

CAET



科大讯飞
iFLYTEK



2022

智能教育发展蓝皮书

智能技术助力教学减负增效

讯飞教育技术研究院

认知智能全国重点实验室智能教育研究中心

更多免费行业报告

并购家

www.ipoiipo.cn

讯飞教育技术研究院

讯飞教育技术研究院

讯飞教育技术研究院

讯飞教育技术研究院

讯飞教育技术研究院

讯飞教育技术研究院

讯飞教育技术研究院

讯飞教育技术研究院

讯飞教育技术研究院



讯飞教育技术研究院

讯飞教育技术研究院

讯飞教育技术研究院

讯飞教育技术研究院

讯飞教育技术研究院

讯飞教育技术研究院

讯飞教育技术研究院

讯飞教育技术研究院

讯飞教育技术研究院

版权声明

版权归科大讯飞股份有限公司所有。保留一切权利。

非经科大讯飞股份有限公司书面同意，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本蓝皮书内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。



前言

教学减负增效是国家关注的教育改革重要课题,也是全面有效减轻学生过重学业负担、提升课堂教学质量的重要抓手。2021 年 5 月,习近平总书记在中央全面深化改革委员会第十九次会议指出,“减轻学生负担,根本之策在于全面提高学校教学质量。要深化教育教学改革,提升课堂教学质量,优化教学方式。”2021 年 7 月,中共中央办公厅、国务院办公厅出台的“双减”文件明确提出要“整体提升学校教育教学质量”,教师要做到“应教尽教”,学生要实现“学足学好”。在“双减”之下,要兼顾减负和增效,关键是要围绕教学质量提升,构建高品质、高效的课堂。智能技术的不断革新与深化应用,推动教学环境、资源和工具的全面优化升级,为课堂教学的高效开展提供了保障与支撑,为教学减负增效带来了新动能。《教育信息化 2.0 行动计划》等多个政策提出推动人工智能等技术支持教育教学变革,提高教与学的效率,减轻师生负担。科大讯飞等智能教育企业利用人工智能技术优势,打造智能高效的课堂,助力教学减负增效,积累了不少实践案例。因此,在教育数字化转型的背景下,积极探索智能技术助力教学减负增效的实践路径,对于深化教育教学改革,促进学生全面发展、健康成长具有重要现实意义。

智能技术助力教学减负增效的重心在于实现“教学提质增效”。在教学实践中,教学设计、教学实施、教学评价等不同教学阶段都客观存在一些低效重负的问题,这些问题往往难以用传统的手段和方式加以解决,亟需采用新的技术和方法。发挥智能技术对减负增效的作用,必须对标减负增效相关政策要求和理论依据,以促进學生身心健康成长为目标,以解决教学实践中低效重负问题为导向,以课堂变革为核心,加强智能技术与教学过程深度融合,形成智能技术助力各类教学场景的实践应用模式,推动教与学方式变革,助力教学提质增效、促进学生学业减负。

基于以上背景和思路,我们结合近年来国内外有关智能技术支持教学减负增效的理论与实践探索,对智能技术助力教学提质增效、学生学业减负进行了系统研究,撰写了《2022 智能教育发展蓝皮书——智能技术助力教学减负增效》研究报告。本报告是“智能教育发展蓝皮书”系列研究之 2022 年度报告。本报告基于技术与课堂教学深度融合的视角,结合教育综合改革与“双减”政策要求,系统探讨了智能技术助力教学减负增效这一核心命题,以期为智能技术支持下的教学提质增效实践应用提供依据和参考。报告共分 7 章,包括发展背景与机遇、总体框架、智能技术助力教学设计、智能技术助力教学实施、智能技术助力教学



评价、学科教学典型案例、产业现状及发展趋势。

本报告的研究与撰写是在中国教育技术协会人工智能专业委员会、科大讯飞智能教育专家委员会指导下，由讯飞教育技术研究院/认知智能国家重点实验室智能教育研究中心负责组织实施。在报告研究撰写过程中得到了许多行业专家的指导和帮助，公司多个部门领导和专家给予了技术支持和指导，众多一线教育工作者提供了大量实践案例，在蓝皮书编写工作组中进行了标注，在此一并表示衷心感谢！此外，本报告在撰写中参考引用了国内外多方面的研究成果、实践案例和文献资料，在报告中对于相关信息进行了详细标注，在此表示诚挚的谢意！由于智能技术助力教学减负增效是一个复杂系统性问题，正处于探索发展阶段，我们掌握的资料可能不够全面，加上作者水平所限，本报告一定还存在着许多有待提升之外，敬请广大读者朋友批评指正！

《2022 智能教育发展蓝皮书》编写组

2022 年 10 月



目 录

第 1 章 发展背景与机遇	1
1.1 教育高质量发展迫切要求教学减负增效	1
1.2 实现教学减负增效需要准确把握其内涵	3
1.3 智能技术赋能是实现教学减负增效的必然趋势	4
第 2 章 智能技术助力教学减负增效总体框架	7
2.1 助力教学减负增效的智能技术及分类	7
2.2 智能技术助力教学减负增效的基本思路与分析框架	9
第 3 章 智能技术助力教学设计	12
3.1 智能技术助力教学设计应用场景	12
3.2 精准化教学目标设计	13
3.3 高效化教学资源设计	15
3.4 智能化教学活动设计	17
第 4 章 智能技术助力教学实施	20
4.1 智能技术助力教学实施应用场景	20
4.2 智能化课堂讲授	21
4.3 立体化课堂互动	23
4.4 数智化探究学习	25
4.5 高效化课堂管理	27
第 5 章 智能技术助力教学评价	30
5.1 智能技术助力教学评价应用场景	30
5.2 伴随式课堂评价	31
5.3 智能化作业评价	34
5.4 全场景教学质量评价	36
第 6 章 智能技术助力学科教学典型案例	39
6.1 智能技术助力学科教学概述	39
6.2 语文学科教学案例	40
6.3 数学学科教学案例	41



6.4 英语学科教学案例	42
6.5 科学类学科教学案例	43
6.6 体育学科教学案例	44
6.7 美术学科教学案例	45
6.8 跨学科教学案例	46

第7章 产业现状及发展趋势

49

7.1 智能化教学相关企业图谱	49
7.2 智能化教学产品及应用的多维度分析	49
7.3 行业案例：科大讯飞 AI 助力减负增效综合解决方案	54
7.4 智能化教学产业发展趋势	55

蓝皮书编写工作组

56

第1章 发展背景与机遇

教学减负增效是深化教育综合改革的需要，也是推动“双减”落地的抓手。只有先厘清教学减负增效提出的背景和内涵实质，才能找到应对之策。本章从教育综合改革以及“双减”政策的要求出发，阐明了落实教学减负增效的必要性和重要性；分析了教学减负增效的内涵，提出落实教学减负增效重在提升教学有效性，指出智能技术赋能是实现教学减负增效的必然趋势。

1.1 教育高质量发展迫切要求教学减负增效

减负增效是落实国家教育领域重大改革部署、解决教育教学重难点问题、促进学生全面而有个性发展的需要^①，也是推动教育高质量发展的重中之重。

(1) 教学减负增效是深化教育综合改革的客观需要

教育综合改革覆盖课程、教材、教学、考试评价等教育工作全链条，涵盖教育教学的重点、难点、热点问题。围绕教育综合改革，这里从课程改革、教学改革、评价改革三方面来分析相关政策对减负增效的具体要求。

课程改革强调培养学生核心素养，减轻学生过重课业负担。当前我国在持续推进课程改革的进程中，强调要培养学生核心素养，减轻学生过重课业负担。通过优化课程实现减负^②，主要体现在以下两个方面：优化课程设置，课程标准研制、教材开发、课程资源建设都要紧扣核心素养这个育人目标，不断精简内容，优化结构，加强跨学科学习，做到减负增效^③。丰富课程内容，认真落实义务教育学校管理标准和国家课程设置方案，开齐开足国家规定课程，开好地方课程，开发校本课程，在致力于提升学生关键能力和综合素养的同时，让学生在校内学足学好。

教学改革要求提高教学效率和质量，注重教学减负增效。通过教学改革达到减负增效主要体现在以下三个方面：一是优化教学方式，坚持教学相长，注重启发式、互动式、探究式教学，引导学生主动思考、积极提问、自主探究；探索基于学科的课程综合化教学，开展研究型、项目化、合作式学习，把学习的主动权真正交给学生。二是完善作业辅导，要统筹调控不同年级、不同学科作业数量和

① 上海市人民政府、上海市教育委员会等九部门关于印发《本市落实义务教育阶段学生减负增效工作实施意见》的通知[EB/OL].[2022-9-16].https://www.shanghai.gov.cn/nw48199/20200825/0001-48199_62925.html..

② 教育部.促进学生全面发展健康成长——教育部负责人就《关于深化教育教学改革全面提高义务教育质量的意见》答记者问[EB/OL].[2022-10-12].http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/s271/201907/t20190709_389557.html.

③ 教育部.推进核心素养导向的课程建设[EB/OL].[2022-5-30].http://www.moe.gov.cn/fbh/live/2022/54382/zjwz/202204/t20220421_620104.html.

作业时间，提高作业设计质量，切实减轻学生作业负担。三是促进信息技术与教育教学深度融合，重视情境教学，创新教学模式，建立覆盖基础教育各年级各学科的数字教育资源体系，提高课堂教学效果和教育质量。

评价改革坚持立德树人根本宗旨，减轻考试及升学压力。通过科学评价实现减负，主要体现在以下三个方面：一是深化考试改革，通过推进分类考试，对不同类型、不同层次学校培养人才的标准、能力、素质明确不同要求；强化学生综合素质考核，更加注重过程评价，切实为考生“减负”“降压”。二是完善招生制度，通过规范招生入学秩序，实行义务教育免试就近入学；高中阶段将优质高中招生名额合理分配到普通初中，并完善实施规则；高校要建立健全有利于促进入学机会公平、有利于优秀人才选拔的多元录取机制，缓解竞争压力。三是优化教育评价体系，构建以发展素质教育为导向的义务教育质量评价体系；制定学校工作、教师工作和学生素质评估方案，形成适合素质教育要求、有利于学生全面发展和健康成长的综合评价体系，切实减少学生过重的学业负担。

（2）教学减负增效是推动“双减”落地的重要抓手

2021 年 7 月，中共中央办公厅、国务院办公厅印发《进一步减轻义务教育阶段学生作业负担和校外培训负担的意见》（以下简称“双减”），提出有效减轻义务教育阶段学生过重作业负担和校外培训负担。

“双减”减的是义务教育阶段学生过重作业负担和校外培训负担，总体目标分为校内校外两个方面：在校内方面，强调使学校教育教学质量和服务水平进一步提升，作业布置更加科学合理，学校课后服务基本满足学生需要，学生学习更好回归校园；在校外方面，强调使校外培训机构培训行为全面规范，学科类校外培训各种乱象基本消除，校外培训热度逐步降温。“双减”的一个突出特点是聚焦课堂场景，强调课堂主阵地作用，并对提升课堂教学质量作出明确部署：教育部门要指导学校健全教学管理规程，优化教学方式，强化教学管理，提升学生在校学习效率。

“双减”主要围绕三大核心任务进行落实落细，就其根本性、深层次和长远性考量，提升课堂教学质量和学习效率是重中之重。2021 年 5 月 21 日，习近平总书记在中央全面深化改革委员会第十九次会议指出，“减轻学生负担，根本之策在于全面提高学校教学质量，做到应教尽教，强化学校教育的主阵地作用。要深化教育教学改革，提升课堂教学质量，优化教学方式”。这段短短的表述，“教学”一词被 4 次提及，足见课堂教学在落实“双减”工作中的重要地位。因此，“双减”能否取得最终成效关键在课堂，核心在于提升课堂教学质量和学习效率，实现教师应教尽教、确保学生学足学好。“应教尽教”本质上就是在课堂上开展有意义、高质量、有效率的教学，通过科学的教学内容和有效的教学方法，让学生在学习知识的同时，实现核心素养的提升。“学足学好”本质上就是要发挥课

课堂主阵地作用，提高课堂教学质量，让学生在课堂上学会、会学，实现学生的全面发展、个性化发展，实现学有所长、学有所乐，成为能担当民族复兴大任的时代新人^①。

1.2 实现教学减负增效需要准确把握其内涵

落实“双减”的关键是强化学校教育主阵地作用，重中之重是提升课堂教学质量和学习效率。如何把握好既要减负又要保证质量这个对立统一体^②，具体要在课堂教学中实现，以有效的课堂教学实现减负增效。

(1) 教学减负增效需要厘清本质、全面理解

厘清减轻学生学业负担的本质，必须先厘清“学业负担”的内涵。我们在这里不强调“课业负担”“学习负担”“学生负担”之间的差别，而是统一用“学业负担”进行概括性的描述，并且主要限定在课堂教学中，是既包括学习过程中客观存在的课业负担、考试负担，也包括学生主观感受到的心理负担和认知负担。

“提质”是指提升课堂教学质量。教学质量作为根据教育目标要求并通过一定的教育实践使之具体化为教学活动的客观结果评价，是指引具体教学工作顺利开展的具有稳定性和积极性的方向指标^③。“增效”是指增进课堂教学的效果、效益和效率。教学效果是指教学活动左右下的成果，考察的重点是学生的学习进步与发展^④。教学效益是指教学活动的收益、教学活动价值实现和教学活动目标的达成^⑤。教学效率指单位教学投入内所获得的教学产出^⑥。

减负的目的是为了提质，促进基础教育回归育人的本质，促进学生全面健康发展^⑦。减轻学业负担与教学提质增效这二者绝不是简单的目的与手段的关系，而是相互影响与依存的关系，是落实教育教学立德树人根本任务，促进学生全面发展、健康成长的一体两面。一方面，为实现教学提质增效，势必需要教师通过革新教学理念、改进教学方式、优化教学供给，做到应教尽教，在满足学生对知识、技能、情感等的多元需求的同时减轻学生不合理、过重的学业负担。另一方面，为减轻学业负担，需要学校依据学生的身心发展特征、学科课程标准的具体

① 长治市教育局。“双减”背景下如何落实“应教尽教、学足学好”[EB/OL].[2022-9-20].https://jyj.changzhi.gov.cn/jyzc/202203/t20220314_2485508.html.

② 教育部。“双减”落地离不开教师学科素养提升[EB/OL].[2022-9-20].http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/moe_2082/2021/2021_zl53/zjwz/202112/t20211217_587976.html.

③ 罗生全,张玉.“双减”与“双提”:教学变革的逻辑转换与理念重构[J].现代远程教育研究,2022,34(02):3-10+20.

④ 姚利民.有效教学研究[D].华东师范大学,2004.

⑤ 姚利民.有效教学研究[D].华东师范大学,2004.

⑥ 姚利民.有效教学研究[D].华东师范大学,2004.

⑦ 教育部。“双减”后如何保障学习质量?教育部:分学科制定教学基本要求 委托第三方开展“双减”落实情况独立调查[EB/OL].[2022-10-12].http://www.moe.gov.cn/fbh/live/2022/53959/mtbd/202202/t20220216_599727.html.

要求等科学确立教学质量标准，从而为教师优化教学实践、提升教学效率和效能提供明确的方向^①。

(2) 落实教学减负增效重在提升课堂教学有效性

课堂作为学校教育教学的主阵地，课堂教学更是促进学生发展、提高教学质量的最根本途径。当前，提升课堂教学质量已经成为学校落实“双减”政策的现实目标。如何在“双减”之下，既实现减负又实现增效，关键是提高课堂教学质量，核心是提升课堂教学有效性。

提升课堂教学有效性是提高课堂教学质量的重要保证。课堂教学有效性是指教师通过单位时间内的课堂教学所能获得的相关效果，其是否有效及成效大小取决于教师的“教”，但最终体现在学生的“学”上^②。课堂教学有效性不仅注重教师教的水平，更注重学生的成长与进步，是课堂教学目标达成度的重要体现。《义务教育学校管理标准（试行）》中明确指出，要定期开展教学质量分析，研究学生的学习兴趣、动机和个别化学习需要，采取有针对性的措施，提高教学有效性。

提升课堂教学有效性有利于落实教学减负增效。从教学减负增效的具体诉求来看：既要从外部减负又要从内部增效^③。然而减、增本来就是矛盾对立的两面，一旦减少势必要求提升课堂教学的有效性来保障效果。从教学减负增效工作的推进逻辑来看：通过提高课堂教学的有效性，远比通过减少作业的“减负”更为基本和重要。在减去学生过重学业负担后，必须设法提升课堂教学有效性，切实提高学生学习成效，确保教学质量达成^④。落实教学减负增效最终是要引导学校、教师向课堂 45 分钟教学要效率，向课堂教学的有效性要质量。

1.3 智能技术赋能是实现教学减负增效的必然趋势

教学减负增效是深化基础教育改革、落实“双减”政策的重要举措，但在实践过程中依然面临诸多困境。在教学设计方面，高质量教学资源不足，教学资源的获取和组织费时费力，教学活动设计、教学策略预设等只能基于既有的模式和经验，难以实现针对性、创新性的教学预设；在教学实施方面，受教学环境和教学工具的制约，高效教学方式 and 教学活动难以有效开展，造成教学往往浮于形式，学生自主学习缺失；在教学评价方面，由于缺乏有效评价工具的支持，当前主要还是通过考试评测、主观经验判断等方式，缺少综合性、发展性评价，难以做到

① 罗生全,张玉.“双减”与“双提”：教学变革的逻辑转换与理念重构[J].现代远程教育研究,2022,34(02):3-10+20.
② 容中逵.减负关键在于提升教学有效性——论“双减”政策所引发的传统教学论问题[J].课程.教材.教法, 2022,42(07):69-76.
③ 容中逵.减负关键在于提升教学有效性——论“双减”政策所引发的传统教学论问题[J].课程.教材.教法, 2022,42(07):69-76.
④ 容中逵.减负关键在于提升教学有效性——论“双减”政策所引发的传统教学论问题[J].课程.教材.教法, 2022,42(07):69-76.

以评促学。总的来说,从教学设计、教学实施、教学评价的教学全流程来看,实现教学减负增效依然存在诸多问题。智能技术的发展和应用于解决教学设计、教学实施和教学评价中的各种问题提供了新契机,能有效促进课堂教学质量和效果的提升。因此,智能技术赋能是实现教学减负增效的必然趋势。

(1) 智能技术有助于教学设计减负增效

教学设计对于课堂教学质量和效果至关重要,国家政策多次强调要提升教师的教学设计能力,保证高效教学。利用智能技术优化教学设计可以为教师带来多方面的助益,尤其是智能技术在精准适配优质教学资源方面的作用,有助于提升教学设计的针对性、适切性和有效性。一方面,教师可以实现基于数据的精准化学情分析,选择与学生学情更匹配的优质教学资源。另一方面,教师在技术的视野下重新思考教学目标和教学策略,在丰富的数字化资源的支撑下,使得教学目标、教学策略与学生需求之间更为适配。在此过程中,教师在数据和技术的启发下做出推断与决策^①,实现更高效、适切的教学预设,提升教学设计有效性。

(2) 智能技术有助于教学实施减负增效

教学实施是学校提升教学质量,实现减负增效的核心环节。智能技术助力课堂教学实施主要通过泛在智能的教学环境支撑和个性化的教学工具深度应用,提升课堂教学的有效性,实现教学减负增效。一方面,智能教学环境可以支撑教师灵活地进行智能随堂诊断,通过对学生和教学过程的精准监测和分析来确定学生当下的学习偏好、学习状态和学习需求,并且在课堂管理工具的支持下灵活把握教学节奏,使课堂变得更具吸引力和包容性,促进学生的主动学习和学习机会的最大化^②。另一方面,基于智能教学环境的情境创设和动态呈现使得课堂讲授更为生动有趣,借助智能工具能更好地开展探究学习、互动学习、启发教学等新型教学方式,通过人机交互、动态共生实现从“以教师为中心”向“以学生为中心”的转变,使学生成为知识的主动建构者,发挥学习者的主体作用,并且师生在技术的支持下形成深层次多维度的互动,实现知识双向建构、情感共融。

(3) 智能技术有助于教学评价减负增效

优化课堂教学评价是推动育人方式变革、深化课程改革、实现减负增效的必然要求^③。利用智能技术进行教学评价是国家教育政策关注的重点方面,对于提升教学评价的科学性、客观性和有效性起着重要作用。智能技术助力教学评价减

① 祝智庭,胡姣.教育智能化的发展方向与战略场景[J].中国教育学报,2021(5):8.

② 黄荣怀,李敏,刘嘉豪.教育现代化的人工智能价值分析[J].国家教育行政学院学报,2021(9):9.

③ 杨清.学校课堂教学评价:价值的判断,挖掘与提升[J].教育科学研究,2021(11):6.

负增效主要体现在评价的效率、评价的内容、评价的方式三个方面^①：①测验、问卷、访谈等传统评价方式的反馈在时间上存在滞后性，智能技术可以对课堂教学过程中的师生活动信息进行自动采集、分析和反馈，加快了评价的进程，实现了课堂教学评价的高效开展。②智能技术有助于扭转过分关注知识和技能评价的现状，有助于把握学生的课堂参与、思维状态和情感交流等维度的课堂表现，拓宽了评价的内容。③选取恰当的评价方式是教育精准评价开展的先决条件，智能技术赋能的教学评价可以利用自动采集师生的多模态信息，开展课堂语言分析、课堂行为分析和课堂情感分析，代替评价人员的现场观察和主观打分，实现了课堂教学评价的科学性和客观性。

教学减负增效是深化教育的需要，也是推动“双减”落地的抓手。只有先厘清教学减负增效提出的背景和内涵实质，才能找到应对之策。本章从教育综合改革以及“双减”政策的要求出发，阐明了落实教学减负增效的必要性和重要性；分析了教学减负增效的内涵，提出落实教学减负增效重在提升教学有效性；指出智能技术的发展推动教学环境、资源和工具的创新与变革，为教学减负增效带来新动能。

^① 吴立宝,曹雅楠,曹一鸣.人工智能赋能课堂教学评价改革与技术实现的框架构建[J].中国电化教育,2021(5):94-101

第 2 章 智能技术助力教学减负增效总体框架

充分发挥智能技术优势助力教学减负增效，首先需要明确智能技术对减负增效的作用机理和基本路径。本章在详细分析了助力教学减负增效的智能技术及分类的基础上，聚焦课堂教学主场景，提出了智能技术助力教学减负增效的基本思路和分析框架。

2.1 助力教学减负增效的智能技术及分类

(1) 助力教学减负增效的智能技术总体框架

智能技术与教育场景的深度结合，成为教育变革的重要推动力量，正在不同场景中帮助师生减负和教学提质增效。为便于读者系统了解助力教学减负增效的智能技术及相互间的逻辑关系，本报告在“智能教育关键技术平台参考框架”^①的基础上，结合技术进展和场景业务要求，进一步提出了聚焦于助力教学减负增效的智能技术的总体框架（以下简称“框架”），如图 2-1 所示。

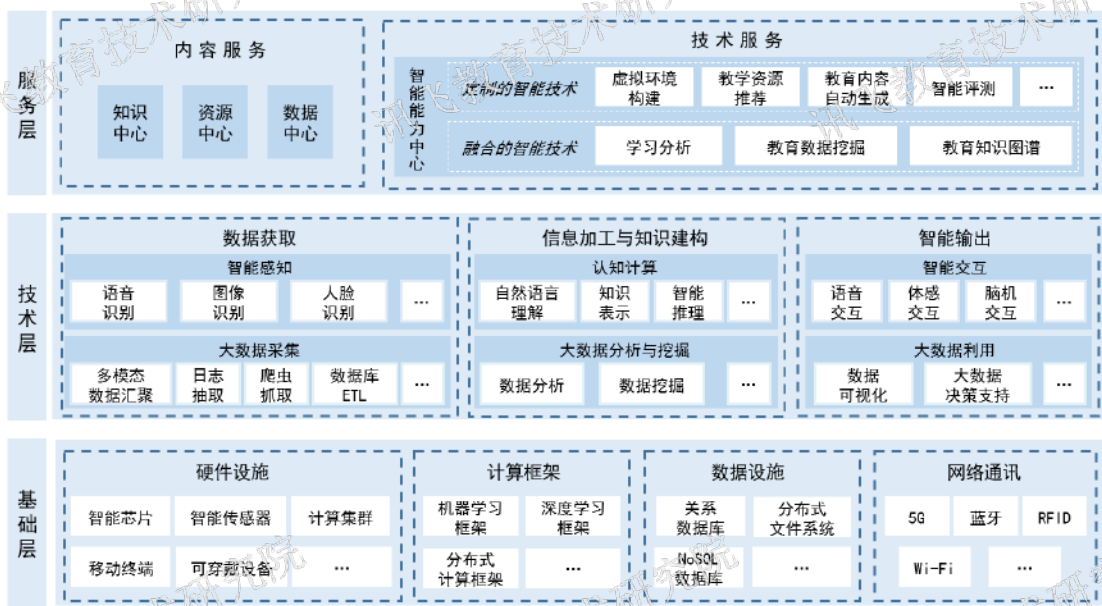


图 2-1 助力教学减负增效的智能技术总体框架

框架自下而上共包括基础层、技术层和服务层三个层级。基础层描述了智能技术体系的软、硬件工作环境，为技术层和服务层提供统一的存储、计算、建模和通讯能力。技术层描述了从数据获取，到信息加工与知识建构，最后到智能输出的技术工作流程，对人工智能与大数据技术的实现通用过程进行了刻画。服务

① 刘邦奇,吴晓如.中国智能教育发展报告[M].人民教育出版社,2019:53-55.

层描述了智能技术体系是如何从内容和技术两大要素的角度为教育场景提供支撑的。

(2) 助力教学减负增效的关键技术服务

可用于教学减负增效场景应用中的智能技术丰富多样，本报告从服务层的技术服务模块入手，梳理出常用于助力教学减负增效的关键技术服务如下。

学习分析。学习分析通过测量、收集、分析和报告有关学习者及其学习情景的数据集，以理解和优化学习及其发生情景^①。近年来，借助可穿戴传感器、物联网、人工智能技术的发展和大数据计算能力的提升，为多模态信息的采集与融合分析提供了技术支撑，实现对复杂环境下的学习行为的客观理解与深刻洞察^②。具体而言，学习分析技术可以分为数据收集、数据注释、数据清洗与同步、数据重组、数据融合、数据分析与可视化等关键流程。学习分析对于减负增效的具体助力作用体现在：更全面的数据刻画能力，更具适应性的实时反馈，更细致入微的学习状态分析。

教育数据挖掘。教育数据挖掘是数据挖掘技术在教育领域的深度应用，旨在分析挖掘教育数据的信息，助力解决教育中的实际问题，发挥教育数据的价值。教育数据挖掘通常包括数据预处理、数据挖掘分析以及解释与评估三个阶段。根据应用场景和具体解决的问题不同，主要划分为以下几类挖掘方法：分类算法、回归算法、聚类算法、关系挖掘、过程挖掘、文本挖掘和知识追踪。教育数据挖掘对于减负增效的助力作用主要体现在：对教育主体即师生进行全面建模分析，对教育教学过程进行数据建模。

教育知识图谱。教育知识图谱作为领域知识图谱的一种^③，通过在学科知识点与知识点以及知识点与教学资源之间建立连接语义网络^④，从而使学科知识和教学资源处于有序化状态，为人工智能技术支持下的教育应用提供整序的知识服务^⑤。根据教育领域实践和研究工作的特点，教育知识图谱构建技术中最为重要的流程和子任务包括：知识抽取、知识融合、知识加工与知识更新。教育知识图谱对于减负增效的具体助力作用如下：辅助资源管理，赋能学习诊断，精准路径规划。

虚拟环境构建。通过打造逼近真实环境的感知体验，虚拟环境构建技术为学生在数字空间中体验真实任务情境，开展自主学习与合作探究创造了条件。按照

① 徐鹏,王以宁,刘艳华,张海.大数据视角分析学习变革——美国《通过教育数据挖掘和学习分析促进教与学》报告解读及启示[J].远程教育杂志,2013,31(06):11-17.
② 汪维富,毛美娟.多模态学习分析：理解与评价真实学习的新路向[J].电化教育研究,2021,42(02):25-32.
③ 认知智能国家重点实验室与艾瑞咨询.面向人工智能“新基建”的知识图谱行业白皮书[R/OL]. (2020-11-27)[2022-03-30].https://report.iresearch.cn/report_pdf.aspx?id=3692.
④ Lei Y, Uren V, Motta E. SemSearch: a search engine for the semantic web[C]. International conference on knowledge engineering and knowledge management. Springer, Berlin, Heidelberg, 2006: 238-245.
⑤ 李振,周东岱.教育知识图谱的概念模型与构建方法研究[J].电化教育研究.2019,40(08):78-86.

技术发展和应用普及情况,可将虚拟环境构建技术的演化过程分为桌面式虚拟现实、沉浸式虚拟现实、扩展现实和元宇宙四个阶段。虚拟环境构建技术对于减负增效的助力作用主要体现在:调动学生学习积极性,打造感知沉浸的教学空间,提升教学交互体验。

教学资源推荐。教学资源推荐技术为教学资源服务提供了灵活、智能、适切的实现路径,通过资源服务体系平台进行适性生成、应用共享并向用户进行精准推送^①,能够实现规模化教育过程中的个性化资源供给与服务。根据推荐算法的不同,将教学资源推荐技术分为:基于内容的资源推荐、基于协同过滤的资源推荐、基于知识的资源推荐、基于会话的资源推荐和混合资源推荐。教学资源推荐技术对于减负增效的助力作用主要体现在:提高优质资源获取效率,提升资源获取精准性,促进学习拓展和迁移。

教育内容自动生成。教育内容自动生成技术结合自然语言理解、语音识别、情感计算、知识图谱等技术能够将语音、文字转换为数字,输入训练模型,机器经过大量的学习,建立强大的知识库和规则库,通过匹配和自动分类将最佳组合输出给用户,为减少教师重复性工作、解答学生疑难问题提供了有效的解决方案^②。教育内容自动生成技术在实践上较为成熟的应用具体包括:试卷生成、学生问题自动解答、视频资源生成、课程笔记生成与资源标签生成等。教育内容自动生成技术对于减负增效的助力作用主要体现在:规模化教学资源扩充,针对性教学资源服务,教育内容动态生成和配置。

智能评测。智能评测旨在利用智能技术重塑教师在教学各评测场景下的角色,让教育评价更加准确和高效。根据所处理的试题类型的不同,可将智能评测技术分为笔试题评测、口试题评测和操作题评测三类。智能评测技术对于减负增效的助力作用主要体现在:提升教务管理效率,提升教学反馈效率,扩展考试评价的内容范围。

2.2 智能技术助力教学减负增效的基本思路与分析框架

为深入探讨智能技术助力教学减负增效的实现路径,更好地发挥智能技术的作用,有必要在分析减负增效相关技术的基础上,聚焦教学主场景,提炼形成智能技术助力减负增效的基本思路和分析框架。

要发挥智能技术对教学减负增效的作用,一是要以解决问题为导向。要聚焦解决教学实践中的低效重负问题,如部分学生在校内学足学好的需求得不到充分满足、作业过多等问题;以及部分教师教学效果不够理想、教学活动效率不够高

① 祝智庭,林梓柔,闫寒冰.新基建赋能新型教育公共服务平台构建:从资源平台向智慧云校演化[J].电化教育研究,2021,42(10):9.

② 国家开放大学,百度.教育行业新兴信息技术与教育深度融合系列白皮书:AH+高等教育发展与应用白皮书[R/OL].(2020-08)[2022-04-14].<https://bbs.csdn.net/topics/399060294>.

等问题。二是要以课堂变革为核心。一方面，课堂变革需从教学目标、教学方式、教学策略等方面着手，要兼顾质量和效率；另一方面，课堂变革要通过教学过程来落实，关注教学设计、教学实施、教学评价全流程中思维方式、教学行为、整体结构的优化，利用新的方式和手段，促进全流程教学活动质量和效率的提升。三是要以技术赋能为动力。智能技术促进教学环境、教学资源、教学工具的全面优化升级，为教学数字化转型提供支撑，为破解低效重负难题、实现教学提质增效带来新动能。一方面，智能技术能够替代师生完成教学过程中部分简单、重复、机械的工作，减轻师生负担；另一方面，智能技术能辅助师生开展复杂的教学活动，推动教学流程再造、教学方式优化，助力学生在保障学业质量的前提下过重学业负担有所减轻。

根据上述思路，参考教学减负增效相关政策，结合智能技术赋能教学实践的作用机理，可以构建智能技术助力教学减负增效的分析框架（如图 2-2 所示）。

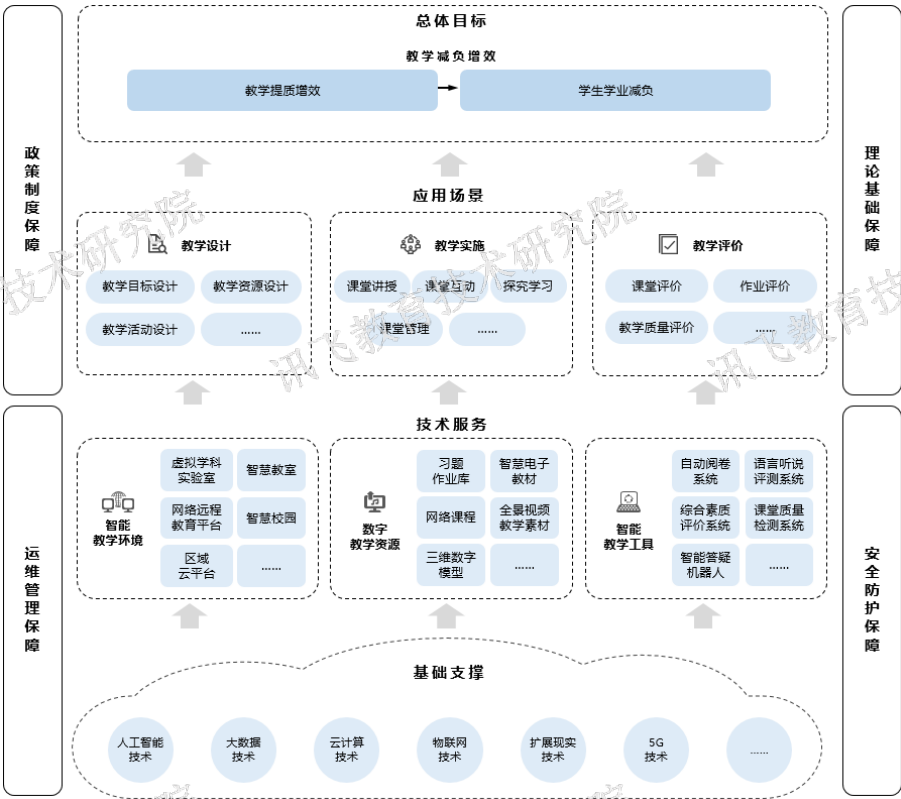


图 2-2 智能技术助力教学减负增效分析框架

智能技术助力减负增效的分析框架可以表述为“4+1”总体结构，包含总体目标、应用场景、技术服务、基础支撑 4 个层级和 1 个保障体系。总体而言，在人工智能、大数据、5G 等智能技术的支撑下，通过教学环境、教学资源、教学工具的数字转型和智能升级，为教学减负增效提供技术支撑，帮助师生开展复杂的教学活动，推动教学流程再造、教学方式优化，促进教学设计、教学实施、教学评价等更精准高效，提高课堂教学质量，同时减轻学生过重学业负担。

总体目标。总体目标包含两方面内容：①教学提质增效，其涉及范围较广，包括提升教学质量、教学效率、教学效益等；②学生学业减负，主要指的是减轻所有违背教育教学规律、有损中小学生身心健康的过重学业负担，如强化应试、机械刷题、超前超标培训等造成的不必要、不合理的过重负担，最终实现促进学生全面发展、健康成长。

应用场景。课堂变革是破解低效课堂、实现减负增效的核心，要通过教学过程各阶段、各场景来落实。教学过程主要包括三个阶段：①教学设计阶段，主要包括教学目标设计、教学资源设计、教学活动设计等活动场景；②教学实施阶段，主要包括课堂讲授、课堂互动、探究学习、课堂管理等活动场景；③教学评价阶段，主要包括课堂评价、作业评价、教学质量评价等活动场景。智能技术通过在教学设计、教学实施、教学评价等活动场景中的应用，推动教学变革创新，促进教学减负增效。

技术服务。技术服务为满足教学过程中多元场景的复杂需求提供技术支持服务，助力教学减负增效。技术服务包括三方面内容：①智能教学环境服务，包括智慧教室、虚拟学科实验室、区域云平台等；②数字教学资源服务，包括智慧电子教材、三维数字模型、习题作业库等；③智能教学工具服务，包括语音听说评测系统、智能答疑机器人、课堂质量检测系统等。

基础支撑。智能技术为教学减负增效提供数据集储、算力算法、网络通讯等层面的基础支撑，助力打造虚实结合、全面感知、智能分析、个性服务、人机协同的教育生态环境，推动教育教学数字化转型、智能化升级。基础支撑所涉及的人工智能技术主要包括人工智能、大数据、云计算、物联网、扩展现实、5G 等新兴智能信息技术。

保障体系。保障体系是智能技术助力减负增效得以实现的重要保证，包括政策制度、理论基础、运维管理、安全防护四个方面的保障。

第 3 章 智能技术助力教学设计

教学设计以解决实际的教学问题为宗旨，是连接教学理论与实践的桥梁^①，为开展教与学活动提供前置准备。本章在阐述教学设计的内涵、特征与挑战以及智能技术助力教学设计应用场景的基础上，以教学目标设计、教学资源设计、教学活动设计等教学场景为例，深入分析智能技术在助力教学设计减负增效中的作用。

3.1 智能技术助力教学设计应用场景

教学设计主要指运用系统的方法，对学习者的分析、教学目标、教学内容、教学方法、教学策略和教学评价等环节进行规划的过程^②。教学设计是一个复杂的系统工程，包含教学价值与目标定位、教学主要变量与教学关系处理、教学程序与活动方式的预设，以及教学资源与环境、教学评价的规划等核心内容^{③④}，具有目的性、计划性、预先性和创造性等特征。

随着基础教育教学改革的不深入和智能技术的快速发展，如何通过教学设计优化教学流程进而提高教学效果和质量，是当前面临的挑战。例如：①重视发挥教学目标的导向作用，但目标设计的精准性和弹性化有待提升；②教学资源是教学设计的内容，但资源获取便捷性和适用性需要提升；③注重教学活动设计，但设计的便捷化和精细化需要加强。

随着智能技术与教育教学的深度融合，教学过程发生了深刻变化^⑤。借助大数据、云计算、知识图谱等智能技术创新教学设计，为推进教育教学变革、促进学生全面发展和教师自我成长提供了更多可能，有助于教学设计减负增效。智能技术助力教学设计的应用场景，包括教学目标设计、教学资源设计、教学活动设计等，具体如图 3-1 所示。

① 钟晓流,宋述强,焦丽珍.信息化环境中基于翻转课堂理念的教学设计研究[J].开放教育研究,2013,19(01):58-64.
② 何克抗.建构主义:革新传统教学的理论基础(上)[J].电化教育研究,1997,(3):3-9.
③ 郭元祥,刘艳.我国教学设计发展20年:演进、逻辑与趋势[J].全球教育展望,2021,50(08):3-14.
④ 朱德全.论教学设计的逻辑生长点[J].教育研究,2008(08):72-76.
⑤ 李福华.“互联网+教育”背景下教师教学行为转变的途径[J].教育信息技术,2016,(03):62-64.



图 3-1 智能技术助力教学设计应用场景

3.2 精准化教学目标设计

教学目标设计是教学设计的首要任务，也是有效教学的根本保障^①。教学目标设计的本质是在学习者特征与教学预期之间建立一种准确的映射关系^②，教师需要在综合考虑学生学习现状和学习偏好的基础上，通过学习需求分析、学习目标生成等步骤来实现教学目标的精细化、差异化、适切化设计^{③④}。目前教学目标设计主要是依据教师主观经验、教材内容来确定^⑤，大多是“一刀切”式的教学目标或低层次的教学目标，难以满足学生个体的差异需求。教育大数据、学习分析等智能技术的发展为实现精准教学目标设计提供了新的方向和有效方法，其作用主要体现在提高教学目标设计的精准性和教学目标设计的差异性两方面。

智能技术支持的教学目标设计通过赋能学习需要分析、教学目标预设等典型场景，助力教师基于学生多方面学情精准识别学习需求，并能够面向班级、小组以及个体预设弹性化、差异化的教学目标，具体应用场景如下。

(1) 精准化学情诊断分析

智能技术能够支持更精准高效地开展知识盲点分析、知识状态分析、学科能

① 陈明选,耿楠.测评大数据支持下的有效教学研究[J].远程教育杂志,2019,37(03):95-102.

② 万力勇,黄志芳,黄焕.大数据驱动的精准教学:操作框架与实施路径[J].现代教育技术,2019,29(01):31-37.

③ 郝建江,郭炯.智能技术赋能精准教学的实现逻辑[J].电化教育研究,2022,43(06):122-128.

④ 罗儒国.建国70年教学目标研究的回顾与前瞻[J].河北师范大学学报(教育科学版),2019,21(01):31-37.

⑤ 李成彬,游阳阳.教学目标设计的现实问题与未来展望[J].教学与管理,2020(15):11-13.

力分析和情感态度分析,帮助教师精准把握学生在知识基础、认知结构、认知能力和学习动机等多方面的起点水平和需要,为明确教学目标提供依据^①。如在知识状态分析中,基于知识图谱技术,可以将学生多次在某知识模块内的测试表现与知识结构建立关联,并通过建模分析将学生对于不同知识的掌握情况分为不同级别,这样教师能够明晰学生在某一知识模块中的知识点掌握状态及知识点之间的相互关系^②,进一步基于学生知识掌握实然与应然状态间的差距来精准设定教学目标。

(2) 弹性化教学目标预设

班级学情画像、学习者画像等智能技术能够更精准高效地识别不同学生群体的共性特征和差异化需求,支持教师综合考虑班级教学目标和个体学习目标设定更加弹性化的教学目标。如在基于学习者画像设定差异化目标方面,智能技术支持对学生各项学习行为和结果数据的全面采集与智能分析,通过对学生特征和行为标签集的提炼来建构多方位、多层次学习者画像^③。基于学习者画像,教师一方面可以通过学习者画像的分类标签来识别不同学生群体以设计分层化学习目标,还能够瞄准每一位学生的不同表现和差异需求来生成个性化学习目标,实现教学目标差异化和个性化预设。

案例 3-1 测评大数据支持下的精准教学目标预设*

江南大学陈明选教授团队围绕测评大数据支持下的教学创新开展了多项研究^{④⑤⑥},根据其研究设计与研究成果,提炼出基于测评大数据的个性化教学目标设计策略,可以助力教师精准把握学习起点,有效地制定教学目标。

以人教版高中物理课程为例呈现教师如何基于测评大数据开展教学目标设计。^①班级教学目标精准设定。教师通过班级学情分析报告可以透析学生当前知识掌握情况、知识结构水平、与其他班级对比学情等信息,将当前学习状态与学习目标进行比对,并结合教材,分解、细化、精准定位教学目标。^②个性化学习目标精准设定。如教师通过分析 A 同学的知识结构图(如图 3-2 所示),可以定位到 A 同学的对于“功能关系法”知识点的掌握较好,但对于前置知识点“匀强电场”亟须查漏补缺,将前置知识点的复习作为该同学的学习目标之一。教学实践证明,在测评大数据的支持下,教学目标的制定能够更加紧密结合实时学情,更加贴合学生当前的认知水平,更加精准和个性化。

① 牟智佳.“人工智能+”时代的个性化学习理论重思与开解[J].远程教育杂志,2017,35(03):22-30.

② 武法提,牟智佳.基于学习者个性行为分析的学习结果预测框架设计研究[J].中国电化教育,2016(01):41-48.

③ 张治,刘小龙,徐冰冰,陈雅云,吴永和.基于数字画像的综合素质评价:框架、指标、模型与应用[J].中国电化教育,2021(08):25-33+41.

* 本案例根据江南大学陈明选教授团队的论文整理。

④ 陈明选,耿楠.测评大数据支持下的有效教学研究[J].远程教育杂志,2019,37(03):95-102.

⑤ 陈明选,王诗佳.测评大数据支持下的学习反馈设计研究[J].电化教育研究,2018,39(03):35-42+61.

⑥ 陈明选,许晓群,王玉家.基于教育测评数据分析的教学优化研究[J].中国电化教育,2018(05):80-89.

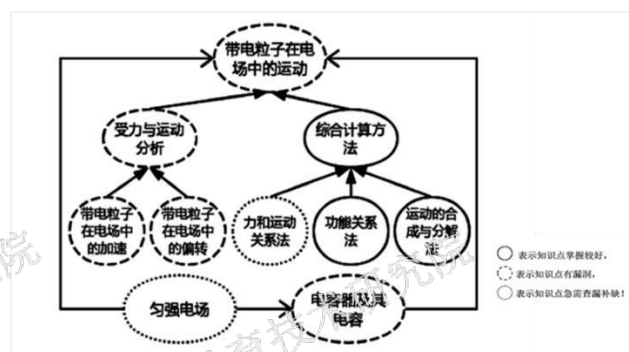


图 3-2 A 同学对于“带电粒子在电场中的运动”的知识结构

3.3 高效化教学资源设计

教学资源设计是教学设计的重要组成部分，是教师对资源进行选择与开发^①，使之形成适用于教学目标和教学实施要求的优质教学资源的过程，主要包括收集文字、图片、视频、课件等素材^②，以及对素材进行筛选、整理、处理、加工等操作。目前教学资源设计实践中，还不同程度地存在资源获取效率低、个性化开发难度大以及资源组织无序、筛选应用不便等诸多问题，使得教师无法便捷高效地设计准备适用的教学资源。大数据、云计算等智能技术可以帮助教师进行有效的教学资源收集、加工和组织设计，减轻教师备课负担，提高备课效率^③。具体主要体现在三个方面：①提升资源获取的便捷性；②提高资源组织的有序性；③减轻资源开发制作负担。

教学资源设计通常包括收集、加工、整理等过程，智能技术支持下的教学资源设计主要体现在便捷化教学资源获取、体系化教学资源整理和智能化教学资源制作等典型应用场景中。具体如下。

(1) 便捷化教学资源获取

在智能技术支持下，资源设计过程可以实现一站式汇聚、便捷化共享、多终端下载、智能化同步以及个性化推荐，由此减轻教师资源获取负担，提高教师资源获取效率^{④⑤}。如在教学资源智能搜索与推荐方面，通过智能搜索等技术能够对搜索关键词进行分词处理，并建立数据源索引，帮助教师实现精准搜索^⑥；通过

① 卢红.基于传统课堂的混合式学习在初中英语教学中的应用[J].课程教育研究,2020(01):104-105.

② 邱丙中,刘晓丽,李娜,邱文奇,郭博博.“印后加工工艺”课程网络教学设计与探索[J].数字印刷,2020(03):66-72.

③ 张成涛,张秋凤.乡村振兴背景下农业职业教育的机遇、挑战与应对[J].中国职业技术教育,2019(03):79-85.

④ 李玉顺,武林,顾忆岚.基于学习对象的教学资源设计及流程初探[J].中国电化教育,2012(01):78-85.

⑤ 蔡慧英,陈明选.智能时代数字教育资源建设与发展研究[J].现代远距离教育,2019(03):74-81.

⑥ 韦书令.基于Lucene.net的教学资源智能搜索系统的设计与实现[J].广西广播电视大学学报,2017,28(01):17-23.

智能推荐等技术，能够根据教师个人资源偏好进行资源智能推荐，或根据班级和学生个人的学科知识点掌握情况，精准匹配适合的教学资源，从而帮助教师缩小资源搜索范围，提高资源获取效率。

(2) 体系化教学资源整理

在智能技术的支持下，教师通过教学资源标签自动化生成工具和可视化资源目录导航等，可以查看清晰明了的资源逻辑关系，选取适用的教学资源，提高资源准备效率。如在资源可视化导航方面，通过知识地图等技术，可以将各分类之间或者知识点之间的关系进行可视化的展示^①，形成具有结构层次的可视化教学资源目录，并按照类别、知识点等逻辑关系呈现对应的教学资源。教师可以根据授课需要，利用可视化的教学资源目录查看、选用合适的教学资源，提高教学资源选取应用的便捷性。

(3) 智能化教学资源制作

在智能技术的支持下，教师可以利用智能化内容制作工具对资源进行便捷化、智能化加工处理，提高资源制作效率。如在教学课件便捷制作方面，教师可以利用课件制作模板、模板化 Flash 工具、整合文字转语音工具以及动画人物设计工具等，实现多样化课件素材的便捷制作与设计^②；可以通过课件插件工具、资源链接工具，即时便捷地添加形式丰富的教学活动内容（如分类、连线、选词填空、画廊、语言学科评测练习等）、在线或本地资源库的教学资源等，提高课件制作的效率。

案例 3-2 国家中小学智慧教育平台支持下的教学资源应用*

国家中小学智慧教育平台的课程教学资源目前上线了 19 个版本、452 册教材的 19508 课时资源，外链了中国国家博物馆、中国数字科技馆、国家公共文化云、人民日报少年网、数字敦煌、北京大学考古与艺术博物馆、清华大学科学博物馆等 60 个重要专业网站^③。宁夏回族自治区教育厅建设了宁夏教育资源公共服务平台，与国家中小学智慧教育平台资源和应用实现了互联互通。

在平台资源的支撑下，区域内的银川市兴庆区回民第二小学通过对在线教育教学资源的二次开发，实现了资源校本化、特色化，覆盖各学科^④。如图 3-3，二年级语文教师可以在平台上

① 黄涛,施枫,杨华利.知识地图模型及其在教学资源导航中应用研究[J].中国电化教育,2015(07):73-78+95.
② 曾腾,何山.高校信息化教学平台应用推广研究——基于“北大教学网”应用推广工作的实践探索[J].现代教育技术,2016,26(04):112-118.
* 本案例根据互联网公开发表的新闻材料整理总结。
③ 中国新闻网.国家中小学智慧教育平台试运行期间日均浏览量达2888万以上[EB/OL].[2022-07-13].https://baijiahao.baidu.com/s?id=1728603507476047145&wfr=spider&for=pc.
④ 中国青年报.义务教育十年“三变”[EB/OL].[2022-07-13].https://baijiahao.baidu.com/s?id=1731398355915035735&wfr=spider&for=pc.

找到“课程教学”模块下“小学课程”部分的“二年级”的按钮，点击之后会出现二年级语文教材统编版的课文目录。每篇课文目录下都有对应的视频课程、学习任务清单和课后练习，教师们可以利用这些资源作为语文课前预习或者课堂授课时的素材。此外，平台还为每个教师提供了在线的个人空间，教师能够在个人空间里存储资源，实现个人资源云端储备，并且平台的个性化订阅、智能推送推荐、精准检索等功能也让教师获取到丰富多元、精准个性化的资源，大大提高了教师的资源使用便捷性。

总的来说，国家中小学智慧教育平台通过对多渠道、多类型资源进行整合组织，可以帮助教师丰富教学资源储备、优化教学内容设计，实现以资源赋能的技术与教育教学深度融合，助力减负增效。



图 3-3 国家中小学智慧教育平台的资源界面

3.4 智能化教学活动设计

教学活动设计是教学设计的核心内容，需要教师依据不同的学生特征、教学内容等进行不同的设计，并能够将教学活动与课程目标、课程内容紧密结合，使教学活动序列化、系统化和动态化^①。当前教学活动设计过程中存在精细化深度设计不足、偏重主观经验、教与学难以精准匹配等问题^②，致使教学活动的开展流于表面化与形式化，且仅靠教师个人的智慧难以实现教学活动的精准化与个性

① 冯茹,马云鹏.基于真正学习的教学设计三维要素分析[J].教育理论与实践,2019,39(10):58-62.
② 何克抗.如何实现信息技术与学科教学的“深度融合”[J].教育研究,2017,38(10):88-92.

化设计^①。智能技术为教师开展教学活动设计带来了新的潜能，其作用具体表现在三个方面：①促进教学活动设计的精细化；②实现教学活动设计的智能化；③助力教学活动设计的个性化。

智能技术支持的教学活动设计是由教师主导、数智协同的创造性工作，通过赋能可视化教学活动编辑、智能化教学活动推荐、适应性学习路径规划等典型场景，助力教师更加精准高效地进行教学活动的系统化、智能化、动态化设计，具体应用场景如下。

（1）可视化教学活动编辑

在智能技术支持下，教师可以基于结构化模板、可视化界面等开展教学活动编辑，实现更便捷的教学活动过程设计^②。如可视化教学活动编辑工具能提供一套通用的、预先定义的教学设计要素图标，支持教师通过拖动图标和箭头来更加自由灵活地编排设计教学活动的流程，实现教学活动序列的自动化生成。

（2）智能化教学活动推荐

智能技术能够通过自动或半自动地采用某种教学算法和推理机制，辅助教师完成一定的教学活动设计决策。如在基于教学特征的教学活动推荐方面，通过深度学习和自然语言理解等技术，可以挖掘并分析教师授课情境、学习者特征、授课内容等背景信息，智能筛选出与教学目标、教学重难点等信息相匹配的教学活动和任务^③，为教师提供多样化的教学任务设计灵感，帮助教师精准匹配合适的学习活动。

（3）适应性学习路径规划

大数据、深度学习等智能技术可以实现自动规划并生成学习路径，支持教师通过对系统生成的学习路径序列进行监控和调整优化并改善教学活动设计。如在系统生成的学习路径规划方面，自适应教学平台等系统能够根据学生数据画像通过适应性教学决策技术等决定在什么情况下允许学生转到哪个学习任务，并决定是否提供建议、示例、其它资源支持等^④，为学生动态推荐与量身定制自适应教学路径、个性化教学活动和智能化支持服务^{⑤⑥}。

① 钟绍春,钟卓,范佳荣,赵雪梅,杨澜.智能技术如何支持新型课堂教学模式构建[J].中国电化教育,2022(02):21-29+46.

② 顾小清,舒杭,白雪梅.智能时代的教师工具:唤醒学习设计工具的数据智能[J].开放教育研究,2018,24(05):64-72.

③ 刘邦奇,吴晓如.中国智能教育发展报告[M].人民教育出版社,2019:53-55.

④ 陈凯泉.智能教学代理的系统特性及设计框架[J].远程教育杂志,2010,28(06):98-103.

⑤ 谢幼如,邱艺,刘亚纯.人工智能赋能课堂变革的探究[J].中国电化教育,2021(09):72-78.

⑥ 赵琳,解月光,杨鑫,贾云,张琢.智慧课堂的“动态”学习路径设计研究[J].中国电化教育,2017(11):1-6.

案例 3-3 可视化学习设计工具助力教师提升教学活动设计效率*

香港大学罗陆慧英教授团队开发的学习设计工具 Learning Design Studio^①，可以基于教学活动模板开展可视化教学活动设计，还可以通过教学仪表盘功能呈现不同颗粒度（课程、单元和模块）的教学活动设计的实施结果，助力教师快速有效地设计和创建课程教学活动。

学习设计工具 Learning Design Studio 可以为教师开展教学活动设计提供三方面支持：①提供教学活动设计模板，支持教师从课程、学习单元、学习任务三个层级上展开学习设计。如图 3-4(a)所示，②提供可视化教学活动设计板块，支持教师更便捷地调整学习活动序列设计。如图 3-4(b)，③提供教学活动管理功能，支持教师监控和评价教学活动设计实施情况。该工具还提供了一个教学活动监控仪表盘功能，方便教师在设计过程中的自我监控和自我反思。

总的来说，学习设计工具通过提供设计流程、设计要素、设计案例和设计指南等脚手架，并通过仪表盘功能可视化教师教学活动设计，系统直接地为教师开展教学活动设计提供全流程支持和指引，可以有效提高教学活动设计输出的效率。

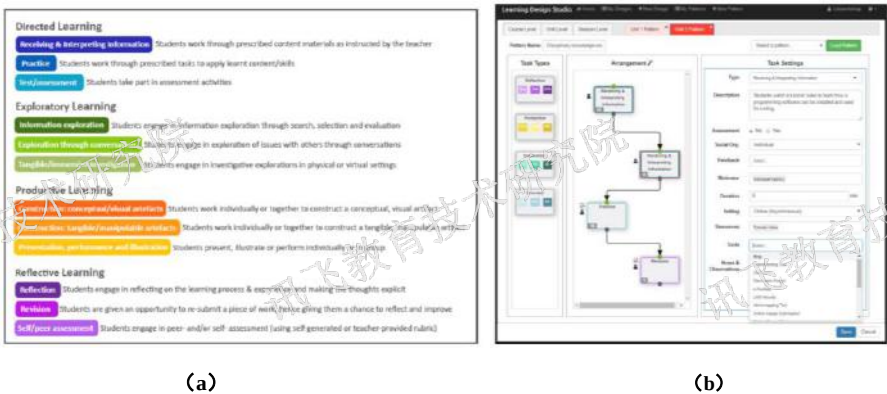


图 3-4 the Learning Design Studio 教学任务分类体系与可视化教学活动设计界面

* 本案例根据香港大学罗陆慧英教授研究团队的相关论文整理总结。
① Law N W Y, Li L, Herrera L F, et al. A pattern language based learning design studio for an analytics informed inter-professional design community[J]. Interaction Design and Architecture (s), 2017.

第 4 章 智能技术助力教学实施

教学实施是教学工作的核心环节。它是实现教学目标的基本途径，是把教学设计付诸实践的过程，教学实施的水平对于教学质量至关重要。本章在阐述教学实施内涵、特征、挑战，以及智能技术助力教学实施应用场景的基础上，以课堂讲授、课堂互动、探究学习、课堂管理等教学场景为例，深入分析智能技术在助力教学实施减负增效方面的作用。

4.1 智能技术助力教学实施应用场景

教学实施是教师为实施教学方案而发生在课堂内外的系列行为，主要包括教学行为和管理行为^①。教学以教师为主导，学生为主体，“教”与“学”不可分割，因此在教学实施中，把“教”与“学”作为统一的系统来考虑，既关注教学中的教师行为，又关注学生的学习行为，如教师课堂讲授、师生课堂互动、学生自主探究学习等。教学实施是一个多要素参与、动态生成的复杂活动过程，具有互动性、生成性、动态性、情境性等特征。

时代和社会发展对进一步提高国民综合素质的需求，“双减”等政策对减负增效的要求，以及信息技术应用的迭代升级，对教学实施提出了新的挑战，例如：①重视课堂讲授和互动的平衡，但讲授与互动的质量和效率有待提升；②强调学生探究学习，但缺乏有效的支持手段；③普遍关注课堂管理，但管理费时费力的现象有待解决。

大数据、云计算、人工智能等智能技术的发展和运用，为应对教学实施中的挑战提供了新途径，为教学方式和教学流程的变革提供了技术支撑，促进了课堂讲授、课堂互动、探究学习、课堂管理等教学场景的变革与创新，有助于教学实施减负增效。智能技术助力教学实施的应用场景具体如图 4-1 所示。



图 4-1 智能技术助力教学实施应用场景

① 崔允漤.有效教学:理念与策略(下)[J].人民教育,2001(07):42-43.

4.2 智能化课堂讲授

课堂讲授是教师通过言语向学生传递知识、描绘现象、设置疑问、引导思考的活动，是课堂教学成功的关键部分^①，对于提高课堂教学质量、实现应教尽教至关重要。当前课堂讲授中存在情境创设单一抽象、静态化知识呈现形式不利于内容理解和拓展、黑板板书的信息呈现便捷性有待提升等问题，这些问题在不同程度上会影响教师课堂讲授的效率和效果，需采取多种方式手段予以解决。智能技术为解决课堂讲授存在的问题提供了新的思路和方法，其作用主要体现在三个方面：①提升教学情境适切性；②实现知识讲解动态化；③提升课堂讲授便捷性。

智能技术通过赋能适切性情境构建、智能化知识讲解、多手段辅助讲授等典型场景，使课堂讲授更为直观形象、条理分明、动态深入，助力拓展讲授的广度和深度，提升学生的学习体验，具体应用场景如下。

（1）适切性情境构建

智能技术能够帮助教师构建适切、具象的教学情境，帮助学生建立与知识的联系，实现从情境到知识的转化。如在问题情境构建方面，借助扩展现实技术，可以精细刻画、真实表现从微观到宏观的全息镜像^②，帮助教师构建可视化的虚拟问题情境，赋予学生视觉、听觉、触觉等多通道的感官体验，便于引导学生在情境中探索和思考问题。

（2）智能化知识讲解

智能技术能够帮助教师更深入地讲解不同类型的知识，帮助学生更好地理解知识，进行知识建构。如在信息解释与拓展方面，借助智能检索、智能推荐等技术，教师能高效灵活地对知识进行解释和拓展。基于智能检索技术，系统能根据教师的检索词，提供与检索知识点相关的结构化内容，还能根据教师的检索记录和浏览偏好等，自动提供检索建议；基于智能推荐技术，系统能对资源、学生学情与教师模型等信息进行比较，据此向教师推荐适配的教学资源，帮助拓展讲解内容。

（3）多手段辅助讲授

辅助讲授并不直接服务于知识内容的传授，而是作为一种支撑，支持课堂讲授的开展，基于智能技术的辅助工具能够提升教师课堂讲授的效率。如在智能辅助书写方面，借助手写识别技术，教师在智能电子白板上手写的板书能被转化为

① Lee D, Morrone A S, Siering G. From swimming pool to collaborative learning studio: Pedagogy, space, and technology in a large active learning classroom[J]. Educational Technology Research and Development, 2018, 66(1): 95-127.

② 刘革平,王星.虚拟现实重塑在线教育：学习资源、教学组织与系统平台[J].中国电化教育,2020(11):87-96.

印刷体，手绘图形能被转成标准图形，并以图片形式保存，便于学生识别理解和复习；借助红外感应、多点触控等技术，智能电子白板能识别教师在白板上的手势操作，包括点击、缩放、擦除、书写、圈画等，使教师能徒手进行知识重难点的讲解批注，使讲解更清晰有效。

案例 4-1 扩展现实技术赋能小学英语讲授*

北京师范大学教育学部“VR/AR+教育”实验室和清华大学附属小学共同设计了一节基于扩展现实技术的英语课《The Sun and the Eight Planets》，并入选中国教育学会课堂教学展示与观摩（培训）系列活动。课上教师基于扩展现实技术，带领学生学习了太阳系和八大行星的英文单词、相对位置等知识，为学生创设了虚实结合的教学情境，丰富了学生的学习体验，促进了学生的知识理解和语言表达，实现了智能技术与英语课程教学的深度融合^①。

扩展现实技术在讲授中的应用具体包括以下两方面。①问题情境创设。如教师在八大行星单词的讲授中，带领学生通过佩戴 VR 眼镜进入“太阳系”这一情境，突破了传统的学习方式和物理学习空间，然后通过提问，引导学生通过转动头部、躯干等动作来探索太阳系，感受太阳的光照、温度，以及太阳周围的行星，思考并回答教师提出的问题，最后根据学生的回答内容进行总结，引出本节课的授课内容。②知识动态化讲解。教师基于平板电脑的摄像头和增强现实软件，为学生演示太阳系行星与轨道的配对，当教师在讲台上移动印有行星图案的实体卡片时，卡片和软件上的行星虚拟影像会叠加出现在平板电脑屏幕上，软件会自动判断和反馈行星是否被放置到了正确轨道，通过将平板电脑与电子大屏相连，学生能实时看到教师在平板上的操作过程（如图 4-2 所示），当软件判定行星卡片放置正确时，会呈现该行星的动画画面，教师在操作过程中，带领学生朗读行星单词和新句式，加深了学生的知识认知和记忆。



图 4-2 基于增强现实的行星位置配对

* 本案例根据北京师范大学教育学部“VR/AR+教育”实验室、清华大学附属小学郭姗姗老师英语公开课《The Sun and the Eight Planets》视频、相关论文资料整理。
① Liu E, Liu C, Yang Y, et al. Design and implementation of an augmented reality application with an English Learning Lesson[C]//2018 IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for or Engineering (TALE). IEEE, 2018: 494-499.

4.3 立体化课堂互动

课堂互动是教学实施效果与质量的重要反映,它是教师围绕教学目标的实现,调动课堂教学中的各项主要参与因素,以形成彼此间良性交互作用的整体性动态生成过程^①。高质量的课堂互动能营造良好的课堂氛围,在提升学生学习动机、课堂参与度、学习专注度,以及推进高阶思维发展等方面都有积极作用。然而当前课堂互动中存在单向互动为主、互动类型单一、互动反馈不即时等问题,影响了课堂互动的有效性。智能技术为解决上述问题提供了可行的方法途径,其作用具体表现在三个方面:①丰富课堂互动形式;②提升课堂互动体验;③提升课堂互动效率。

走向智能时代,课堂形态发生了变革,呈现为线下课堂、在线课堂、同步课堂等形态。智能技术通过赋能便捷的线下教学互动、多样的在线教学互动、临场性同步课堂互动等典型场景,助力立体多元、实时高效的课堂互动的实现,为师生带来更好的课堂互动体验,具体应用场景如下。

(1) 便捷的线下教学互动

线下教学互动指的是教师和学生同一教学场所内进行面对面互动。智能技术通过多屏联动、智能问答等应用场景,促进师生在线下课堂开展更为便捷的互动。如在智能问答方面,基于智慧课堂信息化平台的随机算法,教师可以随机抽取一位或多位学生进行提问,提升提问的公平性和趣味性。学生可通过平板电脑或无线射频答题器等进行作答,平台会采集互动操作信息并实时分析反馈,包括课堂互动活跃度指数、历次互动类型、各选项人数统计、得分统计等,使教师能根据互动情况调整教学内容和教学方法。

(2) 多样的在线教学互动

在线教学以网络为介质,打破了教学的时空约束,师生直接接触、操作使用各类智能终端设备和网络教学平台,可在任意地点开展教学,进行互动^②。智能技术通过同屏批注、互联交流等应用场景,助力实现多样化的在线教学互动。如同屏批注方面,借助屏幕共享功能,师生可以共享自己的电脑界面,来展示内容或演示操作等,教师也可发起多向屏幕共享,让全体学生跟随教师视角来查看不同学生的电脑界面,以开展作业点评等活动。在屏幕共享过程中,师生可以同时在屏幕上进行圈画批注,笔迹能实时向全班同步。

① 钟启泉.“课堂互动”研究:意蕴与课题[J].教育研究,2010,(10):73-80.

② 郭绍青,高海燕,华晓雨.“互联网+”单元教学模式设计理论研究[J].电化教育研究,2022,43(06):104-114.

(3) 临场性同步课堂互动

同步课堂以网络通信为纽带，在主讲教师所在的“主讲教室”及辅导教师所在的“听讲教室”之间，实现课堂教学及师生交流实况的全程同步传送^①，主讲教师负责授课，辅导教师协助进行课堂管理和辅助教学等。智能技术通过异地教室同步直播和双向互动等应用场景，助力同步课堂互动更具临场感。如在异地教室同步直播方面，借助拾音设备，可实现异地教室中师生发言的实时采集和传输。基于高清摄像头和机器视觉技术，可实现异地教室中师生行为的实时跟踪识别和同步直播。依托“5G+全息投影”技术，可以将身处异地的师生或场景“搬”到现场，如主讲教师的全息影像能够以 1:1 真人比例出现在听讲教室，打造具有高度沉浸感、临场感的课堂^②。

案例 4-2 基于智慧课堂的英语课堂互动*

广州市华师附中番禺学校（以下简称“番附”）将畅言智慧课堂推广到课堂教学中，用技术赋能课堂教学。借助智慧课堂的互动功能，课堂中的互动更加活跃，经过一段时间的使用，学校平均每节课的互动参与率为 50%。《The Space Hotel》这节英语课将智慧课堂互动功能与教学进行深度融合，使课堂更加生动有趣，提升了学生的课堂活跃度和参与度，在广东省教育“双融双创”2021 年教师教育教学信息化交流活动中获得广州市一等奖。

智慧课堂在课堂互动中的应用主要包括以下两方面。①师生互动。教师在课堂上灵活运用屏幕分享、翻翻卡等功能进行师生互动。如教师基于畅言智慧课堂中的翻翻卡功能发起全班问答，每张翻翻卡有两面，A 面显示太空旅馆每个地点的名称，B 面显示每个地点的特征。教师每指向一个卡片的 A 面，全班学生就一起用英文表述该卡片对应地点的特征，之后教师会点击卡片翻转至 B 面，公布正确答案（如图 4-3 所示）。通过这种方式让全班学生都参与到课堂活动中，开口说英语。②生生互动。教师在课堂上使用讨论群、拍照上传、计时器等功能进行生生互动，提高了课堂的效率和效果。如教师利用畅言智慧课堂建立小组讨论群，让学生用平板电脑将小组的短文拍照上传至讨论群。每位学生可在讨论群里阅读、评论或点赞其他小组的短文，既巩固了知识点，又调动了学生的积极性，促进生生互动。在学生讨论时，教师还使用了计时器功能，来把控小组讨论及作答的时间，提升了课堂效率。

① 丁俊峰.基于远程同步课堂的信息化教学研究——以扶沟县县直高级中学为例[J].中国教育学刊,2016(S1):13-14+18.
② 吴砥.“5G+智慧教育”试点促进教育教学与评价改革[EB/OL].(2021-09-29) [2022-08-05].<https://m.gmw.cn/baijia/2021-09/29/35202116.html>.
* 本案例根据广州市华师附中番禺学校田思涵老师提供的资料整理总结。



图 4-3 基于翻翻卡的师生互动

4.4 数智化探究学习

探究学习指学生在学科领域或现实生活的情境中,通过主动发现问题、体验感悟、实践操作、表达与交流等探究性活动,获得知识和技能的学习方式和学习过程。按照教师的指导程度和学生的探究能力水平层次,探究学习可以分为引导型、合作型和完全自主型^①,三种类型的探究学习反映了新课程改革所倡导的“自主、合作、探究”理念。当前,一些问题的存在导致有效探究学习的实施难度较大,如优质资源获取困难,探究环境易受制约;探究学习过程复杂多变,学生难以获得适切性支持;探究学习诊断复杂性高,实施效果难保证等。这些问题亟需采取多种方式手段予以解决。智能技术为探究学习的开展提供了新潜能,其作用主要体现在三个方面:①提高优质资源获取效率,构建良好探究环境;②增强交流协作,提供个性化学习支持与服务;③加强即时性诊断,助力自我反思与学习调节。

探究学习过程包括激发兴趣、鼓励探索、引导思维、提出问题、识别资源、收集数据、分析数据、整合信息、交流观点、评估成果等关键步骤^②,智能技术通过赋能虚拟化探究情境构建、多样化探究活动开展、动态化探究过程支持等典型场景,助力探究学习的有效开展,具体应用场景如下。

(1) 虚拟化探究情境构建

智能技术能够支持体验式活动情境、仿真实验情境等不同类型的探究情境构建,提升情境创设的有效性。如在体验式活动情境构建中,虚拟环境构建技术通

① 吴子健.探究学习与教师行为改善[M].上海:上海教育出版社,2007:19-24.

② 林众,冯瑞琴,罗良.自主学习合作学习探究学习的实质及其关系[J].北京师范大学学报(社会科学版),2011(06):30-36.

过构建以情感体验为中心的活动情境，让学生在探索活动中体验和感悟^①。通过三维建模、动画制作、实时渲染生成的虚拟数字内容可以为学生带来更加真实生动的沉浸式情境体验，帮助学生在虚拟情境中任意切换视角，观察与发现事物细节，激发学生感悟。

(2) 多样化探究活动开展

探究活动的类型多样，智能技术通过资料整理分析、实验探究、信息交流共享等技术应用为学生探究活动提供支持。如在数字化实验探究方面，由传感器、数据采集器和计算机组成的数字化信息系统实验，使学生能够使用传感器测量位移、光、温度、电压等物理量，数据采集器会将处理过的信号输入计算机，经软件处理后实时显示在屏幕上，用于观察分析。而基于手势触控、感知交互、实时渲染、沉浸式显示等扩展现实技术实现的虚拟实验室，使学生能够借助体感交互设备，随意抓取、拖放实验仪器，获得真实的实验操作体验^②。

(3) 动态化探究过程支持

智能技术能够对学生探究过程中的学习状态进行监测，为学生提供自适应的学习资源和服务支持，辅助教师对学生进行实时动态的分组，助力探究顺利开展。如在学习状态监测方面，借助话语监测技术，系统在检测到学生试图放弃、或者讨论无关话题等异常对话时，会触发弹窗提醒，给学生鼓励或引导^③；借助智能代理，系统会在团队产生意见分歧时，限制小组在达成共识前跳转到下个环节^④。

案例 4-3 智能教室支撑有效合作探究学习*

来自莫纳什大学的学者 Martinez 及团队在悉尼大学开展了一项为期 13 周的合作探究学习教学实验^⑤。学生被划分为 3-5 人不等的组，教师需要在智能教室中进行辅导授课（如图 4-4 所示）。课程结束后，参与实验的教师表示，在智能教室中开展的小组合作过程更加顺畅、交流更加深入、学习效率效果更佳。

智能教室内放置了五张内嵌多点触控显示器的桌面电脑，被指定分配给不同小组。电脑中安装了概念图协作编辑器、支持头脑风暴的小程序以及项目事件管理工具。学生可以同时

① 吴子健.探究学习与教师行为改善[M].上海:上海教育出版社,2007:23-24.
② 姚俊,程华,应卫勇.基于探究式学习的在线实验设计与研究[J].中国电化教育,2014(09):100-104.
③ Hayashi Y. Gaze awareness and metacognitive suggestions by a pedagogical conversational agent: an experimental investigation on interventions to support collaborative learning process and performance[J]. International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning, 2020,15(4): 469-498.
④ Tissenbaum M, Slotta J. Supporting classroom orchestration with real-time feedback: A role for teacher dashboards and real-time agents[J]. International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning, 2019, 14(3): 325-351.
* 本案例根据莫纳什大学的学者Martinez及团队合作探究学习教学实验论文整理总结，具体见参考文献。
⑤ Martinez-Maldonado, Roberto. A handheld classroom dashboard: Teachers' perspectives on the use of real-time collaborative learning analytics[J]. International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning, 2019,14(3):383-411.

编辑和创建思维导图、小组讨论、共享链接与文件、查看自己或小组成员执行的最新活动等。讨论的最终成果会呈现在教室墙上的三个显示器上,以便其他小组查阅评论。借助这些软件,不同观点想法可以被快速生成、记录、合并,讨论过程和进度也可以回溯追踪。同时,桌旁的 Kinect 动作传感器和麦克风阵列会自动收集学生的对话和肢体动作数据,并同步到教室内的服务器。系统会监测学生交换想法、编辑概念图等交流过程,进行错误自动检测、合作进程展示等,并将各组的具体交互过程和内容细节反馈给教师,帮助学生及时获取教师的支持与反馈,提升学生探究学习的效率效果。

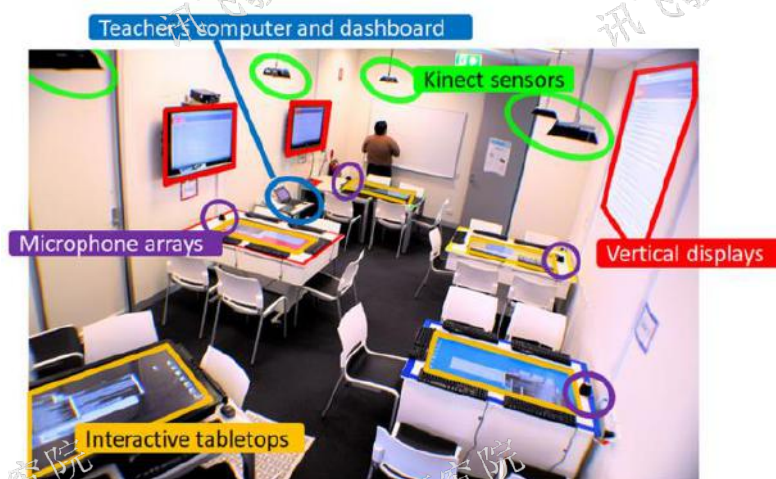


图 4-4 智能教室环境设置^①

4.5 高效化课堂管理

课堂管理是教学实施的重要组成部分,是通过创建良好的课堂环境和秩序,以保障教学有效实施的活动。有效的课堂管理可以提升课堂教学效率,给师生双方都带来精神愉悦和享受。然而当前中小学课堂管理存在管理时间成本高、管理覆盖面有限、环境管理可控性不佳等问题,导致课堂管理的效果和效率不佳,亟需采取多种方式手段予以解决。智能技术为课堂管理提质增效带来了新潜能,其作用具体表现在三个方面:①促进课堂考勤管理省时且精准;②助力课堂行为管理科学且高效;③实现课堂环境管理智能且便捷。

智能技术通过赋能自动化考勤管理、数字化行为管理、智能化环境管理等典型场景,助力提高课堂管理的数字化、智能化水平,帮助教师提升课堂管理的效果和效率,有助于营造舒适的物理环境,形成和维持良好学习氛围,具体应用场景如下。

^① Martinez-Maldonado, Roberto. A handheld classroom dashboard: Teachers' perspectives on the use of real-time collaborative learning analytics[J]. International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning, 2019,14(3):383-411.

(1) 自动化考勤管理

智能技术通过刷脸考勤、刷卡考勤等场景助力实现考勤管理的自动化、高效化。如在刷脸考勤中，借助人脸识别技术，考勤摄像机采集的学生人脸数据能够与系统登记的白名单进行比对，并通过校园网实时上传至考勤服务器，系统后台再根据数据进行分析统计，自动得出学生的考勤结果，统一呈现缺勤人数、出勤人数、请假人数等信息。

(2) 数字化行为管理

智能技术可以实现学生课堂行为的自动采集、即时反馈和过程性追踪。如在学生行为即时反馈方面，课堂行为智能分析系统通过动作识别技术和表情识别技术获取所有学生的动作行为和情绪状态，对起立、趴桌子、举手、听讲、书写等课堂行为，以及高兴、反感、惊讶等情绪赋予不同的分值。系统每隔一段时间会对学生的动作和表情进行扫描和实时统计，通过异常监测快速发现的问题，并根据问题类型、性质给予即时反馈^①，帮助教师了解学生的课堂学习状态，引导学生对自己的问题行为进行合理归因。

(3) 智能化环境管理

教学环境智能化管理能够对教室照明、温湿度等进行自动调节，有助于营造一个健康、舒适的教学场所，为提升课堂教学质量提供物理环境保障^②。如在智能照明管理方面，基于照度传感器，系统能够对书桌的亮度进行探测，当书桌亮度低于健康标准时，立即启动教学补光，并随着窗外光线的强弱调节灯光亮度，保持桌面照度恒定，以保护学生视力。

案例 4-4 ClassDojo 助力课堂行为管理*

ClassDojo 是一款学生课堂行为管理软件，可以通过游戏化的形式助力课堂管理，帮助学生改善不良行为和鼓励积极行为。当前全世界有 180 多个国家使用 ClassDojo，仅美国就有将近 10 万所学校的教师在使用，其在小学学段普及率超过 90%。

ClassDojo 使用流程大致包括三个阶段：①行为定标。ClassDojo 支持自定义行为标准，如积极和消极行为分别对应绿色和红色（如图 4-5 所示），举手提问、开展活动时保持安静是积极行为，可以奖励 1 分（绿色）；未经允许擅自起立、在课上讨论和主题无关的内容是消极行为，发现一次需要扣除 2 分（红色）^③。②高效录入。首次使用，ClassDojo 会为每一名学学生随机分配一个卡通头像，教师通过点击学生头像，选择对应的行为，就能完成一次数

① 杨晶晶.数据智能支撑的课堂教学管理模式研究[D].天津职业技术师范大学,2020.
② 陈斌.基于新技术的智慧课堂管理系统设计研究[J].数字技术与应用,2020,38(10):2.
* 本案例根据ClassDojo相关论文资料整理总结，具体见参考文献。
③ Mora A B . Gamification for Classroom Management: An Implementation Using ClassDojo[J]. Sustainability, 2020, 12(22):9371.

据录入。ClassDojo 还支持移动端应用，教师可以自由地在教室内穿梭，用手机或平板电脑来录入学生的行为。③自动统计。ClassDojo 支持按天、按周、按月、按学期来呈现学生的行为表现，便于教师掌握一段时间内学生行为的变化趋势，做到数据化决策管理。此外，ClassDojo 还可以生成每个学生的个人报告，并发送给家长，方便家长掌握孩子的表现。

美国的一项研究表明，在使用 ClassDojo 后，学生的积极行为增加了 45%-90%，而不良行为则减少了 50%-85%。国内学者的研究发现，在使用 ClassDojo 辅助课堂管理后，班级整体与学生个人的课堂表现行为均有了正向的改善，学生的学习兴趣、师生之间的关系、班级的归属感等呈现出积极的情感取向①②。

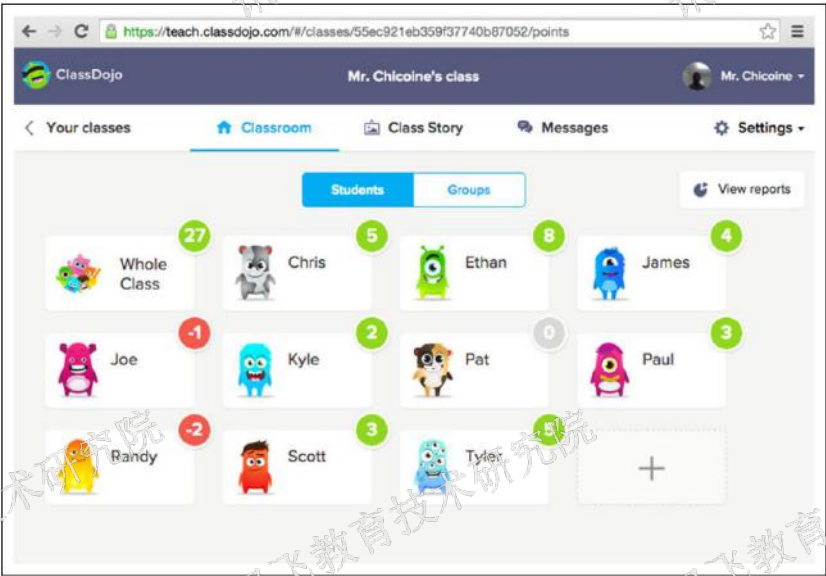


图 4-5 ClassDojo 班级管理示例③

① 邱钰.基于ClassDojo的小学信息技术课堂管理实践研究[J].中国教育信息化,2016(8):4.
② 左扬扬,周丹妮,王欢.基于ClassDojo的课堂管理探究[J].软件导刊.教育技术,2014(8):3.
③ Riden, B. S., Markelz, A. M., & Randolph, K. M. (2019). Creating positive classroom environments with electronic behavior management programs. Journal of Special Education Technology, 34(2), 133-141.

第 5 章 智能技术助力教学评价

教学评价是指对教学效果进行的价值判断^①。它是提高教学质量的关键环节，是促进教师专业发展、保障育人目标顺利实现的重要手段。本章在阐述教学评价内涵、特征与挑战以及智能技术助力教学评价应用场景的基础上，以课堂评价、作业评价、教学质量评价等评价场景为例，深入分析智能技术在助力教学评价减负增效方面的作用。

5.1 智能技术助力教学评价应用场景

教学评价是指按照一定教学目标，运用科学可行的标准和方法，对教学活动的过程及其结果进行测量和价值判断的过程^②。依照新课标要求，教学评价应当贯穿学科课程教与学的全过程，包括课堂评价、作业评价、期末评价等^③。教师不仅需要充分理解教学评价在学生核心素养发展中的重要作用，还需要将评价结果有效应用至改进课堂教学和提高学习成效上，以提升教学效果、促进学生发展。教学评价是对教学质量条件因素、过程因素和结果因素的测量与反馈^④，具有多元性、过程性、诊断性、导向性等特征。

教学评价改革在我国受到前所未有的重视，国家先后出台了《深化新时代教育评价改革总体方案》《义务教育质量评价指南》等重大教育评价指导政策。当前阶段基础教育领域的教育教学评价面临新的挑战。例如：①重视课堂评价的科学性与客观性要求，但评价开展过多依赖教师主观经验、缺少过程性数据支持，评价反馈相较迟滞；②强调作业评价在促进学生能力发展的重要作用，但作业设计难开展、作业批改负担重等问题在一定程度上阻碍了作业价值功能的发挥；③普遍关注教学质量评价对教学水平的优化价值，但评价数据类型单一、评价数据挖掘有限等问题极大限制了教学改进的效果。

新一代信息技术的快速迭代与深度应用，为推进教学评价改革、应对当前教学评价的新挑战提供了解决思路，有效促进了课堂评价、作业评价、教学质量评价等评价场景的变革与创新，有助于教学评价减负增效。智能技术助力教学评价的应用场景具体如图 5-1 所示。

① 钟志贤,张琦.论学习环境中资源、工具与评价的设计[J].开放教育研究,2005(03):62-67.
② 陈晓慧.教学设计[M].北京:电子工业出版社,2009:172.
③ 中华人民共和国教育部.义务教育英语课程标准(2022年版)[M].北京:北京师范大学出版社.2022:53.
④ 李森,郑岚.促进质量提升的课堂教学评价改革[J].课程.教材.教法,2019,39(12):56-62.

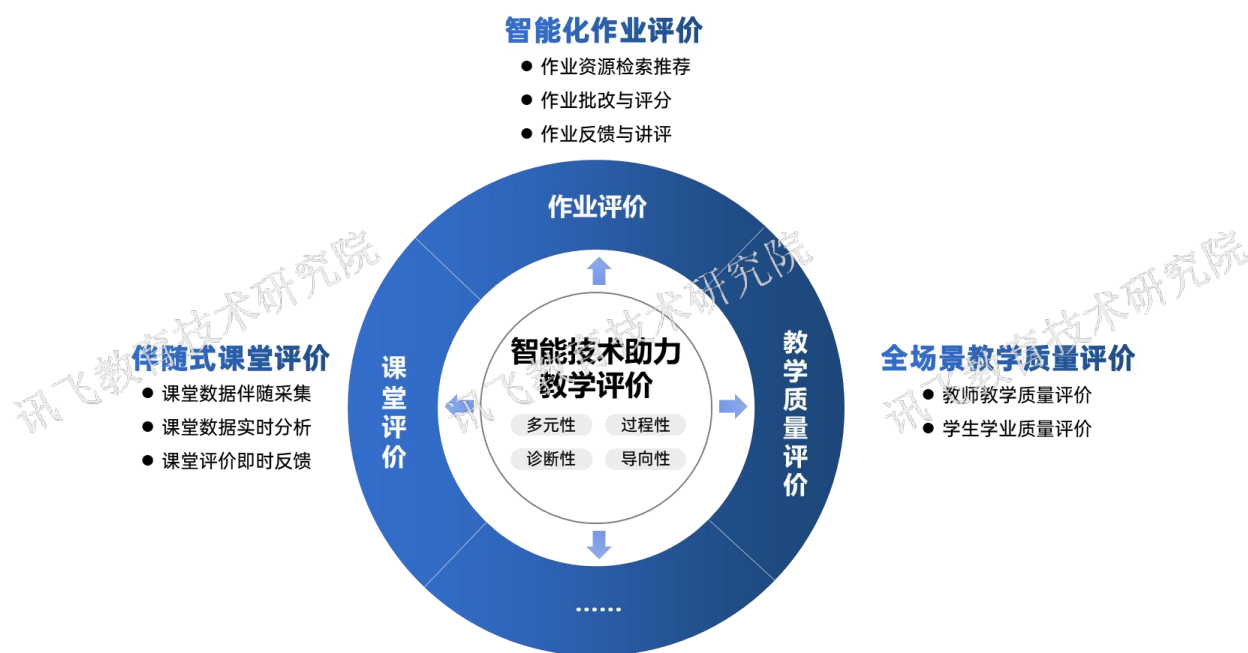


图 5-1 智能技术助力教学评价应用场景

5.2 伴随式课堂评价

课堂评价围绕课堂中的学生学习展开，是师生运用评价工具收集、分析和解释学生学习信息，进而对学习状况作出判断并提供建议以改善学习的活动过程^①。有效且及时的课堂评价不仅能使教师了解课堂中学生的学习情况，发现并纠正学生的问题，还能帮助教师及时调整改进教学。但当前课堂评价仍存在依赖教师主观经验、缺少过程性数据支持、评价反馈迟滞等问题，致使课堂评价难以做到精准即时，影响评价作用的发挥。智能技术为教师开展实时课堂评测、即时学情反馈和动态教学调控提供了强大的助力^②，其作用具体体现在三个方面：①提升数据采集处理效率；②提升诊断分析的精准性；③提升反馈干预的即时性。

智能技术支持的课堂评价能实现学生课堂学习活动数据的智能采集、智能分析与结果的及时反馈，帮助教师提升课堂评测效率、优化教学路径，促进学生的学习发展。具体应用场景如下。

（1）课堂数据伴随采集

智能技术可以帮助教师实现对课堂评价数据的自动化、伴随式采集，包括课堂作答数据、课堂行为数据等。以课堂作答数据为例，它是对课堂中学生的知识掌握情况等进行测评而产生的数据，主要通过平板电脑、答题器、拾音设备等实

① 郑东辉.试论课堂评价与教学的关系[J].课程.教材.教法,2014,34(12):33-38.
② 晋欣泉,邢蓓蓓,杨现民,狄璇.智慧课堂的数据流动机制与生态系统构建[J].中国远程教育,2019(04):74-81+91+93.

现伴随采集。借助平板电脑、高拍仪、答题器等设备可以自动采集学生在主观题和客观题中的作答数据；借助拾音设备可以自动识别和采集学生在口语朗读、口语对话中的语音数据。

(2) 课堂数据实时分析

智能技术可以对课堂评测中采集的各类数据进行实时分析，如对课堂视频记录下的学生动作进行分析指导。基于动作识别等机器视觉领域技术，系统可以自动识别出高清摄像头记录下的学生画面，如训练动作姿势、实验操作行为、实验操作顺序等；基于行为分析 AI 模型，系统可以实时诊断学生的发力部位是否正确、摆臂幅度是否到位、实验操作是否规范、操作顺序是否正确等，并给出扣分和得分依据，帮助教师及时发现学生的行为错误，指导学生改进。

(3) 课堂评价高效反馈

智能技术可以将课堂评测中学生的过程和结果数据高效反馈给师生，帮助教师实现对学生基于评价结果的智能分层及特殊个体精准定位^①。以可视化技术为例，它可以把海量的数据转换为静态或动态图像^②，通过表格、热力图、柱形图、折线图等图表形式，直观呈现学生的共性和个性信息，如客观题作答的正确率、选择题不同选项的人数分布、答题时长，口语练习中的表达流畅度、准确度、完整度，体育运动中的心率变化情况、运动时长等。

案例 5-1 智能测评技术助力英语随堂诊断*

2017 年，佛山市顺德区第一中学引入畅言智慧课堂，旨在融合信息化手段提升学校教学效果与教学质量。该校英语学科的教师率先运用畅言智慧课堂中的智能测评功能进行英语口语和习题的测评，实现测评数据的自动批改分析和即时反馈，提高了课堂的教学效果和效率。

① 口语评测。教师在课堂上利用智能语音评测功能，实现了对每个学生的口语学习进度跟踪、口语学习效果评价及个性化辅导。如在“口语练习评测”功能中，学生可根据自己的步调进行口语诵读。如图 5-2 所示，系统会对学生的诵读情况进行实时评测，将学生口语发音正确的标记为“绿色”，发音错误的标记为“红色”，并进行评分，使学生能够即时调整诵读，不断练习直至达标。

① 郝建江,郭炯.智能技术赋能精准教学的实现逻辑[J].电化教育研究,2022,43(06):122-128.

② 任永功,于戈.数据可视化技术的研究与进展[J].计算机科学,2004(12):92-96.

* 本案例根据佛山市顺德区第一中学李智老师提供的资料整理总结。



图 5-2 口语朗读情况

②习题评测。教师在课堂上利用随堂测试功能，实现了对每位学生知识掌握情况的全面了解。习题测评主要有两步：第一步为“当堂测验”，教师利用全班作答功能，将练习题推送给每个学生，系统实时收集每个学生平板电脑上的详细作答情况。第二步为“动态干预”，教师基于动态学习数据分析结果快速了解班级整体知识掌握情况，并按照班级共性问题重点精讲、个别问题个别辅导的原则，有的放矢地进行教学干预。教师表示，借助智慧课堂教学系统，能更快速、科学地了解学生的知识点掌握情况，更为客观地评价学生，使课堂教学更为精准、灵活和有针对性。

案例 5-2 智慧钢琴助力音乐教学伴随式课堂评价*

蚌埠田家炳中学围绕“人文立校 艺体见长 和谐发展”的办学理念，大力发展艺术特色教育。2021 年 9 月，蚌埠田家炳中学正式引入智慧钢琴教学系统，《智慧钢琴》也成为学校音乐重点课程。智慧钢琴教学系统基于多种信息技术手段，转变了传统枯燥的音乐教学模式，能够自动收集学生学习数据，实现伴随式评价，直观展示评价结果，并针对性不同学生提供不同教学方法。

具体来说，智慧钢琴从以下方面进行音乐教学的伴随式评价：①及时智能纠错。学生在钢琴弹奏时可分手分段练习，智慧钢琴能够对出现的错误进行准确的标识和提示，实时纠正错因，并捕捉指法、手型的问题。②多维度评分。如图 5-3 所示，学生弹奏之后，智慧钢琴会从学生弹奏的速度、节奏、平稳度、音准以及完成度等方面进行智能评分。③同步测评结果。学生的弹奏影像、弹奏成绩等都可及时反馈到教师琴，教师可直接查看每个学生的弹奏报告。④乐理智能题库。智慧钢琴通过“识别”“写作”“弹奏”“听辨”等模块智能出题，学生答题后，系统自动判断答题结果，分析答题正确率，并生成报告。

* 本案例根据蚌埠田家炳中学张静老师提供的资料整理总结。



图 5-3 智慧钢琴对学生弹奏进行智能评分

总的来说，智慧钢琴能够通过多种方式对学生的弹奏水平、乐理知识掌握情况等多方面进行伴随式评价。蚌埠田家炳中学智慧艺术中心负责人张静表示，利用智能钢琴实现音乐教学的伴随式评价，及时、准确地为学生提供科学反馈，让音乐教学更高效，综合提升学生的音乐素养。

5.3 智能化作业评价

作业评价是教学评价的重要组成部分，是当前贯彻落实“双减”政策的重要措施，也是推动教学改革、实现教学减负增效的关键环节。作业评价具备评价的鉴定、诊断、导向、调节、激励等多重功能^①，主要包括作业设计、作业批改与分析、作业反馈与讲评等内容。作业评价能帮助教师及时了解学生对所学知识的理解掌握程度和发展水平，为教师检验教学效果、发现和诊断学生问题、调整和改进教学提供依据^②。当前作业评价过程中主要存在分层作业设计实施困难、教师作业批改效率不高、作业讲评精准度欠佳等问题，致使作业的育人功能与作业评价的诊断功能难以有效发挥。智能技术为教师开展作业评价带来了新的解决思路，其作用具体体现在三个方面：①提高作业设计的精准有效性；②提升教师作业批改效率；③助力教师高效精准讲评。

智能技术支持的作业评价能辅助教师开展高质量的作业设计，实现作业内容的快速批改、作业数据的及时反馈和批改结果的科学呈现，帮助教师掌握学生学情、监测教学效果和优化教学方法。具体应用场景如下。

① 谢静,钱佳.“双减”背景下作业评价如何优化——基于教师注意力分配的视角[J].湖南师范大学教育科学学报,2022,21(02):85-93.
② 中华人民共和国教育部.义务教育英语课程标准（2022年版）[M].北京:北京师范大学出版社.2022:57.

(1) 作业资源检索推荐

智能技术可以辅助教师高效开展作业设计,实现作业内容与作业形式的不断创新,提升作业练习的精准性。如在作业资源的智能推荐方面,智能推荐技术可以根据教师真实的作业设计场景,为教师推荐相似题、变试题、包含特定知识点的试题及课程视频等多种资源。智能推荐还会综合考虑学生知识点掌握情况、练习试题难度、推荐练习与已做练习的相似度等因素,为教师推荐适切的目标知识点^①,提升教师作业设计的针对性和有效性。

(2) 作业批改与评分

智能技术在作业批改与评分中有着广泛的应用,可以助力教师对不同题型的作业进行快速批改与评分,包括对客观题、中英文作文和口语作业等的批改与评分。如在中英文口语作业批改与评分中主要包括朗读评测和口头表达评测两项关键技术。朗读评测是在字、词、句、篇的朗读等题型中,针对学生的发音错误情况和发音质量进行测评;口头表达是对如口头翻译、口头复述、看图说话等题型,针对学生的逻辑思维能力和语言组织能力进行考查与评分^②。

(3) 作业反馈与讲评

智能技术可以为教师提供多维度作业分析报告,辅助教师开展共性及个性化的作业讲评辅导。如在作业错题分析方面,借助错题统计分析、错因分析等技术对学生作业作答情况进行统计分析,迅速整理出班级学生的共性错题与知识薄弱区,为教师提供班级共性错题、出错点、待讲评知识等信息,辅助教师确定学生错点及错因,为教师作业讲评提供参考。

案例 5-3 智能批改技术助力作业批改效能提升*

为加速落实“双减”助推“双增”,郑州市第四十七初级中学使用畅言智慧课堂(简称“智慧课堂”)的智能化作业批改功能,帮助教师减轻作业批改负担,汇聚作业情况数据,最大限度地发挥作业诊断、巩固、学情分析的功能。2021年12月,郑州市第四十七初级中学的语文老师们开启了智能批改古诗词默写的第一次尝试,基于OCR识别技术的智能批改,效果令人喜出望外,大大节省了批改时间。

诗词默写的智能批改流程包括三个环节:①“拍”。同学们将平板摄像头对准刚默写完的诗词内容,进行拍照并上传图片。智能批改系统可对已上传的图像进行预处理,去除一些无关信息的干扰,提高诗词默写图像的识别率。②“识”。智能批改系统利用OCR技术对图像中的字符进行识别,并利用字符识别算法将图像中的文字信息提取成计算机文字。如图5-4所示,

① 郝建江,郭炯.智能技术赋能精准教学的实现逻辑[J].电化教育研究,2022,43(06):122-128.

② 魏思,吴奎,竺博,王士进.语音评测技术助力英语口语教学与评价[J].人工智能,2019(03):72-79.

* 本案例根据郑州市第四十七中学的李新玲老师提供的资料整理。

系统首先会对图像中学生的答题界面进行分割，识别出学生的答题区域和手写内容，并将手写文字转化成系统可以识别的符号。③“批”。智能批改系统利用相似度算法将识别出的文本与答案库中的标准文本进行相似度对比，给出评分。如果学生的答案内容与标准答案一致，系统判定得 2 分，如果不一致，系统则判定得 0 分。

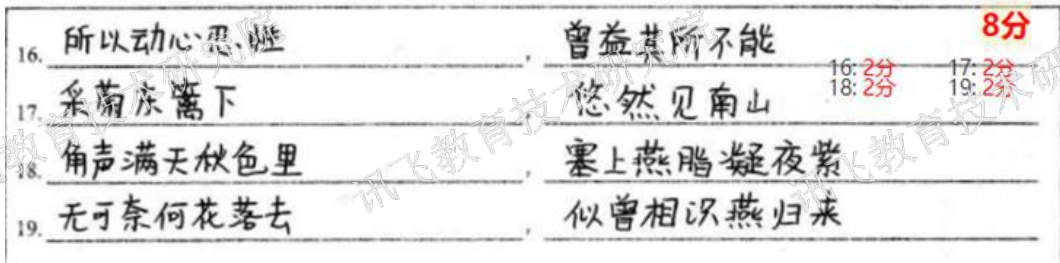


图 5-4 智能批改结果

智能批改系统批改完后，系统会自动统计并呈现学生们诗词默写的批改结果，并反馈给学生和教师。八年级语文备课组长李老师说：“八年级有 1100 名学生，古诗词默写 20 道题，10 位老师批改保守估计半小时，我们尝试使用智能批改，5 分钟完成。”目前郑州市第四十七初级中学智能批改应用覆盖七、八年级 46 个班级，覆盖 2400 名学生，语文智能批改可以达到双周频次应用，每个学期使用次数共计可达 20 余次。

5.4 全场景教学质量评价

教学质量评价是利用教育评价理论和技术对教学过程及其结果是否达到一定质量要求做出的价值判断^①。教学是教师和学生的双边互动活动，教学质量评价离不开对教师教学质量和学生学习质量的评价。对教学过程的评价主要是通过课堂教学水平来体现教学质量，不仅应包括课前、课堂和课后等几个基本环节，还应包括构成教学过程的其他要素；对教学结果的评价主要是通过学生学力水平来体现教学质量，包括学生的学业成绩、学习行为、学习态度等方面。当前教学质量评价过程中不同程度地存在着评价数据类型单一、评价数据挖掘有限、评价反馈呈现不佳等问题，致使教学质量评价的全面性和精准性难以达成，教学质量评价助力教学改进的作用难以发挥。智能技术在促进教学质量评价发展中发挥着重要作用，其作用具体表现在三个方面：①丰富教学质量评价数据采集类型；②增强教学质量评价数据分析深度；③提升教学质量评价反馈精准性。

智能技术支持的教学质量评价通过系统和全面地采集、处理、分析各类教学数据，辅助教师和学校管理者对教学活动做出客观判断，其评价范围包括多个方面，如对教师教学过程的评价、对学生学习结果的评价、对学生能力发展的评价、对教学管理的评价等。本节重点阐述智能技术支持下的教师教学质量评价和学生

① 陈玉琨.教育评价学[M].北京:人民教育出版社,1999:70.

学业质量评价这两个典型场景，其具体应用如下。

（1）教师教学质量评价

智能技术助力教师教学质量评价主要体现在教师教学过程数据采集、教师教学数据挖掘分析、教师教学评价结果反馈等方面。如在教师教学过程数据采集方面，通过平台自动记录技术、日志搜索分析技术、移动 APP 技术与网络爬虫等平台类采集技术可以对教师的全过程教学数据进行采集收录。平台自动记录技术能够自动记录教师在使用教学平台时产生的各类数据，如备课次数、授课次数、表扬次数、互动次数、布置作业次数、分享练习次数等；日志搜索分析技术与移动 APP 技术主要用于采集教师的教学日志数据，如教师的授课日程、教师的教学计划、教学内容等；网络爬虫采集技术可用于采集网络平台中学生对教师课程教学内容的评价数据，如授课内容的留言、难易度评分、满意度评分等。

（2）学生学业质量评价

智能技术助力学生学业质量评价主要体现在学生学习过程数据采集、学生学习数据挖掘分析、学生学习评价结果反馈等方面。如在学习数据挖掘分析方面，利用数据挖掘算法、系统建模等技术可以对采集到的多模态数据进行融合分析，实现对学生学习特征要素的精准表征。通过数据挖掘与系统建模等方法，对学生课堂投入度、知识点掌握率、参与互动情况、作业情况、错题情况、学习资源使用频次、自主学习时长等学习数据等进行综合分析，挖掘学习行为与学业表现之间的关联规则，建立预测模型以预测学生未来的学习趋势，并进行及时的学习风险预警^①。

案例 5-4 基于智慧课堂大数据平台的教学质量评价*

长沙市长郡芙蓉实验中学借助畅言智慧课堂（以下简称“智慧课堂”）开展面向学生整体和个体的教学质量评价，充分发挥了教学质量评价的监测与诊断功能，为教学决策指明了方向。

该校杨老师利用智慧课堂大数据平台开展教学质量评价，具体实施步骤包括：①教与学数据伴随式记录。利用平台自动记录技术可实现对课堂上的教师教学行为和学生行为数据的自动采集，如杨老师基于智慧课堂开展七年级数学课堂教学，平台能自动记录教师发起问答的次数、教师表扬学生的情况、学生参与互动次数等。②教与学数据分析与呈现。基于数理统计、数据挖掘及可视化呈现等方法与技术，智慧课堂平台能从采集到的各类教与学数据中提取有效信息，并通过多张图表的交叉组合，生成简单直观的可视化评价报告。③教学评价结果应用。智慧课堂平台能为杨老师定制化呈现班级整体和学生个人的评价结果，如杨

① 金义富,吴涛,张子石,王伟东.大数据环境下学业预警系统设计与分析[J].中国电化教育,2016(02):69-73.

* 本案例根据湖南省长沙市长郡芙蓉实验中学杨林青老师提供的资料整理。

老师可通过浏览班级评价报告，分析班级整体学习情况，明确学生知识薄弱点（如图 5-5 所示），实施有针对性的教学。



图 5-5 学生知识点掌握情况图

目前，长沙市长郡芙蓉实验中学已有 41 名教师常态化运用教学质量评价促进教学改进，完成了 485 名学生的个人评价报告，为任课教师提供了 105 份班级分析报告。智能技术的使用极大提高了教学质量评价的效率和质量。

第 6 章 智能技术助力学科教学典型案例

教学案例凝结了教师的智慧，体现了智能技术助力学科教学的基本理念、手段、方法、策略等，对于开展相关教学研究与实践具有重要价值。本章在全国范围内精选了语文、数学、英语、科学类学科、体育、美术学科以及跨学科学习中利用智能技术助力教学减负增效的典型案例。通过案例分析，进一步阐述了智能技术助力下教学减负增效的特点和路径，为一线教师提供借鉴和参考。

6.1 智能技术助力学科教学概述

分析智能技术对教学的助力作用，可以有不同的视角，如图 6-1 所示。从教学场景视角，关注智能技术在各教学场景中的价值和作用。本报告第 3、4、5 章采用该视角，分别围绕教学设计、教学实施、教学评价中的具体教学场景，基于其问题与现状的分析，探究智能技术在不同教学场景中的助力作用和具体应用方法。从学科教学视角，关注智能技术如何助力各学科教学的全过程。本章从该视角出发，结合教学实践总结如何运用各项技术促进不同学科教学以及跨学科学习。该分析视角兼顾了学科的差异性、教学过程的完整性、教学场景的多样性。

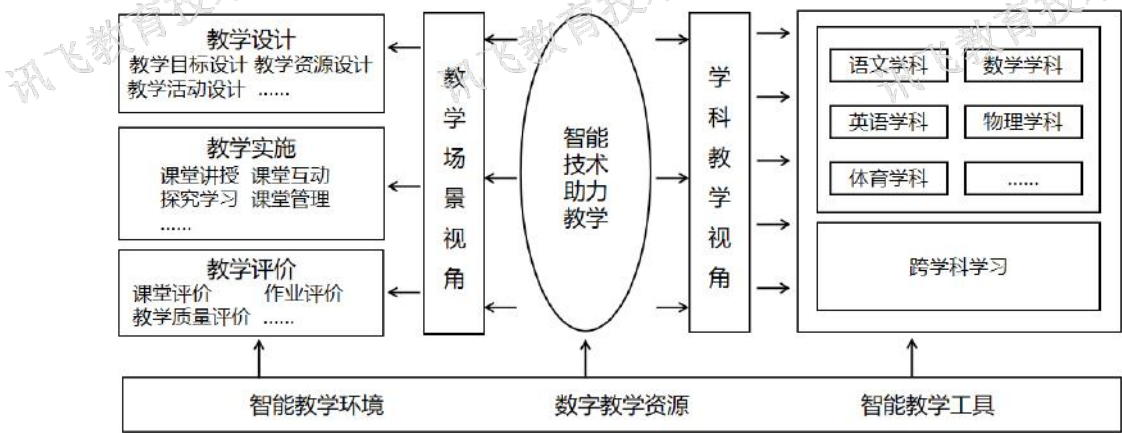


图 6-1 智能技术助力教学的教学场景视角和学科教学视角

智能技术对学科教学的促进作用，既体现在利用智能技术促进各学科教学，突破各学科教学难点，也体现在利用智能技术进行跨学科学习，促进资源整合和学习活动高效开展。在促进各学科教学方面，不同学科在教学实践中有着不同的教学特点和难点，智能技术助力各学科打破传统教学模式的局限，突破教学难点，形成了具有学科特色的技术应用。在促进跨学科学习方面，智能技术从跨学科资源整合、自适应学习环境创设、多样化互动交流、过程记录与反馈等多个方面促进师生贯通多学科知识，培养学生的核心素养。本章第 2-8 节围绕各学科教学和跨学科教学，通过多个案例呈现智能技术在其中的重要作用，展示利用智能技术

助力教学的实践路径。

6.2 语文学科教学案例

在语文学科教学中，智能技术应用于语文教学的识字写字指导、智能朗读测评、阅读情境创设、阅读和写作素材积累、作文智能批改等多个方面，能够在课前、课中和课后等各个环节全方位地助力语文教学。如利用作文智能批改技术高效批改作文，不仅减轻了教师批改负担，还支持学生自主修改作文，助力学生提升写作表达能力；数据采集、数据分析、资源推荐等技术的应用，可以实现学生阅读数据收集和阅读资源智能推荐的一体化，转变阅读教学难以针对性实施的问题，提升学生阅读的自主性和积极性。

案例 6-1 基于智能批改技术的语文作文教学案例

《有你，真好》是部编版语文六年级上册第八单元的单元习作课*。2022 年 4 月，张佳老师在安徽省蚌埠第二实验小学蓝天路校区开展了《有你，真好》习作课教学。本课主要针对学生进行细节描写训练和作文评改训练，分为两个课时。本案例主要介绍作文智能批改技术在其中的应用，主要有以下几点。

第一课时，张老师基于班级预习作业的完成情况，准确指出并解决学生关于本课写作存在的问题，学生在课后按照张老师的要求完成以《有你，真好》为主题的整篇作文写作，并且将完成的作文拍照上传到智慧课堂信息化平台，平台经过智能批改和统计，生成了班级整体的完成情况和每篇作文的完成情况的报告。第二课时，张老师根据智能批改报告的情况，在课堂上指出学生在本次作文中存在的共性问题，并利用平台讨论区开展学生互评。学生完成作文的修改后，再次使用学生终端拍照提交，平台生成作文智能批改报告。经过修改完善，智能批改结果显示，黄同学本次提交的作文错别字数量为零，修辞手法和描写方式也有相应的提升，在基础表达、内容充实方面均有较明显的改进。张老师结合智能批改结果和智能生成的评语，对作文待改进的方面、下一步提升建议等内容开展了进一步指导。张老师在本课中利用智慧课堂信息化平台的作文智能批改功能，减轻了作文批改负担，提高了作文的批改效率和讲评的及时性。

案例 6-2 智能环境下的语文阅读教学案例

《圆明园的毁灭》是人教版小学语文教材五年级上册（统编 2021 年）第四单元的第三篇课文*。本课与中国近代屈辱历史紧密联系，2020 年 11 月，张老师在滁州市定远实验小学基于科大讯飞智慧窗开展了本课教学。在教学过程中，科

* 本案例由安徽省蚌埠第二实验小学蓝天路校区张佳老师提供，收录时作了适当改编。
* 本案例由安徽省滁州市定远实验小学张艳老师提供，收录时作了适当改编。

大讯飞智慧窗对推送阅读材料、课中创设形象生动的教学情境、开展多种形式的课堂活动、课后布置多样化作业等提供了全方面的支持，AI 智能笔也为张老师便捷地开展生字教学、搜索资料、进行课堂互动等提供了支持。

课前，张老师通过推送资料和组织学生自主收集资料的方式，帮助学生获取必要的阅读资料，提供了适当的阅读引导，为正式的课文学习奠定了基础。课中，张老师利用电子白板中的田字格工具指导学生识记和书写重难点字词，并利用 AI 智能笔的语音指令等功能便捷地开展随机选人回答、抢答、线上讨论、分组讨论展示等活动。如针对学生们在课堂上提出的一些关于圆明园的问题，张老师使用 AI 智能笔的语音指令搜索相关资源，针对相关问题进行讲解并组织讨论。课后，张老师通过“七彩任务”布置了拓展阅读材料、小练笔、好词好句积累等任务。学生积极提交了本课作业，提交率 100%，并基于自身兴趣和情况进行选择，并以视频、音频、文本等不同形式作答和提交。张老师通过平台查看作业报告，针对性地进行反馈和指导，并选择了一些典型的作业进行展示，在班级中树立榜样。本课中，张老师充分利用多样化资源和技术手段开展语文阅读教学，并将课文内容与中国近代史知识紧密结合，培养了学生的语言建构与运用、家国情怀素养。

6.3 数学学科教学案例

在数学学科教学中，智能技术可以在直观化呈现抽象数学知识、精准诊断学情、公式快速识别、图像便捷绘制、个性化作业、自适应测试、问题及时反馈等方面提供支持，从而提高教学效率，促进学生的个性化发展。其中，3D 建模、动态几何、虚拟现实等技术有助于直观化呈现几何、函数、微积分等数学知识，有利于锻炼学生的空间想象力，促进数形结合思想的形成和运用；教育数据挖掘和学习分析等技术可以精准定位学生在数学学习中的问题，从而针对性解决问题；教育知识图谱、学习路径规划、教学资源推荐等技术为学生规划学习路径，推荐适合其个人状况的试题与资源，有助于突破题海战术，减轻学生学业负担。

案例 6-3 数据驱动的数学精准教学案例

本案例选自沪科版数学七年级下册第十章《相交线、平行线与平移》中《相交线》第一课时*。2022 年 3 月，程老师在安徽省蚌埠第三实验学校进行了《相交线》第一课时的教学。在这节课中，程老师利用智慧课堂信息化平台开展数据驱动的精准教学。

在课前教学准备中，程老师利用智慧课堂信息化平台向学生推送复习微课

* 本案例由蚌埠高新教育集团实验中学程旭老师提供，收录时作了适当改编。

《点、线、面、体》和预习微课《相交线的引入》。根据平台数据，程老师细化了教学目标和重难点，精准设置后续教学中重点关注的知识点。在课堂教学实施中，程老师首先引导学生对“邻补角”“对顶角”进行观察、讨论、总结，形成“邻补角”“对顶角”的概念。随后，程老师组织学生 4-6 人为一组，借助智慧课堂信息化平台的几何动画和直尺、量角器等作图工具，围绕“对顶角”的性质这一教学重难点进行合作探究。在课堂练习环节中，程老师将有关练习题推送至学生终端，并利用智慧课堂信息化平台关注学生作答情况的数据统计，实时掌握学生作答情况，精准定位易错题和做错的学生，从而进行精准高效评讲。在课后巩固拓展中，程老师利用智慧课堂信息化平台推荐的习题为学生布置个性化作业。根据学生的课堂练习数据，平台为每位学生生成了个性化拓展题目。这节课中，程老师借助智慧课堂信息化平台，打通了课前、课中、课后的教与学，突破了传统教学的局限，基于数据将精准教学理念贯穿到底，以学定教，开展了有针对性的教学，同时减轻了学生的学业负担。

6.4 英语学科教学案例

在英语学科教学中，智能技术在个性化精准测试英语水平、实时准确矫正英语发音、灵活智能评测口语能力、高效准确记录教学数据等多个方面发挥了重要作用，把教师从简单、重复的工作中解放出来，对学生实施个性化辅导与测评，进而提升教学质量、提高教学效率^①。例如，针对教学实践中真实的英语学习语境缺失的问题，运用智能语音、虚拟现实等技术构建真实的英语语境，可以促进学生主动参与，提升语言技能。针对在口语和作文等方面的评价中不够精准、负担较重的问题，语音评测技术可以识别、纠正和评价语音、语调、流利度、语法使用等，作文智能批改等技术可以从多个维度对作文进行智能批改，从而从不同方面提升评价的精准性。

案例 6-4 基于语音测评技术的英语教学案例

本案例选自人教版 PEP 小学英语（三年级起）五年级下册第四单元《When is the art show?》*。2022 年 4 月，张老师在合肥市文曲路学校对该单元进行了为期两周的教学。在该单元的教学过程中，张老师积极利用智能技术在各个教学环节助力英语教学减负增效，尤其是充分利用语音测评技术提升学生听说能力。

在课前教学准备中，张老师通过平台数据分析学情，确定本单元目标，并使用智慧课堂信息化平台教学资源进行备课。在课堂教学实施中，为了更好地引入新课和开展对话交流互动，张老师使用智慧课堂信息化平台的视频、音频等资源

① 李棠.人工智能背景下英语教学改革路径研究[J]. 山东农业教育, 2019(3):4.
* 本案例由合肥市梦园小学教育集团文曲路学校张宇老师提供，收录时作了适当改编。

创设与学生日常生活密切相关的情境，使他们身临其境，为之后的新知学习做好准备。为了了解学生对本单元难点——“th”的发音掌握情况，张老师利用智慧课堂信息化平台的语音评测中的单词评测功能开展口语测评，根据平台实时反馈的测评结果，张老师进行针对性指导。在课后巩固拓展中，张老师使用智慧课堂信息化平台为学生布置视听结合的多样化作业，促进学生对英语知识的有效复习与巩固，同时检测学生的学习质量。为了提升学生口语能力，强化重点单词和句子的发音，张老师共布置了4次听说专练，包括发音测评、听音选词、情景对话、分句朗读等。在该单元的教学中，张老师利用智慧课堂信息化平台为学生构建了轻松、愉快、个性化的新型课堂，营造良好的语言学习环境，特别是在该单元的课堂中使用智慧课堂信息化平台进行口语实时测评、角色扮演进行口语专项练习，课后布置多样的听说专练作业，锻炼了学生的语言应用能力。

6.5 科学类学科教学案例

在物理、化学等科学类学科教学中，针对抽象化、微观化、模型化、注重观察和实验等学科特征，基于数字化传感、数据采集、数据分析等技术开展数字化实验，能够清晰地展示实验现象、揭示实验规律；利用虚拟现实、扩展现实等技术可以辅助教师创设真实感强且无干扰的教学情境，直观展示微观结构和便捷化开展虚拟实验，促进学生理解抽象的科学知识，培养学生应用科学理论知识解决现实问题的能力。同时，大数据、人工智能等技术还从资源智能推荐、创建学习情境、微观结构直观展示、个性化作业布置、针对性辅导、及时反馈学习效果等多个方面助力科学类学科教学。

案例 6-5 信息技术促进物理教学案例

本案例选自人教版高中物理选择性必修一第二章第一节《简谐运动》*。本节课是一节物理知识和方法相结合，理论探究和实验探究相结合的探究课。2021年2月，渠老师在安徽省蚌埠市第二中学开展了本课教学。

课前，为了帮助学生做好学习准备，渠老师通过智慧课堂信息化平台向学生推送了三项课前任务。学生提交后，渠老师查看平台数据，分析学生薄弱知识点，对本课教学内容、教学策略等进行针对性设计和调整。在课堂教学实施中，针对课前检测情况，渠老师引导学生有效突破学生在预习中存在的问题。为了探究弹簧振子运动规律，渠老师以弹簧振子演示仪为背景，使用教师终端的相机对钢球的运动过程进行录像，并按所拍摄的时间顺序向右平铺开来，形成位移—时间图像，并利用智慧课堂信息化平台的实物展台功能进行实时展示。随后，渠老师通过智慧课堂信息化平台发起全班讨论，引导学生观察图像，思考获取弹簧振子位

* 本案例由安徽省蚌埠市第二中学渠雷雷老师提供，收录时作了适当改编。

移一时间图像的其他方法。最后，渠老师向学生推送一组课堂练习，检验学生对本课知识点的掌握情况，也进一步加深学生对知识的理解。课后，根据学生的课堂练习数据和平台学习数据等，智慧课堂信息化平台为每位学生推送了个性化的练习题，帮助学生针对性巩固薄弱知识点。学生提交作业后，渠老师根据平台数据向学生推送微课、知识点资料卡片等学习资源，及时进行针对性指导。本节课中，渠老师充分发挥多种技术优势，将肉眼难以观测的实验现象进行了直观展现和记录，同时发挥了数据的价值，进行了环环相扣的精准教学。

案例 6-6 融合虚拟实验的化学在线教学案例

本案例选自人教版新教材高中化学选择性必修3《有机化学基础》第三章第四节《羧酸 羧酸衍生物》第一课时*。2022年3月，江西省南昌市第一中学余老师开展了本课的在线直播教学。教学过程中，智慧课堂信息化平台提供了多方面的教学支持，如基于平台的虚拟实验室开展实验探究等。

在课前教学准备中，余老师利用智慧课堂信息化平台提供的与教材相配套的优质资源进行备课，并布置了课前预习任务。依据平台预习数据，余老师进一步细化了教学目标、教学重难点、教学资源、教学活动等。课中，余老师通过3D动画立体直观地为学生呈现乙酸、甲酸等物质的分子结构模型，利用虚拟实验室指导学生在线开展实验探究活动。在课堂检测环节，平台对学生提交上来的答案进行自动批改并生成测评结果分析报告，余老师针对其中错误率比较高的题目进行了讲评，及时给予学生反馈。在整个在线直播教学过程中，余老师和学生通过集体在线讨论、随机提问学生、学生自主提问等多种方式开展互动交流。课后，根据课堂练习数据，余老师将学生分为两组，设计了分层作业。学生完成作业后，余老师查看作业报告并通过微课对学生进行作业辅导。在这节课中，余老师利用智慧课堂信息化平台中的AI直播系统实施在线教学，结合虚拟实验，取得了良好的教学效果。

6.6 体育学科教学案例

在体育教学中，智能技术融入体育教学、体育作业、学生体质健康管理全过程，在练习监控、技能考核、数据分析、效果评价、个人成长记录、体质测评和数据分析、个性化锻炼指导中提供有力支持。其中，利用虚拟现实等技术进行全视角运动动作示范，改变了以图片、语言为主要媒介的讲授方式的单一性，让学生置身在沉浸式、游戏化的学习状态当中，获得直观、真实的效果^①。智能穿戴、AI运动视觉分析等技术有助于获取和分析学生过程性运动、操作等数据，突破

* 本案例由江西省南昌市第一中学余佳伟老师提供，收录时作了适当改编。

① 张丽春.虚拟现实技术在高校美术史课程教学中的应用研究[J]. 教育理论与实践, 2021, 41(24):4.

体育教学过程中信息难以记录和分析的问题,实现更加高效、精准的教学分析和评价,便于教师针对学生的不同情况进行差异性指导,更好地挖掘学生潜能。

案例 6-7 基于智能技术的体育教学案例

北京市第十八中学是一所全日制公立完全中学,是丰台区重点中学、北京市示范性普通高中^{*}。2021年12月,北京市第十八中学建设的智慧操场和智慧体育系统正式投入使用。学校朱老师等体育教师利用人工智能等技术“武装”体育课,实现对学生体育教学的精准指导,深化智慧体育教学改革,促进学生体质健康发展。

在体育教学方面,学生在上课期间佩戴臂带等可穿戴设备,实时收集学生的运动和体质数据并将数据进行可视化展示,从而帮助老师及时指导学生调整运动锻炼内容,学生也可以实时调节自身运动强度,老师开展体育教学更有科学依据。同时,教师通过海量资源和多媒体技术进行直观化教学:利用智慧体育系统中丰富的体育教学视频更加直观地展现动作,帮助学生更加高效地领会动作要领;当学生在进行运动练习出现错误时,教师可以立刻使用智能教学终端和学生进行讲解分析,学生也可以更直观地明确自身的问题。在体质健康测试方面,学校利用智能体育测评设备,如运动摄像头、无线传感器等开展高效测评,学生完成测试动作后,学生的测试数据立刻反馈在智能终端中,当成绩有不及格的或者异常情况,数据会显示红色以作提醒,方便及时补测以确保成绩的准确性。完成体质健康测试和录入成绩后,智慧体育系统根据学生体质健康测试数据自动生成学生体质健康报告根据学生体质健康报告,并生成个性化运动处方报告。在“双减”和体育考试改革不断深入的背景下,北京市第十八中学将智能技术应用到了体育课堂教学、课间锻炼、体质监测等各个场景中,开展了更加安全、直观的体育教学,为学生提供基于数据的个性化指导,同时利用智慧体育设备和系统有效减轻了教师的测评负担,让测评过程更加高效,测评结果更加精准。

6.7 美术学科教学案例

在美术学科教学中,人工智能等技术已融入美术课堂教学,能够辅助教师丰富教学内容,组织多样的教学活动,对激发学生的兴趣、提高学生的艺术欣赏水平提供了有效的帮助^①。其中,人们正在探索将智能技术与绘画学习过程中的范画学习、绘画练习、作品评估等阶段深度融合^②。在范画学习阶段,通过协同过滤推荐系统,根据相似度推荐符合学生偏好的作品,辅助学生高效获得特定风格

^{*} 本案例由北京第十八中学朱俊老师提供,收录时作了适当改编。

^① 刘斐斐,徐燕.人工智能技术在美术教学中的应用探究[J].美术教育研究,2021(16):3.

^② 纪毅,朱紫怡,韩明钰,胡贝尔,胡锦峰.基于人工智能的个性化绘画教育模式研究[J].包装工程,2022(43):389-395.

的参考画作。在绘画练习阶段，运用人工智能深度学习技术、大数据技术、生成对抗网络进行各类型绘画作品的学习训练，在学生练习时感知学生选择的绘画工具、颜色等，识别学生出现的错误，实现即时性智能辅导。在作品评估阶段，深度学习各类型画作的评价标准，训练辨别不同等级的各类型绘画作品，从而对学生不同类型的作品进行造型、空间、光影等多维度评估。此外，虚拟现实技术可以使美术作品中构图、线条、色彩、空间等艺术语言都得到全面、细致地呈现，产生更为强烈的视觉冲击力，帮助学生更深入地认识和理解美术作品和美术史^①。

案例 6-8 智慧课堂支持的美术协作式学习案例

《海报设计》是基于人民美术出版社高中美术选择性必修 4《设计》教材中，第二单元第三课《宣传与推广的利器|招贴设计》的部分内容，结合教学实际和校本特色进行二次开发的一节课*。2022 年 5 月，黄老师在广东省深圳市福田区外国语高级中学开展了本课教学。教学过程中，黄老师组织学生进行协作式学习，学生在智慧课堂信息化平台的支持下开展小组合作和互动交流，并利用数字绘图软件进行海报设计实践。

为了更加高效地开展协作式学习，课前黄老师在智慧课堂信息化平台的支持下，按照组内异质、组间同质的原则，对学生进行科学分组。在课堂教学实施中，黄老师通过智慧课堂信息化平台向学生推送多张各种主题和风格的数字海报作品，并组织小组交流一幅完整、优秀的海报应该具有什么样的要素。明确“图”和“文”两大要素后，黄老师播放课前录制的绘制数字海报过程的微课视频，组织学生小组讨论数字海报的设计制作步骤。学生分小组展开讨论与分析，并利用智慧课堂信息化平台的流程图梳理数字海报设计制作步骤。最后，学生以小组为单位进行“头脑风暴”，讨论具体分工，共同制定出各组海报设计的创意构思，明确立意与设计方案，然后使用数字绘图软件进行数字海报背景设计，数字绘图软件中丰富的素材和图层等功能为学生设计海报提供了便捷支撑。在智慧课堂信息化平台的支持下，本课以协作式学习的方式有序开展，同时现代数字技术的融入给美术课堂带来了更好的视觉体验和新鲜感，方便了学生绘图设计的各个环节，有利于发挥学生的创意。

6.8 跨学科教学案例

2016 年，《中国学生发展核心素养》总体框架正式发布，描绘了中国学生应具备的、能够适应终身发展和社会发展需要的必备品格和关键能力，标志着我国

① 张丽春.虚拟现实技术在高校美术史课程教学中的应用研究[J].教育理论与实践,2021 41(767): 24 6 3-66.

* 本案例由深圳市福田区外国语高级中学黄志炫老师提供，收录时作了适当改编。

新一代教育目标的确定。核心素养对学生的要求是全面、综合的，学生在学科课程中习得学科的能力，不应该只在这门课程中才有运用价值，不应该只在考试中才有价值，而应该成为自己在未来解决更复杂的跨学科的真实问题的基础^①。开展跨学科学习，将实际问题与多个学科内容有机结合，有助于学生打破学科之间的壁垒，丰富思考问题的路径，提升解决实际问题的能力。

智能技术从多个方面为跨学科教学的开展提供支持，深度融合跨学科知识，促进学生学会解决实际问题，实现知识与技能的迁移。在学科渗透、融合方面，知识图谱技术可以在各学科知识体系的基础上整合多学科知识，深度、直观地揭示跨学科知识关联，并为同一个问题提供多方面的学习内容选择，方便师生开展跨学科教与学活动^②。同时，智能技术通过对学生的数据分析与挖掘，基于兴趣和能力规划学习路径，能够推荐合适的、高度相关的学习资源以匹配学生的学习需求。在跨学科学习交流方面，学生在其中的交互是多元化的，既包括学生与学生之间的交互，也包括学生与教师之间、学生与资源之间、学生与环境之间的交互，通过多元交互融合的方式，促进学生在学习过程中进行知识共享^③。在教学评价方面，跨学科学习评价应贯穿整个学习过程，数据采集、分析等技术可以实时、动态地反映学生学习成果，实现以过程性评价为主，总结性评价为辅的多元评价方式。

案例 6-9 基于项目式学习的跨学科教学案例

本案例选自武汉经济技术开发区实验小学人工智能校本课程小学版上册《校园智能讲解员》一章的《校园 AI“解说员”》一节*。2017 年，国务院出台了《新一代人工智能发展规划》，要求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。本项目将人工智能知识、scratch 图形化编程知识与语文、美术等学科内容等相结合，将学生根据个人特长进行分组，围绕主题开展项目式学习。2021 年 4 月-5 月，刘佳佳老师在湖北省武汉经济技术开发区实验小学开展了本项目教学。

第一课时，刘老师在课堂教学中通过智慧课堂信息化平台播放视频，展示了 AI 技术在生活中的广泛应用，并通过播放《我是校园讲解员》视频引出项目任务：设计和制作校园 AI“解说员”机器人。随后，刘老师介绍任务要求，组织学生 5-6 人一组，并模拟公司部门明确小组分工。学生根据刘老师提供的产品设计支架，利用智慧课堂信息化平台的思维导图工具，形成初步设计方案，并梳理出

① 夏雪梅. 学科项目化学习设计:融通学科素养和跨学科素养[J]. 人民教育, 2018(1):6.

② 曹树金,曹茹烨. 基于知识图谱支持科研创新的跨学科知识发现研究[J/OL].情报理论与实践:1-14[2022-10-07].<http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.1762.g3.20220928.1541.004.html>

③ 唐烨伟,郭丽婷,解月光,等.基于教育人工智能支持下的STEM跨学科融合模式研究[J].中国电化教育,2017(8):7.

* 本案例由武汉经济技术开发区实验小学刘佳佳老师提供，收录时作了适当改编。

需要学习的知识和准备的材料。第二课时，刘老师用多种方式帮助学生了解机器“语音合成”的工作原理，并利用智慧课堂信息化平台的图形化编程功能和“小度”机器人，演示如何利用图形化编程进行“语音合成”。学生通过学习、交流、实践操作，掌握“语音合成”的图形化编程方法。第三课时，学生以小组为单位，按照分工，各扬所长，合作完成本项目的作品，并将本组的作品拍照上传到平台。刘老师通过现场观察、互动和平台数据跟踪各组学习活动成果，实时了解各组的项目开展情况。第四课时，各小组依次上台展示作品，小组成员也介绍了他们在本项目活动中的进步与收获。同时，各小组将本组产品的简要介绍、图片、视频等资料上传到智慧课堂信息化平台，其他小组的学生进行组间评价，小组成员也从“知识、合作、收获”等方面进行自我评价。各小组完成展示后，刘老师对本次项目学习活动进行总结，对各个组的表现情况进行点评，表扬亮点，提出期望，颁发奖励。在教学过程中，智慧课堂信息化平台和智能机器人“小度”都对学生项目进行项目化学习等提供了支持，如推送学习资源、实时收集学情数据、开展互动和评价活动、图形化编程、作品展示等，学生在项目中综合运用多方面知识，体验造物过程，增强了利用人工智能技术服务人类发展的责任感，促进形成正确的科学观和终身学习理念。

第 7 章 产业现状及发展趋势

本章以教育信息化产业中聚焦教学场景的智能化教学相关企业和产品为研究对象，从产业发展视角对企业图谱、相关产品及应用、典型企业案例进行梳理和分析，最后从政策、技术和产业三个方面对未来发展趋势进行展望。

7.1 智能化教学相关企业图谱

近年来，智能技术在教育领域的应用日益成熟，影响产业发展的政策、经济和社会环境也都呈现利好形势。本节以教育部教育移动互联网应用程序备案管理平台上备案的 1007 家企业与第 78、79、80 届中国教育装备展示会的 2567 家参展企业为企业总样本库，并参考中国互联网协会发布的智慧教育产业图谱^①及本报告第二章智能技术框架，将智能化教学相关企业分为基础服务、智能技术服务、内容资源服务和智能化教学服务四大类，绘制出智能化教学企业图谱，如图 7-1 所示。



图 7-1 智能化教学相关企业图谱

注：企业排名不分先后，企业列举不完全。

7.2 智能化教学产品及应用的多维度分析

本节从总样本中剔除已注销、介绍信息不全、不符合智能化教学产品的无效

^① 中国互联网协会.智慧教育发展及产业图谱研究报告[R],中国互联网协会,2021.9.

样本后，最终筛选出与智能化教学相关的 1055 个产品作为有效样本。下面主要从产品类型、应用场景、学科类别、核心技术、用户对象等维度来分析国内智能化教学产品的现状。

(1) 产品类型分析

产品类型分布情况如图 7-2 所示。

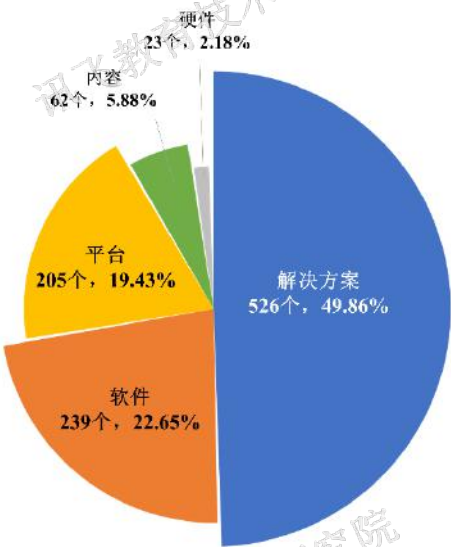


图 7-2 智能化教学产品的产品类型分布

注：图中涉及到的产品类型数据没有交叉。

将 1055 个智能化教学产品按照产品类型、功能和名称进行统计、聚类，梳理出相关产品的主要产品形态，绘制出相关产品形态词云图，如图 7-3(a) 所示。产品形态分布如图 7-3 (b) 所示。

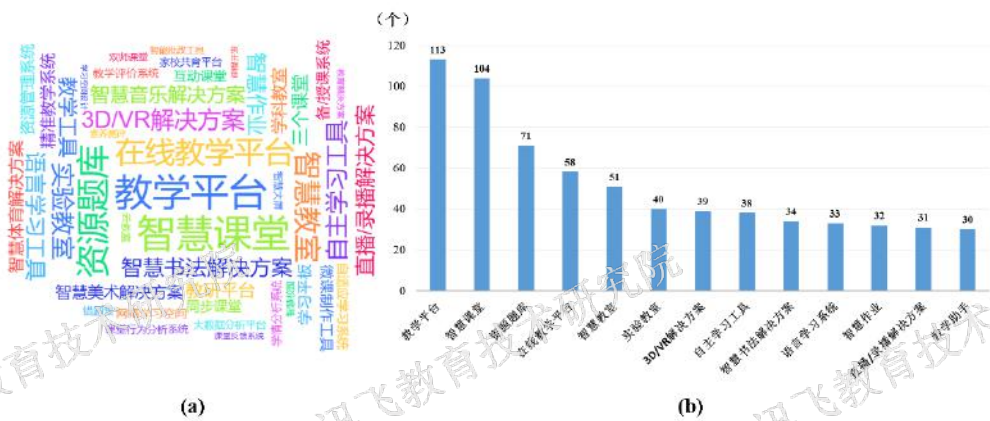


图 7-3 智能化教学产品形态分布

注：右图列举了产品数 30 以上的产品形态。

(2) 应用场景分析

产品涉及单一场景或多个场景的数据如图 7-4 所示。

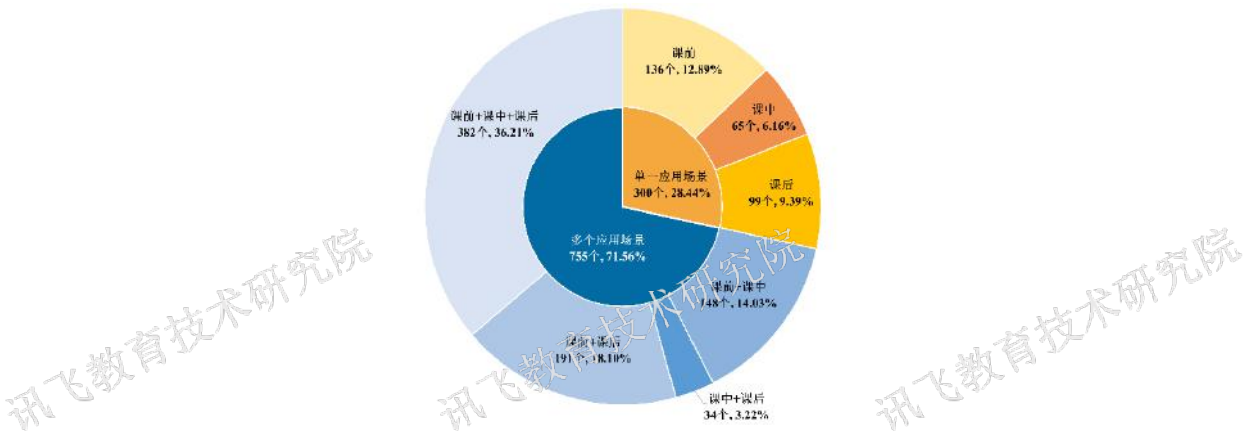


图 7-4 智能化教学产品涉及单一应用场景和多个应用场景的情况

注：图中“单一应用场景”指只涉及到“课前”“课中”“课后”中某一个场景的产品，“多个应用场景”指涉及多个教学场景的产品。

产品的应用场景分布数据如图 7-5 所示。



图 7-5 智能化教学产品的应用场景分布

注：图中各个细分场景的数据有交叉。

(3) 学科类别分析

产品的学科分布数据如图 7-6 所示。

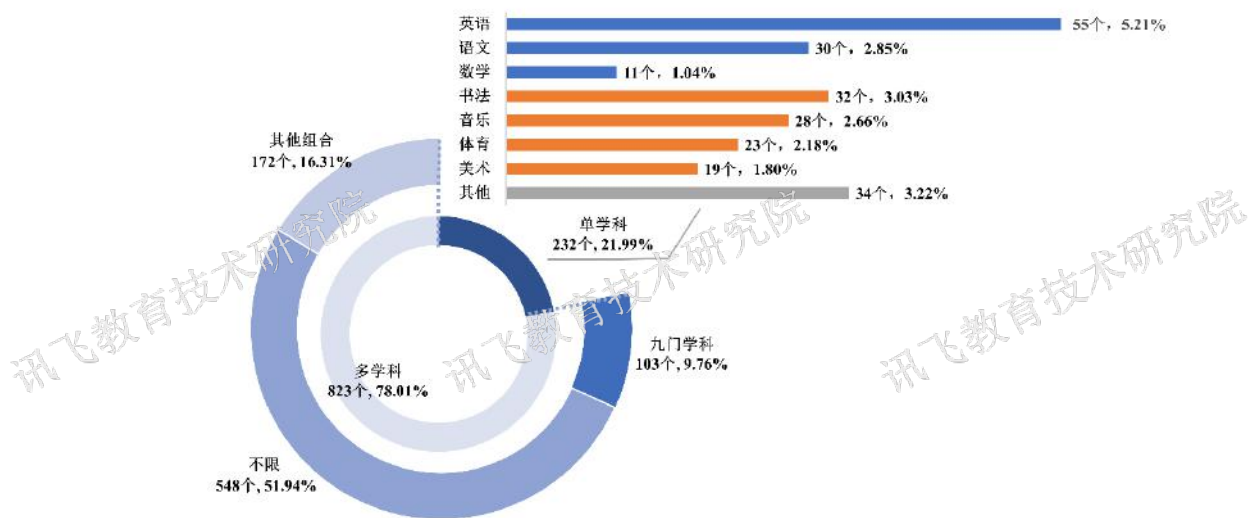


图 7-6 智能化教学产品的学科分布

注：图中“不限”指不针对特定学科教学的普适性产品；“九门学科”指涉及语文、数学、英语、政治、历史、地理、物理、化学、生物这九门主要学科的产品。

(4) 核心技术分析

产品应用的核心技术分布数据如图 7-7 所示。

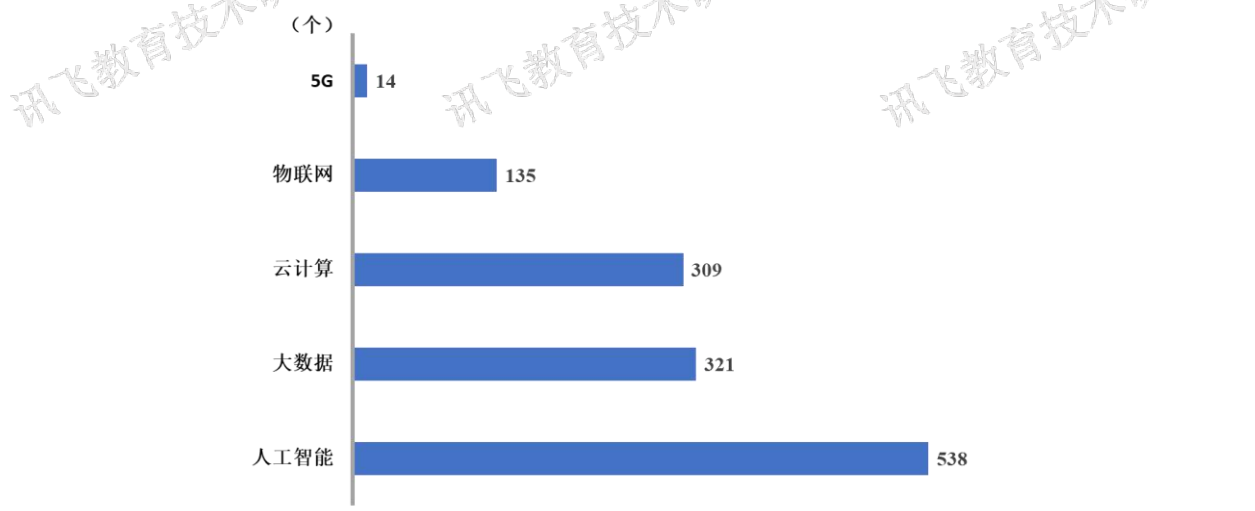


图 7-7 智能化教学产品的核心技术分布

注：图中涉及到的技术数据有交叉。

在 1055 个智能化教学产品中，主要产品形态的核心技术采用情况如图 7-8 所示。

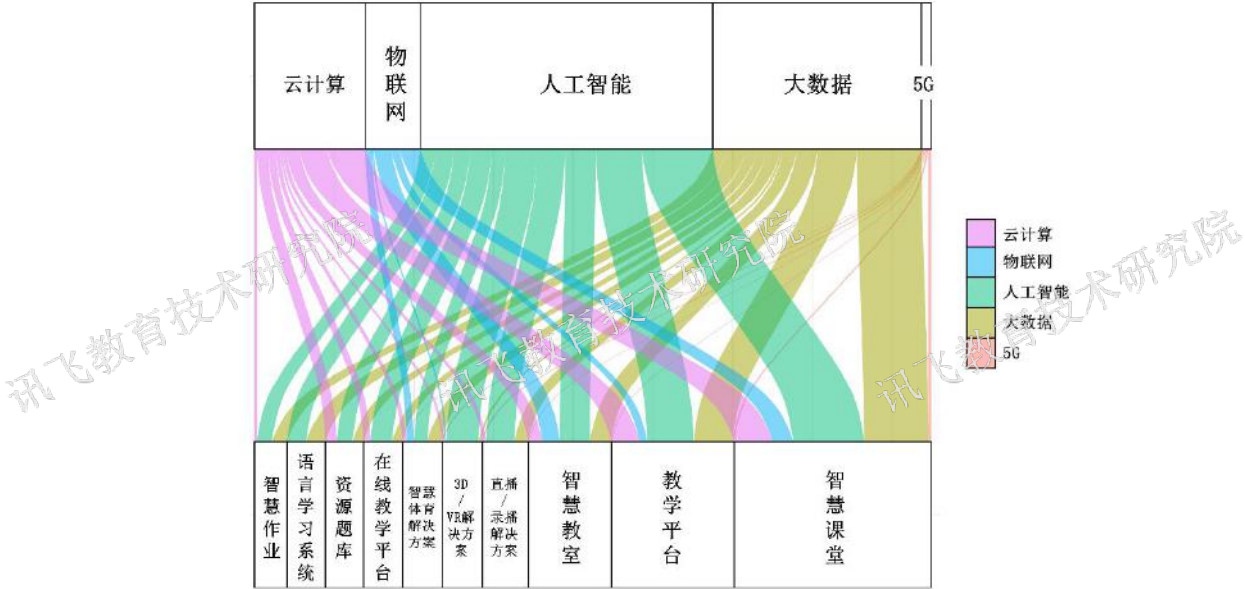


图 7-8 智能化教学产品主要产品形态的核心技术采用情况

(5) 用户对象分析

产品的用户对象分布数据如图 7-9 所示。

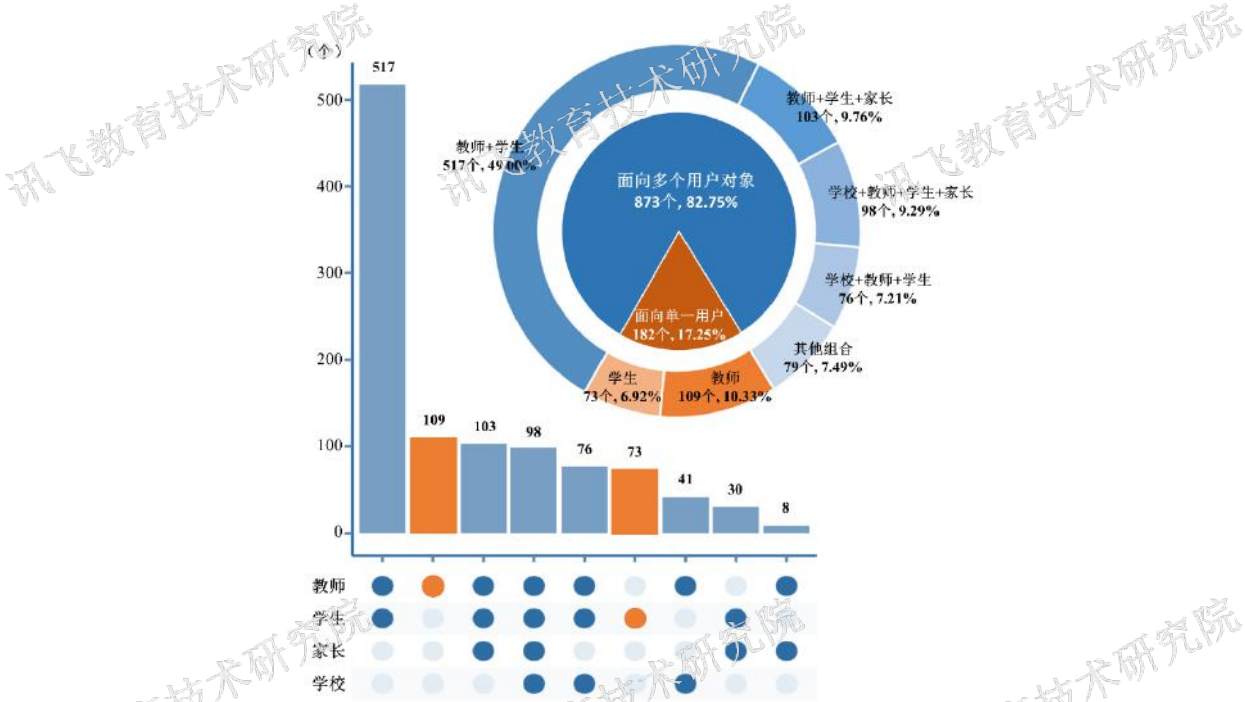


图 7-9 智能化教学产品的用户对象分布

在 1055 个相关产品中，主要产品形态的用户对象分布情况如图 7-10 所示。

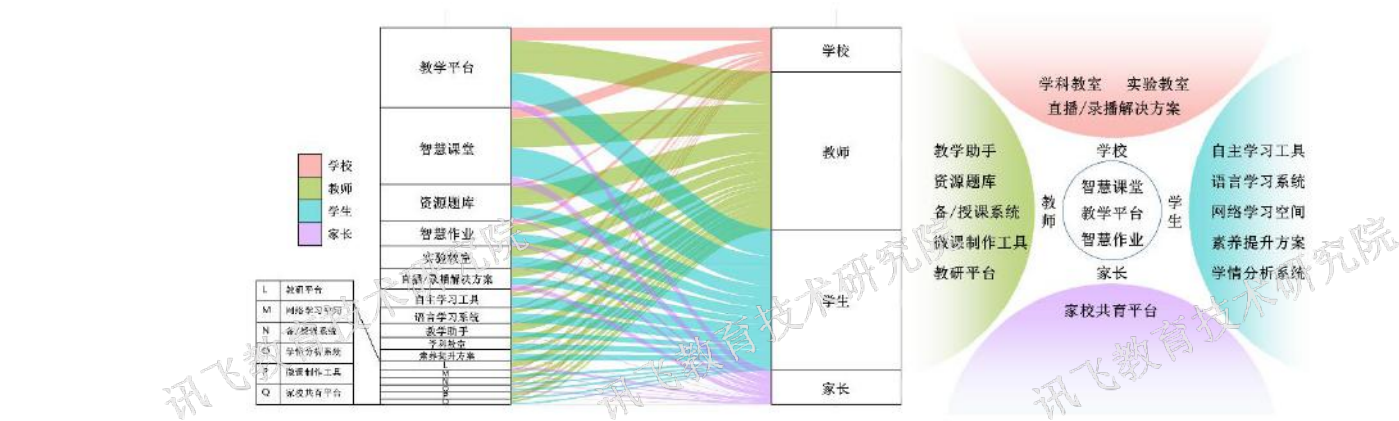


图 7-10 智能化教学产品主要产品形态的用户对象分布情况

7.3 行业案例：科大讯飞 AI 助力减负增效综合解决方案

(1) 方案介绍

科大讯飞长期以来坚持用 AI 帮助学校提升教育教学质量，实现学业负担下降和学生综合素质全面提高，在经历了多年的实践探索后，已将 AI 助力减负增效的理念转变为被规模化统计数据所证明的现实^①。科大讯飞以人工智能赋能教育环境，整合优质资源和应用，发挥三维立体空间优势^②，实现教学全流程的减负增效，形成了泛在化的 AI 助力减负增效综合解决方案（以下简称“方案”）。方案依托智能语音、自然语言理解等 AI 核心技术，聚集智慧课堂、个性化学习手册、大数据精准教学系统、课后服务平台等核心产品形成智能应用生态，打破时间和空间的界限，将课前、课中、课后、家校融为一体化教学空间，提升全场景教与学质量，培养学生创新能力和综合素质，引导学校育人方式改革，真正落实师生减负增效。具体如图 7-11 所示。

① 刘庆峰.积极运用人工智能技术，推动师生减负增效.[EB/OL].[2022-6-17].<https://xueqiu.com/9233645524/150106139>.
② 吴晓如.“双减”背景下，提供智慧教育的解决方案.[EB/OL].[2022-6-17].<http://china.qianlong.com/2021/1220/6668180.shtml>.

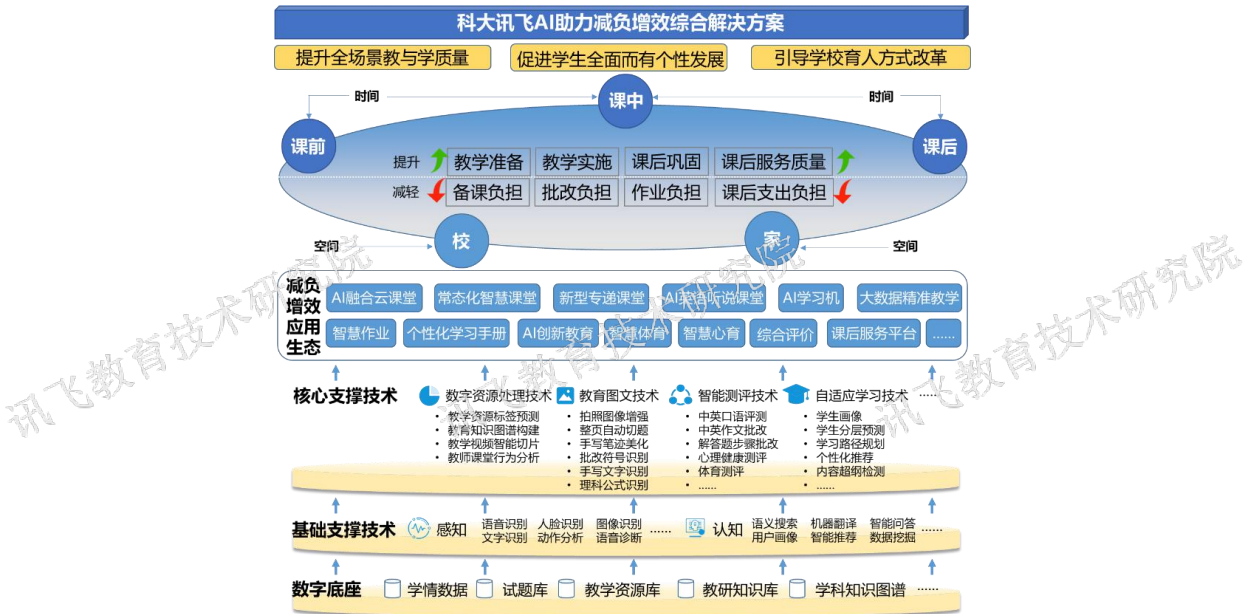


图 7-11 科大讯飞 AI 助力减负增效综合解决方案

7.4 智能化教学产业发展趋势

(1) 政策指引：产品业务创新发展，推动行业转型升级

政策指引业内企业，通过创新产品设计，调整业务方向等，推动行业转型升级。相关政策及举措主要有：教育数字化转型引领教育高质量发展，“五育并举”促进学生全面发展，课后服务助力减负增效落实，资源共建共享保障教育优质均衡，终端应用普及推进个性化教育实现。

(2) 技术赋能：前沿技术融合应用，助力减负增效实现

技术与教育的融合不断深入，并深刻影响着教育的各个业务场景。通过对各国智能教育相关的技术研报和文献资料进行分析，本节梳理了对教学减负增效具有重要意义的关键技术和实践，具体包括：多模态情感分析支撑学习机理探索，智能物联网促进教学行为模式改善，教育数字基座构建数据互联共享，虚实融合技术助推学习体验升级。

(3) 需求导向：产业持续优化，推进教育内涵式发展

基于对教育信息化行业智能化教学企业和产品的调研分析，结合产业现状及存在的问题与挑战，可以对产业优化方向及发展趋势进行推测。综合来看，产业发展存在以下趋势：产品研发智能化升级，师资培训实用化开展，行业标准统一化建立，自适应教育校内化发展。



蓝皮书编写工作组

专家委员会

主任 陈丽（北京师范大学教授、博导）

副主任 聂小林（科大讯飞股份有限公司高级副总裁）

郭绍青（西北师范大学智能教育研究院院长、教授、博导）

委员（按姓氏笔画排序）

方海光（首都师范大学教育技术系数字化学习实验室主任、教授、博导）

孙波（北京师范大学未来教育学院副院长、教授、博导）

刘邦奇（讯飞教育技术研究院院长、教授、博导）

刘革平（西南大学教育学部教育技术学院院长、教授、博导）

陈明选（江南大学江苏“互联网+教育”研究基地主任、教授、博导）

杨现民（江苏师范大学智慧教育学院院长、教授、博导）

吴砥（华中师范大学国家数字化学习工程技术研究中心副主任、教授、博导）

汪琼（北京大学数字化学习研究中心主任、教授、博导）

张海（东北师范大学传媒科学学院副院长、教授、博导）

胡小勇（华南师范大学教育人工智能研究院常务副院长、教授、博导）

钟晓流（清华大学信息技术中心副总工程师、中国教育技术协会副会长）

贾积有（北京大学教育学院教育技术系主任、教授、博导）

顾小清（华东师范大学教育信息技术学系主任、教授、博导）

郭炯（西北师范大学教育技术学院院长、教授、博导）

黎加厚（上海师范大学教育技术学系教授）

科大讯飞股份有限公司专家

吴晓如、韩广付、周佳峰、丁 鹏、王士进

编写组（按姓氏笔画排序）

编写者

王亚飞、王 伟、王冰洁、尹欢欢、邓开丹、代恽鑫、冯子芳、邬诗韵
 刘邦奇、刘俊生、刘 悦、刘梦蝶、刘碧莹、孙 娜、余浩然、张金霞
 陈 乐、卓 晗、胡 健、姚兰婷、袁婷婷、徐 冉、凌婧婧、唐家慧
 黄 茹、崔东泽、董晶晶、喻彦琨

技术支持

王丽红、王梦佳、石 楠、朱 香、吴嘉嘉、汪 玲、沙 晶、陈玉珏
 陈旻之、苗 磊、赵玉玲、黄国庆、盛志超

案例支持

丁 娟、王嘉慧、李 晨、李 琳、张雅岚、陈毓琳、徐 俊、龚海燕



了解更多关注
“讯飞 AIEd”公众号

更多免费行业报告

并购家

www.ipoiipo.cn