

建筑类工科数学“知识块”结构在教学中的体会

林 玎

(吉林建筑工程学院 基础部, 吉林 长春 130021)

[关键词] 建筑类; 工科数学; 知识块

[摘要] 本文就建筑类工科数学“知识块”结构在教学中的体会谈了三点:(1)“知识块”结构基本上满足了现代建筑类各专业对数学知识的需求;(2)根据专业特点,“知识块”结构基本上反映了现代数学的新思想、新观念,能激发学生的学习热情,真正做到数学课为专业课服务;(3)“知识块”结构能够培养学生的综合能力,提高学生的数学素质。

[中图分类号] G642.421

[文献标识码] A

[论文编号] 1005-2909(2000)02-0040-02

Personal experience in teaching about “knowledge block” structure in engineering course of architectural sort

LIN Ding

(Dept. of Basic Courses, Jilin Institute of Architecture and Civil Engineering, Changchun 130021, China)

Key words: architectural sort; engineering mathematics; knowledge block

Abstract: This article explains three points in teaching about “knowledge block” structure in engineering course of architectural sort: (1) “Knowledge block” structure basically meets the demand of teaching knowledge in every major of modern architectural sort. (2) Based on the professional characteristic, “knowledge block” structure basically reflects the new idea, new concept in modern mathematics teaching, which can stimulate the students to study and really serve the major. (3) “Knowledge block” structure can develop the students’ comprehensive capabilities, and improve their quality in math.

一、建筑类工科数学“知识块”结构的确立

工科数学“为培养适应我国社会主义现代化建设需要的高质量专门人才”起到了积极的作用。但随着科学技术的高速发展,计算机的广泛应用和不断更新换代,工程技术人员和研究工作者已不再用笔去求解各种各样的数学问题,而是借助于计算机。这就使研究领域不断地拓宽和深化,许多新的数学概念和方法相继出现。因而工科数学内容跳出经典数学的范围,向现代数学内容靠近已势在必行。从多年的教学实践及毕业生反馈的信息中,我们深深地感到数学课内容必须尽可能地反映新思想、新观点,因材施教,以适应专业课教学及学生毕业后学习、再研究的实际需要。因此,我与我院数学教研室王英英老师一起,根据原国家教委对工科数学课程的基本要求,结合建筑类院校的培养目标及专业特点,于1993年提出建筑类工科数学“知识块”结构这一课题,并于1996年4月申报了省级科研课题。该

课题于1999年4月通过省级鉴定。

二、建筑类工科数学“知识块”结构的内容

1. 必学知识。(1)高等数学:函数、极限、连续、一元函数微分学(导数与微分的概念及运算,微分中值定理,导数应用)、一元函数积分学(不定积分与定积分的概念,不定积分的积分法与定积分的计算,广义积分,定积分应用)、向量代数与空间解析几何、多元函数微分学(偏导数,全微分,链导数法,隐函数及其求导法,方向导数与梯度,微分学应用)、多元函数积分学(重积分,线面积分,格林公式,奥高公式,线积分与路径无关问题,积分学应用)、无穷级数(常数项级数,幂级数,傅里叶级数)、常微分方程(一阶微分方程,高阶常系数线性方程,应用问题)。(2)线性代数:行列式、矩阵、线性方程组、特征值与特征向量、二次型。(3)概率论:随机事件与概率,随机变量及其分布与数字特征,大数定理与中心极限定理。

2. 选学知识。(1)数理统计:参数估计、假设检

[收稿日期] 2000-2-11

[作者简介] 林 玎(1960-),女,吉林长春人,吉林建筑工程学院副教授,本科,从事数学教学研究。

验、方差分析、回归分析、正交试验。(2)计算方法:插值法、数值积分、方程求根、线性方程组的数值解、常微分方程的数值解、特征值与特征向量求解。(3)线性规划:问题及模型、单纯形法、对偶问题、灵敏度分析。(4)数理方程:典型方程的建立及定解条件的讨论、分离变量法、非齐次方程及其边界条件处理、行波法及积分变换法、贝塞系数及勒让德函数差分解法。(5)模糊数学:集合论初步、Fuzzy 集、Fuzzy 关系及 Fuzzy 聚类综合评判。(6)复变函数:复数与复变函数、解析函数、柯西积分、级数。(7)数学建模:微分方程及模型、运筹学及模型、概率统计及模型。

3. 讲座。积分变换、灰色系统等。

三、建筑类工科数学“知识块”结构在教学中的体会

1. “知识块”结构基本上满足了现代建筑类各专业对数学知识的需求。如数理统计这门课。1992年我国新制定了一个《工程结构可靠度设计统计一标准》(即新规范),它主要以数理统计为原理,替代了以前的定值设计法。学生要使用这一新规范,就必须了解它的基本原理和方法。为此,我们结合专业特点,于1993年3月编写了《数理统计及其在建筑结构中的应用》讲义,并于同年9月用于教学。在教学实践中,我们发现学生在做建筑材料试验时,为确保试验质量又减少试验次数,则需要用“正交试验”这一应用数理统计内容。于是,我们又根据专业需要,对其讲义进行修改,增加了新的内容,并于1998年由吉林科技出版社正式出版。再如计算方法课,建筑工程及交通土建工程专业在讲结构设计和计算时,需要用迭代法,消去法求解方程组,供热通风及给水排水等专业也常用一些数值方法。因此,计算方法课的开设对这些专业十分必要。1992年底,我们结合专业特点,收集了大量的专业实例,编写了《计算方法及在建筑工程的应用》讲义,1993年9月用于教学。1996年7月,又根据交通土建工程专业的要求,对讲义进行了修改,增添了特征值、特征向量、特征向量求解及带状方程组求解这些内容。

2. 根据专业特点,“知识块”结构基本反映了现

代的新思想、新观点,能激发学生学习的热情,真正做到数学课为专业课服务。1995年、1996年我担任城建系供热通风与空调工程专业大一的高等数学教学。在讲微分方程时,结合专业特点我增选了一例题,——“冷却问题”。同学们根据给定的条件建立了该问题的数学模型: $d\theta/dt = -k(\theta - \theta_0)$ 利用分离变量求出了该问题物体温度的变化率 $\theta(t) = \theta_0 + Ce^{-kt}$ (C 为任意常数)。通过此题使学生明确随着时间 t 的增大,温度在下降时,开始变化很快,以后逐渐变慢,并愈来愈接近于恒温。从方程所求出的 $\theta(t)$ 是符合客观实际的,反映了物体的冷却规律。此题与教材中降落伞从塔下落要说明的结果是一样的。但反映的效果是不同的。结合专业讲题,不但贴近专业,贴近生活,还激发了学生的学习热情和数学兴趣,培养了学生的建模能力。1997年和1998年我先后担任管理系与大一高等数学的教学。教材是同济三版《高等数学》。我在教学中结合专业特点,注意与专业的联系和内容更新,尽可能地向学生介绍新思想,新观点。例如在讲导数应用时,根据专业特点补充了导数在经济问题中的应用。在讲定积分应用时,也给学生介绍了其在经济问题中的应用。让数学课真正地为专业课服务。

3. “知识块”结构能够培养学生的综合能力,提高学生的数学素质。能力指抽象思维能力、逻辑推理与判断能力、空间想象能力、数值计算能力、数学语言与符号表达能力。数学素质是数学知识和能力的综合体现,表现在具有足够的数学知识、思维的逻辑性与严密性,对问题善于从量的方面进行思考和研究;具有应用数学的意识、兴趣和能力等方面。在提高学生的能力和数学素质方面我们深有体会。如数学建模课的开设,数学建模的专题辅导,使学生拓宽了知识面,提高了综合运用数学知识解决实际问题的能力。数学建模竞赛培养了学生解决实际问题的能力,理论联系实际的学风,参与竞争的意识 and 克服困难、奋力攻关的意志。我院先后在1995年、1996年、1998年、1999年四次全国大学生数学建模竞赛中均获较好成绩——获国家二等奖一项,省一、二、三等奖多项。

[责任编辑:王之怀]