

本期关注: 加强中小学科学教育
以高质量办学推动教育强国建设

教育部等十八部门联合印发的《关于加强新时代中小学科学教育工作的意见》提出,将科学教育项目和有形资源重点向中西部地区、农村地区、革命老区、民族地区、边疆地区及国家乡村振兴重点帮扶县倾斜,对薄弱学校及特殊儿童群体进行关心帮扶指导。当前,在优质科学教育资源相对匮乏、科学教师专业能力不足的乡村学校,做好科学教育还有哪些空间?学校该如何因地制宜打造出属于乡村孩子的精彩科学课?本刊特邀专家、学校管理者共同展开探讨。

——编者



①③为上海市奉贤区星火学校的学生在以“竹”为载体进行项目式学习。
②为广东省广州市黄埔区玉岩实验学校的学生在进行探究实践。
本版图片除特别标注外均由学校提供

乡村学校如何做好科学教育

郝京华

中小学科学教育的主阵地是学校,国家科学课程、科技类社团、校园科技馆以及和科学教育有关的社会实践教育基地等,每一个方面都可以成为做好科学教育加法的抓手。乡村学校应该根据独有的科学教育资源,因地制宜地整体规划学校的科学教育工作。

1/ 解决好科学教育师资问题

科学课程是进行科学教育的主渠道。在改进国家科学课程方面,乡村学校需要重点解决师资问题。乡村学校的科学教师很多并不是专任教师,关键在于要能胜任教学。胜任科学课的教学需具备两方面的学识:一是科学知识;二是科学教学的技巧。这些学识可以通过多种途径获得,网络时代,有各种在线的科学教师培训资源可以助力。校长可以在了解教师需求的基础上,选择合适的网络课程组织教师学习,还可以求助科学教材编写组,开展线上集体备课,校长的关注和支持会激励教师参与到科学教育中来。

教材版本多样化以后,实验器材也随之多样化。统一配备的实验器材满足不了个性化教材的实验需求,尽管各套教材都设计了与教科书匹配的实验器材,但许多学校并没有配备,缺乏动手做实验的科学课质量难免大打折扣。在暂时无法获取由装备部门提供的个性化实验器材、资金又有限的情况下,校长应优先解决学生动手做实验的难题。与其将有限的办学经费花在机器人、3D打印机等昂贵的器材设备上,不如先考虑配备多数学生都能动手做的实验器材,同时做好实验器材的使用和保管工作。

2/ 因地制宜开设科技类社团课程

从调研情况看,一些学校在科技类社团课程的设置上存在“因菩萨设庙”的问题,哪位教师能开什么课就开什么课。共性的科技类社团也

有,编程、机器人、创客等社团成为不少学校做好科学教育加法优先考虑的项目。殊不知,这些项目固然重要,但也只是科技类课程的一个方面,科技类项目远不止这些。美国国际技术与工程教育协会最新发布的《技术与工程素养标准》中提出的科技领域包括八个方面:计算、自动化人工智能和机器人;材料转换与加工;运输与物流;能源与动力;信息与通信;建筑环境;医疗卫生技术;农业和生物科技。编程、机器人、创客等课程仅与第一个领域相关,从学校层面看,科技类社团或选修课的设置大多存在结构性缺失的问题。

乡村学校发力机器人、创客等领域,还存在资金短缺的问题,这一领域用到的设备每一件价格都不菲。乡村学校可尝试另辟蹊径,换个赛道,在花钱不多但效果又很好的领域多动脑筋。比如农业和生物科技领域就很适合乡村学校。在通过农业科技提升学生工程技术素养方面,乡村学校具有得天独厚的资源,农田、农机、大棚、种子站、各种检测系统等为学校开展科技活动提供了条件。需要指出的是,开设农业科技类课程并不是为了把学生培养成未来的农业技术员,而在于它能提升学生通识性的科技素养,如深入理解课内所学知识,提升学生的动手能力、使用科技产品的能力、解决问题的能力、决策能力等。培养科技素养的方式和载体有很多,即便是不起眼的玩具,通过让学生“拆、探、仿、创”一样能培养学生的工程技术素养。

乡村学校在户外空间方面具有得天独厚的优势,校长们完全可以凭借这一优势,开发依托真实情境的科技校本课程。依托真实情境的校本课程应该是跨学科的,劳动课、综合实践课、科学课、社会课等都可以通过真实情境中的项目化学习加以整合。但校长们一定要注意不要陷入专业化的泥坑,以中草药种植园为例,辨识中草药不是课程最重要的内容,通过中草药这个载体,活化课内所学,开阔学生的视野,与现实生活建立联系才是最重要的。在微型科技馆方面,学校也不必贪大求洋。废旧物件,如电话、收音机、玩具、农具、灶具、取暖设备等都可以作为学校微型科技馆的展陈,作为培养学生科技素养的抓手、载体。

3/ 充分利用社会科学教育资源

乡村学校要做好科学教育,还可以考虑社会资源的利用,充分用好社会大课堂。为了加强课内外的联系,许多地方建设了综合实践活动基地、劳动教育基地或研学基地等,为学生提供了在真实情境中动手实践的机会。乡村学校不要因为安全问题、经费问题、时间问题等,无视这些社会科学教育资源,从而放弃这些对学生成长非常重要的锻炼机会。

为了最大限度地发挥这些实践基地的育人功能,乡村学校有责任与基地工作人员一起制订计划、设计课程、安排活动。以农业劳动基地为例,现在的实践活动基本是以农事体验为主,但受天气、季节及场地大小的影响,农事体验常常打了折扣。可以尝试将农事体验分为传统、现代、未来三条线来设计,犁铧、耩车、桔槔、沟渠等传统的农田设施中充满着先民的智慧;拖拉机、插秧机、联合收割机、抽水机这些现代农田设施折射的是工业革命对农业文明的影响;喷灌、无人机、植物工厂、智能大棚、无土栽培是信息时代带给农业文明的红利。这样的农事体验可以使学生真正感受到科技进步对农业文明的重要性。在与课内知识的关联层面,设备设施可以与物理课程关联,肥料防虫可以与化学课程关联,品种优化可以与生物课程关联。但是,没有学校教师的参与,单靠基地的工作人员是很难完成这样的系统工程的。除了农事体验,农业劳动基地还可以增加农副产品的加工项目,这样农业劳动基地又可以增添部分工业劳动教育基地的职能。

总而言之,乡村学校在开展科学教育层面存在得天独厚的优势,不妨转变观念,在解决好师资这一关键问题的同时,依托真实情境,因地制宜地开设科技类社团课程。另外,还要充分利用社会科学教育资源,与各社会实践基地一起制订计划、设计课程、安排活动,从而提高学生科学素质,培育具备科学家潜质、愿意献身科学研究事业的青少年群体,培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。

(作者系南京师范大学教育科学学院教授)

乡村学校科学教育要因地制宜

陈万勇

教育部等十八部门联合印发的《关于加强新时代中小学科学教育工作的意见》强调,要“请进来”“走出去”双向互动开展实践活动。在“请进来”方面,可以开展“科学家(精神)进校园”、少年科学院、流动科技馆、流动青少年宫、科普大篷车、科技节、科学调查体验等活动。在“走出去”方面,可以组织中小学生学习前往科学教育场所,进行场景式、体验式科学实践活动。要高质量地组织这些实践活动,单靠乡村学校自身难免势单力薄,只有通过机制创新、因地制宜,联动多个主体,整合各方资源,才能形成众人划桨的共振效应。

乡村学校开展科学教育,生长点在乡土化,开发乡土科学课程是重点。开发乡土课程单靠乡村学校的力量还不够,乡村学校不妨主动联合社会力量,结合当地社会生活和农业生产特点,设计短周期项目类课程或活动课程。例如,学校可以与当地的农业部门或研学教育基地合作,以生态研学为主题,整合生物、化学、地理等学科知识,设计农田生态系统观察、土壤成分分析、农作物生长周期研究等项目,这类在地化的课程既保证了国家课程标准的落实,又赋予了课程乡土特色,使学习内容更贴近学生生活经验。在教学实施过程中,要注重课程的实践性和探究性,引导学生通过实地考察、访谈调查、实验研究等方式,深入了解家乡的自然环境和文化传统,鼓励学生运用科学知识解决当地实际问题。这种做法不仅有助于提升乡村学生的科学素养,更能培养其热爱家乡、建设家乡的情怀,为乡村振兴培养创新型人才。

乡村学校的科学教育师资相对薄弱,可以跨越或跨区组建乡村学校研修联盟、城乡学校教研共同体,开展联合教研,促进专业发展。可以主动和科学教育强校结对,通过设立名师乡村工作室、选派教师跟岗学习、平移名校优质课程、轮转使用实验器材等方式,共享优质教学资源。学校还可以主动邀请当地教研部门进行调研指导,组织在线专题讲座,开展远程听课议课,通过线上线下混融的研讨和培训不断提升教师的专业素养和教学能力。学校也可以借助“银龄讲学计划”公开招募优秀科学教师到校从教,或引入在校大学生、社会优秀人士等志愿者作为师资补充。

同时,乡村学校还要通过多种方式提高家长对科学教育的重视程度,构建家校科学教育共同体。比如,举办家长科学讲座、开放科学课堂,让家长亲身体验科学教育的魅力,建立家校科学教育沟通平台,定期分享科学教育资源和信息。学校还可以鼓励家长参与学生的科学探究活动,如协助完成家庭小实验、参与科技制作等,在亲子互动中加深学生对科学活动的理解。通过家校协同,可以营造良好的科学教育氛围,使科学教育从学校延伸到家庭,形成教育合力,为学生的科学学习提供持续支持。

乡村学校不能简单复制城市模式,而要自立自强,奋发担当,通过构建联动机制、整合多方资源来发掘乡土元素、开发特色课程、加强教师发展,从而走出一条独具特色的科学教育之路。

(作者单位:浙江省杭州市教育科学研究院)

以特色课程推进科学教育

王莉

上海市奉贤区星火学校是一所九年一贯制乡镇学校,以“挖掘每一个孩子的创新之光”为科学教育培养特色,依托特色课程持续深入推动科学教育。

学校科学教育围绕“知竹常乐”“竹趣横生”“竹智多谋”“创意十竹”等品牌课程展开,跨学科共建、项目化推进。这些课程均以“竹”为载体,以扎根学校文化为出发点,以弘扬竹精神为落脚点,根据学生不同阶段的认知水平,侧重点略有不同。

小学低年级通过系列主题式活动课程,在玩中学和做中学中初步完成探究任务,重在培养学习兴趣、养成良好的学习习惯。小学高年级通过完成学科项目,逐步接触和认识项目化学习。初中阶段,在具有知识支撑、一定科技含量、体现现代技术的竹科学课程里,采用项目式学习方法,通过高阶问题牵引,在自主学习和自主探究中,形成涵盖“五育”的实践体验内容,最终达到核心素养和综合能力的双提高。

同时,学校将基础型课程、课后服务课

程、实践体验课程进行一体化设计,在三类课程中探索科学教育特色项目活动,如风力发电、种子的世界、计算机编程、砖块模型搭建、纸的科学实验室等,丰富学生的课内外生活,满足学生科学探索和多样化的学习需求。

学校聚焦一体化推进科学教育。“科学+智育”,重视实验教学在科学教育中的作用,结合学科周活动开展各年级实验大比拼,由“讲实验”走向“做实验”,学生在动手实践中培养创新意识,实践品格。“科学+德育”,结合午会课、主题班会课、演示科学小实验,讲述科学家的小故事,激发学生对科学的兴趣,使其从小树立科学梦想。“科学+体育”,主要利用信息技术赋能体育教学。“科学+美育”,结合艺术节活动,开展“科幻绘画展”“科技创意秀”等项目,调动多学科素养助力科学素养。“科学+劳育”,学校整合了“一亩田”“春风林”“百果园”等室外场地,有效拓展了学生的学习空间,让学生在劳动中感受科技给生活带来的变化。

(作者系上海市奉贤区星火学校副校长)



熊峰

广东省广州市黄埔区玉岩实验学校坐落在黄埔区北部的新龙镇,三年前由镇龙中学更名而来,曾是一所典型的薄弱农村初级中学。新龙镇生态环境优美,农田、河流、果园等随处可见,这为学校开展科学教育提供了“天然课堂”。学校将科学课堂搬到田间地头,让学生到没有“天花板”的地方,在真实的自然场景中学习科学知识。

学校在周边田园、果园和河流区域建立了户外探究基地,打造“自然实验室”,供学生开展物种分类和数据记录等活动。基地配备观测工具,学生可以直接观察鸟类与昆虫行为,记录自然变化并撰写探究报告。学生通过与村民互动,学习传统农业经验,并将这些经验与现代科学方法结合,撰写研学报告。这种学习方式帮助学生真实场景中培养探究精神,并提升科学素养。学生们通过对真实的乡村环境和自然资源的体悟,建立具象化和生动化的科学认识。

学校在附近试验田组织水稻种植实验,学生们

观察光照、水分和土壤成分等因素对水稻生长的影响。经过实验数据分析,学生认识到环境变化与作物产量之间的关系,学会运用科学方法解决农业中的实际问题,这些做法增强了他们的实践与探究能力。学校组织学生定期前往新龙镇金坑河新龙段采集河流水样,检测污染物指标并分析水质变化趋势。学生将检测结果整理成报告,提供给当地环保部门参考。乡村生态监测活动不仅让学生学习水质监测技术,还增强了他们的社会责任感和环保意识。

面对乡村学校资源有限、设备不足的现实问题,学校采用“小型实验室+家庭种植探究”的模式灵活应对,努力实现书本知识与学生已有经验的有效结合,充分激发了学生的学习兴趣与求知欲,有效解决了资源受限的难题。学校还建立了科学档案制度,记录学生的实验设计、数据分析和反思过程,帮助学生构建系统化的知识网络,提升其自主学习与解决科学问题的能力。

(作者系广东省广州市黄埔区玉岩实验学校党总支书记)

将科学课搬到田间



视觉中国供图