



2018人工智能赋能教育产业 研究报告

亿欧智库 www.iyiou.com/intelligence

Copyrights reserved to EO Intelligence, March 2018

百年大计，教育为本。教育作为民族振兴、社会进步的基石，一直是我国优先发展的行业。自2012年，深度学习算法在语音和视觉识别上实现突破，人工智能与教育的融合逐渐开始。

本次报告在进行大量桌面研究的同时，拜访了人工智能+教育领域的技术服务公司创业者、教育培训机构、投资人以及学校管理者，充分结合了众多专家和从业人员对人工智能+教育的理解和认知。

亿欧智库通过《2018人工智能赋能教育研究报告》，尝试回答了这样一组问题：人工智能+教育是什么？人工智能+教育的产品类型有哪些？人工智能解决了教育过程中的哪些问题？人工智能+教育发展所面临的挑战及未来趋势有哪些？

亿欧智库希望通过对以上一组问题的结构化解答，帮助创业者、投资人、教育从业者以及每一位关注人工智能+教育的朋友，对人工智能+教育有一个客观、理性的思考。

注：AIED (Artificial intelligence in education) 是指“人工智能+教育”。本报告以“AIED”指代“人工智能+教育”

目录

CONTENTS

1. 人工智能赋能教育产业发展综述

- 1.1 AIED概念解读
- 1.2 AIED驱动因素
- 1.3 AIED投融资分析

2. AI对教育工作中三大主体工作的替代和辅助

- 2.1 AIED在教育机构管理中的应用
- 2.2 AIED在教师工作中的应用
- 2.3 AIED在学生任务中的应用
- 2.4 AIED整体应用流程案例分析

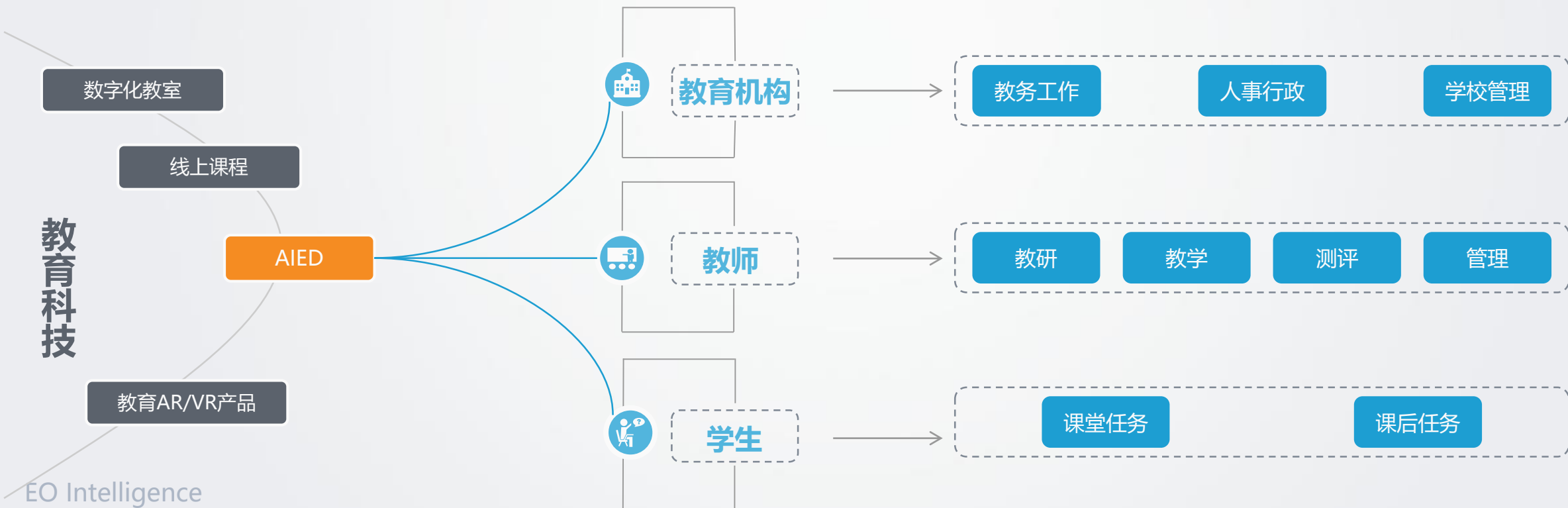
3. 人工智能在教育领域应用的趋势和挑战

- 3.1 AIED发展趋势
- 3.2 AIED产品发展面临的挑战

人工智能赋能教育产业发展综述

Developments of AIED

- ◆ AIED (Artificial intelligence in education) 是指 “人工智能+教育” 。目前，行业内仅有一个模糊的概念，内涵和外延界定范围不清晰。
- ◆ 亿欧智库认为，AIED属于教育科技，是人工智能技术对教育产业的赋能现象，**本质上是人工智能对教育工作的替代和辅助**，将教师和学生从低效重复的工作中解放出来，进而提升教学与学习效率，解决了传统教育中以教师为核心的成本高、效率低、不公平的问题。**其中教育工作从主体上可以分为教育机构（教育机构包括学校和教育培训机构）、教师和学生**，本篇报告将就人工智能对这三方面工作的替代和辅助进行研究分析。

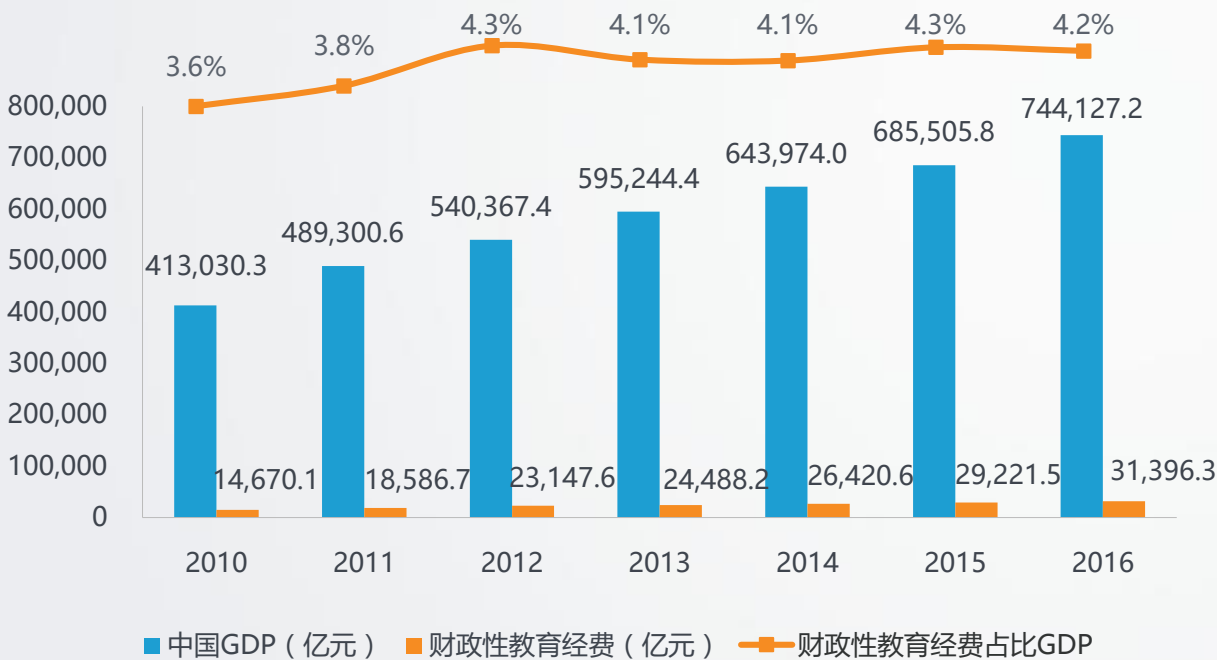


- ◆ 就目前技术发展而言，人工智能以机器学习、数据挖掘为两大技术核心，两者技术范畴上有所交叉。机器学习又包含对抗学习等诸多种类，其中倍受瞩目的就是深度学习。按照拓扑结构分类，深度学习可分为卷积神经网络、循环神经网络和全连接神经网络，并通过算法框架实现深度学习过程。在机器学习与数据挖掘的技术之上，实现了目前市场上最常见的三大技术应用，即计算机视觉、智能语音技术和自然语言处理。另外，人工智能技术的实现，还要依托硬件的支持（处理器/芯片、传感器元件等）以及云平台提供的存储与计算服务（硬件和云平台更多的属于基础设施范畴，故此次研究未将此类供应商纳入研究讨论）；
- ◆ 此次报告判断一家公司或一款产品是否属于“人工智能”范畴，将主要采用技术手段作为标准。



- ◆ **教育财政投入增加**：国家统计局数据显示，财政性教育经费占GDP的比例自2012年以来连续 5 年保持在 4 % 以上。2016年，中国财政性教育经费已达31396.3亿元。
- ◆ **加强教育科技政策**：2015年到2017年，国家连续出台三项政策，加速发展中国教育科技。

亿欧智库：2010-2016年中国GDP总额及财政性教育经费



来源：国家统计局

亿欧 (www.iyiou.com)

亿欧智库：国家发布的教育科技相关政策

时间	政策	主要内容
2015年	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）》	通过大数据采集和分析，因材施教、使教学更加个性化、均衡化
2016年	教育部《教育信息化“十三五”规划》	积极利用云计算、大数据等新技术，创新资源平台、管理平台的建设、应用模式
2017年	国务院《新一代人工智能发展规划》	构建包含智能学习、交互式学习的新型教育体系，推动人工智能在教学、管理、资源建设等全流程应用。

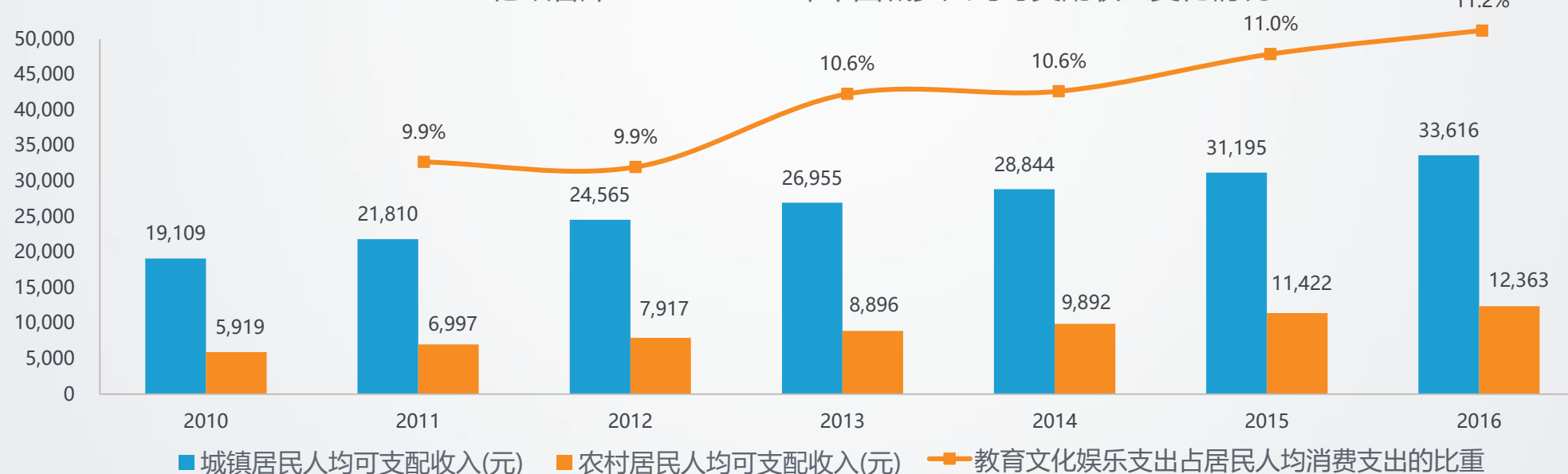
来源：亿欧智库

亿欧 (www.iyiou.com)

消费升级驱动：家庭对教育的投入增加、对师资要求提高、对自适应学习需求加大

- ◆ 我国居民整体生活水平不断提高，消费能力上升，家长和学生日益重视教育方面的支出以及学校教学质量。
- ◆ **家庭教育投入增加**：国家统计局数据显示，从教育文化娱乐支出占居民人均消费支出的比重来看，这一数字从2010、2011年的9.9%，持续增长至2016年的11.2%。HSBC2017年调查显示，包括小学、中学和大学教育，中国大陆家庭平均教育支出42,892美元。
- ◆ **家长和学生对师资的要求提高**：师资分配不均一直是教育中一大难题。人民生活水平提高，家庭对教师质量要求越来越高，课外补习需求旺盛。
- ◆ **自适应学习需求加大**：自适应学习是指通过教育科技的辅助，根据个体学习情况、接受程度等因素的差异，使每个学生接受个性化教学。消费升级使家庭对教育科技辅助下的自适应学习的接受度和需求越来越高。

亿欧智库：2010-2016年中国城乡人均可支配收入变化情况

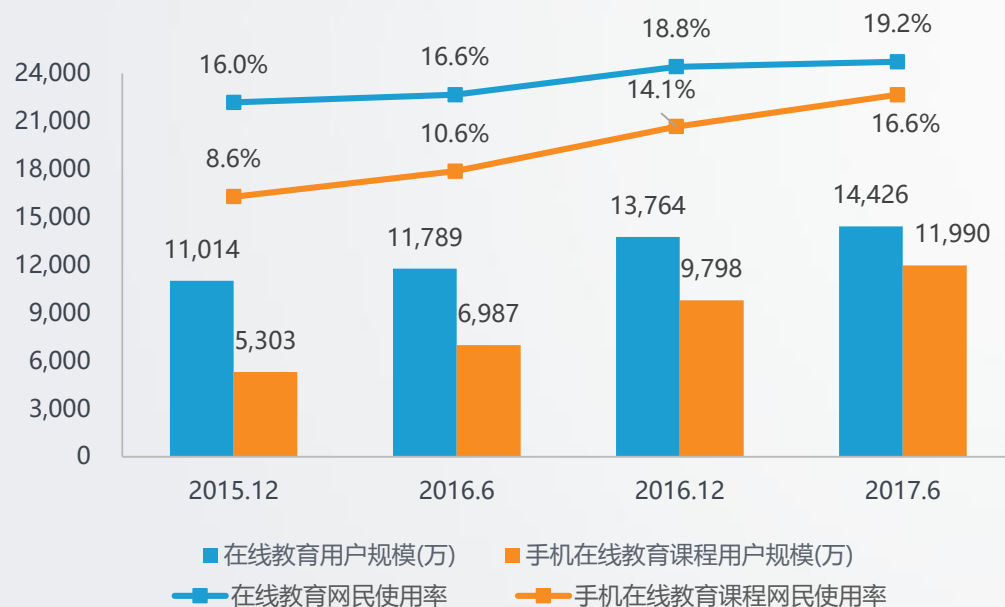


来源：国家统计局

亿欧 (www.iyiou.com)

- ◆ **互联网基础发展**：中国在线教育/手机在线教育课程用户规模和网民使用率均呈快速上升趋势，截至2017年6月，我国在线教育用户和手机在线教育用户规模达2.6亿元。
- ◆ **人工智能技术发展**：2012年，深度学习算法在语音和视觉识别上实现突破，AIED的浪潮逐渐开始，从基于语音识别的英语语音测评到基于图像识别的智能情绪分析，人工智能在教育领域已经实现十余总产品类型。

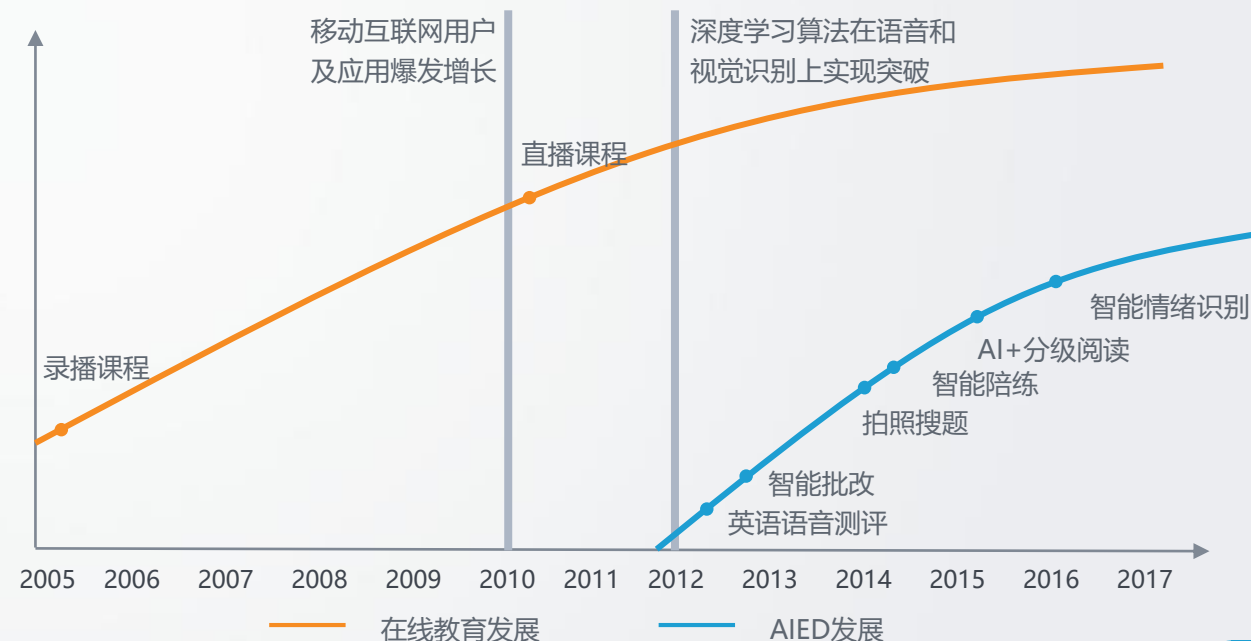
亿欧智库：2015-2017年中国在线教育用户规模变化情况



来源：CNNIC

亿欧 (www.iyiou.com)

亿欧智库：在线教育与AIED发展历程

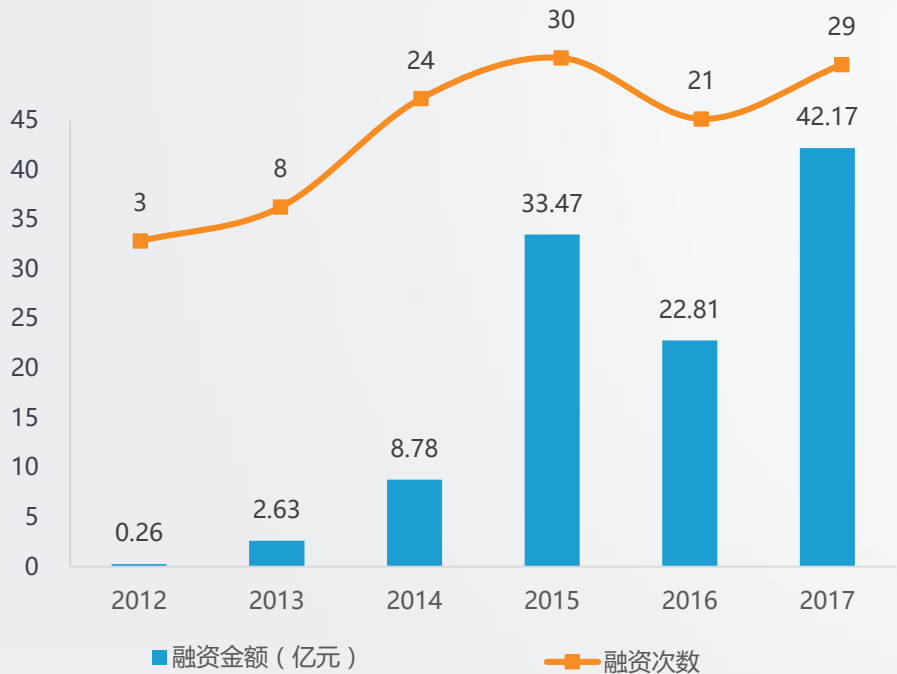


来源：亿欧智库

亿欧 (www.iyiou.com)

- ◆ 亿欧智库对63家披露融资信息的AIED公司进行统计，2012-2017年，我国AIED融资额呈现快速增长的趋势，尤其从2015年开始爆发式增长，2017年AIED领域融资额达42.17亿元。
- ◆ 此外，我国AIED公司融资轮次目前大多处于B轮及B轮之前，占比高达82.6%，大部分AIED公司处于发展初期阶段。
- ◆ 从AIED投资机构来看，目前AIED领域投资3次及以上的投资方包括关注AIED领域的投资机构、教育培训机构和百度、腾讯等科技巨头。其中教育培训机构好未来投资次数最多，高达8次。

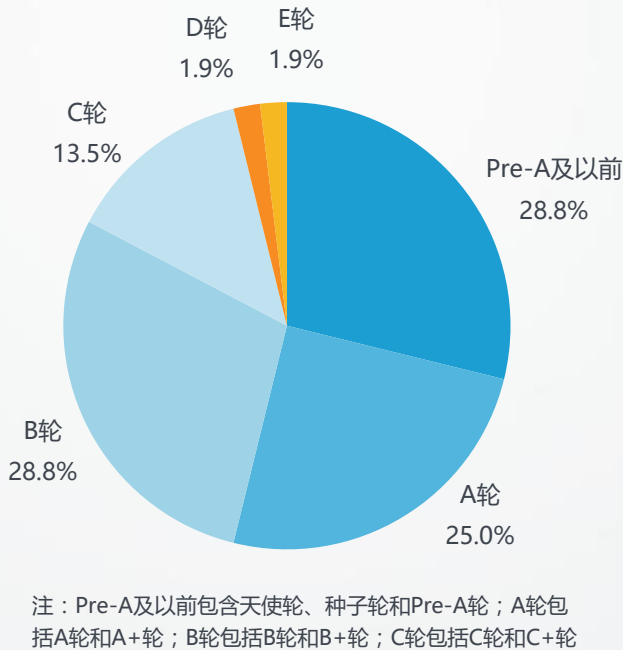
亿欧智库：2012-2017年中国AIED融资额和次数



来源：亿欧智库

亿欧 (www.iyiou.com)

亿欧智库：AIED公司融资轮次占比



来源：亿欧智库

亿欧 (www.iyiou.com)

亿欧智库：中国投资AIED领域3次及以上的机构

投资机构	投资次数
好未来	8
创新工场	7
IDG资本	6
启明创投	5
GGV纪源资本	5
联想之星	5
百度	4
红杉资本中国	4
挚信资本	3
ATA教育	3
北极光创投	3
真格基金	3
君联资本	3
腾讯	3
经纬中国	3
H Capital	3

来源：亿欧智库

亿欧 (www.iyiou.com)

AI对教育工作中三大主体工作的 替代和辅助

Application of AIED

◆ 教育流程中的主体包括负责运营和管理工作的教育机构、负责教学的教师 and 负责学习的学生。亿欧智库综合分析了市场上的AIED公司和产品，梳理出这三大主体的主要工作内容，以及赋能这些教育工作的AIED**产品类型**，本章将从**产品形态、发展现状、业务模式、公司案例**等方面对各个类型的AIED产品进行深入探讨。



AIED在教育机构管理中的应用

Application of AIED in schools and private educational services

人工智能对教育机构运营管理工作的替代性，主要表现在教务工作和学校管理工作中

Part 2人工智能在教育领域三大应用场景
AIED在教育机构管理中的应用

- ◆ 教育机构包括学校和教育培训机构，其管理工作主要可以分为教务工作、人事行政工作、学校管理工作。目前可以实现人工智能替代和辅助的工作主要有分班排课、学生升学和留学咨询指导、考勤、招生管理和咨询、学校安防和图书馆管理工作。

教务工作

- 教学发展规划
- 专业设置
- 教学管理
- 学生注册运行
- 选课、排课、分班
- 考试安排
- 教师培训
- 教学质量评价
- 学生升学
- 职业规划
- 教材建设等

人事行政

- 人才规划
- 招聘、引进、考核
- 人员流动
- 薪资、福利、职工考勤
- 离退休工作管理
- 学生考勤等

学校管理

- 招生、咨询
- 设备管理
- 资产管理
- 基建规划
- 保卫、安防工作
- 图书馆管理
- 校医院服务管理
- 饮食服务等

代表已可以被人工智能替代的工作内容

人工智能在教育机构管理方面的应用还没有形成系统的闭环管理状态

Part 2人工智能在教育领域三大应用场景
AIED在教育机构管理中的应用

- ◆ 人工智能在教育机构管理的各项工作中使用的还比较少，并没有形成系统的闭环管理状态，主要是在教育培训机构中应用，目前基本上还没有进入学校。
- ◆ 目前，人工智能在教育机构管理工作中已经实现的产品形态有**智能图书馆、考勤工作、招生和咨询管理、智能升学和职业规划、智能分班排课和智慧校园安防**。

招生、咨询管理

提供智能咨询功能，类似智能客服。并且能够根据招生结果分析营销渠道是否有效，将人群标签与市场投放的广告进行智能匹配

智能升学、职业规划

为升学、留学和求职提供智能规划和申请服务。包括备考、估分、报考等

考勤工作

学生人脸识别考勤、人脸识别监考等

智能图书馆

根据学生学习内容和兴趣等情况，智能推荐书目



智能分班排课

根据学生选课情况、学生成绩、教师教学质量进行智能分班和智能排课

校园安防

校园视频监控识别、火灾监测、漏水监测、防盗监测、环境监测等

国内人工智能在教育机构管理工作方面的应用主要集中在智能分班排课、智能升学和职业规划

- ◆ 目前国内服务于教育机构相关工作的AIED企业较少，技术服务能力有待提升。
- ◆ **目前，国内招生管理、智能图书馆、考勤管理和校园安防的智能服务只有少量公司提供，智能管理服务主要集中在智能分班排课、智能升学和职业规划。**分班排课一直是困扰学校的一大问题，新高考改革（语文、数学、外语统一考试，加三科自主选择普通高中学业水平等级考试）后，自主选课、分层走班、导师匹配的机制，使之前实施的行政班制度受到很大冲击，市场上涌现了一批智能分班排课公司。升学和职业规划包括高考升学、海外留学、职业规划等，高考学校选择、留学学校选择推荐以及就业规划指导一直是困扰着我国学生和家长的问題，行业发展空间巨大。

国内主要教育机构智能管理公司

<ul style="list-style-type: none"> • 招生管理 • 智能升学、职业规划 • 智能分班排课 	<ul style="list-style-type: none"> • 智能分班排课 • 校园安防 	<ul style="list-style-type: none"> • 智能升学、职业规划 • 智能图书馆
<ul style="list-style-type: none"> • 招生管理 • 智能分班排课 	<ul style="list-style-type: none"> • 智能升学、职业规划 	<ul style="list-style-type: none"> • 智能分班排课 • 考勤管理
<ul style="list-style-type: none"> • 智能分班排课 • 智能升学、职业规划 	<ul style="list-style-type: none"> • 智能分班排课 	

AIED在教师工作中的应用

Application of AIED in the works of Teachers

人工智能释放教师大量时间和精力，解决了教师数量质量不足与学生教学需求量巨大的矛盾

- ◆ **教师日常工作主要包括教研、教学、测评以及学生管理工作。**教研是指教学研究，教师通过总结教学经验、教学中的问题，研究出适合学生的教学方法，包括教师课前教材分析、授课计划考试计划等工作；教学任务是指针对学生的课上授课答疑以及课后作业布置；测评包括学生作业和考试的批改和分析；管理工作包括课堂管理、班级日常管理、学生学情管理等工作。
- ◆ 人工智能对教师这四部分工作均已表现出一定的替代性，释放了教师大量时间和精力，实现教师对学生的个性化教学及辅导，同时缓解了学生个性化教学需求与教师时间相对有限之间的矛盾，实现了学生的自适应学习。



教研

- 教材分析
- 授课计划
- 习题计划
- 考试计划
- 实验计划
- 学生学习心理研究



教学

- 授课
- 答疑
- 课后任务布置



测评

- 作业批改
- 考试评分
- 作业考试分析



管理工作

- 陪练
- 学情分析
- 课堂管理
- 班级管理

代表已可以被人工智能替代的工作内容

目前国内英语语音测评、智能批改+习题推荐、教育机器人类的公司相对较多

- ◆ 从市场中已知的AIED产品来看，主要分为五类：英语语音测评、智能批改+习题推荐、分级阅读、教育机器人、智能陪练。其中英语语音测评、智能批改+习题推荐、教育机器人相关AIED企业均超10家，而分级阅读和智能陪练类的公司较少。
- ◆ 此外还有智能学情分析、智能情绪识别等。智能学情分析是在积累了学生学习成绩、学习进度、学习习惯等数据后，对其进行智能分析，并给出分析报告，协助教师对学生学习情况进行管理，设计个性化教学方案，如极课大数据的“极课EI”。目前专门做智能学情分析的公司较少，主要是渗透在以上五类产品中，对学生学习结果进行分析并反馈。智能情绪识别是指通过图像识别技术识别学生课堂表情，了解学生学习的困难点、兴趣和集中度，目前该产品主要是教育培训机构与技术公司合作研发，如好未来、VIPKID等。



- ◆ 英语口语学习与测评，是我国英语教育事业中的重要组成部分。我国中高考改革方案日益重视对学生英语口语的评测，2017年北京和上海已分别将英语口语考试纳入中考和高考的总分之中，更多省份将在未来几年逐渐落实英语口语改革方案。中高考改革反向促进国内英语口语学习的市场需求，AI在该领域的应用也大量出现。
- ◆ 为了学习和测评英语口语的语音语调标准度、口语流利度以及口语表达能力，通过语音识别、自然语言处理等技术开发，市场上出现两类“英语语音测评”的AIED产品：**智能口语考试系统和AI口语老师。**



（一）英语语音测评——替代教师口语陪练及测评工作，提高教师工作效率

- ◆ 英语语音测评类型的AIED产品主要**替代了教师对学生的口语陪练、口语考试测评及评分统计等相关工作**，通过机器辅助教学，极大提高了教师的工作效率，同时实现了口语自适应学习。
- ◆ 受口语发音本身的不确定性和语音采集的设备、条件等因素的影响，英语语音测评结果会出现一定的偏差，但总体结果相对准确。目前该类产品相对不足之处主要在于口语反馈的结果只针对了单词发音准确度、是否错读漏读等情况，互动性也有待提高。

英语语音测评产品作用

覆盖多种口语类型

从发音到对话、朗读，涵盖多种口语学习和考试类型，包括音标发音、短文朗读、看图说话、口头作文等。

有效减少教师工作量，提高工作效率

大大减少教师口语陪练、口语考试测评及评分统计的相关的工作量，同时可以根据学生自适应学习的智能学情分析结果直接因材施教，有效地提高了工作效率。

稳定高效、结果客观

人工测评往往会伴随着一些主观因素，智能评测有效地避免了这类问题，更具客观性、稳定性，高效地完成自动评分和成绩统计以及学情分析任务。

高效快捷，打分精细

短时间可以做出反馈，快速给出评分，同时给出精细的分析。

英语语音测评产品现状

优点：分析结果相对准确

英语语音测评结果相对准确，但口语发音本身具有的不确定性会影响智能评分结果，如每个人发音习惯、说话语调不同，每个地理区域的人口音不同等情况。另外，语音采集条件和硬件设备也会影响评分结果，如环境背景音、噪音、不同手机声卡不同。

不足：反馈结果主要是针对单词发音

现阶段英语语音测评类产品的反馈结果主要是判断练习者每句发音中单词的漏读、错读、语法错误等情况。对于英语口语语调、连读等错误还无法实现分析反馈。

不足：互动性有待提高

目前英语语音测评类产品虽然会根据学生口语情况，进行个性化教学和测评，但互动性仍不足，模式化明显，长时间练习只是几种方案在循环，多样性和互动性还有待提高。

（一）英语语音测评——产品分为To C和To B，技术发展相对成熟

Part 2人工智能在教育领域三大应用场景
AIED在教师工作中的应用

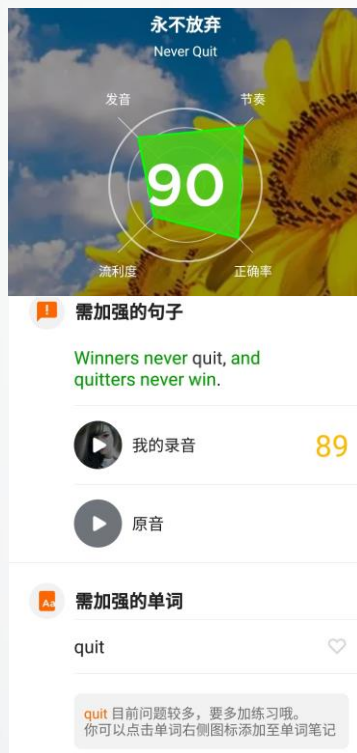
- ◆ 据亿欧智库统计，国内目前“英语语音测评”类的AIED公司大约有十几家，技术发展相对成熟。
- ◆ “英语语音测评”类的AIED公司的产品主要分为两类，一类是ToC的，如流利说；一类是ToB的，该类型公司比较多，如驰声科技。

语音测评To C 产品形态



AI日常口语老师

- 通过英语水平测试，将用户英语水平分级，不同级别的用户设置不同课程，矫正用户口语发音，同时配有听力等英语练习，生成学情分析报告。



来源：流利说

亿欧（www.iyiou.com）



AI应试口语老师

- 通过摸底测试后学员的水平，进行多次模拟雅思考试现场，人工智能评分，并逐句纠音，生成分析报告。

语音测评To B 产品形态



微口语解决方案

基于微信公众号，为教育机构提供快速构建智能移动英语学习产品的途径，使用户能通过微信进行口语练习。



正式考试评分方案

面向中高考等考试，提供人机互动口语考试、成绩自动打分和统计功能。

来源：驰声科技



英语学习行业解决方案

为教育机构的教学提供口语练习、测评和模拟考试，辅助教师教学。



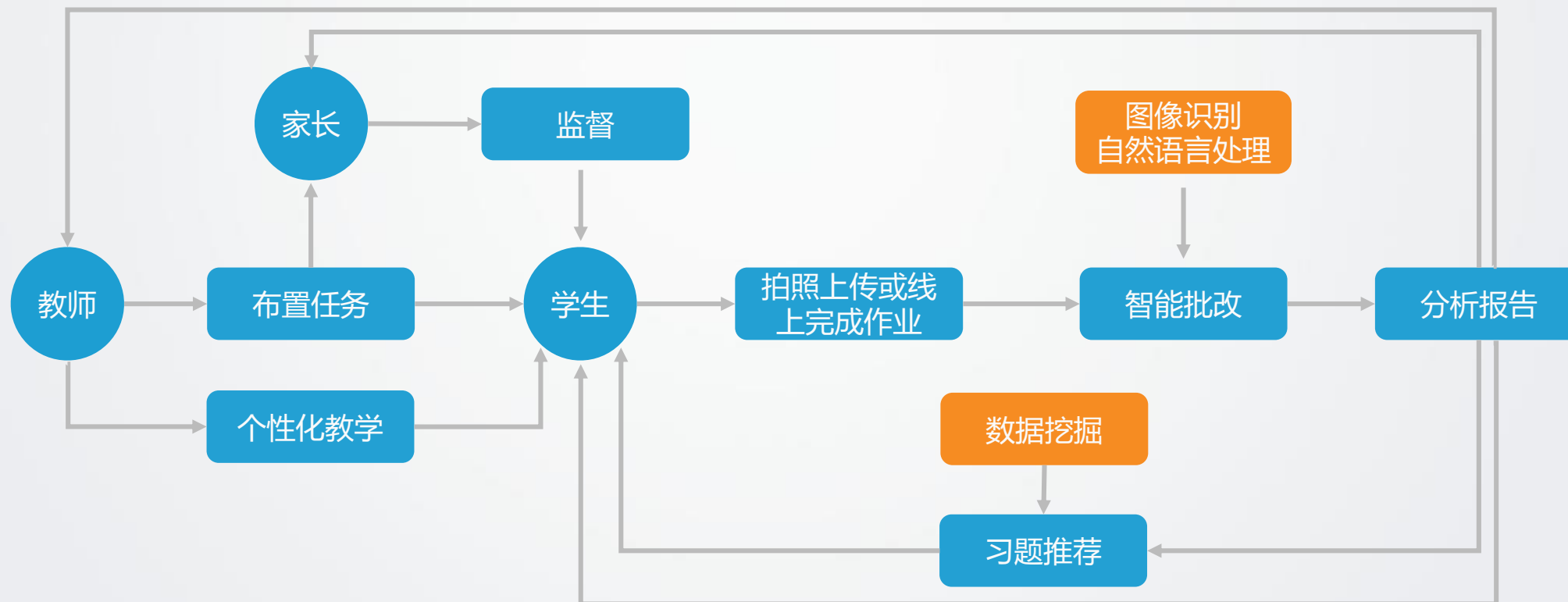
校园版考辅方案

运用于学校组织英语听说考试及日常练习，模拟正式中高考考试流程。

亿欧（www.iyiou.com）

(二) 智能批改+习题推荐——从线上布置作业到智能批改，生成学情报告的过程

- ◆ 智能批改+习题推荐类的AIED产品使用了**图像识别、自然语言处理、数据挖掘等技术**，完整流程是从教师线上布置作业，到人工智能自动批改、生成学情报告和错题集，而后对教师、家长和学生进行反馈，并根据学生的学情进行自适应推荐习题。
- ◆ 教师在产品系统中布置学生课后任务，这些任务会同时通知到学生和家长，学生在纸面上完成作业后拍照上传至系统，或直接在系统上完成作业并提交，系统会自动批改学生提交的作业，并生成分析报告。一方面，家长可以在系统上监督学生作业完成情况；另一方面，教师通过学生分析报告，可以针对不同学生学习情况定制个性化教学方案，同时系统也会整理学生错题，并为学生智能推荐习题。



(二) 智能批改+习题推荐——相较于教师，批改更快、更细、更客观

- ◆ 智能批改+习题推荐类的产品利用图像识别、自然语言处理等技术，替代了教师批改作业的任务。相对于人工批改，智能批改可以即时标注错误部分和错误原因，批改速度更快，批改结果更细致、更客观。并且智能批改+习题推荐类的产品辅助教师对学生作业进行分析，提供个性化的学情分析报告，节约了教师与家长沟通的时间，让家长更清晰地了解学生学习情况，监督学生的学习。
- ◆ 从发展现状方面看，目前智能批改已被应用于数学、英语等学科之中，其中发展相对较成熟、应用较多的是**智能英语作文批改和智能数学主观题批改**，其他学科由于批改准确度等问题，目前尚在研发阶段。未来，随着人工智能技术的提高，智能批改在学科覆盖范围和精确度上均有待提高。

批改即时出结果

智能批改可以即时标注错误部分，并标注错误原因，及时预警学生学习问题。

精准学情分析

通过对学生作业和错题分析，生成学情报告，帮助教师和学生快速了解击破薄弱环节。

实现学生自适应学习

通过智能生成的学情分析报告，系统自动整理错题本，节约学生大量时间，同时系统个性化推荐习题，帮助学生自适应学习。



批改客观

相较于教师，智能批改结果更细致，更客观。

提升教师工作效率

通过智能批改和智能学情分析，节约大量教师时间以进行教研和对学生个性化教学。

- ◆ 在应用中，不是所有产品都包含智能批改、学情分析和习题推荐这一整套完整流程。学生作业批改类型的产品会包含完整的流程；考试批改类型的产品主要包括智能批改和分析的功能；一些作业布置类的产品，包括习题推荐和学情分析的功能，批改部分是由教师线上完成，如作业盒子。

典型案例：科大讯飞与新东方联合推出了RealSkill产品，针对雅思托福的智能批改、口语练习等方面的学习。在智能批改上，学员将自己的文章拍照，完成图片上传和识别即可获得反馈。

据新东方测试显示

96.91% RealSkill的评分与考官评分一致率达96.91%
92.64% RealSkill的智能批改准确率达到92.64%
95% RealSkill的手写文字识别率达到95%

典型案例：极智批改网是专门针对英语口语和作文的智能批改的网站，同时提供文书润色的功能。极智批改的英语作文是对线上英语文章的批改。

代词错误 (1)

大小写错误 (2)

连词错误 (1)

单词缺失 (1)

可数名词错误 (1)

良好开端! (1)

好样的! (3)

过渡恰当! (2)

总结到位! (1)

38 Similarly, the consumption 39 for lamb and beef shares a similar 40 fluctuation. 41 and 42 the consumption 43 for lamb falls sharply from 150 44 grams in 1979 to 60 grams in 2004. Surprisingly, the consumption 45 for fish 46 remains 47 constant at 50 48 grams over the period of 25 years from 1974.

49 In conclusion, as is shown in the curve line, chicken has become one of the most vital meat in our table 50 which has 51 substituted 52 other 53 meats such as beef 54 lamb and fish.

4 分 满分9分

James

分数说明

实际考试的写作分数是大作文和小作文取平均后换算为9分，为了增强考试的仿真度，此处直接依据9分为满分来给出单个写作任务的分数。备注：由于评分主观性客观存在，此处分数仅供参考。

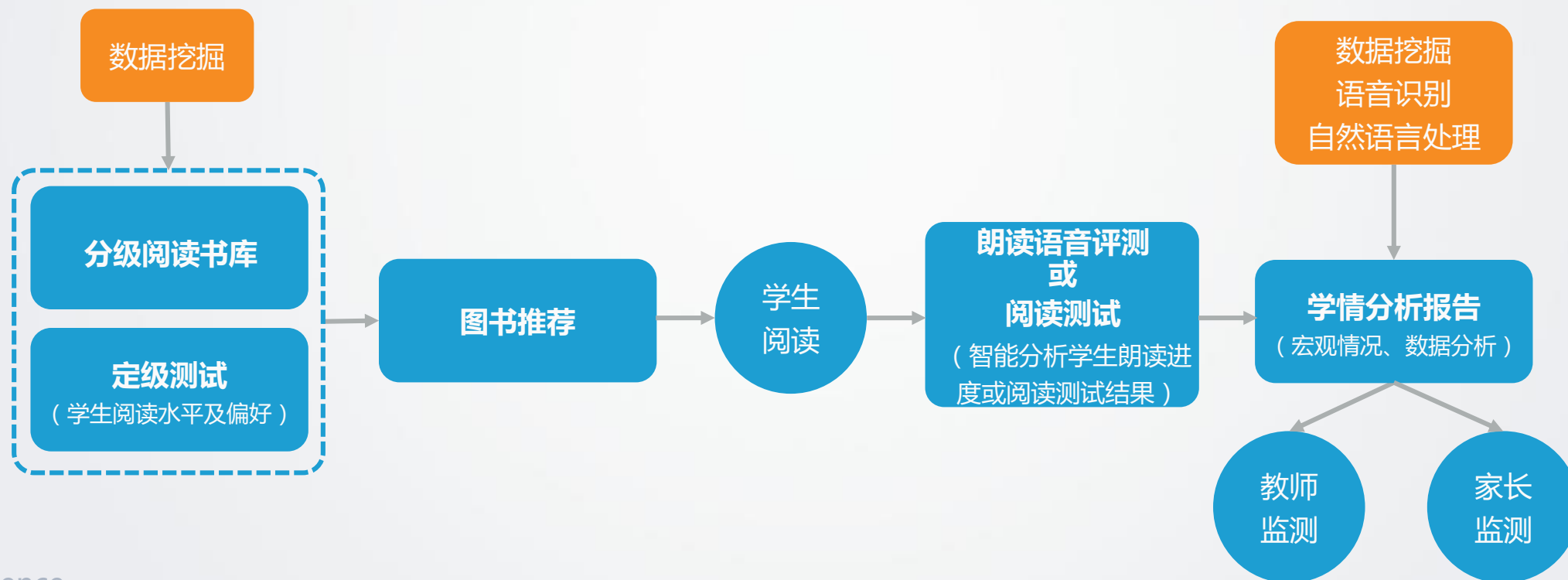
分项说明

Task response

- responds to the task only in a minimal way or the answer is tangential; the format may be inappropriate

（三）分级阅读——根据不同学生的智力和心理发育程度，匹配适合的书目

- ◆ 分级阅读是按照学生不同年龄段的智力和心理发育程度，为不同学生提供不同的读物，**核心是为学生匹配到适合的书。**
- ◆ 目前，分级阅读类的AIED产品通过**数据挖掘、语音识别、自然语言处理**等技术，首先对学生的阅读水平进行测试，并将书库的书按照分级标准进行智能分级，根据学生的测试结果匹配相应级别的书目，实现智能推荐的功能。系统对学生的阅读情况进行测评，生成分析报告后，教师和家长可根据分析报告对学生阅读情况进行监督并进行针对性练习。其中，英文分级阅读测评方式包括学生听读、跟读、测试，中文分级阅读的测评是根据学生阅读时长和阅读试题的测评结果。



（三）分级阅读——替代教师收集高质量书目、推荐书目、阅读监督等工作

Part 2人工智能在教育领域三大应用场景
AIED在教师工作中的应用

- ◆ 相较于传统分级阅读只是根据学生年龄推荐阅读书目，无法根据不同学生阅读能力、兴趣爱好进行个性化精准阅读，分级阅读类的AIED产品替代了教师的收集书目、推荐书目、阅读监督等工作，大大提高了教师的工作效率，同时实现了学生自适应阅读，达到了分级阅读的核心目的——匹配适合学生个人的书目，解决了学生阅读太难的书会失去阅读兴趣、阅读难度低的书无法提升阅读能力的问题。
- ◆ 通过人工智能赋能的分级阅读优势明显：提高学生阅读兴趣、养成学生阅读习惯、清晰个人阅读水平、清楚了解阅读能力变化、教师和家长全方位监测、分析报告快捷精准。
- ◆ 分级阅读类的AIED产品发展空间巨大，目前该产品主要集中在英文分级阅读，国内市场上亟需中文类的分级阅读产品。同时，目前国内英文分级阅读产品的分级方式主要采用国外分级方式，该方式适用于母语是英语的国外儿童，但**对于非英语母语的中国学生的适用性仍有待观察。**



提高学生阅读兴趣

通过智能推荐匹配书目，科学引导孩子选择自己真正喜欢的书，从源头解决孩子阅读兴趣缺失的问题。



培养学生阅读习惯

通过自适应阅读，推荐适合学生个人的书目，了解学生兴趣，进而养成阅读习惯。



清晰个人阅读水平

定期测试学生阅读水平，清晰学生阶段性阅读水平。



清楚了解阅读能力变化

实时记录阅读进度，测试阅读情况，使阅读能力变化“有迹可循”。



教师、家长全方位监测

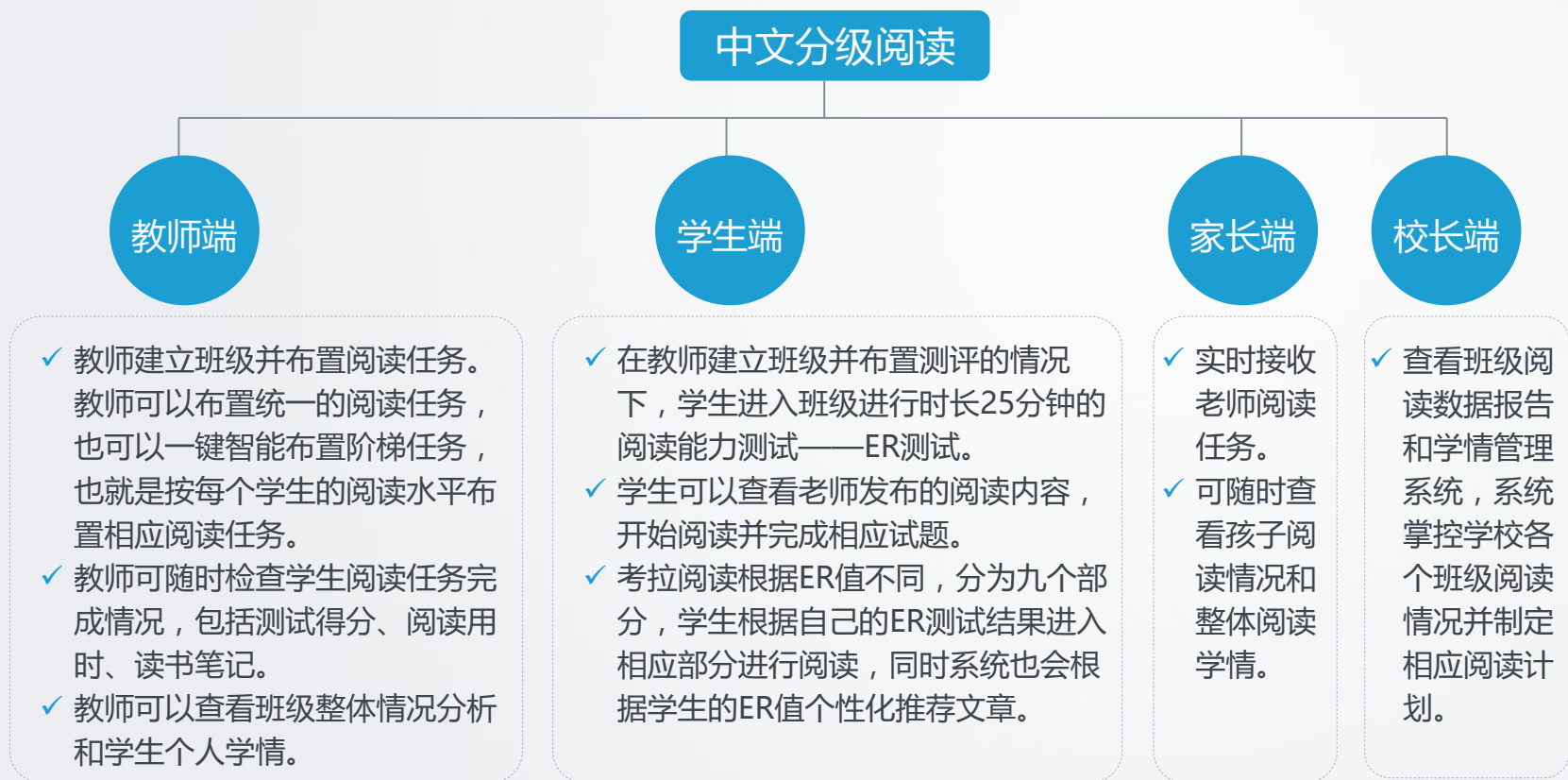
教师和家长可以实时查看学生整体阅读量、阅读偏好等阅读情况，轻松督促学生，并进行针对性训练。



分析报告快捷精准

自动生成分析报告，从阅读知识结构、进度、能力等不同维度全面分析，精准定位所出现的问题，提高教师工作效率，实现学生自适应阅读。

- ◆ 相对于美国成熟的分级阅读市场，**国内目前分级阅读类的AIED产品较少，且以英语分级阅读为主**，如悦读家园、雪地阅读。中英文分级阅读产品模式整体相同，英文分级阅读的测评部分多了听读和跟读的功能，对学生口语朗读进行校正。
- ◆ 考拉阅读是一款针对小学阶段的中文智能分级阅读产品。平台包括四大端口：教师端、学生端、家长端、校长端，主要有ER测评（ER是文本难易程度和中文阅读难易程度的单位）、分级书库、阶梯阅读、阅读监测、分析报告等功能。



（四）教育机器人——寓教于乐，主要应用于儿童早教和STEAM教育

- ◆ 教育机器人主要是应用于儿童早教和STEAM教育（STEAM是Science、Technology、Engineering、Art、Mathematics的缩写，STEAM教育就是集科学，技术，工程，艺术，数学多学科融合的综合教育）。通过语音识别、图像识别、自然语言处理等技术，实现对儿童陪伴和教育的功能，达到寓教于乐的效果。
- ◆ 教育机器人目前在幼儿园和家庭中使用较多，主要实现**陪伴娱乐**、**辅助学习**和**生活助手**等儿童教育和生活看护陪伴功能。

01

陪伴娱乐

- 语音聊天
- 讲故事
- 音乐播放等

02

辅助学习

- 语言学习
- STEAM教育
- 知识百科等

03

生活助手

- 定时闹钟
- 天气预报
- 安全保障等

（四）教育机器人——协助教师教学、辅助家长陪伴和照顾孩子，增加儿童学习兴趣

Part 2人工智能在教育领域三大应用场景
AIED在教师工作中的应用

- ◆ 在学校，教育机器人辅助教师教学，增加课堂生动和趣味性。
- ◆ 在家庭中，教育机器人担当起家庭教师的责任，可以进行简单的英语教学、STEAM教学，同时可以起到帮助家长看护陪伴孩子的作用，解决了教师和家长不能长时间陪伴和一对一针对性教育的问题。



时刻陪伴

- 家庭中，父母无法时刻陪伴孩子时，教育机器人可以起到陪护作用，保障儿童安全。
- 教育机器人根据儿童表情、时间、具体情境，与儿童互相聊天，而不是简单问答。



提升学习兴趣

- 辅助教师语言教学，实现一对一口语练习。
- 通过互动教学，提供STEAM教育、编程学习，增加了儿童动手能力，提升学习兴趣。
- 实时回答孩子各种问题，内置大量百科知识、儿童故事、诗词等。



成长记录

- 教育机器人通过拍照、视频等功能记录了孩子日常成长，协助教师、家长远程监控孩子日常安全和进步。
- 根据与儿童日常互动，记录儿童兴趣爱好、生活习惯等。

（四）教育机器人——产品特点不强，智能化功能还需加强

- ◆ 目前，**专门研发教育机器人的公司较少，大多数是为各个行业提供机器人解决方案的公司**，教育机器人只是其中一项业务。如寒武纪智能科技，其开发的产品有小武机器人、助老机器人、人形机器人、自录机器人、商用机器人，其中小武机器人是针对0到6岁的早教教育机器人。
- ◆ 教育机器人**智能程度还较低**，功能上与手机、平板电脑等各类智能电子设备相比没有突出特点，如视频、拍照、播放儿歌等；编程游戏以及一些故事**内容不够丰富**，容易使孩子失去兴趣；在对话和语言教学上，不管是汉语还是英语，**机器人发音过于机械**，不利于儿童学习。总体来看，未来发展和改进空间巨大。

教育机器人举例



人脸识别拍照



智能跟随，人脸识别锁定目标，提醒孩子注意安全

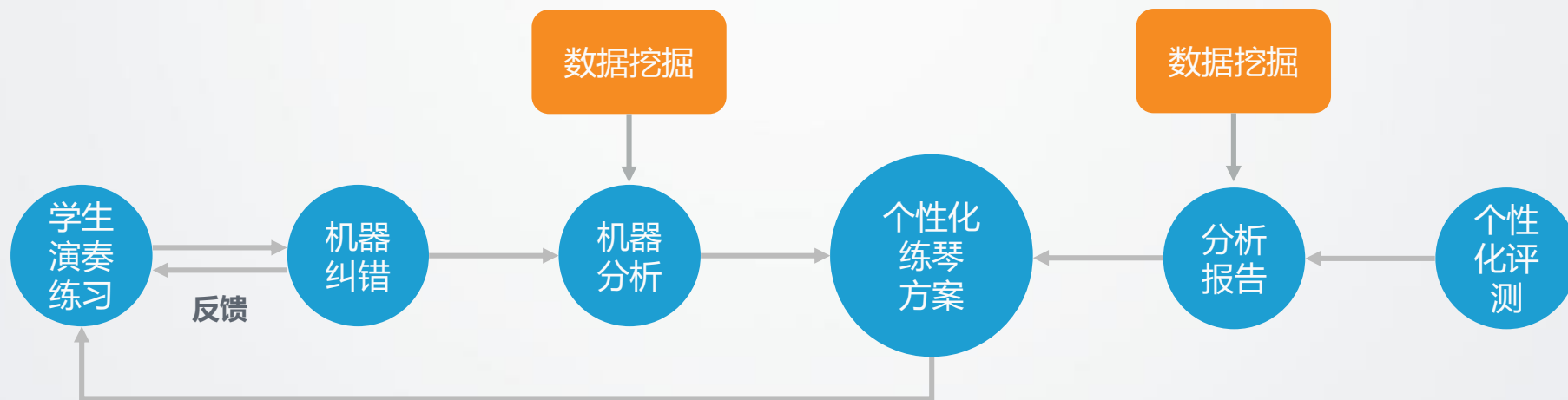


结合孩子面部表情、时间等因素与孩子聊天

来源：寒武纪小武机器人

- ◆ 智能陪练类AIED产品是针对素质教育，如音乐、美术、书法、围棋等，通过人工智能陪练，分析学生的学习程度、进行智能纠错、生成学情报告。
- ◆ 目前，国内实现智能陪练的素质类教育领域，主要是音乐陪练，并尚处于早期阶段。
- ◆ 音乐智能陪练产品通过知识图谱、数据挖掘等技术，对练习者的演奏练习进行智能纠错，对演奏者的日常练习进行个性化测评，并生成测评分析报告；此外，该产品能够根据练习者的日常练习和测评报告，为练习者提供个性化练琴方案，实现自适应音乐学习。

亿欧智库：音乐智能陪练系统



(五) 智能陪练——替代教师实时陪练、监督工作，协助教师分析学情

Part 2 人工智能在教育领域三大应用场景
AIED在教师工作中的应用

- ◆ 智能陪练替代了教师实时陪练、纠错以及对学生的监督工作，在教学过程中充当助教角色，协助配合教师教学工作。
- ◆ 智能陪练类的AIED产品主要有便捷监督、掌握学生练习状态、了解学生学习水平、提升学习兴趣、实时反馈、精准分析的特点。

便捷监督

通过智能陪练系统，教师和家长可以实时监督孩子有没有练习、练习时长等情况。

掌握练习状态

教师和家长可以通过智能陪练系统了解学生练习的认真情况。

了解学习水平

替代了教师与家长的反馈对接工作，解决了家长不了解学生学习成就的问题，例如学会了什么曲子、能不能考级等问题。

提升学习兴趣

通过一些游戏化教学方式，寓教于乐，提升了学生学习兴趣。

实时反馈

学生在学习过程中，可以通过智能陪练系统的实时反馈及时更正错误，了解自己的不足。

精准分析

通过学生的日常练习及测评，生成分析报告，方便教师进行学情分析，给学生提供自适应学习方案。

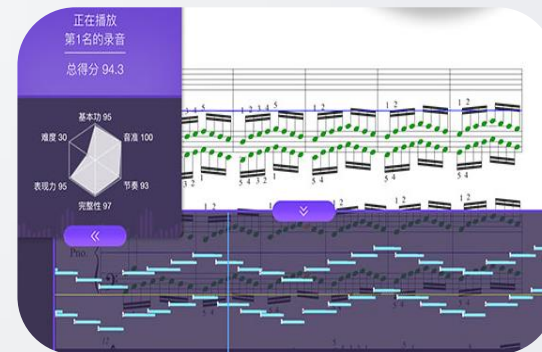
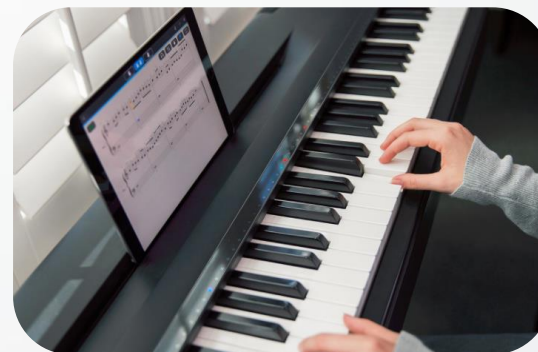


(五) 智能陪练——产品需要通过智能硬件以及手机或平板电脑上的APP配合

Part 2人工智能在教育领域三大应用场景
AIED在教师工作中的应用

- ◆ **音乐笔记**是一家钢琴智能陪练系统研发商，旗下“大眼睛钢琴陪练”为4-12岁琴童，提供智能化的陪练服务。采用硬件与APP结合的方式，孩子在练琴时佩戴智能腕带，系统通过肌肉电采集练习数据，从音准、节奏、双手配合、指法、乐句、放松程度、触键力度和演奏方法等8个维度进行评测。APP上会标出孩子练习中的薄弱点，并通过设计关卡，推荐下一步学习内容。
- ◆ 音乐笔记同时配合线上一对一真人直播课程，利用智能硬件采集学生的手部动作与钢琴键盘图像，通过人工智能技术分析采集到的数据，分析整个学习过程。
- ◆ 音乐笔记表示，对钢琴演奏中的音高、节奏等问题的纠错准确度超过了**99.5%**，并且实现了**毫秒级实时反馈**。

- ◆ **The one 智能钢琴**有两款智能陪练设备：智能钢琴和The ONE Piano Hi-Lite。通过智能评测系统对演奏者弹琴的音准、节奏、速度、力度、表现力、难度等各个维度进行检测分析。
- ◆ 智能钢琴是学生通过购买智能化钢琴，将钢琴与手机或平板连接后，配合APP，跟着钢琴上的指示灯练习。钢琴智能实时识别弹奏并纠错。APP会显示实时分析结果和测评结果，并推荐定制化学习方案。
- ◆ The ONE Piano Hi-Lite 是一款智能硬件产品，安装在传统钢琴上，使传统钢琴实现智能化。同样需要连接手机或平板，配合APP，实现智能分析和反馈，推荐定制化学习方案。



AIED在学生任务中的应用

Application of AIED in the works of Students

- ◆ 对于学生而言，其主要任务是课堂听课、笔记整理与错题归纳、完成课后作业与课外习题练习等。AI在上述环节中，主要应用于笔记整理与错题归纳、辅助作业及课后练习等。
- ◆ **笔记整理与错题归纳的AIED产品，既包含前面提到的智能批改与习题推荐类型的产品，也包含智能书写本产品。**后者需要硬件支持，通过智能产品录入手写笔记、公式等，智能书写本能够实现自动批改、分析功能。智能书写本类产品不仅可以用于学生日常学习，也可以应用于教师备课、教学等工作之中。此类产品目前还处于初期阶段，相关应用较少，代表性产品包括科大讯飞智能书写本、汉王教育电子书包、Anote智学本等。



代表已可以被人工智能替代的工作内容

- ◆ AI在学生完成课后作业与课外习题练习中的应用，主要包括题目搜索与推荐，如拍照搜题和题库类AIED产品。
- ◆ 拍照搜题AIED产品是指学生对题目进行拍照后，上传至拍照搜题产品中，系统通过图像识别技术进行识别与自动搜索，而后将答案反馈给学生。如小猿搜题。题库类产品为学生提供大量习题，并通过学生在系统上做的题目和正确率进行智能分析，智能推荐习题，如学吧课堂。

拍照搜题产品要求

图像识别率

拍照搜题类产品采用图像识别技术进行题目搜索，对图片识别率、正确率有较高要求。

海量题库

通过图片识别后，搜索习题答案需要从后台的海量题库中查找，对题库质量和数量都有较高要求。

拍照搜题产品作用

提升学习效率

拍照搜题快速解答学生不会做的习题，自动生成错题本，并进行分析，节约学生大量时间，提升学生学习效率。

智能推荐习题

拍照搜题类产品会根据学生查找习题情况、年级等要素智能推荐适合学生的习题，解决了学生找不到适合自己的优质题源的困扰。

拍照搜题类产品针对小学、初中和高中的学生，产品内容大同小异

Part 2人工智能在教育领域三大应用场景
AIED在学生任务中的应用

- ◆ 目前，拍照搜题AIED产品发展相对成熟，市场上产品同质性大，都是针对小学、初中和高中的学生，产品内容大同小异，竞争激烈。
- ◆ 该类产品的功能不仅包括拍照搜题，还包括智能分析学生的学习情况，智能推荐习题，并提供付费教师答疑服务，以及一对一或小班教学服务。此外，一些产品也会包括智能推荐视频课程等功能，如学吧课堂。

国内主要智能拍照搜题和题库产品



拍照搜题产品举例



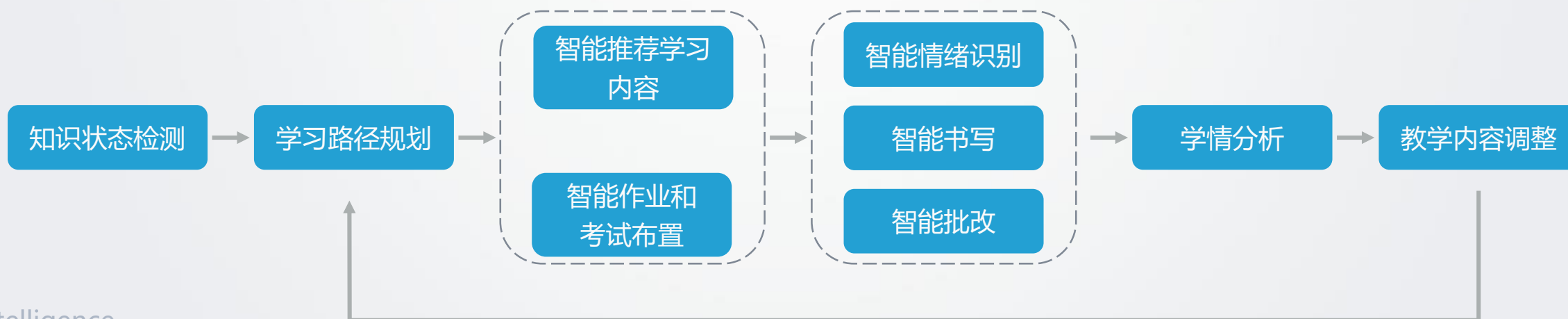
来源：学霸君

AIED整体应用流程案例分析

Cases of AIED

- ◆ 现阶段，AIED产品的应用主要在局部流程作为辅助性工具，并没有实现全流程应用闭环。
- ◆ 此外，AIED产品目前主要在教育培训机构中应用，并没有大规模进入学校。在教育培训机构中，AIED产品也只是在教育过程中的部分环节应用。
- ◆ 相较于传统教育过程中以教师为主体的教学方式，人工智能赋能的教育流程实现了以学生为主体的教学。就目前市场上已有的AIED产品而言，学校和教育培训机构在教学过程中对AIED产品理想状态的完整使用流程可以从知识状态检测开始，由检测结果对学习路径进行个性化规划，并根据每个学生的路径规划结果，智能推荐适合学生的学习内容并智能布置习题。在学生学习过程中进行智能情绪识别、课堂笔记分析，并对学生作业和考试内容智能批改，进而进行智能学情分析，根据分析结果对教学内容进行优化调整，并重新规划学习路径。

AIED产品完整赋能教学过程全流程（发展目标）



- ◆ 义学教育是目前市场上对人工智能应用相对系统化的教育培训机构，自主研发了针对中国K12领域的学生自适应学习产品。其自主研发的“智适应系统”模拟真实教师教学，在教学过程中的教、学、评、测、练均应用了人工智能技术。
- ◆ 教学过程中，义学教育采用线上“智适应系统”与真人教师结合的教学模式。以“智适应系统”为主，负责教学授课，真人教师进行辅助，负责答疑解惑和学生心理辅导等内容。

亿欧智库：义学教育“智适应系统”

1

知识状态检测

学生在接受教学前，首先利用知识图谱进行动态的知识状态检测，由于每个学生知识掌握情况不同，测试时间和题目均不同。

2

学习路径规划

系统根据知识状态检测结果，匹配相应难度的知识点，智能安排适合该学生的知识点学习顺序。

3

智能推荐教学内容

系统根据规划好的学习路径，智能推荐适合学生的学习内容，包括教学视频、讲义、习题及习题讲解、测试题等。

4

学情分析

系统通过学生每个知识点测试结果，分析学生各知识点掌握情况。

5

教学内容调整

系统会根据教学过程中学生对不同知识点掌握程度和速度，实时调整学习路径，安排更有效的教学内容。

- ◆ **公司定位**：国内第一家人工智能自适应网络教育公司。
- ◆ **取得成绩**：义学AI系统模拟特级教师给孩子一对一量身定做教育方案并且一对一实施教育过程，该公司称，其教学模式比传统教育效率提升**5到10倍**。2017年，义学教育研究调查显示，智适应系统比真人老师有显著的提分效果，**平均高出十分**，在“有效性”和“满意度”上获得了良好的学生反馈。其知识状态检测准确率已达到**90%**。

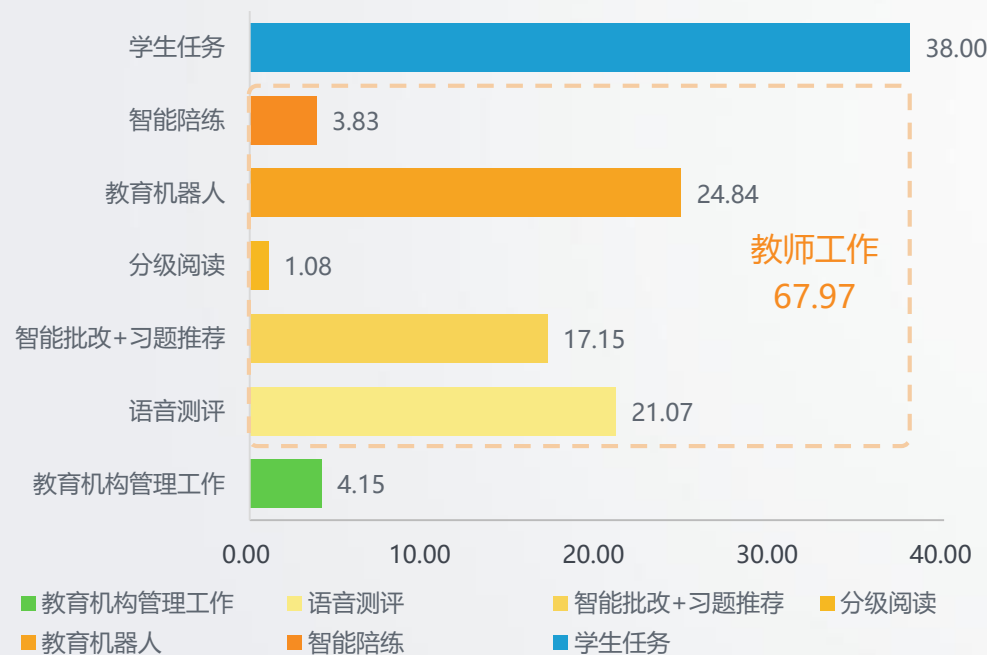


人工智能在教育领域应用的趋势和挑战

Trends and challenges of AIED

- ◆ 据亿欧智库统计，目前学生任务、教育机器人、智能批改+习题推荐、语音测评类公司融资总额相对较高。其中，由于大多数机器人公司是为各个行业提供机器人解决方案，教育类型的机器人只是其中一项业务，所以教育机器人公司实际融资额并未达到24.84亿元。
- ◆ 2012-2017年，我国AIED融资额总体呈现快速增长的趋势，其中学生任务类的To C产品增长最为迅速。
- ◆ 与医疗、金融领域横向对比分析，据亿欧智库统计，截至2017年8月，国内医疗人工智能公司累计融资额180.2亿元，国内智能金融公司累计融资额250.9亿元；截至2017年12月，国内AIED公司累计融资额110.3亿元。

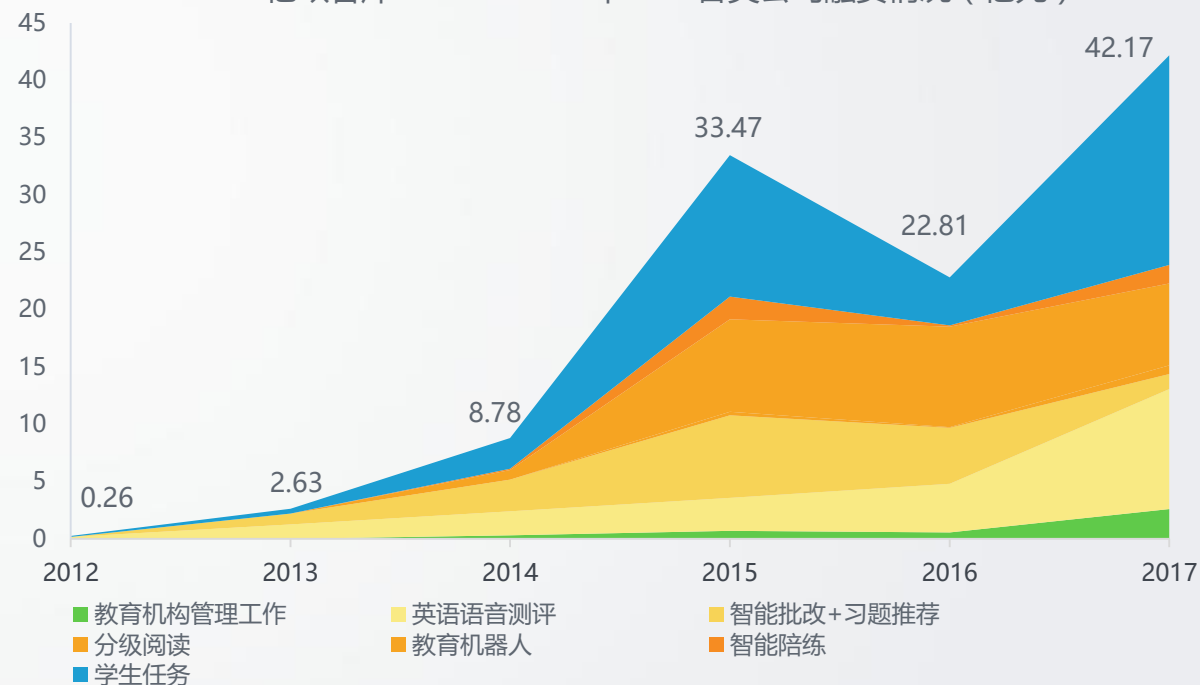
亿欧智库：AIED各类公司融资总额（亿元）



来源：亿欧智库

亿欧 (www.iyiou.com)

亿欧智库：2012-2017年AIED各类公司融资情况（亿元）



来源：亿欧智库

亿欧 (www.iyiou.com)

- ◆ 目前，众多教育培训机构通过收购、战略合作、建立专门的技术研发部门等方式纷纷布局AIED产品，以争取先入优势，占领AIED的市场份额。
- ◆ 据亿欧智库统计，现阶段教育培训机构所布局的AIED产品主要集中在自适应学习部分，如分级阅读、习题推荐、智能学情分析。
- ◆ 由于教育培训机构拥有大量学生学习数据，相比技术研发公司和提供解决方案的公司，困难和挑战更少。亿欧智库预计，未来将会有更多教育培训机构布局AIED领域的产品研发。

亿欧智库：国内布局AIED产品研发的主要教育培训机构



智适应系统



Epiphany系统



智能情绪识别



Air Class 空中教师、分级阅读



Uni 智能学习系统、Hitalk、天天练口语



ITS系统、魔镜系统、分级阅读



Realskill、分级阅读



Homework系统、智能情绪识别、分级阅读



智能情绪识别



ALTS智能学习系统

- ◆ 教育系统的各个方面、各个维度关系复杂，目前的AIED产品更多地是一种辅助、替代部分教育工作的手段和工具，还不足以改变整个系统。
- ◆ 然而，作为学校和教育培训机构的管理者，不仅要改进和完善现有教育体系、满足学生需求，更要能够预见来自新技术的威胁并及时采取相应的应对措施。未来教师的重复性工作将会被逐渐替代掉，教师的工作内容也会逐渐改变，管理者要及时改变教师的培训方式。对于教师来说，能够与人工智能系统配合、分析智能系统的数据报告、找到适合孩子的学习路径的技能显得愈发重要。同时，学生的学习心理方面的辅导需求也会越来越多。



学生心理分析

人工智能能帮助学生实现自适应学习，提升学习成绩，但是无法给予学生情感上的帮助。教师在学生关怀、尊重、心理指引方面的工作将愈发重要。



数据分析能力

在人工智能教育系统的配合下，教师需要具备将数据转换为教学方法和教学环节的能力。



快速学习能力

教育信息化发展迅速，教师要保持时刻学习的状态，快速掌握新产品使用方法并熟练使用。

与金融、医疗等领域不同，教育过程本身就是十分复杂的，每个学生的接受程度、学习速度、擅长学科和领域都不同，人工智能要解决的是“千人千面”的问题。在这样的高要求下，人工智能需要大量的数据积累和高精尖的复合型人才，同时，目前AIED领域产品的市场认知度不足，这些都是AIED目前亟待解决的挑战和问题。

数据积累

人工智能技术的使用需要大量数据来训练模型，而由于AIED仍处于发展的早期，数据的采集和挖掘上现阶段还远远不够，而没有深度数据集，学生的学习就无法进行深度的数据挖掘。目前，各AIED公司仍处于数据积累阶段，以提高训练的模型精度。

市场认知

现阶段线下教学和服务的模式还较为传统，对新科技的接受需要一个过程，市场认知还需要培养。同时，AIED产品目前主要是在教育培训机构中使用，产品很难进入学校。受中国国情和制度限制，学校对新技术的采用是一个自上而下的过程，要经过各领导层的批准，且需要产品已有稳定的效果。

人才稀缺

AIED发展的一个必要基础就是人才。目前，各领域对人工智能人才的需求都呈现出爆发式增长，尤其AIED领域需要的是精通教育的人工智能人才。传统教育中，培养特级教师已经十分难，而现在需要培养既精通人工智能又精通教育的人才更是难上加难。

- 亿欧智库是亿欧公司旗下专业的研究与咨询业务部门，专注于以人工智能、大数据、移动互联网为代表的前瞻性科技研究；以及前瞻性科技与不同领域传统行业结合、实现行业升级的研究，涉及行业包括家居、家装、汽车、金融、医疗、教育、消费品、安防等等；亿欧智库将力求基于对科技的深入理解和对行业的深刻洞察，输出具有影响力和专业度的行业研究报告、提供具有针对性的企业定制化研究和咨询服务。
- 智库团队成员来自于知名研究公司、大集团战略研究部、科技媒体等，是一支具有深度思考分析能力、专业的领域知识、丰富行业人脉资源的优秀分析师团队。
- 此次报告主要参与成员有：
 - 报告撰写：王双
 - 报告指导：由天宇、张帆
 - 报告支持：尚鞅、崔粲、孟晓慧、许伟军
- 在此还要感谢所有为亿欧智库此次报告提供帮助和协作的业内人士、行业专家；报告交流请添加作者微信（13552791660）。



网址：www.iyiou.com/intelligence

邮箱：zk@iyiou.com

电话：010-57293241

地址：北京市朝阳区霞光里9号中电发展大厦B座2层