

绿色教育
课堂改进
丛书

绿色教育中学数学课堂： 数学教学新愿景

綦春霞 李孝诚
◎主编

*Lǜsè Jiàoyù Zhōngxué
Shùxué Kètáng
Shùxué Jiàoxué Xīnyuǎnjǐng*



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社

绿色教育
课堂改进
丛书

绿色教育中学数学课堂： 数学教学新愿景

綦春霞 李孝诚
◎主编

*Lüse Jiaoyu Zhongxue
Shuxue Ketang
Shuxue Jiaoxue Xinyuanjing*



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

绿色教育中学数学课堂:数学教学新愿景/綦春霞,李孝诚
主编. —北京:北京师范大学出版社, 2014. 8
(绿色教育课堂改进丛书)
ISBN 978-7-303-17228-3

I. ①绿… II. ①綦… ②李… III. ①中学数学课—课
堂教学—教学研究 IV. ①G633.602

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 254263 号

营销中心电话 010-58802181 58805532
北师大出版社高等教育分社网 <http://gaojiao.bnup.com>
电子信箱 gaojiao@bnupg.com

出版发行:北京师范大学出版社 www.bnup.com
北京新街口外大街 19 号
邮政编码:100875

印 刷:保定市中国画美凯印刷有限公司
经 销:全国新华书店
开 本:170 mm×240 mm
印 张:17.25
字 数:220 千字
版 次:2014 年 8 月第 1 版
印 次:2014 年 8 月第 1 次印刷
定 价:30.00 元

策划编辑:王剑虹	责任编辑:郭 瑜
美术编辑:焦 丽	装帧设计:焦 丽
责任校对:李 菡	责任印制:陈 涛

版权所有 侵权必究

反盗版、侵权举报电话:010-58800697

北京读者服务部电话:010-58808104

外埠邮购电话:010-58808083

本书如有印装质量问题,请与印制管理部联系调换。

印制管理部电话:010-58800825

丛书编委会

主 任：叶向红 郝显军 周作宇 石中英
副主任：于秀云 李秀兰 王 鑫 范光辉 赵士雪
顾定倩 檀传宝 梁 威 康永久 鲍传友
委 员：（按姓氏笔画排序）

于秀云	马震寰	王明明	王宝军	王 菁
王 曦	王 鑫	方 蕊	石中英	龙娟娟
叶向红	刘 红	刘京莉	纪秋香	孙庆辉
孙淑萍	杨红兵	李 文	李冬梅	李秀兰
李爱霞	张东娇	张京彬	张树升	张 菁
陈 芳	范光辉	易 进	周作宇	郑国民
孟 云	赵士雪	赵志群	郝显军	胡光熠
袁成钧	贾光辉	顾定倩	倪晓辉	徐继先
常廷贵	康永久	梁 威	董连祥	鲍传友
蔡春霞	阚 维	霍力岩	檀传宝	

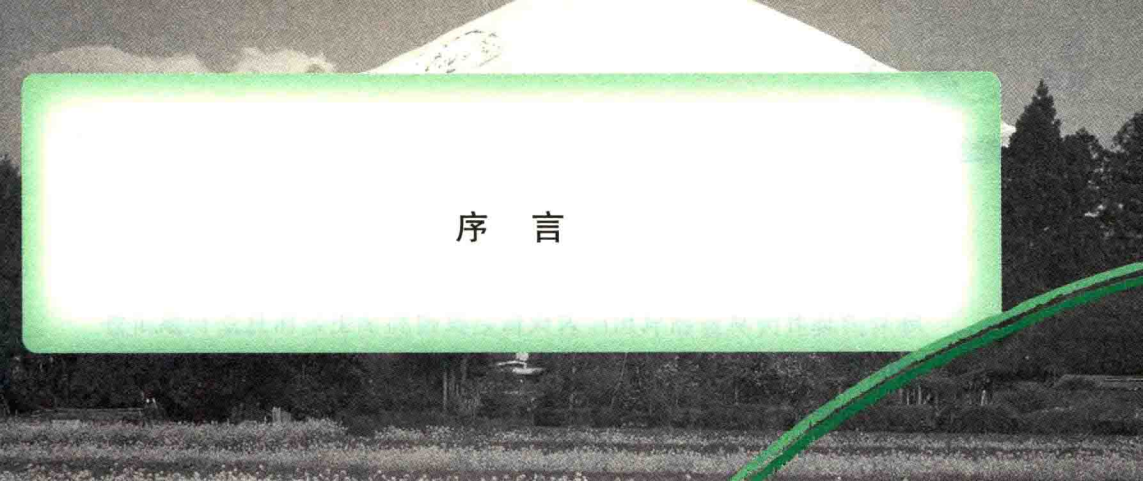
本书编委会

主 编：綦春霞 李孝诚

副主编：张新颜 李 文

编 委：（按姓氏笔画排序）

王 祎	石红芳	刘兆丽	李 文	李孝诚
肖宏治	吴京涛	张 彬	张 然	张新颜
贾光辉	黄丹婷	綦春霞		



序 言

2011年9月，我从北京师范大学研究生院回到教育学部工作不久，就知道了学部与北京市石景山区教育委员会有一个合作项目叫“石景山绿色教育发展实验区”。对于这个项目的设立和执行，我感到很高兴。一则因为“绿色教育”是当今世界上最新的教育理念之一，像“绿色GDP”“绿色发展”“绿色政治”等理念一样，传达了一种教育的价值理想，体现了教育的时代精神，具有丰富的实践含义；二则因为教育学部有机会参加区域教育改革与发展，给予了大学老师们绝好的机会，发挥他们的专业优势和才干，服务教育实践，同时对于培育和强化他们的专业实践意识和能力，也有积极作用。这些都是与北京师范大学100多年来积淀的教育文化传统相契合的。所以从那时起，作为学部的负责人，我决定和学部的同事们一起，拿出百分之百的认真态度，与石景山教育系统的同志们一起，积极推进这个合作项目，力争取得丰富的成效，向石景山教育界交上一份良好的答卷。

时间过得真快，一晃三年的项目周期就要到了，项目进入总结阶段，合作双方都在为项目的总结进行积极的准备。即将出版的这套绿色教育丛书，就是项目成果的一部分，它凝聚着所有项目参与单位和个人的心血。回顾教育学部与石景山教委在“绿色教育”理念指导下的合作，我觉得不仅成效是丰富的，惠及学前教育、中小学

课堂教学改进、学校文化建设、中等职业技术学校课程改革、学生领导力提升等众多领域和广大校长、教师和学生，而且还积累了许多有益的经验。这些经验尽管不一定算得上“首创”，但在教育领域综合改革风起云涌、不断深化的当今，也有许多可圈可点、值得今后借鉴、应该得到进一步发展的地方。

合作项目取得丰硕的成效首先源于双方都具有推动基础教育变革的共同愿景。教育理论和教育实践的隔膜是一个历史性的问题。这个问题的存在不仅影响了教育理论的发展，而且对于教育实践改进也贻害无穷。如何解决这个问题，教育理论界做了很多的研究与努力。但是，光有教育理论界的努力是不够的。这个问题既然存在于理论与实践之间，则非要凭借教育理论和教育实践两方面的共同努力不可。可是，共同努力的基础在哪里呢？项目合作的经验表明，基础就在于教育理论工作者和教育实践工作者都对基础教育的变革抱有极大的热情和希望，都高度地关注教育质量的提高和孩子们的健康成长。正是基于这种共同的教育愿景，理论工作者与实践工作者超越了狭隘的专业分工，创立了可以交流和对话的平台。这种共同的愿景将大学老师和中小学一线的校长和老师们紧紧地凝聚在一起，围绕着一个又一个教育实践问题的解决而共同努力。三年过去了，参与项目的大学老师们和中小学校长、教师们彼此之间建立了密切的联系，结下了深厚的友谊。

其次，项目能够取得丰硕的成果还在于双方在合作中都表现出了高度的责任感。责任感是行动的动力，展现改革主体对于行动价值的深刻认识和自觉认同。双方在合作中的责任感既体现在双方协力推动实践变革的行动上，也表现在双方在解决合作中出现问题时采取的积极和相互信任的态度上。实践工作者身处教育一线，对于实践中存在的问题有丰富的感受和认知，也积累了丰富的实践工作经验。他们是改革问题的提出者和改革责任的直接承担者。但是，



置身于紧张的教育实践情境当中，他们没有多少时间来深入分析这些问题，也没有多少时间去关注别人包括国外的教师们是如何认识和解决类似问题的。在这方面，理论工作者可以发挥自己的作用，基于自己在某个领域长期的观察、研究和思考以及对于国际经验的广泛了解，与实践工作者一起，定义问题，分析问题，确定目标，设计解决方案，支持教育行动，修正解决方案，直至实现实践原初的目标。在这个过程中，双方都要不断地改变自己原有的工作习惯和节奏，相互倾听，深度交流，共同研究，分享彼此的经验和思想，并不断地改变自己。这个过程不会是一帆风顺的，中间会有交流的障碍乃至信任的危机。当出现这些问题的时候，双方不是采取一种相互指责的态度，而是诚恳地坐在一起进行讨论、反思，直至寻找到更加合适的合作方式。这种对合作的高度责任感是化解合作中的困难和问题，确保合作顺利进行并取得实效的关键。

再次，项目探索建立了 UDS 的合作新模式，尽管这一模式还处于比较雏形的阶段。U 是指大学(university)，该项目中就是北京师范大学教育学部；D 是指区域(district)，该项合作中就是石景山教委；S 是学校(school)，该项目中既包括石景山的中小学校，也包括幼儿园。北京师范大学教育学部是全国历史最悠久也是规模最大的教育人才培养和研究机构，研究的领域覆盖所有教育领域，其中大部分的课题都与学前教育 and 中小学教育有关，每年产出数百篇的研究论文、报告和政策建议，对中国教育科学事业的繁荣做出了贡献。但是，这些研究成果如果不能转化为现实的教育改革力量，真是极大的浪费。如何利用丰富的专业研究，为教育实践变革服务，这一直是大学教育研究者们所关心的问题。以往都是大学教师个人走进实践，与个别的中小学校或幼儿园开展合作，其规模和效益都非常有限。此次教育学部与石景山教委合作，开辟了大学教育研究机构与地方教育行政部门全面、深度合作的新途径，有利于

解决传统上大学教师个体与幼儿园、中小学校合作所不能解决的一些制度上的难题。在国际上，人们也十分强调大学与中小学的合作，但是中国的经验表明，在教育改革上，只重视大学与中小学的合作，是不够的，必须考虑到地方教育行政部门的因素，把地方教育行政部门作为重要的合作方纳入进来，合作才能顺利推进并取得成效。在 UDS 合作推进绿色教育的过程中，不仅双方的主要领导亲自挂帅，做好合作的顶层设计，指导整个实验区工作，而且还实施目标导向，明确了各子项目的双方负责人、联系人，建立了定期汇报制度、年中检查制度、年末总结制度等，为大学教师和一线校长、教师与学生之间建立更密切联系提供制度保障和资源支持，确保合作项目的顺利进行和预期目标的有效达成。这种 UDS 合作模式需要得到进一步的总结、推广和完善，以期探索出一条符合科学发展观要求、比较成熟的、国际上可比较的区域基础教育改革和发展的新路径。

教育工作是复杂而具体的，北京师范大学教育学部与石景山教委共同开展的绿色教育实验区项目工作也是非常复杂而具体的。项目执行当中有许多的工作要做，得到了各个方面人员的热情参与和大力支持，其中还包括国际上的一些专家学者和新闻媒体的朋友们。许多的会议、讨论、活动等都是在周末和节假日进行，牺牲了许多人正常的休息时间。在该项目成果即将出版之际，请允许我代表合作双方对领导、参与、支持和服务该项目的所有领导、专家、老师、同学和朋友们表达衷心的感谢！对支持出版该项目成果的北京师范大学出版社各位领导和编辑朋友们表达衷心的感谢！

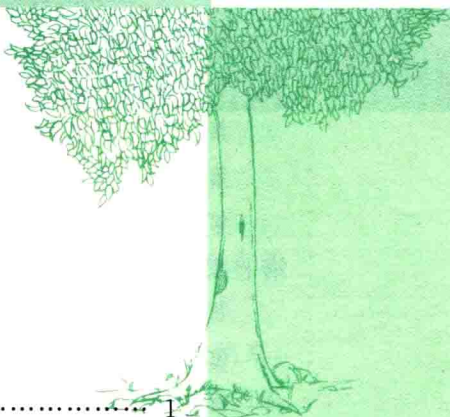
石中英

2013 年 12 月

目 录

前言

第一章 中学数学绿色课堂的提出背景	1
第一节 绿色教育理念的提出	1
第二节 中学数学绿色课堂理念的提出	6
第二章 中学数学绿色课堂概述	10
第一节 中学数学绿色课堂的特征	10
第二节 中学数学绿色课堂的评价	14
第三节 中学数学绿色课堂的改进策略	25
第三章 科学的数学课堂	33
第一节 绿色数学课堂科学性特征之准确性	34
第二节 绿色数学课堂科学性特征之適切性	46
第三节 绿色数学课堂科学性特征之合理性	52
第四章 思维的数学课堂	71
第一节 抽象思维	72
第二节 推理思维	90
第三节 发散思维	101



第五章 活动的数学课堂	114
第一节 活动方式之实验型活动	116
第二节 活动方式之合作型活动	126
第三节 活动方式之探究型活动	134
第六章 生成的数学课堂	146
第一节 课堂教学生成资源之内容的生成	147
第二节 课堂教学生成资源之方法的生成	161
第三节 课堂教学生成资源之情感的生成	178
第七章 创新的数学课堂	186
第一节 创新课堂特征之个性化	187
第二节 创新课堂特征之开放性	205
第三节 创新课堂特征之新颖性	215
第八章 专家引领	226
第一节 建构数学学习发展性评价体系的实践与思考	226
第二节 关注高考热点,探索数学规律	235
第三节 《初中数学新课程标准(2011)》与试验稿的比较	241
第九章 教师反思	252
第一节 绿色课堂,让学生的思维生长	252
第二节 “绿色”数学教师——绿色课堂的必要条件	255
第三节 绿色课堂:让学生真正探索数学的地方	256
参考文献	259

第一章

中学数学绿色课堂的提出背景

第一节 绿色教育理念的提出

随着人类赖以生存的全球生态环境的日益恶化，人类不得不重新审视自己的社会经济行为，不断反思传统的发展观、价值观、自然观、资源观等，重新认识和定位人与自然的关系。同时，人们也日益发现现实教育系统也出现了类似的问题：学校教育主要建立在教师依据专业教育学对专业知识和官方知识的改组和传授的基础之上，学生和教师个人的生活经验只是现实的教育环境中备受冷落的一部分；教育教学主要建立在“对事不对人”的理性原则的基础之上，而不是建立在亲密关系共同体的社会基础之上；现实教育主要建立在以分科为特征的学科知识的基础之上，而不是以问题为中心的主题材料与活动的基础之上，学生的学习必须由外在的规范激发或约束而不是基于内在的兴趣；学校教育被认为是要传授现代文化科学知识，知识被认为应当具有普遍性、客观性、科学性，而那些难以启齿、不可言传、不能普遍推广、难以带来生产效应、不利摆脱亚群体印迹的知识不能登学校教育的大雅之堂。因此，环境教育、可持续发展教育理念便应运而生。环境教育一般被界定为以人类与环境的关系为核心而进行的一种教育活动。通过宣传和教育，

提高人们的环境意识，是保护和改善环境重要的治本措施。可持续发展教育是环境、社会可持续发展理念的继续，是为了可持续发展的教育。但是，在可持续发展教育理念的实施中，现行教育体系关注的依然是环境和社会的可持续发展问题，而作为具体的、活生生的个体的可持续发展问题并没有得到应有的重视。这主要表现为过于理性化的教育环境。

第一，学校与环境明确分隔，不但不以环境为基础，而且高居于环境之上，作为环境的对立面，不断排斥环境中的各种自发力量。

第二，以精细分工、职能分化和专业教育学知识为基础，而不是以学识和人格魅力及实践智慧为基础的专业化。

第三，教师与学生之间主要是工作关系、匿名关系而非亲密关系，教学主要致力于在学生身上形成一套既定的知识、人格和行为模式，而不是在教师和学生之间或者在学生的社会生活之中形成一种更有教益的社会结构关系。

第四，纪律约束的重要性极度增长，为此不断强化学生的规范行为，打压乃至清除其自然行为，结果难以遏制地导致诸种违规行为。

第五，目标作为一套预先确定而非内生的素质结构与行为模式支配着整个教育活动和过程，发展只是被理解成一种指向预定目的的技术过程。

第六，教育者和教材作为知识主要源头的地位不断被强化，系统知识的集中传授被认为是学生学习的一条捷径，学习主要满足于对已有知识系统地掌握。

第七，课堂教学作为教育和学习的主要形式不断排斥其他形式的教与学，对教师个人知识和技艺而不是对环境的教育力量的提



升，被看成是教育学的主要任务。

第八，教育教学主要表现为一种个体过程而不是社会过程，集体教学牢牢建立在教师个人的知识和行为的基础之上，而不是建立在一个开放性的学习网络的基础之上。

第九，教育与个体经验、社会生活相分离，不但学生的个体经验和社会生活被排除在学校教育之外，教师本身的个体经验和生活体验也同样如此，而且教师和学生与外部世界的联系也都受到诸多限制。

为了超越环境教育、可持续发展教育，构建具有生命力的、尊重教育个体的教育体系，绿色教育理念便顺势而生。绿色教育的理念源于对现代教育的反思与超越。关于绿色教育的理论建构和实践探索是当代教育界必须承担的历史使命。伴随着石景山区首钢一号高炉的熄火，石景山区社会经济转型又迈出坚实的一步，而经济转型的背后，是对基础教育质量提高的迫切需要。一个由劳动密集型为主的产业区，转变为以高科技服务业为主导的新区，必然期待着基础教育能够满足学生个体发展的需要，尊重学生的人格、生命价值，改善学生成长的环境，缩小校际差异，促进教育的公平。为了回应绿色社会和石景山区发展的需要，根据“理论联系实际”的原则，将大学的学术资源和区域教育发展的实践资源相结合，北京师范大学教育学部与北京市石景山区教育委员会合作共建了面向社会未来发展的“石景山区绿色教育发展实验区”教育实验行动。

随着绿色社会的呼声日益强烈，绿色教育越来越成为一个广泛传播、引领教育发展方向的概念。那么，什么是“绿色教育”呢？“绿色”是一个形象用语，它不仅仅指自然界的一种颜色，更是泛指与保护地球生态环境相关的各种活动、行为、计划、思想和观念等，是可持续发展的代名词。它象征着蓬勃生机、旺盛活力和绵延

向上的生命，象征着善意、友好、和谐与美好。北京师范大学丁道勇博士基于教育隐喻视角，从绿色教育的内容主题和价值倾向两个维度，建构了绿色教育备选方案(见图 1-1)。其中，内容主题依据是否超越传统的环境教育、可持续发展教育标准划分为超越和不超越两类；价值倾向划分为绿色的价值倾向和非绿色的价值倾向。绿色的价值倾向是指“人向自然的学习”，即通过各种自然经验获得知识；非绿色的价值倾向是指“人对自然的学习”，即自然成为人类研究的对象，而不是学习的对象。

		内容主题	
		是否超越传统的环境教育、可持续发展教育?	
		不超越	超越
价值倾向	采用何种价值倾向?	D	C
	非绿色的 绿色的	B	A

图 1-1 绿色教育的备选模式

根据图 1-1 的划分，模式 D 在内容主题和价值倾向上都没有能够超越传统的环境教育、可持续发展教育，是最低层次的绿色教育模式。模式 A 在内容主题和价值倾向上都超越了传统的环境教育、可持续发展教育的内容和目标，是绿色教育的最优模式，对现代教育的改进和超越作用最强。模式 A 采用的内容主题可能取材于环境教育、可持续发展教育，但不以此为限。更重要的是，这种教育有明确的绿色价值倾向。另外，模式 B 虽然体现了绿色教育的部分喻义，但是对绿色教育内容主题范围有刻意缩小的嫌疑。模式 C 虽然在内容主题上超越了环境教育、可持续发展教育，但是价值倾向却是“非绿色”的。

综上所述，本书所倡导的绿色教育，是现代教育未来的发展方向，主要是指教育隐喻视角下的超越传统环境教育、可持续发展教育



内容主题,追求幸福、公正、关怀和和谐教育价值观的教育生态系统。从系统论来看,我们认为这个系统主要包括绿色育人理念、绿色课程体系、绿色课堂教学、绿色生态校园和绿色学校管理等诸多方面内容。绿色教育系统要以素质教育理论为指导,以遵循学生的认知规律为前提,以培养学生学会认知、学会健体、学会审美、学会合作、学会生存、学会创造为育人目标,促进正确人生观、价值观、世界观的形成,使每一个学习者获得终身可持续发展的能力。

绿色育人理念是指每一个教育工作者必须牢固树立生命意识,充分尊重每一个生命个体的价值。因为教育的对象是人,是有生命力的、健康的个体,教育是生命旅途中长者与后辈的真诚对话,是用智慧点燃智慧的精神互动。绿色教育要尊重生命价值,遵循生命成长的规律,秉承科学的教育理念,选择科学的教育方法,设计科学的教育内容,运用科学的发展性评价,营造健康的、和谐的教育环境,促进人的全面、和谐、可持续发展。

绿色课程体系是指能够反映科学知识发生发展过程的、活生生的、能够有效联系理论与实践、知识与经验的综合性的课程体系。它不是单纯以分科为特征的学科知识,而是以问题为中心的主题材料与活动基础之上的探究活动的结果。绿色课程注重基于学生生活经验、知识和能力基础的教师引导下的主动建构。其中,发现问题、提出问题、分析问题、解决问题是学生主动建构活动的主线。绿色课程体系不仅注重基础知识和基本技能的积累,还注重学科基本思想方法和学生基本活动经验的积累,以及问题解决能力和创新能力的培养。

绿色课堂教学就是要在研究学生学习规律、成长规律的前提下,综合运用课程教学论、教育心理学、教育技术学、教育社会学的原理与方法来促进每一个人的发展,以人、自然和社会相统一、

相协调的观点去思考,应对教学中的问题。特别要弘扬人的主体性,注重学习者学习方式的转变;要深入研究学生年龄特征和思维规律,培养自主学习策略;创造民主平等的新型师生关系,积极创设自主学习氛围,激发学生学习动机,最优化地促进学生自主学习,使学生获得终身受益的持续学习力。为此,教师要树立现代教学理念,根据教学内容、知识类型、学生智能结构的不同,选择适合的教学策略,精心设计、精心实施,以高效益的课堂教学促进每一名学生的生命价值的提升。

绿色生态校园就是将环境保护和可持续发展思想贯穿到校园的建设中,要让整个校园“充满绿色、充满活力、充满生机”,使“绿色校园”起到教育和示范的双重作用。在校园中应处处可以感受与学校历史、文化氛围及建筑风格相协调的绿色生态系统,实现校园中“人与自然”“人与生活”“人与学习”的和谐发展。

绿色教育管理是以人的发展为本的,是尊重人性、人格的民主管理。无论是学校课程构建、生态校园的建设还是学校系列管理制度的制定与实施等,都要从人的发展需要出发,充分体现公平与正义,尊重人,信任人,力求最大限度地发挥人的潜能。要把学校的管理者、教育者与受教育者的发展都放在学校发展的中心位置,把学生的成才、教师的成长、学校的成功有机地结合起来,努力谋求三者间的协调发展。

第二节 中学数学绿色课堂理念的提出

绿色课堂教学是绿色教育系统的重要组成部分之一,是绿色教育理念贯彻和实施的主阵地,只有教师在课堂教学中,秉承绿色教育理念,才能真正尊重学生的生命价值,建构实现师生可持续发展