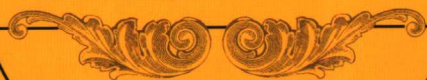


李仲来 主编

Sun Rui Qing
Shu Xue Jiao Yu Wenxuan

▼
孙瑞清

数学教育文选



孙瑞清 著

▼

人民教育出版社

孙瑞清

数学教育文集

1982-1985

上海 1986

1

孙瑞清

数学教育文选

SUN RUI QING

数学

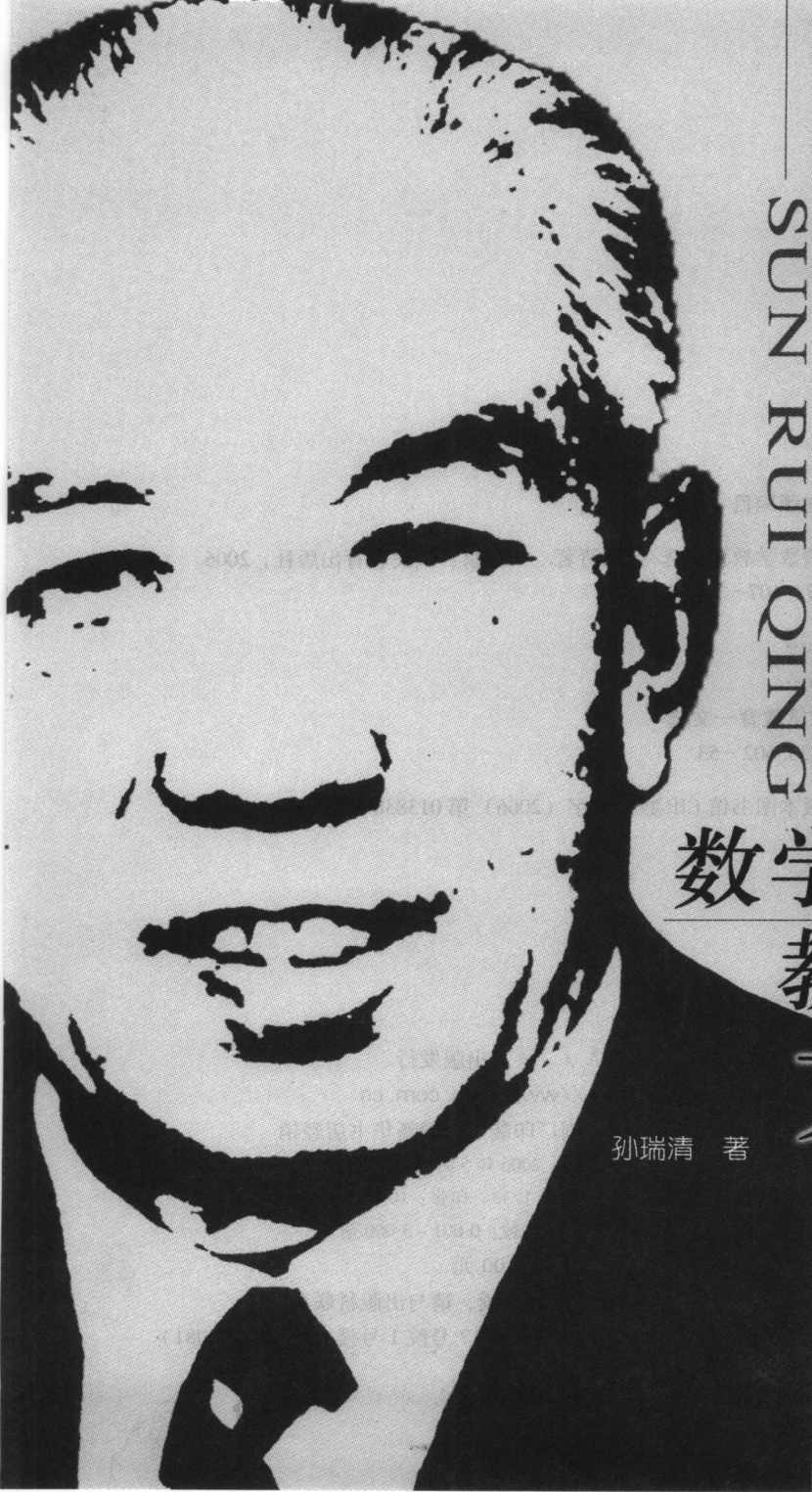
教育

文

选

孙瑞清 著

人民教育出版社



图书在版编目 (CIP) 数据

孙瑞清数学教育文选/孙瑞清著. —北京: 人民教育出版社, 2006
ISBN 7-107-19428-3

I. 孙…

II. 孙…

III. 数学教育—文选

IV. G633.602-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 013838 号

人民教育出版社出版发行

网址: <http://www.pep.com.cn>

人民教育出版社印刷厂印装 全国新华书店经销

2006 年 2 月第 1 版 2006 年 5 月第 1 次印刷

开本: 890 毫米×1 240 毫米 1/32 印张: 10.875 插页: 2

字数: 254 千字 印数: 0 001~3 000 册

定价: 23.00 元

如发现印、装质量问题, 影响阅读, 请与出版科联系调换。

(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)





1988年国家教委《高中理科（数学）实验班》（实验中学）教练组合影（左三）



1998年和景山学校实验班学生三十年后欢聚会影（第二排左四）



1990年访问日本，与日本同行专家作学术交流（左二）



1997年访问日本于大阪教育大学作讲演



1998 年于扬州师范大学作教育评价专业学术报告



全家福

序

丁
尔
陞

孙瑞清同志是和我合作研究数学教育多年的战友。他的这本数学教育文选记录了他从事数学教育改革、实验研究的历程。

早在1959年他就参加了“对于中小学数学教材内容现代化的建议”和《九年一贯制学校数学教材》的制订和编写。1962年我和他与林方域同志（都是北师大数学系数学教育研究室的同事）到北京景山学校试验日本、德国、法国和苏联中学数学教材。他亲自讲授日本河口商次主编的“标准中学数学”，作了深入、细致、科学的实验研究，写出了研究成果“日本中学数学教材的教学实验”。在实验研究这几套外国数学教材的基础上，1965年拟定了我们自己的改革方案。在北京景山学校数学教学改革实验研究中还进行了大量数学教学方法改革的研究。其中启发式、单元教学、少而精、直观实验教学法、自学辅导教学法、培养与发展学生的思维能力等等都是较为成功的经验。孙瑞清同志以“数学系普通教育教改试验小组”名义在北京师范大学学报（自然科学版）上发表了“改进中学代数教学方法的几点尝试”和“改进初中平面几何教学方法的几点尝试”两篇论文。

1978年，正当粉碎“四人帮”后原教育部组织编写中



1

序



小学数学教材的时候，美籍华人项武义教授提出了“关于中学实验数学教材的设想”，着眼于未来的需要，根本改革数学教学内容。教育部委托北京师范大学、中国科学院数学研究所、人民教育出版社、北京师范学院、北京景山学校派人组成中学数学实验教材编写组来承担这套教材的编写和实验研究任务。孙瑞清同志参加了这个编写组（后改为实验研究组），承担了编写几何教材的任务并长期进行了这套教材的深入、细致、科学的实验研究，获得了大量研究成果，包括数学教育实验与教育评价方面的成果。例如，《中学数学实验教材》的几何部分是按实验几何、论证几何到定量几何的顺序安排的，在实验几何和论证几何之间安排了“集合和简易逻辑”，为什么要这样安排，集合、逻辑和论证之间有什么关系，他进行了精心的教学实验后，写出了论文“平面几何教学中关于集合、逻辑和论证的实验”，展示了科学实验研究的全过程，通过实验调查所得数据的科学分析处理，得到可靠结论。“关于有理数计算技能到达度的教学实验”也是这些成果之一。

孙瑞清同志在作数学实验教材实验研究中，运用了各种数学教育实验与教育评价方法，同时作了许多研究，发表了一系列文章，如“略谈数学教育实验中的调查方法”，“数学教育实验方法概述”，“关于教育评价的几个问题”，“略谈现代教育评价的重要作用”，“教育评价的基本原则初探”，“略谈教育测验的几个特性”，“略谈学科教育实验结果的定量评论”，“聚类分析在评价学生学习成绩中的应用”等。1988年汇集这些研究成果，整理出版了他的专著，高等学校教学用书《数学教育实验与教育评价概论》。

1987年，为了探索对在自然科学方面表现出智力优秀的学生进行教育培养的方法与规律，为高等学校理工科输送高水平的高中毕业生，并努力争取培养能代表参加国际

中学数、理、化奥林匹克竞赛的选手，国家教委和中国科协委托中国数学会、物理学会、化学学会、北京大学、清华大学、北京师范大学及其附中试办高中理科实验班。孙瑞清同志被委任为北师大实验中学高中理科实验班的负责人并亲自教学，后来又担任北京数学奥林匹克学校副校长，进行了长期、大量的奥林匹克数学教学研究，获得大量理论性和实践性的成果。“成功摘取本届国际数学大赛桂冠的基础——国家教委‘高中理科（数学）实验班’教学实验初探”一文揭示了实验班的教学规律：重视包括思想教育在内的非智力因素的作用，对学生进行思想教育，树立革命理想，立志为祖国实现四化而刻苦学习，重视激发学习兴趣和培养竞争意识；分析学生的心理特征，按教育规律有针对性地组织教与学，首先处理好高中数学教学目标与数学竞赛目标的关系，其次处理好加强基础与提高能力的关系；通过形成性评价或其他手段，收集教学实验信息，经分析作出价值判断，指导教学，确定采用再学习型、扩展学习型或分支学习型。“关于奥林匹克数学特征的几点看法”一文用大量的实例分析展示了奥林匹克数学的基础性、创造性、发展性、高难性和激励性等特征。“略谈奥林匹克数学教育科学化的某些问题”一文对奥林匹克数学教育的性质与教育价值以及奥林匹克数学教学指导思想作了准确、科学的诠释。他还根据多年举办数学奥林匹克活动和数学奥林匹克学校的实践经验，参考了各种有关的论述，撰写了全面、深刻的有关数学奥林匹克的论著，运用现代课程论、学习论、教学论以及思维科学的有关理论和方法对奥林匹克数学教学的诸多方面的有关课题作了理论分析和概括，于1994年出版了《奥林匹克数学教学概论》。

孙瑞清同志在长期《中学数学实验教材》的实验研究和奥林匹克数学教学中着力探究数学教育过程的客观





规律,积极致力于数学教育学科的建设。陆续发表了一些文章,揭示数学教学、学习过程的某些规律。例如“关于发展学生数学能力的几个问题”揭示出要发展学生数学能力,必须激发兴趣,调动学生的自主性与创造性;关注学生的个性心理特征;完善自我概念,提高竞争进取意识;形成良好的智力群体,重视环境对人的个性发展与能力发展的作用。“现代教学论对数学教学的启示”,“几何入门与发现教学法”,“运用科学研究方法,加强数学教学研究,推进素质教育”等文都对数学教育各问题做了规律性的探究和理论概括。1990年他和朱文芳合著了《现代中学数学教育原理》,系统地阐述了现代中学数学教育的基本原理,既简明地论述数学的本质、教育价值及中学数学的教学目的,又扼要地阐释了现代学习理论与数学学习、现代教学过程理论与数学教学、现代课程理论与中学数学课程的研制,以及数学教学的评价技术和数学教育实验方法论。1992年他还参编了《数学教育学导论》,对数学教育学科建设做了重要贡献。

孙瑞清同志还为学生写过一些生动活泼的、趣味性、科普性的读物,出版过《生活中的数理化丛书:数学》。本文选中选录了几篇,如“地板革上的数学”,“镜子中的世界”,“最短线路和极大、极小”,“光线和影子”,“图形美与黄金分割”,“三角形和四边形”。这些读物都着眼于激发学生的学习兴趣,提高他们的数学思维能力,开阔他们的视野,为学习更高层次的数学知识,起到开智、奠基和启蒙的作用。

以上是我对孙瑞清同志数学教育文选的一点浅见,只是提供了有些论著的一点背景,供研读本文选时参考。

2006年1月于北京师范大学数学科学学院

工作简介

孙瑞清老师 1934 年 1 月 10 日出生于北京市，父亲孙学文（1897~1965）是建筑工人，母亲叶勇云（1907~1956）是家庭妇女。1952 年温泉中学（47 中）初中毕业，保送到北京师范大学学习，1955 年中师毕业后，考入北京师范大学数学系。1956 年 6 月 4 日加入中国共产党。1959 年毕业后留校工作，分配在数学系教法组任教。1959~1961 年在北京师范大学附属中学和实验中学兼课，从事数学教育实践与教研工作。1986 年 9 月任数学教育硕士生导师。1981~1993 年从事国家教委《中学数学实验教材》的编写、实验与研究。1990 年参加了中日数学教育交流会访日代表团访问日本，和日本同行进行了学术交流，并在大会上作了讲演。1993 年以后，历任国家教委高中理科（数学）实验班的教练组长、顾问，北京师范大学数学教育教研室主任，北京市数学会数学奥林匹克学校常务副校长。1994 年 4 月退休。1994 年受聘于国家教委基础教育课程、教材研究中心特邀研究员。1995 年任中国教育学会中学数学教学专业委员会副理事长、常务理事、学术委员会副主任。北京市数学教育研究会学术委员、青年数学教师教学技能大赛评委。北京四中特长生顾问，北京赵登禹中学数学顾问，北京景山学校九年一贯制初中数学实验教材顾问等职。

孙瑞清老师是我国著名数学教育家，长期从事数学教育研究和教学工作，学风严谨，工作认真，思维活跃，钻



1

工作简介

研刻苦，并善于把理论和实践相结合，传统与创新相结合，对发展我国数学学科教学论，建立数学教育学作了基础性的工作，特别是在以下几个领域，工作卓著，贡献突出。

在数学教育实验的科学方法论研究方面，孙瑞清老师系统地、有创意地提出了实验研究方法的科学程序，从而加强了数学教育实验研究结果的真实性和可靠性，并在数学教学改革与课程、教材、教法的改革实验中，发挥了重要作用。1988年获国家教委《中学数学实验教材》基金会特等奖。

在教育评价的研究与应用方面，与课程论、学习论、教学论相结合，对学科教育学的创立与发展起了推动作用。早在20世纪80年代初，孙瑞清老师就为北京师范大学数学系本科生开设《数学教育实验与评价》的选修课程。1986年定为数学教育硕士研究生的必修课。1988年，由北京师范大学出版社出版了孙瑞清老师编著的《数学教育实验与教育评价概论》一书。书中不仅有创见地提出了教育评价八原则。并在重视定性评价的基础上，加强了定量评价的研究，在统计检验、相关与回归、多元分析、模型识别与综合评判的应用方面，作出了一定的贡献。

另外，孙瑞清老师认为，教育评价是数学教育学的一部分，数学教育学的结构模型是由课程论、学习论、教学论、教育评价为顶点的四面体构成，其中每一个面都是一个研究平台。

在奥林匹克数学教育方面，孙瑞清老师为我国参加中学生国际数学奥林匹克竞赛首次获得团体总分第一名，实现了零的突破，做出了重要贡献。为此，孙瑞清老师获得了北京师范大学优秀教学成果奖。

1987年，已经53岁的孙瑞清老师出任国家教委“高中理科（数学）实验班”（北京师范大学附属实验中学）的教



学指导工作，他团结同志，齐心协力，深入研究奥林匹克数学试题，对其内容、特征、解题方法、学习心理，进行了具体分析，闯出了一条有效的培训途径。1989年，国家队派出了6名中学生参加第30届国际中学生数学奥林匹克竞赛，其中有4名学生来自北京师范大学附属实验中学理科班，这4人中，获得3枚金牌，1枚银牌，获得国际数学奥林匹克竞赛团体总分第一名。

1988~1996年，孙瑞清老师任北京市数学会数学奥林匹克学校常务副校长，他首先同教练员一起制定了办学章程，提出了奥林匹克数学教学科学化的指导方针，使得奥林匹克学校的办学水平有了较大提高。在全体教练员的努力下，几乎年年都有选手参加国家队，他们共获得5枚金牌。

1994年，孙瑞清老师总结“理科（数学）实验班”与“奥林匹克学校”的教学与培训经验，在奥林匹克教学科学化思想的指导下，与胡大同老师合作，编著了《奥林匹克数学教学概论》一书，在北京大学出版社出版（1994）。中国科学院院士王梓坤教授为本书题写了书名，著名数学教育家钟善基先生为本书写了序言。这部书的出版，标志着我国奥林匹克数学教学，已经由“经验型”向“理论指导型”转化，在奥林匹克教学论方面作出了开拓性工作。

从1989年至今，孙瑞清老师一直担任中国教育学会数学专业委员会领导下的“全国初中数学竞赛”命题组组长、顾问等指导工作，已经比赛了8届，竞赛获得了广大中学生和老师的好评。同时，主编了《全国初中数学竞赛辅导》第一~三册，1998年由北京大学出版社出版。

综上所述，孙瑞清老师在数学教育领域内，做了多方面具有创造性与开拓性的工作，发表了30多篇学术水平较高的论文和多部专著、译著和教材，为提高我国的数学教育水平做出了重要的贡献。如果说，数学教育实验的科学



方法论研究，教育评价的应用与研究，是孙老师应该做的数学教育研究工作，而在他 53 岁时，在已经进入老年的时期，由于国家的需要，从事数学竞赛超长生（或高智生）教学，一般说来，这是属于英才教育的范畴。从事数学研究的专业人员知道，这是一个很大的跨越，需要很好的智力和艰苦的牺牲精神。而闯进一个很不熟悉的方向，需要非凡的胆略和气质。然而，孙老师获得了成功。这是来之不易的成功，这种精神是难得可贵的。正是由于孙老师的工作，使得我们系的数学教育研究包括了当时数学教育学科的各个主要领域。



1959 年 8 月，孙瑞清老师和宋宝如女士（1935～）结婚，她毕业于北京师范大学数学系，和孙老师是同学，后在北京大学医学部（原北京医科大学）工作，现已退休。婚后育女孙晓彤（1972～），家庭生活美满幸福。

（李仲来）



目 录

改进初中平面几何教学方法的几点尝试	1
改进中学代数教学方法的几点尝试	16
日本中学数学教材的教学实验	26
平面几何教学中关于集合、逻辑和论证 的实验	45
关于有理数计算技能到达度的教学实验	69
略谈数学教育实验中的调查方法	80
数学教育实验方法概述	85
关于教育评价的几个问题	93
略谈现代教育评价的重要作用	98
教育评价的基本原则初探	103
略谈教育测验的几个特性	108
略谈学科教育实验结果的定量评价	115
聚类分析在评估学生成绩中的应用	131
成功摘取本届国际数学大赛桂冠的基础	144
关于奥林匹克数学的特征的几点看法	155
略谈奥林匹克数学教育科学化的某些问题	176
关于发展学生数学能力的几个问题	185
学习理论对奥林匹克数学学习的启示	194