

商贸零售组
分析师：罗晓婷（执业 S1130520120001）
luoxiaoting@gjzq.com.cn

AI+教育：优质教育资源的规模化、公平化、个性化

投资逻辑：

AI+教育的本质在于实现优质教育资源的规模化、公平化、个性化：传统教学模式存在个性化教育与普惠教育之间的矛盾。AI 拓展人力的边界、使得优质教育资源规模化成为现实，且随着 AI 所替代人脑活动的复杂度提升，其对于教育的降本增效作用也更为明显。因此 AI 与教育结合、改造教育的本质在于：依靠低成本科技替代、拓展高成本人力（22 年我国教师学生比为 1:16，21 年教师平均工资为 11 万/年），实现优质教育资源规模化、发掘普惠教育与个性化教育的平衡点，从而实现教育公平化、个性化（低成本因材施教）。**AIGC 进一步深化教育的本质在于数字化教育内容的智能生成+推送。**

人工智能训练成本大幅下降降低 AI 教师前期高开发成本+后期低运营费用：1) 前期开发：开发一套 AI 系统前期的成本极高（据松鼠 AI 创始人栗浩洋，开发一个合格的 AI 教师至少需要 10 亿元），但近年人工智能训练成本大幅下降有望降低其前期高开发成本，据 ARK Invest 数据，2020-2022 年，将一个大语言模型训练至 GPT-3 性能级别所需要的成本由 460 万美元下降到 45 万美元，下降幅度超过 90%，而预计到 2030 年，训练成本将以每年 70% 的降幅递减，只需要 30 美元；2) 后期运营：一旦开发成功，即可凭借较低的运营成本，跨越时空的障碍为数以万计的学生提供个性化教育服务，且随着服务学生规模的上升，其人均成本逐渐趋向于 0。

技术+政策+产业升级推动 AI+教育发展：1) 技术：计算+感知+认知等 AI 技术使得“个性化教育（自适应学习系统）”成为可能。计算智能代替人脑的记忆、计算功能；感知智能代替人脑听觉、视觉、语言功能；认知智能代替人脑推理、联想、思维组织功能，而达到认知智能的 AI 系统（自适应学习系统），在某种程度上已经具备了提供“千人千面”教育服务的能力。2) 政策：17、18 年《新一代人工智能发展规划》、《教育信息化 2.0 行动计划》两大纲领文件的颁布，从顶层规划、行动规划两个方面明确了 AI+教育未来发展的重点与目标，随后中央、地方各部门推出相关配套政策，推动教育与 AI 深度融合、落地发展。3) 产业升级：在线教育产业转型升级需求加速 AI 技术落地教育领域。

以教师、学生、学校为主题，AI 在课前/中/后应用前景广阔，尤其是 AIGC 将革新教学模式：1) 教师：课前自动生成授课教案、智能匹配同类型习题、智能分析学生反馈并提供复习教案等，节省备课时间，提供精准个性化的推荐内容；课中精准分析学生的课堂表现并生成学情分析报告；课后智能作业批改/智能阅卷/智能错因诊断。国内外教育机构已尝试利用 AIGC（以 ChatGPT 为主）辅助教学。2) 学生：针对学习者的具体特征，提供“千人千面”的学习内容、学习路径以及学习策略，接近于“因材施教”，是 AI 赋能教育赛道的核心应用场景。AIGC 互动性强、可在课堂中与学生进行辩论、发起讨论会等，激发了学生的学习积极性，在课外，AIGC 应用可一对一的个性化答疑、作业批改和学情评估等。3) 学校：包括教学管理及监考管理、校园安防管理。

投资建议与估值

AI 技术与教育的结合具有巨大的应用前景，国内外的教育上市公司正在积极布局，目前主要有两种应用路径：1) 提供 AI 课程培训，为青少年和职业成人等群体提供人工智能理论与实践课程，以帮助其适应 AI 时代下工作、生活的变化；2) AI 技术赋能于教育实践，即通过将 AI 技术融入到教学过程中，提高学生个性化学习效果、减轻教师教学负担、提升教育机构的运营效率。关注两大应用路径相关投资机会：1) AI 培训课程方向：传智教育、盛通股份；2) AI 赋能教育方向：中公教育、东方时尚、创业黑马。

风险提示

隐私安全风险；技术可靠性不及预期。

内容目录

1、AI+教育：优质教育资源规模化、公平化、个性化.....	5
1.1 AI 改造教育本质：科技替代拓展人力边界，实现优质教育资源规模化、公平化、个性化.....	5
1.2 实现路径：AI 赋能教育、AI 人才培养.....	8
1.3 AIGC 深化教育变革的原因：数字化教育内容的智能生成、智能推送.....	9
1.4 推动因素：技术、政策、产业.....	13
2、AI 在教师教学、学生学习、学校管理场景的应用.....	18
2.1 教师端：AI 赋能备课、教学、考评环节.....	18
2.2 学生端：AI 赋能课内、课外学习环节.....	22
2.3 学校端：AI 赋能教务、考试、安全管理环节.....	25
2.4 展望未来：AIGC 在教育场景的应用潜力巨大.....	28
3、投资建议.....	36
4、风险提示.....	38

图表目录

图表 1： AI 技术拓展人力边界，实现普惠因材施教.....	5
图表 2： 一对一辅导教学组的成绩表现更优异.....	6
图表 3： Benjamin Bloom 教育实验分组情况.....	6
图表 4： 我国各级各类在校学生、专职教师人数.....	6
图表 5： 2017-2021 我国教育行业就业人员平均年工资.....	6
图表 6： AI 替代人脑活动由简入繁.....	7
图表 7： AI 不同发展阶段所代替的人脑机能与应用实例.....	7
图表 8： AI 教师与人类教师实现“教”、“育”分离.....	7
图表 9： AI 教师的人均成本随教学规模增加而逐步降低.....	8
图表 10： 相同教育投入成本下的教育个性化程度提升.....	8
图表 11： 将一个大型语言模型训练到 GPT-3 水平的成本（单位：万美元）.....	8
图表 12： AI 教育软件、硬件在各教育场景下的赋能.....	9
图表 13： 每年新开设人工智能本科专业的高校数量.....	9
图表 14： AI 人才培养相关课程的分类.....	9
图表 15： 科技改变数字化教育内容的生成、传递方式.....	10
图表 16： AI 的发展历史概览.....	11
图表 17： AIGC 可生成的内容形式与软件模型.....	12
图表 18： Stable Diffusion 生成作品.....	12

图表 19: DreamFusion 生成作品.....	12
图表 20: transformer 的整体架构.....	12
图表 21: 大语言模型的 RLHF 训练法.....	12
图表 22: 可应用于教育领域的 AI 技术距生产成熟期时间、所处发展阶段.....	13
图表 23: 2022 年新兴技术成熟度曲线.....	14
图表 24: 2022 年 AI 技术成熟度曲线.....	14
图表 25: 推动 AI 赋能教育的政策与相关文件.....	14
图表 26: 中央推动青少年编程、STEAM 教育发展的相关政策与文件.....	16
图表 27: 各地政府推动青少年编程、STEAM 教育发展的相关政策与文件.....	16
图表 28: 中国在线教育用户规模及使用率.....	17
图表 29: 中国中小学教育信息化经费投入.....	17
图表 30: 好未来旗下的编程课程.....	18
图表 31: 好未来智能教辅学习机——“学拍拍”.....	18
图表 32: AI 在教师教学、学生学习、学校管理场景下的应用.....	18
图表 33: 同类题 AI 备课平台备课流程.....	19
图表 34: 好未来魔法双师课堂产品模式.....	20
图表 35: 双师课举手问答流程示意图.....	20
图表 36: 双师课堂教学场景.....	20
图表 37: 双师课堂相较于传统面授的优势.....	20
图表 38: 在线智能评分平台 Gradescope 的成绩评估流程.....	21
图表 39: Gradescope 用于经济学作业评分.....	22
图表 40: Gradescope 的评分界面.....	22
图表 41: 松鼠 AI 的自适应学习系统学习路径.....	23
图表 42: 松鼠 AI 测试系统.....	23
图表 43: 松鼠 AI1v1 在线学习.....	23
图表 44: 作业帮搜题软件的商业模式.....	24
图表 45: 作业帮拍照搜题功能.....	24
图表 46: 作业帮口算批改功能.....	24
图表 47: 懂你英语 A+产品的口语测评、提升流程.....	25
图表 48: 懂你英语 A+产品的情景对话练习.....	25
图表 49: 懂你英语 A+划分的八个英语等级.....	25
图表 50: 晓羊教育的智能排课管理解决方案.....	26
图表 51: 晓羊教育“一人一课表”智能排课系统.....	26
图表 52: 晓羊教育智能电子班牌.....	26
图表 53: 智慧考场解决方案的基本架构.....	27

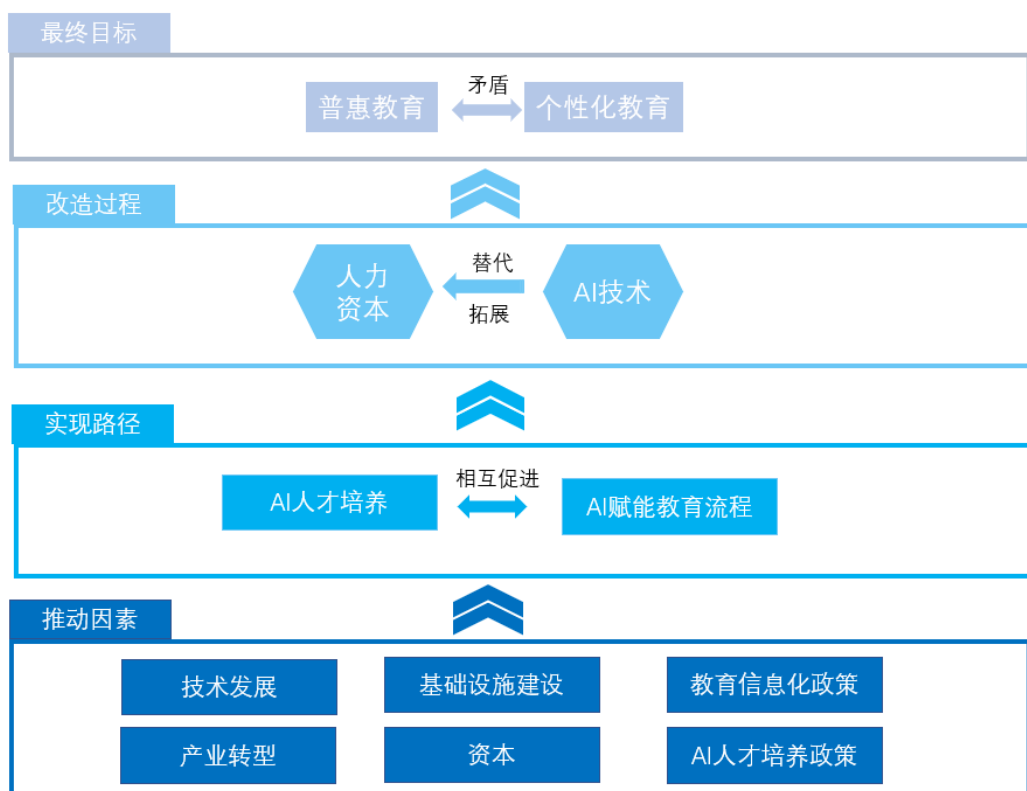
图表 54: 校园安全管理平台的基本架构.....	28
图表 55: Khanmingo 官网页面.....	28
图表 56: Duolingo MAX 的两项 GPT-4 驱动功能.....	28
图表 57: 国内外尝试利用 AIGC 辅助教育实践的机构.....	29
图表 58: 网易云课堂 AIGC 相关培训课程 (部分)	30
图表 59: 体现高效生成特性的“AIGC+教育”应用.....	30
图表 60: ChatGPT 应用于备课教案生成.....	31
图表 61: ChatGPT 应用于随堂练习题生成.....	32
图表 62: 体现高频互动特性的“AIGC+教育”应用.....	32
图表 63: ChatGPT 作为辩论对手陈述观点.....	33
图表 64: ChatGPT 作为辩论对手反驳观点.....	33
图表 65: Khanmingo 的一对一答疑服务.....	33
图表 66: Duolingo Max 的 Explain My Answer 功能.....	33
图表 67: “小花狮”青少年心理守护系统原理示意图.....	34
图表 68: 体现高度沉浸特性的“AIGC+教育”应用.....	35
图表 69: Optima Classical Academy 的远程虚拟课堂.....	35
图表 70: “智慧宫”相比于传统实验室的优势.....	36
图表 71: AI+教育相关标的梳理.....	37

1、AI+教育：优质教育资源规模化、公平化、个性化

1.1 AI 改造教育本质：科技替代拓展人力边界，实现优质教育资源规模化、公平化、个性化

传统教学模式存在个性化教育与普惠教育之间的矛盾。AI 相较于真人教师具有成本优势（规模化条件下），因此 AI 替代人力的过程使得在维持现有教育投入成本不变的情况下，优质教育资源规模化成为现实，且随着 AI 所替代人脑活动的复杂度提升，其对于教育的降本增效作用也更为明显。因此 AI 与教育结合、改造教育的本质在于：**依靠低成本科技替代、拓展高成本人力，实现优质教育资源规模化、发掘普惠教育与个性化教育的平衡点，从而实现教育公平、低成本因材施教。**

图表1：AI 技术拓展人力边界，实现普惠因材施教

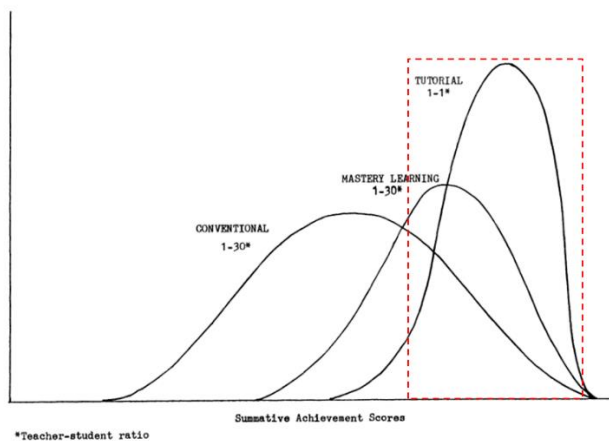


来源：国金证券研究所

在规模化教育背景下，个性化教育与普惠教育的矛盾难以调和。教育的目的是实现人的全面发展，其内涵极为丰富，而“因材施教”是从古至今被广泛接受的教育理念。1984年 Benjamin Bloom 在其教育实验中提出“two sigma”理论从定量角度证明了其正确性，即接受一对一辅导的教学组的平均表现明显优于传统教学组，差距达到两个标准差。

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国家而言，会产生师资稀缺、教育开支过高等问题。一方面，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，教师学生人数比接近 1:16，教师资源相对稀缺；另一方面，2021 年我国教育行业就业人员年平均工资为 11.14 万元，且过去 5 年呈现稳步上升的态势，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。因此，在规模化教育背景下，实现个性化教育与实现普惠教育之间存在明显的矛盾。

图表2：一对一辅导教学组的成绩表现更优异



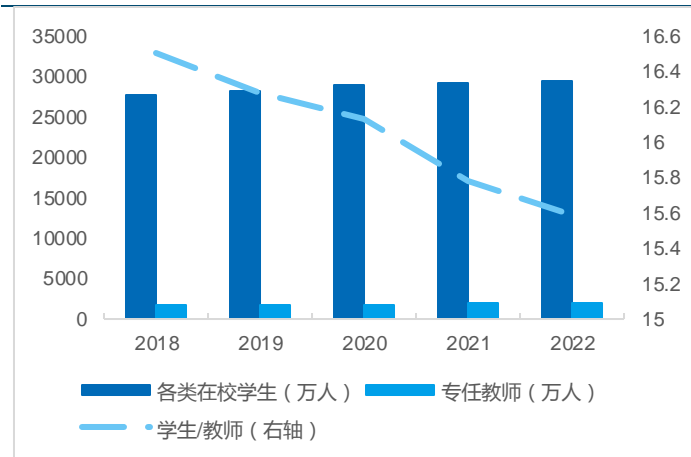
图表3：Benjamin Bloom 教育实验分组情况

组别名称	教师/学生	教育方式
Conventional instruction	1:30	传统教学方式
Master learning instruction	1:30	学生接受与传统群体教学类似的教学方法；在学习一个主题或技能之前，必须掌握前置知识的基础
Tutorial instruction	1:1	学生接受一对一的指导；在学习一个主题或技能之前，必须掌握前置知识的基础

来源：Benjamin Bloom (1984)《The 2 Sigma Problem: The Search for Methods of Group Instruction as Effective as One-to-One Tutoring》、国金证券研究所

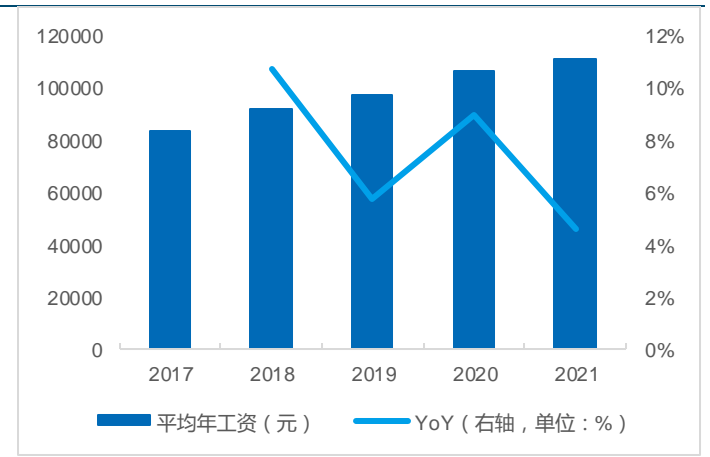
来源：Benjamin Bloom (1984)《The 2 Sigma Problem: The Search for Methods of Group Instruction as Effective as One-to-One Tutoring》、国金证券研究所

图表4：我国各级各类在校学生、专任教师人数



来源：教育部、国金证券研究所

图表5：2017-2021 我国教育行业就业人员平均年工资

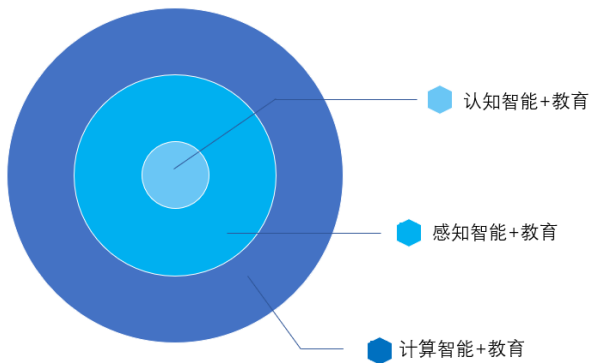


来源：国家统计局、国金证券研究所

AI 赋能教育的过程即为替代人类脑力活动由简入繁的进程。AI 技术诞生的初衷是通过模拟人类的智能、行为，将人类从繁重、琐碎的程序化任务中解放。AI+教育是指将 AI 技术应用于教育场景，即借助计算机视觉、NLP、智能语音、知识图谱等技术，降低教育环节中的繁琐、低效脑力活动时间。从 AI+教育的发展历程看，创新 AI 技术于教育领域实施、落地的过程，也正是 AI 替代人类脑力活动由简入繁的流程：计算智能代替人脑的记忆、计算功能；感知智能代替人脑听觉、视觉、语言功能；认知智能代替人脑推理、联想、思维组织功能，而达到认知智能的 AI 系统（自适应学习系统），在某种程度上已经具备了提供“千人千面”教育服务的能力。

AI 替代繁琐人力的同时拓展人脑机能，实现 AI 与真人的“教”、“育”分工。一方面，AI 教师可以超越人脑的限制，完成真人教师能力所不能及之事，如自适应系统可以精准记录、分析学生的学习进度、遗忘曲线、专注力、知识薄弱环节等，并据此推荐个性化的学习内容、学习路径；另一方面，目前的 AI 教师并不能完全替代真人教师，根据剑桥大学 Michael Osborne、Carl Frey 的数据（BBC 整理），教师被人工智能替代的可能性仅为 0.4%，情感、道德、个性培养等育人工作是 AI 教师难以涉及的领域。技术的发展促使 AI 教师与真人教师实现“教”、“育”分工，AI 负责替代、深化繁琐的教学工作，真人教师则专注于学生品行、素质、情感的提升以及为 AI 提供必要的教学补充。

图表6: AI 替代人脑活动由简入繁



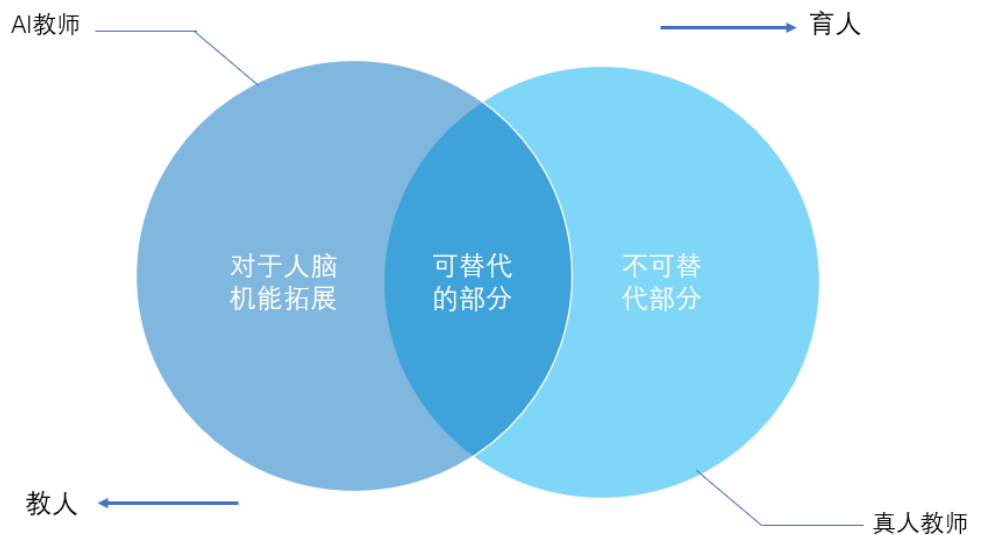
图表7: AI 不同发展阶段所代替的人脑机能与应用实例

应用阶段	替代的人脑机能	应用实例
计算智能+教育	记忆、运算	走班排课系统
感知智能+教育	视觉、听觉、语言	口语测评、拍照搜题
认知智能+教育	推理、联想、知识组织	自适应学习系统

来源: 艾瑞咨询、国金证券研究所

来源: 艾瑞咨询、国金证券研究所

图表8: AI 教师与人类教师实现“教”、“育”分离

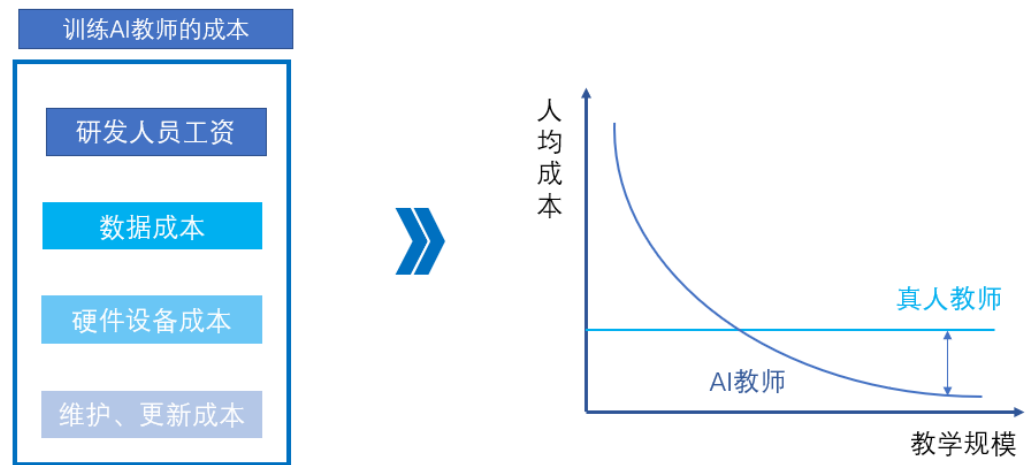


来源: 国金证券研究所

随着服务学生规模上升, AI 教师可实现普惠的个性化教育。开发一套 AI 系统前期的成本极高, 其中包含数据科学家、机器学习工程师等研发人员成本; 外购或自主收集标注数据的成本; 云计算资源、服务器等硬件设备成本; 优化算法、升级系统等维护更新成本。而 AI 教师的优势在于, 一旦开发成功, 即可凭借较低的运营成本, 跨越时空的障碍为数以万计的学生提供个性化教育服务, 且随着服务学生规模的上升, 其人均成本逐渐趋向于 0。根据格隆汇专访松鼠 AI 创始人栗浩洋的数据, 开发一个合格的 AI 教师至少需要 10 亿元, 而随着系统优化投资还需要持续跟进, 80 分 (表现优异) 的 AI 教师需要 100 万左右生源达到盈亏平衡。

人工智能训练成本大幅下降, 进一步巩固 AI 教师的成本优势。近年来, 人工智能的训练成本呈现明显的下降趋势, 根据 ARK Invest 数据, 2020-2022 年, 将一个大语言模型训练至 GPT-3 性能级别所需要的成本由 460 万美元下降到 45 万美元, 下降幅度超过 90%, 而预计到 2030 年, 训练成本将以每年 70% 的降幅递减, 只需要 30 美元。AI 教师前端开发成本的下降将使得其低成本优势进一步扩大。

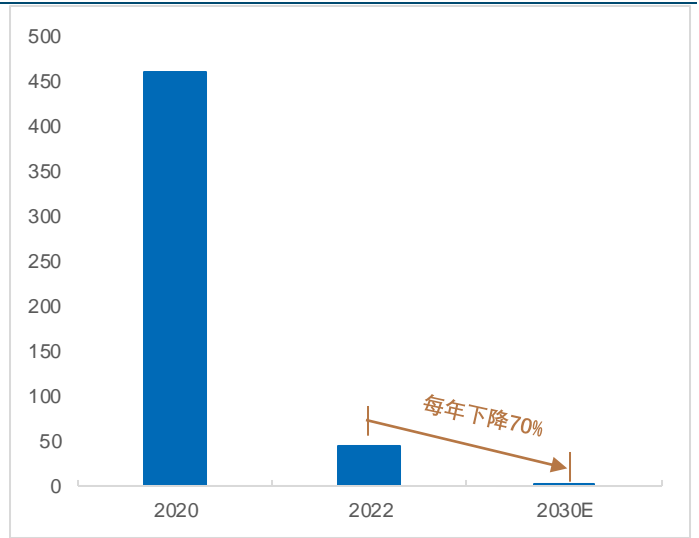
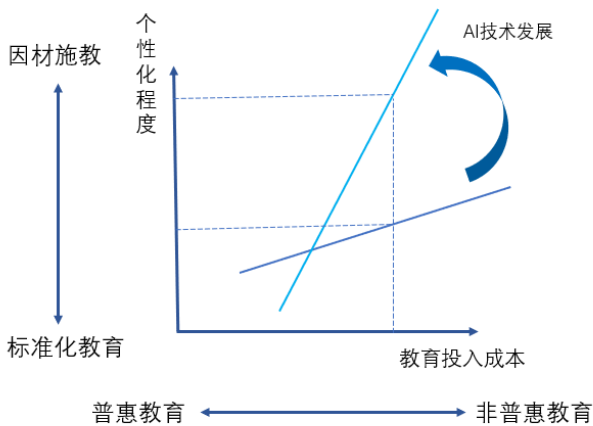
图表9: AI 教师的人均成本随教学规模增加而逐步降低



来源: 国金证券研究所

图表10: 相同教育投入成本下的教育个性化程度提升

图表11: 将一个大型语言模型训练到 GPT-3 水平的成本 (单位: 万美元)



来源: 国金证券研究所

来源: ARK Invest、国金证券研究所

1.2 实现路径: AI 赋能教育、AI 人才培养

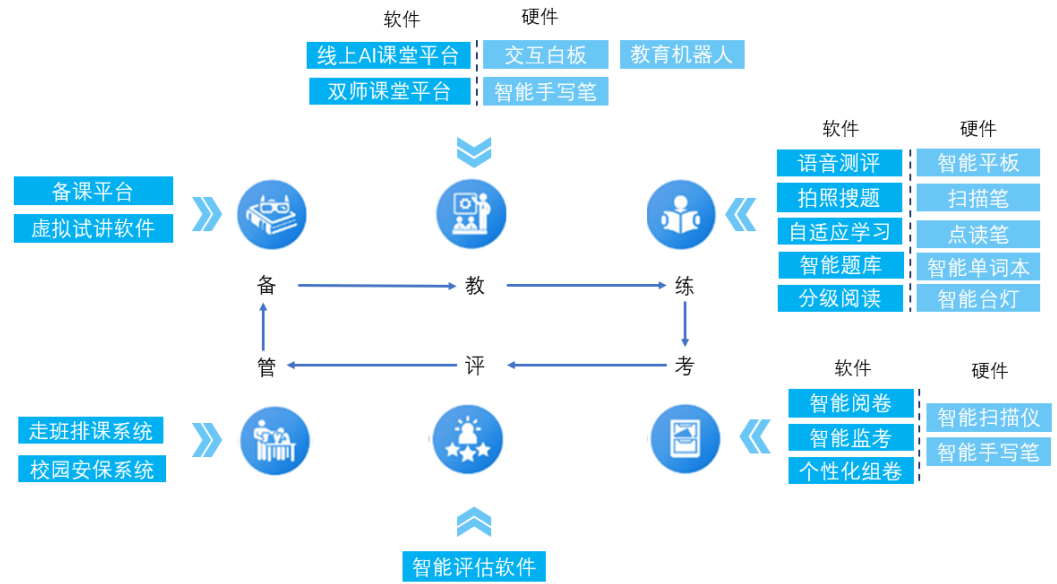
AI 替代、拓展人脑机能从而实现规模化普惠教育有两条并行发展的实现路径, 即 AI 赋能教育、AI 人才培养, 二者协同发展。

1) AI 赋能教育: 本质上是 AI 技术在教育场景下的应用, 是指在各教育领域中 (K12、职业教育、高等教育等), 通过 AI 硬件设备、AI 软件系统与教育中“备”、“教”、“练”、“考”、“评”、“管”等环节 (场景) 深度融合, 达到提升教育质量、促进教育公平、节约教育成本等目的, 并最终实现“因材施教、个性化学习”的愿景。

其最先落地于拍照搜题软件 (利用 OCR 技术) 与英语口语测评 (语音识别技术), 代表性的产品有小猿搜题、英语流利说。随后一段时期内, AI 赋能教育各赛道产品“百花齐放”, 在软件系统方面, 智能作业批改、智能题库、分级阅读、AI 课堂等辅助教师教学、学生练习的应用纷纷落地, 走班排课软件、校园安防系统也在新高考下教务管理压力、校园安全需求日益增大的背景下应运而生; 在智能硬件方面, 交互白板、智能平板、智能手写笔、智能台灯等设备层出不穷。而其中最亮眼的当属自适应学习系统, 其最有可能从根本上改变教育的理念与方式, 是 AI 赋能教育的核心赛道, 代表产品为松鼠 AI 于 2017 年 (并非最

早的)推出的“松鼠AI”人工智能自适应学习系统。

图表12: AI 教育软件、硬件在各教育场景下的赋能

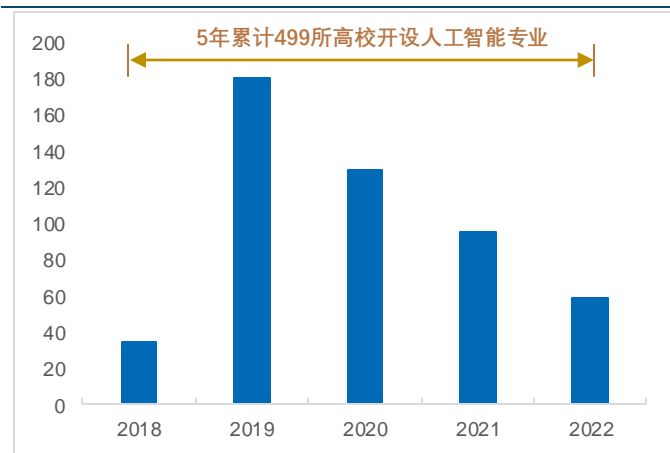


来源: 科技部、贝格罗兰、艾瑞咨询、国金证券研究所

2) AI 人才培养: 即以人工智能作为教学内容的教育培训过程, 其属于 STEAM 教育的一个分支, 也是未来深化人工智能理论基础、实现人工智能应用落地的关键驱动因素。

AI 人才培养可分为校内与校外两大场景, 也可根据教育阶段划分为青少年 AI 教育、高校 AI 教育、成人 AI 教育等。其中校内场景下的高校 AI 教育是高层次 AI 人才输出的主要渠道, 截至 2022 年中国已有 499 所高校的人工智能专业通过审批、备案, 而 2017 年以来各地政府也推出多项政策推广中小学人工智能教育, 培养科技创新后备人才。而同时期的课外 AI 培训机构也针对课外教育场景、特定的受众人群提供匹配的人工智能课程, 使得 AI 人才教育培养体系更加完备, 代表性的课程为传智教育旗下的数字化专业人才课程(含人工智能培训模块)与盛通股份旗下的人工智能启蒙课程(基于机器人编程)。

图表13: 每年新开设人工智能本科专业的高校数量



图表14: AI 人才培养相关课程的分类

	课内	课外
青少年	素质教育课程	青少年编程课程
本、硕、博 高校学生	人工智能专业课程	成人(职业)编程课程
校外成人 (职业)	-	成人(职业)编程课程

来源: 教育部、国金证券研究所

来源: 亿欧智库、国金证券研究所

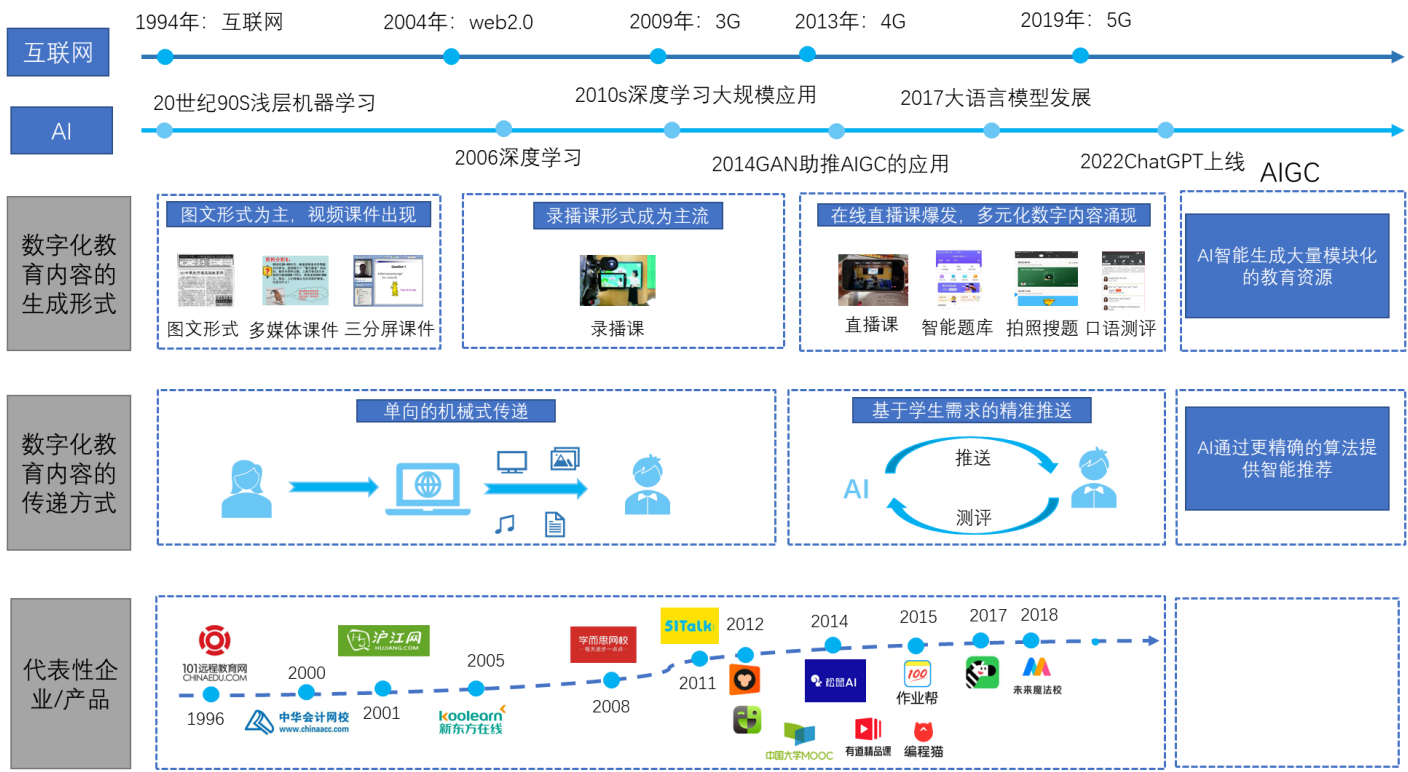
1. 3AIGC 深化教育变革的原因: 数字化教育内容的智能生成、智能推送

1. 3.1 回顾历史: 科技改造教育的外在形式为数字化教育内容的生成、传递方式的改变

回顾我国历次技术变革对于教育改造, 其外在形式体现为: 1. 数字化教育内容的变化(数量、形式、生成方式); 2. 数字化教育内容传递方式的改变(非智能传递、算法精准传递), 而数字化内容的丰富度、传递速度与传递精确度, 决定了技术是否能对教育领域的人脑活动进行有效的替代与拓展。随着互联网等技术发展的深入, 教育数字化内容的形式(图文、音频、录播视频到直播视频)与数量逐渐丰富, 内容传递的速度、形式的多样性得到提升,

特别是 AI 技术的广泛应用，使得教育内容的传递逐步实现智能化，即根据学生需求个性化推送学习内容、学习方法。

图表15：科技改变数字化教育内容的生成、传递方式



来源：中国互联网信息办公室、国金证券研究所

1) 数字化教育内容的生成

➤ Web1.0 时代 (1994-2004)：图文形式的数字化内容生成

中国互联网诞生于 1994 年（与 web1.0 基本重合），其内容形式以静态网页为主，早期的远程教育机构纷纷成立并开始通过互联网进行教学辅导、发布试题资源，我国数字图书馆也于同期进入立项建设阶段，多媒体课件也开始应用于课堂教学。“三分屏”视频课件也于此时出现，但这一时期生成的数字化教育内容以图文形式为主，视频资源数量相对稀少。

➤ Web2.0 时代 (2005-2012)：录播视频形式的数字化内容生成

随着 21 世纪初期网络带宽扩容（宽带网络、3g 网络）、国家在线教育政策的推进，在线教育机构不断整合新技术用于教学，高清视频课件开始兴起并成为主流，数字化内容涵盖中小学、考研、成人高考、外语、会计、法律等各个领域。这一时期的数字化教育内容以录播课为主，内容较为丰富但缺乏互动性。

➤ 移动互联时代 (2013-2022)：在线直播课程井喷式发展，多样化数字内容大量生成

2013 年我国的 4g 技术实现商用，可支持更高清流畅的视频、音频和图像的在线传输，同时移动智能终端逐渐普及、云服务技术的应用也较为完备，在线直播课程具备了井喷式发展的网络、硬件、技术基础。而辅助学生学习的拍照搜题、智能题库、语音测评、智能词典等教育类应用也于同期大量涌现，于互联网中生成了丰富且形式多元的数字教育内容。

2) 数字化内容的传递

➤ AI 应用于教育前：单向的机械式传递

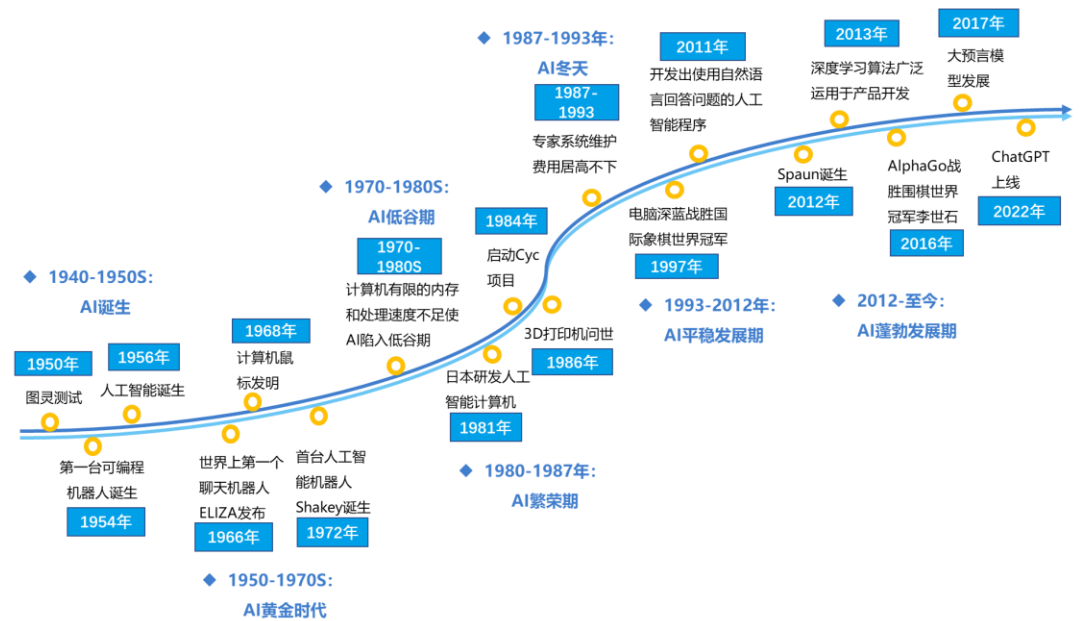
丰富的图文、音视频教育资源需要终端与网络作为媒介，才能递送到学习者面前，但在 AI 技术应用于教育前，数字化资源的递送方式主要为单向、机械化的非智能传输。无论是通过 PC 端还是移动智能终端，学习者只能单向地接受普适性的教学内容，无法得到个性化的推送，而受制于师资等因素，直播课形式下的互动反馈也较为有限。

➤ AI 应用于教育后 (2012)：逐步实现基于学生需求的精准推送

AI 的概念早在 20 世纪 50 年代就已提出，期间经历了起步、反思、应用、稳定发展等阶

段。2010年后，数据规模爆发式扩张、云计算等信息技术飞速发展、泛在感知数据与GPU等计算平台广泛应用，以深度学习算法(2006年提出)为代表的AI技术进入蓬勃增长期，多元化的“AI+场景”实现落地。

图表16: AI的发展历史概览



来源: 中国互联网信息办公室、国金证券研究所

我国 AI+教育的起步较早(12 年左右), 得益于智能语音与图片识别两项感知技术的发展, 口语测评与拍照搜题软件率先落地, 在上传生成大量文字、语音、图片材料的同时(需要庞大的题库、语音库支撑), 开始利用算法推荐个性化的学习内容。而随后出现并逐步成熟的自适应学习系统, 兼具评估、精准推送两项功能, 通过“测评-学习-练习-测评”的个性化学习模式, 达到“千人千面”的个性化推送效果。

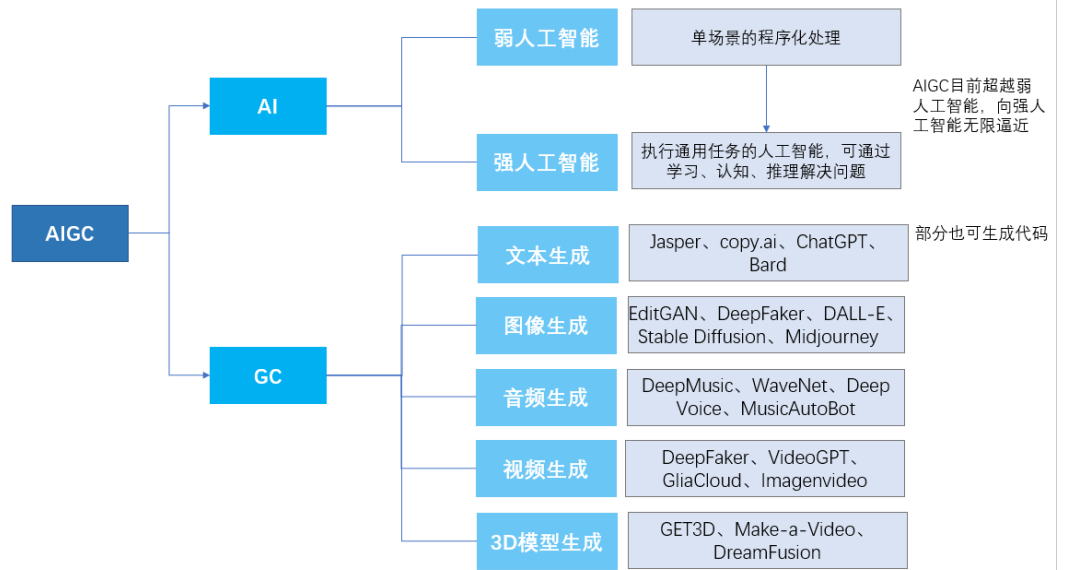
1.3.2 再看今朝: AIGC——智能生成、推送数字化教育内容

AIGC 对教育产生深刻变革的原因: 具有智能生成模块化数字教育内容、提升算法推送精度的双重属性。

AIGC 为可智能生成海量的多模态数字化教育资源。AIGC 即人工智能生成内容, 其可生成的内容包括文字、代码、图像、声音、3D 模型、视频等, ChatGPT 即是一种文本生成式的 AI 语言模型, 而 Stable Diffusion、Midjourney 等软件主要用于生成 AI 图像, WaveNet 等技术可用于合成真实的类人声音, GET3D、Make-a-Video 等软件可将文本转化为虚拟 3D 模型, Deepfake, videoGPT 等软件可通过图片、文本信息生成视频片段。AIGC 与教育结合, 可根据原有输入的数据形态与数据产生模式, 自动或半自动生成形式多模态的数字化教学内容。不同于以往拍照搜题式的 AI 应用, AIGC 所生成的教学资源并非“题库”中已有样本, 而是将知识点“打碎”、“重组”后构建的新数字化教育样本。

AIGC 极大提升了算法推荐的精确度。AIGC 其本质是 AI 技术(尤其是 2014 年 GAN 神经网络上线后)发展深化并实践应用的成果, 是技术量变引起质变的节点的产物。相较于以往的 AI 模型, AIGC 类模型的训练数据量庞大, 模型的参数量也随之增大(GPT-3 的参数量为 1750 亿), 依靠海量高质量的数据会提升模型的训练效果, 但同时也更容易产生判断失误。2017 年 Google Brain 所提出的 Transformer 框架为大型模型引入了注意力机制(模拟人类抓取关键信息、忽略其他信息), 提升了神经网络的效率与精确性, 使得 AI 可在众多信息中准确抓取主要矛盾。以 ChatGPT 为例, 其训练过程(RLHF 技术)中采用了更精确的奖励模型算法、PPO 强化学习算法等, 可基于输入的 prompt 指令生成精准的输出内容, 并可根上下语境持续学习、不断完善所生成的材料。业界普遍认为现有的 AIGC 技术已超越弱人工智能, 并无限逼近可处理通用任务、可自我学习的强人工智能。

图表17: AIGC 可生成的内容形式与软件模型



来源: 黑盒点评、华为云社区、国金证券研究所

图表18: Stable Diffusion 生成作品



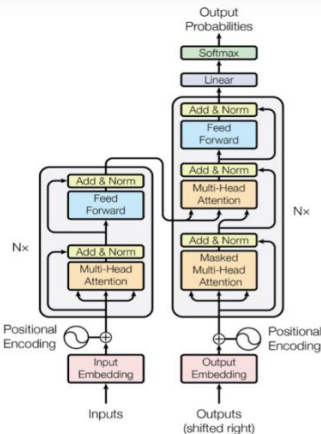
来源: Stable Diffusion 官网、国金证券研究所

图表19: DreamFusion 生成作品



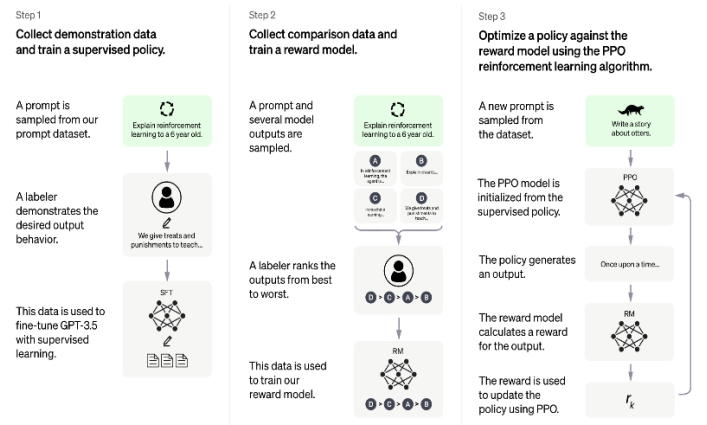
来源: DreamFusion 官网、国金证券研究所

图表20: transformer 的整体架构



来源: 2017年《Attention is All You Need》、国金证券研究所

图表21: 大语言模型的RLHF 训练法



来源: OpenAI、国金证券研究所

1.4 推动因素：技术、政策、产业

1.4.1 技术赋能：人工智能技术飞速发展推动“AI (GC)+教育”应用规模化落地

相关 AI 技术日益成熟，加速赋能教育领域。近年来 AI 技术的飞速发展、愈渐成熟，是推动 AI 于教育领域规模化应用的主要原因。根据 2018-2022 年 Gartner Research 发布的 AI 技术成熟度曲线 (Hype Cycle for Artificial Intelligence)，可于教育领域实现赋能的计算机视觉、自然语言处理、机器学习、深度学习、聊天机器人等 AI 技术发展迅速，并且在未来仍有发掘的前景，而语音识别技术等已处于成熟阶段，可广泛应用于产业化阶段。

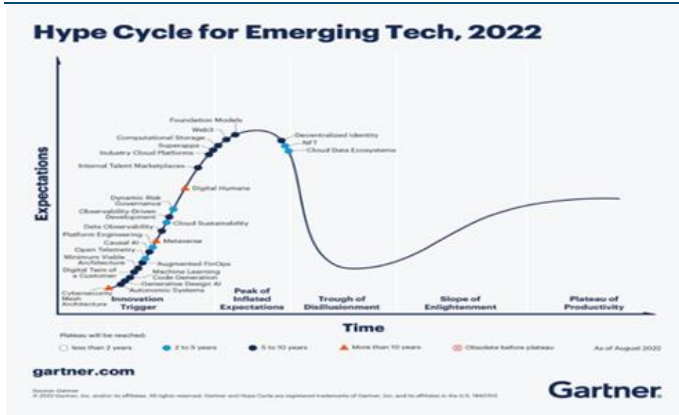
图表22：可应用于教育领域的 AI 技术距生产成熟期时间、所处发展阶段

相关 AI 技术	2018	2019	2020	2021	2022
知识图谱	5-10 年 技术萌芽期	5-10 年 技术萌芽期	5-10 年 期望膨胀期	5-10 年 期望膨胀期	5-10 年年 期望膨胀期
认知计算	5-10 年 期望膨胀期、泡沫 破裂低谷期	5-10 年 泡沫破裂低谷期	淘汰	-	-
自然语言处理	5-10 年 期望膨胀期	5-10 年 期望膨胀期、泡沫破 裂低谷期	5-10 年 期望膨胀期、泡沫破 裂低谷期	5-10 年 泡沫破裂低谷期	5-10 年 泡沫破裂低谷期
语音识别	<2 年 成熟期	<2 年 成熟期	-	-	-
计算机视觉	2-5 年 期望膨胀期、泡沫 破裂低谷期	2-5 年 泡沫破裂低谷期	2-5 年 泡沫破裂低谷期	2-5 年 泡沫破裂低谷期	<2 稳步爬升复苏期
深度神经网络	2-5 年 期望膨胀期	2-5 年 期望膨胀期	2-5 年 期望膨胀期、泡沫破 裂低谷期	2-5 年 期望膨胀期、泡沫破裂 低谷期	2-5 年 泡沫破裂低谷期
机器学习	2-5 年 期望膨胀期	2-5 年 期望膨胀期、泡沫破 裂低谷期	2-5 年 期望膨胀期、泡沫破 裂低谷期	2-5 年 泡沫破裂低谷期	-
决策智能	-	5-10 年 技术萌芽期	2-5 年 技术萌芽期	2-5 年 技术萌芽期	2-5 年 技术萌芽期
聊天机器人	2-5 年 技术萌芽期，期望 膨胀期	2-5 年 期望膨胀期	2-5 年 泡沫破裂低谷期	<2 年 泡沫破裂低谷期	-
智能机器人	5-10 年 技术萌芽期，期望 膨胀期	5-10 年 技术萌芽期，期望膨 胀期	5-10 年 期望膨胀期	5-10 年 期望膨胀期	5-10 年 期望膨胀期

来源：Gartner Research、国金证券研究所

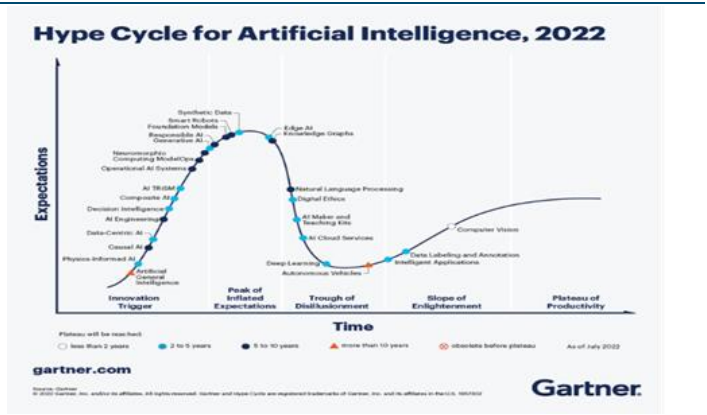
新兴 AI 技术层出不穷，加速 AI 自动化成为值得关注的技术趋势。根据 Gartner Research 于 2022 年 8 月发布的新兴技术成熟度曲线，25 项新兴技术值得关注，其中生成式 AI (Generative design AI)、因果 AI (Casual AI) 等加速 AI 自动化的 AI 技术尤为重要。而以 ChatGPT 为代表的 AIGC 技术本质上为生成式 AI，其未来具有较大的发展潜力，有望进一步推进深层次、多样化“AI (GC)+教育”应用场景落地。

图表23: 2022 年新兴技术成熟度曲线



来源: Gartner Research、国金证券研究所

图表24: 2022 年 AI 技术成熟度曲线



来源: Gartner Research、国金证券研究所

1.4.2 政策推动: 国家、地方多层级政策助推 AI 与教育深度融合

随着大数据、云计算和 5G 等支持技术的飞速发展,以及相关算法、模型、框架的日愈成熟, AI 技术在多元化的应用场景下已实现落地,逐步成为国家产业、经济扩张的重要推动力量,推动 AI 发展已上升至国家战略级别。由于教育领域兼具可结合 AI 技术、可推动 AI 技术发展的双重特性,因此国家、地方政府将 AI 赋能教育、培养 AI 教育人才有机融合,出台相关政策以推动我国 AI+教育领域的发展。与此同时,为储备充足的 AI 后备人才、大力推动 STEM 教育的发展,中央及各地政府针对校内青少年 AI 素质的培养提出了专门的政策。

➤ AI+教育整体政策规划:

以纲领性政策为指引,相关配套政策稳步推进。2017、2018 年,国务院、教育部分别颁布《新一代人工智能发展规划》、《教育信息化 2.0 行动计划》两大纲领文件,分别从顶层规划、行动规划两个方面明确了 AI+教育未来发展的重点与目标,提出利用 AI 加快推动人才培养模式改革、开展智能校园建设、加快培养聚集 AI 高端人才等。随后中央及地方各部门分别推出相关的配套政策、措施,从建设具有 AI 素养的教师团队、建立智慧教育示范区、开展 AI 条件下的教育社会实验、完善 AI 基础教育设施建设、推进高校 AI 领域创新等角度积极开展 AI+教育的推进工作,以响应国家对于促进教育与 AI 技术融合发展的号召。

图表25: 推动 AI 赋能教育的政策与相关文件

发布时间	发布机构	政策名称	相关内容
2017 年 7 月	国务院	《新一代人工智能发展规划》	<ol style="list-style-type: none"> 1. 加快培养聚集人工智能高端人才。 2. 利用智能技术加快推动人才培养模式、教学方法改革 3. 构建包含智能学习、交互式学习的新型教育体系。 4. 开展智能校园建设,推动人工智能在教学、管理、资源建设等全流程应用。 5. 开发立体综合教学场、基于大数据智能的在线学习教育平台。 6. 开发智能教育助理,建立智能、快速、全面的教育分析系统。 7. 实施全民智能教育项目,在中小学阶段设置人工智能相关课程,逐步推广编程教育,鼓励社会力量参与寓教于乐的编程教学软件、游戏的开发和推广。
2018 年 4 月	教育部	《教育信息化 2.0 行动计划》	<ol style="list-style-type: none"> 1. 开展智慧教育创新示范 2. 构建智慧学习支持环境 3. 加快面向下一代网络的高校智能学习体系建设 4. 加强教育信息化学术共同体和学科建设 5. 启动“人工智能+教师队伍建设行动”

			6. 完善课程方案和课程标准，充实适应信息时代、智能时代发展需要的人工智能和编程课程内容
2018年4月	教育部	《高等学校人工智能创新行动计划》	1. 聚焦并加强新一代人工智能基础理论和核心关键技术研究 2. 加快建设人工智能科技创新基地 3. 加快建设一流人才队伍和高水平创新团队 4. 加大国际学术交流与合作力度
2018年8月	教育部	《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》	为推动教师主动适应信息化、人工智能等新技术变革，积极有效开展教育教学，决定在宁夏和北京外国语大学开展人工智能助推教师队伍建设行动试点工作。
2019年3月	教育部	《关于“智慧教育示范区”建设项目推荐遴选工作的通知》	2019年和2020年，分年度各遴选5个以上地方积极、具有较好发展条件的地区，优先开展“智慧教育示范区”建设与实践探索。
2021年7月	教育部等六部门	《关于推进教育新型基础设施建设构建高质量教育支撑体系的指导意见》	1. 完善智慧教学设施 2. 建设智慧科研设施 3. 部署智慧公共设施
2021年9月	教育部	《关于实施第二批人工智能助推教师队伍建设行动试点工作的通知》	确定第二批人工智能助推教师队伍建设试点单位。
2021年9月	中央网信办等八部门	公布国家智能社会治理实验基地名单	建立19个教育领域特色基地，研究智能时代各种教育场景下智能治理机制。
2021年12月	中央网络安全和信息化委员会	《“十四五”国家信息化规划》	开展教育社会实验。研究人工智能对教育模式和教育对象的影响，探索人工智能融入教育对社会的影响。
2022年7月	科技部等六部门	《关于加快场景创新以人工智能高水平应用促进经济高质量发展的指导意见》	1. 教育领域积极探索在线课堂、虚拟课堂、虚拟仿真实训、虚拟教研室、新型教材、教学资源建设、智慧校园等场景。 2. 鼓励普通高校、职业院校在人工智能学科专业教学中设置场景创新类专业课程，激发人工智能专业学生场景想象力，提升学生场景创新素养与能力。
2022年8月	科技部	《支持建设新一代人工智能示范应用场景》	针对青少年教育中“备、教、练、测、管”等关键环节，运用学习认知状态感知、无感知异地授课的智慧学习和智慧教室等关键技术，构建虚实融合与跨平台支撑的智能教育基础环境。
2023年5月	教育部等十八部门	《关于加强新时代中小学科学教育工作的意见》	强化实验教学，并广泛组织中小学生学习前往科学教育场所，进行场景式、体验式科学实践活动。为薄弱地区、薄弱学校援建科学教育场所，提供设备、器材、图书、软件等，并探索利用人工智能、虚拟现实等技术手段改进和强化实验教学，弥补优质教育教学资源不足的状况。

来源：国务院、教育部、科技部、国金证券研究所

► 青少年 AI 教育相关政策：

虽然高校 AI 人才培养是推动我国 AI 技术、产业进步的主战场，但青少年 AI 教育对于维持我国 AI 领域的长期优势具有重大意义。近年来国务院、教育部频频发文强调素质教育的重要性，2014 年国务院发布《关于深化考试招生制度改革的实施意见》，指出要开展招生考试改革试点工作，全面实施素质教育；2015 年教育部发布《关于“十三五”期间全面推进教育信息化工作的指导意见》，首次提出要探索“STEAM”教育新模式；而 2018 公布的新课标方案中，人工智能等编程技术更是被正式列入高中选择性必修课中。与此同时，浙江、河南、山西、山东、天津、四川等省份陆续在中小学开设编程及人工智能课程，或

将其作为考试科目，而校外青少年编程教育也趁势发展，对于校内固定的课程体系做出了有益的补充。

图表26：中央推动青少年编程、STEAM 教育发展的相关政策与文件

发布时间	发布机构	政策名称	相关内容
2014年9月	国务院	《关于深化考试招生制度改革的实施意见》	开展改革试点。全面实施素质教育，增加学生的选择性，分散学生的考试压力，促进学生全面而有个性的发展。
2015年9月	教育部	《关于“十三五”期间全面深入推进教育信息化工作的指导意见（征求意见稿）》	有条件的地区要积极探索新技术手段在教学过程中的日常应用，有效利用信息技术推进“众创空间”建设，探索 STEAM 教育、创客教育等新教育模式。
2016年6月	教育部	《教育信息化“十三五”规划》	有条件的地区要积极探索信息技术在“众创空间”、跨学科学习（STEAM 教育）、创客教育等新的教育模式中的应用。
2017年7月	国务院	《新一代人工智能发展规划》	在中小学阶段设置人工智能相关课程，逐步推广编程教育。
2018年1月	教育部	《普通高中课程方案和语文等学科课程标准的有关情况》	人工智能初步被证实列入高中信息技术课程的选择性必修课程模块中。
2018年2月	教育部	《2018年教育信息化和网络安全工作要点》	提出跨学科学习，即 STEAM 教育，强调学科应用与融合，逐步形成创新课程体系。
2018年4月	教育部	《教育信息化 2.0 行动计划》	提出将信息技术纳入初、高中学业水平考试，完善课程方案与标准，充实时代发展需要的人工智能和编程课程内容。
2019年3月	教育部	《2019年教育信息化和网络安全工作要点》	启动中小学生信息素养测评，推动在中小学阶段设置人工智能相关课程，逐步推广编程教育。
2020年5月	教育部	《决定开展未来学校创新发展课题》	推动编程教育在基础教育领域的普及，提升中小学在编程教育领域的研究与实践水平。
2022年4月	教育部	《义务教育课程方案和课程标准（2022年版）》	信息技术被独立设置为新科目。将以“数据、算法、网络、信息处理、信息安全、人工智能”为课程主线。

来源：国务院、教育部、国金证券研究所

图表27：各地政府推动青少年编程、STEAM 教育发展的相关政策与文件

发布时间	发布机构	政策名称	相关内容
2014年9月	浙江省政府	《浙江省深化高校考试招生制度改革试点方案》	技术（含通用技术和信息技术）成为高考选考科目。
2018年2月	山西省教育厅	《山西省基础教育信息化「十三五」推进意见》	以项目学习方式积极推进创客教育、STEAM 教育和机器人教育。
2018年3月	陕西省教育厅	《陕西省教育信息化建设三年行动计划（2018—2020年）》	有条件的地区要积极探索信息技术在跨学科学习（STEAM 教育）、创客教育等新的教育模式中的应用。
2018年4月	河南省电化教育馆	《2018年河南省中小学创客教育工作要点的通知》	建议在中小学开设 Scratch、Python 等程序设计课程，培养编程思维，普及编程教育。
2018年4月	天津市政府	《2018年天津科技特长生招生计划》	多所普通高中将信息学竞赛、信息技术、人工智能等纳入了招生范围。
2018年6月	江苏省教育厅	《关于印发〈江苏省义务教育劳动与技术课纲要〉〈江苏省义务教育信息技术课纲要〉的通知》	将人工智能初步、机器人技术、物联网技术等教学模块列入中小学信息课程中。
2018年9月	重庆市	《关于加强中小学编程教育的通知》	将编程纳入公立学校教学体系，对小学、初中制定了编程课

	教委		程最低课要求，且各中小学至少配备1名编程教育专职教师。
2020年7月	青岛市教育局	《助力世界工业互联网之都建设教育攻坚行动方案（2020-2022年）》	将工业互联网和人工智能教育纳入中小学科技教育和综合实践课程体系。
2020年8月	厦门市教育局	《关于开展中小学人工智能教育试点工作的通知》	在中小学阶段开展人工智能相关课程教学，逐步推广编程教育，并确保每学期不少于16课时。

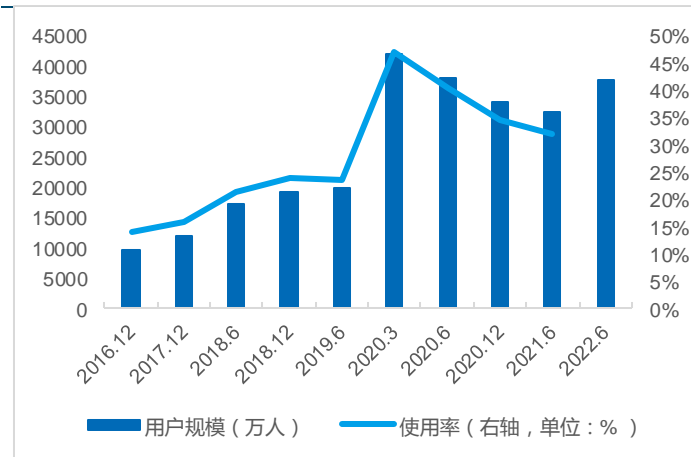
来源：各省市教育主管部门、国金证券研究所

1.4.3 产业转型、升级：在线教育产业转型升级需求加速AI技术落地教育领域

近年我国在线教育行业发展迅猛，尤其在疫情期间，教育信息化进程进一步加快，在线教育渗透率不断提升，大规模在线教育活动顺利开展。根据中国互联网络中心数据，从2018年6月到2022年6月，我国在线教育用户规模由1.72亿人增长至3.77亿人，CAGR达21.7%，在线教育使用率（用户人数占全部网民的比率）由2016年12月的14.1%上升至2021年6月的32.1%。目前，在线教育仍然存在交互性、学习效果等方面的缺陷，而庞大的用户规模产生了海量可供分析的数据，为AI技术赋能教育、创造新的教育形式提供了坚实的数据“养料”。

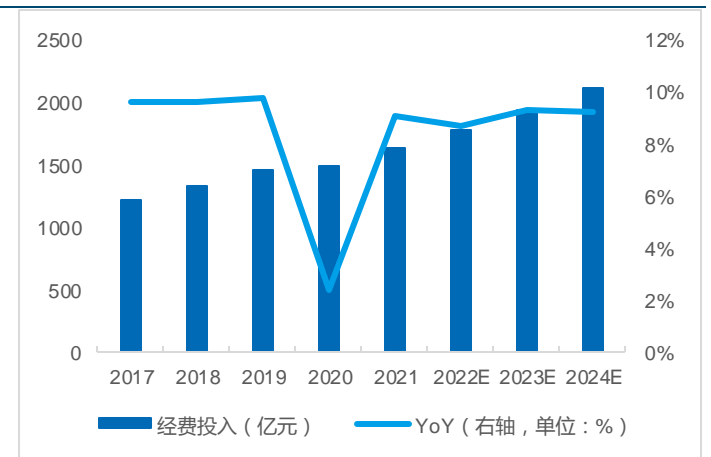
除此之外，为减轻义务教育阶段学生的课业压力、全面规范管理校外培训机构，2021年7月中共中央、国务院颁布“双减政策”，该政策对于K12线上教育平台造成了较大影响。龙头在线教育品牌与相关资本纷纷采取应对政策，一方面，部分企业将业务转型至国家较为重视的STEAM教育、职业教育等教育领域，如好未来旗下学而思编程于2022年夏季发售了包括“Scratch”“Python”和“C++”三大课程体系的全新编程课程。另一方面，由于国家持续重视教育信息化投入，根据艾瑞咨询数据，我国2021年中小学教育信息化经费投入为1634亿元，2017-2021年CAGR为7.7%，维持稳中有升，预计2024年将达到2120亿元，智慧校园终端设备（如智能黑板、智慧交互屏）、AI课堂解决方案、c端硬件设备（智能错题本、智能台灯）等也是有资金实力的教育机构可发力的方向，如猿辅导和好未来专门组建了自己的硬件团队。

图表28：中国在线教育用户规模及使用率



来源：中国互联网络信息中心、国金证券研究所

图表29：中国中小学教育信息化经费投入



来源：艾瑞咨询、国金证券研究所

图表30: 好未来旗下的编程课程



来源: 学而思编程官网、国金证券研究所

图表31: 好未来智能教辅学习机——“学拍拍”

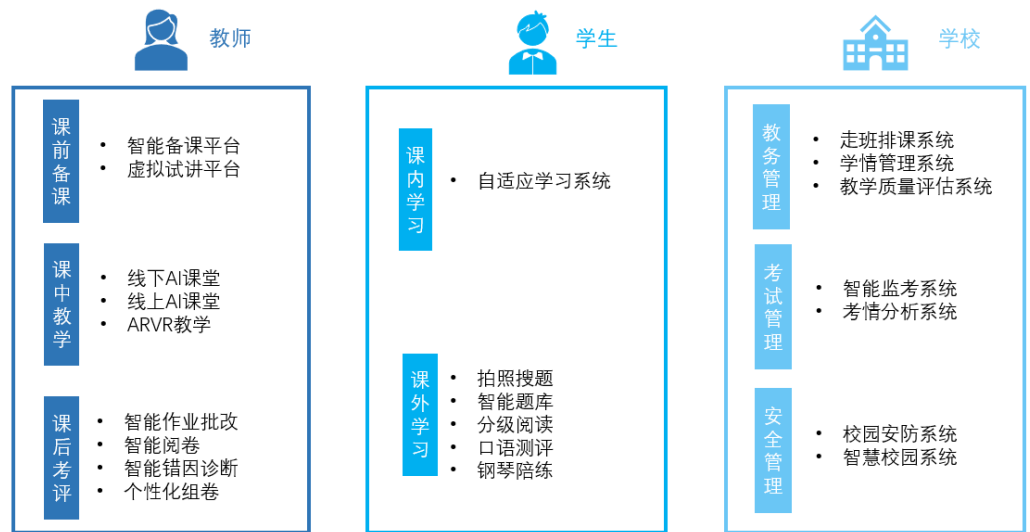


来源: 学而思官网、国金证券研究所

2、AI 在教师教学、学生学习、学校管理场景的应用

根据 2019 年科技部联合罗兰贝格发布的《智能教育创新应用发展报告》，教学全流程可以分为备课、教学、练习、考试、评价、管理六大环节，以备课为开端、管理为末端，包含学校、教师、学生三大主体，覆盖课前、课中、课后三大场景。为清晰展示 AI 如何在各应用场景下赋能，我们以学生、教师、学校三大主体为线索，将六大环节有机融入课前、课中、课后等场景中，并对典型的应用场景进行详细分析。

图表32: AI 在教师教学、学生学习、学校管理场景下的应用



来源: 科技部、罗兰贝格、国金证券研究所

2.1 教师端: AI 赋能备课、教学、考评环节

1) 课前备课环节: 智能备课平台 (相似题推荐):

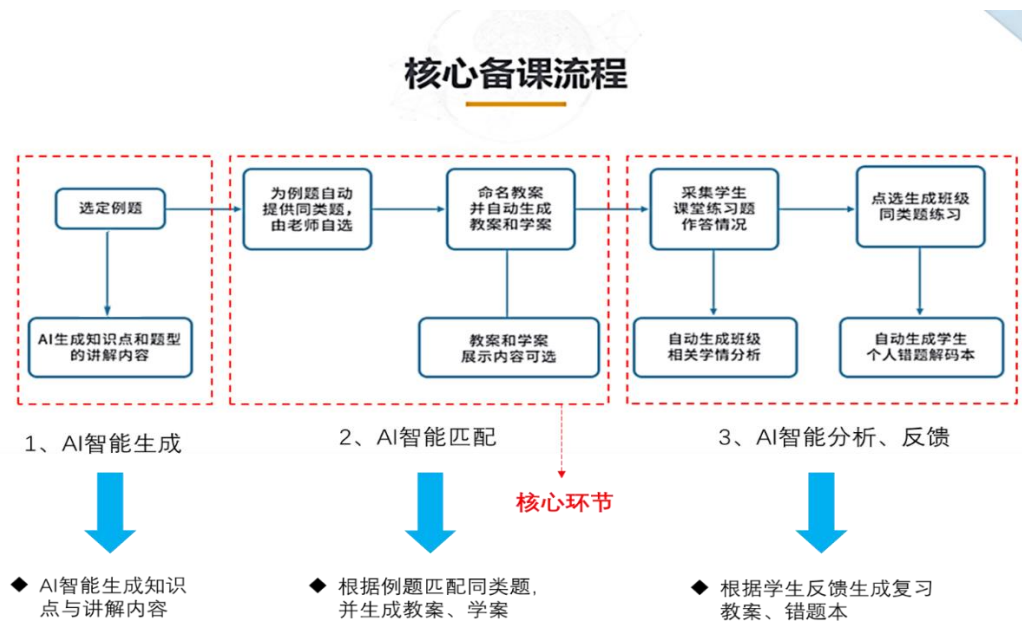
原理: 基于班级或个体学情的辅助备课工具, 通过知识图谱、NLP 算法、聚类算法等 AI 技术智能生成教师的个性化教案, 具体功能包括自动生成授课教案、智能匹配同类型习题、根据学生反馈提供复习教案等, 节省教师的备课时间, 提供精准个性化的推荐内容。

产品形态: 以学海密探旗下的“同类题 AI 备课平台”为例, 其备课流程大体可以分为:

- AI 智能生成: 根据选定例题智能生成知识点与题型的讲解内容。
- AI 智能匹配: 自动匹配命题方式、解题思路与选定例题类似的题目, 节约教师寻找同类练习题时间; 智能生成教师教案与学生学案, 提升学生课堂学习与课下复习效果。
- AI 智能分析: 采集学生课堂练习作答情况, 自动生成班级学情分析, 并根据错题情况生成教师复习教案与学生智能错题本。

优势与局限性：对于目前的 AI 备课平台而言（包括好未来的教研云平台），其核心功能为相似题目推荐，主要用于解决教师筛选同类题目以及整理习题讲义费时、费力的痛点，但其存在嵌入 AI 能动性较差（主要起到分类、筛选的作用）、侧重于对数理化生等理科学科（需要例题较多）赋能等局限性。

图表33：同类题 AI 备课平台备课流程



来源：学海密探官网、国金证券研究所

2) 课中教学环节：线下 AI 课堂（双师课堂）

原理：线下 AI 课堂主要采用“教师+AI 辅助”的授课方式。AI 助手在教授知识的同时，通过计算机视觉、智能语音、NLP 等人工智能技术实现学生的表情识别、语音识别、姿态识别等，形成精准的学情分析报告，并通过班级学情调整授课内容；真人教师则根据分析数据为学生提供精细化辅导与个性化关怀。

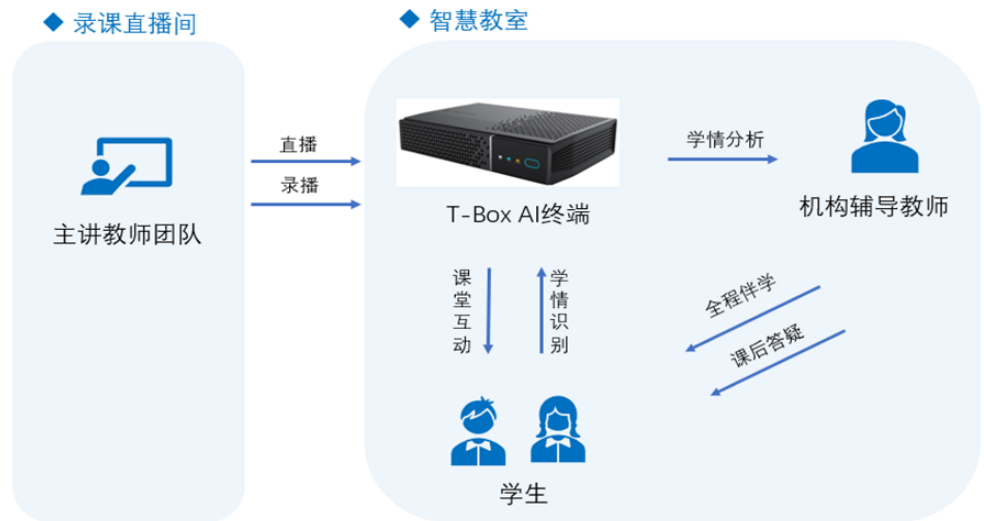
产品形态：好未来的“魔法双师课堂”于 2018 年正式发布，推出了行业首创的 AI 课堂解决方案。以“魔法双师课堂”为例，线下 AI 课堂的运行模式如下：

- 真人名师团队提供优质教学资源：好未来聘请具有多年教学经验的优质教师，通过直播/录播的方式，将优质教学资源上传教研云、输入 AI 智能终端 T-Box。
- 智能终端实现课中互动、学情分析。学生于智慧教室中学习经 AI 技术整合后的教学资源，并可在课中通过答题器等智能终端与“AI 教师”进行实时互动。T-Box 可通过表情识别、手势识别、语音识别等 AI 技术，精准分析学生的课堂表现并生成学情分析报告。
- 线下辅导教师全程伴学、答疑解惑。机构辅导教师全程陪伴、引导学生开展教学活动，根据学生的个性化学情反馈，提供有针对性的服务，如课前预习、课后答疑等。

优势：

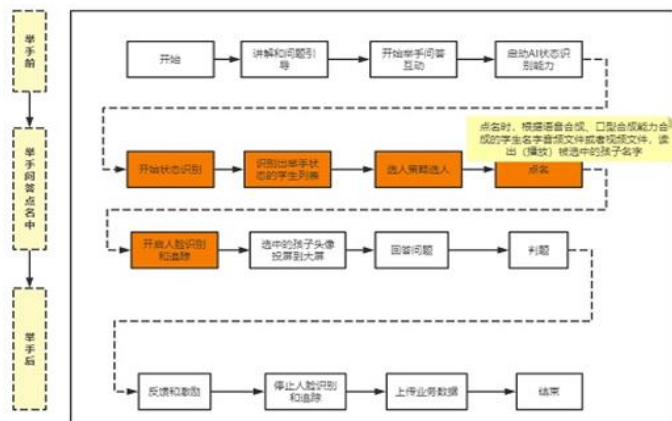
- 以普惠价格提供优质稀缺教育资源。双师课堂开发的初衷即在于缓解较偏远地区缺乏优质师资的问题，并以普惠的价格打破名师教育的“高门槛”。
- 以生动、个性化的互动方式提升学习兴趣。相较于传统课堂或在线网课，AI 课堂具有更生动的教具材料、更多样化的互动方式，学生的课堂参与度明显提升。
- AI 学情分析+真人教师双重把关，学习效果清晰、可控。智慧教室终端实时监督、分析学生的表情、手势以及互动情况，辅导老师现场把控教学情况，课后针对课堂学情提供个性化答疑、辅导。

图表34：好未来魔法双师课堂产品模式



来源：好未来双师课堂官网、国金证券研究所

图表35：双师课举手问答流程示意图



来源：光明网、国金证券研究所

图表36：双师课堂教学场景



来源：好未来双师课堂官网、国金证券研究所

图表37：双师课堂相较于传统面授的优势

功能对比	传统面授	双师课堂
师资设备	本地老师授课	北京老师主讲、本地老师辅导
主讲背景	普通背景	魔法校培训，多年授课经验
主讲稳定性	不稳定、易流失	稳定性强
教研能力	参差不齐	标准化
课后服务	难兼顾	辅导老师专职负责
课堂互动	形式单一、传统	趣味多样
办学成本	主讲老师高分成	固定课时费

来源：好未来双师课堂官网、国金证券研究所

3) 课后作业、考试环节：智能作业批改/智能阅卷/智能错因诊断

原理：通过图像识别、NLP、深度学习、数据发掘等人工智能技术，辅助老师智能高效地批改作业及考试中的客观题与部分主观题，如英语作文、口算、简单题等，并可以通过采

集汇总学生考试结果，分析不同学生的知识点掌握情况，从而有针对性的提供教学指导。

产品形态: Gradescope 是美国一款针对高等教育的在线批改工具，可应用于计算科学、物理、生物、化学、数学、工程、经济学等广泛的学科领域。该软件除可以协助教师进行作业、考试的评分外，还可针对学生错题提供错因并生成不同知识点的综合错因报告。

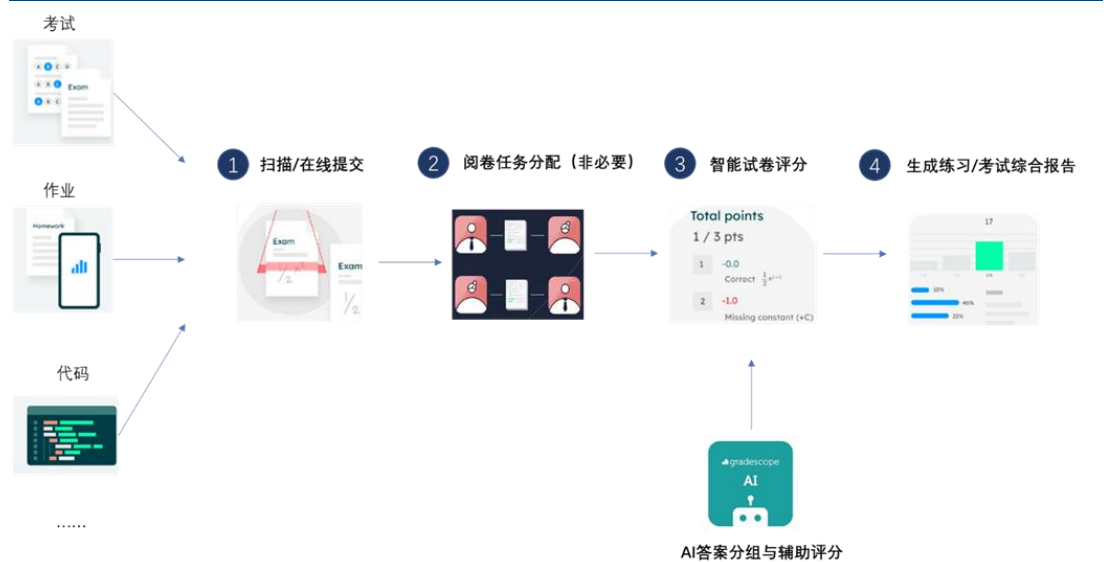
Gradescope 的批改流程可分为以下步骤：

- **扫描或在线提交作业/项目/考试:** 对于纸质作业/考试材料，教师或学生可通过扫描的方式提交在线平台；对于代码文件，学生可通过 Github 或 Bitbucket 进行提交。
- **阅卷任务分配:** Gradescope 支持多人在线协同评分，既可以实现不同人不同题的评分模式，也可以实现不同人同一题的评分模式。
- **AI 辅助评分:** 针对客观题，Gradescope 可通过图像识别、NLP 等技术，智能完成评分；针对计算题、应用题等题目，教师可针对每一个细节点灵活设置错因与分值，并可随时更改分值，更改后的评分点也会自动同步到已批改题目，而对于新出现的错误也可进行手动输入。同时，AI 会针对相同类型的学生答案进行智能分组，教师可根据组内学生答案的相同错误原因进行批量修改，极大地节约批改时间。
- **智能分析学情与反馈结果:** 完成作业/考试的批改后，教师可通过 Gradescope 一键智能生成学生日常练习情况报告与考试综合情况报告，以为学生提供个性化的辅导。

优势:

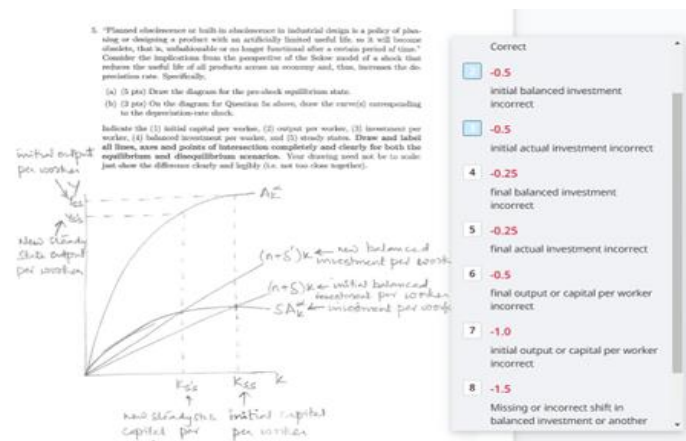
- 通过 AI 技术进行识别、分组，极大地节约了教师批改作业/试卷的时间。
- 应用学科、题型广泛。智能评分系统可应用于经济学、数学、物理学等学科的成绩评价，甚至可应用于编程代码的评估；超越了以往软件只能用于评估客观题的限制，可广泛应于英语作文（如有道词典的 AI 作文批改功能）、算数、应用题、翻译等主观题目等
- 归集错因、生成专属报告，为学生提供个性化辅导。平台可针对学生的作答情况给出具体的错因分析，节约了教师的部分答疑时间，同时教师也可根据生成的班级分析报告，有针对性地安排之后的教学内容。

图表38: 在线智能评分平台 Gradescope 的成绩评估流程

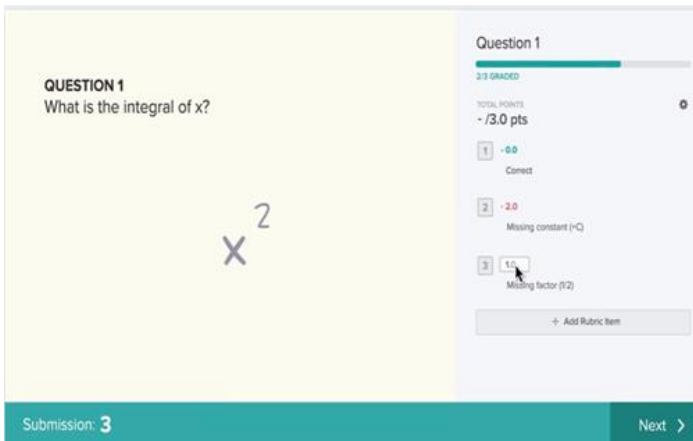


来源: Gradescope 官网、国金证券研究所

图表39: Gradescope 用于经济学作业评分



图表40: Gradescope 的评分界面



来源: Gradescope 官网、国金证券研究所

来源: Gradescope 官网、国金证券研究所

2.2 学生端: AI 赋能课内、课外学习环节

1) 课内学习环节: 自适应学习系统 (线上 AI 课堂)

原理: 本质上是一种基于教学大数据的可规模化个性化学习系统, 通过 NLP、知识图谱、认知计算、机器学习等人工智能技术, 针对学习者的具体特征, 提供“千人千面”的学习内容、学习路径以及学习策略, 并根据学习者的变化不断适应、调整, 其产品模式接近于“因材施教”的教育理念, 是 AI 赋能教育赛道的核心产品。

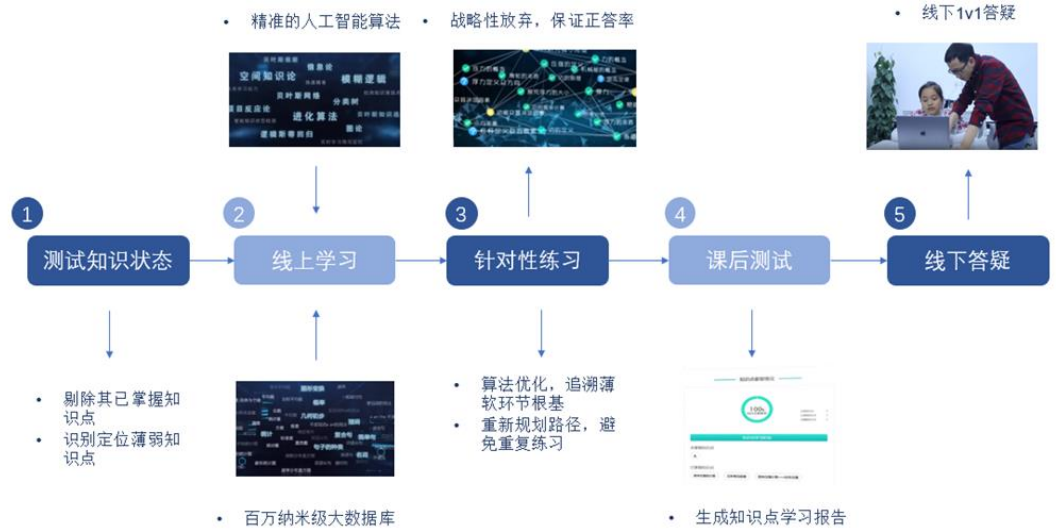
产品形态: 松鼠 AI 是国内自适应学习系统研发的领导者之一, 于 2017 年成功研发出国内第一个拥有自主知识产权的自适应学习系统“松鼠 AI”。松鼠 AI 自适应系统的线上、线下结合学习过程可分为以下步骤:

- **测试知识状态:** 根据被测试者答题时长、答题数量、题目类型, 剔除其已掌握知识点、识别定位薄弱知识点。
- **线上学习:** 自适应系统根据被测者的测试结果推荐符合其知识图谱的课程讲义、习题, 其背后由信息论、空间知识论、模糊逻辑等人工智能技术以及百万纳米级大数据题库支撑。
- **针对性练习:** 根据练习结果进行算法优化, 追溯薄弱环节的根基, 并重新规划知识点路径, 有效避免重复练习。同时也会根据学习者的知识掌握程度进行战略性放弃, 保证一定的正答率, 使得学习者在正向激励中保持学习积极性。
- **课后测试:** 学习完毕后, 进行综合测试全面检查当堂知识点的掌握情况, 并生成详细的学习成果报告。
- **线下答疑:** 通过线下 1V1 辅导的方式, 有效补足线上系统。

优势:

- **建立学生个人画像, 提供动态的个性化解决方案。** 通过对于学生学习状态、能力水平的持续性评测, 建立学生画像, 为其提供个性化内容推荐与个性化学习路径推荐。
- **通过知识地图模型可对知识薄弱环节追根溯源。** 根据知识空间理论与信息理论快速精准识别学生知识点薄弱之处, 根据贝叶斯网络、贝叶斯推断等理论评估掌握程度、预测未来的学习能力。
- **线上线下相结合方式, 有效弥补纯在线课堂劣势。** 纯在线课堂存在缺乏学习环境、学生学习自主性差、学习效果欠佳等缺陷, 而线下 1v1 答疑模式可以对学生进行有效的监督与指导。

图表41: 松鼠 AI 的自适应学习系统学习路径



来源: 松鼠 AI 官网、国金证券研究所

图表42: 松鼠 AI 测试系统



来源: 松鼠 AI 官网、国金证券研究所

图表43: 松鼠 AI1v1 在线学习



来源: 松鼠 AI 官网、国金证券研究所

2) 课外练习环节

a. 拍照搜题-智能题库

原理: 通过 OCR (图像识别技术) 自动识别学生上传的问题, 并运用数据挖掘技术检索对应的解答, 及时向学生反馈, 同时依托于庞大题库与精准推荐算法, 为学生提供“举一反三”的针对性强化练习。其核心技术为图像识别与内容检索, 这两项技术已经较为成熟, 而检索的题库质量是该类产品的关键壁垒。

产品形态: 作业帮 APP 于 2014 年上线, 其核心功能为拍照搜题, 同时提供查单词、计算器等作业情境下的其他应用, 积累了相当的原始流量, 并以此为基础衍生其他增值服务, 或为其他高净值业务引流, 具体的商业模式如下:

- 引流功能: 拍照搜题、同步题库 (可根据搜题结果智能推荐同类题)、作业批改 (针对家长)、单词查询、作文范文、古文解析、计算器等作业情景应用
- 衍生产品: 作业帮 VIP (主要提供视频讲题、试卷下载、VIP 问答等服务)、听学 VIP (利用碎片时间学习需要背诵的知识点)
- 引流产品: SVIP 精准学 (AI 课程)、直播课 (素养课是双减政策下倾斜的方向)、商城智能硬件产品 (学习笔、智能辅导机等)

优势:

- 对于学生：缩短检索答案时间，有针对性地补充知识盲点。拍照搜题软件为学生提供多种解题思路和详细的答疑过程，减少学生互联网检索及寻求他人答疑时间；同时可使用智能题库功能练习相似题目，达到“举一反三”、个性化学习的效果。
- 对于家长：提高检查、批改效率，提升对子女学情的认知水平。家长可借助软件对于作文、翻译、算数等题目进行快速批改、检查，同时也可通过学习数据掌握子女学习情况。
- 对于教师：压缩基础问题答疑时间，提供更加个性化的教学服务。搜题软件极大地减少了教师对于相同、较为基础题目的答疑时间，从而使得教师可将教学时间更多地用在教育难点或其他更有针对性的教学项目中。

图表44：作业帮搜题软件的商业模式



来源：作业帮官网、艾瑞咨询、国金证券研究所

图表45：作业帮拍照搜题功能



来源：作业帮官网、国金证券研究所

图表46：作业帮口算批改功能



来源：作业帮官网、国金证券研究所

b. 智能口语测评

原理：通过人机交互的训练方式搜集学生口语发音情况的多维度信息，运用智能语音、自然语言处理、数据挖掘等 AI 技术，分析、生成个性化口语测评报告，精准定位学生发音的薄弱环节，并提供有针对性的提升路径。

产品形态：懂你英语 A+是流利说旗下的一款 C 端自适应英语口语学习平台，提供丰富的英语学习交互场景，其部分情景内容已经涉及较为灵活的复述与表达能力测评。运用该软件实现英语口语测评及提升的流程如下：

- **口语能力测评：**用户首次使用懂你英语 A+时，需要进行 5 分钟的等级测试。软件通过分析用户口语的流畅度、准确度和完整度，结合其他评估形式如听力、完形填空等，全面了解被测者的英语水平，划定不同的英语能力等级；用户完成阶段性学习后可进行等级测评，达到合格分数后可以提升现有等级。

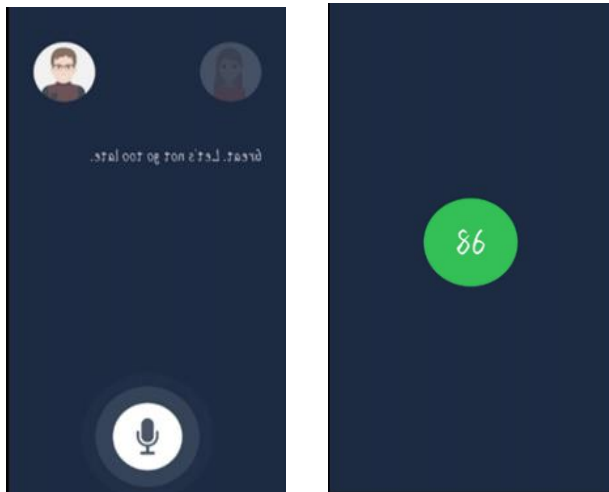
- 智能推送学习内容：根据用户的测评结果，制定个性化的学习路径，并推送适合其英语口语能力的情景对话、单词清单、复述跟读等学习材料，其中语音测评伴随用户整个学习过程。
- 智能推送练习内容：根据用户过往学习、练习过程中暴露的发音问题，智能推荐看图说话、听力复述等练习内容，并进行实时打分，只有分数达标才可解锁之后的学习内容。其练习模块中包含 AI 智能老师与学习者的 1V1 情景实战互动，学员可根据具体情景表达自己的想法，进而推动出不同的剧情发展。

图表47：懂你英语 A+产品的口语测评、提升流程



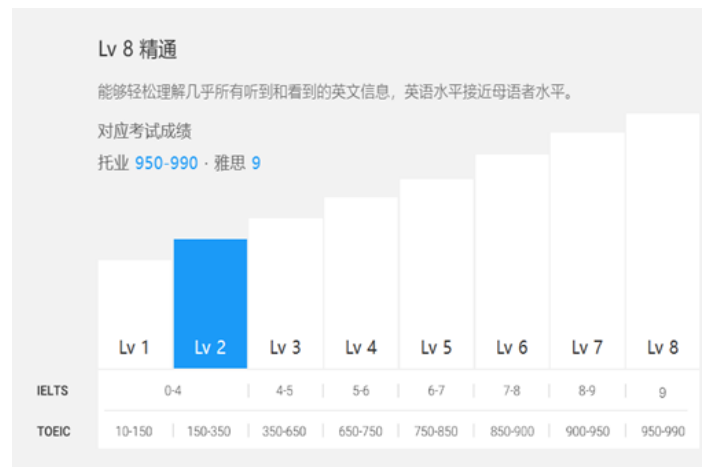
来源：流利说官网、艾瑞咨询、国金证券研究所

图表48：懂你英语 A+产品的情景对话练习



来源：流利说 APP、国金证券研究所

图表49：懂你英语 A+划分的八个英语等级



来源：流利说官网、国金证券研究所

2.3 学校端：AI 赋能教务、考试、安全管理环节

1) 教务管理环节：智能走班排课系统

原理：基于学生选课与教师教学资源数据，通过大数据挖掘等技术为每个学生制定专属个性化课表，同时通过智能语音、人脸识别等技术，高效解决走班排课等带来的管理问题，节约教师资源的消耗，提升学校在新高考背景下的管理效率。

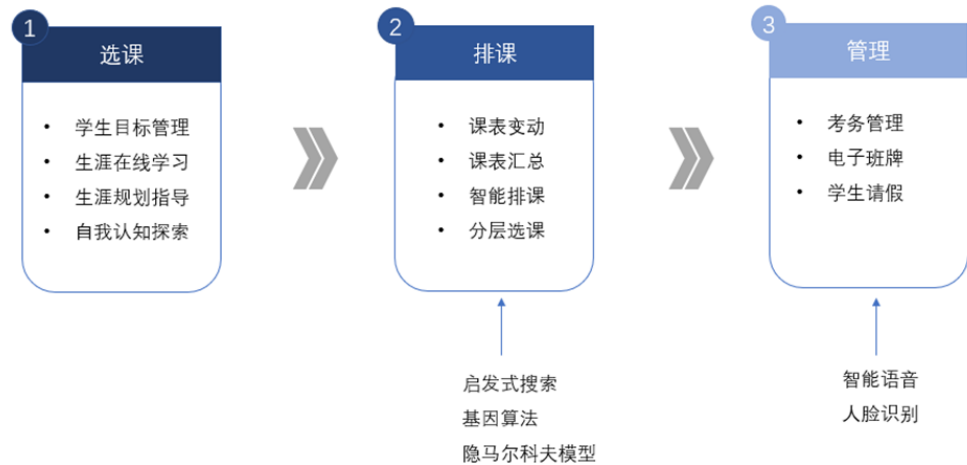
产品形态：晓羊集团是一家智慧教育全栈产品与服务提供商，旗下的新高考一站式解决方案从选、排、管等方面切入，高效解决了新高考背景下学校所面临的管理难题。其走班排课体系的架构如下：

- 选课阶段：为学生提供分层选课前必要的生涯规划指导、自我认知探索等选课指导课

程。

- 排课阶段：基于学生选课、教学资源数据，通过启发式搜索、基因算法等核心算法生成等智能排课模型进行智能排课，并根据课表变动情况实时调整。
- 管理阶段：通过内植智能语音、人脸识别技术的智能班牌设备与走班排课系统，实现走班、考勤、处理学生请假等教务管理工作。

图表50：晓羊教育的智能排课管理解决方案



来源：晓羊教育官网、艾瑞咨询、国金证券研究所

图表51：晓羊教育“一人一课表”智能排课系统



图表52：晓羊教育智能电子班牌



来源：晓羊教育官网、国金证券研究所

来源：晓羊教育官网、国金证券研究所

2) 考试管理环节：智能监考

原理：通过计算机视觉、智能语音、自然语言处理等人工智能技术，系统对大量考场视频的考生动作进行分析，建设智能考场的人工智能感知分析体系，全面提升考试的安全与效率。

产品形态：以深圳华硕智能系统有限公司旗下的人脸识别智慧考场系统为例，智慧监考方案的基本架构如下：

- **身份核验端：**通过人脸识别技术对于考生身份进行验证，也可以为监考员提供考场违约登记、座位表信息查询等功能。
- **考场智能监控：**由考场内的全景相机与部署于机房的智能引擎服务器构成。智能监控端可将考场上举手、起立、转身、趴桌子等异常行为上传至监考系统。
- **web 端、移动端：**实时显示所有考场的考试情况、接受异常情况警告信息、考试信息维护等。

图表53: 智慧考场解决方案的基本架构



来源: 深圳华颐智能系统有限公司官网、国金证券研究所

3) 安全管理: 校园安防系统

原理: 基于计算机视觉、智能语音、数据挖掘等人工智能技术, 通过智能视频监控系统、门禁控制系统以及考勤系统等对校园进行常规检查工作, 对于校园暴力、踩踏、交通事故、失窃等安全问题实现有效预警与防控。

产品形态: 安然云服务旗下的校园安全管理平台可通过校园监控、安检门、探测器等智能设备及数据处理引擎, 实现在校园通勤、校园消费、停车、宿舍管理等场景下, 对人员、车辆、事件等方面存在的安全隐患进行感知与预警。

- **人员管理:** 通过人脸识别等技术与测温摄像头等智能终端实现教师无感考勤、学生出入统计、体温异常报警、访客自助登记等功能, 同时可重点目标库对于重点人物进行布控, 专拍后实时报警通知。
- **车辆管理:** 对入校车辆进行出入抓拍、人车关联考勤、违停管理、流量统计等管理措施。
- **事件侦测:** 通过计算机视觉等人工智能技术实现人员拥挤抓拍、区域入侵报警, 防止发生踩踏事故、校园暴力等恶性事件。对于不方便安装摄像头区域, 可以采用智能语音设备对于打骂等异常行为、以及预设敏感字眼进行语音监测并实时将报警信息发送相关人员。
- **其他情况感知:** 通过烟雾、温感探头对于吸烟行为、火灾情况进行实时监测, 利用物联网系统对于用水、点重点区域进行监测, 通过计算机视觉技术对于后厨的操作不当、违规行为、夜间老鼠情况进行识别警告。

图表54: 校园安全管理平台的基本架构



来源: 安然云服务官网、国金证券研究所

2.4 展望未来: AIGC 在教育场景的应用潜力巨大

2.4.1 AIGC 初步应用于教学尝试, AIGC 相关培训课程上线

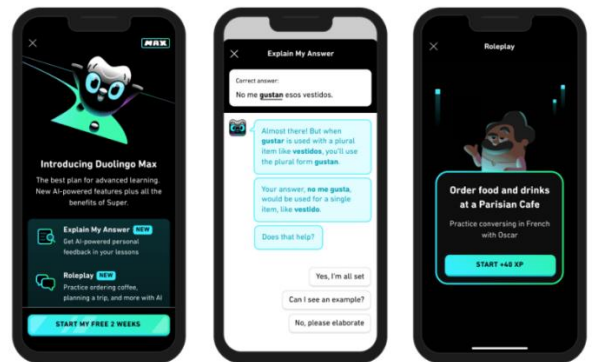
AIGC 在教育场景具有巨大的应用潜力, 国内外教育机构已尝试利用 AIGC (以 ChatGPT 为主) 辅助教学。

美国高中教师 Larry Ferlazzo 于《Education Week》上发表《19 Ways to Use ChatGPT in Your Classroom》, 文章指出 ChatGPT 可用于作文反馈、头脑风暴、扮演辩论对手、个性化课堂测验、生成写作提示等, 而其中部分应用已经被 K-12、高校等教育机构运用于教学实践中, 反馈较为积极; 而语言学习软件平台 Duolingo 在其付费“Max 订阅方案”已导入两项由 GPT-4 驱动的功能, 其中一项为“角色扮演”功能, 另一项则是“解释我的答案”; 知名教学网站 Khan Academy 同样基于 GPT-4 技术推出教学助理“Khanmingo”(部分用户测试中), 通过开放性的问题讨论, 为学生提供指导、为老师提供教学灵感。

图表55: Khanmingo 官网页面



图表56: Duolingo MAX 的两项 GPT-4 驱动功能



来源: Khanmingo 官网、国金证券研究所

来源: Duolingo 官网、国金证券研究所

根据我们对国内教育培训机构调研了解, 目前 ChatGPT 已在教师备课场景下实现应用, 具体表现为课程大纲的设计与课程资料的搜集, 而未来通过微软 Copilot 的加持, 教学用 PPT 也将实现与 AIGC 的深度融合; 今年 2 月在线教育技术公司王道科技宣布, 公司正在研发基于 Open AI 技术的 Class Bot 产品, 针对在线教育场景提供 AI 应用工具; 而好未来旗下的学而思也将计划利用 ChatGPT 相关技术对学习机等硬件产品进行升级迭代。

图表57: 国内外尝试利用 AIGC 辅助教育实践的机构

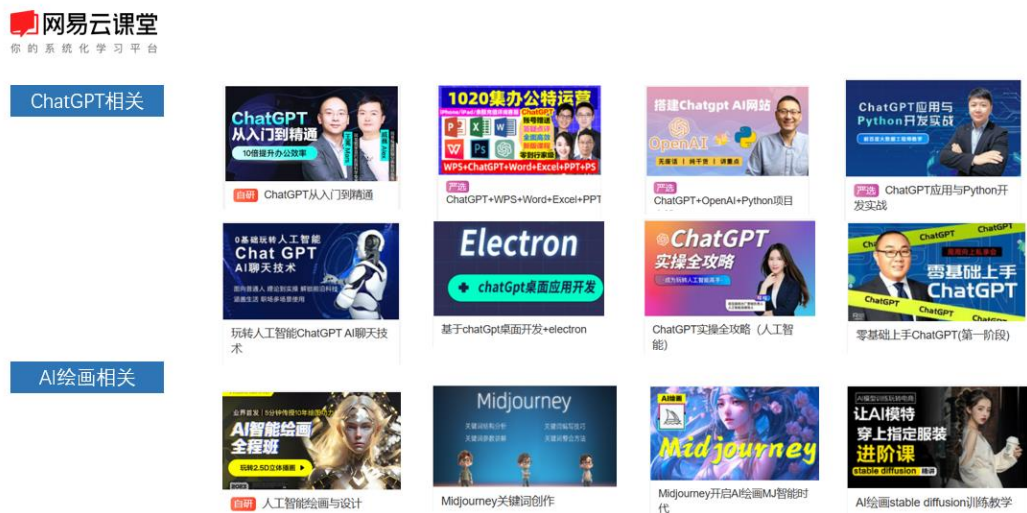
教育机构	产品	模型	产品功能/用途 (基于 AIGC 相关技术)
美国 K12	-	GPT3.5/ GPT4	作文反馈、头脑风暴、扮演辩论对手、个性化课堂测验、生成写作提示等
Duolingo	Duolingo MAX (IOS 系 统, 西班 牙、法语 课程)	GPT4	Roleplay: 可在不同的模拟场景中对话, AI 给予打分和建议 Explain My Answer: 进一步生成解错题原因
Khan Academy	Khanmingo (部分用户 测试)	GPT4	一对一答疑、设计课程计划 (教师)、激发学生写作灵感、编程教学等
Chegg	CheggMate (排队测试 中)	GPT4	将广泛的习题答案库、专家与 AI 技术结合, 通过对话的方式提供及时、个性化、自适应的在线作业指导
国内教育 培训机构	-	GPT3.5/ GPT4	设计教学大纲、搜索课程资料
网易有道	AI 口语老 师 中文作文批 改 (近期内 测)	子曰	自研类 ChatGPT 模型“子曰”, 已在 AI 口语老师、中文作文批改等细分学习场景中尝试应用
高途	高途 AI Can (研发中)	ChatGPT 同源技术	将推出考研规划与答疑产品“高途 AI Can”, 其基于高途考研多年积累的数据进行的专项模型梳理, 并在此基础上引入 AI 智能模型进行融合, 已于今年 2 月 15 日发布内部产品测试原型
王道科技	Class Bot (研发中)	ChatGPT 相关模型	自动生课 Auto Curriculum: 根据内部、网络教学资料自动生成课程提纲和测评试卷 自适应学习 Adaptive learning: 生成个性化学习方案、提纲、笔记 AI Tutor 智能助教: 个性化答疑、督促学习进度、批改测评试卷
科大讯飞	学习机 (研发中)	类 ChatGPT 模型	今年 5 月发行的 AI 学习机将搭载类 ChatGPT 模型
好未来	学习机 (计划)	ChatGPT 相关模型	利用 ChatGPT 相关技术不断对学习机等产品进行升级迭代, 预期将在题目覆盖率、人机互动性、题目讲解生动性等方面实现大幅提升
作业帮	智能硬件 (计划)	ChatGPT 相关模型	在原有作业帮产品中进行 ChatGPT 技术的小样测试, 产品成熟度较高后, 会在聪明学系统中进行应用

来源: 作业帮官网、好未来官网、科大讯飞官网、国金证券研究所

AIGC 相关培训课程上线, 行业处于萌芽阶段。为助力相关从业者更好地了解、应用 AIGC, 国内已有部分教育机构针对 ChatGPT、AI 绘画推出了相应的培训课程。网易云课堂于今年 3 月中旬发布了“ChatGPT 从入门到精通”和“人工智能绘画与设计”两门自研课程, 除此外平台中还上线了 ChatGPT 赋能办公、ChatGPT 与 Python 结合等近 20 门 AIGC 相关课程; 而元壤教育于今年推出 AIGC 提示工程课程、AI 模型训练课程, 成为国内首家推出

AIGC 提示词课程的机构；今年 2 月份新创立的奇点体验实验室上线的课程包括 ChatGPT 与 AI 绘画；且曼设计学院为提供 AI 绘画培训的知名平台，目前搭建的 500 人社群已经有 6 个以上。目前行业仍处于初级阶段，课程内容主要针对 ChatGPT 与 AI，课程提供者包括自媒体大 V、小型及大型教育机构，个人及小型机构提供的课程质量层次不齐，网易有道等机构的课程较为系统。

图表58：网易云课堂 AIGC 相关培训课程（部分）



来源：网易云课堂官网、国金证券研究所

2.4.2 展望未来 AIGC 赋能教育的具体应用场景

AIGC 技术的发展、应用建立在 GAN (2014)、Transformer (2017) 等深度学习模型的基础上，将 AIGC 植入于自适应学习软件中，会显著提升自适应系统的推荐精确性，从而提供更符合学生学情的学习资源、学习路径。除此之外，AIGC 具有智能生成数字化教学资源的属性，其可与多样的教育场景相结合，并将从高效生成、高频互动、高度沉浸三个方面赋能教育。

1) 高效生成

含义：高效生成是指 AIGC 技术可以根据特定的输入指令（例如 ChatGPT 的 prompt），帮助教师快速生成形式多样化的教学材料，例如教案、试题等，从而极大地提高教师的工作效率。同时，学生也可以根据自身的学习需求，生成练习题、作文提纲等辅助学习材料，以实现个性化学习。更重要的是，AIGC 技术还可以参照数据产生的模式创造出新的数据样本，可用于生成市面上不存在但更贴近教师、学生需求的数字化教育材料。

图表59：体现高效生成特性的“AIGC+教育”应用

主体	应用	解释
教师	生成备课教案	利用 AIGC 技术根据教学主题，自动搜集、整理并优化本地和互联网上的教学资源，生成具有个性化的课程计划和教学大纲
	生成教学资源	通过多模态的 AIGC 技术，根据不同的学习场景和学生认知水平，生成视频、音频、动画、图表等多种形式的教学材料
	生成试题	基于课程主题或阶段的学习内容，利用 AIGC 技术生成随堂测验题目和考试题目，有助于教师进行学生评估
学生	生成学习/复习材料	AIGC 可以根据学生的学习记录和知识水平，自动推荐适合的学习材料和练习题目，包括课程提纲、思维导图和实例等。同时，它也能够生成各种形式的练习题，例如填空、选择和抽认卡，以帮助学生更好地掌握知识
	协助完成作文/论文	AIGC 可以为学生的作文/论文写作提供选题推荐、行文结构建议、修改建议等方面的辅助，同时还能帮助查询相关案例、文

		献等资料
--	--	------

来源：国金证券研究所

具体应用示例：

生成备课教案：经调研，国内外部门教育机构已在尝试将 ChatGPT 等 AIGC 应用于教师的备课环节中，其在教师备课环节的介入深度远大于传统 AI。以英语教学为例，备课时教师只需要将学生特征、知识点内容、授课环节、备课框架等要点作为 prompt 输入 ChatGPT，即可得到一份较为详细的教案安排，其可应用于任何学科，亦可与现有的相似题推荐等 AI 应用相结合。

图表60: ChatGPT 应用于备课教案生成

用户提示：

写一段教案和教学安排，为高一学生准备一节练习现在进行式的英语课程并撰写课程安排。课程内容围绕餐厅情景展开。该课程应该练习学生的口语、写作、听力和写作技能。课程时间为45分钟，请安排具体活动。用Markdown的语法参照以下顺序撰写教学安排：
 1.教学步骤（H1标题，步骤详细，最好有举例）
 2.课后总结（H1标题）

ChatGPT 回复：

教学步骤

- 1. 导入 (5分钟)**
首先，我会介绍课程的主题并展示一些图片，如一张餐厅内部或一张菜单照片。我会提出问题引导学生讨论，例如：“你们喜欢在餐厅里吃饭吗？你们最喜欢哪种餐厅？”
- 2. 学习目标单词和短语 (10分钟)**
我会介绍和讲解目标单词和短语。然后，学生们将听取我快速朗读单词和短语，以便他们熟悉发音和拼写。
- 3. 练习口语和听力技能 (15分钟)**
学生们将进行语言交际练习，他们将被分成小组，在讨论餐厅的情景中，每个人轮流担任客人和服务员的角色。我会提供一些对话范例，例如：“服务员：你们好，你们想点什么？客人：我们想要一份牛排和一份沙拉。”
- 4. 阅读和写作练习 (10分钟)**
学生们将收到一份菜单，并使用目标单词和短语来写下自己的点餐单。我会在黑板上提供一个模板，例如：“我想点[菜名]和[菜名]，请不要加[某种调料]。”
- 5. 小组演示 (10分钟)**
学生们将把他们的点餐单演示给其他小组，每个人都需要讲解他们所点的菜，并尝试使用目标句型。
- 6. 课堂总结 (5分钟)**
我会让学生总结本节课所学的内容，包括目标单词和短语，以及目标句型的用法。


课后总结


为了帮助学生加强所学内容，我将分发一些餐厅对话的练习题。这些题目将包括填空、连线和短文题，以加强

来源：ChatGPT，国金证券研究所

生成随堂练习题：以英语课的随堂练习为例，只需将学生的认知水平、课程中知识点（甚至可以设定交叉哪些知识点）、题目类型等要求作为 prompt 输入 ChatGPT，即可得到满足要求的测试题目，还可以根据其他要求任意调整题目的细节（格式、数量、选项等）。

图表61: ChatGPT 应用于随堂练习题生成

 : 你是一个出题教师,为中文母语的英语学习者出题。学习者为中国的高一学生,学习内容为不同时态的辨析。创建有10个句子的工作表,每个句子都有一个缺失单词的空白处。下面有四个值得辨析的选项,且每道题的四个选项所用的时态顺序有所不同,学生的任务是从提供的选项列表中用正确的词填入空白。工作表不应该包括任何解释或额外的指示,只有句子和单词选项的清单,每个选项列表中有且仅有一个符合句子的正确选项。

 :

- The weather _____ pretty nice yesterday, so we went for a walk in the park.
A. was B. is C. will be D. has been
- By the time we arrive at the party, the guests _____ already _____ the cake.
A. will have, eaten B. have, eaten C. had, eat D. are, eating
- She _____ to the gym every day last week, but she hasn't gone since Sunday.
A. went B. was going C. has been going D. goes
- I'm sorry I'm late, but my car _____ down on the way here.
A. broke B. has broken C. was breaking D. breaks
- By this time next week, we _____ the project and we can finally take a break.
A. will have finished B. have finished C. had finished D. are finishing
- If she _____ the train, she _____ here by now.
A. caught, would be B. had caught, would have been C. catches, will be D. would catch, would be
- He said he _____ for the company for five years by the end of this year.
A. will work B. works C. had been working D. will have worked
- She _____ to the party last night, but she had a headache and didn't feel like going.
A. was going B. went C. has gone D. goes
- I _____ to visit my grandparents in Florida next month.
A. plan B. planned C. have planned D. was planning
- They _____ the new Star Wars movie three times already.
A. saw B. have seen C. see D. had seen

来源: ChatGPT, 国金证券研究所

2) 高频互动

含义: 高频互动是 AIGC 类应用的一个重要特点,它具有上下文语义的理解能力和一定的逻辑能力。AIGC 应用能够根据输入内容的变化不断学习和调整输出内容,从而在课堂中与学生进行辩论、发起讨论会等活动,提高了人机交互频率,激发了学生的学习积极性。在课外, AIGC 应用可以进行一对一的个性化答疑、作业批改和学情评估等工作,一定程度上弥补了教师资源的紧缺,推进了规模化的因材施教实践。

图表62: 体现高频互动特性的“AIGC+教育”应用

教学场景	应用	解释
课内	辩论对手	ChatGPT 类语言模型可被用于针对特定课题内容/时事新闻,引导学生展开辩论比赛,从而培养学生的逻辑思维和表达能力。
	发起话题讨论	ChatGPT 类语言模型可用于生成课堂讨论话题,并引导学生积极参与讨论,以提高课堂参与度。
	课堂答疑互动	ChatGPT 类语言模型可实时解答学生在课堂学习中的疑问,同时生成与课堂内容相关的互动问题,减轻教师的负担的同时课堂参与度
课外	1v1 个性化答疑	ChatGPT 类语言模型可作为学生专属的课后导师,提供 1 对 1 答疑服务,缓解师资紧缺问题。其渐进式辅导方式逐步引导学生自行解决问题,提升学生解决问题的能力。
	作业批改	可以训练特定类型的 ChatGPT 模型,用于自动批改特定类型的作业,尤其在文科领域的主观题识别和判断方面具有广泛应用前景。同时,模型还可以提供错误反与改进建议。
	学情评估	通过学生的对话记录、作业情况、在线学习行为等数据训练相应的 ChatGPT 模型,对于学生的学习兴趣、理解程度等进行评估分析
	心理辅导	基于 AIGC 技术的情感辅助支撑系统可以对输入的文本、声音、视频等进行多模态多维度情绪感知、认知理解,并最终进行情感对话决策与生成,为学生提供有效心理关怀

来源: Duolingo 官网、Khanmingo 官网、国金证券研究所

具体应用示例：

辩论对手：以“AI 的利弊”话题为例，将辩论的话题、ChatGPT 所持有观点以及其他的辩论细节（论据类型）作为 prompt 输入对话框中，ChatGPT 即可生成所持观点的论点、论据，并根据对方的观点进行有说服力的反驳。

图表63: ChatGPT 作为辩论对手陈述观点

图表64: ChatGPT 作为辩论对手反驳观点

你是一个与高一学生辩论的辩论者。我将为你提供一些与时事有关的话题，你的任务是作为学生的对立面与其进行辩论，你的辩论要提出有效的论据，反驳对方的观点，并根据证据得出有说服力的结论，你的观点要坚定，不能出现模棱两可。第一个话题是人工智能的利弊，你的观点是人工智能利大于弊

我的观点是：虽然人工智能技术带来了一些负面影响，但是其好处远远大于坏处。首先，人工智能技术的应用已经广泛渗透到各个领域，为人类生产生活带来了许多好处。在医疗领域，人工智能技术可以帮助医生更快速、更准确地诊断疾病，提高诊疗效率，拯救更多的生命。在教育领域，人工智能技术可以为学生提供个性化的学习方案，帮助他们更有效地掌握知识。在工业领域，人工智能技术可以提高生产效率，降低成本，提高企业的竞争力。其次，人工智能技术可以为社会创造更多的就业机会。虽然人工智能技术可能会取代一些重复性、低技能的工作，但它也将为人类创造更多高技术、高附加值的就业机会。例如，在人工智能领域，需要大量的科研人员、软件工程师和数据分析师等高科技人才。最后，人工智能技术也可以为人类创造更加便捷、高效的生活方式。例如，智能家居系统可以帮助人们更方便地控制家用电器，智能交通系统可以为人们提供更高效、更安全的交通出行体验。虽然人工智能技术也存在一些负面影响，如可能会导致失业率的上升、对隐私的侵犯等问题，但是这些问题都可以通过政府和企业的监管和规范来解决。因此，我认为人工智能技术利大于弊。

但人工智能安全事故、侵害事件频发，引发社会各界普遍关注。例如，特斯拉Model S在美国和我国境内都曾发生过自动驾驶致死事故和数起交通事故；2018年委内瑞拉总统在公开活动中受到无人机炸弹袭击，这是全球首例利用人工智能产品进行的恐怖活动；2018年，优秀的一辆自动驾驶测试车在进行路试时发生事故，导致一人死亡。

你提到的这些人工智能事故确实是令人担忧的，它们表明了人工智能技术在应用中存在安全隐患，需要我们持续关注和解决。然而，这并不意味着人工智能的利大于弊的观点不成立，而是需要我們更加认真地对待人工智能技术的应用和管理。首先，我们应该承认人工智能技术的发展是一个不断探索和试错的过程，难免会出现失误和事故。但是，我们可以通过不断完善和改进技术，提高人工智能的安全性和稳定性。例如，在自动驾驶技术方面，我们可以增加传感器数量和精度，加强算法的稳定性和可靠性，从而减少事故的发生。其次，我们也需要加强对人工智能技术的监管和规范。政府、企业和社会组织应该共同制定相关的法律、标准和规范，明确人工智能技术的应用范围、安全要求和责任界定，确保人工智能技术的合法、规范和安全应用。此外，我们也需要加强对人工智能技术的安全审计和监管，及时发现和解决潜在的安全隐患。最后，我们应该加强对公众的教育和宣传，提高大众的科技素质和安全意识。公众应该了解人工智能技术的应用和风险，积极参与人工智能技术的治理和监管，从而保障自身的利益和安全。综上所述，尽管人工智能技术存在安全隐患，但这并不意味着人工智能的利大于弊的观点不成立。我们应该积极探索和应用人工智能技术，同时加强技术完善、监管规范和公众教育，以实现人工智能技术的可持续、安全和有益应用。

来源：ChatGPT，国金证券研究所

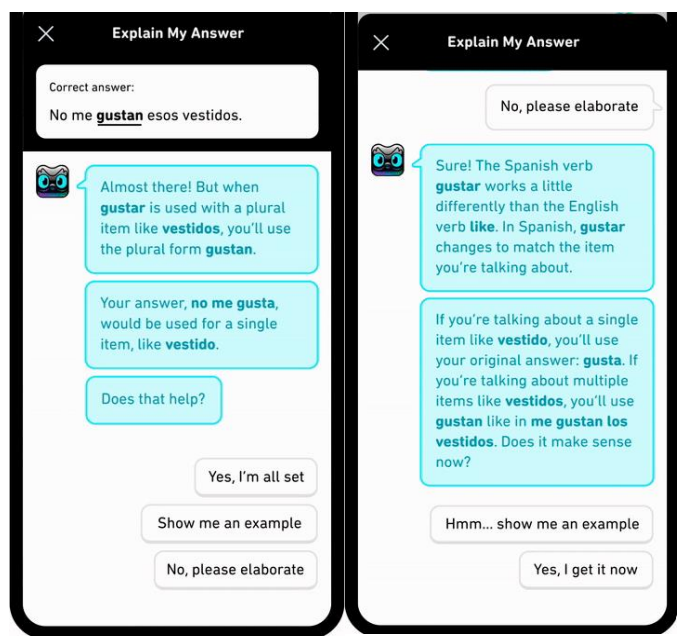
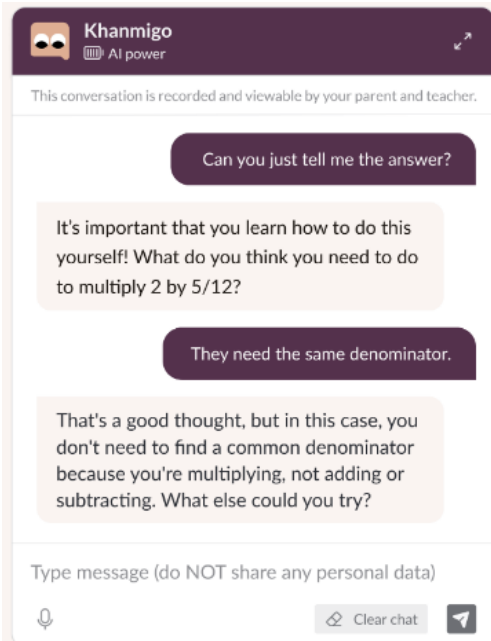
来源：ChatGPT，国金证券研究所

1v1 个性化答疑：ChatGPT 类模型通过文字交互实现课后 1v1 答疑，其接收学生问题并通过提供解答、解释相关概念和技能、演示示例、提供相关资源和资料等方式帮助学生解决疑问、加深对所学知识的理解，缓解了课后教师答疑资源紧缺的问题。与直接给出标准答案的拍照搜题等软件不同，ChatGPT 类模型会渐进式地引导学生解决问题，并鼓励学生进一步发问。

以 Khan Academy 旗下的 Khanmigo（基于 GPT-4）为例，它可以提供课后 1v1 答疑服务。当学生直接询问答案时，Khanmigo 会鼓励学生自己解决问题，并提供解题思路的引导。对话内容也可以由家长和教师随时查阅，以及时掌握学生的学习情况；此外，Duolingo 新推出了 Duolingo Max 订阅服务，它具备“Explain My Answer”的新功能。在练习结束后，用户可以与 Duo（基于 GPT-4）展开对话，获得错误原因的解答，并且还可以进一步要求举例或说明。

图表65: Khanmigo 的一对一答疑服务

图表66: Duolingo Max 的 Explain My Answer 功能



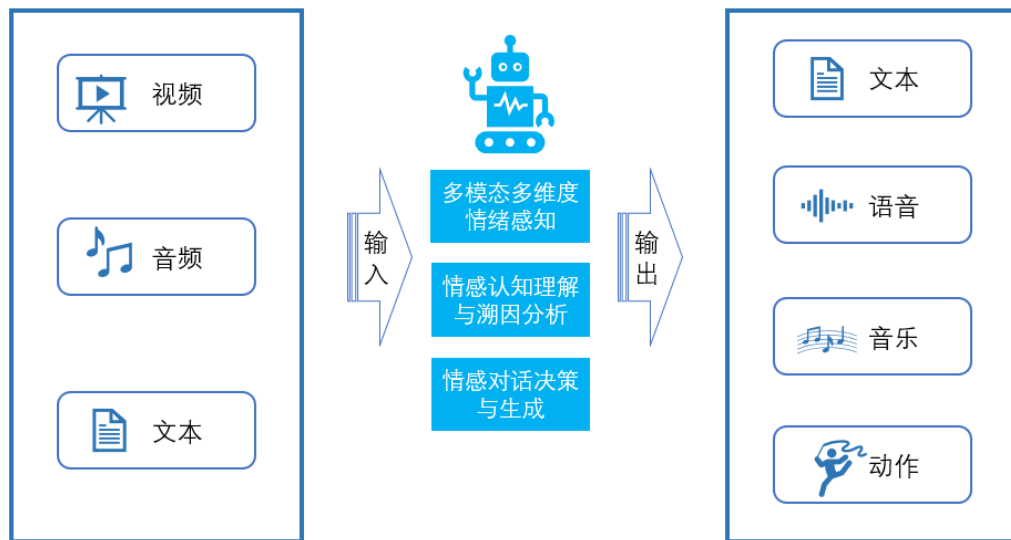
来源：Khanmigo 官网、国金证券研究所

来源：Duolingo 官网、国金证券研究所

心理辅导：利用情感辅助支撑系统，可通过语言、声音、面部表情等多种方式来识别、理解学生的情感状态，并根据个人需求提供个性化情感支持、建议。

华东师范大学研发的“小花狮”青少年心理守护系统是一种能够感知和理解学生情感的系统，具有多模态、多维度的情绪感知功能。系统可以对学生的的情感状态进行认知和理解，并分析情感的根本原因，最终生成针对不同情感的多样化情感对话内容，从而提供有效的心理关怀。

图表67：“小花狮”青少年心理守护系统原理示意图



来源：华东师范大学官网、国金证券研究所

3) 高度沉浸

含义：高度沉浸是指 AIGC 技术能够大幅缩短在教育元宇宙虚拟世界中建立 3D 模型所需的时间，配合 VR/AR 等相关技术，教师可以进行模拟试讲和构建生动的教具模型，如虚拟历史人物和天体模型等，提高课堂的趣味性，激发学生的学习热情。在教育元宇宙中，学生可以进行口语对话练习、模拟演讲和模拟社交等互动体验。此外，AIGC 技术还可帮助教师和学生创建自己的虚拟形象，以实现在远程虚拟教室、虚拟实验中的沉浸式教学体验。

教育元宇宙一般指利用 VR/AR 等技术构建的教育虚拟空间，使得学生和教师可以在其中共同创造、学习、交互和分享知识。传统构建虚拟世界的方式需要依靠扫描、重建模型等方式完成，费时费力，而 AIGC 技术的应用，可以快速生成高质量的虚拟世界内容，为元宇宙的构建提供了更加高效的解决方案。

图表68: 体现高度沉浸特性的“AIGC+教育”应用

主体	应用	解释
教师	模拟试讲	教师可以利用虚拟环境模拟真实学生场景进行试讲、磨课，并获得评估系统的及时反馈，以提高其教学能力和课堂表现。
	构建虚拟教具（虚拟教材）	利用 AIGC、AR/VR 等技术，教师可以构建虚拟教具（虚拟教材），例如虚拟历史人物、虚拟的宇宙天体以及虚拟的原子结构等，为学生提供更加生动、直观的教学体验。
学生	模拟演讲	利用 AIGC 技术、AR/VR 等技术创建虚拟演讲场景和观众，提高学生演讲技巧和自信心，并为学生提供实时反馈和指导。
	英语口语练习	通过 AIGC 技术创建虚拟情景，例如餐厅、机场、超市等，使学生开展有针对性的英语口语练习（也可与虚拟 AI 交流）。
	虚拟学习社区	学生可在虚拟学习社区中与其他学生互动、交流学习经验，培养社交技巧，增强学习兴趣（也可与虚拟 AI 交流）。
教师及学生	远程虚拟课堂	学生、教师可创建生成虚拟数字人形象（也可直接通过虚拟 AI 教师进行教学），在远程参与课堂教学，增加课堂的沉浸感，同时教师也可使用多元化的虚拟教具，为学生呈现更加直观、生动的教学内容。
	虚拟实验室	利用 AIGC 技术构建虚拟实验室，教师（也可通过虚拟 AI 教师教学）和学生可在其中进行传统实验室难以开展的高成本、高危险性实验，在安全、节约的同时提升教学效果。

来源：国金证券研究所

具体应用示例：

远程虚拟课堂：利用 AIGC 技术生成虚拟课堂空间、虚拟人物形象和教学材料，学生通过 ARVR 设备参与课堂学习，提升远程在线教育的互动性和沉浸感，同时利用多样化的虚拟教具增强学生的学习兴趣。

美国教育机构 Optima Classical Academy 提供远程虚拟课程服务，学生可以通过虚拟现实设备在家中完成数学、文学、科学、艺术等课程的学习。在学习过程中，老师提供多样的虚拟教具，例如虚拟的太空环境、原子结构模型、动植物结构模型、历史场景等，以增强学生的学习兴趣 and 体验感。此外，学生还可以通过“元宇宙课间”、“元宇宙学生会”等进行社交活动，提升人际交往能力。

图表69: Optima Classical Academy 的远程虚拟课堂





来源：Optima Classical Academy 官网、国金证券研究所

虚拟实验室：利用 AIGC 技术可生成任意学科的实验室环境、实验设备等，学生和教师可通过 VR 设备进入虚拟环境进行实验操作，在达到安全、低成本的同时，实现良好的实验效果。与传统实验相比，虚拟实验室中的教师可实时掌握学生的实验操作情况，以更好地分析教学问题的所在。

“智慧宫”是格如灵科技旗下的一套中学虚拟仿真实验室训练考评系统。它可以模拟物理、化学、生物实验场景，提供规范的实验内容和自由化的交互方式。学生可以通过 VR 设备在安全有保障的条件下进行实验操作，教师可以通过后端监控系统实时了解学生的操作情况。

图表 70：“智慧宫”相比于传统实验室的优势

优势	解释
安全保障	智慧教学安全性强。解决传统实验中遇到的高危操作、实验准备周期长、实验室不足等问题
灵活自由	高自由度的灵活操作。可以实现双手互动操作、虚拟实验操作动手能力更强
扩展性强	可编辑和扩展的习题系统。在线考试测评系统，考核更方便，让学生巩固知识点
管控性强	强大的后端管控功能。全面的监管系统，学生与设备状态一目了然
全面监测	提高实验监测效能。教师可在管理平台实时监测全部学生操作情况
数据分析	教学数据分析系统，多维度数据分析报告，更快找到教学问题所在

来源：格如灵科技官网、国金证券研究所

3、投资建议

AI 技术与教育的结合具有巨大的应用前景，国内外的教育上市公司正在积极布局。目前，主要有两种应用路径：一是提供 AI 课程培训，为青少年和职业成人等群体提供人工智能理论与实践课程，以帮助其适应 AI 时代下工作、生活的变化；二是将 AI 技术赋能于教育实践，即通过将 AI 技术融入到教学过程中，提高学生个性化学习效果、减轻教师教学负担、提升教育机构的运营效率。AI 培训课程方向，推荐关注传智教育、盛通股份、凯文教育、世纪鼎利；AI 赋能教育方向，推荐关注中公教育、孩子王、东方时尚、创业黑马、科德教育、学大教育、新东方、好未来。

图表71: AI+教育相关标的梳理

代码	简称	市值 亿元	推荐理由
AI 课程培训			
003032.SZ	传智教育	57.9	公司是国内领先的从事非学历、应用型计算机信息技术(IT)教育培训的高新技术企业,通过自主研发优质课程内容、教学系统和自有教研团队提供高水平IT技术教育培训服务。公司目前开设有人工智能领域的数字化专业人才课程。Wind一致预测23、24、25年归母净利润分别为2.22/2.77/3.44亿元,对应PE 26/21/17X。
002599.SZ	盛通股份	36.7	公司旗下业务板块分为印刷综合服务业务和科技教育服务业务,立足印刷综合服务业务,积极发展科技教育业务。目前拥有针对10-13岁学员的人工智能启蒙课程,13岁以上学员的人工智能未来伙伴课程,以上课程有助于学员掌握人工智能技术相关理论与应用。近期上线AI绘画体验课。此外,公司还研发基于公开的AI软件的课程体验课,旨在让学生更好的体验最新科技,未来还会持续探索。公司在科技教育教学课程及产品运用人工智能相关技术,子公司中鸣与商汤科技的合作产品中有语音识别技术、视觉识别技术等,也会涉及机器学习、深度学习方法。Wind一致预测23、24、25年归母净利润分别为1.58/2.04/2.54亿元,对应PE 23/18/14X。
002659.SZ	凯文教育	30.2	公司主营业务为教育及教育相关产业,未来将集中资源大力推进教育业务发展。公司目前已经与多所职业学院合作成立数字经济类产业学院,共同开设AI、机器人、软件技术、虚拟现实技术应用等众多科技类新兴专业。学术与实操培训同步培养,使学生成为实践型专业人才,符合企业用工需求,提高学生就业率。Wind一致预测23、24、25年归母净利润分别为-0.10/0.26/0.43亿元,对应PE -296/116/70X。
300050.SZ	世纪鼎利	23.9	公司保持“通信及物联网、职业教育”双主营的业务模式。职业教育方面,主要是为国内高职领域提供教育运营服务以及教育装备产品的销售。目前公司职业学校开设有人工智能、大数据、通信、软件技术等八大新工科专业群。
AI 赋能教育			
002607.SZ	中公教育	309.6	公司是大型的多品类职业教育机构,也是国内招录考试培训领域的开创者和领导者,主营业务包括招录考试培训、学历提升和职业能力培训等3大板块。公司将通过百度智能云全面体验并接入文心一言的能力,将百度的智能对话技术成果应用在职业教育领域;与新华网签署合作协议,共同打造教育AI“数智人”,创新“技术+内容”新型教育培训解决方案,助力中公教育打造“中公职聘”精准就业服务平台。Wind一致预测23、24、25年归母净利润分别为7.52/12.85/13.74亿元,对应PE为41/24/23X。
301078.SZ	孩子王	135	目前公司自主研发了KidsGPT,目前正在内测,育儿顾问每天都在训练KidsGPT。Wind一致预测23、24、25年归母净利润分别为2.92/4.1/4.94亿元,对应PE为46/33/27X。
300688.SZ	创业黑马	56	公司致力于为国内中小创企业加速成长提供多元化企业服务,拥有丰富的创业创新服务经验,已实现从创始人培训辅导到企业服务、产业加速服务及创业投资的延伸。公司旗下北京数智云科信息科技有限公司近日与阿里巴巴达摩院(北京)科技有限公司签订战略合作协议,通过发挥各自优势,共同促进加强国产自主可控区块链技术的创新应用、加强数字人知识产权保护、全方位服务数字人产业基地入驻企业,激活数字人产业活力。数智云科作为达摩院“魔搭社区”首家且目前唯一一家合作运营机构,将为“魔搭社区”导入北京市数字人基地企业生态资源,并结合公司多年来服务超10万家中小企业资源,搭建并运营以“魔搭社区”为底层技术核心的中小企业生态圈层;数智云科另一股东方北京市朝阳区政府也将为双方合作提供产业政策等有关支持。未来,双方将共同集合优势资源,打造对标ChatGPT的中国本土化大模型。Wind一致预测23、24、25年归母净利润分别为0.22/0.38/0.78亿元,对应PE 250/146/72X。

603377.SH	东方时尚	53.1	<p>公司是一家专业的驾驶员培训机构，目前的主营业务是驾驶员培训。近三年来，东方时尚完成了VR+AI的智能汽车驾驶培训体系的开发和应用，解决了传统训练无法实现的模拟险情、交通事故应对等问题，让学车更轻松、更有质量。截至目前，近40万学员采用智慧学车模式完成机动车驾驶培训。东方时尚在云南、石家庄、山东、湖北等各子公司均已采用此训练模式。数据显示，采用智慧学车模式训练的学员，整体通过率和驾车能力，相较于传统学车模式都有大幅度提高。Wind一致预测23、24、25年归母净利分别为2.35/3.02/3.70亿元，对应PE 23/18/14X。</p>
300192.SZ	科德教育	48.6	<p>公司的主营业务包括教育业务及油墨业务。目前开展的教育业务包括中等职业学校、全日制复读学校和职业技能培训服务等，为学生提供良好的升学和职业发展综合解决方案。公司4.10公告将用1.3亿元现金收购及增资中昊芯英8.38%股权（其中2000万收购其1.43%股权、1.1亿元增资），双方将在人工智能化职业教育方面开展深度合作，推动AI在职业教育应用下的场景设计、研发、创新和落地，并大力发展交互式人工智能领域的职业教育教学与人才培养。公司可借助中昊芯英在芯片领域的竞争力迅速切入教育信息化赛道，完善公司产业链布局，加快AI实训平台的落地与应用。</p>
000526.SZ	学大教育	34.8	<p>公司主营业务为教育服务业，一方面巩固个性化教育业务，深挖市场需求，积极拓展全日制基地等业务应用场景；同时积极深入探索和布局职业教育、文化服务、教育数字化等领域。2月28日学大教育正式宣布成为百度文心一言（英文名：ERNIE Bot）首批生态合作伙伴。后续，学大教育公司将全面体验并通过百度营销接入文心一言的能力。接下来，学大教育将把百度领先的智能对话技术成果应用在产品研发、教学设计、定制化学习场景、职业教育、产教融合、教育咨询等领域。</p>
EDU.N	新东方	62.8 (美元)	<p>公司是中国民办教育服务供应商，为中国所有年龄的学生群体提供一系列多样化的课程、服务及产品，包括教育服务和备考课程、在线教育和服务、留学咨询服务及教材和分销。2018年7月，公司成立AI研究院，作为内部人工智能方向的专业研究基地。同年10月，AI研究院发起“N-Brain”联盟，并发布此全新平台的首款“教育+AI”产品——新东方青少外教直播BlingABC“AI班主任”。2020年8月起的一年内，公司快速建设起教育行业领先的全品类AI能力、落地了丰富的AI教育解决方案，包括智慧教室、AI双师、计算机视觉赋能、智能批改、英文作文修改、托福口语测评、AI数据标注系统等。</p>
TAL.N	好未来	38.0 (美元)	<p>公司是一家以智慧教育和开放平台为主体，在全球范围内服务公办教育，助力民办教育，探索未来教育新模式的科技教育公司。在2019年7月，公司主办的2019好未来TI教育智能大会上，展示WISROOM2.0、教研云、T-Box等教育科技最新研发成果，并正式发布AI开放平台，将自身技术开放给全行业。近日，好未来智能学习团队透露，在刚刚推出的学而思学习机上已经正式上线AI讲题机器人小π，未来学而思将利用ChatGPT相关技术不断对学习机等产品进行升级迭代，预期将在题目覆盖率、人机互动性、题目讲解生动性等方面实现大幅提升。此外，公司旗下品牌学而思正在研发一款名为MathGPT的数学大模型。</p>

来源：公司公告、互动易、上证e互动、国金证券研究所 注：市值与估值数据更新至2023年5月29日

4、风险提示

隐私安全风险：在AI技术与教育结合落地的过程中，涉及大量的个人隐私和敏感信息。如这些信息被泄露或被滥用，会对学生、教师、家长造成严重的损失和风险，而且可能会影响教育机构声誉和形象。

技术可靠性不及预期：AI技术本身并未发展成熟且存在不确定性，数据质量不佳、算法不准确等问题，可能会导致教学质量下降或者引起其他问题。而部分关键AI技术成熟前夭折或遇到瓶颈，会使得其在教育领域的应用无法落地，严重影响上市公司的财务状况与发展前景。

行业投资评级的说明：

- 买入：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 15%以上；
- 增持：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 5%—15%；
- 中性：预期未来 3—6 个月内该行业变动幅度相对大盘在 -5%—5%；
- 减持：预期未来 3—6 个月内该行业下跌幅度超过大盘在 5%以上。

特别声明：

国金证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

形式的复制、转发、转载、引用、修改、仿制、刊发，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。经过书面授权的引用、刊发，需注明出处为“国金证券股份有限公司”，且不得对本报告进行任何有悖原意的删节和修改。

本报告的产生基于国金证券及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，但国金证券及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。本报告反映撰写研究人员的不同设想、见解及分析方法，故本报告所载观点可能与其他类似研究报告的观点及市场实际情况不一致，国金证券不对使用本报告所包含的材料产生的任何直接或间接损失或与此有关的其他任何损失承担任何责任。且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，在不作事先通知的情况下，可能会随时调整，亦可因使用不同假设和标准、采用不同观点和分析方法而与国金证券其它业务部门、单位或附属机构在制作类似的其他材料时所给出的意见不同或者相反。

本报告仅为参考之用，在任何地区均不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告提及的任何证券或金融工具均可能含有重大的风险，可能不易变卖以及不适合所有投资者。本报告所提及的证券或金融工具的价格、价值及收益可能会受汇率影响而波动。过往的业绩并不能代表未来的表现。

客户应当考虑到国金证券存在可能影响本报告客观性的利益冲突，而不应视本报告为作出投资决策的唯一因素。证券研究报告是用于服务具备专业知识的投资者和投资顾问的专业产品，使用时必须经专业人士进行解读。国金证券建议获取报告人员应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。报告本身、报告中的信息或所表达意见也不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议，国金证券不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。

在法律允许的情况下，国金证券的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告并非意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许向其发送、发布该研究报告的人员。国金证券并不因收件人收到本报告而视其为国金证券的客户。本报告对于收件人而言属高度机密，只有符合条件的收件人才能使用。根据《证券期货投资者适当性管理办法》，本报告仅供国金证券股份有限公司客户中风险评级高于C3级(含C3级)的投资者使用；本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，不应被视为对特定客户关于特定证券或金融工具的建议或策略。对于本报告中提及的任何证券或金融工具，本报告的收件人须保持自身的独立判断。使用国金证券研究报告进行投资，遭受任何损失，国金证券不承担相关法律责任。

若国金证券以外的任何机构或个人发送本报告，则由该机构或个人为此发送行为承担全部责任。本报告不构成国金证券向发送本报告机构或个人的收件人提供投资建议，国金证券不为此承担任何责任。

此报告仅限于中国境内使用。国金证券版权所有，保留一切权利。

上海	北京	深圳
电话：021-60753903	电话：010-85950438	电话：0755-83831378
传真：021-61038200	邮箱：researchbj@gjzq.com.cn	传真：0755-83830558
邮箱：researchsh@gjzq.com.cn	邮编：100005	邮箱：researchsz@gjzq.com.cn
邮编：201204	地址：北京市东城区建内大街26号	邮编：518000
地址：上海浦东新区芳甸路1088号	新闻大厦8层南侧	地址：深圳市福田区金田路2028号皇岗商务中心
紫竹国际大厦7楼		18楼1806