



# 高职学生数学应用能力培养的认识与实践

魏 光

(首钢工学院, 北京 100041)

**摘 要:**本文结合首钢工学院“高职数学能力培养”教研课题的研究与实践,指出了高职院校培养学生数学应用能力的重要性  
和迫切性,并指出了在教学实践中应采取的对策。

**关键词:**高职数学;应用能力;数学建模

**中图分类号:**G718.5

**文献标识码:**B

**文章编号:**1004-9290(2007)0019-0036-02

## 一、结合专业,改革课程内容体系,进行模块化教学

高职数学的特点要求我们必须重视数学与其他专业学科间的整合,建立结合专业需求,适合高职学生认知特点的课程体系。对此,我院专门成立了由数学教师和四个系的专业负责人联合组成的课题组。课题组中,四个系的专业负责人首先对本系各专业所需的数学知识和数学能力进行调研,并整理出调研报告。报告内容包括:不同专业对数学知识和数学能力的需求、准备开设该部分数学内容的学期及学时、在专业课重点应用的情况描述及数学在专业课学习中的地位和作用。课题组的数学教师对此调研报告再进行认真分析,制定适合不同专业需要的数学模块化教学改革试行方案。这些方案包括模块化数学教学的目的、教学过程、教学要求、教学考评、教学内容等6个方面。其中,模块化的数学教学内容又分为公共模块、专业模块和选修模块。公共模块主要是针对高职生需要的公共数学基础来开设的,其中包括微积分和数学常用软件学习的内容,这也是全院各专业必选的数学模块内容;专业模块主要是针对专业对数学的不同需求开设,有级数、运筹学等10个专业模块,可由各专业负责人结合本专业的需要自主选择;选修模块是针对学生进一步学习和发展的需求而设立的,可针对学生“专升本”需要的数学内容,如线性代数等。公共模块、专业模块和选修模块共计13个,每个模块都设有讲授学时、教学内容、前导课要求、选讲专业、授课学时的详细说明。数学模块化教学试行方案结合了不同专业、不同层次学生的发展需要,为学生有效地结合专业进行数学学习和数学应用打下了基础。

在试行阶段,各专业负责人结合模块化的数学教学方案,提出了对其进一步完善的意见和建议。如机电系生产过程自动化技术专业负责人提出:高职生在学习一元微积分(公共模块)时,数学教学应在基本教学要求的基础上,加强微积分相关的物理意义的教学,培训学生分析问题的基本方法及思维能力;对于“常微分方程和复变函数与积分变换”模块,数学教学中应使学生掌握模块内容的概念、性质、求法和应用,特别需要注意结合专业中的具体应用,以便为专业课学习打好基础,这对专业课概念的学习和理论基础的建立都起到了重要的促进作用。

结合多方面的反馈,经过课题组成员的反复研讨,数学模块化的教学改革方案日趋完善,并开始正式实施。在近两年的实施过程中,对比以前的数学教学,可以明显感到模块化的数学教学进一步贴近了专业需求,为学生学习和运用数学打下了良好的基础。模块化的数学教学改革方案将专业要求与数学内容结合起来,侧重知识和技能的实用性,旨在做到重视基础、突出应用,对高职数学的教学改革起到了很好的推动作用。

## 二、改进数学教学,加强数学应用

### 1.重视概念及其应用教学

高职数学存在着大量现成的数学模型,如导数、微分、定积分的概念及它们的计算方法等。教师在教学过程中需展现知识建立的过程,引导学生大胆猜想,运用归纳法和类比等数学思想积极探索,使学生深刻领会概念的内涵,明确可以应用的方向。在冶金专业讲授“微元法”,笔者在课堂讲授中借助多媒体的教学手段,直观展现出微元法建立的过程,明确微元法解决实际问题的共性特点,选用与学生专业课应用较多的变力做功的模型实例进行分析和应用,培养学生应用数学现有模型解决实际问题的能力和意识,为学生专业课及专业基础课的学习打基础。

### 2.将数学软件应用融入数学教学

社会的不断发展及计算机的普及,使数学的实际应用如虎添翼。常用数学软件是高职生不可缺少的学习内容。我院在2002年将“在高职数学课中开设数学软件应用”作为院级教研课题进行立项研究,该项目在2004年获得院级教研成果一等奖,并于同年在院进行推广。目前我院全部专业利用第二学期的后三周在机房专门进行数学软件 Mathematic 4.0 的学习。在教学实践的基础上,数学教研室编写出了《Mathematic 4.0 数学软件应用》讲义。教学实践表明,数学软件的学习能够激发学生学习数学的兴趣和积极性,学生在机房学习的状态明显好于在教室的理论课学习,学生普遍感到数学软件既好学又好用。

### 3.加强数学思维方法的训练

数学思维是对数学对象(空间形式、数量关系、结构关系等)的本质属性和内部规律的反映,是按照一般思维规律认



识数学内容的理性活动。数学思维能力主要包括四个方面的内容:会观察、实验、比较、猜想、分析、综合、抽象和概括;会用归纳、演绎和类比进行推理;会合乎逻辑地、准确地阐述自己的思想和观点;能运用数学概念、思想和方法,辨明数学关系,形成良好的思维品质。

高职学生基础知识薄弱,数学思维能力相对也较差,学生的思维能力往往是通过模仿教师的思路逐渐形成的。数学教师要有意识地在课堂教学中进行思维方法的训练,让学生了解思维的过程,构建合理的思维情境,进而帮助学生提高数学的思维能力。在笔者的教学实践中,有意识地看似杂乱无章的数学知识中梳理其内在联系,归纳数学的解题规律,让学生进行类比思维训练,如将平面直角坐标系中直线方程与空间直角坐标系中的平面方程进行类比、将平面直角坐标系中的点到直线的距离公式与空间直角坐标系中的点到平面的距离公式进行类比、将平面直角坐标系中两点的距离公式与空间直角坐标系中的两点间距离公式进行类比等,都可以不同程度地提高学生数学思维能力。

### 三、开设数学建模选修课,进一步提高学生学数学用数学的能力

从数学教学思想上看,数学应用能力包含两个方面:一是通过分析、计算或逻辑推理,正确、快速地求解数学问题;二是会用数学的语言和方法去抽象、概括客观现象的内在规律,将实际问题的无序状况转化为明显的数学问题,即构造出待解决的数学模型。但目前大多数的数学教学,侧重的主要是第一个方面,学生接触到的问题几乎是现成的数学模型,而在实际生活和工作中真正需要的是第二个方面的能力。数学建模课可弥补一般数学课程培养学生应用能力的不足,进一步提高学生学数学、用数学的能力。

我院自2001年开设数学建模课,参加的学生越来越多了,从开始的二十多人的小课,发展到今天百名以上的大课,学生们在学习数学建模的过程中体会到了学数学、用数学来分析问题和解决问题的快乐,越来越多的学生积极投身到数学建模的活动中。我院在2001以后参加的“大学生数学建模与计算机应用竞赛”中分别获得了全国一等奖一个、全国二等奖两个、北京市一等奖两个、北京市二等奖三个的好成绩,在高职类院校中名列前茅。我们的成功在于:

首先,在每学年的第二学期开设面向全院的数学建模选修课,普及数学建模的基本思想和方法。针对高职生的基础及认知特点,作为授课教师,笔者在数学建模课中主要向学生讲授此课的作用和学习方法,在授课中尽量选择学生熟悉的简单而经典的实际问题进行案例教学,如公平席位分配的问题,这是学生在日常生活中经常遇到的实际问题。在设定的教学情境中,笔者与学生一起分析、讨论,引导学生大胆猜测,分析问题,开拓思维,合理定义“不公平度”,提出建立解决问题方案的思想,比较其优劣,建立该问题的数学模型,让学生领悟运用数学知识求解模型的过程。在数学建模的过程中,学生要从看似杂乱无章的现象中,撇开非

本质属性,更深入理解事物的本质,对实际问题进行猜想、假设,从而抽象出恰当的数学问题,并且确定解决问题的方法,构建关于实际问题的数学模型。通过数学建模的教学,引导学生从单纯的知识学习向知识运用和创新转化,使学生真正受到理论和实践相结合的综合性教育。

第二,在每学年的第二学期期末,我院定期组织院内数学建模竞赛,参照全国大学生数学建模与计算机应用竞赛的要求及竞赛程序,选拔数学建模优胜者进行表彰并给予奖励。这不仅对学生运用数学知识和方法参加数学建模活动起到导向作用,而且为我院学生参加全国大学生数学建模与计算机应用竞赛打下了良好的基础。对在院内数学建模竞赛中的优胜者,我院安排他们在暑假进行进一步的数学建模集训,补充和完善数学建模的知识和方法,提高学生利用计算机的数学软件解决相关问题的能力。在集训后期,我院组织数学建模夏令营,让集训的学生在得到精神放松的同时,培养其团队意识和精神,并组建高水平团队参加全国大学生数学建模与计算机竞赛。

### 四、开设数学实验室,增加学生的实践机会

数学应用能力是培养学生分析问题、解决问题的能力,这就要求必须学生必须进行大量的实践和实作,并借助计算机对实际问题的解决进行求解和检验。所以,安排学生的课外作业和实践环节显得十分重要。数学学习是一个在理解、运用和反思基础上积累知识、训练思维的过程。要更好地培养学生综合应用数学的能力,必须为学生大量的课外实践机会。

基于以上认识,我院在图书馆尝试开设了一个机房作为数学实验室。每周用固定时间对学生免费开放,学生结合开设的数学模块课程及数学建模选修课程的数学应用大作业,在教师的引导下开展课外数学实践。如大作业“如何贷款买房”,学生既要从网上或其他途径搜索贷款买房的信息和新近推出的相关政策,又要结合不同层次消费者的实际情况,设计出不同的方案,进行比较。在此过程中,学生利用数学实验室这个场所,自己设计方案,组建自己的团队,进行合作、实验、探究,寻求解决问题的途径和方法。同时,学生通过计算机软件发挥了想象力和创造力,培养了团队精神和合作意识,体验了成功与挫折,这对学生的整体素质提高发挥了重要作用。

数学实验室开展的实践活动是一个以学生为主体、以实际问题为载体、以计算机为媒体、以数学软件为工具、以数学建模为过程、以优化数学模型为目标的数学应用过程。

### 参考文献:

- [1]葛云飞,卢伟明.技术数学——高职数学改革的趋势[J].河南教育(高教版),2006,(10).
- [2]何光峰.国外教育质量监督与评价及其特点分析[J].教育与管理,2005,(8).
- [3]王积建.高职院校数学建模教学设计范型的构建[J].教育与管理,2006,(3).

责任编辑:丁燕生