

■人工智能赋能STEM教育大家谈②

如何借力人工智能发展STEM教育

——访华南师范大学教育信息技术学院教授詹泽慧

本报记者 黄璐璐

近年来,STEM教育作为培养创新人才的有效路径而备受关注。同时,人工智能(AI)技术在教育领域有着广泛而深刻的应用前景和影响力。在中小学开展STEM教育的核心目标是什么?中小学如何更有效地利用人工智能开展STEM教育?记者就此采访了华南师范大学教育信息技术学院教授詹泽慧。

记者:当前,我国各地积极推进中小学开展STEM教育。在您看来STEM教育的核心是什么?

詹泽慧:STEM从字面上看是科学(Science)、技术(Technology)、工程(Engineering)、数学(Mathematics)四门学科英文首字母的合称,最初起源是美国为了应对未来社会挑战而提出的国家发展战略,其核心是科学探究(认识世界客观规律)和工程设计(在自然规律下合理改造世界)的跨学科素养。在我国,中小学STEM教育的主要载体是科学教育,目前逐渐向“科工技融合”方向发展。

具体从人才培养方式来看,STEM教育有四个要点:一是以真实问题为驱动,学习始于一个真实复杂而有意义的问题、挑战或项目。二是强调学科融合,强调科学、技术、工程、数学之间的内在联系,促使学生在解决问题的过程中主动获取、综合运用多个领域的知识。三是有明确的、整合的研究方法与思维模式,鼓励学生像科学家一样提出问题、设计实验、收集数据、分析结果、得出结论,在教育中有机融入“设计—制作—测试—迭代改进”的工程设计思维和创新技法的指导。四是注重实践创新,不能只停留在“想”的层面,还需要落到“做”的层面,强调动手实践。

同时,当前生成式人工智能为代表的智能技术,可以快速高效为人类提供可以借鉴的问题解决方法和方案,面对这一现实挑战,从小培养学生独立思考、质疑精神就显得更为重要,这和STEM教育提倡的系统性、整合性工程思维以及探究性、迭代性科学思维培养的本质是一致的。

需要注意的一点是,现在每个普通人都需要理解算法逻辑和数据思维,这是作为数字公民的基本素养。所以,数智时代中小学STEM教育,需要培养我们的学生在具备扎实知识基础的同时,还要有动手解决问题的能力 and 质疑精神,这两者包含如何合理用好人 工智能技术,使学生在技术洪流中保持主体性。



广东省深圳市龙华高级中学教育集团观澜校区学生组装空气质量检测传感器。

STEM教育面临规模化 and 个性化教学双重挑战

记者:从人才培养角度看,我国中小学在STEM教育开展中面临哪些问题?

詹泽慧:在STEM理念引入后,我国中小学开始重视工程思维培养,但由于我国基础教育长期存在的“工程空白”,承担这些模块教学的教师(主要是非工程专业背景的科学或技术教师)多是摸着石头过河,对于教什么、怎么教依旧困惑,导致目前很难规模化推进其开展。

让教师们感到困扰的还有学生个体差异的问题。STEM项目学习对学生的基础知识(如数学、物理)、逻辑思维、空间想象、动手操作等能力要求较高且多元。同一班级的学生可能在能力起点、学习风格、兴趣点方面差异巨大,教师难以针对每个学生的具体差异提供个性化的指导和支持,导致教学效果不均衡,可能加剧两极分化,影响部分学生的学习热情和效能感。

此外,评价是开展STEM教育的另一个难点。首先,STEM类作业不像客观题那么容易批改,教师需逐份查看学生的实验报告或作品设计稿,这是一个很大的工作量。其次,STEM教育强调的创新能力、问题解决能力、合作沟通能力等,难以用传统的标准化笔试进行有效、客观的测量和评价。

记者:当前,生成式人工智能在推动中小学STEM教育中有哪些创新应用?又带来了哪些新的

辩证性借力人工智能发展STEM教育

记者:面对新问题新挑战,您认为中小学应如何借力人工智能,更好地推动STEM教育高质量发展?

詹泽慧:面对快速迭代的人工智能,教师既要充分发挥其优势提升课堂教学成效,也要辩证地看技术、用技术。

一方面,利用人工智能为教师提供优质的备课资源,提升教师STEM教学设计能力。教师可以将自己的课堂实录上传到云平台,通过AI分析报告形成高效的循证教研,从而全面科学地把控教学设计质量。还可以在STEM课程案例库中嵌入AI进行案例解码,将优质资源“裂变”形成适合各自学校和学科的STEM项目,降低课程开发难度。目前,粤东粤西地区不少学校在教研中通过运用“优课解码”深度解析,搭建了“千校万课”的协同网络,为教师提供可借鉴的高质量教学案例。

此外,各地各校根据需求,积极研发STEM教育相关智能体和垂类模型。人工智能有着数据驱动和快速反馈的明显优势,因此要积极探索利用人工智能技术,在课堂教学中形成“师一生一机”三元

挑战?詹泽慧:就提到的问题,当前人工智能在我国中小学STEM教育中已经提供了不少助力。

针对教师备课方面,生成式人工智能可以识别教师的需求,做出个性化备课授课的规划和资源推送。今年年初,广东省在“万卷要义”大模型中内嵌了我们团队构建的C-POTE智能体,在提取大概念、生成问题链、设定分层目标、匹配情境任务、设计证据集等方面为教师们提供全流程支持,提升备课效率与质量。

在评价环节,生成式人工智能的图像识别和语义分析能自动评估作品完成度,节省教师大量初筛的时间。课堂教学中,面对多个正在进行的STEM项目,AI能通过行为数据自动分析常见错误模式并及时给予提醒。

就带来的问题和挑战,首先从技术方面看,人工智能是技术,自身存在容差率,也就是系统存在不稳定性,无法做到绝对精准,而且生成式人工智能的幻觉可能会在赋能STEM教学过程中带来信息误导。其次,从育人方面看,人工智能应用过程中产生的“认知外包”风险:学生用AI直接生成作业答案,会导致自主思考能力退化。教师也可能会产生“工具依赖”,有的教师过度依赖AI批改作业,弱化了师生互动。

互动的机制,形成更有效的生成式个性化指导。在研发智能体和垂类模型中,鼓励各校利用国家中小学智慧教育平台上的权威资源和工具,建立优质的校本资源库,为教师们使用智能体提供更多可信赖的知识库。

另一方面,学校需要有明确的使用人工智能技术的相关规定,发挥“留白”和“规约”双重作用,保证师生的主体性。针对学生,一是强化过程导向的AI使用,要求学生同步提交AI对话记录和反思报告,如梳理DeepSeek(深度求索)、豆包等不同模型提供的解决方案的优劣;二是可以限制生成式工具使用场景,仅允许用于头脑风暴、数据可视化等辅助环节,禁止直接输出作业答案。当然,除了过程上的控制手段以外,教师更需要通过创新教学设计引导学生科学使用人工智能,如引导学生把AI生成结果转化为学习材料,或结合动手实验(如3D打印)、实物建模与AI仿真。不管是强制规定还是达成一致的约定,学校可以通过每学期组织师生共同修订AI规约,让规则本身也成为课程的一部分。

一次“改良土壤”的智慧之旅



广东省佛山市禅城区澜石小学STEM课程开展彩泥龙舟障碍竞速赛。学校供图

一线应用 · 课堂篇

林雅玲

国家中小学智慧教育平台(以下简称“平台”)已成为教育数字化转型的重要载体,也为教师在日常教学中创新师生互动方式,提供了有力支撑。

在四年级“蔬菜种植”劳动教育项目式学习中,笔者利用平台的“群共享”发布种植问题,如菜地阳光不足怎么办、土壤肥力不够怎么给蔬菜增加营养等问题,让学生在平台上展开讨论,并通过投票决定聚焦“改良土壤”内容开展深入学习。

随后,笔者在平台发布了“就有效改良土壤营养,你是如何学习”的学习任务单,包括“我学习平台的课,知道可以施肥给植物补充养分”“我上网查找资料,知道可以加入营养土”“有机肥是一种环保健康的肥料,可以给植物提供比较全面的营养”等。通过平台收集的学生的学习过程和学习成果,笔者发现学生发现问题后,会通过查阅资料解决问题,这既是个性化的主动学习,也是深度学习的过程。

根据平台问卷调查统计,笔者确定上课围绕学生最为关注的“通过施肥给土壤增加肥力,为植物提供养分”的内容进行操作实践。“老师带来的3种肥料的实践要

点和注意事项是什么?大家可以重复观看,做好学习笔记!”学生点开群共享资源,线上自主学习施肥操作视频,线下个性化选择一种肥料进行施肥劳动实践。

笔者用手机将操作过程投屏在教室大屏上,同时追问学生:“你们小组选择什么肥料?为什么?”“我们选的是有机肥,因为有机肥环保、健康,在家也能做。”“我们用缓释肥,因为缓释肥可以减少施肥的次数。”……“肥是不是施得越多越好?”笔者继续提出问题,并展示施加了2种肥料的小组操作照片,提醒学生在劳动中要注意科学规范。

经过学习后,学生对自己的学习是否满意?平台的智慧统计,此时发挥大作用。笔者提问:“你们在操作活动中有哪些好的经验分享或遇到了什么困难需要提出来共同解决的?”有学生对照线上评价指标坦言:“我们分工不够明确,所以速度慢了。”然而,让笔者更加惊喜的是,经过课堂学习、课后讨论,有学生提到要合作解决劳动过程中的问题,还有学生提到小小的土壤有大大学问,劳动不易。

本次项目式学习,围绕“土壤改良”开展了深入探讨,在整个种植过程中,学生借用数字化技术解决问题,还引发了对“蔬菜种植”劳动的思考,这样的教学促进了不同领域的知识与方法的融合,在培养学生用好技术和工具的同时,更培养了学生关注生活的意识,促进学生全面发展,健康成长。

(作者单位:福建省厦门市松柏第二小学)

智慧观察

王涛

在深圳某小学科学教育的课堂上,学生正在汇报“如何利用人工智能应对城市内涝”这一真实问题的解决方案:有的通过建模预测降水量,提高城市内涝预警准确度;有的通过数据分析,提出调整社区义工数量分配方案,提升预案有效性和社会公平性……

正如这所学校的实践,面对迅猛发展的智能技术,我国各地各校正在积极探索多途径开设、开好人工智能课,但受限于环境条件、师资力量等,还存在“重技术、轻人文”的问题。从人才培养层面看,协同科技教育和人文教育,培养视野开阔、全面发展的人才,中小学需要重点关注“如何做”。

首先,需要重新考虑课程体系构建,原则是科技、人文交叉和知识相关。目前,有学校提出“以数字素养为基石的课程体系”,以学习人工智能技术为切入口,调动学生学习兴趣,课程体系中包含数据意识、信息判断力和人机协作素养培养等课程,注重培养学生反思技术的人文教育;又如北京某中学提出以人文教育为基础、以科学教育为特色的课程体系构建思路。无论是突出数字素养还是以人文教育为基础,这样的课程体系设计都体现了“技术认知—社会体验—情感思考”三个维度的课程体系设计初衷,有利于培养学生善良的人文精神和科学的理性思维,促进学生全面发展。

其次,在知识相关的基础上推进跨学科教学设计。当前,智能技术的发展越来越快,对学生的能力要求及对人才创新的要求也更高。教师可以通过设计多学科项目化学习,培养学生技术应用能力,并同步引导学生关注社会、关注人文,让学生在理解问题的过程中主动使用不同领域的知识与方法,在交叉中建构新的认知框架。

在江苏苏州一所中学的地理项目式学习中,教师以当地农业发展为主题,设计了四项任务:了解发展历史、探寻发展条件、思考发展困境和提出发展之路。学习过程中,教师通过引入人工智能技术,辅助学生分析土壤成分、记录降水量和日照时长,当学生遇到专业性问题时,大模型还可以给予及时答复,更为重要的是学生通过对土壤、气候的分析,理解了当地农业为何选择种植茶叶。在此基础上,学生在大模型辅助下进行素材深度整理,了解了苏州茶文化及中国茶文化历史。学习过程看似顺理成章,但背后是教师用心的教学设计,在问题探究中引导学生使用技术解决问题,并探索背后的科学原理、人文背景。

最后,需要强化以价值引导为核心的课程设计。就价值引导而言需要从两方面重点发力。一是引导学生理解“技术为何而用”“为谁所用”。在中小学科技教育中,亟须通过课程引导学生在在使用技术的同时思考其边界、责任与影响,避免陷入“工具崇拜”或“数据迷信”。如面对AI生成的内容,教师需要引导学生转化为启发性问题链,引导学生反思人机思维的不同及如何更好协同合作,在情感教育、人格塑造等人文维度提供AI难以模拟的共情沟通与价值引导。二是引导学生建立文化自信。中国DeepSeek(深度求索)现象在世界造成轰动效应,但在激烈的国际竞争中,除了人才源源不断的创新外,更需要人才有正确的人生观、价值观。

科技是硬实力,人文是软实力。科技保障着国家经济的力量,文化推动着社会文明发展,教育则通过促进人的全面发展而对经济发展、科技进步和文化繁荣发挥着支撑作用。中小小学要从教育本质出发,以课程设计推进科技教育与人文教育相互浸润,培养学生兼具科学精神和人文情怀,为强国建设提供厚实的人才培养“沃土”。

(作者系西北师范大学博士生)

资讯e览

- 提升教师开展STEM教育能力的区域推动策略
- 我国STEM教育的发展图景
- 新时代的科学教育:STEM教育研究



扫描二维码
获取更多最新资讯