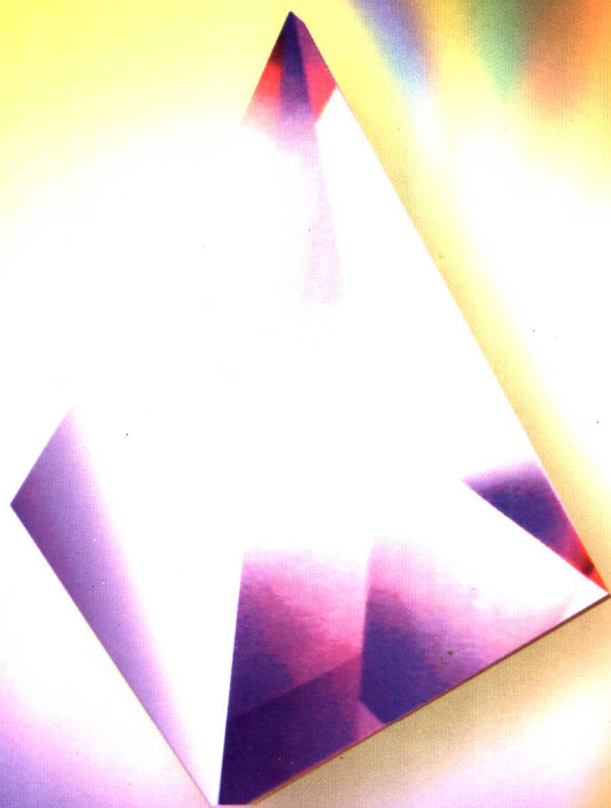


数理学科教学研究与实践

主 编：李宏伟

副主编：左谨平 刘清地 赵 晶 唐 勤



中国地质大学出版社

数理学科教学研究与实践

主 编 李宏伟

副主编 左谨平 刘清地

赵 晶 唐 勤

中国地质大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

数理学科教学研究与实践/李宏伟主编,左谨平、刘清地、赵晶、唐勤副主编. —武汉:中国地质大学出版社,2002.10

ISBN 7-5625-1727-4

I. 数…

II. ①李…②左…③刘…④赵…⑤唐…

III. 教学研究-实践-数理学科

IV. G642.0

数理学科教学研究与实践

李宏伟 主 编
左谨平 刘清地 赵 晶 唐 勤 副主编

责任编辑:段连秀

技术编辑:阮一飞

责任校对:张咏梅

出 版:中国地质大学出版社(武汉市洪山区鲁磨路31号)

邮编:430074

电话:(027)87482760

传真:87481537

E-mail: cbo@cug.edu.cn

开本:787毫米×1092毫米 1/16

字数:345千字 印张:13.625

版次:2002年10月第1版

印次:2002年10月第1次印刷

印刷:中国地质大学出版社印刷厂

印数:1—350册

ISBN 7-5625-1727-4/G·302

定价:30.00元

如有印装质量问题请与印刷厂联系调换

序

数学与物理学是科学技术的基础,现代科技成果无不凝聚着很高的数学与物理含量。同时,数学与物理学也是构筑当代物质文明的基石,是现代文化中重要的基础组成部分。它们不仅是工具,而且是科学研究与创造发明的基础,是科学创新思维的源泉。因此,在当代大学人才培养中,数学与物理学的教学教育尤为重要。

中国地质大学建校五十年,已由当初的以地学为主的单科性院校,逐步发展成为以地质、资源、环境与地质工程技术为主要特色,理、工、文、管协调发展的多科性大学。在学校的宏观指导和大力支持下,数学和物理学科由原来单纯的基础课教学发展到拥有三个本科专业(“数学与应用数学”、“信息与计算科学”和“物理学”)和一个“应用数学”硕士点。多年来,数理系一直承担全校(博士和硕士)研究生和本(专)科生的数学、物理学课程的教学任务,积极探索,努力进行教学改革,教书育人,取得了多项教学成果,为学校的人才培养做出了重要贡献。

在校庆五十周年之际,数理系编辑《数理学科教学研究与实践》一书,旨在总结教学改革的经验,交流教学研究的成果,探索新世纪大学基础学科的教育教学规律。本书共编录研究论文八十篇,内容包括专业与课程建设、教学内容与教学方法、能力培养与素质教育、人才培养与教学管理、实验教学与仪器维护、专题研究等。论文作者都是在教学和科研一线工作的教师和教育管理工作,所收录论文是他们多年来从事数学和物理学的教学改革、研究与实践的总结,具有较高的理论水平和实用参考价值。

我衷心希望本书的出版能够进一步激发基础学科教师进行教学改革与研究的积极性,全面提高基础学科的教学质量,推动我校办学水平的提升。

姚书振

2002年9月26日

目 录

• 专业与课程建设 •

关于信息与计算科学专业人才培养模式的思考	李宏伟 赵 晶 何水明	(1)
提高教学质量 创省优质课程	谢兴武	(5)
概率统计面向 21 世纪改革探索与实践	谢兴武 刘安平 李宏伟等	(9)
物理教学改革的刍议	李铁平	(13)
国外微积分教材中例题与习题设置的分析	赵 晶	(16)
关于工科数学物理方程课程的几点建议	李 星 刘 婷 肖 莉等	(18)
高等数学网络课程建设	沈远彤 杜伯仁 赵 晶	(20)
关于高等数学示范课程建设的一点设想	何水明 朱小宁 余绍权等	(23)
关于数学实验课程的建设	杨瑞琰	(26)
“英语化教学”的实践与思考	程永进	(29)
谈谈全英语化教学的几点感受	肖 莉	(32)
数理学科建设和发展中的问题与对策	李宏伟 刘清地	(34)

• 教学内容与教学方法 •

关于任意区间 $[a, b]$ 上函数的傅立叶级数展开定理	彭 放	(38)
关于中值定理的“中间值”的渐近性质——从一道研究生入学试题谈起 ...	赵 晶	(41)
极坐标下平面图形面积计算	沈远彤	(44)
关于多元函数连续、偏导数存在与可微的一个注记	黄精华	(46)
用向量方法求解几道近年高考试题	李志明	(49)
圆电流的远场磁场的一种计算方法	苑新喜	(51)
积分在电磁学问题中的应用	姜大华	(53)
两种磁介质模型的等效理论	苑新喜 李铁平	(55)
长直螺线管外的磁场及其教学处理	汤型正	(58)
关于麦克斯韦方程组本身的讨论	黄宏伟	(60)
关于洛伦兹坐标变换推导的一个问题	丁永华	(61)
物理教学中的比较方法	韩艳玲	(63)
知识分类及其对教学的启示	韩艳玲 王会清	(67)
浅谈如何提高课堂教学效果	刘小雅	(70)
微积分教学刍议	吴振远	(72)
关于《离散数学》教学方法的探讨	田木生 李嘉麟	(75)
人文、经济类数学课程教学改革	李少华	(77)

《高等数学》教学的几点体会	余绍权	(79)
现代信息技术在高等数学教学中的应用	陈兴荣 李嘉麟	(81)
大学物理多媒体教学实践与探讨	罗中杰 魏有峰	(84)

• 能力培养与素质教育 •

加强数学实践,提高工科学生的数学应用能力	罗文强	(88)
关于将数学素质融入数学教学的几点思考	赵 晶	(91)
创新素质培养与学科交叉教育研究	韩世勤 朱小宁 杨雅仙	(94)
浅谈重视数学思维的教学	叶壮才	(96)
创造性思维与数学教学	奚 先	(98)
人文、经济类专业学生数学素质教育	李少华	(100)
积极参加数学建模竞赛 提高学生的综合素质	何水明 彭 放	(102)
加强大学生科学素质的培养	谭季麓	(105)
由《电磁学》的教学实践提出基础课的一种素质教育模式	汤型正	(107)
提高本科生科研积极性的整体方案	龙光芝 王利华	(109)
从马克思的人的本质说看教育的本质	苑新喜	(112)
物理实验教学要努力培养学生的科学实验能力	刘翠兰	(115)
在物理实验教学中进行素质教育的几点设想	张小妮 程海燕	(117)

• 人才培养与教学管理 •

浅谈新形势下如何搞好教学工作	杜伯仁	(119)
提高教学质量之要素分析	刘小雅 赵 晶	(122)
我是否合格——高校教师基本要求浅析	姜大华	(124)
高校基础学科与创新人才培养	成 军	(125)
高校扩招后如何保证教学质量	向东进 丁燕鸿	(127)
浅议高校学生思想政治工作与学风建设的关系	唐 勤	(130)
关于加强高校党建工作的思考	张信军	(133)
高效率来自于高素质	尹 林	(135)
试论院系教学秘书在高校教学管理中的作用	唐小丽	(137)
试论高校毕业生的社会需求变化与高等教育改革的关系	龙光芝 王利华	(140)
建立有利于创新人才脱颖而出的思想政治工作体系	成 军	(144)
优化教学管理,提高人才培养质量	唐小丽	(149)
浅谈教学档案管理	何水明 余绍权	(152)
试论高校的教育评价——以数学课程的教学评价为例	向东进 丁燕鸿	(154)
浅谈讲课——寻找当教师的感受	姜大华	(156)
关于青年教师培养的几点思考	王希成	(158)
关于青年教师教学的几点心得	石铁钢	(160)

• 实验教学与仪器维护 •

杨氏双缝干涉实验分析计算中的常见错误	苑新喜	(163)
电位差计实验教学中的几点思考	张光勇	(165)
光电管的光电特性实验分析	丁永华	(168)
测定热膨胀系数的实验改进	向 东	(170)
对大学物理实验课改革的探讨	程海燕 张小妮	(172)
浅谈《大学物理实验》教学	万珍珠	(174)
浅谈物理实验仪器的维护与维修	于莉萍	(176)
外行也能修鼠标	王建武	(178)
为便携机外接鼠标找回自尊	王建武	(179)

• 专题研究 •

对一个引理的两个疑问及一个补充证明	苑金臣	(181)
$n=3$ 时费马定理的非递降证法(摘要)	苑金臣	(187)
三峡库区地质灾害危险性评价数学模型	罗文强 杨 明	(188)
人工神经网络基础	奚 先	(192)
综合运用模式识别方法进行蠨虫判别	朱小宁 何水明	(195)
新型光电位移测量仪的研制	程永进 李铁平 张天成等	(199)
对宇宙大爆炸理论的奇点问题的一种思考	苑新喜	(202)
磁性半导体研究最新进展	魏 琳	(204)
自旋电子学新进展——利用电场控制材料的磁特性	魏 琳	(208)

关于信息与计算科学专业人才培养模式的思考

李宏伟^① 赵 晶 何水明

1998年,教育部颁布了调整后的本科专业目录,将原有的数学学科八个本科专业合并,调整为“数学与应用数学”和“信息与计算科学”两个专业,这标志着“信息与计算科学”专业的诞生。中国地质大学(以下简称我校)在已有的数学与应用数学本科专业的基础上,于2001年正式增设信息与计算科学专业并招生,由数理系和地球物理系合作办学。该专业目前分两个专业方向:①信息与优化计算;②信息与计算工程。现已初步制定了统一的教学计划并付诸教学实践,两个专业方向的课程体系的区别主要在专业选修课程和实践性教学环节方面的侧重。由于信息与计算科学是我校的一个新的本科专业,各方面的建设急需加强,特别是人才培养模式的确立,有待于进行深入的探索与实践。

一、信息与计算科学专业建设的意义

信息科学是以数学理论和方法(信息论、统计学、数据分析、科学计算、计算智能、理论计算机等)为理论基础,以电子、光电子、传感器等为物质基础,以计算机技术、通讯技术等为载体,研究各种信号及它们所包含信息的产生、表示、获取、变换、传输、存储、显示、处理、识别、控制和应用的一门学科。其基本理论和方法已经广泛应用于雷达、通信、自动控制、振动工程、生物医学、声学、语音、宇航工程、地球物理等几乎所有技术科学领域,并且在人文、社会、经济、管理等领域中,其应用和要求的程度也越来越高。时代的发展使得信息科学实际上成了迅速发展壮大的信息技术的基础,是21世纪引导全球经济发展格局和广泛影响社会发展进程的学科之一。信息的量化是信息科学的一个十分重要的方面,由于信息概念的普遍性和复杂性以及对其要求的不断提高,信息的量化过程是一个不断深化的过程,并且,它紧密地依赖于科学计算。人们由此认识到利用数学的思维方式和数学方法论为基础来研究和发展信息科学,具有得天独厚的优势。

合并、调整后的信息与计算科学专业是以信息处理和科学与工程计算为背景,由信息科学、计算科学和运筹与控制科学等交叉渗透而形成的一个新的理科专业。当今社会正处于信息时代,无论是经济建设领域,还是科学研究领域,都急需大量的既掌握信息理论和方法又掌握科学计算的高级人才。探索并形成既具有良好的数学基础和素养又掌握信息科学和计算科学的基本理论和方法的信息与计算科学专业的人才培养模式,能够既使该专业发展适应社会的需要,又贴近学科发展的前沿,更好地为经济建设和科学研究服务。

我校大多数的学科专业和信息与计算科学专业有着密切的联系,具有相当数量的优势学科,专业方向涉及信息处理与计算智能领域,例如,地球探测与信息技术、矿产普查与勘探、地理信息系统、地球化学等。另外,我校数学学科现有专业覆盖面较窄,学科专业建设急需加强。因此,加强我校信息与计算科学专业建设还具有以下几方面的实际意义:

^① 李宏伟,男,教授,长期从事数学教学与科研。电话:027-87482092

(1) 为社会输送既具有较宽适应面又有专业特长的毕业生,为我校在信息科学和计算科学人才培养方面争取一席之地。

(2) 为我校其他学科专业尤其是地学类专业提供所需要的既有扎实的数学基础又有较强的数据处理能力的硕士生生源。

(3) 促进已有的数学与应用数学本科专业建设及其人才培养模式的探索,为现有的应用数学硕士点提供高质量生源。

(4) 为正在进行的计算数学硕士点建设充实基础,促进我校数学学科建设和师资队伍建设。

二、信息与计算科学专业建设中存在的问题

目前,教育部所属高校绝大多数已开设信息与计算科学本科专业,在全国首届信息与计算机专业教学与发展研讨会(哈尔滨,2002年7月)上,与会高校达到181所,而实际开设该专业的高校数更多。由于信息与计算科学是一个新专业,迄今为止,只有极少数高校有该专业的毕业生。因此,尽管有如此多的高校开设了该专业,但在该专业的建设上还普遍存在以下较为突出的问题:

(1) 专业的整体定位尚不明确。多数学校计算科学(计算数学)的历史较长,信息科学历史较短或者偏重某一方向,存在重“计算”轻“信息”的现象。另外,一些学校信息科学和计算科学相对独立,这一点在两类课程的结构和内容方面尤为突出。因此,如何将信息科学与计算科学整合,使之成为一个紧密联系的有机整体,是一个需要解决的问题。

(2) 课程体系建设亟待加强。一些学校的教学计划雷同,没有体现各自学校的学科专业优势和特色。“全国信息专业发展与教学协调指导委员会”在该专业课程体系及设置方面对数学基础类课程、信息类课程和计算数学类课程仅作了指导性建议,而反复强调各高校应该在该专业的专业课程设置方面体现各自的专业特色。

(3) 缺乏有特色的人才培养模式。从一些学校的培养目标和教学计划来看,存在重“理论”、轻“应用”的现象。信息与计算科学专业是数学学科的一个本科专业,属于理科类专业,但它既不是原来的计算数学专业,也不同于现有的计算机类和电子信息类本科专业。在人才培养上,在重视基本的数学理论和方法的同时,应重视和加强实践性教学环节,以培养学生的实际工作能力。因此,探索并形成既具有扎实的数学理论基础又具有较强的信息处理和计算能力的专业人才培养模式是一个关键问题。

针对上述问题,各高校正在开展研究工作。由北京大学数学科学学院胡德锟教授任组长的“信息科学教材编审指导小组”负责全国信息与计算科学专业的课程体系和教材建设工作,已出版了八门课程的教材。兰州大学数学系伍渝江教授曾对信息与计算科学专业的整体定位问题进行了初步探讨。西安交通大学理学院徐宗本教授就信息技术领域的人才培养、南开大学数学科学学院陈鲁生教授就信息安全领域的人才培养进行了研究。

与大多数高校比较,我校信息与计算科学专业的历史更短,除了上述普遍存在的问题,我校信息与计算科学专业发展还存在以下问题亟待解决:

(1) 现有课程体系的特色不明显。

(2) 缺乏信息类课程的教材及其与计算类课程教学内容整合、改革的研究。

(3) 专业课程的教学模式有待于深入探讨,特别是学生实际应用能力的培养模式和实践性教学环节如何实施不明确。

三、信息与计算科学专业人才培养模式的构想

人才培养模式的建立是专业建设的关键内容,其要素可以细化为培养目标、课程体系与教学计划、教学内容与教材、教学形式与方法、教学运行机制等方面。针对我校信息与计算科学专业人才培养模式的空白和薄弱环节,笔者认为以下几个方面是要尽快加强建设的:

(1) 专业的整体定位与培养目标。应根据国内外高校信息与计算科学专业设置和建设情况,结合我校学科专业的优势和特点,确定我校该专业在数学基础、信息科学和计算科学三个方面的侧重程度,使之成为一个紧密联系的有机整体,在反映该专业共性的基础上形成特色,并在培养目标中得到充分体现。

(2) 课程体系建设与教学计划。根据专业的整体定位,在充分进行社会对该专业人才的需求调查及预测分析的基础上,明确、细化本专业的人才培养目标(宽口径+特色方向),建设有特色的课程体系,将其反映在教学计划中实施、优化。

(3) 专业课程教学内容整合与教材编写。根据目前信息类课程与计算数学类课程相对独立的现状,整合这两类课程教学内容,编写相应的新的专业课程教材,并应用于教学实践中。

(4) 实践教学模式和运行机制的探索与确定。在深化课堂教学改革的同时,探索该专业的课程实习、专业实习、课外科技活动、课外科研实践的组织、内容、形式、比重,形成具有专业特点的多层次实践性教学模式和运行机制。

(5) 实践性教学的软、硬件建设。建立该专业本科生的导师制度、高年级学生讨论班制度,鼓励学生(跨院系)参加教师的科研课题,参加各类大学生竞赛活动,参加(与本专业关系密切的)各类计算机资格考试。建设一个“信息处理与分析”实验室和一个“网络计算工程”实验室,建立1~2个校内实习基地,积极筹划并尽快建设该专业校外实习基地。

在上述人才培养模式的建设中,要解决的关键问题是:

(1) 人才培养模式中“宽口径”与“特色方向”的关系问题。

(2) 将信息科学和计算科学从专业范畴到课程体系、教学计划、教学内容、教学形式、教材的充分融合的问题。

(3) 具有专业特色的、多层次的实践性教学模式的建立。

我校信息与计算科学专业人才培养模式的建立可以按以下方案实施。首先,确定专业的整体定位,然后,按人才培养模式的要素分以下六个模块开展研究:人才培养目标的确定、有特色的课程体系的建立、相应教学计划的制定、专业教学内容的整合、特色教材的编写、多层次实践教学模式的建立。在实施过程中,将特别注重上述六个方面的相互联系、整体优化。其具体的实施办法如下:

(1) 人才培养模式的整体建立分模块、按层次进行。

(2) 专业的整体定位将采取校内外专家论证的方法完成。

(3) 培养目标将在本专业的基本要求的基础上,结合我校学科专业的优势和特点,充分考虑人才的需求调查及预测分析结果而确定,并在此基础上制定课程体系和教学计划。

(4) 专业教学内容的整合和教材的编写应以数学学科教学论和方法论的观点为指导,对目前信息和计算方面内容联系紧密的课程进行分类整合,经反复实践、修改而完成。

(5) 多层次实践教学模式在专业基本要求和特点的基础上,参考其他高校和校内其他专业的成功经验,将课程实习、专业实习、课外科技活动、课外科研实践进行有机结合,经反复实践而确定。

数理系和地球物理系在师资队伍、实验仪器设备、图书资料等方面已具备了信息与计算科学专业建设的基本条件。另外,还积累了数学与应用数学本科专业建设、应用数学硕士点建设和地球探测与信息技术专业博士、硕士点的“数据处理”方向研究生培养的成功经验。在此基础上,有学校的大力支持和两系教师的共同努力,我们一定能够探索出具有特色的信息与计算科学专业人才培养模式,为将该专业建设成为品牌专业奠定基础。

提高教学质量 创省优质课程

谢兴武^①

《线性代数》(以下简称线代)是我校各专业学生一门必修的重要基础理论课。在研究生考试中是必考内容。它不仅是学生学习后继课程和将来从事理论和实际工作的重要基础,而且对培养学生能力和提高学生素质都有重要的作用。几年来我们始终坚持严谨治学,不断深化教学改革,在师资培训、教材建设、教学管理、教学方法与内容的改革、教学与研究相结合及教书育人等方面做了大量工作,1998年经专家严格审定,确定为学校一类课程。在此基础上,近三年,我们又继续努力,狠抓课程建设,争创省优质课程。

一、建立一支素质高、业务精、效果好的师资队伍

建设省优质课程的关键是要有一支素质高、业务精、热心教学的师资队伍。因此,在课程建设中,我们始终把师资建设作为首要任务来抓。针对师资队伍紧缺,教学任务重等现状,我们在迅速提高师资水平方面,采取了以下措施:

(1) 中老年教师在教学第一线勇挑重担,敬业奉献。鼓励、派送青年教师攻读学位及国内、外进修,近三年来参加学习进修为31人次;2人从校外博士站返校工作,5人获博士学位,3人在读博士学位,2人在读硕士学位。

(2) 制定政策倡导青年教师参加科研团体活动。

(3) 重视青年教师的师德培养和教学水平的提高。由一批有丰富教学经验、敬业精神强、教学效果好的老教师进行传、帮、带,有计划有组织地进行集体备课、新教员试讲,课堂教学观摩、讲评和讲课艺术座谈等活动。并举办青年教师讲课比赛,给青年教师提供施展自己才华的舞台。所有35岁以下青年教师均参加了岗前培训,学习了《教育学》、《心理学》、《教育法规》等课程,考试合格,获结业证书。部分青年教师经培训后已可承担《线性代数》课程全英文教学活动。资深教授帮助青年教师过好教学关,中国地质大学校报进行了报道,校电视台向全校进行了实况播送。

加强对教师的政治思想工作,全体教师坚守岗位,始终以饱满的热情投入教学工作。本课程组现有专职教师17人,35~55岁11人,35岁以下6人;其中教授6人,副教授6人,讲师2人,助教3人;博士后2人,具有博士学位5人,硕士学位7人,初步形成了一支年龄、学历、专业、职称等结构较合理的师资队伍。中青年教师成为教学与科研的骨干。

近三年来,每学期高职教师任课率100%;课程主讲教师中,中级以上职称任课率100%;青年教师授课优良率83.3%;学校规定教师年工作量287班学时,我组主讲教师实际完成年工作量620班学时;此外,我们还重视线代小组领导班子的建设。现任班子老中青相结合,团结进取,乐于奉献。我组几位系、室领导同志热心教学,站在线性代数教学第一线,不计报酬,勇挑重担,以优异的教学业绩为全组教师树立表率。

^① 谢兴武,男,教授,长期从事数学教学与科研。电话:027-87482129

二、加强教材建设,形成科学的配套齐全的教材体系

加强教材建设与配套,我们遵循以下三条原则:

(1) 有自己的特色。根据我校具体情况,我们编写并由中国地质大学出版社正式出版了有地质院校特色的《线性代数》教材。

(2) 起点高、质量优。根据教育部优质课程评价要求,近几年我们在全校普遍使用同济大学出版的《线性代数》全国优秀教材,从第二版到目前的第三版,内容的广度和深度逐年拓宽和加深,适应了形势发展的需要。

(3) 配套齐全。为了避免教师布置作业过多或过少,使作业规范,1998年我们组织全体教师分工合作,编写了《线性代数同步练习》。2000年又组织6位有长期教学经验、有高级职称的教师编写了《线性代数与概率统计习作课教程》和《线性代数学习指导》在部分院系使用,对提高学生成绩效果显著,《线性代数与概率统计习作课教程》修改、完善后于2001年由国防工业出版社正式出版,全国发行,并在全校推广使用,还编写了与之配套的《线性代数与概率统计习作课教程解答》。这些教材、资料紧密联系我校实际,针对性强,易于学生自学,为学生课余学习提供了一套好的参考书,因而受到学生欢迎,对稳定教学秩序,规范课程教学,提高教学质量起了促进作用。

三、改进教学方法,改革教学手段,抓好教学环节,不断提高教学质量

(1) 线性代数小组定期活动。几年来,我们坚持不懈地抓好教学研究活动,逐章逐节讨论教学重点难点、教学方法,并请经验丰富的老师介绍教材的处理、习题的配备,并具体示范讲解。

(2) 组织教师之间相互听课,相互取长补短,进行观摩教学,开展互教互学、教学相长,并形成制度,深入持久地开展下去。

(3) 鼓励教师大胆进行教学方法的改革,如有的推行“少而精,启发式教学”,有的试行“螺旋式教学法”,有的采用“讲练结合、严格要求”的教学方法,有的在理科基地班试行“高起点、高难度、大容量、快节奏”的教学方法。这些教学方法的共同点是克服了单纯传授知识的弊端,以提高学生能力为中心,因而受到了学生的欢迎,取得较好的效果。如理科基地班96级、97级参加全校统考人均88.8分和87.8分,名列前茅,《现代高教研究》进行了报道。1998年、1999年我们又在全校试行线性代数选教制,改变过去学生被动安排上课的沉闷气氛,给学生选择教师的主动权,一定程度调动了教师与学生的积极性。

(4) 改革传统的一块黑板、一只粉笔的教学手段。全组教师刻苦学习计算机知识,紧跟时代步伐。首先引进和建立了线性代数试题库,此试题库已通过学校验收,为规范课程教学打下了基础。线代主讲教师均能使用电化教学设施,有的用多媒体对课程实行全英文化教学;有的制作PowerPoint电子教案,图文并茂,增强了课程的直观性,加大了知识容量,提高了学生的学习兴趣;有的用多媒体举办精彩的数学讲座,“数学考研题型、特点及新变化”讲座1999年科技月被校学生会、团委评为“最受学生欢迎的讲座”。数学教研室还购买了由华软出版的《线性代数》教学软件,以充实教学。并且通过立项形式进行教学手段的建设与更新,2000年立项《线性代数网络教室CAI(网络版)》(正在进行),在三年内教学手段一步上一个新台阶。

(5) 作业是学生实践的重要手段,是观察教学效果的一个窗口。教师除精批细改外,不少教师还对成绩差的学生当面批改。

(6) 教师至少每周一次答疑,不少教师深入学生宿舍辅导答疑,利用星期日、节假日给差生补课,做好后进生的转化工作。

(7) 深入进行考试方法的改革。在教学方法上我们鼓励教员百花齐放,但对教学质量考核严格把关。从1996年至今,线性代数一直实行全校统考。制定了线性代数统考制度,考教分离,统一命题,统一评卷,严格考试,严肃考场纪律。考后进行认真统计、分析,统考成绩符合正态分布,阅分给分正常,总结成绩,找出差距,使统考制度逐渐完善,能比较严格地体现平等竞争。适合本课程评价教学成绩的考核评估方法,充分调动了教与学两方面的积极性。

四、开展第二课堂,提高学生学习兴趣和创新能力

(1) 积极组织参加全国大学生数学建模竞赛,近几年取得了好的成绩。如2001年获国家二等奖3项,地区一、二等奖4项。促进并推动了学校素质教育,为学校扬了名,争了光。

(2) 每年定期举行全校数学竞赛,不少教师还在任教院系如工程、资源、信息、数理等协法院系学生会举行数学竞赛,调动广大学生学好数学的积极性。

(3) 顺利完成每年研究生入学考试辅导讲座,使我校应届本科生参加全国研究生入学的数学考试成绩有较大的提高。并被江汉石油学院、武汉科技学院和云南国土资源学院等兄弟院校特聘进行考研辅导、讲座,精湛的教学与良好的师德受到校内外学生的一致好评。

五、强化教学管理,健全各种规章制度

教学改革要有相应的教学制度作保证,我们十分重视教学制度的建立和完善,注重教学制度的政策性、系统性和指导性,以加强教学过程的管理,我们建立了以下一整套规章制度:①教学管理条例;②实验室条例;③命题、考试、评卷条例。

这些条例几经修改和完善,健全了教学管理,由于结合教学实际,行之有效,对提高教学质量起到了促进作用。近年来,我们又把微机引入教学管理中,使教学管理更科学化、正规化、现代化。

六、坚持教学与研究相结合,努力提高教学水平

我们除了齐心协力搞好教学以外,绝大多数老师利用教学空隙时间和寒暑假,一边教学,一边进行科研。使每个教师都有明确的科研方向,并尽量做到与教学相结合。我们特别注重教学研究活动,进行教材、教学法的探讨,形式多样,活跃了学术气氛。对数学理论进行了探讨和研究,近三年在《应用数学》、《数学杂志》、《电子学报》、《工科数学》等刊物上发表有较高理论水平的学术论文29篇,获武汉市优秀自然科学论文奖5篇。数学向地质科学渗透与石油、水文、物探等专业相结合,在《地球科学》、《地质科学情报》等刊物上发表学术论文18篇。在各种教研刊物上发表论文26篇。近三年人均公开发表论文4.3篇。科学研究《水文工程地质与环境保护》获国家教委科学技术进步二等奖,《地质矿产点源信息开发与应用》获湖北省科技进步一等奖,《结合专业应用探索教学改革方案》获地质矿产部科技成果三等奖,教学研究《教书育人积极改革,努力提高教学质量》获湖北省教学成果二等奖,《提高地矿类高等数学教学质量的探索与实践》获湖北省教学成果三等奖,《将边界元法应用于地下水资源管理模型的初步探讨》获湖北省青年地质学会优秀论文奖。教材《概率统计》获中南地区大学出版协会优秀教材二等奖。现有省级教学立项3项,校级教学立项6项。还有不少教师参加了国家自然科学基金、行业基金等项目。

七、教书育人,因材施教,培养合格人才

任线性代数课的老师忠诚党的教育事业,勤勤恳恳,任劳任怨,为提高线性代数教学质量付出了辛勤的劳动,长期以来我们把业务教学与向学生进行马列主义、辩证唯物主义教育结合起来,勇敢地挑起教书育人两副重担,不少教师牺牲节假日、寒暑假给差生辅导,耐心细致地做好后进学生的转化工作,言传身教,以自己的实际行动激发学生刻苦学习的热情。线性代数课程受到普遍好评,从几次对全校学生期末问卷调查,对 90% 的教师,学生评价优良,受到学生欢迎。在历年全国研究生入学考试中取得了较好成绩。1 人被评为全国优秀教师,1 人获地质矿产部教书育人优秀教师,1 人获湖北省高等学校教学成果二等奖,4 人一次获湖北省高等学校教学成果三等奖,17 人获学校教学优秀奖。近三年 2 人被评为校十佳杰出青年,13 人次被校学生会、团委和教务处评为最受学生欢迎的教师。2001 年全校共表彰 35 位最受学生欢迎的教师,我们小组就有 6 位教师受到学校表彰。不少教师受到任课系来信来函表扬,被校系评为优秀班主任。

八、今后改进措施

- (1) 继续加强线性代数学科梯队建设。
- (2) 进一步加强课堂形象化、直观性教学。进一步开展计算机辅助教学。
- (3) 深化教学改革,继续改进教学方法和手段,不断提高学生综合素质和能力。
- (4) 进一步鼓励教研、科研活动,以提高自身素质。

概率统计面向 21 世纪改革探索与实践

谢兴武^① 刘安平 李宏伟 沈远彤 赵 晶

一、概率统计教学的现状与困惑

概率统计是工科院校重要的数学基础课之一,是学生学习后继课程和将来从事理论和实际工作的必要基础。其教学质量直接关系到 21 世纪创新人才培养的素质。国家教育部 1997 年起将概率统计作为理工科一、三、四类必考课程。但考生这门课考试成绩普遍偏低,应用能力欠缺,直接影响人才培养的质量。其原因是,现行概率统计教学内容基本上沿袭 20 世纪 50 年代苏联模式,重理论,轻应用;多概率,少统计;基本内容严重滞后,缺乏弹性,缺乏与其他数学分支相互渗透,缺乏现代数学思想和观点,其教学模式单一、枯燥,缺乏活力,缺乏层次,以及受统一要求、统一大纲、统一教学日历、统考、考研的制约,教学缺乏个性和特色,多为“应试型”。具体到我校还存在以下困难和矛盾:

(1) 要求高和基础差的矛盾。概率统计是公共基础课,全国有统一的教学大纲和要求,我校一直是统考,1997 年后又列为考研必考课程,要求越来越高。而我们地质院校面向全国招生,不少学生来自边远省份,基础差。特别近几年学校扩招,学生水平参差不齐。我校跻身于“重中之重”,对概率统计教学的高质量要求与低起点的学生实际存在尖锐的矛盾。

(2) 进度快与效率低的矛盾。概率统计课时过去为 54 学时,现在压缩为 50 学时,学时减少,而内容反而增多,因而教学进度快。由于应用性强,用到大量的微积分知识,课程难度大。而我校大部分院系大学三年级才开概率统计课,一部分学生大学一年级微积分未学好,二年级未用,到三年级概率统计中遇到大量微积分计算普遍感到困难,听课、做题十分吃力,产生畏难情绪,学习效率大大减低。

(3) 教师压力大与学生热情低的矛盾。概率统计全校统考,要求高,任课教员普遍感到压力大。而学生要想学好,需花大量的精力,投入较多的时间,大学三年级学生既忙于专业课学习,又为全国英语四级、六级考试和全国计算机等级证书等考试疲于奔命。因此基础差的学生困难而退,对这门课干脆放弃;基础好的学生正准备报考地质、资源、石油等专业研究生,而目前又不考概率统计,因而也不愿投入太多的时间,满足于 60 分万岁。因此出现基础差的学不好,基础好的不学好,“剃头挑子一头热”,老师压力大,而学生热情低的现象。

总之,地质院校概率统计面临着空前的挑战和冲击,形势严峻,须当机立断,采取新的对策。

二、面向 21 世纪的改革、探索与实践

面向 21 世纪概率统计改革是一次融学术性、科学性于一体的工作,既要解放思想,大胆起步,又不能违背教学规律。我们认为:关键是进行教学内容、教学方法和教学手段的改革,调动教与学两方面积极性,挖掘教学潜力,对各教学环节进行优化组合,提高教学效率。近三年我们

^① 谢兴武,男,教授,长期从事数学教学与科研。电话:027-87482129

分别在地球科学学院、资源学院、材化学院、工程学院等院系担任概率统计课程的教学,为提高教学质量进行了以下一些有益的探索,收到了显著成效,在历年教学质量检查中均以优异的成绩受到领导和学生的好评。

1. 以教材建设为龙头,编写一套有特色、高质量的系列教材和教学参考书

教材是培养人才的工具,也是教学的首要条件。过去我校使用浙江大学编写的工科数学《概率统计》,内容杂,师生反映不好用,后又使用电大教材《概率统计讲义》,太浅,不能满足后继课程的需要。在广泛调查、研究基础上,按照教学大纲要求,结合自己长期教学丰富经验,谢兴武教授等三人编写了体系完整、有时代气息、有自己特色的教材——《概率统计》,1996年由地质出版社正式出版,在全校使用,师生反映很好,1997年获中南地区大学出版协会优秀教材二等奖,1999年再版,全国发行。2001年谢兴武、刘安平教授等五人又编写了《线性代数与概率统计习作课教程》,该书由于质量高,内容丰富,形式新颖,由全国十大出版社之一——国防工业出版社出版。为了试用这本教材,谢兴武教授于2001年下期分别对基础较好的地学院010991班和基础较差的资源学院022002班(该班部分学生来自新疆少数民族地区,基础差)分别试用这本教材上习作课。期末在全校30个班概率统计统考中010991班人均86.1分,名列第一,022002班人均75.2分,名列第四,都取得较大程度的进步。其他班使用该教材,任课教员反映“习作课有章可循”,学生反映“习作课不再忙于抄笔记,现在有了思考问题的时间,感到主动多了”,考研学生反映“这是一本好的复习、参考资料”(详情请参看《教学信息》2002年第1期)。谢兴武、刘安平、李宏伟、赵晶等合作,由谢兴武统稿,编写了与之配套的同步练习和解答,形成了教材、教学参考资料和学生练习配套齐全的教材体系,满足了教学的需要。

2. 改进教学内容和方法,应用现代教学手段,提高学生素质和能力

根据地质院校学生基础差,水平参差不齐的特点,我们精选教学内容,改进教学方法,应用现代教学手段,指导学生积极主动地获取知识,不断提高学生的素质和能力。

(1) 改革传统的教学内容。在处理传统经典内容时,注意渗透现代数学观点、概念和方法,突出课程的应用性、针对性和综合性。除注重知识的科学性、系统性和完整性外,还密切联系实际,切入当前热点,追踪科学前沿。在讲授概率统计时,广泛引进地学、经济管理、运筹优化等方面典型应用范例,集知识性、趣味性于一体,学生听得津津有味,这些问题来自现实生活,学生感到这门课今后有用,从而自觉地学习与钻研。

(2) 应用灵活多样的教学方法。根据不同的教学内容和教学对象,我们采用灵活多样的教学方式。如谢兴武教授在给基地班讲授概率统计时,针对学生基础较好,实行“高起点、高难度、大容量、快节奏”的教学方式;李宏伟教授在工程学院进行“少而精、启发式”教学,刘安平教授在选教班进行“精讲多练、提高效率”教学法试验,这些方法共同点是克服单纯传授知识的弊端,以提高学生能力为中心,因而受到学生的欢迎,取得了好的效果。如谢兴武教授教的95级、96级和99级基地班参加全校统考人均86分以上,名列前茅,《现代高教研究》进行了报道。1998年和1999年全校试行概率统计选教制,改变学生被动安排上课的沉闷气氛,给学生选择教师的主动权,调动了教与学两方面积极性,谢兴武、刘安平、李宏伟教授都参加了选教,选教的学生多、效果好,受到学生欢迎。

(3) 改革传统的一只粉笔、一块黑板的教学手段。谢兴武教授设计和制作了概率统计多媒体教学软件给资源学院和人文与经济学院学生上课,图文并茂,声像俱全,增强了课程的直观性,加大了信息容量,提高了学生的学习兴趣,受到学生好评。据2002年上期对该院110名学生问卷调查,90%以上的学生对多媒体教学感到满意。学生评价是“谢老师讲课深受