

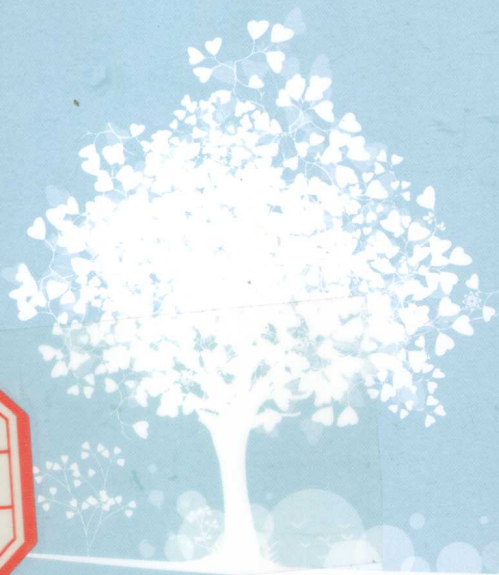


福建省中小学教师工程丛书

黄炳锋 著

——融合手持技术的教学创新

指尖数学



福建省中小学名师工程丛书



指尖数学

——融合手持技术的教学创新

黄炳锋
著

图书在版编目 (CIP) 数据

指尖数学：融合手持技术的教学创新/黄炳锋著.
—福州：福建教育出版社，2016.1
(福建省中小学名师工程丛书)
ISBN 978-7-5334-7002-9

I. ①指… II. ①黄… III. ①数学课—课堂教学—教
学研究—中小学 IV. ①G633.502

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 245520 号

福建省中小学名师工程丛书

Zhijian Shuxue —— Ronghe Shouchi Jishu de Jiaoxue Chuangxin

指尖数学——融合手持技术的教学创新

黄炳锋 著

出版发行 海峡出版发行集团

福建教育出版社

(福州梦山路 27 号 邮编：350001 网址：www.fep.com.cn)

编辑部电话 0591-83786769

发行部电话 0591-83721876 87115073 010-62027445)

出 版 人 黄 旭

印 刷 福建东南彩色印刷有限公司

(福州市金山工业区 邮编：350002)

开 本 720 毫米×1000 毫米 1/16

印 张 16.25

字 数 240 千

版 次 2016 年 1 月第 1 版 2016 年 1 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5334-7002-9

定 价 35.00 元

如发现本书印装质量问题，请向本社出版科（电话：0591-83726019）调换。

“福建省中小学名师工程丛书”编委会

丛书顾问：鞠维强

丛书策划：陈明庆 高培青

丛书主编：余文森

副主编：郭春芳 郑健成 陈 峰

编委会：（按照笔画顺序排列）

王 永 王云生 王瑞气 任 勇 李 迅 李必成
余文森 陈 峰 陈日亮 林 藩 林泰昌 郑健成
洪 明 袁书琪 郭春芳 温 青 薛常明

中学卷主编：郭春芳

副主编：林 藩

编委：鲍道宏 陈柳娟 黄军生 陈光明 吴新建 陈 欣
林晨峰 陈俊英 陈 超 邹开煌 黄宇星 姜秀英

小学卷主编：余文森

副主编：成尚荣 王 永 洪 明

编委：张荣伟 刘家访 丁革民 黄向真 蔡旭群 刘冬岩

幼教卷主编：郑健成

副主编：彭琦凡

编委：华爱华 林 菁 柳 倩

· 352800

总 序

2014年教师节前夕，习近平总书记同北京师范大学师生代表座谈时的讲话指出：“一个人遇到好老师是人生的幸运，一个学校拥有好老师是学校的光荣，一个民族源源不断涌现出一批又一批好老师则是民族的希望。”民族振兴、社会进步有赖于教育，中华民族伟大复兴需要一大批好老师勇当中华民族“梦之队”的筑梦人，扎扎实实做好塑造灵魂、塑造生命、塑造人的工作。

新中国成立以来，福建基础教育界涌现出一大批在省内享有盛誉的教学名师。这些名师，成就了一代又一代学生的人生辉煌，这些学生中有许多成为国内外知名的政治、经济、军事等方面的杰出人物。诸多名师的示范、辐射和引领，对福建基础教育质量在上世纪五十年代末跃居全国前列功不可没。改革开放后，福建省委、省政府进一步加大教育投入，坚持教育优先发展，始终将建设一支师德高尚、业务精湛、结构合理、充满活力的高素质专业化教师队伍作为重要的战略举措，并在全国率先出台了一系列政策措施，对提高基础教育师资队伍水平、激发广大教师投身教育综合改革的积极性主动性创造性产生了重要的作用。

2010年，为贯彻落实省政府《关于进一步加强中小学教师队伍建设的意见》，福建省教育厅印发了《关于实施福建省中小学名师培养工程的通知》，计划用3年时间，培养一批教育理论素养深厚、教育教学艺术精湛、在省内有较大影响的教学名师，以此带动中小学教师队伍整体素质和水平的提高。2011年，省教育厅在全省遴选了首批96名中小学、幼儿园优秀教师作为培养人选，并成立了“福建省中小学名师培养工程专家工作委员会”，负责具体组

织实施名师培养工程。

3年来，专家工作委员会遵循教师专业发展和名师成长的规律，精心设计培养方案，认真组织工程实施，严格培养过程管理，通过专家指导、理论深造、课题研究、名师访学、考察学习、学术交流和著书立说等方式，促进培养人选尽快成长，在实践中形成了具有福建特色的名师培养模式。名师培养工程以“教学主张”为引领，要求教学名师应有突出的教学专长、鲜明的教学风格和自己的教学信条与教学主张，并在教育教学实践中取得突出的成绩。在专家的指导和引领下，名师培养人选努力学习、积极探索、更新观念、大胆创新，在实践中创造性地发展、总结了许多新的教学模式、教学方法和先进的教育思想、教育理念。这些新模式、新方法、新思想、新理念是名师培养人选教育教学成就的总结提升，也是他们刻苦钻研的思想结晶，反映了我省首批名师培养人选孜孜不倦的探索精神和教育教学研究水平，是名师培养工程取得的一项重要成果。

介绍、宣传和推广教学名师的创新经验、先进理念和教学主张，也是名师培养工程的一项重要工作。因此，我们决定组织出版“福建省中小学名师工程丛书”，将教学名师的教学主张，以及先进的教学经验、教学方法等予以整理汇集，以与省内外同行和广大教育工作者共飨。

福建省教育厅厅长 鞠维强

2014年12月

教学主张：教师从优秀走向卓越的专业生长点

教学主张是名师教学的内核和品牌，缺乏教学主张，或者教学主张不鲜明、不坚定，就称不上是真正意义上的名师。无论是名师个体的自我成长还是名师工程的定向培养，主张的提出是关键（前提），主张的研究是核心（中心）。

教学主张是名师的教学思想、教学信念。思想来自于思考，优秀教师在教学实践活动中都会自觉不自觉、有意无意地对相关问题进行思考，并在此基础上产生或形成对教学的一些看法、想法、念头、观点，我们将其统称为教学思考。这些思考不乏是有价值的见解，但总体而言，是相对零散，不够系统的；是相对浅层，不够深度的；是相对模糊，不够清晰的。只有经过理性加工和自我孵化，教学思考才能提升和发展成为教学思想。教学思想是教师对教学问题的系统的、深刻的、清晰的思考和见解，它具有稳定性和统领性。稳定性意味着思想一旦形成，不容易改变；统领性指的是对教学行为的影响力，行为是由思想而生的。

教学主张是名师的“个人理论”，它来自实践又高于实践。理论来自实践，优秀教师在教学实践活动中都会形成和积累一些行之有效的做法、招数、策略、特点、亮点，我们将其统称为教学经验，这是真正原生态、原发性的东西。我们认为，相应的实践经验无疑是促进理论滋生的最有价值的资源，教师的个人理论一定是来自教师个人的实践和经验，但是，由实践到理论，由个人经验到个人理论，这个过程不是自发产生和实现的。名师不仅要有实践意识，而且需要有理论自觉，一方面把自己的经验，把自己的所行、所见、

所闻、所得加工、提炼、升华为理论；另一方面，用先进科学的理论反思、批判、充实、引领自己的实践和经验。通过这样的双向互动，把自己的经验要素转化为充满思维和智慧含量、可资借鉴（更具有普适性和启发性）的“理论因子”，从而不断形成和完善自己关于教学的“个人理论”，这就是教学主张的内核。

总之，教学主张引领教师从教学思考走向教学思想，从教学经验走向教学理论，这是教师从优秀走向卓越从而实现自我超越的根本支点。对名师个人而言，提出教学主张就是给自己树立一面旗帜！打造一只“天眼”！大凡成功的、有影响的教学名师和流派均有自己鲜明的、独特的、坚定的教学主张，教学主张是教师走向教育家的必经之路。因此，提出教学主张不仅是名师个人成长的关键环节，也是名师工程培养名师的核心抓手。

名师不仅要敢于、善于提出教学主张，而且还要围绕教学主张系统开展研究，它主要包括以下两个方面：

一、教学主张的理论研究

这一研究类似于学者、专家的学术研究，它使名师研究区别于普通教师的所谓校本研究。理论研究的过程是理论思维的过程，是一种形而上的研究。恩格斯曾经精辟地指出：“一个民族想要站在科学的最高峰，就一刻也不能没有理论思维。”中小学名师的教学理论研究就是对自己教学主张的理论论证，它要求教师暂时搁置自己的实践和经验，在理论的高度和轨迹上进行系统和抽象的论证和阐明，从而把自己的教学主张阐明得深刻、清楚、丰富，有逻辑性、有思想性。这个过程对一线的教师是个巨大的挑战，但是名师必须接受这个挑战，并在这个挑战中实现自我突破、自我超越、自我提升，这样才能从普通教师走向教育家。

理论研究的内容和要点主要有：

1. 教学主张的概念和内涵界定。提出一个主张意味着提出一个或若干个概念，理论研究都必须从概念界定开始，概念界定也就是界定概念的内涵和外延。关于概念的界定，有必要强调两点：第一，要基于概念的本意，任何概念都有自己的本质内涵，它是在历史的过程中形成的人类共识，名师的概

念解读要以此为出发点和起点。第二，要有自己的新意，名师对教学主张及其概念要是没有自己独特的见解、看法和感悟，那么这个主张及其研究就没有多大的价值和意义。名师一定要善于从不同角度和方面去挖掘、揭示和阐述概念的内涵，这是把教学主张写得丰满和厚实的逻辑前提。

2. 教学主张的理论基础和依据。理论基础是某种主张、某种观点立论的理论依据。任何新主张、新观点都不可能是凭空产生的。名师的教学主张、观点，它的提出和发展同样有其理论基础。教师在提出教学主张的同时，一定要从哲学、认识论、心理学、教育学等学科去寻找其立论的依据。关于理论基础与教学主张的关系，我们要特别强调“有机性”三个字。有机性指两者之间的关系是内在的，不是外加的，就像地基与房屋的联系是一体的而不是拼凑的一样。名师一定要把教学主张的最直接的最核心的理论基础找出来、挖出来，务求准确、简洁、到位，并把两者的内在的逻辑联系揭示清楚，使其成为一个有机的理论体系。

3. 教学主张的具体观点和内容。这是名师研究的中心任务。概念界定和理论基础的寻找只是研究的前奏和起点，教学主张的观点和内容的展开才是研究的重头戏。教师一定要根据教学主张研究的主题、概念内涵和理论基础，从学科教育教学的不同方面和角度去挖掘、构建、提炼教学主张的核心要点，并加以系统阐述，使其成为一个结构和体系。所谓“横看成岭侧成峰，远近高低各不同”，对一个问题要从尽可能多的角度去思考，才能认识更全面、更透彻、更有新意。

二、教学主张的实践研究

这一研究本质上就是中小学教师的行动研究，它使名师研究区别于专家、学者的所谓学术研究。实践研究就是行动研究，是一种形而下的研究。

名师的实践研究的主要内容包括：

1. 教学主张的教材化研究——使教学主张有根有源。教学主张作为名师思想和智慧的结晶，是名师钻研和解读教材的独特视角，是名师发现、挖掘教材新意的探测器。正如尼采所说：有各式各样的“眼睛”，因而有各式各样的“真理”。名师要用主张来统领、解读教材，这是给教材注入、渗透主张、

思想、智慧的过程，使教材个性化、生命化；与此同时，不断从教材中挖掘和提炼出体现和反映教学主张的内容和意义出来，使主张变得厚重、丰富，有根有源。

2. 教学主张的教学化研究——使教学主张看得见、摸得着。教学主张不仅要进入教材，还要进入教学。教学主张的教学化研究，简单的说就是要用教学主张作为教学的导向，并将其融入教学实践的每一个“毛孔”，使名师的教学活动“烙上”自己的思想和个性，进而形成自己的风格。著名特级教师于漪说的好：“教出自己个性的时候，才是学生收获最大的时候。”而教出风格的时候，才是名师成熟的时候。

3. 教学主张的人格化研究——使教学主张名师化、精神化。教学主张不但要进入教材、进入教学，还要进入教师本人，成为教师人格的一部分和特征。名师的主张不仅通过教材、教学表现出来，还要通过名师自己的生活和为人表现出来，这样才更令人信服。

三年来，我们坚定地要求和不遗余力地指导名师培养人选提炼教学主张并围绕教学主张开展深度的研究，这是我们名师培养工程的主题、主线索、主工作。现在摆在我们面前的一本本专著就是这一研究的代表性成果。三年之前，不仅学员，就连我们名师工程的专家委员，都觉得，这是一项不可能完成的任务。名师就是要做“不可能实现的事情”。我们欣慰地看到，不少名师培养人选通过三年的刻苦努力，实现了专业发展的自我蜕变和自我超越，成为真正意义上的名师了。

作为名师培养工程的一名导师，笔者深深地感到：名师是可以培养的，而培养的法宝就是教学主张。

福建省中小学名师培养工程专家工作委员会 余文森

2014年10月

目 录

序 \ 1

前言 \ 5

第一章 “指尖数学”的教学主张 \ 9

第 1 节 让智慧体现在学生的手指尖上 \ 9

第 2 节 指尖数学的概念与内涵 \ 13

第 3 节 指尖数学的理论依据和基本观点 \ 18

第二章 “指尖数学”的教学视点 \ 24

第 1 节 为什么要用 TI 手持技术 \ 24

第 2 节 基于手持技术的数学实验 \ 34

第 3 节 实践能力的培养 \ 41

第 4 节 创新意识与创新人才的培养 \ 49

第 5 节 让“数学阅读”成为生活方式 \ 59

第 6 节 T^3 的乐趣 \ 64

第7节 “指尖”与“非指尖”的辩证融合 \ 70

第三章 教学如何设计 \ 76

第1节 概念课的教学与教学设计 \ 76

第2节 规则课的教学与教学设计 \ 81

第3节 复习课的教学与教学设计 \ 87

第4节 校本课的教学与教学设计 \ 94

第四章 教学设计与评析 \ 99

第1节 函数的奇偶性 \ 99

【教学心得】概念课需要“慢教学” \ 106

第2节 函数模型的应用实例 \ 109

【教学评析】应用课教学要讲究“按图索骥” \ 119

第3节 函数图象变换 \ 121

【教学评析】手持技术让学习触手可及 \ 128

第4节 整数值随机数的产生 \ 132

【教学感悟】技能课中“数学实验”的方法 \ 139

第5节 一元二次不等式及其解法 \ 140

【教学心得】规则课教学也可以使用手持技术 \ 149

第6节 数列的性质研究 \ 150

【教学反思】习题课设计同样需要“三个理解” \ 157

第7节 斐波那契数列的探究性教学 \ 159

【教学随笔】我心目中的探究课堂与探究教学 \ 164

第8节 三次函数的图象与性质 \ 165

【教学反思】在“操作与思考”中“深度探究” \ 171

第9节 直线与圆锥曲线的位置关系 \ 173

【教学感悟】数学复习课的设计应有“三个关注” \ 179

第五章 “图”解经典 \ 182

第1节 探究指、对数函数图象的公共点个数 \ 182

第2节 猜生日游戏 \ 187

第3节 最值问题的三种处理 \ 190

第4节 “以一搏二”的数字游戏 \ 195

第5节 宝藏埋在哪里 \ 198

第6节 方程的曲线与轨迹 \ 202

第7节 相同生日的概率估计 \ 207

第8节 定积分的应用 \ 212

第9节 费马数总是质数吗 \ 216

第六章 “掌”握数学 \ 221

第1节 最浪漫的曲线 \ 221

第2节 流行的“囧函数” \ 225

第3节 极坐标方程绘图 \ 228

第4节 求圆周率 \ 232

第5节 构成三角形的概率 \ 238

参考文献 \ 243

后记 \ 245

序

纵观人类社会文明进步的历程，我们会发现，人类是一种应用科技的动物，在我们的种族、社会的进化史和未来发展，技术起着重要的作用。人类社会进步是以技术进步为标志的。一般地，技术的进步使我们的生活越来越容易——人类为了使自己更省时省力且可靠地做事而不断地发明工具。

在数学教育中使用技术由来已久。从上世纪 70 年代初开始，数学和数学教育在不断地引进信息技术：先是算术四则运算计算器，然后是科学计算器、各种微机应用软件、图形计算器和 CAS 的手持计算器等。现在，发达国家在数学课堂中使用图形计算器已经成为常态，并且他们在考试中也允许使用。我国数学教师对教学中使用信息技术的兴趣也在持续增长，例如他们中有大批几何画板软件的发烧友。而像计算机代数系统、统计分析系统和动态几何系统这些技术，已经变得越来越有用，且随着成本的降低，正被不断地应用到数学教学和学习中。现在已经出现了许多功能强大、用途明确的数学应用软件，包括 Mathematica、Matlib、电子制表软件、统计分析系统、z+z 超级画板、动态几何系统软件、几何画板等。这些软件是用专门的程序语言编制的，它们的操作界面非常友好，人们只要稍作学习就可以轻松使用。当然，

只有充分把握了数学、学生学习和数学教学的规律，才能在数学教学中真正用好这些技术，才能把信息技术在观察、探究、建模或问题解决中的作用发挥出来。

《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》（下文简称《规划纲要》）指出，信息技术对教育发展具有革命性影响，必须予以高度重视。要通过教育信息化体系的建设促进教育内容、教学手段和教学方法的现代化。要强化信息技术应用，提高教师应用信息技术水平，更新教学观念，改进教学方法，提高教学效果。鼓励学生利用信息手段主动学习、自主学习，增强运用信息技术分析问题、解决问题的能力。应当说，《规划纲要》吹响了加快教育信息化进程的号角。可以毫不夸张地说，课堂教学中强化信息技术的应用，是建设创新型国家人才的需要，与国家的未来发展、学生的前途命运高度相关。因为信息技术本质上是数学技术，所以在提高学生利用信息手段自主学习，增强运用信息技术分析问题、解决问题的能力上，数学课程负有更大的责任。数学教学中使用信息技术是天经地义的，广大中学数学教师应当对此作出积极回应。

作为福建省中小学名师培养工程的培养对象，黄炳锋老师在数学教学与信息技术整合方面给出了积极的、负责而扎实的回应。事实上，他在十多年前就加入了我组织的“信息技术与高中数学课程整合”的课题研究，他的积极进取、虚心好学给我留下了深刻印象。他很早就有一个愿望，要将自己对数学教育教学和融合手持技术的课堂教学的理解与喜爱用文字表达出来，而且很努力地做了，本书就是这种努力的结晶。

我在课题研究中提出了“理解数学，理解学生，理解技术，理解教学”是当今数学教师专业化发展的必由之路的观点。黄老师从“理解和喜爱”的角度阐述了融合手持技术的数学课堂教学的特点，并用翔实的案例去解读这“四个理解”。他是个有心人，在“整合”研究与实践中，注意总结经验、积累案例，在利用手持技术开展数学实验、数学探究学习的过程中，逐渐形成教学特色与风格，并从理论层面对信息技术用于数学教学开展深入思考，以实现数学教育的多元价值为方向，以数学技术、数学问题和数学文化的融合

为目标，提出了自己的教学主张。

“指尖数学”形象而生动地阐明了“动手操作”对于“数学育人”的重要性，也表达了黄老师的教学主张，即“在手持技术支持下，教师以理解数学为基础进行教学设计，以手持技术为工具开展数学实验；学生以培养实践能力和创新意识为目标，在问题导引思考中进行探究活动”。这一主张与教育信息化的时代背景相融合，拓展了数学教育改革的空间，改变了数学课堂的教育习惯，为转变学生的学习方式和教师的教学方式提供了强大的教学环境支撑。

作为一线教师，黄老师能在实践基础上进行理性概括，勇于从理论和实践两个方面阐述自己的教学主张，这是难能可贵的。理论上，黄老师为自己的教学主张赋予了“融合技术，手脑并用，问题导引，深度探究”的内涵，并给出了相应的理论支撑，同时从培养学生的创新精神和实践能力的高度，确定了信息技术环境下的数学实验、数学探究的教学视点，并用教学实例加以佐证；实践上，黄老师给出了几种常见课型的教学设计和融合技术的思考，提供了丰富的教学课例，让我们看到了他是如何将理念付诸课堂教学改革的实践，用以促进学生的数学理解，提升学生的数学素养，提高数学课堂教学质量，这就给他自己的教学主张奠定了具有说服力的实践基础。

本书中提到的 TI 图形计算器是计算器的高端产品，它不仅是计算、作图的工具，更是一个真正意义上的数学实验室。它具备中学数学学习所需要的符号运算系统、代数操作系统、数据分析系统、程序编制系统、数据采集系统以及课堂导航系统等，可以随时随地检验自己的想法，可以便捷迅速地进行操作和运算，可以定时收集数据并及时进行分析，可以进行动态演示、轨迹跟踪、模拟实验，还可以收集课堂教学信息、记录学生学习过程、传送教师的调查问卷。它的多元关联、动态演示、信息传输、交流互动等功能都是数学学习所需要的。将 TI 手持技术应用于数学教学，是指尖数学这一教学主张的本质特征，因此书中还用许多经典的案例和实践活动呈现问题，引导学习和数学探究过程，用拓展阅读展示技术所带来的变化，结合多姿多彩的图象变换以及生动活泼的语言，引导读者在阅读中体会技术的力量。

今年四月，教育部出台了《关于全面深化课程改革落实立德树人根本任务的意见》，再次提出“充分利用现代信息技术手段，改进教学方式，适应学生个性化学习需求”的要求。我认为，数学教育改革发展到今天，没有信息化手段的介入，难以取得突破性进展。因此，广大数学教师应抓住教育信息化带来的机遇，在深化数学教育改革中作出自己的贡献。希望本书能对读者朋友们有所启迪。



2014 年岁末于人民教育出版社