

小学科学教师队伍专业发展现状及提升策略^①

——基于对北京市2222名小学科学教师的调研分析

孙慧芳 王钦忠 黄 瑄 周玉芝 (北京教育学院科学教育研究中心, 北京 100044)

摘要 基于对北京市2222名小学科学教师的调研分析, 探寻小学科学教师队伍的概况、专业素养情况以及专业发展需求。调研发现, 北京市小学科学教师专职率高、本科学历达标率高、职业认同度高、教育教学知识良好, 但同时存在理工科专业背景占比低、学科知识薄弱、探究能力不强、对科技资源利用不足等问题。建议从提升小学科学教师专业地位、加强职前培养与职后培训、引入优质科技资源等方面入手, 为小学科学教师队伍的专业成长提供保障。

关键词 科学教育; 小学科学教师; 专业素养; 职前培养; 职后培训

中图分类号 G63

文献标识码 B

文章编号 1002-2384 (2023) 06-0034-04



(请扫本刊二维码)

作为青少年科学素养发展的奠基阶段, 小学阶段是学生科学兴趣和探究习惯培养的关键时期。小学科学教师的专业素养直接影响着小学生科学学科的学习质量。长期以来, 师资问题都是我国小学科学教育发展面临的关键挑战。^[1]2022年5月19日, 教育部办公厅印发《关于加强小学科学教师培养的通知》, 从战略高度强调要加大高素质专业化的小学科学教师培养, 进而提升科学教育水平。为深入了解当前小学科学教师队伍发展现状, 北京教育学院科学教育研究中心针对北京市小学科学教师队伍进行了调查。本文旨在通过对调研结果进行分析并提出相关建议, 为加快建设高素质专业化的小学科学教师队伍提供意见参考。

一、研究设计：基于北京18个地区2222名小学科学教师的问卷调查

1. 研究对象

参与本次调查的小学科学教师范围涵盖北京市16个市辖区及北京经济技术开发区和燕山地区。研究团队通过问卷星系统将调查问卷发放至各地区小学科学教师微信群, 由其采取自愿、匿名的方式填写。调查共回收问卷2222份, 约占北京市小学科学教师总数 (约为3200人) 的近七成, 且每个地区的教师参与率均高于

50.00%, 具有良好的代表性。

2. 研究工具

本研究以教育部出台的《小学教师专业标准 (试行)》为依据, 结合北京市实际情况, 构建小学科学教师队伍现状调查指标体系 (见表1)。调查问卷的具体题目基于二级指标制定, 以李克特量表形式为主, 结合部分单选、多选和填空题, 共计43道。研究采用克隆巴赫系数 (Cronbach's alpha) 对问卷的内在一致性进行检验, 结果为0.922, 表明问卷具有良好信度。同时问卷经过多名小学科学教育资深教授、教研员及一线教师多轮次审阅修订, 确保能够反映小学科学教师队伍现状, 具有良好效度。

表1：小学科学教师队伍现状调查指标体系

维度	一级指标	二级指标
背景信息	自然情况	性别、年龄
	学历与专业	原始及最终学历、专业
	学校信息	地区、学校类型
	从教信息	专兼职、教龄、小学科学教龄、职称、荣誉、课时、兼任工作、科研课题
专业素养	专业理念	职业认同、对待学生、教学态度与行为
	专业知识	学科知识、跨学科知识、学生知识、教育教学知识
	专业能力	教学设计、实施与评价, 沟通与合作
专业发展	教学支持	实验室硬件、教学资源、教研共同体等
	培训需求	培训内容与形式

注释：

① 本文系北京市教育科学“十四五”规划2022年度一般课题“中小学科学类学科教学内容结构化设计策略的实践研究” (课题编号: CDDB22159)、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” (课题编号: CFDB22161) 的研究成果。

二、研究结果：北京市小学科学教师队伍总体向好、问题犹存

1. 北京市小学科学教师队伍概况分析

(1) 小学科学教师专职率远高于全国水平

专职教师配备是教师队伍建设的的重要内容,体现了学科教师的专业性。研究发现,在参与调查的2222名小学科学教师中,有专职教师1819名,占比81.86%;兼职教师403名,占比18.14%。北京市小学科学教师专职率远高于全国29.90%的比例,^[2]表明北京市小学科学教师队伍的专业化水平较高。

(2) 小学科学教师年龄及职称结构较为合理

以5年作为一个年龄区间,对受访教师的年龄结构进行统计分析,发现除25岁以下和55岁以上,各年龄段的教师分布较为均匀。其中40岁以下(含40岁)的青年教师约占52.08%,41~50岁的教师约占33.39%,整体年龄结构较为合理。在职称方面,以一级教师和二级教师为主,占全体教师的82.94%;高级和正高级教师合计占比12.15%,高于全国整体水平。^[3]

(3) 小学科学教师本科学历达标率高,但高学历人才不足

从原始学历看,在参与调研的小学科学教师中,拥有本科及以上学历的占56.53%,大专学历占10.44%,中师及高中学历占33.03%。由于很多教师通过继续学习提高了学历,因此最终学历结果为:本科生占比84.02%,硕士研究生占比12.51%,博士研究生占比0.41%,大专生占比3.06%。北京市本科及以上学历的小学科学教师占比达96.94%,基本达到《中华人民共和国教师法(修订草案)(征求意见稿)》中要求的本科学位标准;^[4]但硕士研究生占比仅为12.92%,说明高学历人才比例还有很大提升空间。此外,将教师的教龄与学历进行交叉分析,发现随着教龄降低,硕博研究生教师比例呈持续增长态势。特别是近5年,硕博比例达到28.34%,表明小学科学教师岗位对高学历人才的吸引力逐步提升。

(4) 小学科学教师中理工科和科学教育类专业背景占比低

从专业背景看,在参与调研的小学科学教师中,仅有24.98%的教师是理工科专业,14.63%的教师为科学教育类专业,其他教育类专业占比48.51%,其他专业占比11.88%。在理科类专业中,以生物科学、化学、物理和

数学为主,地理科学专业教师很少。在工科类专业中,比例较高的前五类分别是计算机类、电子信息类、机械类、化工与制药类、材料类。北京市小学科学教师专业背景为理工科及科学教育类的占比仅为39.61%。这一比例与全国其他地区的情况^{[5][6][7]}基本一致,凸显出小学科学教师专业性不足的严峻现实。

(5) 小学科学教师中三成属于“新任”

在参与调研的教师中,小学科学教育教龄在1~5年的教师占比最高,达到36.77%,表明约三成属于“新”科学教师。将小学科学教师的教龄和从事科学教育的教龄进行对比发现,这些新任科学教师较多是由教龄20年以上的其他学科教师转岗而来。据了解,这些转岗教师之前教授的大多是小学语文、数学、英语或初中生物、化学等科目,由于多种原因被调整成为小学科学教师。他们虽然具有丰富的教学经验,但由于缺乏对科学课程的深入系统研究,因此在小学科学教学方面胜任力存在较大不足。

(6) 小学科学教师教学工作量较大且兼任其他事务情况突出

通过对专职科学教师周课时量统计发现,57.67%的教师周课时量为15~18课时,17.04%的教师周课时量超过18课时,表明74.71%的专职科学教师周课时量高于14课时。调研还发现,受访教师中仅有三成未兼任除科学教学之外的其他工作,其余有35.96%的教师承担科技活动指导,19.53%的教师兼任教研组长,12.24%的教师承担校本课程开发,8.69%的教师兼任班主任。此外,副班主任、备课组长、年级组长、教学主任、兼职教研员,甚至包括学籍管理、财务资产、图书管理、校医保健、安全保卫、党务等也都是科学教师常见的兼任工作。在课时量较高的情况下,七成科学教师承担各类兼任工作,特别是非教学的事务性、行政性工作较为烦琐,严重挤压了他们深入研究科学教学的时间和精力。

2. 北京市小学科学教师专业素养情况

(1) 职业认同度总体较高

职业认同是教师专业理念的基础和重要组成部分。研究针对教师的职业认同度设计了“我热爱小学科学教师职业”这一题目并提供相应选项,结果显示,有58.55%的教师选择“非常符合”,34.29%的教师选择“符合”,6.71%的教师选择“部分符合”,选择“不符合”

和“非常不符合”的比例合计0.45%。这说明有92.84%的北京市小学科学教师认同这一职业。对不同类别的教师进行方差分析发现：专职科学教师的职业认同度优于兼职教师；随着学校类型的变化，城六区城区校、城六区乡镇农村校、郊区城区校、郊区乡镇农村校的小学科学教师职业认同度依次递减；教师学历越高，职业认同度越高；教师的职业认同度随教龄的增长而逐渐提高。

(2) 教育教学知识较为良好

研究依据《小学教师专业标准(试行)》相关要求，对受访教师的教育教学知识情况进行了调查。结果显示，76.78%的教师非常了解或了解小学生学习科学课程的特点与规律，教育教学知识整体较为良好。对教师的背景变量进行差异分析，发现教龄对这一结果的影响不显著，但科学教育教龄的影响极为显著，显示出教师长期从事科学教学对科学教育质量提高有重要作用。

(3) 学科知识结构有待完善

小学科学是一门综合性学科，涵盖物理、化学、生物、地理、技术与工程等不同学科范畴，其内容的整合性对小学科学教师来说具有很大挑战。针对《义务教育科学课程标准(2022年版)》提出的13个学科核心概念，参与调研的教师表示擅长的前三类依次为：物质的结构与性质(52.70%)、物质的变化与化学反应(45.59%)、生物与环境的相互关系(43.65%)，集中在物质科学和生命科学领域。教师表示理解有欠缺的前三类依次是：工程设计与物化(49.28%)、技术工程与社会(44.64%)、宇宙中的地球(42.98%)。

为增强调查的准确性，研究通过设置与小学、初中科学课程相关的情境化试题，对受访教师的学科知识理解与应用能力进行测试。结果显示：生物学科试题正确率为79.81%；生物与化学相结合试题的完全正确率为16.02%，部分正确率为63.14%；地理学科试题正确率为64.99%；对基于物理学科知识的技术与工程试题，仅有29.51%的教师能使用多种方法解决问题，62.03%的教师能用一种方法解决问题。测试表明小学科学教师的科学知识结构和综合应用水平不够理想。

(4) 探究实践能力有待提升

科学探究是科学学科的本质特征之

一，科学课程倡导教师开展探究实践活动。调研结果显示，73.85%的受访教师认为自己能够在科学探究式教学方面做到比较优质。通过试题测试发现，超七成的受访教师能够认识到在探究实验方案设计中要进行变量控制以及考虑实验误差问题，但高达53.20%的教师没有发现测试题目中科学探究实验存在结论不正确的问题。测试反映出部分小学科学教师基于真实问题设计探究方案以及评估实验方案与结论的能力不强。因此，职后科学教师培训应着重提升教师的科学探究能力，特别是在评估实验方案与结论方面。

3. 北京市小学科学教师专业发展需求

(1) 需要完善科学领域知识结构

通过对受访教师的培训内容需求进行调查，结果显示，教师最需要的知识内容包括跨学科知识(44.64%)、学科实验技能与方法(42.57%)、科技发展前沿(36.68%)、基于大概念的教学设计(36.14%)和学科思想方法(35.55%)等，主要集中在学科知识范畴。这与测试中发现的教师学科知识薄弱、结构单一相呼应。

(2) 需要加强同行学习与专家指导

关于教师培训的方式，受访教师表示最期待的前五类是教学观摩与研讨(67.60%)、教学课例解析(66.74%)、一线名师工作坊(45.18%)、专家听评课指导(42.03%)、专家指导下的行动研究(38.93%)。可见，提升小学科学教师教学胜任力需要加强同行学习与专家指导。

(3) 需要加强硬件环境与资源支持

调查显示，欠缺科学实验与实践条件是制约小学科学教学质量的最突出因素(48.87%)，其次是欠缺课程与教学开发能力(37.53%)、缺乏专家指导(36.95%) (见图1)。关于利用哪些资源进行科学教学的调查结果显示，教师主要利用本校的科学实验室(80.24%)、网

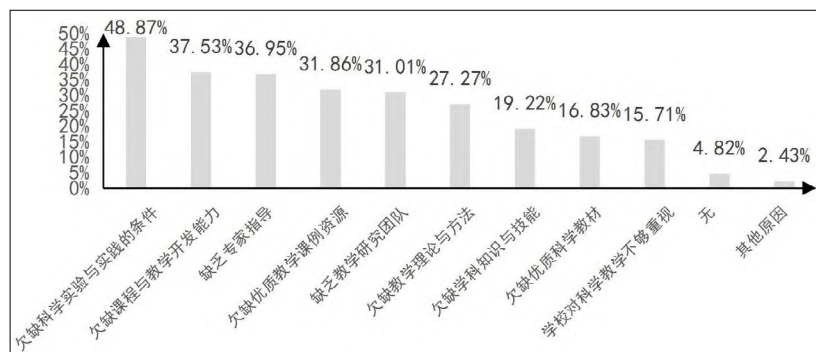


图1：制约小学科学教学质量的突出因素

络资源(63.46%)、校园及周边的空间资源(58.24%),仅有20.21%的教师善于利用博物馆、科技馆等场馆资源,选择利用大学与研究所资源的教师仅有5.90%。这表明北京市小学科学教师利用的教学资源非常局限,未能充分利用首都优质的科技教育资源。

三、研究建议:多措并举,为科学教师专业发展铺就“快车道”

1. 扭转科学教育的“副科”地位,确保科学教师队伍专业性

研究结果显示,专职科学教师在各项指标中的表现情况均显著优于兼职教师。针对科学教师理工科专业背景少、专业素养不高的现状,教育部在《关于加强小学科学教师培养的通知》中明确要求:各地建强科学教育专业、扩大招生规模,培养理工科专业背景、本科及以上层次的高素质专业化小学科学教师。^[8]在加强人才培养的同时,还应关注这些毕业生能否进入小学科学教师行列。2001-2003年,我国科学教育专业经历了一个迅速增长期,但由于就业情况差等各种因素的影响,到2009年甚至出现科学教育专业被撤销的现象。^[9]要想改变这一局面,教育行政部门必须扭转科学教育的“副科”地位,单列小学科学教师编制,设立专职的小学科学教师岗位。此外,各地区和学校还要提高其他学科教师转为小学科学教师的门槛,为其提供充足的培训、教研和晋升机会,以确保教师队伍的稳定性。

2. 职前培养与职后培训齐头并进,完善科学教师知识结构

北京市小学科学教师中有理工类及科学教育类专业背景的仅有三成多,即便是理科门类中生命科学专业的教师,在物质科学、地球与宇宙科学、技术与工程等领域的知识也存在不足。为此,对职前小学科学教师的培养应加大自然科学类课程比例,涵盖基础生物学、生物实验、大学化学、化学实验、大学物理、物理实验、地球科学、天文学、环境科学、机械工程等不同门类;同时要打破学科界限,以跨学科概念为桥梁加强知识的横向联系,构建完整的学科知识结构。针对职后小学科学教师培训,可以根据不同教师的学科背景,分类开展学科知识和实验技能的补偿性培训。针对教师科学探究能力不足的问题,可以通过开展专题性培训,让教师亲历科学研究的过程,提高科

学探究能力以及对科学思想方法的认识。

3. 引入校外优质科技资源,助力科学教师专业发展

引入校外的优质科技资源,迫切需要解决的是合作模式问题。建议教育行政部门、市区级教师专业发展机构、一线学校等不同主体,可采取灵活适切的方式与科技界开展长期稳定的合作。例如:教育行政部门应当加强数字化资源建设,并采用线上线下相结合的方式,通过邀请院士、科学家进校讲座等手段拓宽科学教师的学科视野,带领其了解国内外科技发展的前沿动态。市区级教师专业发展机构可以在教研和培训中纳入优质的科技专家力量,或带领科学教师通过走进真实的科学研究掌握科研方法,感受科学精神。一线学校可以充分发挥地域优势,直接同科技场馆、科研院所和高校建立合作关系,利用社会大课堂、课后服务、综合实践活动等契机,邀请科学家和科普工作者进校园、进课堂,参与校本教研、集体备课等,促进科技资源向科学课堂教学的转化,助力科学教师专业水平的提升。

参考文献:

- [1] 姚建欣,郭玉英.小学科学教育:课程创新与实践挑战[J].课程·教材·教法,2017(9):98-102.
- [2] 王震,周丹华,卢婧,等.我国小学科学教师培训现状、问题及发展建议——基于31个省(自治区、直辖市)131134名教师的大规模调研[J].中小学管理,2023(1):52-55.
- [3] 杨淑敏.教师队伍结构与优化策略研究[D].武汉:华中师范大学,2018.
- [4] 中华人民共和国教育部.教育部关于《中华人民共和国教师法(修订草案)(征求意见稿)》公开征求意见的公告[EB/OL].(2021-11-29)[2022-12-05].http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/s248/202111/t20211129_583188.html.
- [5] 胡卫平,韩琴,刘建伟.小学科学新课程实施现状的调查与思考[J].教育理论与实践,2007(5):58-63.
- [6] 贾春风,贾志军,陈萍.基于小学科学课程实施现状的高校科学教育培养模式探究——以保定地区为例[J].科教文汇(中旬刊),2015(2):55-56.
- [7] 潘洪建,张静娴.小学科学课程实施:成就、问题与政策建议[J].当代教育与文化,2018(4):39-45.
- [8] 教育部办公厅.关于加强小学科学教师培养的通知[EB/OL].(2022-05-19)[2022-12-05].http://www.moe.gov.cn/srcsite/A10/s7011/202205/t20220525_630368.html.
- [9] 高潇怡,陈红兵.新中国小学教育研究70年(科学卷)[M].北京:人民教育出版社,2020:324-325.

(编辑 王淑清)

