

► “教师成长指导”丛书

小学科学教师 成长指导与实践案例

主 编 张平柯 范 增
副主编 郑 敏 吉 璐



WUHAN UNIVERSITY PRESS
武汉大学出版社

► “教师成长指导”丛书

小学科学教师 成长指导与实践案例

主 编 张平柯 范 增
副主编 郑 敏 吉 璐



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

小学科学教师成长指导与实践案例/张平柯,范增主编. —武汉:武汉大学出版社,2018.1

“教师成长指导”丛书

ISBN 978-7-307-19771-8

I. 小… II. ①张… ②范… III. 科学知识—师资培养—小学
IV. G623.62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 263036 号

责任编辑:杨晓露

责任校对:李孟潇

版式设计:汪冰滢

出版发行: **武汉大学出版社** (430072 武昌 珞珈山)

(电子邮件: cbs22@whu.edu.cn 网址: www.wdp.com.cn)

印刷: 虎彩印艺股份有限公司

开本: 720 × 1000 1/16 印张: 21.5 字数: 297 千字 插页: 2

版次: 2018 年 1 月第 1 版 2018 年 1 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-307-19771-8 定价: 45.00 元

版权所有, 不得翻印; 凡购我社的图书, 如有质量问题, 请与当地图书销售部门联系调换。

丛 书 编 委 会

主 编：蒋 蓉

编委会委员（排名不分先后）：

万湘桂	王建平	尹桂荣	邓 祎	邓 栩	吉 璐
朱 丹	刘 文	刘丽群	李必鑫	李 虹	李 奕
肖 圆	张平柯	张俭明	陈天涯	范 增	欧阳洁
郑 敏	胡春光	袁 梦	郭湘辉	黄 杰	黄朝霞
蒋 蓉	喻思堂	曾晓洁	熊社昕		

总 序

以 2001 年 2 月教育部颁发的《基础教育课程改革纲要（试行）》为标志，我国开始了新一轮基础教育课程改革。这次改革涉及课程的理念、目标、方法、管理、评价等多个方面，是一场课程文化的革新。为了适应这场改革对基础教育师资的要求，一方面要对基础教育师资的职前培养进行改革，另一方面如何培训现有基础教育师资也是一件非常重要的工作。考虑到我国中西部地区农村中小学教师的整体教学水平远远落后于发达地区，教育部、财政部于 2009 年启动了面向我国中西部地区 23 个省市的广大农村中小学教师的“国培计划”。每年投入的培训经费达数亿元，是中华人民共和国成立以来规模最大、受益面最广的一次农村中小学教师国家级培训。2014 年 9 月 10 日教师节，习近平总书记到北京师范大学看望了正在北师大参加“国培”的 50 位贵州小学骨干语文教师并和大家亲切交流。习近平强调，目前，教育短板在西部地区、农村地区、老少边穷岛地区，尤其要加大扶持力度。他希望贵州的老师借助“国培计划”搭建的学习平台，把学到的先进教育理念和科学教学方法带回去，为推进当地基础教育改革、实施素质教育再立新功。2015 年的教师节，总书记还亲自去信问候贵州班的 50 位国培学员，给他们鼓励和鞭策，并寄予了殷切的希望。这充分体现了习近平总书记对教师队伍建设和教师专业成长的重视，也体现了实施“国培计划”项目在基础教育改革中的重要意义。

素有“千年学府，百年师范”美誉的湖南第一师范学院，不仅是我国基础教育师资特别是小学和学前教师职前培养的重要基地，也是我国基础教育师资职后培训的重要阵地。这所师范学院不仅在基础教育师资职前培养上不断与时俱进，取得了突出成效，而且在基础教育师资职后培训上成绩斐然。2009年“国培计划”项目启动之初，湖南第一师范学院就被教育部选定为首批“国培计划”中小学骨干教师示范性项目的培训院校，同时也是承担湖南省“国培计划”农村小学骨干教师培训任务的主要院校之一，培训质量受到国培考评专家的高度肯定和学员的广泛赞誉。

为进一步加强教师职前职后一体化的研究，探讨基础教育教师的专业成长规律，结合我校小学教师及学前教师的职前培养，以及长期承担的小学语文教师培训、小学科学教师培训、中小学心理健康教育教师培训、幼儿教师和园长培训等“国培项目”，我们不断研究与深化改革。特别是在培训改革的研究方面，我们坚持需求导向，在调研的基础上，根据农村教师队伍建设的特殊需要而有针对性地设置培训项目；坚持理论性培训与实践性培训相结合，突出实践性培训，让学员在观摩和实践中提升教育教学技能和解决实际问题的能力；坚持教育教学培训与信息技术应用相融合，在教学和管理中积极利用信息化成果，提升培训实效，推动教师课堂教学与信息技术深度融合，为全省以及全国中西部的多个省市、自治区培养培训了大批农村中小学及幼儿教师，他们在学习中加深了教育情怀，更新了教学理念，提高了信息技术水平，改进了教学方法，解决了以往教学中遇到的一些教学重点、难点问题。相当多的学员还通过带头和辐射作用，引领了一个片区的学科教学的发展，得到了当地教育行政部门的高度肯定和赞誉。

在当前国家积极推动教师教育队伍建设之际，总结经验，整理并出版培养培训资源，是一项非常有意义的工作。基于这样的考虑，湖南第一师范学院教育科学学院、湖南省重点建设学科“课程与教学论”、湖

南省高校哲学社会科学重点研究基地“小学教师教育研究基地”、湖南省综合改革试点专业“小学教育专业”团队组织了一支编写队伍，编写了《小学语文教师成长指导与实践案例》《小学科学教师成长指导与实践案例》《中小学心理健康教育教师成长指导与实践案例》《幼儿教师成长指导——幼儿园教师国家级培训方案与实践案例》丛书。我们衷心希望这套丛书能为整合教师职前培养与教师职后培训课程资源起到抛砖引玉的作用；为深化基础教育教师队伍建设，特别是加强国培改革、完善培训体系、扩大培训规模、提升培训实效起到促进作用。

“教师成长指导”丛书编委会

2017年6月17日

前 言

湖南第一师范学院自 2010 年以来,承担了大量的湖南省以及外省的小学科学国培项目,积累了丰富的小学科学教师培训经验。《小学科学教师成长指导与实践案例》这本书,就是在国培项目的实施过程中,结合科学学科特点,针对农村小学科学教师科学教育的教学实际,整合高校科学教育专家和小学一线科学教育专家等各方面的优势资源的基础上编写的。该书注重实践性、针对性、实用性、有效性,强调以科学教育新理论为指导,以科学学科教学为基础,以科学教育教学中的问题为中心,以具体案例为载体,坚持理论与实践的紧密结合。

本书分为五章,第一章“教师的成长”,探讨了科学教师的人文价值、教育情怀、学科知识、教学知识、教学技能、实验能力等问题,既有理论探讨,又有实践性很强的案例指导。第二章“课堂教学”,通过大量的课堂教学案例,介绍了如何进行课堂教学设计,如何在课堂教学中培养学生的创新思维,如何转变学生的前概念,如何培养学生的问题意识,如何培养学生的探究能力,如何提升学生的科学素养,如何准备实验器材等具体的课堂教学技能技巧。第三章“课外实践”,既有阐述课外实践重要性的理论与实践相结合的文章,也有就机器人、课外科普活动开展策略研究和实践探索总结,还有科技小论文选题指导等。第四章“课程资源”,有具体的实验课教学评价方案,有结合农村实际提出的课程资源开发思路,有基于新闻挖掘课程资源的设想,也有一些具体的微课、具体的探究实验设计。第五章“教学设计与实录”,收集了

多位湖南省科学特级教师的优秀教学案例，也收集了部分优秀培训学员提供的优秀教学案例。

本书也是湖南省普通高等学校教学改革研究立项课题“科学教育专业人才培养模式改革研究”（课题编号：2012，<531>）的研究成果，课题中提出的将科学教育专业人才职前培养与职后培训紧密结合的观点在“科学国培”过程中得以贯彻，科学教育专业的本科生通过参与“科学国培”管理工作，与国培学员一起参加课例研讨、科技制作、简报编辑、举行联欢活动等多种形式，与“科学国培”学员形成了长期的互动机制，培养了科学教育专业本科生和国培学员的专业情意，提高了培养和培训的质量。

本书是湖南省专业综合改革项目小学教育专业的成果，在编写过程中得到了各位培训专家的大力支持，是他们为本书提供了宝贵的资源，在此致以深深的谢意。我们还要感谢整个“科学国培”团队和湖南第一师范学院科学教育专业的全体师生，是他们的参与才使国培工作得以顺利完成。

由于编者水平有限，时间仓促，本书还有许多不完善之处，敬请各位专家学者和广大读者批评指正。

张平柯 范增

2017年3月11日

目 录

第一章 教师的成长

论科学教育的人文价值·····	3
基于国培的师生互动交流模式的构建	
——以湖南农村小学科学骨干教师培训为例·····	14
论小学科学教师“学科教学知识”的内涵及其发展策略·····	21
初任科学教师“学科教学知识”现状及其影响因素的个案研究·····	31
专家型科学教师“学科教学知识”现状及其影响因素的个案研究·····	40
因为热爱，所以执着	
——我的“科学”成长之路·····	48
推己及人，换位体验科学课堂上的学生·····	50
小学科学探究活动要注意的几个方面·····	54
关注生命世界，培养科学素养	
——谈湘版科学教材“生命世界”内容的教学·····	60
把“皮球”踢给学生	
——动物知识教学中诸多尴尬的解决·····	68
如何遵守实验规章制度	
——《蚯蚓》教学反思·····	73
《神奇的磁力》教学分析与思考·····	76

第二章 课堂教学

在科学教学中播撒创新的种子	83
在科学课教学活动中让学生学会创造	101
基于认知冲突的学生前概念转变教学策略	106
浅谈小学科学教学的设计	117
在科学探究活动中培养学生“问题意识”的策略研究	121
在探究式科学教学中“引导学生充分猜想”的策略研究与实践 ...	127
精心准备实验器材 提高实验教学效率	136
引导学生开展好实验探究活动的策略研究与实践	139
探究虽波折,生成更精彩	145
基于学生原有认知的《校园生物分布图》教学策略研究 与实践	151
在科学探究活动中提升学生科学素质	158

第三章 课外实践

注重课外实践探究

——以湘版《科学》教材为例	169
科普立校,办有本土特色的现代化学校	174
小学开展机器人教育的策略研究	180
小学机器人活动对培养学生创新能力的实践与思考	185
科学选题	188

第四章 课程资源

湘乡市开发的可供学生课外探究的实践活动	193
论信息技术在小学科学课教学中的应用	199
挖掘新闻中的“科学” ——以湘教版教材为例	203

培养学生搜集和处理信息的能力·····	210
麓山国际实验小学科学实验课教学评价方案及说明·····	216
关于电池的新发现	
——教师自己设计的实验课·····	221
微课：风化现象·····	226
联系生活实际设计探究实验	
——《斜面的作用》实验设计改进·····	229

第五章 教学设计与实录

《种菜豆》教学设计·····	235
《原来是相互关联的》教学设计·····	242
《动物的驯化》课堂教学实录及评析·····	247
《土壤中有什么?》教学实录·····	255
《多种多样的植物》教学设计·····	260
《声音是怎样产生的》教学设计·····	265
《光是怎样传播的》教学设计·····	269
《化学变化伴随的现象》教学设计与反思·····	275
《空气占据空间吗》教学设计与反思·····	280
《磁铁有磁性》教学设计·····	285
《导体和绝缘体》教学设计和反思·····	290
《电路出故障了》教学设计·····	296
《光和影》教学设计·····	301
《落地生根》教学设计·····	307
《米饭的观察》教学设计·····	310
《太阳系的奥秘》教学设计·····	315
《我们周围的空气》教学设计·····	320
《橡皮泥在水中的沉浮》教学设计·····	324
《做框架》教学设计·····	328

第一章 教师的成长

论科学教育的人文价值

湖南师范大学教科院 刘德华

摘要：科学教育不仅具有工具性价值，而且具有人文价值，这种人文价值主要表现为理性精神和规范意识、批判精神和创新意识、公平精神与平等意识、开放精神与独立意识。当前的科学教育改革应重视这种人文取向。为此，科学教育应有开放意识，注意指向科学发展的历史世界、科学源头的生活世界和科学研究的原生世界。

关键词：科学；教育；人文；价值

对于科学教育有一种颇为流行的观念，即认为科学教育只有工具性价值而没有人文价值，人文精神似乎只能在人文学科的教育中培养，科学教育与人的精神世界发展无关。但也有人认识到，科学教育与人的思想和个性品质发展相关联，提出将德育渗透到科学教学之中。无论是“科学教育+人文教育”的整合模式，还是德育工作的“渗透”观念，都有一个共同的基点，即有一个先在的预设，认为“价值与事实”分离，科学与价值无涉。但是，当我们走进科学研究世界内部再来审视科学教育的问题时，看到的又是另一番景观，给人一种“风景这边独好”的感觉。视界的变换给人带来的是新的教育观念，科学教育不仅具有功利性价值，而且其内在也蕴涵人文价值。与人文学科教育相比较，科学教育的人文价值具有自身的特点，是人文学科不能替代的。科学教育中的人文资源是构建新时代的新人文精神所不可缺少的东西。

无论是历史还是现实，人们最初认识到的或最看重的是科学的工具性价值，希拉里·普特南说：“科学在一般文化中的崇高声望要极大地归功于科学的工具性的巨大成功。”^① 科学及技术所取得的惊人的物质成就，遮蔽了科学对人的精神世界的影响，爱因斯坦指出：“科学对于人类事物的影响有两种方式，第一种方式是大家都熟悉的：科学直接地、并且在更大的程度上间接地产生出完全改变了人类生活的工具。第二种方式是教育性质的——它作用于心灵。尽管草率看来，这种方式好像不大明显，但至少同第一种方式一样锐利。”^② 恩斯特·卡西尔则将科学的精神价值推到了一个更高的层面，他说：“科学是人的智力发展的最后一步，并且可以被看成是人类文化最高、最独特的成就……在我们现代世界中，再没有第二种力量可以与科学思想的力量匹敌。它被看成是我们全部人类活动的顶点和极致，被看成是人类的最后篇章和人的哲学的最重要的主题。”^③ 恩斯特·卡西尔之见固然有唯科学主义的倾向，但不可否认的是，科学作为一种文化，其内在的精神资源是丰富而具有特质性的。

科学教育是否具有人文价值，具有什么样的人文价值，能否实现它的人文价值，其前提性的条件是能否认清科学中的精神价值。科学中的精神资源可以概括为四个方面：理性精神与规范意识；批判精神与创新意识；公平精神与平等意识；开放精神与独立意识。

理性是科学的灵魂，理性根植于人性之中，古希腊人认为人是理性的动物。面对自然界，人的理性发挥得淋漓尽致。巴伯指出：“在人类社会中，科学的幼芽扎根于人类那根深蒂固的、永不停息的尝试之中，

① 希拉里·普特南. 理性、真理与历史 [M]. 童世骏, 李光程, 译. 上海: 上海译文出版社, 1997.

② 爱因斯坦. 爱因斯坦文集: 第三卷 [M]. 许良英, 等, 译. 北京: 商务印书馆, 1979.

③ 恩斯特·卡西尔. 人论 [M]. 甘阳, 译. 上海: 上海译文出版社, 1985.

试图靠运用理性的思考和活动来理解和支配他生活在其中的这个世界。”^①在巴伯看来，科学必须既是理性的又是经验的，即只有当理性运用于经验的目的时，科学才存在。科学的理性使人类开始从对自然界的迷茫和盲目崇拜中走出来，科学理性对宗教神学的冲击解放了人的思想。近代科学的发展使理性不仅体现在科学的知识层面，而且体现在科学的方法论层面。现代科学理性还投射到了科学研究的规范上。R. 默顿概括了科学家必须遵守的四条基本规范。总之，无论是面对自然界、面对科学活动过程，还是研究结果，人的理性精神始终处于主导地位。科学理性内在于科学之中，也表现为科学共同体的规范意识。

科学的本质特征在于它的批判性，波普尔认为，有没有批判态度是判断前科学与科学的分界岭，前科学充斥教条信仰和教条思维，而日益增长和成熟的经验培养出一种批判的态度，教条态度比批判态度更原始，因为批判必须有被批判的对象，即业已存在的有影响的教条信仰。科学中的批判精神表现在三个层面：其一，当理性运用于经验时，就开始了对经验的批判。真正的科学从经验开始，但是所有的科学都要求超越经验，并从经验中演绎出更为普遍的真理，批判的结果是科学认识超越日常的经验。其二，是对前科学时期的批判，例如近代科学对中世纪时期宗教观念的批判，达尔文对上帝创造人类观念的批判。其三，是对科学界之内的已有认识成果的批判，如爱因斯坦对牛顿时空观的批判。但是批判的目的是创新，创新是科学生存和发展的生命力，没有批判的精神就无法创新，没有创新，批判就失去了意义。科学活动中内在的批判精神与创新意识，正是摧毁愚昧、迷信、盲从等腐朽精神的锐利武器，在批判与创新的过程中，不但取得了科学理论上的突破，认识了自然界，而且也冲击了旧有的不合理的观念与错误认识，使人获得了一定程度上的思想解放。巴格莱说，科学知识对人类的重要意义在于“使人类从欺诈、恐惧、迷信、过失中解放出来。人类正变得聪明起来，不

① 巴格莱. 教育与新人 [M]. 袁桂林, 译. 北京: 人民教育出版社, 1996.