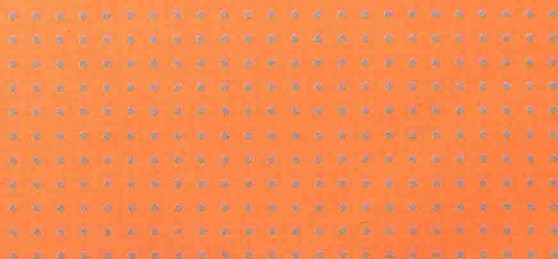


“山东省高等学校青年骨干教师国内访问学者”项目

Research on College Mathematics
Teaching and Studying

大学数学教与学

赵红革 著



东北大学出版社
Northeastern University Press

“山东省高等学校青年骨干教师国内访问学者”项目

大学数学教与学

赵红革 著

东北大学出版社

· 沈 阳 ·

© 赵红革 2015

图书在版编目 (CIP) 数据

大学数学教与学 / 赵红革著. — 沈阳: 东北大学出版社,
2015.9

ISBN 978-7-5517-1088-6

I. ①大… II. ①赵… III. ①高等数学—教学研究
IV. ①O13-42

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 224422 号

出 版 者: 东北大学出版社

地址: 沈阳市和平区文化路 3 号巷 11 号

邮编: 110819

电话: 024-83687331 (市场部) 83680267 (总编室)

传真: 024-83680180 (市场部) 83680265 (社务部)

E-mail: neuph@neupress.com

http: //www. neupress. com

印 刷 者: 沈阳航空发动机研究所印刷厂

发 行 者: 东北大学出版社

幅面尺寸: 145mm × 210mm

印 张: 5.75

字 数: 160 千字

出版时间: 2015 年 9 月第 1 版

印刷时间: 2015 年 9 月第 1 次印刷

责任编辑: 刘宗玉

责任校对: 申 骄

封面设计: 刘江阳

责任出版: 唐敏志

ISBN 978-7-5517-1088-6

定 价: 23.00 元

作者简介



赵红革, 1970年8月生. 1993年毕业于曲阜师范大学, 同年在山东水利职业学院(山东日照)任教至今, 教育硕士, 副教授, 主要从事高等数学和数学建模教学工作.

现为“中国职业技术教育学会教学工作委员会高职数学教学研究会委员”, 山东省省级精品课程“应用数学”负责人, 山东省优秀教师, 山东省水利厅“3131 人才培养工程”科技骨干, “山东高等学校优秀共产党员”, 多次荣记山东省水利厅“三 etc.”; 多次受到学校嘉奖, 被学校授予“师表奖”“优秀共产党员”“水校青年标兵”“优秀班主任”“十佳女教职工”“学院优秀教师”“学院教学名师”“学院三八红旗手”等多种荣誉称号.

从教22年, 一直在教学一线担任数学教学工作, 潜心教学研究. 在《数学通报》《职业技术教育》《机械职业教育》等刊物上发表论文多篇, 主编全国高职高专精品规划教材《高等数学》《经济数学》《数学学习指导》等十余部, 主持完成课题多项. 现在(2015年9月)至2016年7月在南京大学访学.

前 言

作为师范生，虽然在毕业前期的实习中自己曾多次上台讲课，但我至今仍清楚地记得：1993年9月，大学毕业后正式走上讲台。虽然经过了认真准备，但第一堂课还是让我大汗淋漓，语速越来越快，不能与学生进行实际的互动，一次课讲的内容远远超过自己的教学计划。

“如何驾驭课堂？”“如何上好每一堂课？”带着这样的问题，我精心备课——备教材、备教法、备学生，潜心教学钻研，不敢有丝毫的怠慢。一路走来，从教22年，源于对教育工作的热爱，我习惯了教学思考，习惯了教学随笔。尤其是近年来，我时常翻阅自己的教学“收获”，经常回顾自己和教研室的同事们一起努力教学研究、深入教学改革的丰硕成果，便油然而生一份欣喜与自豪。于是，将自己的一些做法、心得，还有多年来多次参与课题研究、教研活动的一些研究成果编写成一部小册子呈现给读者的念想日渐清晰。

本书主要凭借自己的教学实践，论述了大学数学课堂提高教学效果的实际教法、高等数学走进专业的教学实例、五年制高职教学以及专升本等问题，是多年致力于大学数学教育研究的成果和教学实践的总结。

期望它的出版对当前大学数学教育的改革与发展有些许的参考价值，期望对广大大学数学教育工作者的教学有一点点的启发，期望对广大理工科高职生有一些帮助。“虽不能至，心向往之”。如果拙作能给广大读者一些启迪，我将十分欣慰。

在动笔之初，我常常陷于不安与困惑之中。因为职业教育的

理论与实践博大精深，越深入学习，越发现自己的不足，总是担心自己浅薄的学识难以胜任这项工作，幸运的是我的同仁给了我莫大的帮助，我也把写作的过程当成学习的过程，大量吸收了学界前辈与同仁们的研究成果，把《大学数学教与学》奉献给广大读者。除了表示诚挚的感谢，还要为有的内容也许书中未及一一说明，请求前辈与同仁的谅解。还有，自己才疏学浅，书中一定有不少疏漏及错误之处，恳请前辈、同行专家和广大读者不吝赐教。

感谢“山东省高等学校青年骨干教师国内访问学者”项目的资助，感谢我的同仁的大力支持和帮助，使拙作得以刊行。

作者谨识

2015年9月于江苏南京

目 录

0 绪 论	1
1 大学数学之教法	5
1.1 第一堂课	7
1.2 数学学习记录本	11
1.3 高等数学不再“高等”	14
1.4 兴趣是最好的老师	22
1.5 微积分“快餐”教学	39
1.6 HPM 教学	42
2 数学走进专业	55
2.1 数学走进专业	57
2.2 高等数学走进水利类专业的研究报告	63
3 五年制高职	103
3.1 五年制高职生的特点	105
3.2 五年制的教学现状	105

3.3	五年制的数学考核方式改革	106
4	专升本	111
4.1	专升本简介	113
4.2	山东省的统招专升本	114
5	调研分析	153
5.1	2012 级高职学生数学学情问卷调查与分析	155
5.2	大一高职学生问卷调查结果统计与分析	159
5.3	大二高职学生问卷调查结果统计与分析	162
5.4	大一高职学生个别访谈统计结果与分析	165
5.5	大二高职学生个别访谈统计结果与分析	169
	参考文献	173

0 绪 论

数学课与专业课之间的关系；高职院校数学课程的地位；高职学生学习数学的方向。

数学作为一门公共基础课程,具有“理论性、工具性、专业性、应用性和文化性”等特性.对于高职院校的大学数学课程,根据专业培养目标,则应侧重于其“专业性”“应用性”.专业性是指大学数学应为专业基础课和专业课服务;应用性即实践性,是指数学知识在工程、技术、经济等领域中的实际应用,这是高职院校数学课教学的特色.

高职院校培养的高职生毕业后直接面向生产实践第一线.为此,各专业课教学应紧紧围绕生产实践,而数学等基础课的教学则应为专业基础课和专业课服务.专业基础课和专业课需要什么实用性的数学知识,数学课就相应地提供这些知识,这些知识应该有很强的可操作性,而不是一堆“死知识”.专业课教学有实践环节,要求任课教师具有实践经验;数学课教学也应有实践内容,任课教师也应有基本的工程专业知识.这里所说的数学课实践内容,是指在工程技术领域经常、广泛使用的数学知识,即专业基础课和专业课直接应用到的数学知识,或者说如何用数学语言和数学模型来描述某些专业问题等内容.这些数学知识本身的理论内涵并不大,但其外延非常广泛,应用性很强,这需要在数学课堂上专门展现并加以训练,以便学生将来能灵活自如、顺理成章地运用数学知识解决一些实际工程技术问题.为此,高等数学课教学内容的选取与确立,必须坚持“数学与专业结合”“掌握概念,强化应用,培养技能”的原则,体现“注重应用,提高素质”的高职特色.

(1) 理论性转向专业性

进入高职院校,高职生已经明确了自己所学专业,高等数学的学习应区别于中学数学课程的学习,与他们的专业相结合,针对专业进行数学教学,数学的学习要为专业课程的学习服务,帮助学生实现在专业及其相关领域的快速发展.教师应注重高等数学知识在专业课中的应用,以“专业案例”驱动高等数学教学,以“为专业应用”为目的,使学生知道数学的职业应用价值,并

通过这一应用过程使学生形成正确的数学学习态度,最终形成解决将来工作中可能出现的数学问题的能力.

(2) 知识性转向思想性

高职院校高等数学课程的学习不仅仅是为了学习数学理论知识,更主要的是理解数学理论体现的数学思想、数学方法,加强数学思想方法的学习,实现学以致用.

(3) 逻辑推理型转向创新应用实践型

根据高职高专高等数学课程基本要求,高等数学课程应淡化知识的逻辑推理,大部分数学定理、公式的推导过程应省略,取而代之的是增加了一些创新应用性实践案例.数学建模是联系数学与实际问题的桥梁,是激发学生学习欲望的有力措施.可以尝试通过适当的方式,将数学建模的思想与方法从竞赛场引入高职数学课堂.

(4) 技巧训练性转向现代信息技术性

伴随着高职院校高等数学课程的改革及计算机的普及,应该打破传统的“黑板、粉笔加课本”教师讲授、学生练习的教学模式,充分利用现代信息技术性.

教师不仅要利用现代信息技术制作课件,生动展现教学内容,提供丰富、互动的学习资源,而且要利用现代信息技术降低学生数学计算的技巧训练的要求,在课堂教学中,让高职生掌握一两门数学软件的使用,例如:可以让学生掌握 MATLAB、Mathematica 等软件做函数图像,求函数的导数、积分,求解微分方程等,使高职生能把“现代信息技术”作为解决高等数学问题强有力的工具,提高他们借助现代信息技术进行复杂计算和探究、解决数学问题的能力.实践表明,数学软件的学习能够激发高职生学习数学的兴趣和积极性,高职生在机房学习的状态明显好于在教室的理论课学习,高职生普遍感到数学软件既好学又好用.

1 大学数学之教法

“教学有法，教无定法”。从教 22 年，我深深体会了这句话的含义。同样的教学内容，不同的教师可能会有不同的教学方法；同样的教学内容，对不同的学生可能也会有不同的教学方法。

1.1 第一堂课

我的第一堂课通常不是直接讲数学教学内容，而是完成以下四項工作。

1.1.1 向学生提出两个问题

简单介绍自己和所教内容之后，我会向学生提出两个问题：“你喜欢数学吗？”“为什么要学习数学？”

1.1.2 要讲为什么学习数学

(1) 认识数学

数学以其缜密的逻辑向人们展示着它的美。

培根说：数学是思维的体操。

Bacon Roger(英国自然科学家、哲学家，1214—1294)说：数学是科学大门的钥匙，忽视数学必将伤害所有的知识，因为忽视数学的人是无法了解任何其他科学乃至世界上任何其他事物的。更为严重的是，忽视数学的人不能理解他自己这一疏忽，最终将导致无法寻求任何补救的措施。

Peirce Benjamin 说：数学不是规律的发现者，因为它不是归纳。数学也不是理论的缔造者，因为它不是假说。但数学却是规律和理论的裁判和主宰者，因为规律和假说都要向数学表明自己的主张，然后等待数学的裁判。如果没有数学上的认可，则规律不能起作用，理论也不能解释。

Bacon Francis(英国散文作家、哲学家、政治家和法理学家，

1561—1626)说:历史使人聪明,诗歌使人机智,数学使人精细,哲学使人深邃,道德使人严肃,逻辑与修辞使人善辩.

Lalande(法国天文学家、数学家、科学史家,1732—1807)说:对数学的酷爱,不仅在吾辈之中与日俱增,而且在军队中也是一样,对此已在上次战役中充分地体现出来了.蓬乃派托自己就有很好的数学素养,当然不能要求所有学过数学的人都能成为拉普拉斯和拉格朗日那样的几何学家,或者都成为蓬乃派托那样的英雄.但是,数学毕竟在他们的头脑中留下了痕迹.这就能使他们比未经过数学训练的人作出更多的贡献.

Carus Paul 说:没有哪门学科能比数学更为清晰地阐明自然界的和谐性.

W. E. Chancellor 说:学习数学是为了探索宇宙的奥秘.如所知,星球与地层、热与电、变异与存在的规律,无不涉及数学真理.如果说语言反映和揭示了造物主的心声,那么数学就反映和揭示了造物主的智慧,并且反复地重复着事物如何变异为存在的故事.数学集中并引导我们的精力、自尊和愿望去认识真理,并由此而生活在上帝的大家庭中.正如文学诱导人们的情感与了解一样,数学则启发人们的想象与推理.

Butler Nicholas Murray(1931年诺贝尔和平奖获得者)说:笛卡儿的解析几何与牛顿、莱布尼茨的微积分已被扩张到罗巴切夫斯基、黎曼、高斯和塞尔维斯托的奇异的数学方法中(这种扩张比哲学史上所记载的任何一门学科的扩张更大胆).事实上,数学不仅是各门学科所必不可少的工具,而且它从不顾及直观感觉的约束而自由地飞翔着.历史地看,数学还从没有像今天这样表现出对于纯粹推理的至高无上.

B. Demollins 说:没有数学,我们无法看透哲学的深度;没有哲学,人们也无法看透数学的深度;而没有两者,人们什么也看不透.

日本数学教育家米山国藏说:学生在学校学的数学知识,毕

业后若没什么机会去用，不到一两年，很快就忘掉了。然而，不管他们从事什么工作，唯有深深铭刻在头脑中的数学的精神、思维方法、研究方法、推理方法和看问题的着眼点等却随时随地发生作用，使他们终身受益。

(2) 数学为专业课程的学习服务

“高中学数学是为了高考，但大学学了数学没有用。”不止一个高职生说过这样的话。根据教育部会议精神，职业教育必须以提高职业能力为主导。因此高职数学课程定义为为专业课程的学习服务。学生来到高职院校学习专业知识要有良好的知识基础，所以在全面学习专业知识以前，大一第一学期就开设了数学课程，就是为随后的专业学习打下基础。

(3) 数学是理工科各专业专升本的必考科目

近年来，为摸清学生高中段及现阶段的有关情况，有的放矢地做好高等数学课程的教学工作，我所在的数学教研室每年都对本校开设数学课的高职生进行问卷调查。以2012级学生为例（详见5调研分析：5.1 2012级高职学生数学学情问卷调查与分析），问卷调查的一个问题是：“你大学阶段的学习目标是什么？”38.63%的同学选择了A（学好各门课程，但不再继续深造，为毕业后从事本专业作好知识及技能准备），40.86%的同学选择了B（学好各门课程，专升本，继续深造），15.85%的同学选择了C（暂无明确目标，过一阶段看看再说），4.66%的同学选择了D（混个及格，领个毕业证就行）。该项调查结果显示，40.86%的同学选择了专升本，继续深造，再加上15.85%的同学暂无明确目标，可能会考虑专升本。这样，想专升本的高职生会近半数甚至半数以上。所以，向学生讲清数学是理工科各专业专升本的必考科目，也可以让更多的学生有明确的目标好好学习数学。