

智能化教学

—— AI 时代信息技术与课程教学深度融合

◎ 谢忠新*

2019年2月,中共中央、国务院印发的《中国教育现代化2035》中提出要加快信息化时代教育变革,建设智能化校园,统筹建设一体化智能化教学、管理与服务平台,利用现代技术加快推动人才培养模式改革,实现规模化教育与个性化培养的有机结合。

《加快推进教育现代化实施方案(2018—2022年)》中提出要大力推进教育信息化,着力构建基于信息技术的新型教育教学模式,促进信息技术与教育教学深度融合,支持学校充分利用信息技术开展人才培养模式和教学方法改革,逐步实现信息化教与学应用师生全覆盖。《上海市教育信息化2.0行动计划(2018—2022)》中提出要以学生为中心,探索适应新时代和未来教育的新型人才培养和教育治理模式,开展基于数据驱动的大规模因材施教人才培养模式探索。

国家与上海市的教育相关文件都强调基于物联网、大数据、人工智能等新技术,构建新型教育教学模式,“智能化教学”“大规模因材施教”等关键词被写入了文件。智能化教学与因材施教、个性化培养是一脉相承的,通过智能化教学来让因材施教、个性化教学得以实现。如何借助物联网、大数据与人工智能等推进信息技术与课程教学深度融合,积极开展智能化教学应用是当前教育工作者需要思考与关注的问题。

一、智能化教学:突破传统教学思维,实现教学模式的创新

传统教学模式是以教师为主导,学生的知识主要来自教师的讲授,其很难体现学生的个性化发展。而智能化教学打破了传统教学模式的局限,充分体现以人为本的思想,以满足学生个性化学习需求和兴趣为出发点,激发学生的创造能力,培养学生的创新素养。智能化教学强调个性化教学,实现智能化教学离不开大数据及人工智能技术的支持。

(一) 智能化教学强调个性化教学

孔子提出的因材施教,其本质就是追求个性化教学,即根据每个学生的天性与禀赋等选择不同的教学方向、教学目标、教学材料、教学方法、教学节奏等。个性化教学虽然很早就被提出,但工业时代教育制度的设计在一定程度上忽视了学习者的个性来追求人才培养的效率。目前,大数据、人工智能等技术的发展,对个性化教学进行了重塑和再造。

* 谢忠新,上海市浦东教育发展研究院信息中心主任、正高级教师。

哈佛大学教育技术专家克里斯·德迪(Chris Dede)教授认为,信息技术在课程教学中的应用可以分为三个阶段:①初级——信息技术主要起“演示”作用,绘声绘色地帮助教师讲解、辅助学生理解;②中级——每个学生或小组拥有自己的终端设备,利用信息技术实施差异化教学,利用形成性评价数据开展个性化教学,教师使用各种协作工具与技术开展教学;③高级——信息技术的教学应用不局限于学校和课堂,教师能够熟练利用技术精心安排校内和校外学习活动,充分为学生创造个性化学习条件。从他的观点中可以看出,目前个性化教学与个性化学习处于信息技术在课程教学中应用的中级与高级阶段。

TED(Technology, Entertainment, Design的缩写)大奖获得者苏伽特·米特拉(Sugata Mitra)指出,工厂化教育是为了适应当时的社会经济发展情况而设计、构思和创建的。所有学生都被打上标签,表示哪一年、哪一班“出厂”。实际上,每个学生都是不同的,每个学生都有优点和缺点。在不同的学习场合,不同类型、不同能力水平学生的学习表现是极为复杂的。教育是由经济需求和社会发展驱动的。在现在的经济条件下,在当今信息时代,传统的教学模式已无法满足需求。因此,苏伽特认为传统的学校教育已经过时,学校的教育内容与方式必须要改变,以满足未来社会需要,符合学生的个性需求。

AltSchool 是美国硅谷最受关注的学校之一,开办之初就受到了投资人和很多家长的追捧,已经拿到超过 1.73 亿美金融资。为什么这所学校会受到广泛的关注?因为这所学校试图利用互联网、大数据、人工智能等信息技术,去解决当前教育的一个困境:以“学生为中心”的个性化教学如何规模化、标准化地运作?

人工智能和大数据正在围绕学习个性化、教学精准化和教育科学化推动教育走向个性化。个性化教学是指针对学习者的需求进行优化的教学,学习目标、教学方法、教学内容等可能会因学习者的需求不同而有所不同(即提供符合学生个体和每个班级个性需求的内容、活动、路径和评价),最终在学习目标上实现“有意义学习”,在成长目标上培育学生核心素养。因此,人工智能时代的智能化教学应该强调个性化教学。

(二) 智能化教学背后:大数据与人工智能技术

智能化教学需要大数据驱动与支持,数据是智能化教学的关键,教育大数据中的数据应该在信息化应用中自然采集,教育大数据的采集需要在教学全流程中综合应用多种技术。智能化教学需要各种教与学数据的自然采集与统一管理,基于微课程的翻转教学、基于智慧教室的互动教学、基于普通教室的智能录播、其他记录学生学习与教师教学行为与结果的软件与硬件,都会伴随式采集到教师与学生在课前、课中、课后的教学与学习行为数据,各种场景下采集到的各种过程行为与结果数据都要统一汇聚、统一管理,在此基础上进行大数据的分析,从而更好地促进智能化教学的展开。

智能化教学是利用人工智能技术开展的教学。利用人工智能自动化批改或者归类作业,可以实现既规模化又个性化的作业反馈。人工智能的语音识别和语义分析技术可以辅助教师进行英语口语测评;也可以纠正、改进学生的英语发音;还可以对课堂教师教学行为、学生学习行为与表现的自动识别与分析。

二、智能化教学：将成为课程教学的新常态

智能化教学以培养学生核心素养为方向，需要信息技术在课程教学中达到常态化应用与全覆盖，从而促进智能化教学成为教育的新常态。

（一）智能化教学是指向核心素养培养的深度学习

1976年，美国学者马顿（Marton）和萨尔约（Saljo）在《论学习的本质区别：结果和过程》一文中明确提出了浅层学习和深度学习的概念，这被普遍认为是教育学领域首次明确提出深度学习的概念。

为了解决知识和认知技能之间的关系问题，安德森（Anderson）等对布鲁姆教育目标分类进行了修订，将认知领域的学习结果归为掌握事实性知识、概念性知识、程序性知识和元认知知识这四类知识，并将获得这些知识的认知过程分为记忆、理解、应用、分析、评价和创造这样由低至高的六个层次。浅层学习是对浅层知识的简单描述、记忆或复制，其认知水平停留在较低的“记忆、理解”层次，所涉及的是机械记忆、简单提取、浅层理解等低阶思维活动。深度学习是对知识的深度理解和迁移应用，处于水平较高的“应用、分析、评价、创造”层次，所涉及的大都是问题解决、元认知、创造性思维等高阶思维活动，所获得的是高阶认知技能，如图1所示。

对于知识的记忆与理解，人工智能机器人能比教师做得更好，因此可以让学生通过人工智能系统在课外自主学习。而对于知识的应用、分析、评价、创造，一方面课程教学改革越来越强调批判性思维、创造性思维、问题解决能力的培养，另一方面教师要比人工智能系统做

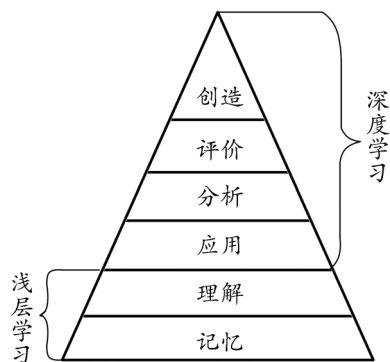


图1 对布鲁姆教育目标分类的修订

得更好。因此，在我们中小学的课堂教学中，教师应该花较多的时间利用信息技术开展深度学习。智能化教学不是人工智能系统代替教师，而是人机结合的教学。课前学生利用人工智能技术进行自主学习，实现浅层学习，而教师在课堂上利用人工智能等技术引导学生进行深度学习。

智能化教学应围绕核心素养培养，注重利用人工智能等信息技术培养学生的批判性思维、问题解决能力、创造性思维。现在，许多智能化教学的产品主要用于提高学生的考试成绩，如智能化作业试题、个性化错题集、智能化辅导等。这些产品很受家长欢迎，很有市场，但是我们知道学生核心素养的培养是无法通过做题来实现的。我们中小学教育工作者在推进智能化教学过程中，不能仅仅利用人工智能等先进技术提高学生成绩，单纯注重知识掌握，更应该思考如何利用人工智能等技术培养学生利用所学知识解决问题等方面的能力。

（二）智能化教学需要信息化教学应用的常态化与全覆盖

《加快推进教育现代化实施方案（2018—2022年）》中提到要充分利用信息技术开展人才培养模式和教学方法改革，逐步实现信息化教与学应用覆盖全体教师和适龄学生。上海市

在推进信息化应用标杆校培育过程中，专门强调信息化教学应用的常态化。

1. 常态化应用

中小学教师应该在日常的课程教学中利用人工智能等信息技术。信息技术在教学中常态化应用前提之一是信息技术在教学中的应用确实有效，能帮助教师更好地完成教学目标，能更好地启发与引导学生思维，能更好地支撑教师掌握每个学生的课堂学习情况，能帮助学生更好地自主学习与小组协作。前提之二是信息技术在教学中的应用不增加教师负担，是为了把人从简单、机械、繁琐的工作中解放出来，从而从事更具创造性的工作。教育人工智能的使命应该是让教师腾出更多的时间和精力，创新教育内容、改革教学方法，让教育这件事变得更好。

2. 全覆盖应用

全覆盖应用是指信息技术应用覆盖全体教师与学生、全部课程、教学全过程。要实现信息技术支持下教学方法的改革、教育教学模式的转变，需要全体教师与学生积极开展信息技术在课程教学与学习中应用，信息技术在课程教学的全过程中应用，具体为信息技术在课前备课、上课、作业与辅导、考试评价等环节中应用。在信息技术应用过程中伴随式采集教师教学行为过程与结果数据、采集学生学习行为与结果数据，进行大数据分析，从而开展个性化教学。当然，全覆盖应用并不是一节课从头到尾都要使用信息技术手段开展教学，也不是一天从进校到离校学生都在使用信息技术开展学习，使用时间应合理分配。

三、智能化教学的具体开展：信息技术与课程教学深度融合

中小学教师如何有效开展大数据、人工智能等技术支持下的智能化教学呢？智能化教学不是一种全新的信息技术与课程教学深度融合模式，而是在原有信息技术在课程教学中应用模式基础上的发展。

（一）结合微课程开展 / 设计翻转教学

基于微课程的翻转教学不是简单的课前与课中活动的颠倒，而是根据布鲁姆教学目标分类，原来的课中教师花比较多的时间帮助学生实现知识的记忆、理解与简单应用这些目标，教师几乎不关注学生实现对知识的分析、评价、创造等教学目标，往往把这些放在课后让学生自己去实现。人工智能技术支持下的教学需要翻转教学。基于微课程的翻转教学，主要强调课前让学生根据微课程和智能化的自适应学习系统自主学习相关知识，也就是课前学生个别化地基于智能化学习系统进行自主学习，实现对于知识的记忆、理解与简单应用。基于人工智能技术的自适应学习系统能根据学生的特点与情况自动推送相应的微课程学习资源让学生自主学习。课中教师在学生课前自主学习基础上，根据自适应学习系统提供的学生学习数据与结果，有针对性地组织教学活动，课中的教学活动更主要指向学生分析、评价、创造等认知目标，体现个性化教学。

当然，基于微课程翻转教学需要软件平台支持，软件平台能实现学习资源的结构化展现与便捷浏览，具有自适应学习的相关功能，还能实现学生课前学习过程与学习结果数据的采集。平台采集学生课前基于微课程学习的学习行为与结果的数据，并对采集的数据进行统计汇总与可视化展现，有助于教师基于平台汇总

的数据开展个性化教学设计。

（二）结合智慧教室开展互动教学

基于智能教室的互动教学是指学生与教师都有移动终端，课堂教学环境能更好地实现教师移动终端、学生移动终端、教室大屏幕等之间的互动。基于智慧教室的数字化环境，学生的学习过程都是在移动终端支持下，利用移动终端、教与学平台实现的。教与学平台可以伴随式采集学生学习过程行为数据与学习结果数据，如课前可以采集学生预习与课前自主学习情况、学生课前自测情况等数据；课中可以采集学生参与课堂互动的情况、个人课堂测试的情况、课堂资源的自主学习情况、课堂练习完成情况等数据；课后可以采集学生作业完成情况（时间及正确程度）、网络阅卷中个人考试成绩、学生课后自主学习情况、学生完成的学习成果与作品等数据。基于采集到的学生学习过程行为数据与学习结果数据，教师可以进行学生和班级的个性化分析与诊断，基于分析与诊断结果开展智能化教学。

（三）结合人工智能观察与分析课堂教学

通过人工智能的人脸识别、行为识别、语音识别、情感识别等技术，对课堂教学中学生

和教师的课堂活动、言语行为、课堂表情等情况进行自动采集，采集学生个体、班级群体、教师个体的课堂教学与学习行为数据，师生情感数据等；通过课堂师生活动与言语行为，对学生个体与班级群体的课堂活动情况进行全面感知，对教师课堂活动与言语行为进行感知与分析，从而判断教师的教学活动是否有效，教师的提问是否能很好地启发学生的思维；通过观察学生面部表情变化，了解学生心理状态，进而帮助教师掌握学生对课堂学习的关注度、理解度、兴趣度等信息，并及时采取相应的教学调控手段与方法。

智能化教学需要对课堂上教师的教学行为与学生的学习行为能自动感知，并及时采取相应教学手段与方法来改进教学，而这些都离不开人工智能与大数据技术。

人工智能时代已经来临，互联网、大数据、人工智能等新技术的发展正在不断重塑教育形态，知识获取方式和传授方式、教和学的关系正在发生深刻变革。中小学教育工作者要主动适应大数据、人工智能等新技术变革，积极开展智能化教学，推动人才培养模式改革。

