

# 新修订《科普法》视域下 开展科学教育的实施路径及策略建议

黄 瑄 徐 扬

(北京教育学院, 北京 100120)

**[摘要]** 新修订《科普法》为我国科普事业发展提供了更为完善、有力的法律保障, 其中“加强科学教育”是落实科普社会责任的要点之一。本文通过阐述新修订《科普法》中新增的科学教育相关内容的动因及具体规定, 对“科学教育是科普的重要内容”这一论点进行了深入论述, 并结合已有研究, 分析当前我国科学教育在社会协同机制完善落实、科学教育人才队伍建设、科学教育资源供给等方面仍存在的实然问题。围绕科学教育的体制机制、主体责任和教学要素, 从规范化保障、多主体协同、专业化队伍、优质化资源四个方面构建新时代科学教育实施路径, 为新修订《科普法》视域下推进科学教育实践提供思路。最后, 提出了几点具体的实施策略与建议: 落实法律及政策的引领保障, 出台专门的科学教育法律, 加强科学教育研究以期改革提供理论及实证支撑; 社会各界以多主体协同的方式推进科学教育融合发展, 逐步构建“大科学教育”格局; 从数量、质量、配置等方面优化科学教育人才队伍建设, 通过加强职前培养、职后培训提升科学教育人员专业素养, 促进科学教育提质增效; 关注科学教育资源的实践导向性、跨学科综合性及数字化属性, 线上、线下多渠道整合、共享科学教育资源, 加强国际交流合作, 以数智化赋能科学教育均衡发展。

**[关键词]** 新修订《科普法》 科学教育 科学普及

**[中图分类号]** D922.17; N4 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2025.01.006

新修订的《中华人民共和国科学技术普及法》<sup>[1]</sup> (以下简称新修订《科普法》) 于 2024 年 12 月 25 日经十四届全国人大常委会第十三次会议表决通过, 自公布之日起施行。《科普法》是我国科学技术普及 (以下简称科普) 领域的基本法律, 为满足新时代的新发展、新需求, 在 2002 年颁布后进行了首次修订, 进一

步明确了新时代科普事业的定位, 这次修订标志着我国科普工作步入法治化、规范化的新阶段, 对于进一步提升全民科学素质、推动科技创新和经济社会发展意义重大。

科学教育是提高全民科学素质、提升科技创新能力的重要基石, 随着科技对社会发展进步的贡献日益增强, 全球各国对科学教

收稿日期: 2025-01-08

基金项目: 北京市教育科学“十四五”规划 2022 年度一般课题“基于馆校结合促进中小学科学教师专业成长的实践研究” (CFDB22161)。

作者简介: 黄瑄, 北京教育学院讲师, 研究方向: 科学教育、教师教育, E-mail: emilyhbnu@126.com。徐扬为通讯作者, E-mail: xuyang1984@163.com。

育的重视程度也不断提升。许多教育发达国家将科学教育发展提升至国家战略高度,通过立法保障科学教育的持续发展<sup>[2]</sup>。近年来,我国对于科学教育高度重视,颁布了一系列科学教育政策文件,例如教育部等十八部门印发的《关于加强新时代中小学科学教育工作的意见》(以下简称《科学教育工作意见》)<sup>[3]</sup>。尽管我国目前尚无专门针对科学教育的立法,但是新修订《科普法》中增加了科学教育相关规定。新修订《科普法》的施行为科学教育的发展提供了法治保障,将有力推进我国高水平科学教育事业的建设。本文主要探讨以下几个问题,第一,新修订《科普法》缘何要增加科学教育相关内容,具体增加了什么内容;第二,当前科学教育实施中还存在哪些主要困境,新修订《科普法》怎样为科学教育实施带来积极影响;第三,新修订《科普法》视域下如何构建我国科学教育实施新路径,具体有哪些实施策略与建议。

## 1 科学教育是科普的一项重要内容

新修订《科普法》从国家法律层面确立了科普与科技创新同等重要的地位,要“充分发挥科普在一体推进教育科技人才事业发展中的作用”。科学教育与科普工作的目标导向高度一致,不仅在于科学知识的传递,更在于科学兴趣、科学思维、创新意识及能力的培养,这对于国家科技竞争力、创新人才自主培养至关重要。新修订《科普法》第二十条指出,要“加强科学教育,提升师生科学文化素质”“提高科学教育质量,完善科学教育课程和实践活动”。依文本表述而言,科学教育主要是指针对幼儿园至高等教育阶段学生群体所开展的科学类教育、教学活动,涵盖校内科学教育和校外科学教育,而科普工作则面向广大公众群体,覆盖范围更广,可以认为科学教育是科普工作的重要组成部分。

### 1.1 新修订《科普法》中纳入科学教育的动因

此次修订《科普法》旨在更好地实施科教兴国战略、人才强国战略和创新驱动发展战略,提高公民的科学文化素质,推进实现高水平科技自立自强。科学教育为此发挥着重要作用,在新修订《科普法》中纳入科学教育相关内容的背景和原因可以从三方面进行探讨。一是贯彻落实习近平总书记关于加强科学教育的重要论述和党中央有关决策部署。2023年2月,习近平总书记在第二十届中共中央政治局第三次集体学习时指出,要“在教育‘双减’中做好科学教育加法”<sup>[4]</sup>。中共中央办公厅、国务院办公厅印发的《关于新时代进一步加强科学技术普及工作的意见》(以下简称《新时代科普工作的意见》)<sup>[5]</sup>,以及国务院印发的《全民科学素质行动规划纲要(2021—2035年)》[以下简称《科学素质纲要(2021—2035年)》]<sup>[6]</sup>,均涉及科学教育相关内容。二是总结政策实施及科学教育发展中形成的有效经验,将其固化为法律规定。近年来我国科学教育工作取得重要进展,科学教育与科普基于相同的目标、理念,共同推动学生和公众科学素质提升。《新时代科普工作的意见》中“强化全社会科普责任”的第七条、“强化科普在终身学习体系中的作用”的第二十一条,《科学素质纲要(2021—2035年)》第三部分第一条“青少年科学素质提升行动”,提出了加强科学教育、建立校内外有效衔接机制、提升教师科学素质等科学教育相关举措,其中部分经验被纳入新修订《科普法》,并上升为法律规定,为科学教育实施提供法律支撑。三是回应科学教育实施中存在的问题,通过细化责任及保障,增强实施的可操作性,系统、精准地推动科学教育发展。新修订《科普法》细化与强化了各社会主体的科普责任,明确学校在加强科学教育方面的定位与责任,以及科研机构等其他社会主体

的科普教育责任，增加鼓励、激励措施，有效解决实践中责任分工不明确、工作定位不清晰、工作主动性不强等问题，从法律层面保障了校内外科学教育工作的有效落实。

## 1.2 新修订《科普法》中有关科学教育的具体规定

“科学教育”在新修订《科普法》全文中出现了三次，均来自第三章“社会责任”的第二十条。第三章明确了“科普是全社会的共同责任”，社会各界都应参与科普，并对各级各类学校、科研机构、科技企业、媒体、科普教育基地等不同主体的科普责任进行了详细规定，进一步明确各主体应该如何做。其中，第二十条指出，“各级各类学校及其他教育机构，应当把科普作为素质教育的重要内容，加强科学教育，提升师生科学文化素质，支持和组织师生开展多种形式的科普活动”，并按照高等学校、基础教育学校、学前教育机构等类别进行了细化规定。高等学校要“发挥科教资源优势，开设科技相关通识课程”，基础教育学校“应当利用校内、校外资源，提高科学教育质量，完善科学教育课程和实践活动”，学前教育机构要“加强科学启蒙教育”，在科学教育中把好奇心、科学兴趣、科学思维、创新意识及能力等作为重要的培养目标。此外，还包括高校及科研机构利用科教资源优势开展科技人员和教师培训、科普活动，科技企业、社会团体、媒体、基层组织通过多样化方式进行科普，科技馆等科普教育基地发挥科普教育作用等。这部分是新修订《科普法》中与科学教育最直接相关的条款。

新修订《科普法》总则第一条、第四条从宗旨和定位层面强调了科普的重要价值和意义，第五条明确了科普是公益事业，要建立、完善跨区域合作和共享机制，扶持科普薄弱地区的工作。第四章“科普活动”第三十七条鼓励开展国际交流，专门指出支持

开展青少年国际科普交流；第三十八条关注评估体系构建，指出要完善公民科学素质监测评估体系，其对象包含青少年群体，这与科学教育评估密切关联。第五章“科普人员”第四十条鼓励科技人员、教师参与科普，科技领军人才和团队带头科普，鼓励支持老年科学技术人员积极参加科普；第四十一条指出，“国家支持有条件的高等学校、职业学校设置和完善科普相关学科和专业，培养科普专业人才”。科学教育作为科普的一项重要内容，以上关于科普的规定有助于明确科学教育价值、丰富科学教育的活动和师资，为科学教育改革发展提供明确指导和有力保障。

## 2 科学教育实施面临的主要困境

在全球化、信息化时代背景下，科技创新驱动社会飞速发展，人工智能、大数据、生物技术等前沿科技不断突破，改变了大众生活方式的同时，也对未来公民的科学素质提出更高要求。科学教育与科普同样面临前所未有的机遇与挑战，处于高质量发展的关键时期。尽管近年来我国科学教育已得到极大关注，并在诸多方面取得进展，但在社会协同机制完善落实、科学教育人才队伍建设、科学教育资源供给等方面仍面临较为显著的困境，有待在落实新修订《科普法》及科学教育工作推进中得到解决。

### 2.1 多元主体参与力度不足，社会协同机制需持续完善

科学教育是一项需要全社会共同参与的系统性、持续性工程，除科学教育的主阵地学校外，还需要协同家庭及社会等多元主体合作推进。党的二十大以来，社会各界加强科学教育的共识不断提升，社会协作格局正逐渐形成，中小学校科学教育工作取得重要进展和关键突破<sup>[7]</sup>。笔者在实际工作调研中发现，科技场馆在馆校结合开展科学教育方

面有较多经验积累,而不少其他机构或单位有参与意愿,但不知怎么做、做什么,总体上中小学校之外的主体对科学教育的参与仍较为有限,在参与形式、频次、范围、程度等方面均有待提高。在学校与其他社会主体的合作方面,也存在城市学校的合作伙伴相对丰富多元,而乡村学校合作伙伴较为单一的问题<sup>[8]</sup>。已有研究也指出,科学教育开展过程中涉及的不同责任主体,往往分属于教育、科协、中科院等不同部门,要使这些分散在各领域的科学教育主体“凝成系统合力”,还缺乏行之有效的机制和措施<sup>[9]</sup>。

## 2.2 科学教育人才队伍建设有待增强,专业素养仍需提升

人才是第一资源,科学教师、科技教育工作者等人才队伍建设是开展高质量科学教育的重要基础性工作。当前我国科学教育人才队伍在数量、质量、专业发展等方面仍面临诸多挑战,尤其是小学科学教育师资问题凸显。教育部基础教育教指委科学教学专委会的全国调查结果显示,小学科学教师中专任教师不足三成,具有理科专业背景的不到30%,研究生学历仅占1.8%,且缺乏精准化和专业化培训<sup>[10]</sup>,人员结构、学科素养、学历层次、专业发展等情况均不理想。高校科学教育研究团队通过调查发现,我国科学教师数量与质量有待提高,教师群体差异明显,科学素质及专业素养不容乐观,当前教师专业发展项目也存在明显不足<sup>[11-12]</sup>。科技馆教育工作者也存在相似情况,具备科学教育或科学传播专业背景的人员比例极低,其科学素质和专业实践能力不足<sup>[13]</sup>。

## 2.3 科学教育资源供给尚不平衡充分,存在明显区域差异

丰富、充足的科学教育资源有助于激发学生的好奇心与科学兴趣,提供深度参与科学探究和实践的机会,有利于培养其科学思

维、创新能力等,对科学素质提升、拔尖创新人才培养十分重要。科学教育资源既包括经费、基础设施、师资等财力、物力、人力资源,也包括科学课程、科学活动等教学资源。我国科学教育资源配置不平衡不充分,东、中、西部之间以及城乡之间都存在明显的区域差异。具体来说,科学实验室等硬件资源基本能满足教学需要,但部分地区存在使用率低的情况,不同区域科学活动开展情况差异显著<sup>[14]</sup>,区域间科学教育师资差异也较为明显<sup>[10-11]</sup>。城市中高校、研究机构、科技馆等科学教育资源丰富,而农村和偏远地区科学教育资源供给则相对匮乏,科学课程体系不完备<sup>[15]</sup>,这种劣势还会因乡村科学教育师资力量薄弱而被放大<sup>[16]</sup>。乡村学校还缺乏网络学习平台、数字资源库、虚拟实验室等数字化教育设施及资源<sup>[11]</sup>,无法满足当下科学教育的实际需求。

新修订《科普法》在总则、组织管理、社会责任等各部分的相关规定,回应了时代发展的新需要,能够为科学教育提供切实指导和法律保障,从而促进科学教育社会协同机制的持续完善、高水平科学教育人才队伍的建设优化及科学教育资源的均衡供给,有效解决当前科学教育中存在的突出问题,为我国科学教育高质量发展提供基础性保障。

## 3 科学教育实施路径的构建

加强科学教育是新修订《科普法》强化科普社会责任的重点内容,通过深入分析新修订《科普法》纳入科学教育内容的动因与具体规定,以及当前科学教育实施所面临的困境,围绕科学教育的体制机制、主体责任和教学要素,从规范化保障、多主体协同、专业化队伍、优质化资源四个方面构建了新时代科学教育实施路径(见图1),为科普法视域下开展科学教育实践提供思路与借鉴。

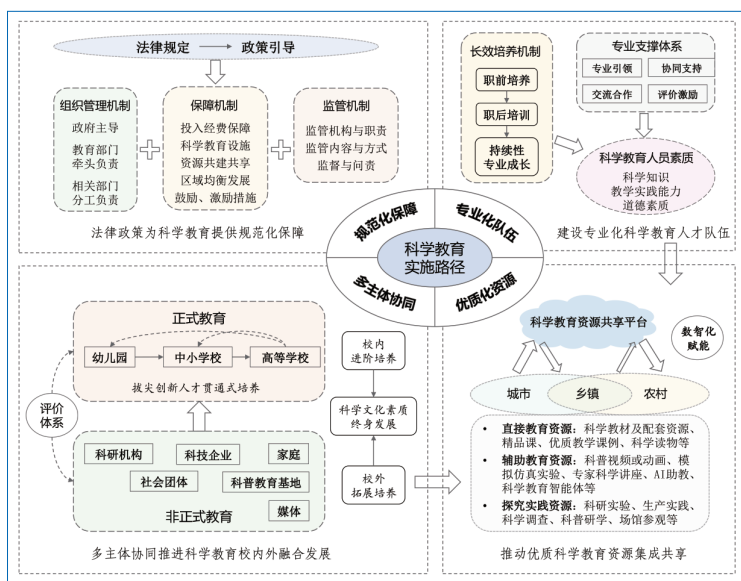


图 1 科学教育实施路径

### 3.1 以规范化保障作为前提

法律政策的规范化引导与保障是科学教育顺利实施的重要前提条件。新修订《科普法》明确了科学教育的地位和作用，为其推进提供了法律依据，《科学教育工作意见》等政策文件明确了科学教育的目标和主要任务，从加强实践、集成资源、校内外融合、全纳教育、协同层面部署具体工作的落实。推进科学教育发展首先要做好总体规划，在法律政策规范化保障下，制定工作协调机制，充分发挥各责任主体作用，并做好督促检查工作，具体可分为三个方面。一是在组织管理机制方面，各级政府应发挥领导作用，教育部门牵头统筹负责科学教育工作，由相关部门结合实际情况分工负责具体工作，形成科学教育的协同管理格局。二是在保障机制方面，增加财政性教育经费对科学教育的投入，统筹社会公益资助，保障科学教育经费；持续加强科学教育设施建设，确保实验室的设备、器材、数字化设施能够满足科学教育的需求；完善资源共建共享体系，对科学教育资源欠缺的地区提供更多支持，推动区域均衡发展；通过激励措施鼓励社会各界积极参与科学教育。三是在监管机制方面，完善监

管职责体系，明确监管内容与方式，通过监督与问责保障科学教育政策的有效落实。

### 3.2 以多主体协同作为动力

社会各界多主体之间的协同合作是落实好科学教育工作的关键力量。依据新修订《科普法》对社会责任细化规定，将科学教育主体划分为以学校为主的正式教育主体，和以校外为主的非正式教育主体，多主体协同推进科学教育以实现校内外融合发展。正式教育主体包括幼儿园、中小

学校和高等学校等，根据不同学生群体的学情特点，围绕科学兴趣、科学思维、科学创新开展科学启蒙教育和基础教育，以及针对高学段的科技通识与伦理教育，鼓励高等学校的科学教育力量积极参与幼、小、中、高各阶段的科学教育研究与实践。正式教育主要通过逐级进阶培养的方式，在科学教育中承担筑牢根基的作用，并探索科技拔尖创新人才的贯通式培养。非正式教育主体主要包括科研机构、科技企业、社会团体、科普教育基地、家庭、媒体等，可围绕自身行业特点与实际资源开展广泛的科普活动，为科学教育提供丰富的前沿性、高精尖、实践性、趣味性资源和平台。非正式教育主要通过实践拓展培养的方式，利用科研机构的实验设施、科技企业的创新项目、科技场馆的科普活动等为正式科学教育提供有益补充。通过构建精准有效的评价体系，促进各主体在科学教育上的协同合作，确保科学教育工作取得实效，共同推动公民科学文化素质的终身发展。

### 3.3 以专业化队伍作为支撑

构建专业化科学教育人才队伍是提升科学教育质量的重要支撑。科学教育人员不仅

包括正式教育场域的科学教师、科技教师，还涵盖非正式教育场域的科研、科普、科技教育工作者等。专业化队伍建设要从长效培养机制、专业支撑体系和科学教育人员素质三个方面着手。一是构建职前培养、职后培训相结合的科学教育人才队伍培养机制，通过职前、职后全周期培养及培训跟进，助力科学教育人员的持续性专业成长。二是建立专业支撑体系，为科学教育人员开展工作提供必要支持与保障。由科学教育专家团队提供理论实践指导、科研引领，不同教育场域建立协同关系，联合开展科学教研项目及实践；搭建科学教育人员交流合作平台，促进经验交流和资源共享；建立科学合理的评价激励体系，将工作成效与职称晋升、绩效考核对接，激发科学教育人员工作积极性和创造力。三是着力提高相关人员的科学知识、教学实践能力和道德素质等科学教育专业素质，使科学教育人员具备扎实的科学基础知识和一定的前沿知识，能够灵活运用恰当的教学方法与技能、先进的教学手段与资源开展教学工作，具有良好的职业道德与科学精神。

### 3.4 以优质化资源作为载体

优质化的科学教育资源是推进科学教育工作的必备载体。此处论述的科学教育资源主要指用于教学实践的“软资源”，按资源利用方式可划分为直接教育资源、辅助教育资源和探究实践资源。直接教育资源可直接用于科学课堂教学及课外教育，例如科学教材及配套资源、精品课、优质教学课例和科学读物等，能够为教育者和学习者提供直接的教学内容和学习素材。辅助教育资源指能够为教学提供多样化学习方式和拓展体验的资源，例如科普视频或动画、模拟仿真实验、专家科学讲座、AI助教和科学教育智能体等，能够作为科学教育的重要补充资源。探究实践资源则是通过科学探究、工程实践、跨学

科学习等方式落实科学教育本质的拓展资源，包括科研实验、生产实践、科学调查、科普研学及场馆参观等场景下的体验式学习，提供了探究、观摩、实操、研究等学习机会。优质化资源的分布存在区域差异，城市科学教育资源丰富，乡镇农村则相对匮乏，因此应建立科学教育资源共建共享机制，鼓励全社会各方主体利用自身优势开发和推广高质量科学教育资源，以线上平台实现数字化资源的区域共享，以线下帮扶实现实体资源的区域倾斜，通过优质化资源辐射共享缩小区域差异。

## 4 科学教育实施策略与建议

基于对新修订《科普法》视域下科学教育相关内容的分析，以及所构建的四个方面的科学教育实施路径，本文提出推进新时代高质量科学教育工作的针对性策略与建议，从而有效发挥科学教育对一体推进教育科技人才事业发展的重要作用。

### 4.1 落实法律及政策的引领保障，加强科学教育研究

基于立法和政策的科学教育改革更具成效<sup>[17]</sup>，为确保科学教育各项工作的顺利实施，首先需落实法律及政策的引领保障。近年来，党和国家高度重视科学教育，新修订《科普法》、《科学素质纲要（2021—2035年）》等文件中明确强调对科学教育的关注，教育部等主管部门已就科学教育发布多项国家层面的政策文件，对中小学科学教育进行系统全面的部署。国家应在对已有工作基础和实践经验的提炼之上，通过立法的形式把科学教育相关政策进行固定，形成专门的科学教育法案，通过立法来保障、推进科学教育工作的权威性与持续性。

在具体的法律及政策落实方面，各级政府应制定和完善科学教育相关政策及实施办

法，提高政策的可操作性和执行力，各地区要在全国统筹部署的基础上因地制宜做好落实细则。此外，还需强化对科学教育政策执行的监督，定期对政策落实情况进行检查评估，及时发现并解决实施工作中存在的问题和困难。

科学教育研究在科学教育相关法律及政策的制定、落实、评估方面起到至关重要的作用，也是提高科学教育质量的关键所在。建议加大对科学教育研究的投入，在各级、各类基金课题中加大科学教育领域研究所占比例，鼓励高校、教育科研单位成立科学教育研究专门机构，广泛开展科学教育基础理论及实践研究，探索多样化、个性化、数字化的科学教育实践新样态，为科学教育改革提供强有力的理论支撑和实证决策支持。

#### 4.2 多主体协同推进融合发展，构建大科学教育格局

构建多主体共同参与、科技与教育协同的大科学教育格局是当前我国科学教育改革的重要趋势<sup>[18-19]</sup>。首先，各参与主体落实好自身科学教育相关工作是推进科学教育融合发展的必要前提。学校等正式教育主体作为开展科学教育的主阵地，应完善优化科学教育课程体系、教学活动、课后服务等主责，进一步加强科学教育社团、科学节、校园科普基地等校园科学文化及空间建设。科研机构、科技场馆等非正式科学教育主体借助自身优势，打造特色科学教育项目及活动，逐步扩大面向全社会的科学教育参与程度。然后，借助政策引导来畅通沟通渠道，建立正式教育、非正式教育在教学、培训、研究领域的深度合作机制，以及与两者之外第三空间（休闲空间，casual space）<sup>[20]</sup>的科学教育融合发展。此外，还需做好科学教育评估、评价工作，主要包括对科学素质进行监测评估、对科学教育实施效果进行科学评价等。

随着科学学习内容、地点、方式等不断发展变化，科学教育需要将个人及其终身自主学习置于中心位置<sup>[21]</sup>，构建家、校、社多主体协同的科学教育支持环境。芬兰 LUMA 科学教育网络通过共同研究，构建了涵盖正式、非正式情境，适用于不同群体的终身科学教育实践体系，为如何协同多主体力量构建科学教育体系，持续提供全域性、公平性的科学实践资源提供了方案示范<sup>[22]</sup>。全国各科学教育实验区、实验校可以借鉴国内外科学教育经验，积极探索并汇集、凝练典型案例，在全国范围内进行因地制宜的推广。在教育系统内部主体协同之外，还应加强科研机构、企业、科技馆、科普基地等社会资源的通力合作，充分发挥各主体的科学教育价值，做好科学教育“加法”，为构建大科学教育格局提供动力支持。

#### 4.3 优化科学教育队伍建设，促进科学教育提质增效

强教必先强师，高质量的科学教育事业需要高素质的科学教育人才，科学教师、科技教育工作者等人才队伍建设是推进科学教育工作的重点内容。一是要增加人才数量，通过加强职前培养，来增加队伍建设的源头活水；通过鼓励科学家、科学传播人员、退休科技工作者等群体参与科普及科学教育，吸纳优秀人才加入科学教育队伍。二是要提高人才质量，由各地教委师训部门、师范院校牵头，通过构建系统性、全面性、常规性的培训体系，提高科学教育人才队伍的科学知识水平、科学教育能力等职业素质。三是要优化人才配置，合理调配科学教育教师资源，通过名师工作站、对口帮扶等方式推动区域内、区域间师资均衡。科技工作者可以通过参与相关政策制定、实践活动、教师培训等形式，投身到科学教育工作中<sup>[23]</sup>。在各方合作努力下，构建结构合理、素质优良的

科学教育人才队伍，促进科学教育提质增效。

在职前培养方面，持续加强科学教育、科普教育专业建设，支持高校培养更多具备理工科背景的科学教育人员，例如在“国优计划”等培养计划中加大科学教育占比，鼓励科研机构等非正式教育主体提供更多职前专业学习和实践的机会。在职后培训方面，针对科学教师、科普人员等不同群体，建设系统化的继续教育培训方案和课程体系，提供多样化的科学教育教学体验。教育部教师工作司与中国科学院合作开展的“科学教师特色研修班”已成功举办多期培训，多家单位提供了培训支持。研修由科学教育专家团队精心构建培训课程体系，由来自中科院等科研院所的院士、科学家直接授课，一线教师、教研员共同参与教学，培训内容包括科学教育理论学习、科研场所参访、实践探索、特色教学案例创作等，充分发挥多主体协同作用，为科学教师素质提升搭建了高质量研训平台<sup>[24]</sup>。北京教育学院科学教育团队以高等师范学校作为沟通科技馆与中小学双方的桥梁，以科学教师培训项目为载体，多次与国家植物园、清华大学、北京科学中心等机构合作开发实施培训课程，有效构建“中小学校—科技馆—高校”三位一体的馆校结合科学教师培训模式。

#### 4.4 整合、共享科学教育资源，以数智化赋能均衡发展

伴随信息技术日新月异，当前时代的科学教育资源与以往传统资源相比也发生了巨大变化。教学资源不再局限于纸质教材、教辅、课堂实验等，而是更加偏重实践导向性、跨学科综合性，以及数字化属性。因此需要协同多方社会力量，共同进行科学教育活动及资源的专业化、系统化开发，并通过公益性质的科学教育资源共享平台降低资源获取成本，促进科学教育资源的整合与优质资源

跨地区共享，例如在国家智慧教育公共服务平台增加科学教育专门板块。与校内科学教育资源相比，推动校外资源的高效利用仍大有可为。研究者将校外科学教育资源划分为五类，科技馆等面向公众开放的公益类资源、科研机构实验室等研究性资源、来自企业的生产类资源，以及自然生态资源、媒体科普资源<sup>[25]</sup>。如何通过多主体协同，集成化利用这些校外资源，成为科学教育研究与实践的热点议题。

数字化科学教育资源为学习者提供个性化、智能化的资源供给，并通过贯穿整个学习过程的实时数据收集，开展精准化反馈与评价。例如使用智慧学习平台，能够在学习前、中、后期设置多样化的学习任务，根据学习者的实际水平提供与之匹配的教学活动，记录学习时长、各阶段作答互动情况；通过模拟仿真、虚拟现实等技术辅助科学实验教学，使抽象的教学内容形象化、具体化，增加教学的趣味性与互动性。此外，AI辅助教学、科学教育智能体构建与应用等人工智能前沿技术正被广泛应用于科学教育一线，我国科学教育领域的人工智能应用处于较高水平且有很大发展潜力。未来应持续加强与国际科学教育领域的合作交流及资源共享，例如由北京师范大学教育学部创办的科学教育国际期刊《学科与跨学科科学教育研究（英文）》（*Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*），已逐步得到国际科学教育领域认可，具有一定国际影响力；又如由中国科协主办的世界公众科学素质促进大会已成功举办多届，其官网还提供了大量科普教育资源，包括英文版本的STEM教育活动资源包、英文字幕的公众科学素质建设培训课程等<sup>[26]</sup>。期待未来有更多资源共创共享平台来提高科学教育资源的可及性，以数智化赋能全国乃至全球的科学教育均衡发展。

## 参考文献

- [1] 中华人民共和国科学技术普及法 [EB/OL]. (2024-12-25) [2024-12-26]. [http://www.npc.gov.cn/npc/c2/c30834/202412/t20241225\\_442044.html](http://www.npc.gov.cn/npc/c2/c30834/202412/t20241225_442044.html).
- [2] 关松林. 发达国家中小学科学教育的经验与启示 [J]. 教育研究, 2016, 37(12): 140-146, 154.
- [3] 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 [EB/OL]. (2023-05-26) [2024-12-26]. [http://www.moe.gov.cn/srcsite/A29/202305/t20230529\\_1061838.html](http://www.moe.gov.cn/srcsite/A29/202305/t20230529_1061838.html).
- [4] 习近平主持中共中央政治局第三次集体学习并发表重要讲话 [EB/OL]. (2023-02-22) [2024-12-26]. [https://www.gov.cn/xinwen/2023-02/22/content\\_5742718.htm?eqid=9ff7a4070002f07400000002645858e2](https://www.gov.cn/xinwen/2023-02/22/content_5742718.htm?eqid=9ff7a4070002f07400000002645858e2).
- [5] 关于新时代进一步加强科学技术普及工作的意见 [EB/OL]. (2022-09-04) [2024-12-27]. [https://www.gov.cn/zhengce/2022-09/04/content\\_5708260.htm](https://www.gov.cn/zhengce/2022-09/04/content_5708260.htm).
- [6] 全民科学素质行动规划纲要 (2021—2035年) [M]. 北京: 人民出版社, 2021.
- [7] 全国中小学科学教育工作推进会召开 [EB/OL]. (2024-12-26) [2024-12-28]. [http://www.moe.gov.cn/jyb\\_xwfb/gzdt\\_gzdt/moe\\_1485/202412/t20241226\\_1170784.html](http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/gzdt_gzdt/moe_1485/202412/t20241226_1170784.html).
- [8] 吴媛, 苗秀杰, 田园, 等. 课外科学教育的现状、特征和发展对策——基于北京市 275 所中小学的实证调查 [J]. 科普研究, 2024, 19(2): 72-81.
- [9] 裴新宁. 技术时代的科学素养观与科学教育改革——兼论科学教育对教育强国建设的重要意义 [J]. 现代远程教育研究, 2024, 36(5): 3-15.
- [10] 郑永和, 杨宣洋, 王晶莹, 等. 我国小学科学教师队伍现状、影响与建议: 基于 31 个省份的大规模调研 [J]. 华东师范大学学报 (教育科学版), 2023, 41(4): 1-21.
- [11] 郭丛斌, 吴宇川, 沙桀民, 等. 我国中小学科学教育的师资基础: 挑战与应对——基于对 16 841 名中小学教师的问卷调查 [J]. 中国教育学刊, 2024(6): 77-83.
- [12] 孙慧芳, 王钦忠, 黄瑄, 等. 小学科学教师队伍专业发展现状及提升策略——基于对北京市 2 222 名小学科学教师的调研分析 [J]. 中小学管理, 2023(6): 34-37.
- [13] 裴新宁, 看召草, 胡若楠. 我国场馆科学教师的专业能力如何——分析框架构建与实证调查 [J]. 远程教育杂志, 2024, 42(6): 43-52.
- [14] 李秀菊, 黄瑄. 面向 2035 年科学教育发展的几点思考——基于九省市小学科学教育实践现状的调查结果 [J]. 科普研究, 2020, 15(4): 24-31.
- [15] 邓晖. 乡村学校科学教育如何突围 [N]. 光明日报, 2024-05-07(13).
- [16] 缪巧玲, 王继新, 田俊, 等. 乡村学校科学教育高质量发展: 价值意蕴、困境存因与可能路径 [J]. 现代远距离教育, 2024(4): 29-38.
- [17] 丁邦平. 全球化视野下学校科学教育改革的观察与反思 [J]. 湖南师范大学教育科学学报, 2021, 20(5): 10-17.
- [18] 郑永和, 王佳宁, 陶丹. 科教协同促进科学教育高质量发展: 内涵、意义、现状与路径 [J]. 电化教育研究, 2024, 45(10): 5-11.
- [19] 刘帆, 沈蕾娜, 丁邦平. “大科学教育”视野下校内外科学教育协同发展初探 [J]. 科普研究, 2024, 19(3): 30-38.
- [20] Toscano M, Millar V. Trust in the Third Space of Science Education [J]. Science & Education, 2022, 31(6): 1691-1708.
- [21] Falk J H, Dierking L D. Reimagining Public Science Education: the Role of Lifelong Free-choice Learning [J]. Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research, 2019(1): 10.
- [22] 胡若楠, 裴新宁, Maija Aksela, 等. 聚合专业力量构建高品质科学教育实践体系的芬兰经验 [J]. 比较教育学报, 2024(5): 91-103.
- [23] 张正严, 陈霞玲. 科技工作者参与中小学科学教育的价值向度与实践路径 [J]. 教师教育学报, 2023, 10(6): 56-67.
- [24] 2024 年“科学教师特色研修班”启动 [EB/OL]. (2024-08-26) [2024-12-28]. [https://www.cas.cn/rcjy/gz/202408/t20240826\\_5029852.shtml](https://www.cas.cn/rcjy/gz/202408/t20240826_5029852.shtml).
- [25] 姜朝晖. 优化数字智慧平台, 做“宽”校外科学教育资源 [N]. 光明日报, 2023-07-11(14).
- [26] 世界公众科学素质促进大会. 资源共享 [EB/OL]. (2022-12-05) [2024-12-27]. <http://www.wosl.org.cn/zygx/kpyz/kpts/index.html>.

(编辑 颜燕 荆祎澜)

The revised *Law of the People's Republic of China on Popularization of Science and Technology* dedicates an independent chapter to science popularization personnel, stipulating provisions to encourage scientific and technical workers' participation in public outreach and cultivate professional science communicators, while setting requirements for the professional development of science popularization talents team. Through analysis of relevant legal policies, research literature, and statistical data on science popularization, this paper examines the distribution patterns and existing challenges of science popularization talents team in China. It identifies strategic directions for talents training, cultivation, and team building, ultimately proposing actionable recommendations to expand the science popularization talents team and achieve professionalization of science popularization personnel, including four areas: integrated and collaborative promotion of science and education human resources allocation to science popularization, systematized training to enhance science popularization competence, disciplinization of talents cultivation to elevate the professional level of science popularization and pragmatic evaluation to ensure the stable development of the talents pool.

**Keywords:** the revised *Law of the People's Republic of China on Popularization of Science and Technology*; scientific and technological innovation, science popularization personnel, science popularization talents, participation rate in science popularization

**CLC Numbers:** D922.17; N4 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2025.01.005

## **The Implementation Path and Suggestions of Science Education in the Perspective of the Revised *Law of the People's Republic of China on Popularization of Science and Technology***

Huang Xuan   Xu Yang

( Beijing Institute of Education, Beijing 100120 )

**Abstract:** The revised *Law of the People's Republic of China on Popularization of Science and Technology* provides a more perfect and powerful legal guarantee for the development of science and technology popularization in China, among which “strengthening science education” is one of the key points to implement the social responsibility of science popularization. By introducing the motivation and specific provisions of the science education which newly added in the revised *Law of the People's Republic of China on Popularization of Science and Technology*, this paper deeply discusses that science education is an important content of science and technology popularization. Based on the existing research, this paper analyzes the actual problems existing in the current implementation of science education, such as social coordination mechanism, the construction of scientific education personnel and the supply of scientific education resources. Centering on the system mechanism, subject responsibility and teaching elements of science education, this paper constructs the implementation path of science education in the new era from four aspects: standardized guarantee, multi-subject collaboration, professional personnel and high-quality resources, provides ideas for the practice of science education under the vision of the revised *Law of the People's Republic of China on Popularization of Science and Technology*. Finally, several specific implementation strategies and suggestions are put forward: to ensure the guidance of laws and policies, to introduce special science education laws, and to strengthen science education research to provide theoretical and empirical support for the reform; all sectors of society promote the integrated development of science education in a multi-subject collaborative way, and gradually build a pattern of “big science education”; optimize the construction of science education personnel from the aspects of quantity, quality and allocation, enhance the professional literacy of science

education personnel by strengthening pre-service cultivating and post-service training, and to promote the quality and efficiency of science education; pay attention to the practice-oriented, interdisciplinary and digital nature of science education resources, integrate and share science education resources online and offline through multiple channels, strengthen international exchanges and cooperation, and enable the balanced development of science education with digital intelligence.

**Keywords:** the revised *Law of the People's Republic of China on Popularization of Science and Technology*; science education; science popularization

**CLC Numbers:** D922.17; N4 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2025.01.006

## Research on the Construction of Scientific and Technological General Education Curriculum in Chinese Universities in the Perspective of the Revised *Law of the People's Republic of China on Popularization of Science and Technology*: An Analysis Based on Ten University Cases

Gao Xiaoyi<sup>1</sup> Liang Disi<sup>1</sup> Jiang Yusheng<sup>1</sup> Zhang Yingjie<sup>2</sup>

( Faculty of Education, Beijing Normal University, Beijing 100875 )<sup>1</sup>

( China Research Institute for Science Popularization, Beijing 100081 )<sup>2</sup>

**Abstract:** Universities are not only the main positions for cultivating scientific and technological innovation talents, but also shoulder the important mission of improving the scientific literacy of college students. The science and technology general education curriculum is an important vehicle for universities to fulfill their responsibility of popularizing science and achieving the goal of educating people. The revision and implementation of the *Law of the People's Republic of China on Popularization of Science and Technology* has further provided clear requirements and guidance for the science and technology general education curriculum in universities. In this context, based on the interpretation of the revised *Law of the People's Republic of China on Popularization of Science and Technology* and the analysis of 10 representative colleges and universities in China, it was found that there were the following problems in the construction of the science and technology general education curriculum in Chinese universities: the positioning of the curriculum was not clear enough, the function of popularising science had not been sufficiently highlighted, and the targets for scientific literacy were not precisely defined; module settings were inconsistent, curriculum types tended to be homogeneous, and a pronounced tendency towards knowledge-centric course content was evident; teaching methods were somewhat uniform, and teaching resources were somewhat scarce; insufficient attention was paid to the evaluation of the learning process, course quality monitoring and management were relatively weak, and there was an insufficient response to the development needs of students. In order to better respond to the requirements of the current science and technology policy and the educational needs of the development of the times, Chinese universities should enhance the science popularisation function of science and technology general education curriculum, establish multi-dimensional course objectives aimed at enhancing students' scientific literacy; reinforce the responsibility for science popularization, enhance the overall planning and optimize the structure of the categories of science and technology general education curriculum; concentrate on scientific concepts and perspectives with universal value, and promote the integration of science and technology curriculum content, the diversification of teaching methods and