

如何教好新课程丛书

开发奇妙

〉 瞄准课堂策略

〉〉 精选教学范例

〉〉〉 特级教师点评

〉〉〉〉 解决实际问题

KAIFA QIMIAO DE

的

WULI SHIYAN ZIYUAN

物理实验资源

丛书主编／娄进 刘晓明

本册主编／郑蓉梅



北京师范大学出版社
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PRESS

如何教好新课程丛书

开发奇妙

KAIFA QIMIAO DE

的

WULI SHIYAN ZIYUAN

丛书主编／姜进 刘晓敏

本册主编／郑蓉梅

物理实验资源



北京师范大学出版社
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

开发奇妙的物理实验资源 / 娄进, 刘晓敏编. —北京:
北京师范大学出版社, 2005.9
(如何教好新课程)
ISBN 7-303-07755-3

I. 开... II. ①娄... ②刘... III. 物理—实验课—
教学研究—中学 IV. G633.72

中国版本图书馆CIP数据核字 (2005) 第109087号

北京师范大学出版社出版发行
(北京新街口外大街19号 邮政编码: 100875)

<http://www.bnup.com.cn>

出版人: 赖德胜

北京新丰印刷厂印刷 全国新华书店经销

开本: 170 mm × 230 mm 印张: 10 字数: 128 千字

2005年9月第1版 2005年9月第1次印刷

定价: 14.00元

如何教好新课程丛书编委会 人员名单

主 任：姜 进

副 主 任：张化冰 张 彬 邢 逸

委 员：刘晓敏 徐江涌 余 海

游 虹 古红云 王 健

总序

姜树林

在全面建设小康社会、加速推进现代化建设的新的历史时期，教育责无旁贷地担负着促进社会发展、推动科技创新、增强综合国力的重任。历史的机遇和挑战使我国的基础教育走上了第八次课程改革之路，新的基础教育课程改革是此次基础教育改革的重要任务。新课程的实施给我们的基础教育带来新的面貌：新的教育理念正在深入人心，教师的教育行为正在优化，和谐的师生关系逐渐形成……在可喜的成绩背后，我们也清醒地认识到，新课程在实施过程中还存在着许多问题，其中有不少问题是课程改革的关键点和突破点。广大一线教师对这些问题的困惑和疑虑，影响了新课程的进程。没有对新课程教学问题的解决，新的课程理念就只能是镜中花、水中月，一切关于新课程理念的高深精妙的语言阐释就只能是美丽的乌托邦。因此，能否有效地解决新课程背景下的教学问题关系到新课程改革的成败。成都市青羊区教育部门的教师们几年来所进行的“新课程背景下区域性教学问题解决的研究实践”，为解决新课程背景下的教学问题提供了新的思路。

为解决新课程背景下的教学问题，他们以“聚精会神抓质量，一心一意谋发展”为指导思想，制定了“以课堂教学研究为主阵地，以解决新课程实施过程中的具体问题为出发点，以课堂实际教学案例的研究反思为主要方法，以课题研究为龙头，以多层次学习共同体为平台”的研究措施，全区教师以高度的责任感、强烈的奉献精神、饱满的热情进行了卓有成效的创造性研究，解决了在新课程实施过程中大量的教学问题，获取了丰富的第一手资料。从实践中总结、提炼的这套丛书记载了青羊

区教育研究新课程问题的真实历程，为区域内乃至全国新课程的深入推进作出了贡献，成为我省新课程改革的一道亮丽风景线，其先进的经验值得借鉴和推广：

首先，依靠广大一线教师，从问题的源头入手，自下而上地解决问题是青羊区实施新课程的一大亮点。教师是新课程改革最直接的参与者和体验者，也是新课程教学问题最深刻的感受者，新课程背景下的教学问题的有效解决必须紧密依靠“带着问题的实践者”——教师。同时，要解决这些来源于实际教学的诸多复杂问题，就必须把研究解决问题的场景还原到问题产生的真实土壤，回归到真实的问题情境——课堂，走自下而上，依靠教师，还原教育“现场”的研究道路。

其次，这套丛书告诉我们，教育知识的产生从教育专家走向了教师，从书本上理性的认识、演绎走向教育一线的实践。教师既是问题的发现者、研究者，又是成果的创造者、检验者、实施者。教师在探索中迸发出智慧的火花，从而使得教育知识的产生方式从书斋走向了课堂，从逻辑的研究走向教学生活，表达的内容也从抽象的文本走向鲜活、生动的教学活动。丛书的作者都是课程改革的亲历者、研究者，所有的问题都来源于教学实践，所有的方法都经过实践的检验，每一篇文章都是一个灵动生命的思考，所有的文字都是教师们不懈探索的缩影，是经历了困惑、迷惘、犹豫、彷徨之后的实践、研究、反思，是教师们实践过程中的“真实可贵的素材”。

再次，这套丛书启发了一线教师从多角度、多层次考虑新课程实施问题。整套丛书围绕“如何把新的课程理念转化为常态化的教学行为”这一中心，以学科教学中最突出的问题为主线，通过对生动、鲜活的课堂教学案例的研讨发现和分析问题，在对问题的诊断中研究反思，在理论与实践的碰撞中探索出解决问题的具体方法，再通过各科课程标准组专家的梳理及点评，提炼规律，以反思的方式揭示对问题的深层次思考和进一步研究的方向。这种教师看得懂、学得会、用得上、能见效，同时能够在观念层面、知识层面、操作技术层面给教师以行为指导和引发

教师进一步思考的探究性作品是广大一线教师迫切需要的，也是当前教师教育图书所缺少的。

我们欣喜地看到，在各级政府的关心支持下，在广大教师、教研人员、专家学者的辛勤耕耘下，我们的教育呈现出勃勃生机。在丛书付梓之时，谨向实验区的教师和教研员表示亲切的慰问，你们的创造性劳动带动了全省课程改革的深入发展，为广大一线教师提供了借鉴的典范，为我们的学生提供了良好的发展氛围。此外，还要向北京师范大学出版社表示衷心的感谢，由于有了你们对教育研究的积极指导和支持，才能够使青羊教育这枝正在绽放的花朵在国家课程改革的大花园中盛开，这无疑是对我们的一种最好的鞭策。我们期望这套丛书能够带给全国新课程改革实验者们一些启迪，成为我们脚踏实地推进课程改革的又一新的起点。

（本文作者系四川省教育厅副厅长）

一条自己的路

姜 进

看到桌子上堆得小山似的稿样，我抑制不住心中强烈的兴奋。不甘人后、锐意创新的青羊教育人终于走出了一条属于自己的路，一条新课程改革之路，一条有青羊特色的基础教育创新之路，一条虽然曲折、艰辛但又充满着喜悦和希望的路。这套丛书是我们在这条路上进行探索的里程碑。

不走寻常路，这是青羊教育人的执着追求。实施新课程改革的关键在于教师，在于提高教师的专业化水平。为此，我们实施了旨在“提高教师生命质量、生活质量，促进教师全面发展”的“关爱教师工程”。关心教师的生活需要，关注教师的心理健康，关注教师的精神需求，关注教师的发展愿望和自我价值的实现，激发教师提高自身专业素养的积极性，并建立了多层次、多类别、多形式的教师研究培训立体网络。全区教师、教育管理人员、教育研究人员在多元化、多层次的学习共同体中，围绕课堂，平等互动，合作交流，大胆创新，进行了深入的教育教学实践，走出了一条改革创新之路。

这是一条艰难的探索之路。新课程改革之初，我们面临诸多的困惑和挑战：如何使课程改革摆脱纸上谈兵的“虚热”，如何辨析理论界的不同观点等等。作为基层教育部门，无论是主管领导还是一线教师，课堂的热闹好看是不可能持久的，我们关注的主要问题是，为什么认同了新颖的理念，但教学行为依然落后；为什么坚持了素质教育不动摇，但对教学质量又产生了诸多疑问。为此，我们在实施新课程改革不久，便在全区范围内实施了“构建学习共同体，解决新课程教学问题的实践研

究”。这项汇集了各学科课程的实验研究，以各具特色的校本研究为主，立足课堂教学，把先进的教育理念与教学行为有机结合起来，激发课堂活力，提高课堂效率，落实课堂效果。我们要求广大教师和教育教学研究人员在学习中反思，在反思中实践，在实践中研究，然后再反思、再实践、再总结，形成了“实践—研究—反思—再实践—再研究—再反思”的发展模式，使新课程改革的理念在全区的课堂扎下了根，使课堂教学改革取得了可喜的成绩，而广大教师也在其中得到了洗礼。

从2003年9月开始，我们将“构建学习共同体，解决新课程教学问题的实践研究”进一步深化，以主题方式研究课堂教学活动。活动包括各层次的课堂教学研究，各学校实施新课程的资源开发、教师教学资源包、评价改革探索等诸多方面，并以“课堂教学研究”为核心，在全区2000多节校级层面和片区联组层面研究课的基础上，精选出近600节典型课例在区级层面研讨。每节课都是以新课程研究过程中的问题为出发点，用课堂的实践操作来诠释教师对问题的思考和解决。全区教师通过课堂研究，在行动探索中交流，在理论碰撞中提升，在更高层次的对话中分享。在为时三年的研究活动中，共形成了上千万字的文字材料。为此，我们可以欣慰地说，青羊区的新课程改革赶上了时代的步伐。

本套丛书是对青羊教育几年来新课程改革研究、实践、提升、创新的总结，我们试图以解决学科的课堂教学问题为主线，以生动、鲜活的真实案例为载体，展示我们的研究和探索历程。丛书中的所有案例全部来源于教师的教学实践，记录了多姿多彩的、富有青羊特色的课堂教学。尽管我们努力将先进的教育理念转变为每位教师的教学行为，但是由于实施课程改革的时间还不长，一些理论问题仍有待实践的检验，加之我们自身在教育教学理论与实验方面存在着一定的局限性，因此我们呈现给大家的研究成果不会是完美无缺的，肯定还存在着这样或那样的问题。我们期望这套丛书能够成为全国同行研究课程改革的素材，我们的作为或许能够为大家提供可资借鉴的点滴经验，能成为我们与全国同行交流的引子。

一路艰辛，一路汗水，青羊教育走出了一条属于自己的课程改革之路，我们将永远铭记那些热爱青羊教育并为之付出辛劳的人们。他们中有广大的一线教师、校长，有教研员、教育科研工作者，有教育专家协会的省市区专家，还有那些曾经无私关心和爱护青羊教育的人们，他们造就了青羊教育今天的点滴成绩，书写着青羊教育的新篇章。

未来路长，更需快马扬鞭。我们将以实现“五还给”为契机，即“把课堂还给学生，把课改还给教师，把学校还给校长，把质量评估还给专家，把教育评价还给社会”，将青羊教育的改革和发展推向新的辉煌。

（作者系成都市青羊区人民政府助理巡视员，青羊区教育局党委书记、局长）

目 录

第一章 从生活用品中开发实验资源

导 语	1
1. 家用食品系列	3
(1) 面团与电阻	3
(2) 冰的融化	4
(3) 用马铃薯确定电池正极	6
2. 家用物品系列	8
(1) 手机演示声音传播规律	8
(2) 蜂鸣器与声音的传播	9
(3) 暖水瓶表演真空不能传声	11
(4) 药瓶和瓷碗的曲调	12
(5) 用筷子搭“桥”	14
(6) 被张力托起的硬币	15
(7) 时间的“痕迹”和时刻的“脚印”	17
(8) 硬币与电阻	18
3. 学习用品系列	20
(1) 文具盒弹出的乐音	20
(2) 墨水描绘的重力方向	21
(3) 钢笔“潜水艇”	23
(4) 铅笔芯演示电阻特性	24

4. 娱乐用品系列	27
(1) 声音会“拐弯”吗	27
(2) 遥控小车与摩擦力	28
(3) 玩具水枪“射出”平抛运动	30
(4) 用气球显示大气压	31
(5) 压力压不爆的气球	33
(6) 会“气功”的气球	34
(7) 气球的反冲现象	36
(8) 随静电“跳舞”的气球	37
5. 废旧瓶罐系列	39
(1) 烟雾显声波	39
(2) 模拟帕斯卡“桶裂实验”	40
(3) 被大气压瘪的易拉罐	42
(4) 浮不起来的乒乓球	43
(5) 雪碧瓶与摩擦力	45
(6) 失重状态下的水	46
6. 废旧纸品系列	48
(1) 压强对报纸的“破坏”	48
(2) 被大气压牢的报纸	49
(3) 报纸替代马德堡半球	51
(4) 纸板演示透镜种类	52
(5) 巧妙的纸板滑轮	54
7. 自制模型系列	56
(1) 彩灯演示透镜成像	56
(2) 车轮滚滚话摩擦	57

(3) 压强与纸桌面	59
(4) 鱼漂的浮沉	61
(5) 变阻器上线圈的模型	62
(6) 电场线与萝卜小球	63
(7) 光的反射烟雾箱	64

第二章 从实验室器材中开发实验资源

导 语	66
1. 功能挖掘	68
(1) 本影、半影、日食、月食	68
(2) 弯曲的光线	70
(3) 吹蜡烛与气体流速	71
(4) 双胞胎的共鸣	73
(5) 加热使烧杯下滑	74
2. 巧妙重组	76
(1) 液体、气体具有惯性吗	76
(2) 磁铁吸引铁钉中的力学	78
3. 旧物新用	80
(1) 量热器筒显浮力	80
4. 学科资源整合	82
(1) 试管离心分沙粒	82
(2) 巧妙展示布朗运动	83
(3) 妙用针筒的三个小实验	84
(4) 针筒传递液压比力气	86
(5) 针筒吊砖显示大气压	87

第三章 从人体体验中开发实验资源

导 语	89
1. 人体体验	90
(1) 用鼻子“观察”蒸发现象	90
(2) 惯性如影随行	91
(3) 肢体造型分解力	93
(4) 二力平衡同步曲	94
(5) 手掌外的大气压	96
(6) 微观世界真人秀	97
(7) “猩猩”照镜子	99

第四章 从魔术杂技表演中开发实验资源

导 语	101
1. 模仿表演	103
(1) 大肚酒杯	103
(2) 不可思议的平衡	104
(3) 干手取硬币	106
(4) 牛奶“一变十”	107
(5) 烧不坏的手帕	108
(6) 会变色的鸡蛋	110
2. 创新自制	112
(1) 不怕压力的鸡蛋	112
(2) 吹不灭的蜡烛	113
(3) 向日葵的变化	115
(4) 花朵色彩之谜	116

(5) 在水中不湿的纸	118
-------------	-----

第五章 从科创发明中开发实验资源

导 语	120
-----	-----

1. 知识应用	122
---------	-----

(1) 不会跳的热水瓶塞	122
--------------	-----

(2) 具有提示功能的电饭煲	124
----------------	-----

(3) 不粘菜刀	125
----------	-----

(4) 自制消毒锅	126
-----------	-----

(5) 模拟间歇泉原理	127
-------------	-----

(6) 巧妙的捶背椅	129
------------	-----

(7) 简易水质检测器	130
-------------	-----

(8) 节水清洗机	132
-----------	-----

2. 科创发明	135
---------	-----

(1) 会显示温度的奶瓶	135
--------------	-----

(2) 环保型瓜子袋	136
------------	-----

(3) 新型墨水瓶	137
-----------	-----

(4) 防滑拖鞋	138
----------	-----

第一章 从生活用品中开发实验资源

导 语

“从生活走向物理，从物理走向社会”，是物理新课程的基本理念，“因地制宜，因陋就简”做实验是新课程的基本原则。

用学生熟悉的生活物品做实验，可以拉近物理与生活的距离，让学生深切地感受到科学的真实性，感受到科学和社会、科学和日常生活的关系。

但在过去的实验教学中，教师过多地依赖于实验室中现有的仪器和设备，实验室里有器材就做、没器材就不做的现象较为普遍，主动地想办法利用身边物品来做实验的意识不强，积极性不高，思路欠开阔，办法也不多。

其实，在学生的生活中、在学生的身边可以用作实验的物品比比皆是，可以利用的资源十分丰富，缺少的不是资源，而是善于发现的慧眼和勤劳的双手。本章提供的家用食品、家用物品、学习用品、娱乐用品、废旧瓶罐、废旧纸品、自制模型七个系列的实验案例，就是教师在开发实验资源中的智慧结晶，其中不乏“奇思妙想”“拍案叫绝”之精品。如利用面团突破影响电阻大小因素的思维障碍；利用筷子搭“桥”理解杠杆原理；利用墨水化抽象为形象帮助学生理解重力的方向；利用遥控小车突破摩擦力就是阻力的思维障碍；利用浮不起来的乒乓球来理解浮力；利用废旧可乐瓶演示失重现象；利用彩灯教具演示凸透镜成像规律等。读者将会从这些研究成果中受到启示和帮助。

由于上述实验材料都来源于学生生活，且易取、易得，实验现象生

2 开发奇妙的物理实验资源

动、有趣，不仅可以使学生对物理现象获得具体生动的感性认识，加深对概念和规律的理解，而且还具有情感教育的重要价值，使学生深刻地感受到物理知识就存在于生活之中，它非常亲切、有趣、有用，并使学生养成主动利用身边物品进行科学探究的意识和习惯，培养学生乐于探究生活中的物理道理的愿望和态度。