出个性化评语与修改示例。

例如深圳宝安外国语学校：引入 AI 作业批改，学生既可以通过手机拍照上传，也可以基于专用答题卡在

学校进行扫描上传，作业批改结果既有 AI 一体机反馈，也包括软件系统自动反馈，根据老师使用习惯进行自主选择。

例如北京邮电大学计算机科技学院：自研“码上”大模型赋能的智能编程教学应用平台，支撑学校编程教学，位学生提供实时、智能、个性化、启发式的编程辅导服务，提高学生学习效率，有效解决教师人力资源不足的问题。



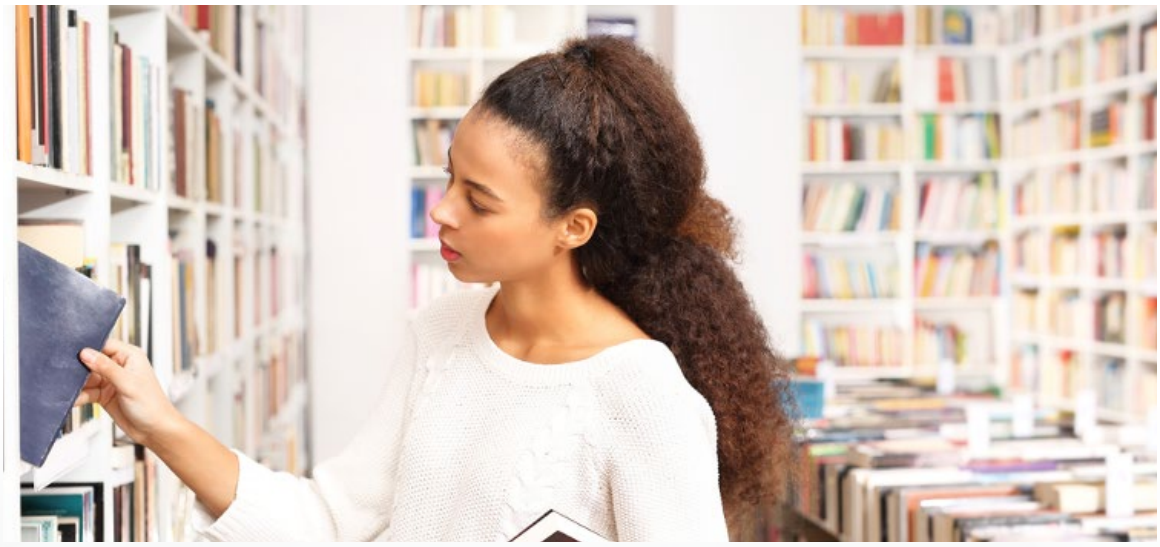
第四章

人工智能促进教学环境发展

1. 人工智能促进教学环境开放互联

在数字化智能时代，人工智能正在重构教育的时空边界，云计算、人工智能等技术从校园建设、学习场所、教学支持、学习资源等多方面改变原有的教育环境，促使教育环境向数字化、智能化方向发展。通过跨地域、跨文化的智能平台，学生可以轻松连接世界各地的优质教育资源，突破传统教学的物理限制；AI 实时翻译和知识互通技术，使得不同语言、不同文化背景的学习者能够自由交流和共享知识；云端协同学习空间让学生可以与全球同学进行实时互动，共同完成项目、开展学术研讨；个性化的智能推荐系统能够精准识别学习者的兴趣和需求，推荐最匹配的学习内容和课程。这种开放互联的智能教育生态，不仅打破了传统教育的物理和文化壁垒，更为学生提供了更加开放、平等、包容的学习环境，真正实现了知识无国界、学习无边界的普惠教育和公平教育理想。

当然，生成式 AI 也会带来一定风险和隐患。一旦将不准确、不适当的内容乃至偏见结果引入教育环境，势必会对学生造成负面影响。因此除了应当鼓励教师和教育工作者积极尝试人工智能，但对其可能造成的风险也必须保持警惕。



2. 人工智能促进教学环境变革

人工智能全面促进教育教学环境变革，在应用场景方面，主要包括四大类 AI 应用：1）通过智能技术实现教育资源的普惠共享，为偏远地区和弱势群体提供平等的优质学习机会；2）AI 精准的数据分析和智能评估系统，能够客观、全面地评估学生的学习全貌，突破传统单一评价模式；3）AI 为决策提供数据驱动的洞察，实现教育资源的精准配置和动态优化，使教育治理更加智能、高效和人性化；4）智能计算平台依靠强大的算力支撑，为高校 AI+ 科研持续助力，培养创新的土壤；



图：AI+ 教育环境应用场景 来源：阿里云研究院

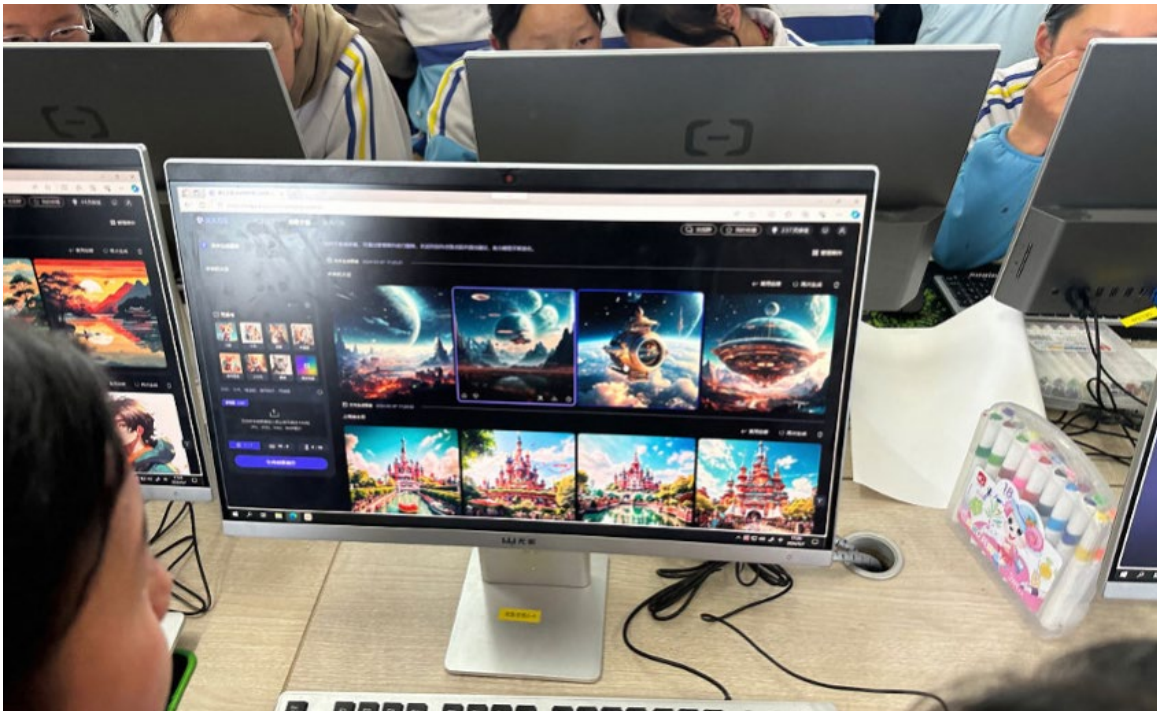
场景一 AI+ 普惠

通过云电脑和 AI 课堂技术，可以为偏远地区和经济欠发达地区的学生提供高质量的教育体验。云端智能教学平台可以将顶尖名校的优质课程资源实时传送到最偏远的乡村学校，低成本的 AI 虚拟教学终端让每一个乡村学生都能体验到大模型带来的学习辅助功能；智能适配技术能根据学生的学习特点和知识基础，提供个性化的学习内容和进度，真正实现因材施教。基于 AI 的普惠教育模式，不仅缩小了教育资源的地域差距，更为教育公平和社会流动性提供了重要支撑。

目前 AI+ 教育资源普惠主要基于云平台实现区域教育资源的拉通，北京、上海、广州、深圳及浙江等教育资源较丰富的区域已经基本实现教育云平台的建设和 k12 教育资源的共享；例如上海教委与阿里云、中国联通合作建设上海教育专有云平台，以此为其下属单位和各区教育机构，以及全市 K 所有 12 学校和大专院校提供共享云资源服务，支撑教育高性能数字化建设。在疫情期间稳定对接了上海市 143 万中小学生上网课等紧急需求。



例如四川省甘孜州康定二中：在中国计算机学会 CCF 科普工委与阿里云策划的科普走进西部学校活动上，基于阿里“少年云”助学计划捐赠的无影云电脑，在校师生们用一根网线就可以解决电教课堂的性能配置、运维管理、数据安全、课堂作业等问题。孩子们不仅聆听了关于人工智能近年来的发展过程，还体验了大模型 AIGC 的强大“魔力”——他们先和通义千问大模型对话生成了一段用于制作绘本的脚本，再让大模型将脚本简化为制图的提示词，然后将提示词导入通义万相中，最终生成一套完整的绘本。



例如内蒙准格尔旗薛家湾第十一小学：启动“人工智能 + 教育”双师课堂实验区项目，讲台上机器人“安娜”和老师默契配合，共同展示人机协同双师课堂的魅力。在老师的引导下，学生们与机器人展开了积极的互动，共同探讨知识、解决问题。这种双师课堂的授课模式不仅激发了学生的学习兴趣，也提高了课堂教学效率。课堂上，教育机器人不再是冰冷的机器，而是成为师生互动的重要媒介。

例如四川绵阳市火炬第四小学：作为绵阳市首个智慧教育联盟的领航校，基于区域智慧云平台，与北京市西城区奋斗小学开展“双师课堂”教学，共享和整合智慧教育优质教育资源，展现基于云计算平台实现跨区域资源的互通模式。

场景二 AI+ 评估

在人工智能赋能的智能评估场景中，学校可基于人工智能构建全方位、多维度的智能评估体系。通过多模态数据采集技术，AI 能够精准绘制学生的立体画像，包括学习成绩、知识掌握程度、学习行为轨迹、情感状态和潜在发展潜力。智能系统可实时跟踪和分析学生的课堂参与度、学习进度、知识吸收情况，并自动预警辍学风险；同时，还可对教师的教学质量和课程进度进行智能评估和管理。在心理健康评估方面，AI 通过语音识别、表情分析和行为大数据，能够判断学生的心理异常和潜在心理健康风险，并提供个性化的心理干预和辅导方案。

例如武汉市光谷第九小学：湖北第二师范学院将 AI 心理测评服务引入该校，共计检测了 800 多名学生，发现了 15 名学生有不良的情绪波动，3 名学生存在巨大的心理问题。通过高精度的 AI 心理测评服务，帮助学校定期对学生进行心理检测，及时发现学生可能存在的心理问题，如焦虑、抑郁等，从而进行早期的干预和指导。

例如北京市中关村第三小学：作为教育部公布的中小学人工智能教育基地之一，学校积极探索人工智能在教育评估中的应用。利用智能系统记录学生的学习数据、行为记录等，通过对学生课堂表现、作业完成情况、考试成绩等多维度数据的分析，构建学生立体画像，为个性化教学和评估提供依据。同时，在心理健康评估方面，借助相关技术和工具对学生的情绪状态进行监测和分析，及时发现潜在的心理问题并进行干预。

例如成都市双林小学：在教育教学中积极引入人工智能技术。利用学习管理系统记录学生的学习数据，包括作业完成情况、考试成绩、在线学习时长等，通过数据分析为每个学生建立学习档案，实现对学生学习情况的精准评估。在课堂教学中，通过智能摄像头等设备记录学生的课堂行为和表情，分析学生的专注度和参与度，为课堂教学质量评估提供数据支持。同时学校也在探索利用人工智能技术进行学生心理健康评估和干预，如通过情绪识别软件监测学生的情绪变化，及时发现有心理问题的学生并进行干预。



场景三 AI+ 管理

在人工智能赋能的智能校园管理场景中，AI 智能排课技术可以根据教师、课程和场地资源，秒级完成最优走班排课，实现教育资源的动态、精准配置；智能图书馆系统通过大数据推荐和精准检索，帮助师生快速定位所需资源；校园安保系统利用人脸识别、生物特征识别等技术，实现精准的门禁管理和入校打卡，并建立实时的家校互动平台；AI 智能客服机器人 24 小时在线，能快速响应师生在学校制度、宿舍管理、食堂订餐、交通出行等方面的问题，提供即时、精准的个性化服务。基于 AI 的智能校园管理模式，不仅大幅提升了学校管理效率，更为师生提供了更加智能、便捷、人性化的校园生活体验。



例如浙江大学附属中学：启用“学科潜能测评”系统，结合智能排课系统，实现教学班与行政班、学情与校情、学生个性化选择和学校正常运行的有机结合，可以一键输出最优排课方案。此外学校建设了大量的学科教室，不同教室的使用时间、频率不同，通过排课系统可以实现学科教室与课程的高效匹配，体育馆资源的编排可能也在整体的资源管理系统中有相应的优化。

例如成都七中万达学校：采用了先进的选课走班系统，利用人工智能算法，根据学生的选课情况和教师的教学安排，快速生成合理的课表，同时还能实时调整和优化，以适应学生和教师的需求变化。同时引入智能图书管理系统，学生可以通过手机 APP 或自助终端进行图书查询、借阅和归还，系统会自动记录借阅历史和推荐相关书籍，提高了图书管理效率和学生的阅读体验。此外在智能校园安保方面，配备了人脸识别门禁系统和智能监控系统，对进出校园的人员进行严格识别和监控，同时还能与家长的手机实时联动，家长可以及时收到学生的入校和离校信息。



场景四 AI+ 科研

在高等教育的科技创新生态中，AI+ 科研正成为驱动学术生产力变革的关键路径。高校科研智能计算平台已经从传统的技术支撑，升级为推动学术、科研创新的战略性基础设施。智算平台不仅提供强大的一云多芯算力支持，更能助力高校大模型的研发、训练、推理与实践生态，为高校科研工作者提供全链路的智能工具。此外，通过建设开放、智能、高效的科研语料数据库，AI 大模型将全面赋能学术研究的各个环节：从科研算法到研究预测，从数据处理到学术写作，乃至科研成果的智能评估与传播。这种基于智能计算平台、大模型技术、跨学科智能协同等多维路径组成的科研生态系统，将显著提升科学研究的效率和精度，破解传统科研中的结构性瓶颈。从根本上提升我国科技创新的全球竞争力。



例如复旦大学：建设国内高校最大的云上科研智算平台 CFFF（ Computing for the Future at Fudan ），由面向多学科融合创新的 AI + 科研智能计算集群“切问”一号和面向高精尖研究的专用高性能计算集群“近思”一号两部分组成。覆盖复旦大学四校区，提供超千卡并行智能计算，支持千亿参数的大模型训练。全校有超 300 个科研团队在这个智算平台上开展研究，几乎都是跨学科团队，推动了 AI 与物质科学、生命科学、气象科学、海洋科学等多学科的紧密结合，构建起了 AI for Science 科研生态，促进了不同学科之间的交流与合作，加速科研范式变革。如伏羲气象大模型相较欧洲中期天气预报中心 EC，速度提升了超 1000 倍；还有国内首个多模态的对话式大语言模型 MOSS、ADMET 预测模型、女娲 DNA 大模型等，为各领域的应用提供了强大的模型支持，助力解决各学科领域的复杂科学问题。



例如中山大学：与阿里云生物计算团队合作，基于中山大学病毒大数据，设计构建深度学习模型 LucaProt，该模型融合原始序列和结构信息完成训练，能进行蛋白质功能预测。研究团队应用 LucaProt 模型，在全球 10487 份生物环境样本中，发掘出 180 个病毒超群、16 万余种病毒，将 RNA 病毒超群数量扩容约 8 倍、病毒种类扩充约 30 倍，还发现了有史以来最大的 RNA 病毒。这一成果颠覆了人们对 RNA “病毒圈” 的认识，大幅提升了学术界对病毒圈多样性的认知，为 RNA 病毒研究打开全新空间，相关论文在国际顶级学术期刊《细胞》上发表。

趋势篇

第五章

“人工智能+教育” 应用趋势展望

未来的演进趋势，将超越单纯的技术赋能阶段，迈向教育形态的系统性重构。这一进程不仅由底层人工智能技术驱动，更深刻承载着国家战略意志与教育本质回归的双重使命。在政策深化、技术迭代与社会需求的三重共振下，未来人工智能与教育的融合将呈现出以下趋势：

1. 从“工具辅助”到“生态重构”：政策驱动下的教育新体系

当前国家级政策已明确 AI 素养的基础性地位，以教育部《中小学人工智能通识教育指南（2025 年版）》为代表的政策框架，正在构建覆盖全学段的“认知启蒙—原理探究—创新实践”螺旋式课程体系。其核心在于推动 AI 从边缘工具走向教育生态的底层架构：

当前国家级政策已明确 AI 素养的基础性地位，以教育部《中小学人工智能通识教育指南（2025 年版）》为代表的政策框架，正在构建覆盖全学段的“认知启蒙—原理探究—创新实践”螺旋式课程体系。其核心在于推动 AI 从边缘工具走向教育生态的底层架构：

- **教学主体变革：**“老师 – 学生 – 机器”三元协同模式逐步普及，教师角色向学习设计者与伦理监督者转型，AI 虚拟助教将承担更多标准化教学任务，释放教师创造力；
- **评价体系革新：**依托多模态数据生成学生“能力图谱”，实现从单一考试分数向“知识—技能—思维—价值观”多维评价的跃迁，从而进一步促进学生德智体美劳全面发展；
- **资源融通机制：**通过国家及区域教育云平台打破地域壁垒，城乡学校共享 AI 课程资源与虚拟教研室，缓解资源结构性失衡，促进教育公平进一步发展。

2. 从技术助力到技术融合：教育智能体重塑学习范式

生成式 AI 的爆发和演进将推动教育技术进入“强交互、高拟真”阶段，主要呈现三大方向：

- **情感化交互突破：**AI 虚拟学伴将融合情感计算与认知推理，通过语音 / 表情 / 生理信号动态感知学习状态和情绪变化，为学生及时提供心理支持与动机激励，实现“认知—情感”双轨辅导，在学业进步和精神成长方面都给予支持；

- **沉浸式场景革命：**未来人工智能结合 VR/AR 等多元技术，可以打造虚拟实验室、历史场景复现等场景重构知识传递方式，从而将部分抽象教育概念具象化，从而进一步提升整体学习认知效率；

- **智能体范式崛起：**教育智能体（Edu-Agents）将全面超越传统工具形态，基于自然语言交互实现复杂任务的自主执行 —— 从跨学科课题的全流程规划、科研场景的动态模拟到个性化学习路径的实时调优，推动教育模式从“技术助力”向“人机共生”的深度协同演进，重构知识获取与创造的底层逻辑。

3. 从教育公平到伦理治理：技术向善的必然选择

人工智能正推动教育公平迈入新纪元——从资源分配的物理层面向认知权利的价值层面进化。这一进程本质是技术文明对“教育公平”的重新定义：

- 通过智能分发机制打破地域壁垒，如国家智慧教育平台已汇聚 2.9 万门优质课程，借助 AI 推荐算法可将北上广深一线城市优质学校的精品课程同步至云南怒江、甘肃临夏等欠发达地区，使偏远学校学生可实时接入名校课堂。

- 进一步降低内容生产门槛，偏远县域教师通过 AI 工具可快速精准生成适配本地学情的课件、习题，弥补传统资源配送中“城市模板化内容与乡村教学需求脱节”的矛盾。

- 同时也应警惕技术鸿沟也可能加剧教育不平等的风险，AI 虽能提升知识传递效率，但难以替代教师对学生的情感支持，其应用需始终锚定“公平是教育的第一性原理”，在技术创新中嵌入人文关怀与制度保障，方能实现“用智能点亮每一间教室”的愿景。

- 除技术鸿沟以外，算法偏见、数据安全、系统可解释性也需要重点关注，未来需建立“数据安全—算法透明—内容合规”三位一体治理体系，通过动态审查和第三方监测规避偏见强化与隐私泄露，将伦理规则嵌入技术应用服务链中，使技术向善成为教育教学的自我本能。

结束语

在这个智能技术日新月异的时代，人工智能正以前所未有的方式重塑教育的生态系统和价值内涵。人工智能 + 教育不仅仅是技术的革新，更是教育理想的重大实践。我们正站在一个关键的历史节点，承担着改变教育形态、提升教育质量、促进教育公平的伟大使命。未来随着技术的演进和发展，我们或许可以基于更开放、更包容、更人文的视野，在技术创新与教育本质的深度融合中，构建一个更加智能、个性、富有活力的学习生态。希望 AI 能成为每一个学习者和教育者的智慧伙伴，帮助人类实现更加全面、更有深度的均衡发展。让我们怀着对教育的敬畏和对未来的信心，共同书写人工智能赋能教育的壮丽篇章，为人类智慧的传承和升华不懈努力。

注：白皮书中各学校 AI 应用案例均来自媒体公开报道

出品团队

顾问指导

刘湘雯 阿里云智能集团副总裁、市场营销总裁

穆飞 阿里云研究院院长

策划编写

肖剑 阿里云研究院 行业研究中心 主任

创意设计

张师华 阿里云设计部创意设计专家


阿里云