

文章编号: 1000-8934(2023)1-0138-07

DOI: 10.19484/j.cnki.1000-8934.2023.01.016

# 科学史融入科普教育的现实审视和路径探索

张必胜, 许亚亚

(贵州师范大学 教育学院, 贵阳 550025)

**摘要:** 科学史融入科学教育的研究引起了学界的普遍关注, 而科普教育与科学教育具有内在的相似性, 将科学史融入科普教育不仅是一种新的尝试, 更是推进科普教育深入开展的积极探索。基于提高全民科学素质的目标, 科普教育更凸显其适用性和实施的必要性。科学史与科普教育的内在关系不仅为二者的融合提供可行性, 还便于进一步解读科学史融入科普教育的时代意义和原因。另外, 科学史融入科普教育也应克服二者发展的相对独立性, 遵循一定的原则, 从教学、制度和活动等层面探索多样化的融合路径, 促进科普教育的广泛开展。

**关键词:** 科学史; 融入; 科普教育; 科学教育; 科学素质

**中图分类号:** N09; G315 **文献标识码:** A

科学教育主要是传播科学知识、教授科学方法、培养科学思维并理解科学精神; 科普教育则是普及科技知识、倡导科学方法、传播科学思想并弘扬科学精神, 二者具有内在的相似性, 并以提高科学素质为目标指向。为了增强全民的科学素质, 不仅要关注学生群体, 也要面向社会大众, 引导其理解科学的本质, 并且延伸到涵盖社会、学校和家庭的科普教育, 彰显科普教育的广泛适用性。科学史不仅能描述具体的发现, 还能阐述科学精神的发展, 深刻揭示真理产生和发展的历史、人类反映真理的历史以及人类思想逐步赢得解放的历史, 最终觉察到那些永恒的内容。<sup>[1]</sup> 科学史融入科普教育有助于公众理解科学, 从整体上把握科学发展的进程, 摆脱片面掌握科学知识的旧实在论的科学观, 跳出传统科学教育的窠臼<sup>[2]</sup>, 提升国民的科学素质水平。目前, 仅有少数研究者关注到科学史运用于科普场馆的展教活动, 但仍未直接揭示科学史与科普教育之间的关系, 深入挖掘科学史对科普教育实施的潜在价值。鉴于此, 首先剖析科学史与科普教育的内在关系, 揭示二者融合的时代意义, 以期引发社会的广泛关注, 随后探究科学史融入科普教育的问题和原因, 藉此阐明融合的原则与路径, 推进科学史在科普教育领域的深入发展。

## 一、科学史融入科普教育的根据及意义

尽管科学史与科普教育作为相对独立的个体, 但仍有其内在的联系, 阐明二者融合的内在根据便于进一步解读科学史融入科普教育的时代意义, 推动科学史在科普教育中的运用和发展。

### 1. 科学史融入科普教育的内在根据

科学史是人类认识自然经验的历史回顾, 它研究内容的丰富性与研究视角的特殊性决定其可以成为科普教育的重要资源。科普教育是面向社会大众实施的提升科学素质水平的普及教育活动<sup>[3]</sup>, 包含了科学思想和精神的渗透、科学方法的运用以及科学知识的普及等重要内容。结合二者的特点, 拟从四个层面剖析内在的关系, 为科学史的融入寻求牢固的着力点。

其一, 科普教育的主要内容之一是普及科学知识。个体的前概念和科学史是平行的<sup>[4][37]</sup>, 科学史的融入不仅可以唤醒个体对科学知识产生过程的设想, 强化公众对科学概念以及内容的理解, 还能丰富科普教育的内容。科学知识是经过科学共

收稿日期: 2022-5-29

基金项目: 国家社会科学基金资助项目“明清西方数学词语汉译用字的历史研究”(21BY002)。

作者简介: 张必胜(1980—), 贵州思南人, 贵州师范大学教育学院教授, 博士生导师, 主要研究方向: 科学史、科学教育、翻译史、教育史; 许亚亚(1998—), 重庆万州人, 贵州师范大学教育学院硕士研究生, 主要研究方向: 科学教育、科普教育。

同体简化总结后呈现给广大民众的产物,科学史的加入有助于公众系统把握科学知识的发展全貌,了解科学概念和理论产生的历史背景、科学家拟解决的关键问题、面临的阻碍和采取的方法,进而加深对知识的理解,助推科学知识的传播。如我国传统代数理论的发展历史悠久,但要深刻理解其内容,便要厘清“代数”这一专业术语的来龙去脉,掌握其演变历史,才能挖掘蕴涵的数学理论的本质与思想<sup>[5]</sup>,这足以体现科学史的价值所在。

其二 科学方法的普及和倡导是科普教育的重中之重,是公众理解科学的重要体现,也是指导公众解决问题的关键手段。科学方法是在科学研究过程中产生知识的“知识”,是人类认识自然、揭示科学问题的有效手段和操作方式,是科学思维和实践规律的重要体现<sup>[4]174</sup>,其中的复杂性和抽象性不言而喻。科学史在某种程度上讲也是科学方法的发展历史,其中涵盖了典型的科学方法,为此,科学史的融入将凸显科学方法形成的曲折过程以及倡导科学方法的必要性。“工欲善其事,必先利其器”在具体普及科学方法时,透过科学史便于了解科学方法产生和发展的背景知识和探究轨迹,从源头上剖析科学方法的适用范围和局限性,从而增强对科学方法的理性认识,摆脱传统经验式与伪科学的处事方式,增进科学处理公共事务的本领,积极倡导科学方法的运用。

其三 科学思想的传播也是科普教育的重要内容之一。科学思想是科学发展得以持续推进的内在动力,也是科学家展开理论思考、科学探究和逻辑推理的基础。在某种程度上,科学史亦是科学思想的发展、演变历史,每一个科学理论体系建构的背后都蕴藏着新的科学思想,而科学思想又主要源于科学实践活动。如徐光启与利玛窦在翻译《几何原本》的实践中为我国引入了西方逻辑演绎的科学思想<sup>[6]</sup>,并为传统数学注入了新的数学理论体系,即具有两千年历史的公理化理论<sup>[7]</sup>。此时,从科学史出发是了解科学实践活动的便捷途径,藉此获悉科学思想的发展动态和具体细节,更能彰显科学思想在实践中的关键作用。

其四 科普教育的核心任务是弘扬科学精神。科学精神是科学工作者利用科学方法认识自然世界、积极探索宇宙奥秘、追求真理的产物,也是支撑科学家不畏艰难险阻、持之以恒开展科研工作的精神力量。任鸿隽曾高度赞扬科学精神,并将其视为

“科学发生之源泉”,同时也是科学家的“人志”。通过科学史可以发现丰富的科学精神,比如批判怀疑的创新精神、积极探索的求知精神、实验验证的求实精神和无私奉献的牺牲精神。<sup>[8]</sup>其中,都蕴涵着深厚的人文底蕴。科学精神的培育和弘扬是科技发展和社会进步的强大推动力量,远胜过普及科学知识产生的影响力。

## 2. 科学史融入科普教育的时代意义

科学史与科普教育的内在关系为二者的融合提供了着力点,并且揭示科学史融入科普教育的时代意义可以激起社会的广泛关注,逐渐认同二者融合的价值,助推科普教育的有效开展。

一是普及科学的知识和方法,深入理解科学本质,提升国民的科学素质。在科普教育的过程中,科学史便发挥着让不懂科学的外行人理解科学的作用。<sup>[9]</sup>同时,引导并帮助公众真实贴近科学本质,趋向提升公众科学素质的教育目标。一方面,科学史的参与注重科技成果的创造过程,有效弥补重结果轻过程与细节普及的缺陷,加强科普教育的理论深度,体现探究科学本质的内涵,有效避免伪科学陷阱。另一方面,丰富的科学史内容与科普教育目标的内在耦合性促使公众通过学习历史框架来把握科学的整体性,不再拘泥于科技知识的简单传播,而是深刻体会背后蕴藏的科学思想和精神,积极利用科学方法探究科学本质,掌握科学发展的全貌。

二是树立科学的思想,辩证看待科学与社会的关系,追求二者的和谐发展。部分认同内史论的科学史家将科学视为抽象的、理性的,甚至是至高无上的智力活动,摆脱了当前社会、政治和经济环境的制约,仅注重科学自身的独立发展,关心在历史中科学事实前后的逻辑联系。<sup>[4]14</sup>然而,科学的发展是不可能完全被置于隔绝社会影响的真空状态,科学史的再现有利于社会大众在科学发展的过程中领悟并理解科学思想。为此,科学史融入科普教育能够加深公众对科学与社会关系的认识,将科技发展置于复杂的社会背景和文化中去,拉近与人类社会生活与生产的距离,并且有利于公众运用理性的科学思想关涉未来的科技政策,增强参与公共事务的能力,保持对科技成果的敬畏之心,让科技真正成为造福人类的工具,以此促进人与科技、社会的和谐发展。

三是弘扬科学精神,发扬科学的人文性,弥补

科普教育中科学精神的缺失。科学史融入科普教育将体现科学的人文性,理解科学作为“特殊人类事业”的定位,不能将其置身于人类之外进行发展。<sup>[10]</sup>当下的科学实践活动都是由“人”开展的,当理解科学的起源和发展时,便会凸显蕴涵的人文性,认识这一活动的本质是满怀激情的人的活动,任凭你详尽的拆解,最终都会留下个人化的东西<sup>[11]</sup>,进而揭示人类和科技发展关系的正确指向以及其中蕴藏的科学精神。显然,关注科普教育中科学史的人文性在一定程度上避免将科学作为与人类文化无关的工具这一倾向的随意发展,丧失社会伦理的约束,趋向非人性化的发展态势。从而,二者的融合便能将科技发展束缚在有人性的价值观和规范中去,以谋求社会对其的有效约束,构建现代科学的精神特质<sup>[12]</sup>,弘扬科学的人文性、无私利性和公有性,实现科普教育中科学性和人文性的统一。

## 二、科学史融入科普教育的问题及原因

厘清科学史融入科普教育的根据和意义后,需要深入探讨二者融合的问题以及原因,发挥科学史在科普教育中的关键作用,实现科普教育的本体价值和附加价值,提升国民的科学素质水平,助推国家的创新发展。

### 1. 科学史融入科普教育的问题

在科学史层面,主要存在科学史的工具价值取向和“辉格式历史解释”的困境;在科普教育层面,主要面临实施范围有限、师资配置不足且素质有待提升以及科普产业发展不成熟等境遇,致使二者的有效融合遭受质疑。

#### (1) 科学史的工具价值取向

科学史拥有丰富的内涵和功能,并且在科学史的价值层面,有学者曾从理论角度剖析科学史为科学、素质教育、学术和现实服务的价值。<sup>[13]</sup>通过多方面的分析,为科学史实践价值的体现提供了参考。目前,在基础教育阶段科学史主要运用在科学教育中,科学教师简单地引入并阐述科学家的逸闻趣事或研究过程,发挥科学知识传递时外裹的“糖衣”作用,注重科学史充当教学手段的实用价值而忽视其内在价值的实现。<sup>[14]</sup>这一过程缺乏对重点历史事件

真伪的思辨和判断、关键过程的寻根究底,容易导致科学史在科学教育中被简化、篡改或歪曲,不利于培养学生的历史意识和批判意识。正如在高中生物教材中就轻描淡写摩尔根辛苦培育白眼果蝇的曲折过程极易传达科学发现是偶然之举的错觉。显然,这种仅关注科学史表面的作用而忽视其丰富内涵的现象体现了科学史的工具价值取向,从而将其置于教学的附属地位,弱化科学史的教育价值。此外,尽管部分科技馆中存在历史展品,但主要是发挥吸引参观者注意力和激发兴趣的功能,缺少深入讲解科学史的相关教育活动。<sup>[15]</sup>仍未突破工具价值取向,充分体现科学史的应然价值。

#### (2) 科学史“辉格式历史解释”

在科学史融入科学教育的过程中,难以摆脱对科学史研究的价值取向问题,即基于不同取向将产生不同的结论。若将科学史融入科普教育仍面临同样的问题。史学家巴特菲尔德提出了“辉格式历史解释”,即以现代科学为基准和参照去审视和衡量历史的科学成果。<sup>[16]</sup>为了更好地让公众理解科学发展的全貌和演变过程,采取批判“辉格式历史解释”的路线更恰当,避免“时代错位”,努力恢复原初的历史面貌。但是,对于科学史的解读,人们时常表现出“辉格式”倾向,习惯从当前的视角和参照去评判历史事件,阐述历史事件对当下科学发展做出的贡献,并认为没有产生当前科学知识的理论是错误的。这种错误的历史解读绕开了历史研究中真正的问题,消解了历史的复杂性并提供了简捷的通道,不利于公众系统把握科学发展的艰苦历程、认清科学家的真实形象,被零散的、片面的、缺乏体系和逻辑的科学史片断所误导,认同现代科学知识即真理和绝对权威,忽视科学成果的问世是历经数代科学家殚精竭虑的结果,不仅包含推动科学发展的人,也涵盖了为科学发展奠基、提供数次失败尝试和丰富经验的人。科学史的“辉格式”解读将违背科普教育的初心,难以精准指向核心的科学发展问题,极易被科学知识亘古不变的永恒主义倾向和以偏概全的伪科学观念误导,加大理解科学本质的难度,不利于公众科学素质的提升,弱化科学史在科普教育中的价值,制约二者的深度融合。

#### (3) 科普教育自身发展受限

首先,科普教育并未得以广泛开展,这一教育实践主要集中在科普场馆或科普教育基地。在各大科普场馆官网的主页信息和发布公告中可以发

现多数场馆都将定期组织科普教育,经济发达地区组织的科普教育活动更多样化,比如上海科技馆组织的面料“黑科技”科普活动、“遇见科学家:致敬科学家,激发好奇心”科普讲坛。同时,也有研究者关注馆校合作,但发现大部分学校利用场馆资源是进行学科类课程资源的开发<sup>[17]</sup>。将其引入学校开展科普教育的仍然比较匮乏。其次,科普人才发展缓慢,呈现专职科普人才供需失衡的状态,并且其科学素质有待提升。<sup>[18]</sup>科普教育对科普工作者的能力和科学素质水平提出了较高的要求,若科普工作者配备不齐或素质不高都将影响科技成果的转化和普及,阻滞科普教育的持续推进。最后,当前科普产业发展不成熟,研发能力偏低,并且未最大化地发挥资金的利用价值,从而制约高质量、多样化科普展品的开发,导致科普场馆出现展品同质化和单一化现象,甚至存在科技藏品的匮乏状态。<sup>[19]</sup>这不利于运用展品讲科学故事、渗透科学史,实现科普展教的融合。

## 2. 科学史融入科普教育的原因

早在清末之际,便有西方传教士和开明知识分子宣传西方科技知识的事实,这也是科普教育的萌芽。近代我国科普教育已取得了一定的发展,科普教育的内涵逐渐深化、科普教育机构的专业化有所提升、科普类读物日益多元化,同时也存在科普教育实施效果欠佳和设施规模偏小的弊端。<sup>[20]</sup>可见,科普教育在近代便得以关注并开始发展。

直至当下,科普教育仍扮演着重要的社会教育角色,发挥着本体性价值和附加的社会价值。一方面,科普教育重新赋予并强化了科普的“教育”功能,凸显“育人”的本体性。“教育”是有目的有计划的培养人的社会活动,贯穿个体成长发展的全过程,同时是个体身心发展、社会繁衍生息以及人类延续的需要<sup>[21]</sup>。科普教育作为社会教育的分支也应体现教育的基本属性。科普教育以全面贯彻党和国家的教育方针为根本前提,以促进个体和文明的和谐发展价值取向,始终秉持终身学习的理念开展育人活动,积极落实素质教育以及继续教育,从中挖掘并激发个体的潜能,并适时提供条件,促进个体科学素质的发展。另一方面,科普教育在育人的基础上发挥着促进国家创新发展的附加价值。面对国家的战略布局,作为培育国家发展人才的教育是不可或缺的关键部分,急需加强高素质人才的培养,但基础教育对于知识的传授比较片面,

具有侧重性和功利性,不利于学生的全面发展和创新发展。此时,科普教育的开展对于青少年群体以及社会大众获得科学知识,塑造并形成科学精神,运用科学方法,提升科学处理日常事物的能力均有较大的助益。可见,科普教育的广泛实施有利于发挥其继续教育的价值,提高国民科学素质的根基<sup>[22]</sup>,有效摆脱部分重点人群科学素质偏低对全民科学素质的影响,以此提高社会文明程度,推进科技创新,增强综合国力与国际竞争力,协同建设科技创新强国。

然而,科普教育在实施过程中仍呈现表面化、简单化、范围窄化的问题,制约科普教育双重价值的实现。比如高校开展的科普教育便存在教育机制不健全、教育内容和组织形式的单一性、实施规模较小等问题,其中,主要以科普教育主题日或科普教育周为主,宣传的教育内容比较浅显,涉及的知识面比较少,缺乏学科间的交叉与融合。<sup>[23]</sup>难以充分发挥科普教育开拓思维视野、启智增慧的作用,提高大学生群体的科学素质。同时,当前以科普巡展为主的教育活动呈现“重展轻教”现象,展品堆砌且缺少相关的讲解,展览内容多流于知识,缺乏积极的互动过程和配套的教育活动,仅生硬枯燥地宣传普及,以致启发性和思想性不足<sup>[24]</sup>,展教功能的发挥受到束缚。面对科普教育的应然期待和实然境遇,有必要引入具有丰富内涵的教育内容与之契合,逐渐规范并深化科普教育的开展,缩小以传授知识和技能为主的科普空间,注重科普教育的人文性和科学性。<sup>[25]</sup>科学史与科学教育融合的有益实践也为科普教育选择并引入科学史提供了参考和启示,亦是摆脱科学史的工具价值取向和“辉格式历史解读”的重要抉择,丰富运用科学史的载体,将科学史内容从“史学形态”逐渐转变为“教育形态”,发挥其科学素质教育功能,与科普教育进行恰当地互补和融合,寻求共赢。

## 三、科学史融入科普教育的原则及路径

虽然二者的融合受到阻碍,但是科学史融入科普教育仍有一定的价值和必要性,现基于存在的困境,探讨科学史融入科普教育应秉持的原则以及具体实现路径,切实保障科普教育的有序推进。

## 1. 科学史融入科普教育的原则

长期以来,科普教育缺乏统一编撰的教材、专门的教育工作者和场所,基于此,主要从教育目的、内容和教学方式三个层面进行规范,论证科学史融入科普教育应遵循的原则,发挥科学史和科普教育的实效。

### (1) 教育目的之普及性与育人性并行

从教育学意义来看,科普教育是旨在提升全民科学素质而开展的普及教育活动,重点突出普及性,而作为广义的教育同样需要关注教育目的之育人性,坚守教育本心和固有的质的规定性。<sup>[26]</sup>一方面,普及性是科普教育的重要目的,也是科普教育的核心特征。通过科普教育活动可以让社会大众了解到当前科技发展的现状,及时掌握当下重大事件的发展历程和未来走向,逐渐提升社会大众的科学素质,共同营造文明和谐的社会环境。但在普及过程中不能使科普教育窄化,仅停留在科学知识或科学史的表面宣传上,还需要倡导科学方法的运用、彰显科学史的丰富内涵、传达科学精神和思想,以增强科普教育的实效性。另一方面,为了实现科普教育的育人性,需要真实触及“科学素质”的内涵,摒弃形式化、功利化、表面化的科普教育活动,关注公众科学精神和思想的发展,由内而外地培育科学素质。教育过程首先是精神成长的过程,而后才是科学获知过程的一部分<sup>[27]</sup>,有效引导公众开启智慧之思,体悟科普教育蕴涵的哲学思考<sup>[28]</sup>。

### (2) 教育内容之通俗性与价值性并重

教育内容的选择将影响科普教育的质量以及教育目的的实现,并且考虑到科学史的特点,教育内容需要兼顾通俗性与价值性原则。一方面,科学史的晦涩难懂和辉格式历史解读容易增添科普教育内容整理和分析的难度,有必要将其科普化、通俗化。<sup>[29]</sup>《科学》杂志自创刊以来,主要刊载科普文章,早在1917年,便提倡运用通俗文字记载,并在1935年的改革中秉持“即求通俗,又存高深”的原则<sup>[30]</sup>,有效普及科学知识和思想,彰显杂志的科普教育价值。科普作家董纯才则撰写通俗科学读物,采用故事体裁讲授科学知识,让科学平易近人。<sup>[31]</sup>然而,要避免一味地精简,仅呈现笼统过程和最终发现,撇去关键环节和艰苦过程,让社会大众误解科学发现的难度和深度,再次跌入“辉格式历史解读”的深渊,消解科学史融入科普教育的真正价值。另一方面,避免为了讲历史而讲历史的倾向,

也需秉持相对的价值性原则<sup>[32]</sup>,以客观公正的视角选择科普内容,并结合历史和现实进行全面剖析。如在讨论明清西方数学汉译史时,对汉译数学术语的解释就得审视中西数学文化的交流,特别是中西数学思想的内在联系。<sup>[33]</sup>

### (3) 教学方式之通用性与独创性并顾

科普教育的教学方式具有多样化的特征,比如开展科普展览、科普阅读、科普竞赛、科普讲座、培训和参观活动,教学方式的合理匹配将促进科普教育的有效开展。一方面,考虑到不同科普场馆发展的缺陷和差异,以及受众的广泛性和多样性,需要选择普遍通用的教学方式,巧妙融入科学史。面对社会大众,可以组织科普讲座或参观活动,有效普及科技发展的前沿内容,引导受众感悟科学思想和精神,激起共鸣和认同,以此积累丰富的科学知识并开拓思维方式。另一方面,结合不同科普场馆的功能和优势以及受众的选择偏好,能够独创新颖的教学方式,凸显科学史参与的特色。比如,科技馆的展览内容包含了三部分,即前沿科技内容、基础科学内容和本地特色内容<sup>[34]</sup>,且主要的受众是面向发展中的青少年群体,其中前沿科技类的展览资源以及本地的特色内容为教学方式的创新提供了参考,比如以当地特色为主题主动探究或创造新奇的教学方式。

## 2. 科学史融入科普教育的路径

厘清二者在融合中的缺陷,便于从整体上进行路径的统合,具体从教学、制度和活动层面探索多元化的路径,助推科学史与科普教育的融合,增强科普教育的理论性和有效性,真正提高国民的科学素质。

### (1) 引入HPS的教学模式

科普教育作为广义的社会教育范畴,需要选择合适的教学模式融入科学史,发挥科学史的科学素质教育功能,摆脱工具价值取向和“辉格式历史解释”,让公众真正理解科学。HPS作为一种新的教育范式,将科学教育放置在科学史、科学哲学和科学社会学视域下思考,从科学知识的简单传播过渡到科学本质的理解,凸显科学对文化、人类和社会的重要意义。<sup>[35]</sup>科普教育也可以采用这种模式,将科学史自然地融入科普教育中,发挥HPS教育的人文价值。一方面,结合科学史普及科学探究的过程,深化科普教育的内容。另一方面,运用科学哲学和科学社会学评判科技成果的应用,唤醒公众理

解科学的意识,提高公众的民主决策能力和科学处理事务的能力。

### (2) 构建科普教育保障制度

为了实现科普教育的普遍推广,构建一体化的保障制度是重要举措,也给科学史的融入创造条件。一是构建国家培养—科协组织培训—科学家共同参与的科普人才扩充制度,组建专业的师资队伍。首先,鼓励高等院校积极开设科普类专业,培养一批专职的科普人才,率先发挥领头作用。其次,充分利用科学史和科学社会学培训兼职人员和科普志愿者,提升未来科普队伍的科学素质水平,增强师资的专业性。最后,充分发挥科学家效应,壮大科普教育的师资队伍,增强科普教育的有效性和说服力。二是创建国家主导和市场准入相结合的科普书籍、科普文学作品和科普展品的供给制度,保障物质资源的持续供应。科普作家和专职科普人才需要发挥其创造力和智慧,编撰生动有趣、通俗易懂的科普读物和作品,并巧妙灵活地融入科学史。同时,重点开发科普展品,并利用现代信息化技术与平台进行宣传,通过展品资源将受众带入历史情境,实现共情体验,增强公众对科技发展的认同感。三是建立科普教育资金支持的管理制度,加强资金的有效配置。科普场馆应拓宽资金的来源渠道,鼓励社会力量的参与,在落实资金供给和保障的同时提高资金的利用率,重点探索并开发“科学史融入科普教育”的新模式,实现财力资源运用的有效性和充分性。通过在人力、物力和财力资源等方面提供保障,夯实科学史融入科普教育的现实基础,加快二者的融合。

### (3) 开展多样化的主题活动

主题活动是科学史融入科普教育的重要载体,开展丰富多彩的主题活动将增添科普教育的趣味性和生动性,充分调动受众的积极性,深刻理解并感悟科学史在其中的魅力。对于青少年群体而言,号召科学家牵头组织“科学史专题的拓展阅读活动”,让学生面对面地与科学家交流,近距离了解科学家的真实形象和研究过程,促进学生思维的发展与科学兴趣的养成。对于老年人和农民群体而言,开展“观看科普影片的学习活动”,选择的内容要包含具体的科学发展历程,贴近现实生活,比如转基因、杂交水稻和人工智能,深切体会科技发展的优劣,紧跟时代步伐。对于产业工人而言,适时组织“国外高精尖技术的观摩学习活动”,了解国外技术

发展的历史和优势所在,并结合本国的国情致力于匠人的培养、工匠精神的弘扬、技术的改进和产业的升级,助推制造强国的建设。对于领导干部和公务员群体而言,应定期开展“回顾科技发展历程,牢记初心使命”的活动,认清科技发展的重要使命和责任,善于用科学思想武装头脑,树立科学执政理念并增强科学决策能力。对不同重点人群开展针对性的科普教育主题活动,更能体现科学史融入其中的适用性和有效性,藉此提高全民科学素质水平。

## 四、结语

科学史融入科学教育的研究为科学史融入科普教育提供了启示和借鉴。科学史与科普教育的内在关系是二者融合的着力点,亦是科学史融入科普教育的原因之一,并且遵循一定的原则以促进科普教育的深入发展。科普教育实施过程中存在的诸多困境导致科学史直接作用于科普教育的研究较少,而是受制于科普教育目标的指引,未能充分体现以科学史本身为载体发挥的多重教育价值。未来的研究可以重点关注如何从科学史的角度直接开展科普教育,彰显科学史的核心价值,发挥其科学素质教育功能,推进科普教育的内涵式发展。

## 参考文献

- [1]袁维新.论科学史的教育价值[J].自然辩证法通讯,2006,28(3):72-77.
- [2]李雁冰,邹逸.科学史融入科学教育的几个现实问题[J].全球教育展望,2012,41(10):91-96,49.
- [3]徐基田.图书馆科普教育现状与发展路径探究:基于25个省市88家科普教育基地调查[J].图书情报工作,2020,64(9):35-45.
- [4]刘兵,江洋.科学史与教育[M].上海:上海交通大学出版社,2008.
- [5]张必胜.探赜“代数”一词的来龙去脉[J].科学技术哲学研究,2021,38(2):85-91.
- [6]张必胜.明末科技翻译之思想史意义发微:以汉译《几何原本》为考察对象[J].中国外语,2022,19(3):95-103.
- [7]张必胜.明清的数学翻译与中国数学学科的创建[J].上海翻译,2021(6):72-77.
- [8]程海东,陈凡.构建新时代科学精神及其培育的实践路径[J].科学与社会,2021,11(3):22-25,39.
- [9]张晶.科学史教育的历史考察:将科学史引入科学教育的历程

- [J]. 自然辩证法通讯, 2009, 31(1): 62-65, 111-112.
- [10]孙正聿. 对科学的人文主义理解: 瓦托夫斯基的科学哲学观述评[J]. 中国社会科学, 1990(4): 29-43.
- [11][美]乔治·萨顿. 科学史和新人文主义[M]. 陈恒六, 刘兵, 仲维光, 译. 北京: 华夏出版社, 1989: 49.
- [12][美]R. K. 默顿. 科学社会学: 理论与经验研究[M]. 鲁旭东, 林聚任, 译. 北京: 商务印书馆, 2003: 365.
- [13]吴国盛. 科学史的意义[J]. 中国科技史杂志, 2005, 26(1): 63-68.
- [14]肖磊, 徐学福. 科学史融入科学课程的利与“弊”[J]. 教育理论与实践, 2012, 32(16): 61-64.
- [15]罗砾, 周颖. 基于科技馆展品的科学史教育活动设计的理论和研究方法研究: 以电磁学为例[J]. 科普研究, 2018, 13(6): 31-38, 109-110.
- [16][英]赫伯特·巴特菲尔德. 历史的辉格解释[M]. 张岳明, 刘北成, 译. 北京: 商务印书馆, 2012: 10.
- [17]唐小雨. 基于科普场馆资源的小学科学活动课程实践研究[D]. 上海: 华东师范大学, 2015: 39.
- [18]赵东平, 高宏斌, 赵立新. 中国科普人才发展存在的问题与对策[J]. 科技导报, 2020, 38(5): 92-98.
- [19]于峰. 发挥科学史在科技馆科普展教中的作用[J]. 科技导报, 2014, 32(18): 87.
- [20]肖朗, 吴秋月. 近代中国科普教育综论[J]. 社会科学战线, 2020(11): 221-231.
- [21]郑念. 科普的社会责任及实现路径[J]. 科学与社会, 2011, 1(4): 79-87.
- [22]陈宝国. 创新型国家的重要基础: 科普教育和继续教育[J]. 马克思主义与现实, 2006(6): 154-156.
- [23]曹旭. 加强高校科普教育 提升大学生科学素养[J]. 中国高校科技, 2017(10): 13-15.
- [24]黄亚萍. 科普巡展研发推广的创新实践与发展对策[J]. 科技管理研究, 2021, 41(14): 156-162.
- [25]朱洪启. 当前科普工作的文化转型[J]. 人民论坛, 2022(Z1): 60-63.
- [26]扈中平. 教育目的应定位于培养“人”[J]. 北京大学教育评论, 2004(3): 24-29.
- [27][德]卡尔·雅思贝尔斯. 什么是教育[M]. 邹进, 译. 北京: 生活·读书·新知三联书店, 1991: 30.
- [28]杨国荣. 哲学与教育: 从知识之境到智慧之境[J]. 探索与争鸣, 2022(1): 149-154.
- [29]姜丽静. 科普教育的原则: 来自20世纪上半期的经验[J]. 全球教育展望, 2007, 36(S1): 70-73.
- [30]柯遵科, 李斌. 中国科学社的兴亡: 以《科学》杂志为线索的考察[J]. 自然辩证法通讯, 2016, 38(3): 21-33.
- [31]袁清林. 科普学概论[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 2002: 22.
- [32]袁维新. 科学史融入科学课程的原则、方式和策略[J]. 课程·教材·教法, 2006, 26(10): 68-72.
- [33]张必胜. 明清西方数学词语汉译用字与中国数学话语体系建设[J]. 外语教学理论与实践, 2022(3): 138-149.
- [34]刘琦, 王美力, 莫小丹. 科技馆常设展览展示内容分析及对策建议[J]. 科普研究, 2022, 17(3): 83-89, 109-110.
- [35]张晶. HPS(科学史、科学哲学与科学社会学): 一种新的科学教育范式[J]. 自然辩证法研究, 2008, 24(9): 83-87.

## The Realities , Approaches for the Integration of History of Science with Science Popularization Education

ZHANG Bi - sheng , XU Ya - ya

( Institute of Education , Guizhou Normal University , Guiyang 550025 , China)

**Abstract:** The research of integrating the history of science into science education has been widely concerned by the academic circle , but there are internal similarities between science popularization education and science education. Integrating the history of science into science popularization education is not only a new attempt , but also a positive exploration to promote the further development of science popularization education. Based on the goal of improving the scientific quality of the whole people , science popularization education highlights its applicability and necessity of implementation. The internal connection between the history of science and science popularization education not only provides the possibility of their integration , but also facilitates further interpretation of the epochal significance and reasons of the integration of science history into science popularization education. Besides , the integration of science history into science popularization education should overcome the relative independence of its own development , follow certain principles , and explore the diversified integration path from the aspects of teaching , system and activities , so as to promote the widespread development of science popularization education.

**Key words:** history of science; integrate; science popularization education; science education; scientific quality

( 本文责任编辑: 董春雨 赵月刚)