科学教育新赛道

党的二十大报告指出，教育、科技、人才是全面建设社会主义现代化国家的基础性、战略性支撑。习近平总书记强调，要在教育“双减”中做好科学教育加法。加强新时代中小学科学教育，对提升全民科学素质、推动创新人才自主培养、实现高水平科技自立自强具有关键支撑作用。为了呈现中小学科学教育领域的研究成果与优秀实践经验，本报特别开辟“科学教育新赛道”专栏。

科学教育实验区实验校建设要“四个化”

□黄　晓　斯楚慧

2023年末，教育部启动首批全国中小学科学教育实验区、实验校建设项目，科学教育进入新一轮发展周期。构建高质量科学教育体系，科学教育实验区、实验校应从“发展智能化、提升国际化、推进协同化、落实全域化”四个维度发力，构建教育共富格局，助力教育强国建设。

发展智能化
加速教育变革创新

以ChatGPT、Sora为代表的生成式人工智能引发了教育领域的关注和争议，智能技术和科学教育正在与科创学习空间、技术升级的科学课堂、科学素养的动态监测评价等方式发生深度融合，智能化日益成为领跑科学教育变革创新的重要力量。

打造面向未来的科创学习空间。科学创新是在科学知识生产与传播方式的变革中持续生成的，面向未来的科创学习，要从单向授受转为互动共创，形成以学习者为中心的全时空连接，全面落实探究实验室、数字实验室、进阶实验室、虚拟现实实验室的建设，探索在线课堂、虚拟仿真实训、虚拟教研室等智慧教育环境的全面升级，规划设计跨学科的综合探究空间。面向未来的科创学习，从科学课堂的虚假繁荣到随时随地真实发生的深度学习，还有赖于物联网生态空间、科学探究空间、STEM创客空间、天文气象观测空间、双创空间等科技特色新型教学空间的创建，提高数字化学习资源的可及性，让青少年在富有科技感的学习环境中获得沉浸式学习体验，让科创学习空间本身成为青少年从事科学研究的“教材”。

在课程教学中转化科学技术成果。以“基础性课程+拓展性课程+研学实践课程”的课程体系为基点，在课程内容中增加科技实践元素；保障数字化教学资源在基础性课程中的常态化按需应用；发挥科创实体空间、设备设施、先进技术等资源优势，凸显拓展性课程的创新特色；在研究性课程中加速孵化科技课题，依托兴趣小组、科技社团、科技竞赛等平台，引导更多青少年投身智能创意作品的设计、加工、调试和交流。智能化、数字化拓展了科学教育的边界，从教学到教研全面共创共享共生的大课程生态初具雏形，科学教育实验区、实验校不仅要继续优化与科研院所、科技类培训机构等主体在共享仪器设备和专业技术服务、协同开展科技课题联合攻关方面的合作，开设课后服务科学特色课程、开发科技类校本课程等，还应面向社会开放部分科学教育资源，形成区域内科学教育资源迭代更新的良性循环。

开展科学素养的动态监测评价。建立青少年科学素养增值评价追踪数据库，运用智能诊断和学习分析技术的自然语言处理、计算机视觉、生物特征识别等功能，通过对科学教学过程数据的伴随性采集、对学生学习轨迹的智能化分析，推动科学教育从“经验教学”向“精准教学”转变，有针对性地提高学生在复杂问题解决能力、批判性思维、科学探究能力等维度的科学素养。教育管理部门、师范院校应配套落实基于人工智能、大数据诊断教学质量的科学教师研修；在区际、校际教研活动中，教研员、优秀教师可结合课堂教学智能分析系统输出的分析报告精准研判参训教师的教学行为，以“显性—反思性”研修范式传递科学教育的优质经验，纠正教学问题。

提升国际化
打造合作交流平台

2024年全国教育工作会议强调要坚定推进高水平教育对外开放，不断增强我国教育的国际影响力。通过政府间、区域性组织伙伴国之间以及以各国地方政府、高等教育机构等为主体的教育合作，不断促进学生成长、教师发展和科学课程改革。

培养国际化科学教师队伍。不断完善科学教师队伍建设机制，为科学教师国际化发展提供更加全面的制度保障和政策支持。统筹部署与国际组织或高校联合启动教师学历提升计划，设立专项经费鼓励和支持科学教师参与国际交流项目、学术合作和文化交流活动。通过外派攻读学位、联合培养，参加国际学术会议、国际暑期培训、夏令营等方式，鼓励科学教师“走出去”；积极邀请国外教授来华作学术报告以及组织暑期科学拓展、科学角、国际科学节等学术文化活动，将国际优质教育资源、先进教育理念和教学模式“请进来”，拓宽科学教师国际视野，孵化国际化教师队伍，完善教师国际化能力提升体系。

构建国际化科学课程教学。通过针对性、阶段性教学设计探索国际化课程本土化的方法。丰富课程内容，融入国际科学教材中的先进理念，使用兼具中国特色和全球性、多元文化的议题，增加国内外前沿研究成果的教学，建立国际化科学知识体系。改革教学模式，通过在线技术的加持，重构数字化空间，开发虚拟现实技术的教学应用潜力，探索与国际合作学校同步课堂建设，创新课堂教学模式，培养学生的跨学科素养、国际理解力和创新思维。在积极参与国际评价项目的同时，从被动式评价逐渐过渡到主动式评价，积极建构科学有效、有中国特色的科学课程综合评价体系，主动融入全球科学素养评测理念。

搭建国际化科教经验交流平台。立足科学教育特色，对接世界一流高校教育资源，建设高质量全球交流合作网络平台。聚焦科学教学方法改革、科学教育教学内容创新、科学教学评价等研究成果的展示与传播，着力打造高水平、深层次、多元化国际交流平台。做优、做强、做实与国外高水平大学的合作项目，创办国际一流期刊，举办国际高端论坛，积极发挥国际学术组织桥梁纽带作用和专家智库功能。通过社交媒体、官方网站等多种渠道加强宣传与推广，扩大平台的知名度和影响力，切实助推学科建设，讲好中国科学教育故事，传递凝聚全球科学教育智慧的最强音。

推进协同化
驱动合作纵深发展

在全面推进科学普及和全民科学素质行动的背景下，有机整合社会各方面资源，发挥学校主阵地与社会力量的协同育人作用是中小学科学教育改革的重要方向。

一是多主体协同。联合科技教育各方面社会力量，构建中小学校、政府部门、科研机构、国际国内高水平大学、社会机构、企业、科学家等各类主体共同投入、协同参与的“大科学教育”新格局。校地协同，充分发挥高等学校与城市共生作用，在科学教育理论研究的引领下探索科学素养提升的本土实践路径，形成共享资源、共赢发展的“校城共同体”科学教育区域范式；校校协同，搭建大中小学科学教育对话协同平台，贯通科学教师职前职后一体化培养，建成一批拔尖创新人才共育基地，有效推动大中小学科学教育合作；校馆协同，以科技馆等场馆资源服务教育“双减”中做好科学教育加法的相应工作。

二是多领域协同。科学课程与教学改革需要协同，为形成科学教育提质合力，应统筹校内外科技教育资源，推动学校教育课堂主阵地与社会大课堂有机衔接，拓展学校科学探究、科学实践场域，丰富科学教育形式。全民科学素质提升需要科普教育与科学教育共同推进，应充分发挥中小学特色科学课程的科普价值，将学校课后科学教育服务转化为科普服务，携手区级教育管理部门、科协开展多种形式的科普教育活动，将项目化校本课程打造成为有质量、有特色、有影响力的科普教育品牌。在协同中开辟科学家精神传承路径，充分利用科学家精神教育基地，讲好科学家故事，为科学教育提供鲜活教材。将科学家精神融入中小学科学教育需要同时发挥高校在理论研究和实践范式提炼上的作用，发挥中小学校在科学家精神主题课程群建设和实施方面的主力作用以及科技场馆对公众的辐射带动作用。

三是多模态协同。在校地、校校、校馆、校企共同体的基础上，通过联合主办科技竞赛、创建名师网络工作室、拓展科技教育“第二课堂”、创新“科技专家+科技教师”双师制等方式，发展学校与地方科协、科技馆、科技产业部门等社会力量的资源共享、人才共享、经验共享模式。各实验区、实验校在教育部和省、市、区教育管理部门的领导下全面启动建设工作，区域内多主体协同工作颇富成效，还应进一步探索组建科技教育联盟、共同培养和相互引进科技人才等区际协同范式，促进东中西部协同发展。针对协同过程中出现的社会资源分布散乱、质量良莠不齐和供需对接不畅等问题，则需要配套建立统筹协调机制、共建共育机制、协作联动机制、组织保障机制以及长效协同机制。

落实全域化
构建优质均衡格局

在推动区域义务教育优质均衡发展和城乡一体化进程中，应优化区域科学教育资源配置，实现科学教育从“学有所教”到“学有优教”的跃升。

合理分配科学教育资源。为保障科学教育顺利开展，应推动学校校舍建设、安全防范建设、科学教学仪器装备、数字化基础环境、科学教师配备等办学条件达到规定标准，切实改善学校教学生活和安全条件，为学生提供相对平等的科学教学环境。优化资源配置，实施科学教师有序交流轮岗行动计划，实现教学力量的统筹配置和跨区域调整，解决科学教育教师结构性缺编、高素质专业化创新型教师严重匮乏的问题，加快缩小办学质量差距，实现对弱势地区、弱势人群的资源倾斜，确保地域、城乡、学校之间的教育资源相对均衡。

共同打造科学教育环境。坚持以均衡为主线，充分发挥基层学校的积极性和创造性，形成充满活力、富有效率、高质量发展的科学教育体系。完善科学教育质量评估监测机制，建立更加科学、有利于未来创新人才培养的考试评价制度以及全过程、全方位人才培养质量反馈监控体系等。同时，鼓励社会各界积极参与科学教育事业发展，形成全社会关心支持科学教育的良好氛围，推动科学教育的可持续发展。

共建共享科学教育平台。扎实推进共同体建设，持续推动数字赋能，建立区域内结对帮扶关系，促进学校间科学教育教学、教研紧密融合，强化优质带动、优势互补、资源共享，促进薄弱地区和薄弱学校的科学教育发展。充分利用现代信息技术手段开发在线课程，提供系列化、精品化科学教育教学资源，构建资源平台，建立数字科学教育资源共建共享机制，统筹建设一体化智能化教学、管理与服务平台，服务农村边远地区提高科学教育质量。

各实验区、实验校应在重点领域和关键环节先行先试，破解难点堵点，切实发挥辐射引领作用，提升中小学科学教育质量和水平。

（作者分别系浙江师范大学教育学院院长、浙江省习近平新时代中国特色社会主义思想研究中心研究员，浙江师范大学教育学院博士研究生）

以一镜一尺两翼助力教师队伍建设

——评王光明等《教师核心素养和能力建设研究》

□朱德全

教师是中华民族“梦之队”的筑梦人，是教育发展的第一资源。教师队伍建设问题已成为建设教育强国、实现中华民族伟大复兴的关键因素。要建设党和人民满意的高素质专业化创新型教师队伍，必须提升教师核心素养和能力。天津师范大学教授王光明等所著《教师核心素养和能力建设研究》一书，依据教师核心素养和能力“是什么、如何测评、如何建设”的逻辑主线，沿着“学理研究—经验研究—测评研究—建设研究”的路径娓娓道来。清晰的逻辑线条使整个研究环环相扣、层层推进。

基于对教师核心素养和能力的理论审视以及对中小学优秀教师成功经验的镜鉴，研究团队采用质性分析方法，初步构建教师核心素养和能力的结构体系；运用德尔菲调查法，深度征求数十位专家意见，最终形成“一轴双链八要素”的教师核心素养和能力双螺旋结构模型。“一轴”是立德树人，“双链”是教师核心素养链和教师核心能力链，“八要素”包括思想政治素养、道德素养、人文与科学技术素养、教育理想精神、教育教学能力、研究创新能力、学习发展能力与沟通合作能力，揭秘出全体教师成长的“基因”密码。

研究立足中国特色，彰显出扎实有序、稳步推进的研究风格。教师核心素养和能力双螺旋结构模型的建构，立足于中国传统文化，着眼于时代发展，应将其整合考虑，最终实现了结构上的完整、系统上的闭合、发展上的动态。该模型使教师核心素养和能力立体化、结构化、可视化，有助于研究者直观形象地理解复杂的教师核心素养和能力体系，也能够使每位教师观照自身素养和能力。

长期以来，缺乏科学有效的教师核心素养和能力测评手段成为制约教师队伍精准发展的痛点。在教师核心素养和能力建设研究中，为确保测评工具的科学性、可信性、有效性，其编制过程既注重理论建构与模拟测试相结合，又强调专家论证与一线需求相协调，同时追求多学科专家协作与新技术介入相统一。研究历经两年研制、五轮专家论证、数千名一线中小学教师前期试测，王光明教授等最终构建了教师核心素养和能力测评指标体系，具体包括8个一级维度、22个二级指标、58个三级观测点以及若干行为表现，研发出以情境题为特色的教师核心素养和能力测评工具。

该测评工具像一把尺子，一方面可助力各级政府开展教师核心素养和能力调查，获取教师核心素养和能力的实践样态；另一方面可清晰地绘制出教师个人核心素养和能力画像，帮助教师筛查自己发展的薄弱点，进而找准发力点。目前，该工具已被应用于天津市和河北省威县教师队伍建设中，测评结果成为当地政府教育决策的重要参考。

教师核心素养和能力建设问题是教师核心素养和能力发展的关键。研究认为，教师核心素养和能力建设的两翼为政策建设和学校组织文化建设。为加强教师核心素养和能力的政策建设，研究团队扎实循证研究，深入调研剖析教师培养、教师激励、教师专业标准、师德师风建设等方面存在的问题，并就县城中学教师队伍发展、师范院校学科教师队伍建设、教师分级专业标准研制、教师国家荣誉制度完善、思政育人和师德建设等领域提出了具有参考价值的咨政建议。该内容为理论研究与实践运用有效结合提供了范例，将助力更多研究者将理论研究转化为政府决策，推进教师队伍建设大发展。在学校组织文化建设方面，提出基于公平正义原则建构教师专业发展共同体，引导构建教师反思性组织文化，建设凸显公平正义的“五位一体”学校组织文化路径。

《教师核心素养和能力建设研究》一书有利于教师知己知彼，教会教师如何储能蓄势；有利于研究者掌握问卷编制的规范流程、咨政报告的撰写要点、德尔菲调查法和质性文本分析法等研究方法的正确使用等。我们相信，该著作的出版对我国教师队伍水平评估、教师教育政策制定以及学校组织文化建设等方面的研究和实践都将产生重要的推动作用。

（作者系西南大学教育学部部长、教授）

教育家精神与教育强国建设

以教育家精神涵育未来教师

□戴少娟

习近平总书记提出的教育家精神，是对一代又一代优秀人民教师在长期躬耕教坛和育人实践中形成的理想信念、价值追求、崇高品质、高尚品格的集成凝练，蕴含着丰富的思想内涵，投射着明确的实践要求，彰显着鲜明的中国特色和时代特征。正所谓“大道之行，先天布化；乾元广运，涵育无垠”。迈上教育强国建设新征程，教育家精神为涵育未来教师提供了根本遵循和行动指南。

涵育未来教师要以“心有大我、至诚报国”筑牢理想信念。习近平总书记指出：“古今中外，每个国家都是按照自己的政治要求来培养人的。”心怀“国之大者”是教师的政治灵魂。透过人民教育家、全国教书育人楷模等杰出教师的言与行，他们无不以“教育强国、育人兴邦”照亮人生理想。以教育家精神涵育未来教师，就要立足以中国式现代化全面推进中华民族伟大复兴的战略全局，深入思考教育的定位和要义，深刻把握教师的责任和使命，面向有志从教的青年学生传递“国之大者”的精神内涵，引导青年学生牢固树立为强国建设、民族复兴而学的远大志向，努力成长为担当民族复兴大任的大国良师。

涵育未来教师要以“言为士则、行为世范”陶冶道德情操。习近平总书记强调：“老师应该有言为士则、行为世范的自觉。”自1897年盛宣怀创办南洋公学并设“师范院”开启我国近代师范教育的序幕以来，中国的师范教育始终以“学高为师、行为世范”为标尺，培养了一代又一代世人“可以师法的模范”。以教育家精神涵育未来教师，就要坚持将“师范精神”融入师范教育全过程，引导有志从教的青年学生自觉将“以德立身、以德立学、以德施教、以德育德”内化于心，着力锤炼品德修为、砥砺意志品质、升华思想境界、养成浩然正气，始终保持“向上”“向善”的价值追求，坚定“点灯”“引路”的职业自觉。

涵育未来教师要以“启智润心、因材施教”涵养育人智慧。习近平总书记深情地说：“教过我的老师很多，至今我都能记得他们的样子，他们教给我知识、教给我做人的道理，让我受益无穷。”正所谓“师者，所以传道授业解惑也”。从古至今，教育就是以一种智慧点燃另一种智慧。以教育家精神涵育未来教师，就要引导有志从教的青年学生自觉把知识学习与价值塑造结合起来，在受教育中不断开悟，进而感悟“启智润心”的教育力量、领悟“因材施教”的教育方法，在递进状态中养成教师职业必备的正确价值观、品质品格、核心素养和关键能力。

涵育未来教师要以“勤学笃行、求是创新”淬炼躬耕态度。习近平总书记寄语广大教师：“始终处于学习状态，站在知识发展前沿，刻苦钻研、严谨笃学，不断充实、拓展、提高自己。”教师的扎实学识并非与生俱来，而是源自不断学习。以教育家精神涵育未来教师，就要引导有志从教的青年学生着眼站稳、站好三尺讲台，努力学习科学文化知识、掌握教育教学技能，打深打牢从教为师的学识根基；坚定“为学之实，固在践履”，既乐读有字之书，又智读无字之书，在专业学习、学术探究、社会实践中发现问题、开阔视野、提升能力，以主动实践积累扎实学识、厚重学养、精深学问，培植教育创新基因。

涵育未来教师要以“乐教爱生、甘于奉献”践修仁爱之心。习近平总书记指出：“教育是一门‘仁而爱人’的事业，爱是教育的灵魂，没有爱就没有教育。”教师的仁爱之心从深层次讲，是一种无私无求的爱，是一种对国家、对民族、对人民的爱。以教育家精神涵育未来教师，就要坚持用爱去培育和激发“仁爱之心”，引导有志从教的青年学生传承弘扬教育家深切的大爱情怀，把勤修仁爱之心作为躬耕教育事业的立志追求，学会尊重、学会理解、学会关怀，学会用欣赏的眼光接纳和包容，当好“爱的使者”，让青春在爱的浸润和传递中凝聚正能量，传递正能量。

涵育未来教师要以“胸怀天下、以文化人”执守弘道追求。习近平总书记强调：“大时代需要大格局，大格局呼唤大胸怀。”中国的教师群体历来有着“家国天下”的宽广胸怀和“弘文励教”的执着追求，始终把教育理想、教育信念同国家前途、民族命运紧紧联系在一起。以教育家精神涵育未来教师，就要引导有志从教的青年学生树牢“躬耕教坛、强国有我”的志向和抱负，以“天下大同”“仁覆天下”等中华优秀传统文化中的天下情怀经典滋养从教为师的成长之路；始终秉持“以文化人”的教育本质，保有中华文明独特品质和文化基因，兼以“海纳百川”的气度，借鉴吸收人类一切优秀文明成果，矢志为人类文明薪火传递贡献青春力量。

（作者系福建师范大学马克思主义学院副教授）