

陶行知科学教育思想的内涵意蕴、时代映照与传承路径

朱桂琴 牛菲菲

(重庆师范大学教育科学学院,重庆 401331)

摘要:科学教育是实现拔尖创新人才培养、夯实科技发展根基的基础性工程。陶行知科学教育思想内涵丰富:明晰科学教育价值,为国难中的中华民族去找新生命;推动科学教育普及,对科学人才与劳苦大众进行科学启蒙;拓宽科学知识领域,从“书本科学”走向“生活科学”;倡导家庭与学校双向互动,在多主体协同中汇聚科学教育合力。置身新时代,应从陶行知科学教育思想中汲取智慧,以社会发展需求为引领,助推科技强国建设;创新科学教育实践样态,培育拔尖创新人才;推动多主体融合机制,构建大科学教育格局;健全教师培养体系,推动科学教师队伍高质量发展,为科学教育提供坚实保障,助力教育强国建设。

关键词:陶行知;科学教育思想;时代传承;创新人才培养

中图分类号:G52

文献标识码:A

文章编号:1673-0429(2025)03-0042-09

DOI:10.19742/j.cnki.50-1164/C.250305

陶行知(1891—1946)是中国近现代教育史上倡导科学教育的先驱^{[1]353},其科学教育思想为学界所关注。既有研究成果主要集中在对其思想的内涵阐释、实践路径考察、现代价值转化三个维度。学界对陶行知科学教育思想的核心内涵已形成基本共识。曲铁华、佟雅图较早系统论述了陶行知科学教育思想的三大内核:科学救国论、儿童科学教育优先论及科学生活论,并指出其核心目标在于通过科学启蒙实现民族独立与现代化转型^[2];周洪宇在《陶行知与中国现代文化》一书中,通过梳理“科学下嫁运动”及晓庄科学社的实践,进一步揭示了陶行知科学教育思想的“爱国性”“民众性”“实践性”等特点^[3];廖志强则从目的论视角提炼出“创造科学的中国”这一终极指向^[4]。在科学教育实践路径考察时,学者多聚焦于陶行知推行科学教育的具体方法与载体。白韬在《陶行知的生平及其学说》一书中,详细考证了自然学园、儿童通讯学校的运行方式,指出陶行知通过“玩科学把戏”实现了科学教育的具象化^[5];唐宇宁从平民教育视角剖析“科学下嫁运动”,认为其以“少钱办大事”原则整合社会资源,为乡村科学普及提供了可操作模板^[6];此外,袁春光结合小学科学教学案例,论证了其科学实践在核心素养培育中的有效性^[7]。针对陶行知科学教育思想的当代意义,学者普遍强调其启示价值。《陶行知教育思想的现代价值》指出,陶行知对科学教育基础性地位的强调,与当前“科教兴国”战略高度契合,其重视儿童科学教育,倡导“从小抓起”,为中小学课程改革提供了历史参照^[8];张李娜则聚焦幼儿教育领域,论证了生

收稿日期:2025-03-04

作者简介:朱桂琴,女,教育学博士,重庆师范大学教育科学学院教授,博士生导师,主要研究方向:课程与教学论。

基金项目:2023年重庆市研究生教育教学改革研究重大项目“‘E贯知行、三师聚力、多维发展’高质量教育硕士培养体系创新与实践”(YJG231007)。

活教育理论在情境化教学中的应用潜力^[9]。梳理已有研究成果,学者对陶行知科学教育思想的内涵阐释多集中于历史语境下的救国叙事,对其在新时代“科技—人才—创新”三元循环中的功能转化关注较少;实践研究则侧重单一教育场景,缺乏多主体协同育人机制的整体性建构,尤其缺乏数字化转型背景下的路径创新分析;现代价值探讨偏重经验移植,未能结合科学范式变革提出创新性传承路径。基于此,本文立足“教育—科技—人才”一体化发展框架,透视陶行知科学教育思想的内涵意蕴,以及其在当代的映照与传承路径。

一、陶行知科学教育思想的内涵意蕴

陶行知终其一生投身于推动中国的科学教育,为中国近现代科学教育体系的构建与完善而不断探索。

(一)明晰科学教育价值,为国难中的中华民族去找新生命

20世纪上半叶,中国面临深重民族危机,外有列强环伺,内又积贫积弱。在此国难之际,陶行知深刻洞察到科学教育对于富国兴邦的重要性,“我们在这次国难当中察出,愈觉科学教育之重要,所以我们今后教育方针,准备瞄准向着这条路线上前进,为中华民族去找新生命”^{[10]253}。1930年,晓庄师范学校被强制关闭,陶行知前往美国,途中经停日本,在日本期间,陶行知广泛考察并深入研究。他认为,日本之所以能成为世界强国,其根本在于对科学的重视与普及。“自然科学是开向理想世界去的特别快车。”^{[11]153}陶行知主张,要彻底改变中国落后面貌,实现民族复兴伟业,就必须大力倡导科学教育。

陶行知认为,科学教育是重塑民族精神价值体系的核心支柱。“中华民族要想不灭,必须全国一致举行五大训练,其中之一是普遍的科学训练,使人人有格物的头脑。”^{[10]265}陶行知主张,通过科学教育使全体国民建立科学认知,以科学视角观察世界、以科学思维表达观点、以科学态度倾听他人、以科学方法付诸实践。科学教育既能打破知识壁垒、破除迷信,又能培育科学意识与创新能力,革新社会观念。陶行知坚信,科学教育依靠知识普及、思维重塑、社会推动之力,筑牢民族精神价值体系根基,是民族觉醒复兴的核心驱动力。

(二)驱动科学教育普及,对科学人才与劳苦大众进行科学启蒙

陶行知认为,构建一个科学的中国,关键是推行全面的科学普及教育,培养科学人才,对劳苦大众进行科学洗礼。1928年,陶行知创办晓庄科学社,以“培养科学的人生观,构造科学的环境,制造简单的科学工具,研究科学的教学做”^{[11]596}为宗旨,构筑起向民众传播科学知识的前沿阵地。1931年,在史量才资助下,陶行知于上海创办自然学园,联合丁柱中、高士其、董纯才等科学爱好者共同推动科学普及,编撰出版《儿童科学丛书》《大众科普丛书》等多部科普著作,通过通俗易懂的语言与形式,将以往远离民众、高高在上的科学,下嫁给大众、下嫁给儿童,使广大民众有机会接触到科学,有条件受到科学教育,通过儿童科学化、民众科学化,来实现中国的科学化^[12]。

1932年5月,陶行知为了进一步推动科学教育普及,创办了儿童科学通讯学校。该校以“造就科学的儿童、科学的民众、从而造就科学的民族、以适应科学的世界”^{[13]322}为办学宗旨,分设初级班和高级班,满足不同民众需求。1935年,儿童科学通讯学校被迫停办后,陶行知借助广播电台创办空中学校,通过无线电向儿童及工农群众传递科学知识,拓宽了科学教育的受众范围。为厚植科学人才根基,让科学之花开遍华夏大地,结出丰硕果实,富强国家,造福人类,陶行知1939年在重庆创办育才学校。育才学校通过设立自然科学组,开展科学活动,如共建自然科学馆、制作生物标本、饲养动物与农作物种植等激发师生科学兴趣与探索精神,为培养科学人才夯实基础。“用科学教育的斧头,把城门开得大些,多开几个洞,如果必须或是将城墙连根拆掉。”^{[11]525}陶行知主张通过科学教育的深入普及,打破既有壁垒,

消除社会科学的蒙昧状态,提升国民科学素养与创新能力。

(三)拓宽科学知识疆域,从“书本科学”走向“生活科学”

“科学并不是很难的东西,高深的科学,固然很难研究,但很浅显的科学,我们日常玩着的,人人都会做。”^{[14]411} 陶行知认为,科学并非一种孤立于生活实践之外的纯粹理论构造,而是渗透于人们的日常经验之中;科学教育内容不应局限于书本知识的传授,而应从实际生活出发,从“书本科学”走向“生活科学”。在南京晓庄师范学校,陶行知成立了“征服自然教学组”,将农业、卫生、园艺农事等实用知识融入课程体系,使学生们在生活实践中感悟科学内涵与原理。在乡村工学团,陶行知通过组织师生参与科学实验、自制科学仪器,成立专业工学团等活动,使科学知识不再局限于理论的教条,而是转化为解决实际问题的有效工具。如棉花工学团的成立,不仅提高了农民的棉花种植技术,还推动了农业科技的推广,进一步凸显了科学与社会实践的密切联系。“宇宙为学校,自然是吾师。”^{[15]83} 陶行知主张科学教育内容必须植根于生活实际,拓展其边界,从周遭熟悉的生活环境中汲取教学素材,将自然界与社会现象视为“活教材”。

“科学能教我们好好的生活、生存!”^{[16]430} 陶行知积极倡导儿童过健康科学的生活,指出科学卫生教育是“生活科学”的重要组成部分,对儿童全面健康成长具有关键作用。“卫生的首要在预防疾病。卫生教育就在于教人预防疾病,减少疾病。”^{[16]431} 陶行知主张“用卫生教育代替医生”^{[16]431}。在《育才卫生教育二十九事》中,陶行知详尽规划了从个人卫生习惯到公共卫生环境的全方位管理策略,旨在通过反复实践,逐渐将科学卫生理念内化为学生的自觉行动,从而形成良好的卫生习惯与健康的生活方式。教育与生活紧密相连,生活的范畴即教育的范畴,过科学的生活,便意味着正在接受科学教育。陶行知鼓励学生将所学的科学知识,如科学饮食、合理作息、环境卫生管理等,积极应用于改善自身及周围的生活环境,实现知识与实践的深度融合。

(四)倡导家庭与学校双向互动,在多主体协同中汇聚科学教育合力

“要造就科学的中国,责任是在小学教师。”^{[14]411} 陶行知强调教师应担负起培养“科学的儿童”之重任。1921年,美国哥伦比亚大学保罗·孟禄(Paul Monron)应邀对中国教育进行实地考察,其指出中国教育面临诸多挑战,其中“科学之重要与中学教授法之不良,亟应改革”^{[17]337}的论述引起了中国教育界的广泛关注,并由此展开对科学教育改革的深切讨论。随后,陶行知展开深入调研,结果显示,“教育害病最厉害的是中学,中学尤以科学教育为最不良”^{[17]399}。“小学理科之不振,其故在小学教员漠视科学。”^{[10]164} 这一系列发现,使陶行知深知教师在科学教育推广中的核心作用。1924年7月,陶行知在清华学校举办了“科学教员暑假研讨会”,分设生物、物理、化学三科,吸引了来自大中学校的120余名理科教员参加。该研讨会不仅为教师们提供了一个深入学习科学知识与教学技能的平台,也彰显了陶行知对于强化教师队伍专业素养、驱动科学教育深层次变革的深远洞察与坚定信念。

“我们要懂得儿童,这是父母先生的顶大的责任。”^{[10]608} 陶行知强调父母在儿童教育过程中具有不可替代的价值,应效仿科学家父母的培育方式。陶行知认为,尽管学校教育及教师的作用举足轻重,其职能却应当与家庭教育紧密融合,共同构筑一体化的教育体系。陶行知通过引用富兰克林之父与爱迪生之母的教育典范,阐明家庭教育对于个体成长的深远影响。陶行知呼吁,“希望中国的父亲,都学做富兰克林的父亲;中国的母亲,都学做爱迪生的母亲”^{[14]413}。

二、陶行知科学教育思想的时代映照

陶行知科学教育思想孕育于民族危亡的历史语境,却始终以超越时代的前瞻性,为不同历史阶段的科学教育提供精神烛照。在人工智能重塑人类认知范式、全球科技竞争日趋激烈的当下,其思想中的价

值内核、实践智慧与育人逻辑,正与新时代实现教育强国、科技强国、人才强国的战略部署形成深刻呼应。

(一) 科学教育价值升华:从科学救国到服务强国建设

21 世纪以来,伴随着大数据、人工智能、云计算等前沿技术的兴起和发展,人类迎来了第四次工业革命^{[18][30]}。在此时代浪潮推动下,科学教育价值实现了历史性跃迁,从近代“科学救国”的应急使命,逐步升华为支撑国家战略性崛起的系统性工程。一方面,科学教育实现了从“技术突围”到“创新领跑”的战略升级。当前科学教育聚焦破解“卡脖子”技术困局,通过贯通“基础研究—应用转化—产业孵化”创新链条,推动人工智能、量子计算等前沿领域,实现从跟跑到领跑的跨越。这一转变不仅传承了陶行知“科学下嫁”的平民教育理念,更将其升华为“科教融汇”的国家创新战略,彰显了科学教育在国家科技自立自强进程中的关键作用。另一方面,科学教育完成了由“知识普及”到“生态构建”的范式转换。科学教育深度融入国家现代化治理体系,构建起“人才—科技—产业”协同创新生态。这一生态化转型不仅致力于培育具有全球竞争力的科技创新人才,更为数字文明时代的技术革命提供原动力。科学教育价值升华折射出中国教育现代化的独特路径,既延续了“科学救国”的精神内核,又通过系统整合科技创新、产业升级与人才培养,构建起服务强国建设的教育新生态。科学教育服务强国建设是从教育大方向教育强国迈进的战略突破口,是我国科技创新人才自主培养的根本所在,亦是实现中华民族伟大复兴的战略支撑^[19]。

(二) 科学教育普及深化:全域覆盖与终身学习持续推进

陶行知在探索符合中国国情的教育发展道路中,深刻认识到科学教育对于构建科学中国的关键意义,通过晓庄科学社、自然学园、儿童科学通讯学校及育才学校等多元路径,倾尽全力推动科学普及。进入新时代,科学教育深化转型愈加显著,从局部推动到全面普及,从阶段性教育到终身教育的延伸,不仅响应了国家的战略需求,更推动了社会的广泛参与与发展。一方面,政策的强力支持为科学教育的全域覆盖提供了有力保障。如 2024 年 12 月修订的《中华人民共和国科学技术普及法》第 47 条规定,“建设完善开放、共享的国家科普资源库和科普资源公共服务平台,推动全社会科普资源共建共享”。第 5 条第 2 款规定,“国家加强农村的科普工作,扶持革命老区、民族地区、边疆及经济欠发达地区的科普工作,建立完善跨区域科普合作和共享机制”。^[20] 这为构建全域科普体系、提升国民科学素养奠定了坚实基础。另一方面,科学教育终身学习体系不断深化,以更好适应社会发展需求。国家开放大学等成人教育平台开设了丰富的科学课程,涵盖基础科学到前沿技术领域,满足不同群体学习需求;借助“互联网+科普”,使科普教育突破时空限制,科普中国 App 等平台实时推送个性化内容。当前,通过政策引导与终身学习体系的建设,科学教育得以深耕细化,突破了地域、阶层和年龄的限制,实现科学教育全域覆盖与高质量发展。

(三) 科学教育内容优化:前沿科技融入与系统知识构建

陶行知倡导“从书本科学到生活科学”,随着科技迅猛发展,科学教育内容在延续对“生活科学”重视的基础上,融入前沿科技,构建了系统化的知识体系。一方面,人工智能、大数据、量子计算等领域的突破,促使政府出台政策推动科技普及教育。如教育部提出在中小学逐步开展人工智能教育试点,鼓励开发特色课程和教材,使学生从小接触智能科技。学校可设立人工智能实验室,通过编程、机器人搭建等实践活动,让学生理解算法逻辑、机器学习原理,感受前沿科技如何赋能各行业。在高等教育领域,国家鼓励新兴学科建设,推动高校开设区块链技术、基因编辑等课程,帮助学生紧跟科技前沿,为未来科研创新储备知识。另一方面,新时代科学教育内容应通过跨学科整合,打破学科壁垒,形成全面、综合的知识体系。在基础教育阶段,科学综合课程逐渐重视学科间的融合,特别是 STEAM 跨学科教育模式的推广,通过科学、技术、工程、艺术和数学的交叉整合,培养学生的综合运用和创新能力。新时代的科学教

育在继承“生活科学”基础上,积极融入前沿科技和跨学科知识体系,培养具有创新能力和全球视野的科技人才,服务于国家科技强国战略。

(四) 科学教育主体赋能:协同育人网络强化与多元互动深化

陶行知强调教师应肩负起培养“科学的儿童”之重任,同时倡导家长效仿科学家父母的育人方式,家、校融合以构建一体化教育体系。在新时代,科学教育主体应以此为基,进一步强化协同育人网络,深化多元互动,全方位赋能科学教育。一方面,家、校、社协同育人网络正从松散协同迈向紧密联动,实现精细化发展。借助信息技术赋能,学校搭建起功能完备的智慧教育平台,实时分享科学学习资料,精准反馈学业动态,教师随时针对学生问题在线答疑;家庭亦是进行科学教育的重要阵地,具有较高科学素养的家庭对孩子的科学学习和科学职业意愿都有非常显著的促进作用^[21],家长紧跟时代步伐,巧用生活物品引导孩子探索科学,与学校密切配合。另一方面,产、学、研、用协同创新体系从浅层次合作走向深度一体化。高校与中小学携手共建“少年科学院”,凭借专业科研力量将前沿研究成果“降维”转化为适宜青少年的科普课程;企业全方位深度融入育人体系,与高校联合打造“产业学院”,派遣技术专家入校参与课程设计与教学;科研机构充分发挥资源汇聚优势,开放高端实验设备供各界预约使用,定期举办“科研开放日”活动。陶行知主张家庭与学校双向互动,为新时代科学教育主体赋能提供价值引领,促使各主体深掘自身潜能,强化联动、深化互动,为培养具有科学素养和创新精神的时代新人奠定坚实基础。

三、陶行知科学教育思想的传承路径

时代的发展既为科学教育带来了前所未有的机遇,也提出了更高要求。站在新的历史节点上,陶行知科学教育思想的当代价值早已超越历史叙事,转化为指导实践的行动纲领。

(一) 以新时代需求为引领,助推科技强国建设

在民族危亡之际,陶行知积极响应国家发展需求,选择以“科学”为工具,高举“科学救国”旗帜,推动社会进步与民族振兴。在新时代背景下,科技强国建设已成为国家发展的核心战略,科学教育作为其基础,承载着提升国民科学素质、推动科学教育优质均衡发展的重任。

其一,提升国民科学素质,激发社会创造活力,推动科技创新。2025年中共中央、国务院印发《教育强国建设规划纲要(2024—2035年)》(以下简称《纲要》),其中明确提出“办强办优基础教育,夯实全面提升国民素质战略基点”^[22]。2021年国务院发布了《全民科学素质行动规划纲要(2021—2035年)》,其中描绘具备科学素质的公民的特征,强调了科学素质对于公民的重要意义^[23]。随着人工智能、大数据、量子计算等前沿技术快速发展,国家对高素质科技人才的需求愈发迫切。科学教育作为国民教育体系的重要组成部分,通过激发人们的探索兴趣、创新精神以及实践能力,培育出具备高水准科技素养的公民,为社会创新注入活力,为实现科技强国目标奠定基础。其二,推动科学教育优质均衡发展,保障科技强国建设的广泛基础。2023年教育部等十八部门《关于加强新时代中小学科学教育工作的意见》强调,科学教育应以“重在全纳,帮扶指导”为工作原则之一,将科学教育项目和有形资源重点向中西部、农村等地区倾斜,对薄弱学校及特殊儿童群体进行关心帮扶指导^[24]。为有序推进科学教育优质均衡发展,提升民生保障力,满足人民对公平优质科学教育的需求,应构建跨地区输送优质科学教育资源的帮扶机制,结合地方科普资源和文化特色,开发地域课程。全面统筹推进科学教育扩优提质,构建完善的科学质量监测和评估机制,精准定位城乡、区域、校际科学教育质量差异,靶向施策缩小差距。科学教育优质均衡发展是推动科技强国建设的关键环节,为我国走向科技强国之路提供了坚实支撑。

(二) 创新科学教育实践样态, 培育新时代拔尖创新人才

在 20 世纪初叶, 陶行知前瞻性地阐述了科学教育的根本宗旨, 培育兼具科学头脑与技能、体魄健全及有职业道德的全面发展的个体, 旨在使他们能够胜任并引领社会在激烈竞争中持续进步。时至今日, 全球正置身于一场史无前例的变革浪潮之中, 统筹教育、科技、人才一体化是实现中国式现代化的战略选择^[25]。科学教育作为联结教育体系、科技进步与人才培养的关键枢纽, 已上升为国家战略, 成为增强国家科技竞争力、培育顶尖创新人才的重要基石。

《纲要》在主要目标中提出, 到 2027 年, “人才自主培养质量全面提高, 拔尖创新人才不断涌现”; 在重点任务部分, 提出“完善拔尖创新人才发现和培养机制”^[22]。拔尖创新人才是人才资源中最关键、最稀缺的顶尖部分, 是一个国家科技竞争力, 甚至是国力的代表, 也是近现代全球科技发展“最强大脑”竞争的对象^[26]。培养拔尖创新人才是建设教育强国的重要战略支点^[27]。当前, 我国仍面临着拔尖创新人才自主培养能力欠缺、尖端人才竞争力不足等问题, 科学教育必须担负起培养创新人才的责任^[28]。创新科学教育实践样态, 聚焦人才竞争力, 为培育新时代拔尖创新人才夯实基础。其一, 优化科学教育内容, 厚植拔尖创新人才知识根基。陶行知强调, 科学教育应与学生的现实生活实践紧密相连, 打破传统学科之间的壁垒, 促进科学教育与其他学科知识间的相互渗透与融合, 彰显其综合性。“综合”不能窄化为“理、化、生”等科目的简单叠加, 而是基于对特定科学及学习领域的深入思考和探索而生成的连贯、一致的课程内容体系, 具体实践中表现为“大概念”“大观念”“学习进阶”“项目式”“跨学科”等课程理念与形式^[29]。针对当前科学教育知识点碎片化现状, 教师应以科学核心大概念为基, 实施跨学科知识整合, 以构建系统化、结构化的科学知识体系, 为培育兼具创新思维与综合素养的拔尖创新人才提供知识支撑。其二, 强化实验教学与科学实践, 锤炼拔尖创新人才实践技能。陶行知高度重视学生的动手实践能力和亲身体验。他强调, 科学实验应当从小做起, 鼓励学生亲自动手去做, 用脑去想, 通过实际操作来追求真知。科学素养、工程技术实操能力及对科学本质的深刻认知是拔尖创新人才核心能力体系的关键要素。教师应摒弃以知识传授为本位的教学理念, 将教学重心转向关键能力的系统性培育。在教学实践中, 应加强实验教学的比重。利用多样化的数字实验装备打造探究式、项目式的数字化教学模式, 让学生通过动手实践的方式体验科学现象, 参与科学过程, 提升科学思维, 激发学生的好奇心和求知欲; 依托生成式人工智能大模型^[30], 开展人机协同的科学探究^[31]。其三, 培养科学态度, 构筑拔尖创新人才精神内核。科学态度在科研探索与技术实践中占据着举足轻重的地位, 它既是科学家精神特质的综合展现, 也是驱动科学进步与技术革新的内在动力。教师作为施教主体, 应树立典范, 强化实证教学、倡导批判性思维、鼓励创新与探索, 引导学生将科学态度从外在行为要求内化为自身稳定的思维模式与价值取向, 并在学术实践与科研活动中予以践行, 为其科学素养的全面提升及在未来科研道路中实现持续性创新、拓展学术边界奠定坚实基础。

(三) 推动多主体融合机制, 构建大科学教育格局

构建大科学教育格局, 是时代召唤下推动科学教育向高质量发展阶段迈进的必然路径。大科学教育格局具体表现为家庭、学校、社会三大教育主体间的深度融合与协同合作, 共同构筑一个全面、多元、立体化的科学教育体系。这一体系的构建, 对于青少年科学素养的培育、创新潜能的激发和社会责任感的塑造具有重要意义, 是推动国家科技创新、加速教育现代化进程及实现教育高质量发展的关键要素。陶行知提出的生活教育理论, 深刻揭示了教育与生活、社会的紧密联系, 以及实践在教育中的重要地位。这些理论洞见, 对优化家庭、学校与社会多元主体的融合机制, 构建大科学教育格局, 具有深刻的思想启迪与实践指导价值。

《纲要》强调, “要营造社会共同关心支持教育强国建设的良好环境, 加强宣传和舆论引导, 健全学

校家庭社会协同育人机制,形成建设教育强国强大合力。”^[22]科学教育是一个复杂的系统工程,家、校、社协同育人要统筹把握,聚焦社会协同力,要厘清家、校、社育人职责^[32]。其一,以学校教育为主导,发挥其组织引领作用。在学校场域开展科学教育,要系统布局,分步推进,以实现不同学段、不同类型科学人才培养的贯通^[33]。中小学应依据2025年教育部办公厅印发的《中小学科学教育工作指南》^[34],全面开设并高质量实施科学类课程,实现教学范式的转型,重视以核心素养培育为引领的科学课堂教学实施,并将科学教育有机整合于课后服务体系之中,以拓宽并深化学生的学习体验。高等教育需保障优质科学教师供给,发挥引领作用并促进中小学教育教学的创新与变革。借助“沃土计划”“脱颖计划”等项目,积极探索拔尖创新人才培养新模式。其二,以家庭教育为支撑,发挥其主体作用。转变家长科学教育观念,用科学理论指导家庭教育,引导家长开展多元家庭科普活动,如亲子共读科技创新类书籍,参加科技馆、博物馆及科普基地的亲子研学,借助国家智慧教育等数字平台进行亲子共学等,以此提升学生的科学素养,营造良好的科学教育氛围。其三,以社会教育为保障,发挥其补充作用。加强与高校、科研院所、科技场馆等社会资源的协同合作,开发高质量的科学课程资源,支持学生参与科学研究项目。同时,探索建设区域科学教育中心,整合区域内科学教育资源,打造“启蒙教育—兴趣引导—探究实践—创新研究”等进阶式创新人才培养模式。

(四)健全科学教师培养体系,推动科学教师队伍高质量发展

2023年5月9日,习近平总书记在二十届中央政治局第五次集体学习时强调,要把加强教师队伍建设作为建设教育强国最重要的基础工作来抓,健全中国特色教师教育体系,大力培养造就一支师德高尚、业务精湛、结构合理、充满活力的高素质专业化教师队伍^[35]²³³。《纲要》也明确指出,要“建设高素质专业化教师队伍,筑牢教育强国根基”^[22]。随着国家对科学教育重视程度的提升,科学教师队伍建设亦必须紧跟时代步伐,不断适应并引领教育变革新趋势。陶行知高度重视科学教师的培养,他坚信,唯有培育具备科学素养的教师,方能加速孕育出具备科学精神的青少年,进而促进科学的中国与科学的中华民族愿景早日实现。

健全科学教师培养体系,推动科学教师队伍高质量发展是一项涉及多方面、多层次的复杂系统工程。其一,优化师范院校科学教育专业设置。根据科技发展趋势与教育改革要求,及时调整科学教育专业课程设置,融入最新科学研究成果与教育理论,确保教师具备扎实的科学基础和先进的教育理念;强化实践教学环节,加强与中小学校的合作,增加实验、实习、实训课程的比重,为师范生提供充足的实习机会;增加跨学科课程,鼓励科学教育专业与其他学科(如环境科学、生物技术等)的交叉融合,培养具有跨学科知识和能力的科学教师。其二,构建在职教师持续专业发展体系。针对在职教师的不同需求,定制专属培训方案,采取线上线下融合模式,提供丰富多元的学习资源与实践机会,鼓励教师参与科研项目和学术交流,提升科研素养和创新能力,并将科研成果融入教学实践,丰富教学内容和形式;完善基于学科素养的科学教师评价指标,注重对育人过程特别是培养学生创新创造思维的评价,从而判断和引领科学教师素质和教学能力的提升^[36];强化教育家精神铸魂强师,使教育家精神融入教师生涯全过程,转化为广大教师的思想自觉和行动自觉^[37]。其三,加强政策支持与资源保障。各级政府应加大对科学教育的投入力度,确保师资培育体系的顺利运行和持续发展。同时,鼓励和支持师范院校、科研机构、企业等社会各界共同参与科学教育师资培育工作,形成合力,推动科学教育的发展。通过加强基础设施建设、建立优质教育资源库等措施,为教师和学生提供丰富多样的教学资源和学习材料。此外,应重点关注偏远地区和农村地区科学教育的发展。通过政策倾斜和资金支持,改善当地科学教育教师的待遇和工作条件,吸引更多优秀教师投身基层教育。

在科技革命的驱动下,科学教育作为提升国家科技竞争力、培育创新人才的关键要素,已成为推动

社会进步、实现国家崛起的核心力量。从“科学救国”到服务“强国建设”,科学教育的价值内涵不断深化与拓展,其战略意义愈发凸显。在新时代背景下,陶行知科学教育思想精髓对于探索科学教育创新路径具有重要启示。

[参 考 文 献]

- [1] 周洪宇. 陶行知大传(上卷)[M]. 北京:人民教育出版社,2016.
- [2] 曲铁华,佟雅囡. 论陶行知的科学教育思想及其现代价值[J]. 东北师大学报,2004(6):30-35.
- [3] 周洪宇. 陶行知与中国现代文化[M]. 武汉:华中师范大学出版社,2020.
- [4] 廖志强. 论陶行知的科学教育思想[J]. 内蒙古师范大学学报(教育科学版),2008(9):72-74.
- [5] 白韬. 陶行知的生平及其学说[M]. 北京:生活·读书·新知三联书店,2014.
- [6] 唐宇宁. 从平民教育视角重探陶行知科学教育的当代价值[J]. 生活教育,2024(34):4-9.
- [7] 袁春光. 陶行知的科学教育观——核心素养导向下的小学科学教学实践探究[J]. 生活教育,2024(17):101-103.
- [8] 中国陶行知研究会“九五”教育规划课题组. 陶行知教育思想的现代价值[M]. 北京:华文出版社,2001.
- [9] 张李娜. 陶行知生活教育思想对幼儿教育科学教育的启示探析[J]. 生活教育,2024(13):19-25.
- [10] 方明. 陶行知全集:第8卷[M]. 成都:四川教育出版社,2005.
- [11] 方明. 陶行知全集:第2卷[M]. 成都:四川教育出版社,2005.
- [12] 韩旭帆. 陶行知推广“科学下嫁”运动及其对当代科学教育的启示[J]. 生活教育,2021(9):15-20.
- [13] 安徽省陶行知教育思想研究会. 陶行知一生[M]. 长沙:湖南教育出版社,1984.
- [14] 方明. 陶行知全集:第3卷[M]. 成都:四川教育出版社,2005.
- [15] 方明. 陶行知全集:第7卷[M]. 成都:四川教育出版社,2005.
- [16] 方明. 陶行知全集:第4卷[M]. 成都:四川教育出版社,2005.
- [17] 方明. 陶行知全集:第1卷[M]. 成都:四川教育出版社,2005.
- [18] 周洪宇,付睿. 全球教育治理研究导论[M]. 武汉:湖北教育出版社,2020.
- [19] 王春. 教育强国视域下科学教育的时代使命及实践路径[J]. 中国电化教育,2024(7):22-25.
- [20] 中华人民共和国科学技术普及法[J]. 中华人民共和国全国人民代表大会常务委员会公报,2025(1):34-39.
- [21] 陈纯瑾. 谁想成为科学家?——基于家庭科学资本与科学素养的异质性分析[J]. 科学学研究,2022(8):1368-1378.
- [22] 中共中央 国务院印发《教育强国建设规划纲要(2024—2035年)》[N]. 人民日报,2025-01-20(6).
- [23] 邓阳,冯奕淇,邢红军,等. 新时代中小学科学教育高质量发展的理论思考与实践路径[J]. 中国电化教育,2024(7):14-27.
- [24] 张黎,周霖. 面向中国式现代化:构建高质量科学教育体系的理论辨识与战略设计[J]. 现代远距离教育,2023(6):25-32.
- [25] 姜澄,郑刚. 教育、科技、人才一体化——中国式现代化的战略选择:纪念“科教兴国”战略提出30周年[J]. 中国教育学报,2025(2):1-6.
- [26] 陈如平. 办强办优基础教育:教育强国建设的战略路径[J]. 中国教育学报,2025(2):15-22.
- [27] 周海涛,郝薇薇. 拔尖创新人才的嵌入型培养方式[J/OL]. 民族教育研究,1-7[2025-02-20]. <https://doi.org/10.15946/j.cnki.1001-7178.20250213.001>.
- [28] 阙明坤,余蕊. 教育强国“六大特质”的内涵释义、逻辑关联与彰显之道[J]. 中国教育学报,2025(1):7-13.
- [29] 王后雄,孙妍. 我国中小学科学课程改革的脉络爬梳、发展逻辑与未来展望[J]. 中国电化教育,2024(7):8-13.
- [30] 郑永和,张登博,苏洵,等. 科学教育数字化转型:内涵、样态与挑战[J]. 中国电化教育,2025(1):54-61.
- [31] 李海峰,王伟. 人机协同深度探究性教学模式——以基于ChatGPT和QQ开发的人机协同探究性学习系统为例[J]. 开放教育研究,2023(6):69-81.
- [32] 齐彦磊,周洪宇. “双减”背景下家校社协同育人遭遇的困境及其应对[J]. 中国电化教育,2022(11):32-36,67.
- [33] 李健,薛二勇,张俊姣. 建设高质量的科学教育体系——习近平总书记关于科学教育重要论述的逻辑框架与理论体

系[J]. 中国电化教育, 2024(7):1-7.

[34] 教育部办公厅. 中小学科学教育工作指南[EB/OL]. (2025-01-14) [2025-05-07]. http://www.moe.gov.cn/src-site/A29/202501/t20250122_1176589.html.

[35] 习近平. 论教育[M]. 北京:中央文献出版社, 2024.

[36] 钱佳, 崔晓楠, 代薇. 指向高质量发展: 科学教育评价的价值取向和路径优化[J]. 中国教育学刊, 2024(4):58-63, 95.

[37] 俞伟跃. 砥砺奋进的“强师之路”[J]. 中国教育学刊, 2024(9):“卷首语”.

The Connotative Implications, Contemporary Reflections, and Inheritance Pathways of Tao Xingzhi's Scientific Education Philosophy

Zhu Guiqin Niu Feifei

(College of Education and Science, Chongqing Normal University, Chongqing 401331, China)

Abstract: Science education is a fundamental project to cultivate top-notch innovative talents and lay a solid foundation for the development of science and technology. Tao Xingzhi's thoughts on science education are rich in connotation; clearly analyse the value of science education, and find new life for the Chinese nation in national difficulties; drive the popularisation of science education, and carry out scientific enlightenment for scientific talents and the working public; broaden the scope of scientific knowledge, from “book science” to “life science”; advocate two-way interaction between families and schools, and gather the synergy of science education in multi-subject collaboration. Tao Xingzhi's scientific education thought has been reflected and continued in different forms, and the new era should draw wisdom from Tao Xingzhi's scientific education thought, and take the needs of social development as the guide to promote the construction of a scientific and technological power; innovate the practice of science education and cultivate top-notch innovative talents; promote the multi-subject integration mechanism and build a big science education pattern; improve the teacher training system, promote the high-quality development of science teachers, provide a solid guarantee for science education, and help build a strong country in education.

Keywords: Tao Xingzhi; scientific education philosophy; contemporary inheritance; cultivation of innovative talents

[责任编辑:刘力]