

高校小学教育专业
卓越教师培养系列教材

Primary Science Experiment Teaching Theory
小学科学实验
教学论

王 强◎主 编

郑 萍
郭 明◎副主编

高校小学教育专业卓越教师培养系列教材

小学科学实验教学论

王 强 主 编

郑 萍 副主编
郭 明

人民教育出版社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

小学科学实验教学论 / 王强主编. — 北京: 人民教育出版社, 2015. 9

高校小学教育专业卓越教师培养系列教材

ISBN 978-7-107-30786-7

I. ①小… II. ①王… III. ①小学-科学实验-教学研究-高等学校-教材 IV. ①G623.62

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第235099号

人民教育出版社出版发行

网址: <http://www.pep.com.cn>

保定市中华美凯印刷有限公司印装 全国新华书店经销

2015年9月第1版 2015年10月第1次印刷

开本: 787毫米×1092毫米 1/16 印张: 20.5

字数: 305千字 印数: 0001~3000册

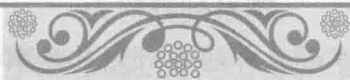
定价: 38.10元

著作权所有 · 请勿擅用本书制作各类出版物 · 违者必究

如发现印、装质量问题, 影响阅读, 请与本社出版科联系调换。

(联系地址: 北京市海淀区中关村南大街17号院1号楼 邮编: 100081)

高校小学教育专业卓越教师培养系列教材



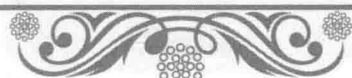
部分书目

小学教师专业发展概论
生命教育导论
教育法学与小学校园安全概论
小学语文课程与教学论
小学数学课程与教学论
小学科学实验教学论
小学综合实践活动课程与教学论
汉字学与小学识字教学
古诗理论与小学古诗教学
儿童文学与小学语文教学
小学数学课程文化性导论

教育部卓越教师培养计划改革项目成果

本系列教材为

教育部卓越教师培养计划改革项目成果



教育部卓越教师培养计划改革项目成果

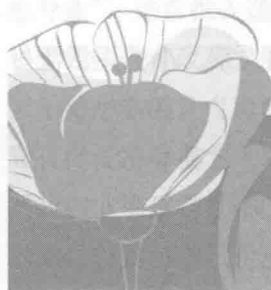
教育部卓越教师培养计划改革项目成果

教育部卓越教师培养计划改革项目成果

教育部卓越教师培养计划改革项目成果

《高校小学教育专业卓越教师培养系列教材》

总 序



2014年教师节前夕，习近平总书记在北京师范大学师生座谈会上提出了好老师的四项标准。这四项标准是有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心。我理解，作为好老师的理想信念应该有两个方面：一是坚持中国特色社会主义道路，担负中华民族伟大复兴的历史使命；二是热爱教育事业、热爱学生，把学生培养成国家的栋梁。在道德情操方面，老师要传道授业，自己就应该有高尚的道德情操，做道德的楷模。老师要践行社会主义核心价值观，以身作则，做学生的榜样。同时要掌握教育规律，具有高尚的师德。关于扎实学识，我认为就是强调学问和见识。教师的责任是传授知识，培养能力。教师不仅要具备敦厚的知识底蕴，而且还要有真知灼见、开阔的视野和深睿的智慧。谈到仁爱之心，习近平总书记说：“教育是一门‘仁而爱人’的事业。”老师要用爱心激发学生学习进步火花，开启通向知识智慧之门。为了贯彻落实习近平总书记教师节重要讲话精神，推动教师教育综合改革，培养让党和人民满意的好教师，2014年12月，教育部根据《关于实施卓越教师培养计划的意见》，

发出了《关于公布卓越教师培养计划改革项目的通知》。其中，卓越小学教师培养改革项目备受关注。现就学习贯彻习近平总书记教师节讲话精神、推进卓越小学教师培养谈几点认识。

一是要正确处理小学教师的特点与大学专业教育的关系。小学生活泼好动、好奇性强，小学老师应是一个多面手，既能教学科知识，又能带领孩子开展各种文体活动。小学老师要有童心童趣，最好能歌善舞，才能和孩子们打成一片，培养孩子们的良好习惯和活泼开朗的性格。因此，小学教育专业应该拓宽通识教育，特别要重视文艺、体育类选修课，鼓励师范生选修。我曾经提议开设儿童文学、自然科学概论、社会科学概论等课程，以此提高小学教师的科学文化修养。

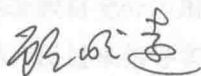
二是要正确处理专业性和综合性的关系。小学教育专业培养单科教师好，还是培养全科教师好，历来有争议。但小学教育具有综合性，特别是农村规模小的学校，以全科教师最为适宜。城市里学校规模较大，适合单科教学。但考虑到小学教育综合性的特点，小学教育专业培养目标不宜过窄，最好是以一个学科专业为主，另修一个辅科专业。国外一般都要求小学教师能胜任两门以上学科的教学，这种要求值得借鉴。

三是要正确处理小学教师的职业性和大学学科专业性的关系。大学是以学科为基础发展起来的，因而重视学科建设。但小学教师是一种职业。一般职业除了要有职业理想和职业道德外，主要是要求掌握职业的技能。专业与职业两者是有区别的，有时是矛盾的。因此，高校小学教育专业要解决好这个矛盾，既要让师范生掌握教育学科的理论，培养学生的理性思维，达到高等教育对学术水平的要求，又要培养师范生教书育人的技能，如设计教学、整合教育资源、编写教案、实施教学、组织活动、写好三笔字等技能。小学教育专业既然是大学本科的层次，就要有一定的学科理论的支撑，毕业生要有一定的理论水平和科学研究的初步能力。

我认为，高师小学教育专业区别于中师教育，应主要在理论层面上和人文学识上。要让师范生掌握教育教学规律和小学阶段儿童成长的规律，同时提高科学文化知识和人文修养。总之，小学教育专业卓越教师培养是一个新事物，它的课程教材建设必须建立在科学研究的基础上。

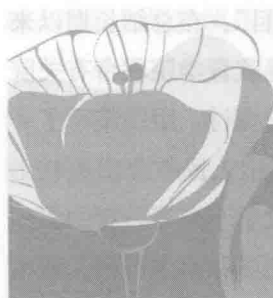
首都师范大学初等教育学院是全国小学教师教育改革的一面旗帜，是我国开展本科学历小学教师培养的先行者。其小学教育专业首批入选“国家级特色专业”，并首批入选“教育部卓越教师培养计划改革项目”。在总结长期以来小学教师教育改革发展经验的基础上，首都师范大学初等教育学院联合有关院校，对小学教育专业如何培养卓越小学教师进行了深入的探讨，组织编写了一套《高校小学教育专业卓越教师培养系列教材》，将陆续由人民教育出版社出版发行。该系列教材既继承了百年中师的优良传统，又赋予了高等教育的深刻内涵，并把科学性、理论性、实践性、前沿性作为编写原则和追求目标。我相信这套教材的编写出版一定能为高师小学教育专业建设和卓越小学教师培养做出重要贡献。

是为序。



2015年4月19日

(本总序作者顾明远先生系首届教育部小学教师培养教学指导委员会主任、中国教育学会名誉会长、北京师范大学资深教授)



《高校小学教育专业卓越教师培养系列教材》

前言

近年来，教育部先后组织研制和颁布了《教师教育课程标准》《小学教师专业标准》等一系列标准，对我国教师教育发展进程产生了重要影响。在此基础上，教育部又于2014年出台了《关于实施卓越教师培养计划的意见》，要求各高校以实施卓越教师培养计划为抓手，整体推进教师教育改革创新，全面提高教师培养质量。

《高校小学教育专业卓越教师培养系列教材》编出版工作正是在这样的大背景下启动的。本套教材是由首都师范大学初等教育学院牵头并联合有关院校，在人民教育出版社教师教育课程教材研究开发中心的支持下，根据教育部《关于实施卓越教师培养计划的意见》的精神，并参照《小学教师专业标准》《教师教育课程标准》而编写的。

首都师范大学初等教育学院小学教育专业设置于1999年，2007年首批入选“国家级特色专业”，2014年首批入选“教育部卓越教师培养计划改革项目”。这套教材的编写是在全面总结首都师范大学小学教育专业十几年来小学教师培养模式改革与教材建设经验基础上进行的，集中体现了小学教师教育

传承百年师范经验与教师教育改革创新统一；国际视野与本土实践的统一；学科建设与专业建设的统一。本套教材的具体特点如下。

1. 注重学科建设对专业建设的支撑。教材建设历来是专业建设的重要内容，而重视教材建设又不能只就教材建设论教材建设。教材建设一定是以学科建设为基础，在深入研究的基础上形成教材。首都师范大学小学教育专业的教学团队先后围绕“小学儿童研究”“初等教育基本理论研究”“小学教师教育研究”“大学课程与小学课程对接的研究”“小学各学科课程与教学的研究”等专题展开学科建设，形成了一批具有小学教育特色的研究成果。本套教材正是这些成果的结晶。它力图贯彻教育部卓越教师培养计划中关于“吸收儿童研究、学习科学、心理科学、信息技术的新成果”的要求。

2. 坚持理论与实践的对接。即关注源自小学教育实践中生成的问题研究，反哺小学教师教育，使大学教材具有鲜活的实践特征。本套教材充分运用案例，在分析研究的基础上，试图提升到理论的高度加以诠释，反过来指导实践，形成“真情境、小问题、高观点”循环往复螺旋式上升的思维模式。

3. 落实教育心理类课程与专业学科类课程的整合。为了避免小学教师教育教材建设可能存在的教育学类、心理学类及高师各专业学科课程简缩拼盘、小学教育专业特色不突出的现象，本套教材致力于突破传统的学科体系，强调按需取材，即根据小学教师人才培养需要来决定内容的取舍，尽量消除重复内容。

4. 强调大学课程与小学课程的对接。以往学生在大学期间学习许多诸如“高等数学”“大学语文”等大学的课程，但到了小学一线教学所接触的是小学数学、小学语文等课程。这两类课程往往是“两张皮”，甚至不少学生认为大学里这些课程的设置是没有用的。对此问题，首都师范大学初等教育学院的老人们在语文、数学等相关学科领域进行了十几年的研究与探索。本套教材中的《古诗理论与小学古诗教学》《儿童文学与小学语文教学》《汉字学与小学识字教学》《文本解读理论与小学语文教材分析》等，对上述问题给予了很好的回应，使师范生学会用居高临下的观点来看小学的教学内容。

另外，本套教材还特别关注小学教育专业实验课程教材的开发，力图通过实验课程教材改革，更好地为培养未来小学教师的科学素养、探究精神、创

新意识和实践能力提供支撑。

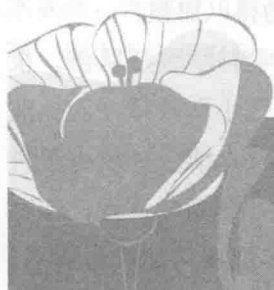
人民教育出版社一贯以教育事业为重，以教材建设为重，对本套教材的研究开发给予了大力指导和帮助。特别是郭戈研究员和本套教材的丛书责编刘立德编审、韩华球副编审等有关领导及编审人员，为本套教材的总体设计、编写立项和编辑出版付出了巨大的努力，谨在此一并表示衷心感谢！

由于我们的水平有限，需要探索的问题还有很多，本套教材或有疏漏甚至错误之处，敬请读者批评指正为盼。

王智秋

2015年5月10日

（本前言作者系教育部小学教师培养教学指导委员会秘书长、全国教师教育学会小学教师教育委员会理事长、首都师范大学初等教育学院院长、本套教材总主编）



本书前言

小学科学课程是小学生学习、体验科学新知识的主要途径之一，而科学教学的重要特点之一是其实践性，常用的教学方式是科学实验。科学实验是小学生获取科学经验和检验科学知识的重要媒介和手段，能为小学生形成基本科学概念和提高科学素养提供感性认识的第一手材料，能激发小学生的认识兴趣、积极性，能有效地培养和发展小学生的观察能力、动手能力及思维能力，有助于对小学生进行辩证唯物主义和自然辩证法的教育，有助于培养小学生严谨的科学态度，有助于培养学生正确的实验方法和操作能力。小学科学课程以实验探究为主，因此本书重点论述小学科学实验。

《教育部基础教育二司 2015 年工作要点》明确指出：要促进小学开齐、开足、开好实验课，进一步发挥实验教学的育人功能，提升学生动手实践能力。如何有效开展小学科学实验教学，这对小学科学教师提出了严格的要求。这就要求科学教师必须具备带领或引导学生观察、动手操作等实验实践活动的能力；要求小学科学教师在科学课堂上实施科学实验教学活动中应掌握一定的方法和手段，具备

一定的实验研究能力和实验操作技能；要求小学科学教师立足于学生已有的认知水平，来精心研究、设计实验，合理组织教材内容，展开教学活动，使学生在获得知识、掌握技能的同时，智能得到发展，创新能力得以加强。

为促进小学科学教师的专业发展，建设高素质小学科学教师队伍，根据教育部《关于实施卓越教师培养计划的意见》，参照《小学教师专业标准（试行）》及《小学科学课程标准》（2015年征求意见稿），结合一线小学科学教师的心得体会，我们编写了这部教材。编者主要从小学科学课程，特别是小学科学实验的教学、学习、评价、方法、资源等多维度构建教材体系，并结合各阶段小学科学课程中大量的实验教学案例，为小学科学课程中的实验研究及学习提供广阔的空间和丰富的素材，为促进小学科学实验的深入研究奠定基础。本书立足于培养应用型科学教育人才，顺应基础教育发展需求，提高科学教育从业者的实验技能，是为高等师范院校小学教育专业、科学教育或科技教育专业本科生及研究生、一线小学科学教师、科技辅导员及科普工作者所编写的一本基础性科学实验教学论教材。

本书共分为七章：第一章主要阐述科学课程，第二章是对科学实验的整体介绍，第三章主要论述科学实验教学，第四章主要论述科学实验学习，第五章介绍科学实验教学的评价，第六章主要介绍科学实验方法，第七章主要挖掘总结科学实验资源。本书的编写初步实现了小学科学实验研究为小学科学课程教学服务、小学科学实验方法与实验技能相辅相成的目标，既能提高小学科学教师开展实验、设计实验的水平，又能有力地推进小学科学教师的专业化提升与发展。

本书由我主编，郑萍、郭明为副主编，周婧、韩慧、韩蕾、尚鑫完成了本书的部分理论及科学实验案例修正及文字校核工作。全书由我负责策划和统稿，由我与郑萍、郭明共同修改、定稿。

在本书编写过程中，我们得到了首都师范大学王智秋教授、孙铭明博士、李春雷博士，北京师范大学刘克文教授、孙根班博士，云南师范大学谢笑天教授、杨吉华博士，北京教育科学研究院彭香老师，以及中国科普研究所张志敏博士的大力支持与帮助，他们提出了许多宝贵的意见和建议；人民教育出版社的有关编审人员为本书的编辑出版付出了辛勤劳动，在此一并表

示衷心的感谢。

在本书的编撰过程中，编者参考了大量文献资料，借鉴了众多学者的学术成果，并吸收了我们编写团队自身在小学科学实验教学研究方面的有关成果，但由于水平有限，疏漏和不当之处在所难免，敬请读者批评指正。

王 强

2015年7月28日



目 录

第一章 绪 论 1

第一节 科学课程目标 /2

一、科学课程概述 /3

二、科学课程目标概述 /4

三、新课程背景下的科学实验教学目标 /5

第二节 科学课程内容 /8

一、科学课程内容概述 /8

二、科学课程内容的选择 /10

三、新课程背景下的科学实验教学内容 /12

第二章 科学实验概述 16

第一节 科学实验的概念与分类 /17

一、科学实验的概念 /17

二、科学实验的分类 /19

第二节 科学实验的地位与作用 /46

一、科学实验的地位 /47

二、科学实验的作用 /48

■ 三、小学科学实验的重要性 /50

第三节 科学实验的目标与原则 /51

■ 一、科学实验的目标 /51

■ 二、科学实验的原则 /52

第三章 科学实验教学 54

第一节 科学实验教学目标 /55

■ 一、科学实验教学目标概述 /55

■ 二、新课程背景下的科学实验教学目标 /56

第二节 科学实验教学过程 /62

■ 一、科学实验教学过程概述 /62

■ 二、新课程背景下的科学实验教学过程 /66

第三节 科学实验教学组织形式 /79

■ 一、科学实验教学组织形式概述 /79

■ 二、科学实验教学组织形式的种类 /79

■ 三、新课程背景下科学实验教学的组织形式 /84

第四节 科学实验教学方法与教学模式 /91

■ 一、科学实验教学方法与教学模式概述 /91

■ 二、新课程背景下的科学实验教学方法与教学模式 /93

第五节 科学实验教学的意义和原则 /113

■ 一、科学实验教学的意义 /113

■ 二、科学实验教学的原则 /117

第四章 科学实验学习 121

第一节 科学实验学习理论与过程 /122

■ 一、科学实验学习概述 /122

■ 二、科学实验学习理论 /125

■ 三、科学实验学习过程 /131

第二节 新课程背景下的科学实验学习 /136

- 一、自主学习 /136
- 二、合作学习 /141
- 三、探究学习 /145

第五章 科学实验教学评价 155

第一节 科学实验教学评价概述 /156

- 一、教学评价的含义 /158
- 二、教学评价的类型 /160
- 三、教学评价的意义 /163
- 四、教学评价的功能 /164
- 五、教学评价的原则 /166

第二节 科学实验教学评价的程序与方法 /168

- 一、教学评价的程序 /168
- 二、教学评价的方法 /172

第三节 科学实验教学评价内容 /191

- 一、教师实验教学评价 /191
- 二、学生实验学习评价 /197

第六章 科学实验方法 206

第一节 科学实验方法的分类 /207

- 一、直接实验法 /208
- 二、间接实验法 /208

第二节 科学实验的基本方法 /212

- 一、实验归纳法 /213
- 二、实验验证法 /216