

中国人工智能自适应教育行业 研究报告

2018年



1

自适应学习主张每个人都拥有自己**独特的学习路径**，是一种非常有前景的教育技术。国外起步早，应用广，并多次被实证研究证明有效。

2

自适应学习产品**有智能程度之分**，区分标准是看它的技术水平基于人工、基于计算机编程还是基于人工智能。人工智能自适应在教育的各个环节都可应用，其中教学环节的应用最核心、难度也最大。

3

人工智能自适应教育的**本质**是可规模化的个性化教育。

4

人工智能自适应教育行业处于发展早期的**升温阶段**，概念模糊，泡沫难免，目前至少40家公司已宣布入场。

5

K12辅导和**语言学习**是2015-2017年业内融资事件最多的两个细分领域，融资数量占比分别为52.2%和34.8%。

6

目前国内产品总体处于初级阶段；人工智能自适应教育始于技术，胜于内容，终于**效果**，学习效果才是企业竞争力的最终评判要素。

国外的自适应学习

1

人工智能自适应学习概述

2

中国人工智能自适应教育市场状况

3

中国人工智能自适应教育行业典型企业

4

中国人工智能自适应教育行业未来趋势

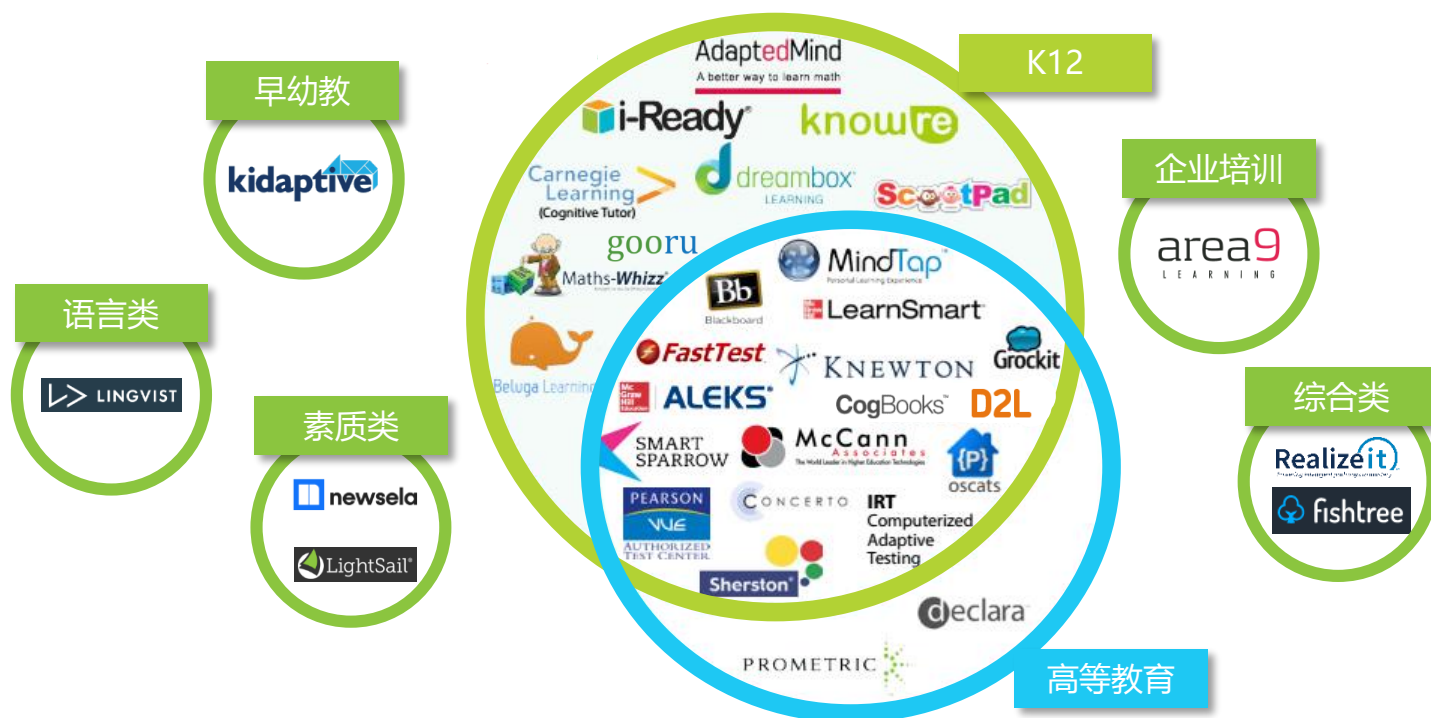
5

起步早，应用广

自适应学习早在20世纪90年代的美国就已存在，目前已得到较为广泛的应用。美国K-8（相当于中国的小学、初中）自适应学习公司DreamBox Learning曾在2010年后做过一项调查（调查样本超过480个，其中大部分人为K-8公立校教师），结果表明49%的人正在自适应学习软件上教授补充课程，42%的人正将其作为核心课程平台使用。

自适应学习产品在国外各个学习阶段都有应用，包括早幼教、小学、初中、高中、大学、职业领域等，并已覆盖多个学科。

国外自适应学习产品列举

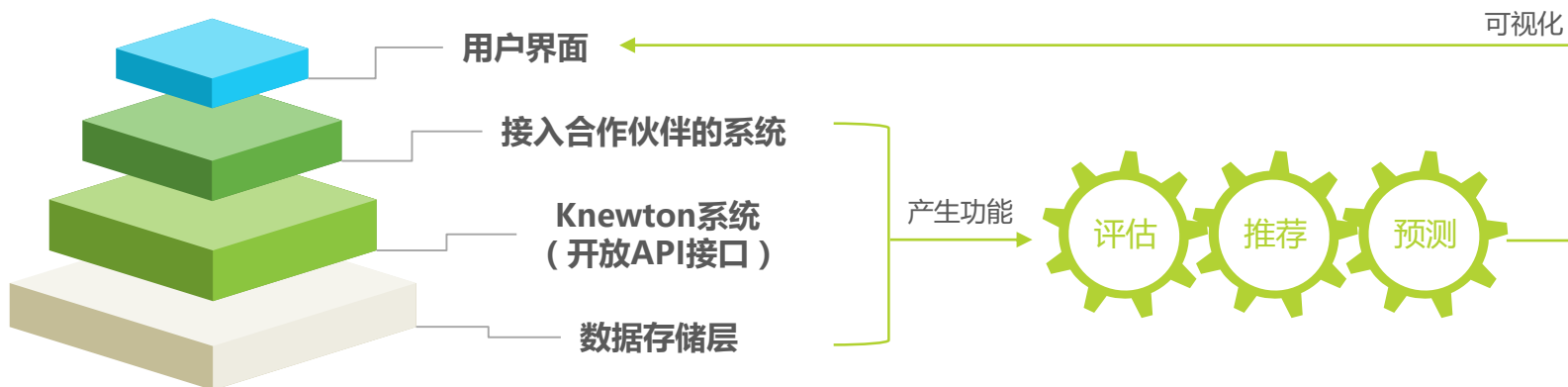


说起自适应学习，就不得不提这家To B的自适应PaaS供应商

Knewton创建于2008年，总部设在美国纽约，成立之初主要针对SAT、GMAT等标准化在线考试提供自适应测评，2011年起逐渐面向机构和学校提供自适应学习的底层引擎。其主要运行流程是机构和学校在Knewton平台的基础上嵌套自己的学习系统，将自己的课程材料以Knewton的体系数字化，通过不断**评估**学生对材料的掌握程度，为每位学生动态**推荐**合适的学习路径和内容，以满足学生个性化的学习需求，并**预测**未来的学习程度。Knewton在全球的K12教育（从幼儿园到高中的数学、英语、生物）、高等教育、语言培训、企业培训等领域都得到了广泛应用，客户包括剑桥大学出版社、微软、惠普等知名机构，融资历程也光鲜亮丽：从A轮到E轮融资总额超过1亿美元，2016年2月又获得了5200万美元的F轮投资，投资方包括好未来。

2015年以来，Knewton进入中国这片在线教育的热土，陆续发展出了一批合作伙伴，目前在产品的本土化上面临一定的困难。2017年，最大客户培生终止了和Knewton的合作（培生已着手自己研发自适应产品），同时一批致力于自适应学习的创业公司冒出，Knewton面临的竞争加大。

Knewton的结构与功能



以Knewton为基础的自适应学习产品已被证明有效

作为一家To B机构，Knewton的效果研究案例非常多。据Knewton官网资料，2011年亚利桑那州立大学(Arizona State University)有近2000名学生在使用Knewton之后，数学课程通过率从2009年、2010年的66-67%上升到74.5%，退课率从2009年、2010年的13.2-13.6%下降到5.6%，并且有50%的学生提前4周完成了学习计划。

Knewton对学习兴趣的提升也有一定的作用。荷兰初中的1500名飞行学生在学习Knewton推出的适应性学习软件后，70%的学生表示他们比以前更爱学习英语语法，83%的老师表示他们看到了学生身上激发出的学习兴趣。

关于自适应学习产品Knewton的效果研究实例

	2010 (未使用Knewton)	2011 (未使用Knewton)	2011 (使用Knewton后)
通过率	67%	66%	74.5%
退课率	13.2%	13.6%	5.6%
提前完成学习任务的学生比例	N/A	N/A	50%

培生与Knewton合作开发的Mastering已被证明有效

全球知名教育出版集团培生(Pearson)十分注重自适应学习。旗下的MyLab&Mastering是一个面向高等教育学生提供在线作业、教学和评估的自适应学习产品，适用于天文、生物、化学、物理、工程、环境、营养学等13个学科，官网显示每年有超过1100万个学生都在使用。培生在2012年与Knewton合作开发了这个产品，2014年搜集公布了来自不同高校教师的47个使用效果研究，如纽约州立大学、北卡罗莱纳大学、国内的北京师范大学等，并声明没有给这些教师任何报酬。

以佛罗里达州立大学(Florida State College)的Lourdes Norman-McKay教授提供的研究为例：这位教授教的是一门微生物课，2012年秋季学期他还没有使用Mastering，那时班上一共有741个学生，课程通过率为76.5%，2013年春季学期他开始让班上的255个学生通过Mastering来完成作业和测试，结果发现课程通过率提高到79.6%，同时退课率和缺勤率都有所下降；93%的学生表示Mastering能帮他们进行批判式思考，70-80%的学生表示Mastering能让他们更好地准备考试和实验，让他们变得更努力。

关于培生旗下自适应学习产品Mastering的效果研究实例

Lourdes教授怎样使用Mastering

- ✓ 让学生在考前一周完成Mastering上的模块测试

在考前检验自己的教学效果，帮学生查漏补缺

- ✓ 让学生在实验前一周完成Mastering上的实验预测，并在实验后再次测试

实验前预估学生水平，激发学生兴趣；实验后督促学生巩固知识

- ✓ 在Mastering上设置好综合评估方法，自动出分

减轻人工录分、算分的工作负担

使用Mastering的效果

- ✓ **课程通过率提高**
使用前为76.5%，使用后为79.6%

- ✓ **学生退课率下降**
使用前为8.9%，使用后为7.8%

- ✓ **课堂缺勤三次以上的比例下降**
使用前为4.2%，使用后为1.2%

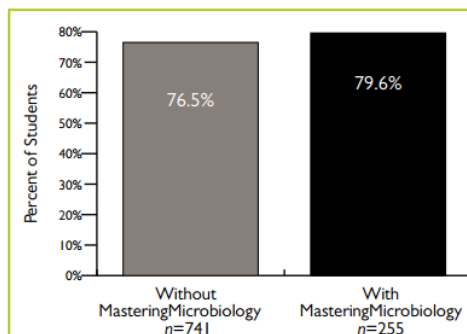


Figure 1. Average Student Pass Rate (A/B/C) with and without the Use of Mastering Microbiology

研究截图：考试通过率提高

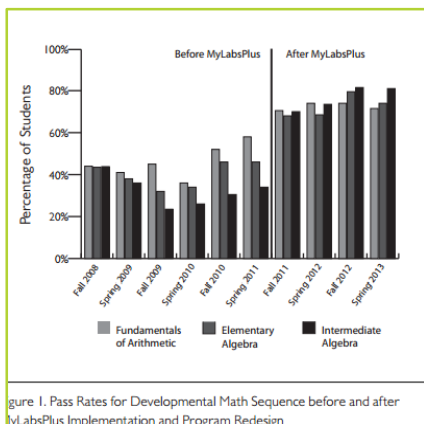
培生与Knewton合作开发的MyLab已被证明有效

培生热衷于做学习效果研究，如2011年在阿肯色社区大学(Arkansas Community College)做的MyMathLab效果研究。（培生旗下另一款自适应学习产品）。这所大学是一所学生成分非常多样的大学，有刚刚高中毕业的学生，也有从1971年开始就没有接触过数学的学生。在使用MyLab之前，学生的数学课通过率很低，学生为此抱怨，老师也被迫重复教学。2011年秋季学期，学校采取了一项新措施：要求学生每周上四节课，并在MyLabsPlus上完成作业、测验和期末考试，平时则根据MyLabsPlus提供的学习计划来学习，不限次数地做练习题直到得分达到标准，同时老师也通过MyLabsPlus来评估学生的优势和缺点。结果，2011年秋季结束时，数学课的通过率大幅上升。最明显的变化是中级代数课程的通过率在2010年秋季仅为30.5%，到2011年秋季已经飙升至73.9%。学生对MyLabsPlus评价很高。2014-2015学年，学校又把MyLab引进到了新生数学水平测试上。

2013年12月，培生又推出“MyMathLab学习计划”对超过10000多名学生进行研究，结果表明参加自适应学习计划的学生在模块考试中的成绩比不参加的学生高12.5%。

关于培生旗下自适应学习产品MyLab的效果研究实例

阿肯色社区大学学生使用效果



研究截图：考试通过率提高

阿肯色社区大学学生的评价

“有了MyLabsPlus，我就不用找家教了，因为我已经有了一个私人教师”

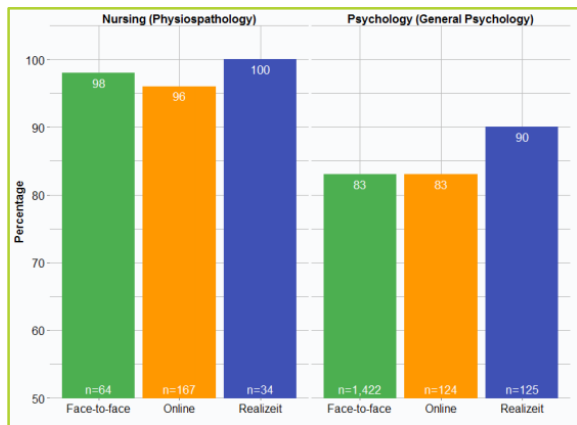
“MyLabsPlus在我不明白的时候提供了帮助”

“我住在离学校30英里的地方，所以我不方便。在学校里使用电脑可以方便我在家做作业”

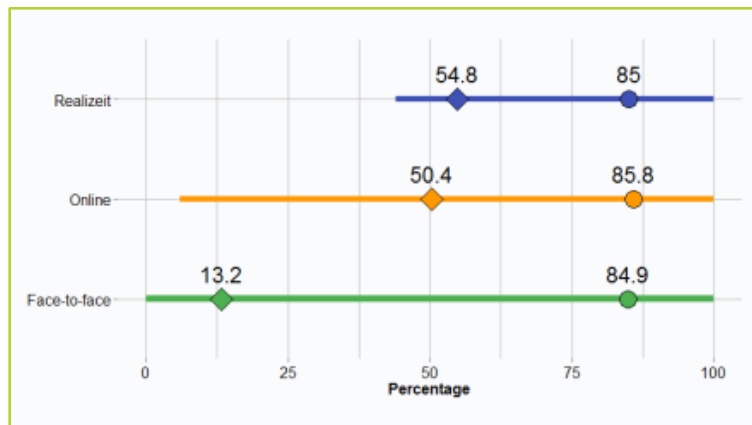
自适应学习产品Realizeit已被证明有效

Realizeit成立于2007年，是美国一家面向所有年龄层提供个性化学习和自适应学习产品的教育科技公司。据Realizeit官网资料，2014年秋，佛罗里达中央大学(University of Central Florida)面向护理学和普通心理学两门课程的学生做了一项关于Realizeit效果的研究。每门课程的学生都被分成三组，分别使用面对面形式、佛罗里达大学自己的在线平台和Realizeit来学习。到2015年春，在护理学课上，三个小组的考试通过率分别为98%、96%和100%，在普通心理学课上，三个小组的考试通过率分别为83%、83%和90%。为了进一步验证Realizeit的作用，这些学生又被安排参加了一项校外考试，结果显示三个小组的平均分都在85分上下波动，但最低分差距较大，分别为54.8分、50.4分、13.2分，Realizeit小组的成绩极差更小，整体更有稳定性。另外这项研究中学生（n=159）对Realizeit的评价良好：89.4%的学生认为Realizeit好用（“easy to use”），91.2%的学生表示它指令清晰，83.7%的学生表示会再次使用；82.8%的学生觉得使用后能更好地接受课程内容，86.9%的学生认为它提供的反馈对后续的学习有帮助；77.7%的学生认为它的评估有效，80.9%的学生认为它的评估准确。

关于自适应学习产品Realizeit的效果研究实例



研究截图：使用Realizeit的学生考试通过率更高



研究截图：使用Realizeit的学生成绩极差小

K-8数学自适应学习产品Dreambox已被证明有效

DreamBox Learning于2006年在美国华盛顿成立。DreamBox数学能为K-8学生提供自适应的数学课程和激励式的学习环境。2010年秋季，斯坦福研究院(SRI International)对使用DreamBox的三所学校做了一项效果研究实验，被试为学校中幼儿园和小学一年级的学生，实验组466人，对照组117人。在实验过程中，两组学生每天都在教室里参加几分钟的面对面教学，然后实验组继续用DreamBox20-40分钟，对照组则同时接受20-40分钟的其他在线课程（非自适应的）。4个月共计70天后，实验组的整体数学能力、测量和几何能力有显著提升。

2010年秋斯坦福研究院关于Dreambox效果实验的前后测差异

	实验组						对照组					
	前测			后测		前后测 差异显著性	前测			后测		前后测 差异显著性
	样本量	平均值	标准差	平均值	标准差		样本量	平均值	标准差	平均值	标准差	
整体数学能力	446	146.0	18.0	159.0	16.6	$p < .05$	111	144.7	15.0	156.2	15.1	不显著
问题解决能力	444	147.0	19.3	161.4	16.3	不显著	109	144.7	17.1	159.8	15.2	不显著
数感	444	146.9	20.0	159.6	18.9	不显著	109	143.4	16.6	157.0	17.2	不显著
计算能力	438	147.5	22.4	163.0	20.7	不显著	108	147.0	19.8	158.8	19.5	不显著
测量和几何	441	144.5	18.9	155.5	18.3	$p < .05$	109	144.8	18.4	151.8	18.1	不显著
统计和概率	443	145.5	19.3	156.3	18.9	不显著	109	145.1	15.6	154.1	17.6	不显著

国外的自适应学习

1

人工智能自适应学习概述

2

中国人工智能自适应教育市场状况

3

中国人工智能自适应教育行业典型企业

4

中国人工智能自适应教育行业未来趋势

5

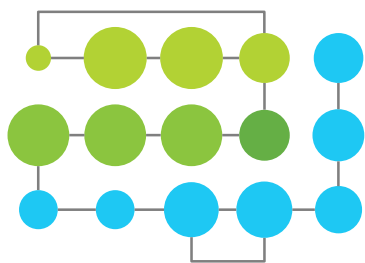
自适应促使学习方式发生深刻变革：每个人都有自己的路径

自适应(Adaptive)，顾名思义是自我调节和匹配，具体含义是指根据数据的特征自动调整处理方法、顺序、参数和条件，以取得最佳处理效果。它不是指某项具体技术，而是多种知识和技术融合达成的一个结果。这个概念类似于“共享经济”，它不是指某个经济领域，而是新场景、商业模式、技术等因素融合而成的一种经济现象。

自适应学习(Adaptive Learning)在国内引起广泛关注是在2015年，彼时在线教育正野蛮生长，一小批人注意到在线教育完课率极低，这是因为在传统学习模式下1) 不同学习内容之间的跳转逻辑是线性单一的，学生即使已经掌握了某一块内容，还是需要花费时间去学习；2) 学生有问题也不能得到即时的反馈和帮助。对此，自适应学习致力于通过计算机手段检测学生当前的学习水平和状态，并相应地调整后面的学习内容和路径，帮助学生提升学习效率。然而，学习是一个复杂且隐性的过程，简单的计算机编程很难实现好的效果，运用人工智能技术来实现的**人工智能自适应学习**应运而生。这是对传统自适应学习的升级，也是对新型学习方式的探索，在教育领域意义重大。

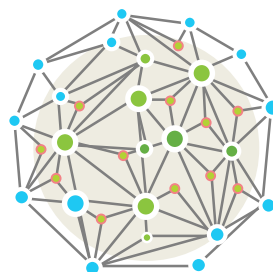
传统学习模式与人工智能自适应学习模式对学习内容的排布

传统学习模式



- 学习内容切割成块
- 内容块之间的关联较为简单，整体形成一条平面路径
- 所有学生基本按照同样的路径来学习
- 学习路径缺乏调整逻辑

人工智能自适应学习模式



- 学习内容切割成点
- 内容点之间的关联较为复杂，整体构成一个立体网络
- 每个学生都可按照自己的路径来学习
- 学习路径可以调整

● 学习内容 — 学习内容间的关联

基于人工、基于计算机编程还是基于人工智能？

当大多数人提起自适应学习时，他们对自适应学习产品的智能程度缺少一个清晰的定义。看一个自适应学习产品，需要判断它是基于人工的自适应，还是基于计算机编程的自适应，还是基于人工智能的自适应。目前人工智能总体上还处于初级阶段，人工智能+自适应学习又是一个新兴的领域，相关人才和经验总体上处于匮乏状态，因此市场上的人工智能自适应学习产品基本都属于弱人工智能的范畴。但即便是弱人工智能，相比于基于人工的自适应和基于简单计算机编程的自适应来说，也已经是一种进步。弱人工智能自适应学习进化到强人工智能自适应学习的突破口在于人工智能自适应技术的突破以及其在教育垂直领域的深度落地。

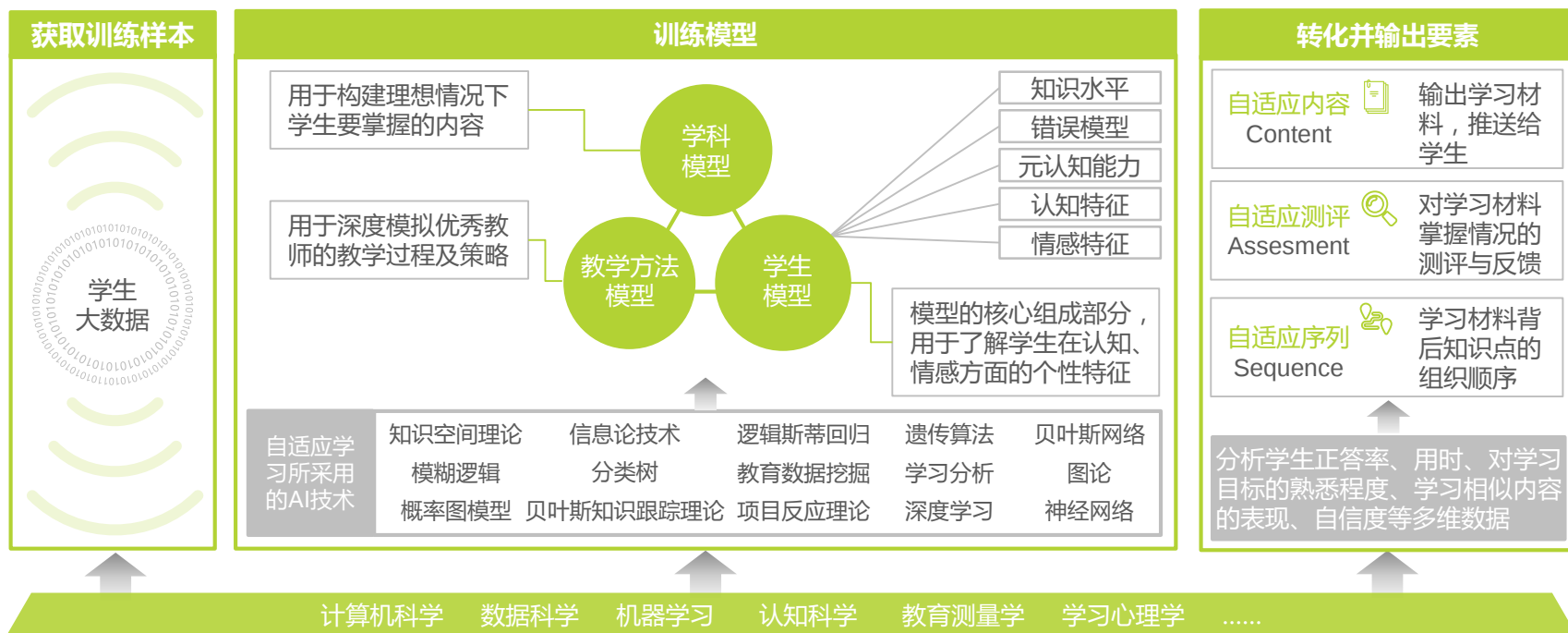
中国自适应学习产品的智能等级之分

等级	命名	原理	技术范畴	是否为人工智能自适应
1 	基于人工的自适应	由人来判断学生的能力水平，系统根据预先设定好的条件指令推送相应的学习内容	人工劳动	否
2 	基于简单计算机规则的自适应	由计算机来判断学生的能力水平，并推送相应的学习内容	计算机编程	否
3 	基于人工智能算法的初级自适应	由专家来构建知识体系（往往用知识图谱相关技术来构建），系统在此基础上判断学生的知识水平，并推送相应的学习内容		是
4 	基于人工智能算法的中高级自适应	由专家来构建能力体系，系统在此基础上测量学生的学习方法，评估学习能力，预测学习进度和效果		是

在大数据的基础上构建学习模型并输出学习建议

在现阶段，“搜集大数据——构建学习模型——输出学习建议”是实现人工智能自适应学习的基本步骤。学习模型的构建过程非常复杂，常人难以理解，通俗来说，它是在“借鉴”人类大脑的思考过程，通过成千上万个函数点互相传导信息，用穷举的方式从千丝万缕的函数嵌套关系中找出学习规则，并不断进化模型。它的输出由三部分要素有机结合而成：学习材料（如：一段教学视频、一道练习题），用来测评学生是否掌握学习材料的标准，学习材料的推送顺序。这三部分的内容和时长都由人工智能算法来决定。学生使用系统的时间越多，留下的行为数据越多，系统的效率就越高。

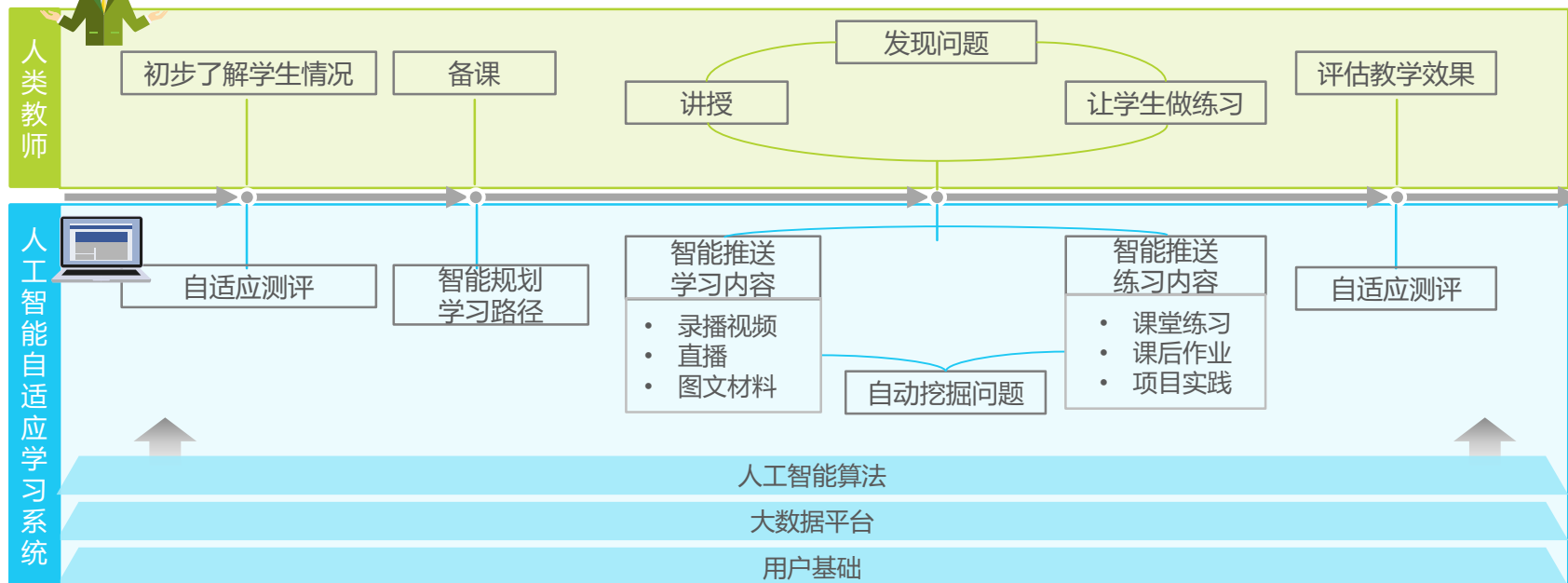
人工智能自适应学习系统的基本原理



像优秀教师一样“思考”和“行动”

老师是以经验驱动教学的，整个过程虽然遵循一定的节奏，但每一步的“火候”非常依赖于教学经验的积累，因此刚毕业的老师往往适合于答疑，而在教学的体系化上有所欠缺，教龄长的老师往往擅长全盘把控，而在亲和力上稍显不足；不同老师对学生学习情况的判断是不一样的，从而导致他们所规划的学习路径不同；两个老师即使经验值相等，还会在性格脾气、教学风格、薪酬期待上有所差异，从而影响教学效果。人工智能自适应学习系统旨在聚集并量化优秀教师的宝贵经验，以数据和技术来驱动教学，最大化地减小老师水平的差异，提高整体教学效率和效果。

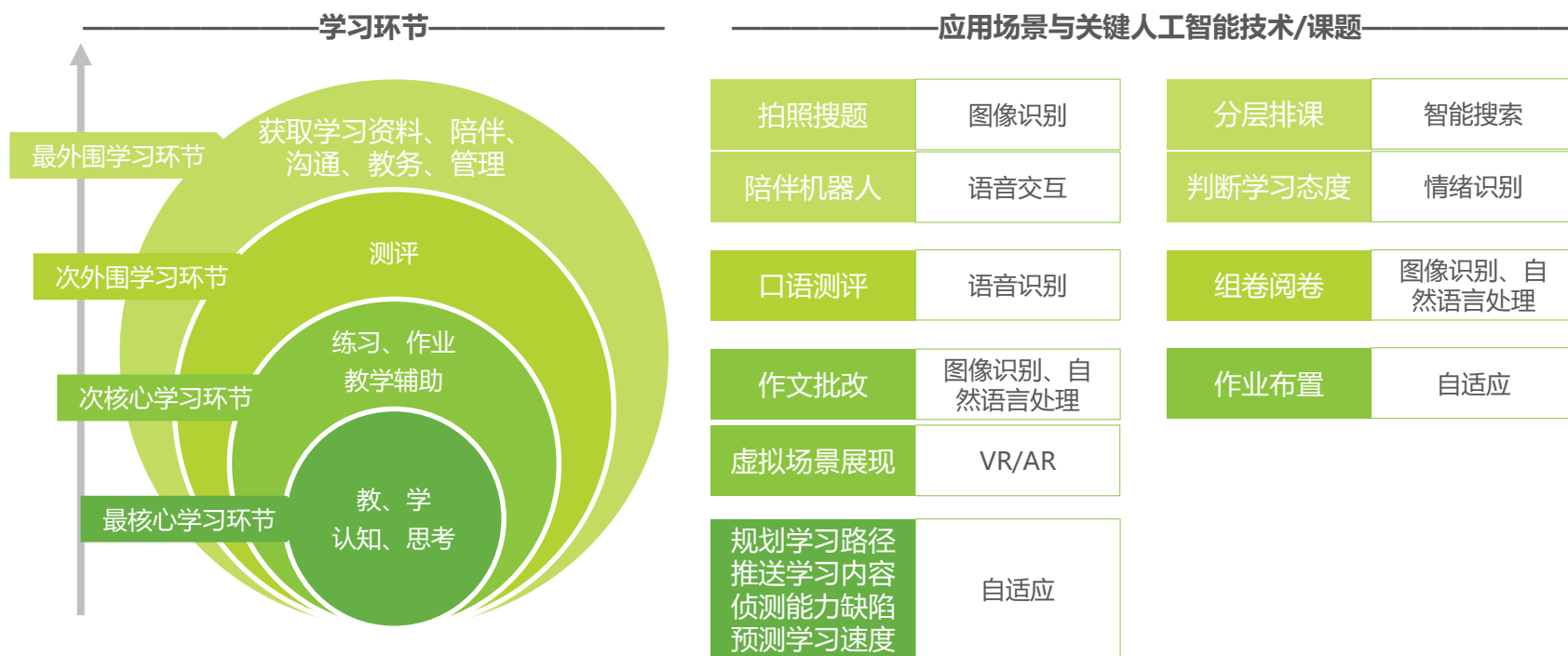
完整的人工智能自适应学习系统对优秀教师教学过程及策略的量化模拟



自适应能够深入教学核心环节，而其他AI技术不一定能深入

人工智能在教育领域的落地应用是大势所趋。目前已有的智能产品包括拍照搜题、分层排课、口语测评、组卷阅卷、作文批改、作业布置等工具，这些工具应用了先进的人工智能技术，但应用场景只停留在学习过程的辅助环节上，而不会直接带来教学质量和效果的提升。人工智能自适应则能够把人工智能技术渗透到教学的核心环节中，既有助于从根本上改进学习的理念和方式，也有助于产品打通商业模式，直接面向C端用户销售变现。

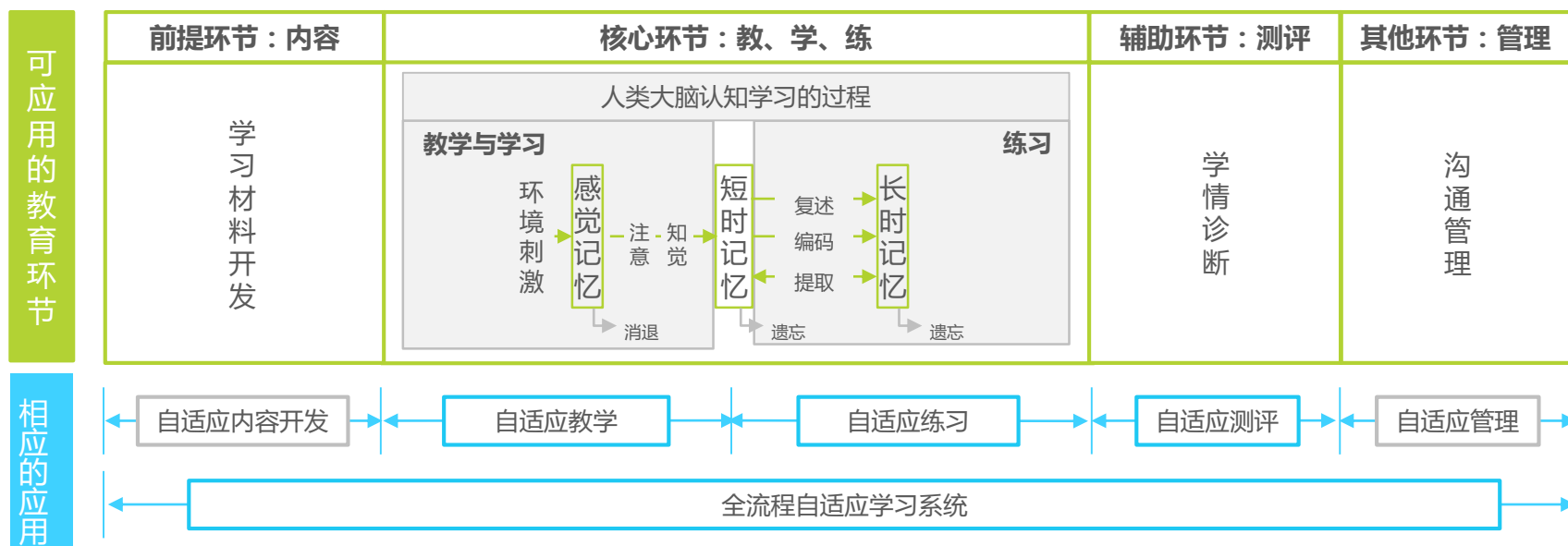
自适应在人工智能+教育中的角色



各个环节均有可为，教学环节最核心，全流程应用最高级

完整的教育流程可划分为内容开发——教学（学习）——练习——测评——管理五个环节，这些环节中都存在人工智能自适应学习可以应用的场景。其中，自适应内容开发是其他4个环节的基础，需要耗费巨大的工作量，目前国内少有公司专门以这项作为主要业务，大多数公司往往只把它作为一项内部产品开发的前续工作；自适应管理指的是通过分析教学、作业、测评环节的学生数据，对用户进行智能预警、提醒和跟踪，是其他4个环节成功应用后的附加产物。人工智能自适应学习技术在**教学、练习和测评**三个环节的应用能够直接面对C端用户，市场广阔，是目前主要的三个应用环节，而其中**教学**环节的应用对学习效果的影影响作用最大，也是整个教育流程中最核心、最复杂、最难的一环。随着用户对个性化和效果的需求越来越强烈，不同环节之间出现了一定的界限模糊，市场上也出现了能在五个环节同时应用的全流程自适应学习系统。

中国人工智能自适应教育产品可应用的教育环节



需要先有教学环节的有效数据，不能仅有练测环节的数据

教学环节对学习效果的影响作用最大，也是整个教育流程中最核心、最复杂、最难的一环，而测评、练习环节相对外围、轻量、简单，因此自适应学习产品最先在测评和练题场景中得到应用。如果把不同的人工智能自适应学习产品分为“只应用到测评环节”（自适应测评）、“只应用到测评和练习环节”（自适应练习）、“同时应用到测评、练习和教学环节”（自适应教学）三类，那么自适应教学是其中数据获取难度和产品功能等级最高的一类。自适应教学产品的开发需要有教学环节的有效数据，而这些数据的获取难度高，具体体现在：1）自然状态下，教学过程数据是非结构化的；2）数据可挖掘的维度多，不限于测试成绩和作业情况，还包括学习路径、内容、速度、偏好、规律等深度数据；3）不同数据点之间的关系复杂。

自适应练测与自适应教学的功能差异



本质是数据驱动的、可规模化的个性化教育

在教育行业，老师是核心生产资料，但优质老师非常稀缺。从理论上讲，一位优质的老师可以通过互联网同时面对无限数量的学生，从而解决优质师资稀缺的问题，但这个过程缺乏有效的师生互动，而且老师分配给每个学生的个性化服务时间极少。这是人工智能自适应教育从业者的基本共识。

传统面授教育的优缺点都非常明显。在过去几年间蓬勃生长起来的在线教育所做出的贡献，更多的是把传统面授教育的模式搬到了线上，而本质上并未改变。人工智能自适应教育的雄心在于以数据和技术为驱动力，实现规模化的个性化教育。

人工智能自适应教育的特点

	传统面授教育	录播/直播模式的在线教育	人工智能自适应教育
教师资源	优质师资非常稀缺 教学效果参差不齐	优质师资比较稀缺 教学效果参差不齐	普通老师得到系统辅助，整体教学效果的下限被拉高、差距被缩小， 缓解优质师资稀缺和教学效果参差不齐的问题
教学过程	老师需要备课、凭经验授课 以老师为中心	老师仍需要备课、凭经验授课 以老师为中心	老师备课工作量大大降低，学习路径、内容和顺序由系统规划， 以学生为中心
教学反馈	不即时、不具体	不一定即时、不一定具体	即时、具体
效果评估	依赖教师经验和考试分数统一评估，评估维度单一、粗糙	依赖教师经验、考试分数、学习过程数据，测评维度比较全面	依赖学习过程数据、考试结果等来测评，测评比较全面、精准，并 能够支持学习过程的动态优化，有助于教学效率的提升
技术需求	不需要技术支持	需要一定的数字化技术支持	需要高级的数字化技术及智能技术的支持
个性化程度	低	中	高

核心价值是降本提效，促进行业升级

人工智能自适应教育是一次行业改革实验，对机构、对学生、对老师三方都具有降本提效的价值。其核心价值是把教育行业从劳动密集型的农业时代带向成本更低、效率更高的工业时代。农业化向工业化发展的趋势是不可阻挡的，即使不通过人工智能自适应教育来实现，也会通过其他渠道来实现。

人工智能自适应教育的价值

对机构

- 提高教学质量：人工智能自适应学习系统能为教师赋能，降低机构对教师的能力要求，从而降低教师招聘的难度，同时提高机构教学质量的下限，这一点对于人才匮乏的中小城市机构来说尤其具有价值
- 改善成本结构：人工智能自适应学习系统能够降低教师薪资成本，提高课程的边际效益
- 增强扩张能力：成本结构的改善和产品标准化能力的增强有利于机构走出教育培训行业扩张受限的“魔咒”，扩大机构规模
- 维护团队稳定：教师对系统的依赖有利于降低机构对单个教师的依赖性，增强机构抵抗名师出走风险的能力

对学生

- 及时、精准地知道自己的薄弱知识点
- 拥有一套个性化的学习方案，避免因学习方案的不匹配而产生挫败感、浪费时间
- 清晰地知道自己与同龄人的学习行为差异
- 得到系统提供的标准化服务，不因老师的个人喜好而受到差别对待，也不因自己对老师的爱戴程度而影响学习态度

降本提效

对老师

- 拥有一个教学助手：减少作业批改、错题统计等重复劳动，减轻负担；系统协助授课，提高上课效率
- 拥有一个教学伙伴：借助人工智能自适应学习系统，准确知道学生的薄弱知识点、不同学生在学习行为上的差异，增进对学生的了解

传统角色面临转变：机器来教书，教师来育人

在人工智能自适应教育构建的蓝图里，未来老师的角色发生了转变——人的优势在于情感、创新和温度，机器的优势在于精准、标准和速度，两者都不是万能的。在过去漫长的时间里，人承担了过多的重复劳动，备课、上课、布置作业、改作业、出卷、改卷、沟通都需要老师经手。未来人与机器可以且应该互相协作，构建一种新型的双师模式，即“真人老师+机器人老师”，把教师的总价值发挥到最大。机器的教学优势可以举一个简单的例子来说明：当学生答错了“ $x^2+1=3$ ，求 x 值”，机器会通过分析该学生解答类似题目时的正答率和用时、降低下一题难度等方式，准确判断出学生的知识漏洞究竟是①“ $3-1=?$ ”②“平方/平方根的含义”③“一个正数有两个平方根，它们互为相反数”④“平方根的表达式是 $\pm\sqrt{\quad}$ ”中的哪一个，从而推送相应的补漏内容。而人可能会想当然地忽略①，或者因为发现了①而产生恨铁不成钢的情绪。当学生缺乏榜样或反感学习时，机器做不了情感交流和人际影响，而人可以。

人类教师与人工智能自适应学习产品各自的优势

情感、温度、创新

- 把握教学大方向
- 情感交流、人际影响
- 培养创新思维
- 以智慧管理团队



精准、速度、标准

- 多维、准确、动态的智能评估
- 智能推送
- 即时问答和沟通
- 迅速完成作业和试卷批改
- 以统一的标准服务个体，公平、理性地对待学生

学习所需要的“养料”

国外的自适应学习

1

人工智能自适应学习概述

2

中国人工智能自适应教育市场状况

3

中国人工智能自适应教育行业典型企业

4

中国人工智能自适应教育行业未来趋势

5

人工智能自适应教育迎来史上最好的发展机遇

任何事物的发展壮大，既需要内在动力，也需要外在机遇。不论是从用户态度、国家政策、市场声量等外部条件来看，还是从前期积累的内在条件来看，人工智能自适应教育都正处在史上最好的机遇浪头里。趁着市场风向未变，做一些资金投入和人力投入是有所裨益的，将来当人工智能技术得到突破性进展时，才能一举进入，寻求爆发。

中国人工智能自适应教育行业利好发展环境

人工智能潜力初现，大众对人工智能的态度逐渐正向

2017年5月由Deepmind团队研发的围棋机器人AlphaGo战胜世界围棋冠军柯洁事件引发社会高度关注；

2017年6月由学霸君研发的高考机器人Aidam战胜高考状元事件、2017年10月由义学教育研发的教学机器人战胜17年教龄老师事件再次引起舆论喧哗。

教育科技深受行业巨头和投资机构关注

好未来、新东方、VIPKID、51talk、沪江、科大讯飞、英语流利说等公司相继宣布发力人工智能+教育，集体打响攻坚战；
在自适应学习领域，Knewton、义学教育成功融资等国内外大额融资事件刺激市场关注度升温。



国家大力支持人工智能、人工智能+教育的发展

2017年7月国务院发布《新一代人工智能发展规划》，提出到2030年我国人工智能核心产业规模将超过1万亿元，带动相关产业规模超过10万亿元，并将有具体的财税支持。规划中特别提到，将加快推动新型教育体系、智能校园建设以及开发智能教育助理。

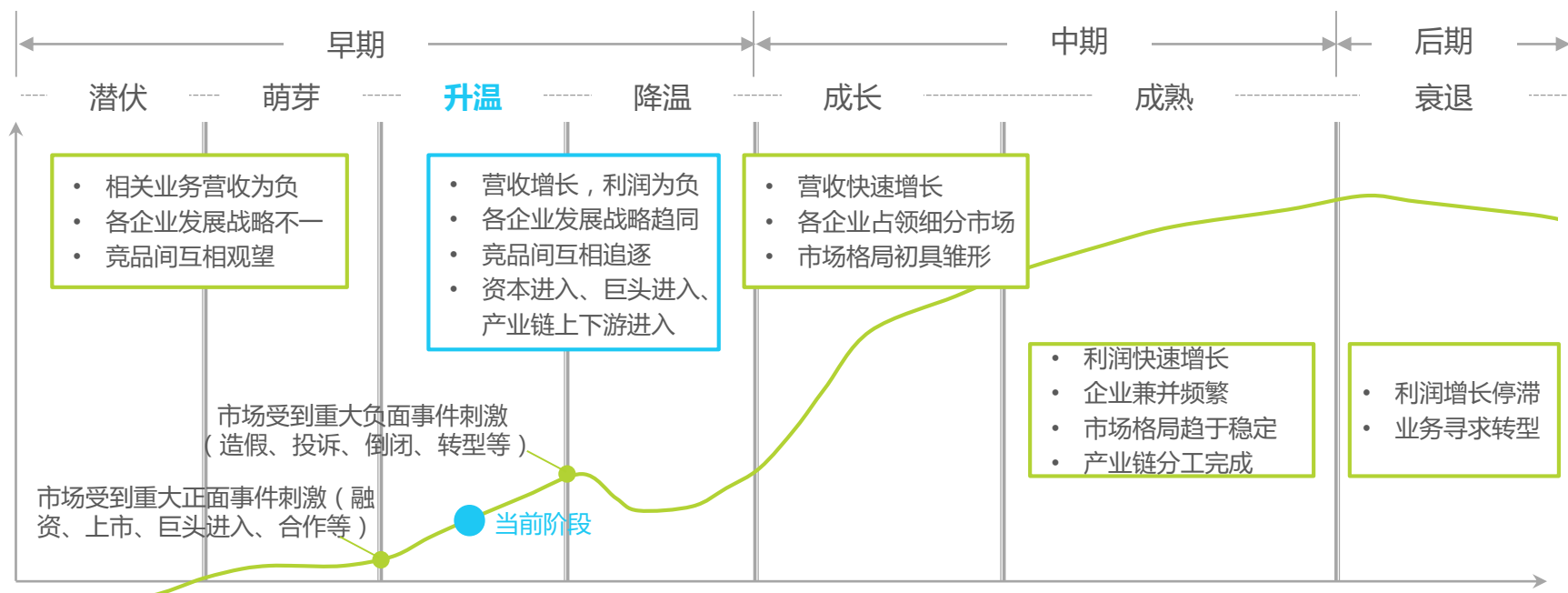
互联网及在线教育的发展为人工智能+教育奠定基础

“三通两平台”和教育信息化的多年实施，让学校具备了基本的网络设施和产品认知能力；
经历了最近2-3年的高速发展后，在线教育积累了大量数据，能够为人工智能+教育的发展提供第一批实验数据和经验支持。

行业处于发展早期的升温阶段，概念模糊，泡沫难免

不可否认的是，从行业发展阶段来看，目前人工智能自适应教育行业仍处在发展早期，并且由于“人工智能”概念过热，加上市场受到巨头进入、大额融资等事件的刺激，从而存在一定的炒作现象。但这是一项新兴事物发展的必经之路。人工智能本身受到的市场反应也呈现出“这是全能的——这是骗子——这是全能的——这是骗子”的反复性，人工智能在教育行业的落地应用不是一蹴而就的，必然也会因为初期效果的不甚理想而反复受到推崇和质疑。随着人工智能技术进入稳定期，质疑的声音才会渐渐消除，行业发展路径才会稳定上升。

中国人工智能自适应教育行业发展阶段



教育科技+课程变现前景良好，至少40家公司宣布入场

不断有企业瞄准、涌入人工智能自适应教育赛道。一类是提供在线英语课程和工具的公司，英语领域本身具有一定的国外自适应学习经验，而且相关的学习材料、标准化测评和题库数据都足够多，开发环境相对较好。一类是以题库、作业平台为基础，或进入公立学校做考试数据采集和分析的公司，他们能够收集一部分学习数据，在大数据采集和用户认知经验上具有一定的先发优势。另一类是主打自适应教育的公司，他们以自适应学习系统为主攻产品。此外，其他在线教育机构、线下教育机构、甚至非教育行业的机构都在试图进入这一领域。

已公开宣布发力人工智能自适应教育的企业

在线英语课程&工具

51talk、VIPKID、贝乐在线、盒子鱼、沪江、朗播网、魔力学院、扇贝单词、英语流利说、智课网

主打自适应教育的公司

东琳教育、高木学习、论答、葡萄学院、图索教育、先声教育、学吧课堂、义学教育

K12题库类&作业类工具

阿凡题、狸米学习、学霸君、一起作业、猿题库、作业帮、作业盒子

其他在线教育机构

百看早教、北京四中网校、成长保、大讲台、高顿网校、极客学院

线下教育机构

创数教育、翡翠教育、好未来、佳一教育、精锐教育、新东方

教育信息化进校派

极课大数据、科威姆、全通教育、淘题吧

非教育行业

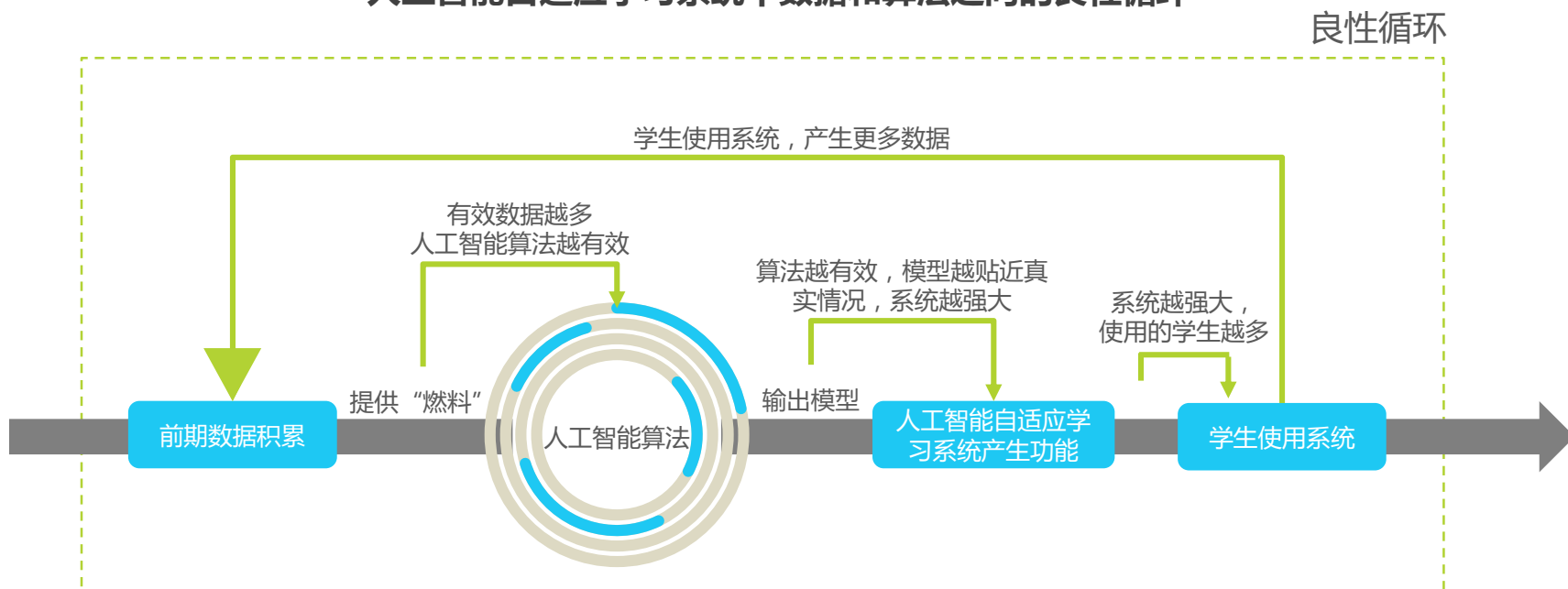
方正电子、惠普



边际明显：初期投入大，越往后数据的反哺能力越强

毫无疑问，随着越来越多的学生使用某个产品，产品所收集的数据量会越来越多。在一般的在线教育产品中，这些数据会被储存起来，经由人工挖掘和分析，用于优化产品；而在人工智能自适应学习产品中，这些数据会像“燃料”一样被输送进人工智能算法这个“大锅炉”中，由数据来训练算法，输出更接近真实情况的学习模型，赋予学习系统更好的性能和更高级的功能，从而吸引更多的学生使用。学生使用系统则产生更多的数据，继续上述流程，形成良性循环。另外，系统通过数据对学生产生的“了解”会随着时间的递增，学生之后更换产品的转换成本会非常高。因此可以说，人工智能自适应教育行业比一般的在线教育行业具有更明显的边际效益。

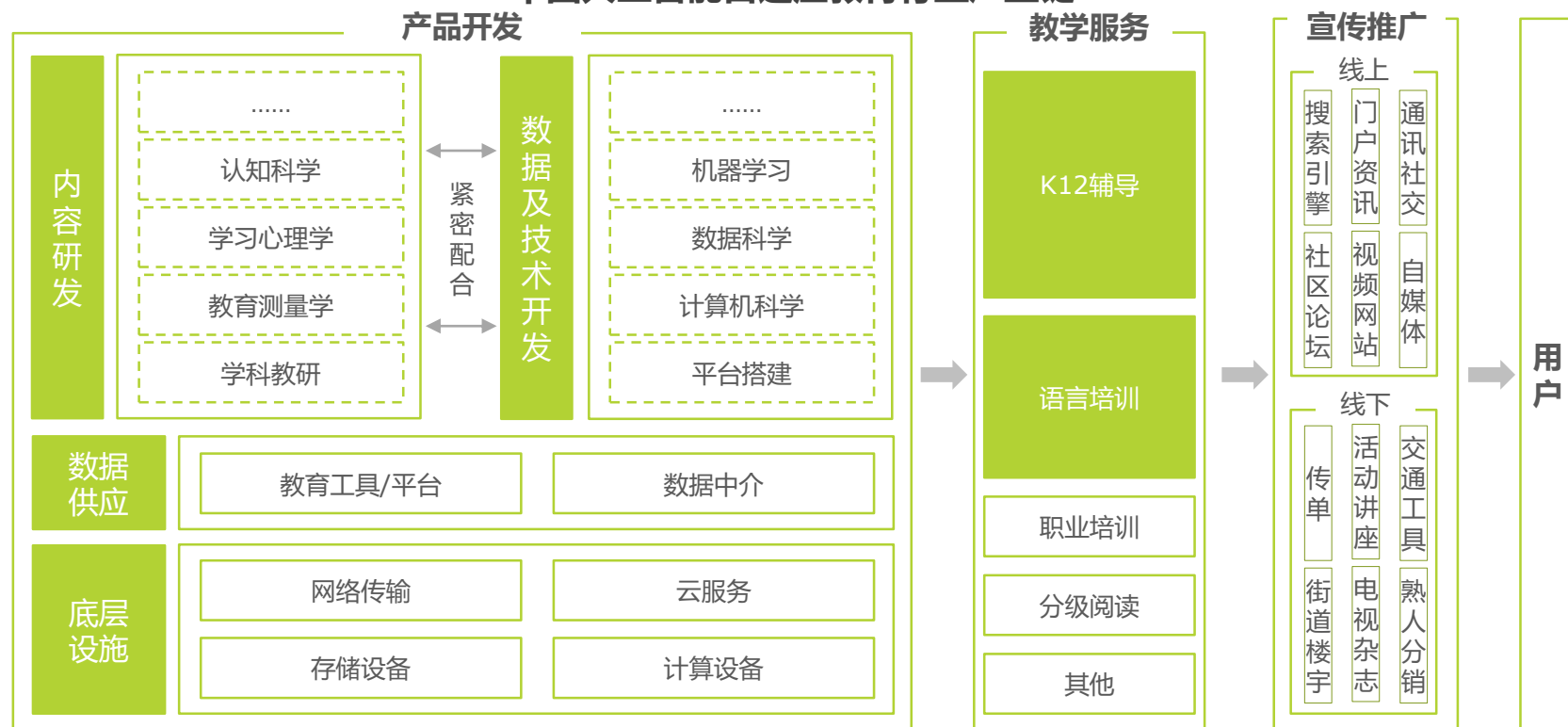
人工智能自适应学习系统中数据和算法之间的良性循环



产品开发吸纳大量资金，产业链头重脚轻，分工有待细化

人工智能自适应教育行业产业链的结构与在线教育行业类似，都包含了从产品开发（内容研发+技术支持）到教学服务再到分发推广的过程，两者差别在于，前者的产品开发环节由于涉及到新兴的人工智能技术，从而吸金能力更强、难度更高、耗时更长。产品开发需要教研经验、教育学、心理学、计算机、大数据、人工智能等多个领域的跨界协作和共同摸索，前期投入可达千万元人民币级别。目前K12辅导和语言学习是产品的两大重点应用场景。

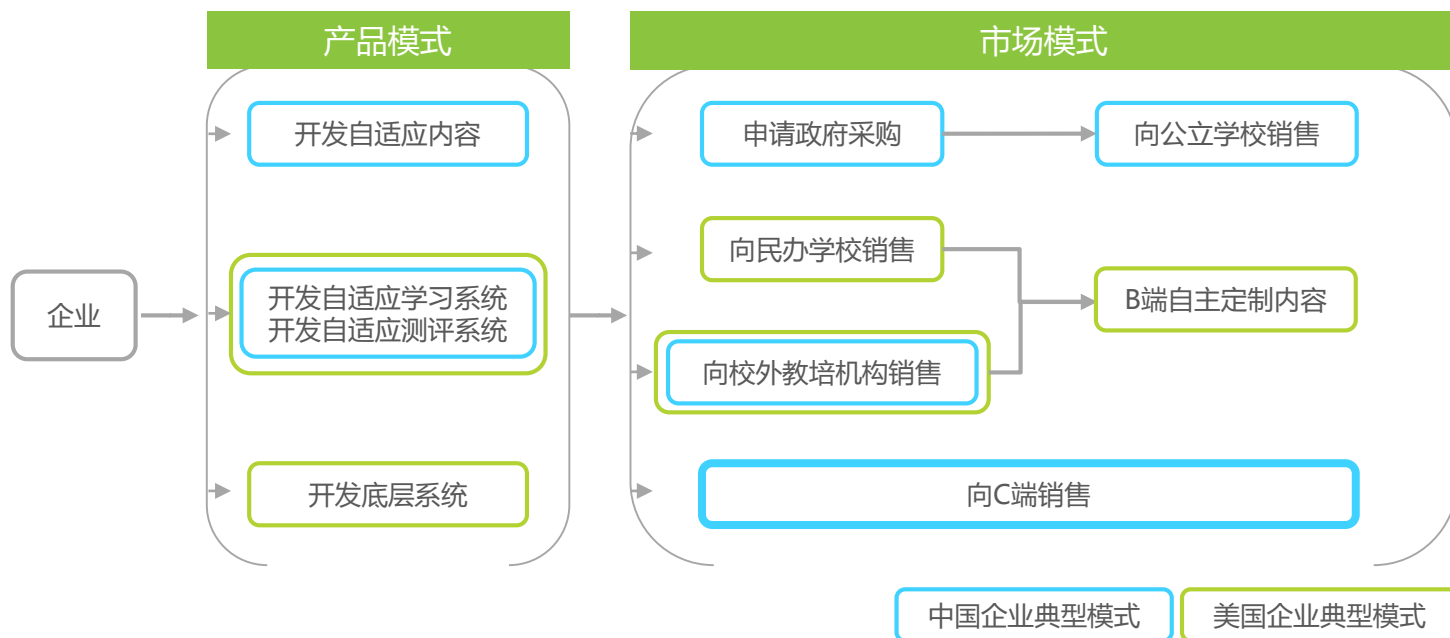
中国人工智能自适应教育行业产业链



美国以To B为主，中国以To C为主，不能照搬

在美国，自适应教育企业的商业模式一般以To B为主，这主要是因为美国C端用户个人发展压力小，接受额外培训的意愿没有中国人那么强，因此To C培训空间小，另外与机器交互的自适应学习在机构内推广也容易快速形成规模，发挥边际效益。中国To C教育培训市场比美国广阔，并且高度分散，只要用心经营人人都可以分一杯羹，To B市场则更多地需要借助人脉关系，进入成本高。中美两国的国情和文化土壤差异较大，不能照搬商业模式，但美国的产品和技术值得关注、学习。

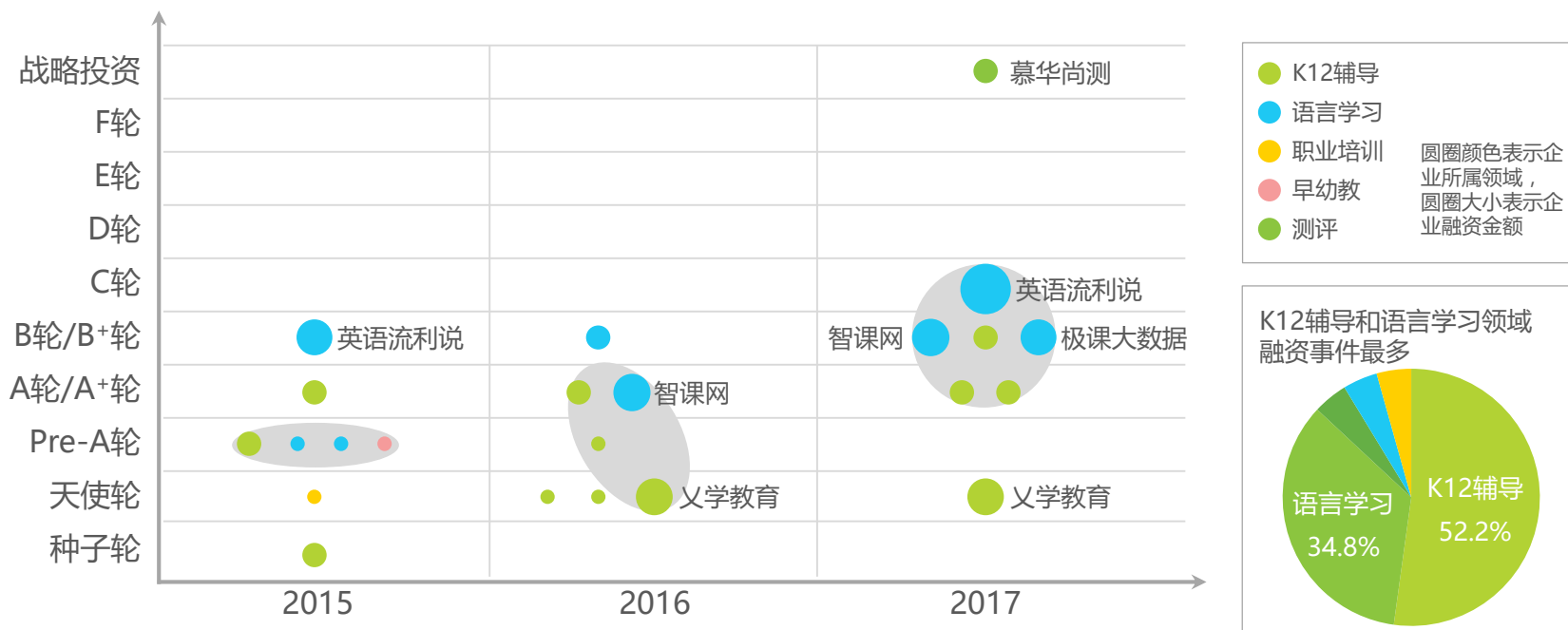
人工智能自适应教育企业典型商业模式



K12辅导和语言学习领域最受关注

从2015年到2017年，中国人工智能自适应学习相关概念一直受到资本市场的关注，融资轮次逐渐呈现出从种子轮、天使轮的早期阶段向A轮、B轮的中期阶段发展的趋势。其中K12辅导和语言学习两个细分领域的融资事件最多，占比分别达52.2%和34.8%。K12辅导是中国教育培训行业中市场规模最大的一个子领域，吸引力大；语言学习则因为学习内容轻量化、国际化，天然适合与科技接轨。

2015-2017年中国人工智能自适应学习相关概念投资标的主要融资事件



新事物的发展之路上每一步都有“坑”

人工智能自适应学习产品与传统教育产品相比，改革跨度太大，因此不可避免地在团队招募、产品开发、市场推广等方面会面临较大阻力。由于行业发展仍处于早期阶段，所以目前最大的难点还是来自于产品开发。作为主要的使用者，老师群体也需要一定的适应时间，而且需要在心态上做一次转变。

人工智能自适应教育企业常见发展难点

团队招募	产品开发	市场推广	其他
- 兼具人工智能技术、互联网、教育等知识和能力的人才屈指可数，高薪期权和股票不可少； - 企业发展初期，公司核心资产掌握在产品技术团队手中，出走风险大； - 拥有不同背景和思维的人组合在一起，将被迫面对一场拉锯战，考验企业的管理水平。	- 人工智能需要海量数据当作燃料以训练机器模型，新进入者门槛高； - 在中国没有前路可循，本土化工作任重道远； - 工作量大、难度大、时间长，造价昂贵； - 人工智能技术上存在暂时无法突破的难题，开发出来的产品整体上只处于初级阶段。	- 推广初期需要投入精力向学生、家长或合作机构解释人工智能自适应学习的可行性； - 部分一线教师对于“替代”自己核心职能的人工智能自适应学习系统怀有抵触情绪。	- 运营服务：政府、学校、老师、家长、学生之间的关系需要平衡； - 国家政策：关于人工智能+教育的政策细则尚未出台，人工智能自适应教育并未排除政策风险。

国外的自适应学习

1

人工智能自适应学习概述

2

中国人工智能自适应教育市场状况

3

中国人工智能自适应教育行业典型企业

4

中国人工智能自适应教育行业未来趋势

5

借力资本，探索K12领域人与机器协作教学的全套标准体系

义(yi)学教育是一家针对K12学生提供人工智能自适应学习方案和服务的机构。创始人为栗浩洋，昂立教育联合创始人，现任义学教育董事长。公司成立于2015年，当年7月获3100万元种子轮投资，2017年3月获1.2亿元天使轮投资，同年6月又再获1.5亿元天使轮追加投资，创下K12领域天使轮最高纪录。资方包括好未来、俞敏洪、青松基金、SIG海纳亚洲等。

义学教育的人工智能自适应学习系统名为松鼠AI，该系统作为真人老师的赋能工具，面向学生提供完整的课程服务，即学生不是完全自主学习，还需配有真人老师。系统的主要职责是动态评估学生的知识图谱掌握情况，并推送相应的讲解视频和练测题，而老师的主要职责是把控节奏、引导鼓励和补充式的答疑解惑。课程流程分为“测——学——练——测——（辅）”至少4个标准化环节，其中“测”和“练”的主要方式为做题，“学”的主要方式为观看知识点讲解视频。松鼠AI目前开通的学科为初中一至三年级的语文、数学、英语、物理，累积付费用户10万人，实验用户100万人，做题数量1.2亿道。未来将把用户年级范围扩大到小学、初中和高中。

义学教育人工智能自适应学习系统“松鼠AI”的上课流程



测

依据知识图谱，生成学生画像、侧写，生成能力评估，规划出学习路径

学

系统推送讲解视频，学生观看学习，观看时长、数量、难度由算法决定

练

系统推荐练习题，学生完成练习

测

系统推送测试题，测试学生对推荐知识点的掌握情况



业务体系：在线直播+线下直营校+授权线下合作校

义学教育的业务体系分为To C和To B两大类，To C包括义学在线和线下直营，前者是指学生家，真人老师在义学办公室与学生在线一对一直播互动；后者是指建立线下直营校区，学生到线下校区上课，与真人老师面对面。To B是指面向全国招募合作校长，协助建立校区并授权校区使用义学品牌产品。不论线上还是线下，义学的学生都使用松鼠AI作为主要学习平台，并配有真人老师做辅助。

义学教育线下校区目前多为合作校，合作伙伴拓展工作由CEO周伟（原昂立教育拓展部总经理）带领拓展部完成。拓展部在总部其他支持部门的配合下，主导完成各合作校从签约到落地的整个流程，即从校区选址、装修、人员培训、2C销售、后期运营都会给予有力支持。2018年义学教育计划进一步扩张线下校区体系。

义学教育业务体系



题库导流学生，系统赋能老师，深耕初高中数学在线1对1

学吧课堂成立于2014年，创始人李行武毕业于清华大学计算机系。2014年获联想之星数百万元天使投资，2015年获晨兴资本近千万元Pre-A轮投资，2016年获创新工场领投的2100万元A轮投资。学吧课堂历经几次转型，目前研发的产品有三大模块：①针对初高中数学的免费题库练习产品，②用于辅助教师上课的教学导航系统，③在线1对1辅导课程。其中，③是直接变现产品，①是③的用户流量池，同时也是②的数据来源，而②是③的降本提效工具。目前，教学导航系统是学吧课堂的重点业务线。

学吧课堂的业务逻辑



题库产品从学习动力入手，让学渣边学习边赚钱

题库产品能够积聚起大量用户，是一个很好的流量入口。题库中的搜题类产品吸引的往往是不爱学习的学生，要想比较精准地吸引愿意学习的学生，更好的方式是提供练习类产品。只有解决学习动力问题，才能保证练习产品的用户粘性。学吧课堂使用两种方式来帮助学生提高学习动力：1）通过精细化的知识图谱和标签体系，准确评估学生当前的学习水平，精准推送那些让学生“努力一下就能做对”的题目，增加学生的自信，同时也避免正答率过低影响到学生数据对人工智能算法的价值；2）给予学生物质奖励和精神奖励，签到和做题可以获得积分奖励，做题的正答率、频次等因素都会影响积分的获得，在积累一定的积分后，可以换取Q币、话费、流量、文具、雨伞、充电宝、电脑等奖品；排行榜功能可以激发学生的竞争兴趣，但必须在等级到达10级后才能开通，让学生形成对APP的初始粘性。

学吧课堂APP用户界面



学吧课堂APP“领赏”任务分类与排行榜规则



可领赏的任务



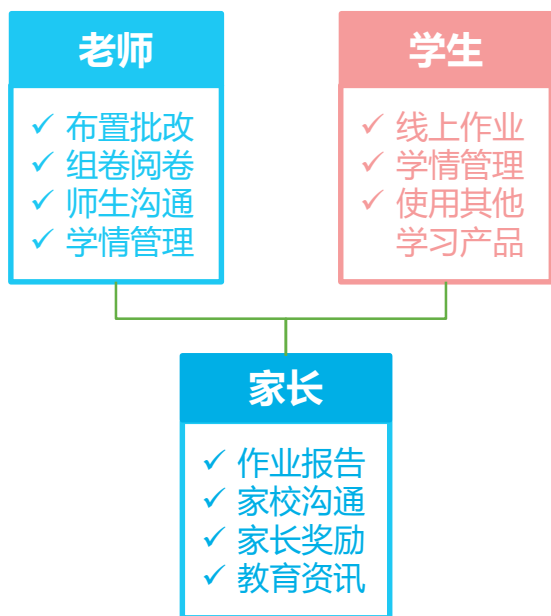
排行榜规则

- 每天5:00根据实时排名发送金币奖励
- 金币领取有效期24小时
- 排名越靠前奖励越多
- 年级越高奖励越多

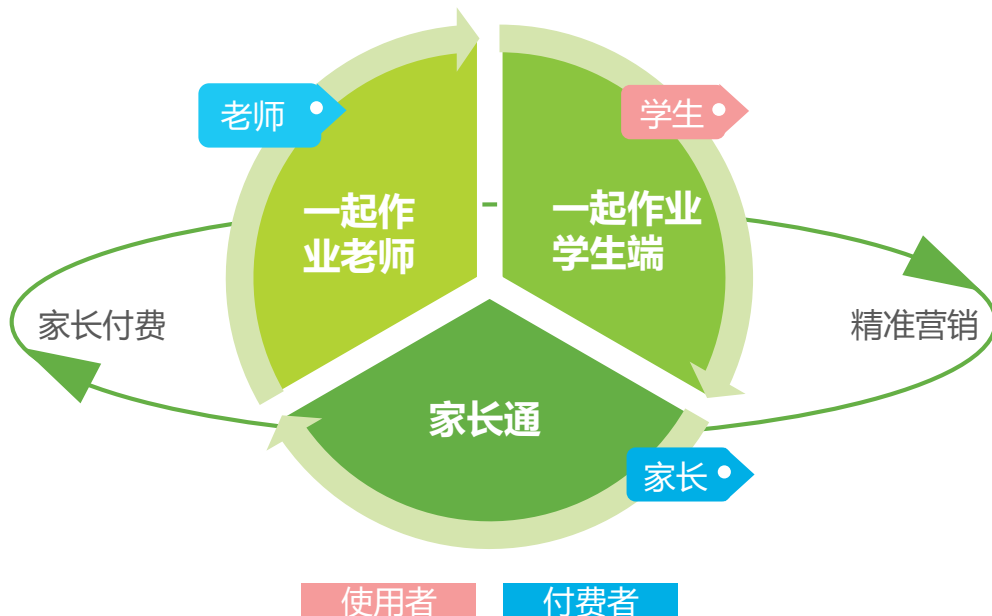
从体制内作业场景切入，连接老师、学生、家长三方用户

一起作业以高频场景——公立学校作业切入，连接老师、学生和家长三方主体，形成用户闭环，直面K12领域中产品使用者与付费者分离的痛点。老师可在“一起作业老师”布置作业、查看学情分析；学生可在“一起作业学生端”完成作业或使用其他学习产品；家长则可在“家长通”中查看作业报告、进行家校沟通、为学生选购其他学习产品。一起作业依靠全国性的地推来获取用户的实名信息，使三方账号得以对应关联，当家长在家长通完成付费行为后，通过底层数据的勾连，学生端即可自动开放产品权限；同时，一起作业的数据积累也可为家长通和旗下另一品牌UStalk提供精准营销的基础。

一起作业用作业场景连接三方用户



一起作业用三款产品形成用户闭环



以售卖个性化增值产品为现阶段主要盈利模式

一起作业已提出作业永久免费的策略，在此基础上通过阿分提等自学产品提供个性化增值服务来盈利。在海量学生作业数据的基础上，经由大数据分析，针对学生所掌握知识的薄弱点、遗漏处和强项进行个性化的习题推荐，并着力打造多媒体、高互动、及时反馈的产品特点。一起作业目前在探索基于人工智能自适应学习的个性化推荐。

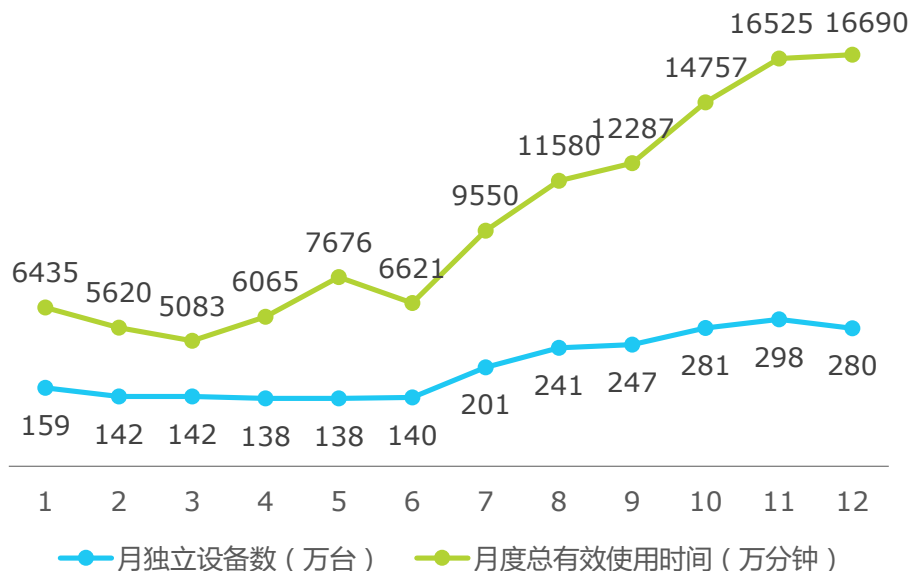
一起作业增值产品的服务逻辑



英语口语评分起家，四年时间积累庞大语音数据库

流利说成立于2012年，创始人王翌为千人计划专家、普林斯顿大学计算机博士、Google前产品经理。流利说2013年获来自挚信资本的天使轮投资和IDG、GGV的数百万美元A轮投资，2015年获来自赫斯特集团、GGV、IDG等数千万美元B轮融资，2017年又再获1亿美元C轮融资。“英语流利说”是流利说主打产品（另有“雅思流利说”），2017年底月独立设备数达280万台，月度总有效使用时间达16690分钟，用户规模和总使用时间持续走高。英语流利说至少积累了四年的语音数据，为下一步打造人工智能产品奠定了良好的基础。

2017年1-12月英语流利说APP月独立设备数
及月总有效使用时间



英语流利说的口语评分对象和维度



“我的老师非人类”，探索去老师化的规模变现

2016年7月，流利说发布人工智能自适应移动英语课堂“懂你英语”，开始了商业化变现的进程。懂你英语课堂正式开始前，用户需要首先进行定级测试，定级后系统会推送相应水平的课程。课程的学习材料形式通常为音频辅以图片，中间穿插听写、排序、语音跟读等练习环节。懂你英语探索的是“没有老师”的机器教学服务（除此以外也有一些人的服务，如班主任微信督学和社区互助，但不是教学的核心环节）。懂你英语标准版售价为每月99元，另有一个由人机课、外教直播课、学习顾问答疑、班主任答疑多个环节组成的“白金版”，售价为半年6680元。在其他多数在线教育企业和教育科技企业都遵循着教育行业传统，以“课程+老师”的模式变现时，懂你英语的标准版直接用机器替代了老师。这对整个教育行业来说都是一次颇有意义的探索。当然，这也得益于成人英语培训这个赛道本身的特性，如成人对老师的依赖小，英语学习需要随时实地、贴身细致的陪练。

懂你英语定级测试题目样式与测试结果示例



英语流利说APP“学习”板块简析



生长壮大中的留学考试辅导机构

智课网由前新东方高管韦晓亮、翟少成于2013年创立，以留学语言考试培训为主营业务。除此之外，业务还包括留学咨询（选校咨询、专业方向咨询、实习指导等）、海外留学后服务（出入境、旅游、社交、医疗等），另外也面向中学和高校提供英语教学内容与作文批改技术。

智课网2014年获百度1060万美元A轮投资，2016年获金砖资本、百度等2亿元B轮投资，2017年获国科家和等2亿元B+轮投资。

智课网业务结构



智课网留学语言考试辅导业务主打亮点的变迁



智能教学系统能够减轻老师的负担，提高老师的效率

语言学习高度依赖于练习，而练习不可避免地带有重复性，尤其是出国留学语言考试的准备，靠计算机、靠技术来做练习能起到更精准的效果，并提高效率。智课网的自适应学习系统名为Smart智能教学系统，通过“人机结合”的方式为学生提供自适应学习服务——系统基于学生的学习行为进行数据采集与分析，规划学习任务、推送匹配习题、辅助老师批改、测试学生水平并生成反馈报告。在系统的辅助下，老师得以减负，学生也能得到更为个性化的服务。

智课网Smart智能教学系统的功能



国外的自适应学习

1

人工智能自适应学习概述

2

中国人工智能自适应教育市场状况

3

中国人工智能自适应教育行业典型企业

4

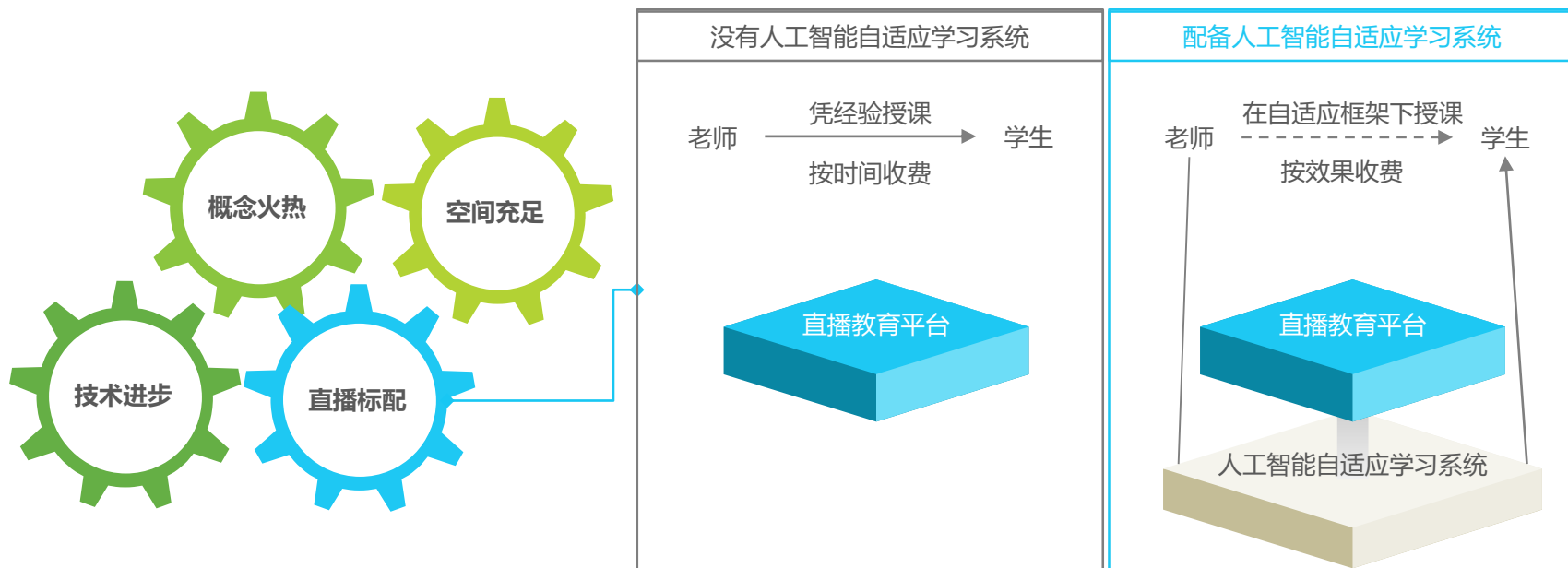
中国人工智能自适应教育行业未来趋势

5

教育科技大势所趋，入局企业持续增多

人工智能自适应教育领域的入局企业将持续增多。主要原因如下：1）人工智能火热，市场风向如此；2）人工智能算法开源、技术进步，人才增多；3）教育市场是一个需求非常多样、行业格局非常长尾的市场，人工智能+自适应学习几乎可以应用在每一个细分领域，行业集中度短期内也不会明显提升，因此各企业有空间做到差异化竞争、区域化竞争；4）在线教育狂奔三四年之后，各企业开始集体寻求变现，2017年是直播变现大年，而自适应学习系统有望成为直播平台的底层标配，用来提高直播课程的标准化水平、解决直播平台大规模扩张后师资不足的问题。

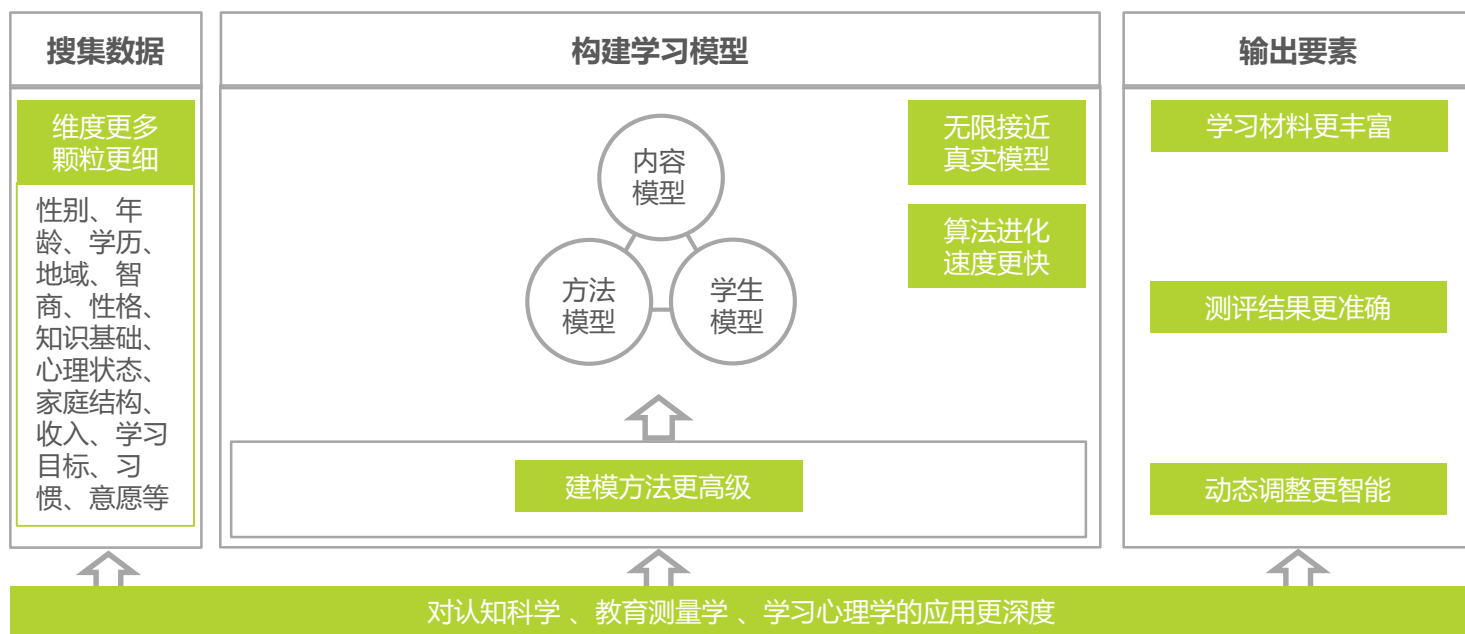
人工智能自适应教育企业持续增多的原因



目前产品总体处于初级阶段，精细化是未来迭代方向

目前的人工智能自适应学习产品总体上存在数据维度少、颗粒粗、学习模型以偏概全、系统响应慢、学习资源少、动态化调整不够智能等问题。这是行业发展早期的必然现象，随着学生有效数据的累积、人工智能算法的进步和从业者对教学教研理解的深入，未来将迭代出真正意义上的人工智能自适应学习产品。

人工智能自适应学习产品的迭代方向



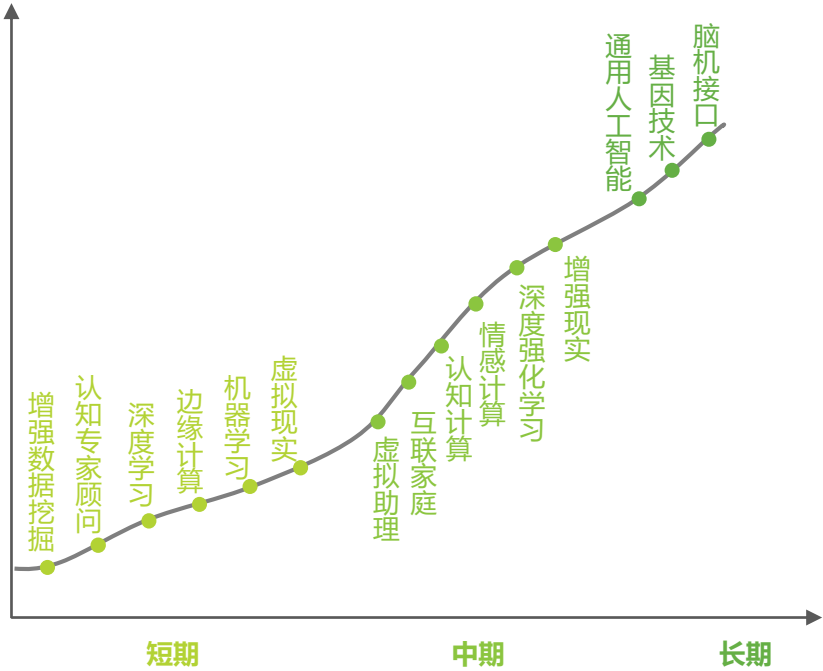
短期内集中力量突破增强数据挖掘、认知专家顾问等技术

根据Gartner的报告，未来2-5年内增强数据挖掘、认知专家顾问、深度学习、边缘计算、机器学习、虚拟现实等技术将度过泡沫期，逐渐被主流所应用。未来2年内如果企业能率先在这些技术领域取得突破性进展，则可以抢占先机。人工智能自适应教育行业是一个技术驱动型行业，技术能力对企业至关重要，短期内内各企业之间技术能力的赛跑也将正式开始。但由于教育行业是一个典型的“慢”行业，因此这些技术在教育行业真正普及至少需要2-5年的时间。

2017年全球新兴技术被主流采用所需的时间

时间	未来2到5年	未来5到10年	超过10年
技术1	增强数据挖掘	5G	4D打印
技术2	认知专家顾问	深度强化学习	通用人工智能
技术3	深度学习	数字孪生	自动驾驶
技术4	边缘计算	增强现实	脑机接口
技术5	商业无人机	区块链	人体技能增进
技术6	物联网平台	认知计算	量子计算
技术7	机器学习	互联家庭	智能微尘
技术8	无服务器PaaS	对话用户界面	立体显示
技术9	软件定义安全	企业分类法和本体管理	
技术10	虚拟现实	碳纳米管电子	
技术11		神经形态硬件	
技术12		智能机器人	
技术13		智能工作空间	
技术14		虚拟助理	

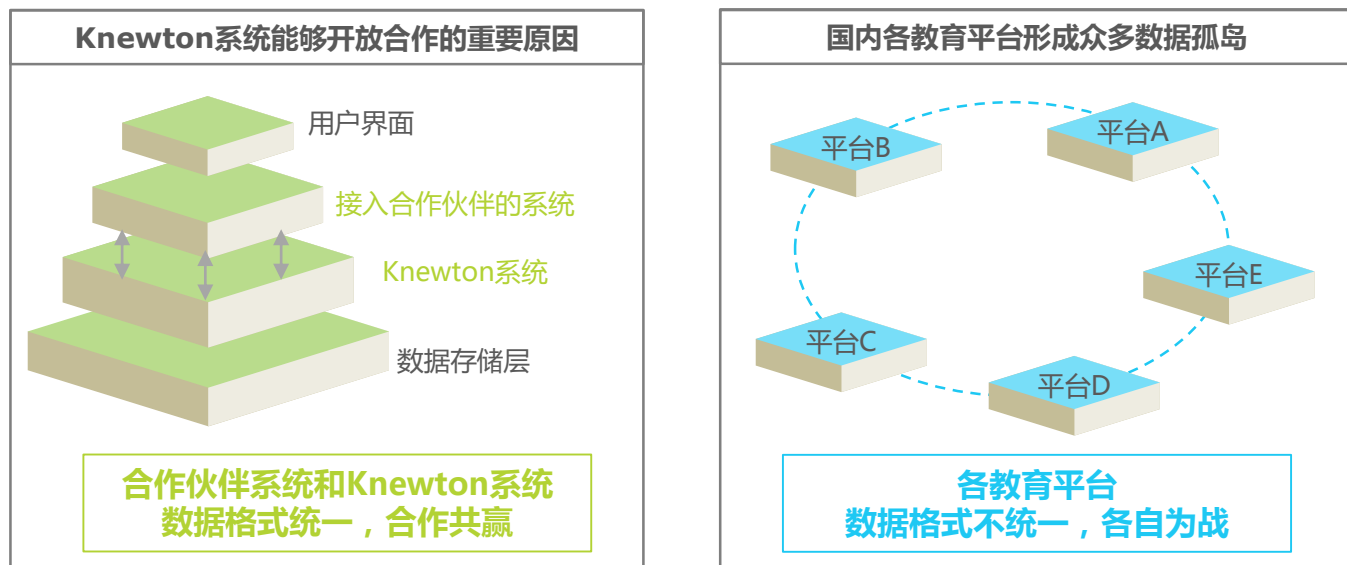
影响人工智能自适应教育行业发展的关键技术



数据格式逐渐统一，数据有效性开始提升

海量优质的数据是人工智能自适应教育的关键之一。对整个教育培训行业来说，长期“中医”式的教学方式导致数据资源格外稀缺。在线教育兴起以后，虽然从业者对于数据沉淀的意识大大增强，但数据的采集维度和标签体系的精细程度参差不齐，一个在线教育平台要开发一个人工智能自适应学习系统，往往需要重新花费时间采集数据，再加以整理和分析。未来所有人工智能自适应教育公司都将追求巨大的数据集，但由于学生的学习行为分散在各个场景，每家公司都只能获取到一些片段信息，因此第三方数据交易机构有望被孕育出来，公司、学校、用户个体可以有偿分享自己愿意分享出去的数据。而数据的交易有赖于全行业建立起一个类似于美国学习标准（Experience API, xAPI）的行业标准，统一数据格式，这样不同机构、不同个体的数据才有可能互相嵌套，从而发挥它的价值。数据的交易将提高人工智能自适应学习系统的运作效率。当然，这里又涉及到一个数据伦理的问题，暂不讨论。

统一数据格式的重要性



始于技术，胜于内容，终于效果

人工智能无疑是未来趋势，但它始终只是一种手段，如果在学习的某些环节，使用一些简单的信息化手段或人为手段能实现更好的学习效果，那么这一环节就不需要也不应该借助人工智能。真正创造价值的是创新的问题解决模式，而不是某一项技术。人工智能自适应教育最早发展出的功能是反映学生的能力水平（测试功能），后来逐渐加入找出知识点盲区（评价功能）、推送内容弥补盲区（学习功能）的功能，但目前所推送的学习内容的表现形式仍然是视频、题目等旧形式，其背后的学习方式仍然是传统的“听课”和“刷题”，这是由教学思路的固化导致的。随着人工智能技术的突破、社会对人才评价标准的更替，未来人工智能自适应教育领域将迎来内容体系的新革命，实践式教学、沉浸式教学等理念带来的新型学习方式将更多地融入自适应学习系统，正如目前在线教育领域教研岗人才稀缺一样，未来各人工智能自适应教育企业的技术差距将逐渐缩小，而能深刻理解教学教研、具备新技术条件下的创造能力的教研人才将受热捧。

人工智能自适应学习系统的功能进化

