

前沿论道

借助信息技术重塑学科概念教学结构

吴中耀

对高中学习来说,概念是组成各学科知识体系的重要基石。学科概念教学是提升学科核心素养、建构完整知识体系、培养创新精神的基础。信息化时代的课堂,互联网、大数据、云计算、人工智能等信息技术的渗透率越来越高,为学科概念教学带来挑战与机遇。如何借助信息技术工具营造新型教学环境,创设学科概念自主性学习的多元情境,将学科概念教学与信息技术融合,让教学内容变得更加直观、立体,进而调动学生多维感官,培养学生的学科素养及自主探究、解决问题的能力,成为学科概念教学在信息技术融合背景下需要思考与解决的重要命题。

1 高中学科概念教学模式亟待转型

高中学科概念数量众多、抽象晦涩,不易理解。拿生物学科来说,既包括宏观的生态系统与生态平衡概念,也包括微观的细胞膜、细胞核、细胞器等概念,理解起来需要学生具有一定的宏观、微观、动态甚至跨学科的视野与认知能力。在传统教学模式下,不论是教、学还是考的环节,多重记忆和背诵,少关注概念的理解与应用。由于学生的背景知识与生活经验有限,对概念内涵与外延的理解不到位,难以领悟概念的本质,更难运用概念知识解决问题,学科素养得不到有效的提升。

概念的学习与掌握分感知性、分析性和操作性三个层面,分别对应高中概念教学的三个层次,即感性认识、理性认识和实际应用。概念教学亟须借助一定的工具实现生动化的表达,将抽象转化为直观,实现可视化,降低学生理解与应用概念的阈值门槛,让概念教学逐步走向深入,更好实现学科素养与未来能力的培养。

由于概念抽象难懂,加之在各类考试中,学科概念多以名词解释等形式出现,导致部分教师仍坚持灌输教学、背诵定义的做法。新课改要求教师转变角色,成为学生学习的引导者和合作者。教师在概念教学中要适应信息化时代共享、开放、多样的特点。信息化时代知识更新速度加快,各学科新的研究成果和概念不断涌现。这就需要教师及时了解并掌握最新的研究成果和教学资源,并将其融入概念教学中,否则就可能导致概念教学内容陈旧,缺乏时代性和实用性。信息化时代的学习方式发生了很大的变化,互联网和移动设备等是学生获取信息和知识的重要渠道。这就要求教师创新教学方法,有效激发学生的学习兴趣和学习积极性。如果教师缺乏创新意识和相关信息技术应用能力,就会导致概念教学方法单一、缺乏趣味性和互动性。

技术赋能使得课堂的话语权被重新分配。学生获取信息的渠道和方式更加多样化,对传统概念教学的方式和内容提出了更高的要求。其一,学生信息素养的提升要求概念教学更加注重培养学生的信息意识和信息能力。在传统概念教学中,教师往往只关注学生对概念的理解和记忆,而忽视了信息素养的培养。在技术赋能下,学生需要具备获取、整理、分析和利用信息的能力,以便更好地进行自主学习和问题解决。因此,教师在进行概念教学时要更加注重培养学生的信息素养,帮助他们掌握信息技术的运用能力。其二,学生信息素养的提升要求更新和拓展概念教学内容。教师需要将最新的科学成果和技术应用融入教学,以激发学生的学习兴趣和学习积极性。其三,学生信息素养的提升要求概念教学方法更加多样化和现代化。在传统概念教学中,教师往往采用单一的教学方法如讲授、演示等,忽视了学生的主体地位和个性差异。在技术赋能背景下,学生可以通过互联网、移动设备等渠道主动获取知识,教师需要采用多种教学方法推动开展项目式学习、探究式学习等。

与此对应,针对学科概念的学习评价和反馈机制也需进行相应的调整和完善,需要改革传统的纸笔测试和分数评价方式,采用更加多元和科学的评价方式,如作品展示、项目报告、在线测试等。教师如果缺乏先进的评价理念和技能,无法有效地进行评价和反馈,就可能对学生的学习和积极性造成影响。



广东省茂名市第十六中学的教师为学生答疑。

(学校供图)

2 构建四位一体的学科概念教学结构

针对上述问题,广东省茂名市第十六中学结合多年的学科概念教学实践探索,在技术生态位理论与建构主义教学理论指导下,基本构建起信息技术融合背景下的素养技术情境协作四位一体的学科概念教学结构。

信息技术不仅是一种教学工具,更是概念教学环境构建的底层逻辑,也即概念教学流程与创新的出发点。所谓素养技术情境协作四位一体的学科概念教学结构,就是以素养作为学科概念教学的核心目标,以技术作为教学环境构建的工具和底层架构,以情境和协作作为概念教学的主要实现方式。一方面利用信息技术作为辅助教师概念教学、学生自主概念学习的激励工具,另一方面利用信息技术创设自主探索、共享合作的学习氛围,充分激发新时代高中学生的主体性和积极性,全面提升学生核心素养,促进学生全面发展。

一个目标：
以概念提升学科素养

学科概念是学科知识的基础和核心,学生只有掌握概念才能深入理解学科知识。例如,在生物学课程学习中,学生需要理解基本概念,如遗传、变异、进化、免疫、生命的物质性等,才能深入地认识生命的本质和规律,从而形成正确的生命观。因此,概念是学科思维的关键,是学科核心素养的体现。学科核心素养是学生核心素养在学科中的具体体现,在学科概念教学中,以学科核心素养与学生发展核心素养提升为教学目标,旨在培养学生的学科能力和综合素质,以及

适应未来社会发展需要的必备品格、关键能力和正确价值观。

在具体教学实践中,应基于未来人才的胜任特征,对标高中各学科的课程标准,将各学科核心素养指标融入到学科概念教学中,让学生掌握学科独特的思维方法,提升学科知识应用能力。

一种工具：
技术全面全程赋能

在素养技术情境协作四位一体的学科概念教学结构中,技术在概念教学中的应用已经不仅仅局限于工具层面,而是逐渐成为构建新型教学环境的底层逻辑,实现全面、全程赋能。

其具体作用体现在三个方面:一是促进概念知识的建构和内化。教师一方面可以利用视频、动画等技术对学科概念化繁为简、化抽象为直观,另一方面可以利用虚拟现实等技术将无法直接感知的概念与实践情境相结合,促进知识的建构和内化。例如,利用虚拟现实技术,可以为学生呈现逼真的三维场景,比如生物进化模拟场景、人体解剖和生理过程模拟场景、微生物培养场景、细胞培养场景等,帮助他们更好地理解概念。这种教学方式可以增强学生的感知能力和理解能力,进而提高动手操作能力。二是增强概念学习的主体能动性。在线学习平台、云端数据库等信息技术,可以为学生提供更多自主学习和探索的机会,轻松实现翻转课堂,通过拓展课前、课中、课后的边界和空间,使学生在概念学习过程中更加积极主动。三是有助于实现个性化教学。借助人工智能等现代信息技术,可以依据采集信息和反馈情

况,针对学生的不同需求和能力水平提供个性化的教学服务,为他们制订分层的学习计划和任务,提高其学习质量。

两种方式：
情境设计与自主协作

借助信息技术进行情境创设,分为直观感知情境、沉浸式情境、生活情境等三类。创设直观感知情境可将抽象的概念以图像、声音、动画等多媒体形式呈现出来,帮助学生更直观地理解和掌握概念。比如在生物概念教学中,在学习细胞结构时,可以立体展示细胞的多维结构、内部组成以及各部分功能,展示细胞分裂、DNA复制等过程。利用虚拟现实技术创设仿真的三维环境,可让学生在沉浸式情境中学习与实践。比如在讲解生态系统概念时,学生可以在各种生态系统的重现场景中身临其境地感受不同生态系统的结构和功能。利用实际问题创设生活情境,可让学生认识到概念与日常生活密切相关。例如在学习人体内环境稳态时,教师可以利用信息技术引导学生分析为什么长时间运动后会出现肌肉酸痛等现象。

运用信息技术手段可以建立学科概念教学为学生收集学习资料、学习群体间交流共享、师生会话等提供了便利性手段,可通过构建在线学习平台,利用云存储等技术将学习资源集中存储和管理,创设交互式学习环境,运用在线协作工具让学生在平台上开展合作学习活动,共同完成概念学习任务和项目。

(作者系广东省茂名市第十六中学党委书记、校长)

课改一线

创建虚实结合的自主探索空间

——同济大学第一附属中学的「双新」教改实践

张哲人 郎耀

同济大学第一附属中学实验楼一层的整个区域现在都建成了开放性学习场域。5G+深度学习馆。墙上挂着英国科学家的语录:年轻人要打碎机器以学习如何使用。近年来,以打碎机器为切入点,学校在数字化技术支持下,努力为学生打造高度沉浸感的虚实结合自主探索空间,鼓励学生在真实情境中亲历探索过程。

2020年入选普通高中新课程新教材实施国家级示范校之后,学校在高质量执行国家课程、有特色实施校本课程的同时,一直在探索利用数字技术赋能双新高质量实施,打造多元智慧教育场景,促进学校教育生态优化,从而促进育人方式发生根本性变革,真实有效地提升学生的科学创新素养。

5G+深度学习馆 以真实问题促进学生自主探究

2023届的小周同学酷爱计算机学科,对智能驾驶课程非常感兴趣。在学习与编写车辆运动程序过程中,汽车如何在不同速度下顺滑转弯、车轮转速和转向角度如何调试等,成为他久思不解的难题。他多次到5G+深度学习馆(以下简称学习馆)中与AI数字人互动,在学习馆中找到了差速器实体教具,在虚实结合的场景中反复观察摸索,结合以往学过的数学、物理知识,复盘推导了阿克曼转向公式,最终成功写出了汽车自动转向运动程序。

学习馆的建设、扩充与不断改进,旨在围绕真实情境中的实际任务或问题,鼓励学生经历观察、打破、构思、实践的探究过程,在真实情境中学习学科知识。

学习馆基于高中学科教材目录、知识体系分类,以亲眼观察、动手做真实实验、真切领略真实情景为抓手,还原数学、物理、化学、工程、人工智能等学科中的经典实验,辅以数字化的学科基础资源、专题学习资源、交互式全息3D数字资源等。学生不受年级、班级限制,可以采用项目学习的方式,与志趣相同的伙伴组成探究实践共同体,到学习馆中参与丰富多彩的课题探索。

在学习馆中,在自由、合作、计划的原则下,学生可自由选择实验主题进行科学探究,自主设计与支配实验时间,自由选择实验方式与技术实践路径。遇到难题时,学生可通过线上平台预约导师,研讨或者改进相关课题研究或项目实施计划,重新调整研究与实施进度。

学习馆为学生提供资源检索、互动交流与成果分享的平台,支持学生线上进行AR(增强现实)实验。学校聘请同济大学30位教授为导师,确保人员到位、课程到位、实验到位,支持线上线下结合的同济导师与本校教师双师制顺畅运行。

五大数字化场景 拓展学生学习场域

学校充分利用政府、社会各种数字资源和平台,努力构建一座统管、一网联通、一屏治校的教育新生态,现已形成数字化转型的五大场景。

数字思政。场景使线上线下相融合的思政大讲堂成为现实。平台中的学习社区板块开辟了信仰加油站、同一堂思政课等线上思政学习空间;开发书记思政课堂系列微课视频,组织行走的思政课活动,打造线上线下融合的思政实践阵地;借助技术创新,大思政课育人方式,筑牢意识形态的主阵地。

数字健康生活。场景,由心理教师利用低代码平台自主研发心理预警和干预的轻应用,实现面向全体学生的一级心理普筛、面向部分群体的二级跟踪干预。平台的数据中心也打通学生三年的运动数据,实现高中三年体质健康自动跟踪监测,引导学生成为自我健康的管理者。

数字教师发展。场景中,采集关于课程建设、教学研究、德育能力、教育科研、培训指导和学术荣誉六大维度的过程性数据,通过数据中心实现教师主体数据全维度聚合,为每个教师生成个人发展画像,助力教师高质量的专业发展。

数字晓德。家校场景,提供生涯指导、梦想课程、主题活动、劳动教育、家校学校等家校互动服务,让学生在评价中规划当下学业,策划未来职业,培养有理想、有本领、有担当的时代新人。

数字深度学习馆。学习场景,不仅有专门为学生提供的物理、化学、工程等学科的各类实体教具,还有交互式全息3D数字资源和AI数字人学习助手,带领学生快速进入真实问题情境之中。

数据整合 促进学生评价与课堂变革

学校依托信息化平台形成学生个性化发展的动态数字画像和数字档案,记录学生德智体美劳各个领域的发展情况与评价反馈,全面客观展示学生在各领域发展的优势与短板,最终形成高中三年的成长轨迹图谱。学校不断迭代晓德助手APP应用,支持学生进行多元智能、职业性格和兴趣测评,形成对自我的认知与目标的导向,系统智能推荐功能可以帮助学生与自己志趣相投的伙伴组建自组织学习社群。晓德助手的数据采集和评测维度更侧重于对学生品质、健康人格、良好行为习惯、情感态度能力等其他综合素养的评价,其数据回流至数据中心后,学生数字画像变得更加精准,建构的成长轨迹图谱更加清晰,家校社的协作也更加全面。

在创建数字化智慧校园背景下,学校注重创造性地融合国家课程与校本课程,通过制定规划、优化课程、变革教学、分层次、有步骤地推进双新落实。国家课程方面,进一步加强学科课程的实践探索,加强各学科课程实施方案的编制,推进基于课程标准、指向深度学习的学期课程纲要、单元教学设计、学历史案等各级课程实施文本建设,形成了单元设计策略与模板。校本课程方面,依托同济大学优势资源,打造以AI人工智能、汽车和低碳等课程为主,包含同济元素、特色的课程群,满足学生个性化、多样化的学习需求。学校以课堂为主阵地,创设以任务化、结构化、情境化和信息化为特征的课堂样态,鼓励教师提高胜任力,探索培养学生核心素养的新型教学方式,促进学生学习方式变革,形成了不同学科的典型经验。

(作者单位系同济大学第一附属中学)

问教

教师写作：“日更”不如“深耕”

刘波

写作是促进教师专业成长的有效途径,坚持写作并不是一件容易的事,能坚持日更的教师是值得肯定的。但从更好地促进教师成长的视角来看,坚持日更不如坚持深耕。

所谓日更,指的是每天在自媒体上公开发表一定的文字。对于工作忙碌的中小学教师而言,每天坚持日更的确不容易,有些知名的教育大咖,虽在微信公众号上坚持日更,但并不是所有文章都是新写的,很多都是历史存文。

多年前朱永新教授曾写过一则《朱永新成功保险公司开业启事》,倡导教师每日三省吾身,写千字文一篇。一天所见、所闻、所思、所读、所想,无不可入文。尽管朱永新教授倡导教师每天写千字文,但并没有提出硬性的要求,而是重在强调养成

日常写作的习惯。

对于绝大多数教师而言,写作的目的不是成为作家,因此他们的写作是非虚构写作。对于一线中小学教师而言,日常教育写作更多的是一种练笔、一种日常素材的积累,并不一定要独立成文。教师的教育写作,最重要的是要有一种写作的意识和习惯,而非非写出多少数量的文章。

日常写作练笔的1000字和公开发表的1000字,是有很大不同的。哪怕是在自媒体上发文,也是一种公开发表。比如,有些教育反思性的文章,并不适合公开发表。如果公开发表,在写作的时候,可能就会有意识地隐藏一些自己的真实想法。正如只给自己看的日记会写出个人内心最真实的想法,但是如果这些日记内容公开的话,写作时就会有所选择。不难看出,某些教师微信公众号的日更文,

真的没有多大含金量,往往陷入了为日更而写的误区。

某些教师看重日更,其实是自媒体时代流量思维的一种体现。自媒体要增加流量,就要通过日更保持新鲜感,吸引更多粉丝,实现流量的变现。教师的自媒体写作,不应让流量牵着鼻子走,否则就是教育写作的一种变味。

教师的写作,目的在于促使自己改进工作,是专业成长的应有之义。那种仅为日更的短平快写作,从短期来看,好像取得了丰硕的教育写作成果;从长远来看,往往一直局限在个人写作的舒适区,与高质量的写作相比,还是有一定差距的。

教师发表文章,不应以数量论英雄。目前,很多地方的教师职称评审,即便是正高级职称,也只需要几篇高水平的代表

作。可见,即便是从功利的角度看,教师发表文章也不是多多益善。

教师的教育写作,需要素材积累,需要日常练笔,在此基础上,在一段时间内方能写成一定数量的高质量文章。比如,一周写一篇完整的文章,一个月写出一篇适合投稿的文章,一年内形成一篇参加评奖的教育文章等。

教师的教育写作,需要持之以恒。没有了日更的自我加压,真正走上教育写作之路的教师,在教育写作上会更加从容,也可以更加深入。这样的教育写作,对教师的成长更有促进作用。在教育写作上,教师不妨树立深耕的思想,不刻意追求短期的效果,必然会在长期的坚持中水到渠成,让教育写作成为自己成长的垫脚石。

(作者单位系浙江省宁波市镇海区教育发展研究院)