

王 庚◎著

教学的思与行 ——统计学与数学教学研究

THINKING AND PRACTICE OF
TEACHING—RESEARCH OF STATISTICS
AND MATHEMATICS TEACHING



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

江苏高校品牌专业建设工程资助项目 (TAPP) 成果

王 庚◎著

教学的思与行

——统计学与数学教学研究

 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 提 要

本书收集了江苏省教学名师王庚教授的 32 篇文章, 全书分五部分, 第一部分大学教研工作, 包括 6 篇文章, 涉及大学教学所思所想; 第二部分大学统计学教改, 包括 5 篇文章, 涉及大学统计学教学所做所行; 第三部分大学数学教改, 包括 6 篇文章, 涉及大学数学教学所做所行; 第四部分教学小品, 包括 7 篇文章, 涉及大学统计学数学教学习作; 第五部分哈尔莫斯作品赏析, 包括 8 篇文章。32 篇文章中有许多是作者公开报告或教改课题的研究文章或是刊物约稿。本书获得江苏高校品牌专业建设工程资助项目 (TAPP) 资助。

版权专有 侵权必究

图书在版编目 (CIP) 数据

教学的思与行: 统计学与数学教学研究/王庚著. —北京: 北京理工大学出版社, 2018.3
ISBN 978-7-5682-5377-2

I. ①教… II. ①王… III. ①统计学—教学研究—高等学校 ②高等数学—教学研究—高等学校 IV. ①C8 ②O13

中国版本图书馆CIP数据核字 (2018) 第043860号

出版发行/北京理工大学出版社有限责任公司

社 址/北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编/100081

电 话/(010) 68914775 (总编室)

(010) 82562903 (教材售后服务热线)

(010) 68948351 (其他图书服务热线)

网 址/<http://www.bitpress.com.cn>

经 销/全国各地新华书店

印 刷/北京紫瑞利印刷有限公司

开 本/710 毫米×1000 毫米 1/16

印 张/13

字 数/269 千字

版 次/2018 年 3 月第 1 版 2018 年 3 月第 1 次印刷

定 价/65.00 元

责任编辑/王晓莉

文案编辑/王晓莉

责任校对/周瑞红

责任印制/边心超

图书出现印装质量问题, 请拨打售后服务热线, 本社负责调换

前言 Preface

我非常喜爱数学与统计学，并且酷爱大学教学工作，幸运的是，我真的从事了这一工作。在教学过程中，我经常问自己：这些年我都干什么了？我是一个称职的大学教师吗？真的优秀吗？

回顾和总结是我常做的事，当然未必干得完美。考虑退休也是几年后的事，这次索性换个方式，把过去的教学工作分类整理，用书面文字的形式呈现出来。虽然很费工夫，可一想到是个人教学生涯的总结，而且可能对同行特别是青年同行有益，感觉这应该是件有意义的事，于是沉下心来整理。2004年我在科学出版社出版过一本《数学文化与数学教育》的教学专著，其中有一部分是我的工作总结。不过我觉得2004年以后我的教学观和教育哲学更成熟，教学工作更有效。

本书主要反映了我2004年以后的数学与统计学教学工作的思与行。全书共五部分，第一部分包含6篇文章，涉及大学教学所思所想；第二部分包含5篇文章，涉及大学统计学教学所做所行；第三部分包含6篇文章，涉及大学数学教学所做所行；第四部分包含7篇文章，涉及大学统计学数学教学习作；第五部分包含8篇编译文章，这些文章是我和陈文宁、王琴老师多年前的编译文章，也是我喜爱的大学数学教学的散文佳作，其中有3篇尚未公开发表。上述32篇文

章中有许多是我公开报告或教改课题的研究文章。

本书得到江苏高校品牌专业建设工程资助项目（TAPP）资助。因各人的教学观和教育哲学不同，本书仅代表个人观点，欢迎读者批评指正。

——王庚写于仙林（南京）

目录 Contents

大学教研工作	1
个人高校教育哲学和教学观的变迁	2
个人教研经历的回顾——兼谈教研论文写作体会	5
教材编写的方法与实践	11
教学工作的秘诀	17
弘扬劳模精神 共筑教育梦	20
努力成为一名师德高尚的大学教师	23
大学统计学教改	27
经济统计学专业课程体系的设计与实践思考	28
创新型课程统计模型与统计实验的建设和实践	35
概率论与数理统计课程的一种新教改模式	40
试论大学经济统计学专业素质教育的实施与开展	46
经济统计学类课程的整体教学法	49
大学数学教改	55
大学生数学素质和创新能力的内涵及其教育目标	56
大学数学素质课程体系的设计与实践	61
数学建模与数学实验课程的探索、实践与收获	67
高等代数与解析几何一种教改模式设计与实践	71
数学建模融入财经类大学数学教学的理论与实践	77
数学建模融入微积分教学单元	83

教学小品..... 88

感受统计科学文化 品味统计科学的魅力..... 89

统计科学的文化魅力..... 93

埃舍尔作品的数学趣味..... 106

改变世界面貌的十个数学公式..... 113

数学文化之魅力——数学影视大观..... 131

比尔·盖茨与数学..... 145

江苏科学宫漫游数学展厅..... 146

哈尔莫斯作品赏析..... 154

约翰·冯·诺伊曼传奇..... 155

怎样讲数学..... 167

怎样做数学研究..... 174

哈尔莫斯数学教学言论摘录..... 178

解题的教学..... 180

数学——一门创造性的艺术..... 184

怎样当一名数学家..... 195

发表什么..... 198

哈尔莫斯(1915—1975)是美国著名数学家、数学教育家。他一生从事数学教学和数学研究工作,对数学教育有着深远的影响。他的著作《怎样讲数学》、《怎样做数学研究》等,是数学教育领域的经典之作。本书收录了哈尔莫斯的多篇教学言论,旨在为数学教师提供教学参考和启发。哈尔莫斯认为,数学教学不应仅仅是知识的传授,更应注重培养学生的数学思维和解决问题的能力。他主张教师应通过生动的例子和启发式的教学,引导学生主动探索数学的奥秘。本书的出版,对于提高数学教学质量,促进数学教育改革,具有重要的意义。

大学教研工作

什么是“好工作”？

深入思考这一问题的人实在是太少了，薪酬福利高、工作地点位于大都市都是好工作的特征，由于每个人的情况不一样、需求不一样，仁者见仁，智者见智，因而答案不同。

如果认真分析大多数正在或曾经从事过好工作的人，便会发现，他们共同的特征是都喜爱和擅长其从事的工作。所以现代人选择工作时，如果兼顾适当的薪酬和地点，选择喜爱和擅长，或喜爱，或擅长的工作，就一定不是一个差工作。

让我们设想一下，如果全国的大学生，有 80% 是这样的选择，那么我们的国家会是什么样子？

——王庚



个人高校教育哲学和教学观的变迁

摘要 针对教师的教育哲学与教学观的问题, 本文从个人的 35 年高校教学经历出发, 分三个阶段阐述了个人高校教育哲学、教学观的变迁过程和相关实践工作, 最后提出了四点启示。

关键词 教育哲学; 教学观; 教师角色

我从 1982 年 8 月开始在高校任教, 先后在三所高校工作, 主讲过近 30 门课程, 教学对象包括研究生、本科生、专科生、函授生、刊授生、自考生、各类培训生等。个人担任过多类角色: 教师(助教、讲师、副教授、教授)、辅导员[班主任一届(2 年)]、管理者[数学教研室主任、应用数理系副主任(副院长)、应用数学教研室主任、数学实验室主任]、社会服务者(省政协委员、区政协委员、九三学社社员)、交流者与激发者(校数学建模主教练、教练、各类竞赛指导教师)。1998 年被评为全国教育系统劳模(获全国模范教师称号), 2001 年被评为全国师德先进个人、全国数学建模优秀教师, 2015 年获南京财经大学教学名师称号, 2016 年获江苏省教学名师称号。35 年高校一线教学工作经历, 使自己对教育哲学的认识越来越深入, 教学观也日趋成熟。

教育哲学研究的主要问题是教什么、为什么教及怎么教。教学观通常研究什么是好教师、什么是好学生、教师如何有效教学、学生如何有效学习。以下结合自己 35 年的高校教学经历谈谈个人教育哲学和教学观的变迁。

一、三个阶段

(一) 第一个阶段(1982—1992 年)

刚刚从事高校教学工作, 于师范专科学校任教, 教学对象为专科学生。

1. 教育哲学

教什么: 教知识, 要给学生一碗水, 教师应有一桶水;

怎么教: 教师在第一课堂授课, 教师像演员;

为什么教: 培养合格的初中数学教师。

2. 教学观

好教师: 教师像一根蜡烛, 燃烧着自己, 照亮着别人;

好学生: 学习好, 勤奋好学;

有效教学: 成功的演出, 美味的佳肴;

有效学习: 听课认真, 独立作业, 考试成功。

3. 工作

提出并倡导(建构)整体教与学的方法, 课堂教学融入学科文化(历史、美学等)。编写专著《数学文化与数学教育》。

(二)第二个阶段(1992—2002 年)

从事十多年高校教学工作, 工科大学任教, 教学对象为本科学生, 学生毕业后大多在机械、电子、冶金、石油化工等领域的企事业单位从事生产技术、科研开发、工程建设、行政管理等工作。

1. 教育哲学

教什么: 教知识、思想方法和应用;

怎么教: 教师在第一课堂授课的同时重视第二课堂工作, 扮演教练、指导教师的角色, 运用的教学方法有讨论式教学法、学导式教学法;

为什么教: 培养应用数学的工程人才。

2. 教学观

好教师: 教师应是出色的教练、学生的知心朋友、学研活动中好的组织和管理者;

好学生: 第一课堂或第二课堂的优秀学生;

有效教学: 注重应用素质;

有效学习: 积极参与第一课堂或第二课堂, 考试成绩合格或素质竞赛成绩优异。

3. 工作

自 1995 年始一直担任全国大学生数学建模竞赛教练、主教练, 每年指导 4~12 支队伍, 从事数学建模思想和方法融入教学的各类研究, 如数学建模教学工程, 教育部、省、校级相关课题。编写教材《实用计算机数学建模教程》、专著《现代数学建模方法》。

(三)第三个阶段(2002 年至今)

从事二十多年高校教学工作, 财经类大学任教, 教学对象为本科学生(文科)。学生毕业后在金融机构、工商企业、政府部门和企业等从事经济理论研究、现实经济分析及经济管理实务等工作。

1. 教育哲学

教什么: 教知识结构、思想方法和兴趣, 注重教学生今后 5~10 年不能忘的东西;

怎么教: 教师在第一课堂授课和第二课堂中增加互动, 包括使用多媒体、上机实践、课程报告会、课程 QQ 群、兴趣小组微信群、专属慕课 SPOC、网络课程平台、谈话等, 运用的教学方法有案例教学法、研究性教学法;

为什么教: 培养财经人才。

2. 教学观

好教师: 教师讲课以学生学得好为目标, 注重培养人, 是出色的教学、科研或社会服务者等;

好学生: 成绩合格, 且某方面优秀, 如学习、创新、创业、综合能力等;



有效教学：学生能力和素质得以提高的教学；

有效学习：学生能力和素质得以提高的学习。

3. 工作

指导全国大学生统计建模竞赛、全国大学生市场调查竞赛、全国大学生挑战杯课外科技作品比赛、江苏省大学生双创课题、暑期社会实践等。在经济统计学专业二年级开设创新课程统计模型与统计实验，在经济统计学专业三年级开设改革后的新课程现代工业统计(本人开设)、现代商务统计(同事开设)、现代金融统计(同事开设)，对经济统计学专业学生进行分类培养。从事经济统计学专业案例教学、研究性教学的各类研究，如统计学专业课程研究性教学与学生科研能力培养的研究与实践、重点精品实验课程统计模型与统计实验的建设等。编写教材《现代工业统计与质量管理》《统计模型与统计实验》(分别为省精品、重点教材)。制作网络课程现代工业统计、慕课课程统计模型与统计实验、概率论与数理统计。微课震撼的统计思维获第二届全国高校微课竞赛三等奖(2015年江苏省高校微课竞赛一等奖)，目前还在做更新的教学探索。开设创新课程统计咨询、统计科学文化。

二、四点启示

(1)教育哲学是引领个人教学的明灯，教育哲学和教学观的形成、深化和成熟需要一个过程；

(2)合格的教师的必要条件是对教学热爱，对教学擅长，两者兼具或至少拥有其一；

(3)教师扮演的角色是复杂的，一般包括组织者角色、交流者角色、激发者角色、管理者角色、革新者角色、咨询者角色，通常教师扮演多种角色；

(4)教育哲学是用哲学的观点和方法研究教育基本问题的一门学科。教学观则是指教师在教学实践过程中形成的对课程设计、课程学习、课堂决策因素的认识，这种认识决定着教师一系列教学决策及教学判断。显然教学观支配着教师的教学实践活动，决定着教师在教学活动中采取何种态度和方法。

参考文献

- [1] [美]约翰·麦金太尔，玛丽·约翰·奥黑尔. 教师角色[M]. 丁怡，马玲，等，译. 北京：中国轻工业出版社，2002.
- [2] 王庚，管于华，孙瑞博，等. 现代工业统计与质量管理[M]. 北京：中国人民大学出版社，2012.
- [3] 王庚，詹鹏. 统计模型与统计实验[M]. 北京：清华大学出版社，2014.

注：本文根据作者2015年9月30日在南京财经大学新教师培训会以及2013年、2014年管理科学与工程学院、经济学院研讨会上的报告改编而成。

个人教研经历的回顾

——兼谈教研论文写作体会

摘 要 本文首先就教研工作与教研成果,分三个时期对个人教研经历进行了回顾,其次对个人教研经历做了思考,最后谈了教研论文写作体会。

关键词 教学研究;教研论文;教学方法

前些年高校的“教研与教研论文”一直被忽视和淡忘,无论是对高校的考核,还是对教师的考核,几乎都与此无关。

如果说高校之间存在所谓的“贫富差距”,除了入校学生的成绩差距外,主要是指教师的教研能力与工作水平的差距。如果说高校之间在科研、教研、社会服务方面存在所谓的“贫富差距”,那么这种差距除了入校学生的成绩差距外,主要是科研能力与工作水平的差距。但教研能力与工作水平方面,各高校起步都很晚,差距并不大。高校对大多数学生来说是其走向社会的最后一关,如果教师的教研能力与工作水平低下,会把一流学生变成三流学生送向社会,打击学生的自信,浇灭学生的创造力、梦想,摧毁学生的纯真、善良。

近年来有了可喜的现象:教师的教研能力与工作水平开始受到重视,相关的投入、奖励力度都在加大,评估工作更加系统化,如建设品牌专业、评选教学名师、评选优秀教师等。

一、教研工作与教研成果——个人教研经历的回顾

教研,顾名思义,就是对教学进行研究,对象是教育现象、教育事件(教育、教学中的各个环节、各个组成部分及其关系),目的是总结教育经验、发现教学规律。教研研究什么呢?教材?教法?如何上课?教师怎么培训?课如何评价?课题怎么开展?其实真正的教研是活生生的,是自下而上的——教研所要面对的,正是来自自我教学中那些活生生的问题,而不是其他。正因为如此,教研才是生机勃勃的、不断生长的、有生命力的,也才容易使人接近,投身进去。

教研成果是指教育科研人员(包括教师、校长、教育行政管理人员)对某一项教育科研课题进行研究,通过观察、调查、实验、行动研究等一系列活动,获得具有一定学术意义或实用价值的创造性结果。成果的基本表现形式有论文、科研报告、实验报告、经验总结等。

常用的教研方法有观察法、调查法、历史法、比较法、统计法、实验研究法、行



动研究法等。

教研程序一般分四个步骤：

- (1)确定研究课题：解决研究什么问题。
- (2)设计研究方案：解决怎样研究的问题。
- (3)实施研究方案：按研究方案进行具体操作，收集实验数据和材料。
- (4)总结研究成果：撰写研究报告，进行成果推广。

个人通过对 35 年教研工作统计，发现有一多半论文是关于教研的，项目与获奖也大多数是关于教研的。具体分三个时期来阐述。

(一)青年教师时期

1. 选题

文化与教育(数学美学、数学教育、数学史、数学文化)。

2. 方法

文献研究法、综合比较分析法、应用与案例研究法、合作研究法。

3. 成果

发表论文 40~50 篇、译文 7 篇。参编教材、传记。举办数学文化(史)系列讲座大获成功，倡导并正式提出整体教学法。2004 年 1 月出版专著《数学文化与数学教育》。

(1)论文：

驰骋世界数坛的怪杰——哈尔莫斯，自然杂志，1992(2)。

早期数学留学生及其影响，安徽师大学报，科技史专辑，1993，被评为 1991—1993 年度省自然科学优秀论文三等奖。

(2)译文：

F·黎斯的工作，数学译林，1993(3)。

怎样研究数学，数学译林，1995(2)。

怎样当一名数学家，数学教学研究，1990(3)。

解题的教学，数学译林，1990(3)。

怎样讲数学，数学译林，1990(4)。

布尔巴基活着吗，世界科学，1992(8)。

哈尔莫斯数学教学言论摘录，中学数学教学，1991(6)。

(二)中年教师时期

1. 选题

学术选题：度量几何、微分方程奇摄动。

教研选题：数学建模及应用。

2. 方法

在课程教学与课外活动的做法是：在全国较早开设新课数学建模、担任数学建模

竞赛教练,在全国较早进行数学建模竞赛培训。教研方法为:文献研究法、综合比较分析法、应用与案例研究法(加大)、合作研究法等。

3. 成果

发表论文 40 多篇(其中教研论文 8~10 篇)。编写教材 1 本、传记 1 部。开展数学建模方法系列讲座大获成功,首次创设“怎样建模表”(指导学生如何数学建模的向导表),主持省级教学课题(如“数学建模教学工程”“工科高等数学”),获省教学成果一、二等奖各一项。2000 年 7 月出版教材《实用计算机数学建模》。2008 年 2 月出版专著《现代数学建模方法》。

(1) 论文:

关于工科数学教育的几点思考,工科数学,1999(3)。

数学建模教学工程的理论和实践,数学的实践和认识,2001(4)。

高等数学整体教学法,工科数学,2001(1)。

(2) 课题:

数学建模教学工程,1998—2000,省级重点教研立项课题。

工科高等数学,1999—2003,省级重点课程。

(3) 教材与成果:

《FoxPro 2.6 实用教程》,西安电子科技大学出版社,1996。

1997 年,教学成果“开拓数学建模,促进数学教学改革”,被评为安徽省优秀教学成果二等奖和院一等奖。

2001 年,成果“数学建模教学工程”获安徽省优秀教学成果一等奖和院特等奖。

(三)中老年教师时期

1. 选题

(1)老课题平行创造;(2)大问题:课题、课程建设。

2. 方法

开设新课程法、案例教学法、研究性教学法、平行创造法、理论应用法。

3. 成果

(1) 论文:

Wang Geng, “How to Model Mathematically Table” and Its Applications, ICT-MA10 文集, 2003。

水星近日点进动的建模与摄动解,数学的实践和认识,2003(11)。

极限教学解决方案,大学数学,2004(3)。

埃舍尔作品的数学趣味,科学,2004(3)。

影响世界的十个数学公式,科学,2005(2)。

数学建模融入财经类大学数学教学的理论与实践,工程数学学报,2005(8)。

数学建模融入微积分教学单元,大学数学,2006(4)。



高等代数与解析几何：一种教改模式的设计与实践，高等数学通报，2006(1)。
数学文化之魅力，科学，2007(5)。

大学生数学素质和创新能力的内涵和目标，高等数学通报，2008(1)。

概率论与数理统计课程的一种新教改模式，南京财经大学学报，2009(2)。

大学生幸福指数一种简单算法，科技资讯，2009(28)。

大学数学素质课程体系的设计与实践，大学数学，2010(4)。

统计科学及其文化魅力，科学，2010(6)。

创新型课程统计模型与统计实验的建设和实践，调查与分析(第五辑)，2014(11)。

在《时代数学学习》上发表系列文章“应用数学故事 1~8”。

(2)课题：

主持：将数学建模思想和方法融入数学的研究与试验(项目号：1283B01071)，教育部子课题，2003.9—2005.9。

主持：经济管理中数学方法应用问题的研究(编号：BIA010094—D)，全国高等学校教学研究中心(子课题)，2014—2016。

主持：高等代数与解析几何课程教学内容及体系改革，校级教学改革课题重点项目立项课题，2004—2006。

主持：财经类大学生创新能力培养的路径研究与实践，南京财经大学校级高教研究课题重点立项课题，2012.1。

主持：统计建模与统计实验课程研究与实践，校级教学改革课题重点项目立项课题，2010.12—2011。

主持：统计学专业课程研究性教学与学生科研能力培养的研究与实践，南京财经大学校级教学成果培育项目重点项目立项课题，2013—2015。

主持：统计导论——统计文化慕课的开发与建设研究，2013—2014 学年校级教学改革课题重点项目立项课题，2013—2016。

(3)教材：

《现代工业统计与质量管理》(21 世纪统计学系列教材)，中国人民大学出版社，2011。

《统计模型与统计实验》，清华大学出版社，2014。

二、个人教研经历的思考

(1)不能只教，一定要有研(教研、科研都可以)；

(2)把教学过程当作科研过程；

(3)教中学、教中研；

(4)做中学、做中研；

(5)开设新课程、进行课程建设；

- (6)做好第一次;
- (7)学会提出问题,记下自己想到的各种教学科研问题;
- (8)与时俱进;
- (9)合作不失为一种起步方法;
- (10)在教科研中学会品味,享受创造、思考的乐趣以及知识增长的感觉;
- (11)锲而不舍。

三、教研论文写作体会

教研论文不同于科研论文,它是在教育科学理论指导下撰写的研究论文。

(一)提出问题与确定选题

1. 从教学实践中发现问题

关注与课程建设相关的课题与论文、获奖作品。

2. 从文献研究中提炼问题

如教研论文《数学建模教学工程的理论与实践》《极限教学解决方案》等。

3. 从教学反思中挖掘问题

如本人的教研论文《关于交比定义的注记》《高等数学整体教学法》《数学建模融入财经类大学数学教学的理论与实践》《极限教学解决方案》等。

(二)整体构思——在整理分析材料的基础上进行研究设计

构思要清晰,如本人的教研论文《数学建模融入财经类大学数学教学的理论与实践》《概率论与数理统计课程的一种新教改模式》等。

论文框架要科学,如本人的教研论文《极限教学解决方案》《大学数学素质课程体系课程设计与实践》。

构思要简单易行,如本人的教研论文《统计建模与统计实验课程建设与实践》等。

(三)写作成文(执行)

提笔“三思”:一思主题是否明确;二思资料是否充分;三思是否提炼出新意。

下笔“三忌”:一忌“泛”;二忌“空”;三忌“长”。

(四)修改完善

教研工作一直是我的主线,以上回顾、思考仅代表个人观点,仅供参考。2016年即将过去,2017年新的一页又将翻开,不管如何变化,做好教研工作仍然是我终生的追求。



参考文献

- [1] 胡炳生. 立论三法——教研论文写作漫谈之一[J]. 中学数学教学参考, 1998(3): 4.
- [2] 胡炳生. 提笔三思——教研论文写作漫谈之二[J]. 中学数学教学参考, 1998(4): 14.
- [3] 胡炳生. 下笔三忌——教研论文写作漫谈之三[J]. 中学数学教学参考, 1998(5): 20.
- [4] 王庚. 高等数学整体教学法[J]. 工科数学, 2001(1): 85-88.

注: 本文根据作者 2016 年 11 月 30 日在南京财经大学经济学院经济系研讨会上的报告改编而成。