

我国小学科学教师和科学教育 基础设施现状分析研究

李娟^{1,2} 陈玲^{1*} 李秀菊¹ 徐婕³

(中国科普研究所, 北京 100081)¹

(中国科学院科技政策与管理科学研究所, 北京 100190)²

(中国科协创新战略研究院, 北京 100863)³

[摘要] 以中国教育统计年鉴中的相关数据为基础, 本文从科学教师的数量、性别结构和学历层次的角度分析了近年来我国小学科学教师基本概况; 从实验仪器达标率、生均实验室使用面积和生均实验仪器设备资产值三个方面具体分析了我国小学科学教育基础设施的整体状况。结果表明, 我国小学科学教师缺口量达到 3.7 万人, 教师学历普遍偏低, 教育基础设施城乡差异较大。为了应对小学科学课程的全面开展以及新课标的具体实施, 可从解决科学教师缺口、利用好校内外科学教育资源以及新媒体技术等方面着手。

[关键词] 小学 科学 教师 教育设施

[中图分类号] N4 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2017.05.008

科学教育是提高公民科学素质、建设创新型国家、提高国家核心竞争力的重要渠道。自上世纪 50 年代以来, 世界各国对科学教育都十分重视^[1]。我国在改革开放后, 科学教育逐渐步入正轨, 国家先后颁布和实施了一系列有关科学教育的法律法规, 对我国科学教育的发展起到了巨大的推动作用^[2-3]。2000 年, 我国全面启动基础教育课程改革, 教育部决定把小学“自然”课程改为“科学”课程, 并于 2001 年颁布实施《全日制义务教育科学(3~6 年级)课程标准(实验稿)》^[4], 自此, 科学教育的改革与国际接轨, 我国科学教育的研究也进入了新的阶段。今年年初, 教育部发布了关于印发《义务教育小学科学课程

标准》的通知^[5]。通知规定“自 2017 年秋季起开始实施新课标, 小学从一年级开始开设科学课, 保证一二年级学生每周至少 1 课时, 三至六年级的科学课学时保持不变”。同时还提出“要结合实际合理配置小学科学教师, 逐步建立专兼职结合的教研人员队伍; 要加大经费投入, 保证实验室建设、仪器设施设备和耗材等需要”。

科学教师和科学教育基础设施是科学课程的重中之重, 近年来我国小学科学教师和科学教育基础设施的整体状况如何, 能否满足新课标实施的需求呢? 本文以中国教育统计年鉴中相关数据为基础, 分析得出近年来我国小学科学教师和科学教育实验设施的发

收稿日期: 2017-05-03

* 通信作者: E-mail: chenling@cast.org.cn。

展状况,根据现有科学教师数、科学周课时数计算出科学教师的缺口量,并提出相应的建议。

1 我国小学科学教师概况

教育大计,教师为本。近年来,我国小学科学教师的队伍状况并不乐观。我们主要从小学科学教师的数量、性别结构和学历层次三个维度来展现我国小学科学教师的概况。

1.1 小学科学教师数量

梳理 2011—2015 年内科学、语文和数学专职教师的数量如表 1 所示,由表中可以看出,科学专任教师的数量逐年增加,从 17.4 万增加到 18.6 万。但是对比语文和数学教师,2011 年,科学教师的数量约占数学教师数量的 1/10,约占语文教师总数的 1/12,到 2015 年,科学教师的数量约占数学教师数量的 1/9,约占语文教师总数的 1/11。2001 年,我国小学三年级到六年级开设了科学课程,按照语文和数学教师的配备比例,科学教师的数量应该接近语文或数学教师数量的 2/3。

表 1 全国小学科学、语文和数学教师总人数
(2011—2015 年)(单位:万人)

	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年
科学	17.4	17.7	17.9	18.5	18.6
语文	213.9	211.1	209.2	208.1	209.3
数学	171.9	170.3	168.8	167.9	168.1

1.2 小学科学教师性别结构

我国小学教师男女比例失衡的问题越来越严重,由此会引发很多问题,比如男生弱勢、男生女性化等问题。但小学科学教师的男女比例情况比较乐观,图 1 给出了 2011—2015 年间小学科学和数学教师中男女教师的数量。由图 1 可以看出,小学科学教师中男教师多于女教师,数学教师中男教师明显偏少。从 2011 至 2015 年,科学教师中男女教师的差值由 3.6 万减少至 2.6 万,2015 年男教师占科学教师的 57.0%;而数学教师中男女教师的差

值由 15 万增加到 34 万,2015 年,男教师仅占数学教师的 39.8%。数学教师中男女教师的失衡越来越严重。

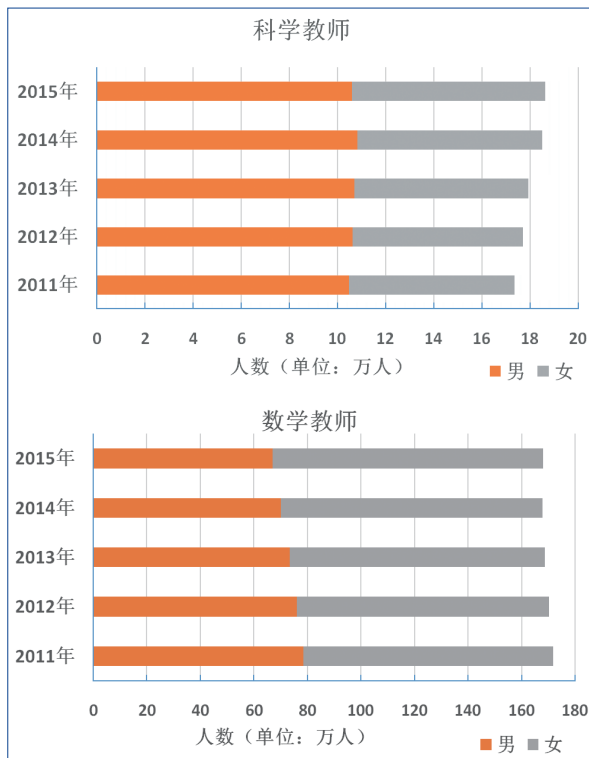


图 1 小学科学教师和数学教师统计(2011—2015 年)

1.3 小学科学教师的学历结构

教师的学历水平是衡量教师自身受教育程度的重要指标之一,而学历结构是衡量教师队伍的理论知识水平、专业素养和学术能力的基础性标志,也是衡量教师队伍整体素质最具量化性、最具权威性的指标^[6]。科学教师的学历结构是衡量科学教师队伍建设的指标,从小学科学教师的学历结构看,具有专科学历的教师最多,其次是本科学历,第三是具有高中学历的教师,具有研究生学历的教师只占很少部分。2015 年,专科毕业的 science 教师占 51.6%;本科毕业的占 35.6%;高中毕业的占 11.9%;研究生毕业的仅占 0.7%;高中阶段以下毕业的教师占 0.1%。2011—2015 年,研究生和本科毕业的 science 教师逐年增加,其中研究生毕业的教师由 359 人增加到了 1 259 人,增幅高达 260.7%;本

科学历小学科学教师所占的比例从2011年的21.1%上升到2015年的35.6%，提升14.5个百分点；专科及以下学历的教师逐年减少，2015年专科毕业、高中毕业和高中阶段以下毕业的教师占比较2011年分别降低了2.5、12.4和0.2个百分点（见图2）。

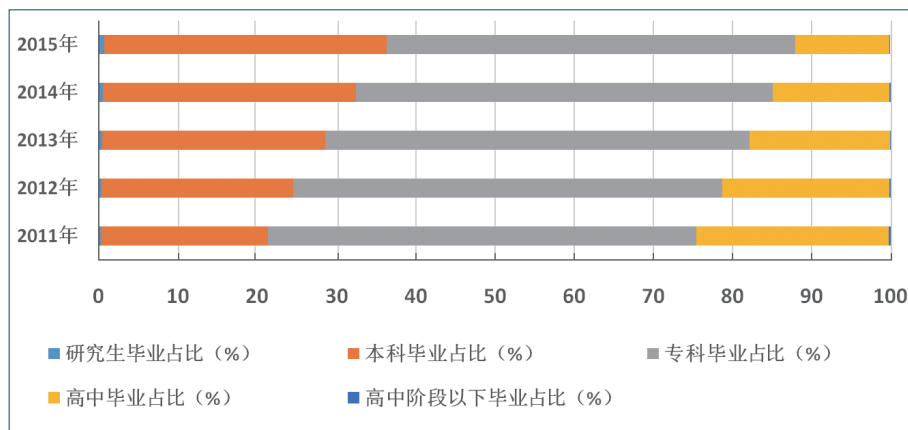


图2 小学科学教师学历层次分布（2011—2015年）

2 科学教育基础设施概况

科学教育基础设施是指开展科学相关课程教育工作所需要的实验仪器、实验设备、实验室等各种教学资源。科学教育基础设施作为国家教育服务体系和国家科学能力建设的重要组成部分，是科学教育的重要基础，也是提高科学教育质量、提升公民科学素养的基本保障^[7]。教育部规定“要重视科学实验教学，保证科学实验室建设、科学仪器设施设备需要”。我们从全国各区域小学实验仪器达标率、小学生均实验室使用面积和小学生均实验仪器设备资产值三个方面来分析我国小学科学教育基础设施状况，其中区域包括城区、镇区和农村三大区域。

2.1 小学实验仪器达标率

实验仪器达标情况是指学校各项仪器设备是否达到各省区市规定的仪器配备标准。实验仪器达标率是实验仪器达标的学校数占小学学校总数的百分比，是体现各地区学校基础教学设备配备情况的基本指标之一。

根据全国以及各个区域小学的实验仪器达标的学校数和小学学校总数，计算得出我国小学各区域实验仪器达标率（见图3）。2010—2015年，我国小学实验仪器达标率逐年上升，由2010年的54.6%增加到2015年的69.0%，增加了14.4个百分点，增幅达到

26.4%。城区、镇区和乡村区域内的小学实验仪器达标率逐年提高，同时，各年内实验仪器达标比例高低情况如下：城区>镇区>乡村，城区条件相对较好，仪器达标率较高，而乡村条件比较差。虽然城乡之间仪器达标率的

差别逐年减少，城乡之间的差值由2010年的28.3%减至2015年的25.1%，但仍然存在较大的差距。

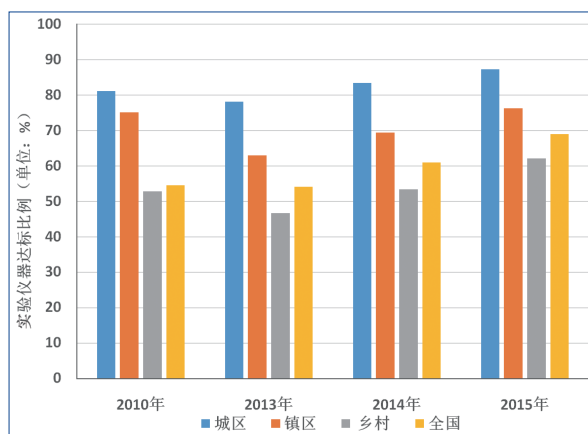


图3 我国小学各区域实验仪器达标率（2010—2015年）

2.2 小学生均实验室使用面积

生均实验室使用面积，是指某一级教育实验室总面积与该级教育在校生总数之比。生均实验室使用面积越多，教师和学生可利用的实验资源就越多，越有利于科学教学工作的开展。

根据全国以及各个区域小学的实验室总面积和小学在校生总数，计算得出我国

小学各区域生均实验室使用面积（见图4）。2010—2015年间，全国小学生均实验室使用面积明显增加，由2010年的0.14平方米增加到2015年的0.21平方米，增幅高达50.0%。城区和镇区的生均实验室使用面积变化不大，且城镇之间的差距由2010年的0.02平方米缩小为2015年的0平方米；乡村地区的生均实验室使用面积明显增加，且乡村与城区之间的差别由0.02平方米增加到0.10平方米，差值增加了4倍。各年内，乡村地区的生均实验室使用面积最多，且远高出全国水平。

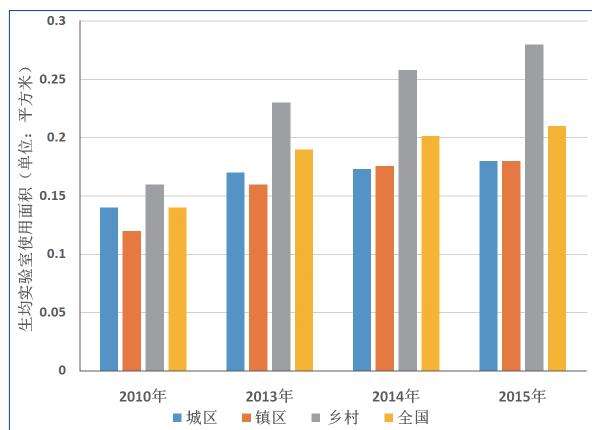


图4 我国小学各区域生均实验室使用面积
(2010—2015年)

2.3 小学生均实验仪器设备资产值

生均教学实验仪器设备资产值，是指某一级教育教学实验仪器设备总资产值与该级教育在校生总数之比。生均实验仪器设备资产值是指学校固定资产中用于每个学生实验、实习、科研等仪器设备的资产值。生均实验仪器设备资产值越高，说明学校实验仪器设备越充足，而充足的实验设备有利于提高科学教师的教学效率。

根据全国以及各个区域小学的实验仪器设备总资产值和小学在校生总数，计算得出我国小学各区域生均实验仪器设备资产值（见图5）。2010—2015年间，我国小学生均实验仪器设备资产值持续增加，由2010年的191.2元增加到2015年的229.3元，增幅达到20.0%。2015年城区的生均实验仪器设备资产值为

245.0元，乡村地区为246.3元，镇区最低，为202.4元。相对2010年，乡村地区增加最多，增幅高达89.2%，城区和镇区的生均实验仪器设备资产值都有所下降，分别降低了29.5%和1.9%。城区和镇区之间的差距由141.4元减少至42.6元，城乡之间的差距由2010年的217.5元，变为乡村地区反超城区1.3元。

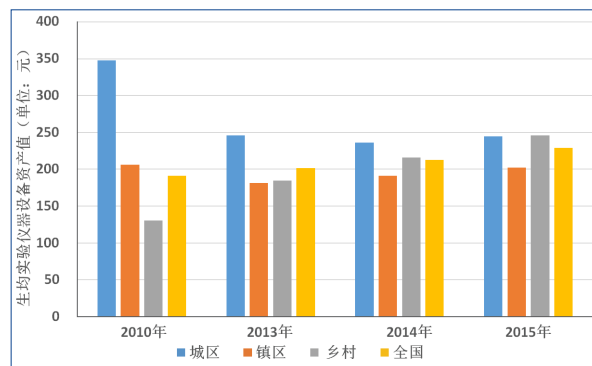


图5 我国小学各区域生均实验仪器设备资产值
(2010—2015年)

3 结果与讨论

3.1 我国小学科学教师总量少，面临巨大的缺口

近年来，我国小学科学教师数量虽然逐年增加，但是总量分别仅占语文和数学教师的1/11和1/9。目前，我国小学科学课程安排是三四年级每周2课时，五六年级每周3课时。从今年秋季开始，若一二年级科学课每周为1课时，按目前的课时与教师配比来算，需要增加的科任教师至少为现有教师的1/5，2015年科学教师为18.6万人，所以今年秋季我国面临的小学科学教师的缺口至少是3.7万人。

3.2 我国小学科学教师男多女少

我国小学教师中男女比例失衡的问题越来越严重，但小学科学教师的男女比例情况比较乐观，近五年来小学科学教师中男女比例大约保持在5:4，在一定程度上弥补了小学教师男少女多的严重问题。科学教师的背景一般是理工科，而理工科专业中男生占大多数，这是目前小学科学教师中男多女少的重要因素。

3.3 我国小学科学教师学历逐年提升但仍然偏低

我国小学科学教师的整体学历偏低,以专科毕业的教师为主力军,具有研究生学历的教师只占很少部分。到2015年,专科毕业的 science 教师仍然占到51.6%。虽然整体学历偏低,但2011—2015年,高学历的科学教师越来越多,低学历的科学教师逐年减少。

3.4 我国小学科学教育设施条件逐年改善,但是城乡之间差异较大

2010—2015年,我国小学科学教育设施条件逐年变好。其中,我国小学实验仪器达标率增幅达到26.4%,生均实验室使用面积增幅达到50.0%,生均实验仪器设备资产值增幅达到20.0%。但是城镇乡之间的科学教育设施条件增幅不同,差异也不同。其中,城乡之间的小学实验仪器达标率的差距虽然缩小,但到2015年仍然存在25.1%的差距;乡村地区的生均实验室使用面积增加最多,城乡之间的差值变大;城乡之间的生均实验仪器设备资产值差异逐渐减小,呈收敛趋势。

4 针对落实新科学课程标准的建议

针对教育部颁布的新科学课程标准,如要确保落实规定的科学课时,必须解决科学教师缺口的问题,同时要确保满足科学实验设施的需要。根据近年来我国小学科学教师 and 科学教育基础设施的状况,建议从以下几个方面着手。

4.1 引导初高中富裕的科学相关课程教师加入小学科学教师队伍

前面提到,今年秋季小学科学教师的缺口至少是3.7万人,有的学校可以引导本校其他学科的教师来教科学,但由于教师不是科学专业背景,会影响到科学教学的实际效果。目前部分初高中学校的物理、化学、生物教师数量或许有的相对富裕一些,小学可以引导这些富

裕的科学相关课程教师加入到科学教师的队伍中来,不仅弥补了科学教师的缺口,一定程度上还提高了科学教师队伍的专业水平。

4.2 引导科普人员尤其是科技辅导员加入小学科学教师队伍

2015年全国共有科普人员205.38万人^[8],科普人员是指科普活动的组织者、科学技术的传播者,具备较高的科学素养,尤其是科技辅导员,完全可以胜任小学科学教师的教学。学校可以吸引愿意从事教育的科普人员尤其是科技辅导员加入到小学科学教师队伍中来。

4.3 吸引自然科学专业的应届硕士及以上的毕业生加入小学科学教师队伍

自然科学类专业毕业的研究生具备了一定的科研能力,能够胜任小学科学教师的岗位,教育相关部门和学校可以吸引热爱教育的应届硕士及以上的毕业生加入到小学科学教师队伍中来,这样不仅扩大了现有科学教师的队伍,同时提高了教师学科专业水平。

4.4 充分利用已有的科学教学实验设备,有效利用校外科学教育资源

前面分析得出,近年来我国小学科学教育基础设施条件逐年变好,我们应该充分利用现有的实验设备,针对新课标、新教材,学校和老师可以自己动手将现有的教学实验设施加以改造利用。近年来,国家对科学普及的重视程度越来越高,校外可利用的科学教育资源越来越多。小学科学课程应该充分且有效利用校外的科学教育设施和场地,充分发挥社会科普资源的作用,保障小学科学课程的全面开展。

4.5 抓住时代的特点,利用好新媒体技术

新课标颁布于当下的新媒体时代,我们就要利用好新媒体技术。学生们可以通过各类网络公开课、开放教学资源、教育APP或通过网络搜索获取科学信息和知识。教师可以利

(下转第70页)

参考文献

- (编辑 张南茜)

(上接第 62 页)

习体验。这在一定程度上缓解了科学教师缺乏的问题,也满足了教学实验设备的需求。

参考文献

- (编辑 涂珂)

and publication, the same researchers only publish fewer papers, as well as international academic impact is comparatively lower, etc. In a nutshell, some suggestions are made for a sound development of science popularization.

Keywords: popular science books; the definition of scope; the classification of popular science books; publication statistics

CLC Numbers: N4 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2017.05.006

A Research of the Characteristics of New Media Science Communication——An Analysis of the Content of Six Science Wechat Official Accounts

Cai Yukun

(School of Humanities, Chongqing Jiaotong University, Chongqing 400074)

Abstract: In order to gain a deep knowledge of the current situation of science communication under the context of new media, the paper makes a quantitative study of Science WeChat accounts to find out how the content and the forms relating to science information are arranged. The results of the research indicate that science WeChat has expanded the way of science communication. The science WeChat official accounts are more diverse on science topics, and tend to enrich the content construction and information format of the texts by employing such multimedia elements as images and videos.

Keywords: new media; science communication; wechat official accounts; scientific topics

CLC Numbers: G206 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2017.05.007

A Research on the Current Landscape of Science Teachers and Science Education Infrastructure in Primary Schools in China

Li Juan^{1,2} Chen Ling¹ Li Xiuju¹ Xu Jie³

(China Research Institute for Science Popularization, Beijing 100081)¹

(Institute of Policy and Management, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190)²

(National Academy of Innovation Strategy, Beijing 100863)³

Abstract: In this paper, the basic situation of primary school science teachers in China which is analyzed includes the number, the gender ratio, and the educational level of science teachers. The overall landscape of science education infrastructure in primary schools is also analyzed from the standard rate of experimental instrument, the per-student lab area and the experimental instrument asset. The results show that science teachers in primary schools in China are still lacking, requiring an additional number of 37 000 teachers,

and the educational infrastructure in the urban areas is rather different from the counterpart in the rural areas. Therefore, in order to deal with the comprehensive development of science curriculum in primary schools, it is advised to start with filling the gap of science teachers, using the resources of scientific education facilities inside and outside of school, and using new media skill.

Keywords: primary school; science; teacher; educational facilities

CLC Numbers: N4 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2017.05.008

How to Curate a Short-Term Thematic Exhibition in Science Museums——A Case Study on Psychology Exhibition *Be All You Can Be*

Wang Zise Li Zan Zhang Yao

(China Science and Technology Museum, Beijing 100012)

Abstract: As one of the most important forms of exhibition in science museums, short-term thematic exhibition is attracting more and more attention than ever before. In line with author's practical experience in developing exhibition in science museums, this paper investigates the concept and features of short-term thematic exhibition, summarizes the procedure for devising short-term thematic exhibitions, and mainly focuses on methods with kinds of models. Meanwhile, a thematic exhibition named *Be All You Can Be* on psychology is taken as an example to analyze how it is planned, and the key factors impacting the success of short-term thematic exhibitions are also put forward in the paper.

Keywords: science museum; short-term thematic exhibition; devise

CLC Numbers: G265 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2017.05.009

Share Joy on this Beautiful Land——An Interpretation of *Ode to Joy* by Liu Cixin

Tang Zhesheng¹ Zhang Yihong²

(College for Literature, Suzhou University, Suzhou 215123)¹

(Lanzhou City University, Lanzhou 730000)²

Abstract: Liu Cixin's short story echoes the famous music *Ode to Joy* by Beethoven, illuminating positive sides of humanity where all humans should unite together as good brothers. The marvelous spatial art description in the story embodies Liu Cixin's unique style, whereas the thought of the spring of science pins the story on Liu Cixin's earlier writing career before *The Three-Body Problem*.

Keywords: *Ode to Joy*; Liu Cixin; spatial art

CLC Numbers: I207.42 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2017.05.010