

数学建模教学是应用型本科数学人才培养的有效途径

陈传军 孙丰云 王智峰

(烟台大学 数学与信息科学学院 山东 烟台 264005)

摘要 从应用型本科数学专业学生“用数学”的能力、数学建模能力、创新意识和创造精神以及综合应用素质的培养等方面论述了数学建模教学是应用型本科数学人才培养的有效途径,对普通本科院校制订数学专业人才培养方案提出了加强数学建模教学的建议。

关键词 数学建模;数学专业;人才培养;综合素质

中图分类号 G642.0

文献标志码 A

文章编号 1674-9324(2015)24-0166-02

应用型本科教育是在现代化建设和高等教育大众化推动下产生的一种新型本科教育。应用型人才是指能将专业知识和技能应用于所从事的社会实践的一种专门的人才,是熟练掌握社会生产或社会活动的基础知识和技能的专业技术人才。应用型本科数学人才是在应用型本科教育背景下对数学专业人才培养提出的,特别是对于普通本科院校,应该以培养应用型人才为主,为国家培养合格的高素质劳动者。普通本科院校数学专业的学生学到了大量的数学基础知识,如何将这些数学知识转化为个人素质和能力,是应用型本科数学专业人才培养必须考虑的问题。数学建模现已成为发展现代应用数学的重要突破口,应用数学正处于迅速地从传统的应用数学进入现代应用数学的发展阶段,从传统的领域拓展到化学、生物、经济、金融等各个学科及种种高科技甚至社会领域。数学建模教学主要强调如何“用数学”,用所学到的数学知识去解决具体的实际问题,通过加强数学建模教学,给学生提供一个充分展示自己的舞台,在数学建模的过程中体会数学的作用和重要性,培养学生的创新意识和创造精神,提高学生解决实际问题的能力,从而提高普通本科高校应用型数学人才的培养质量。

一、“用数学”的能力培养

数学作为一门基础学科,普通本科院校数学专业的学生除了少数能够从事数学及其相关的自然科学研究之外,大部分学生面临着就业问题,因此培养学生用数学解决实际问题的能力尤为重要。数学建模是指建立数学模型并对其进行分析、解释的全过程。数学专业的本科生经过四年系统的专业学习,毕业后一般都掌握了大量的数学知识,如何让这些数学知识能够转化为技术,并用于生活、生产,培养学生“用数学”的能力是十分重要的。这需要我们在本科教育阶段对

学生有意识地培养,不断强化学生“用数学”的意识。在教学的过程中引入大量的运用所学数学知识解决具体问题的案例,鼓励学生发现自己生活中可以运用所学数学知识解决的具体问题,并利用数学建模的手段加以实现。数学建模问题一般源于现实生活,这些问题一般没有理想的标准答案,学生具有充分发挥自己聪明才智的空间,通过搜集与问题相关的各种因素和信息,查阅资料,运用自己所学到的数学知识,将实际问题转化为数学问题,选择适当的数学方法和工具,给出数学的解答,并应用到实际问题中去。数学建模教学的过程就是“用数学”的过程,在这种“用数学”建立模型并解决实际问题的过程中,学生感受到了数学的用处,体会到了学习数学的乐趣,增加了学习数学的动力,提高了“用数学”的能力。

二、数学建模能力的培养

Friedman A等人在《新兴的制造技术和管理实践中的数学和计算科学》中写道:“一切科学和工程技术人员的教育必须包括数学和计算科学的更多的内容。数学建模和与之相伴的计算正在成为工程设计中的关键工具。科学家正日益依赖于计算方法,而且在选择正确的数学和计算方法以及解释结果的精度和可靠性方面必须具有足够的经验。对工程师和科学家的数学教育需要变革以反映这一新的现实。”传统的教学内容和方法一个最主要的问题就是理论联系实际不够密切,甚至脱节,特别是普通本科院校的数学专业,以至于在社会上出现了学数学没有用的观点,并且产生了一定的社会负面效应。普通本科院校的数学专业成为冷门专业,招生生源质量下降,第一志愿报考率较低,很大一部分生源靠专业调剂,而调剂过来的学生大多数对数学专业不感兴趣,培养的学生质量也随之下降。在这种环境下,如何提高数学专业人

人才培养的质量、培养新型应用型人才,是普通本科院校应该考虑的问题。

数学建模能力,即运用数学方法建立数学模型解决实际应用问题的能力,是各种能力的交汇过程,是运用数学能力的综合体现。这种“数学建模能力”使得数学与工程等领域有机地结合在一起,理论联系实际,数学专业人才的重要性凸显。加强数学建模教学是提高学生数学建模能力的最直接的途径。首先,体现在课堂教学上,教师在教学的过程中应注重学生数学建模意识和能力的培养,采用先进的教学方法,以教师为本,以学生为主体,采用案例教学、启发式教学等手段,改变传统的教学模式,充分调动教师和学生的互动,从传统的以传授知识为主转变为以发展学生的素质为主,从“以教为主”转变为“以学为主、教学相长”,鼓励学生进行积极的讨论、勇于质疑、大胆提问、主动尝试。在教学的过程中提倡“讲一练二考三”,即控制讲授量,增强练习量,扩大考试面,让学生所学多于教师所讲,使优秀生脱颖而出,为学生留出更多自主发展的空间,鼓励学生提出不同的意见和观点,鼓励新思路、新方法。通过小组内讨论、课堂上汇报、课下实验报告等形式,使学生充分体会建立数学模型的全过程和重要作用,感受到数学建模能力的重要性。其次,鼓励学生参加数学建模协会、大学生科技创新大赛和大学生数学建模竞赛等活动,促进课内学习与课外学习的有机融合,学以致用,以赛代练,切实提高学生的数学建模能力。

三、创新意识和创造精神的培养

数学建模本身就是创新的过程,数学建模是针对具体的实际问题的解决,是一个创造性的思维过程,不局限于使用某种特定的方法,学生可以充分发挥自己的聪明才智,鼓励新方法、新思路、新思想的出现,提倡百家争鸣、百花齐放。通过数学建模教学,使学生掌握利用数学的理论和方法去分析和解决问题的过程,提高学生学习的兴趣和运用数学解决问题的意识,提高他们的“数学建模能力”。数学建模教学强调教师和学生之间的互动,强调小组内的讨论。教师主要采用启发式教学,启发和引导学生运用所学的数学知识,运用一切现有的技术和手段,充分利用互联网的资源,通过小组成员的直接相互合作,对问题进行简化假设、模型设计、模型求解、方案论证等,直至最后完全解决问题。数学建模问题没有标准的答案,评价一篇论文的好坏并不拘泥于具体的推导过程和结果的好坏,而重在方法的合理性、实用性、创新性。因此数学建模教学过程中应着重强调学生创新性和创造力的培养,以3~5人为一个小组,小组讨论,大组汇报,鼓励学生讲出自己的想法,大胆尝试、勇于创新,充分发挥自己的想象力,这对于创新意识和创造精神的培养是十分有益的。

四、综合应用素质的培养

综合应用素质是现代科技人才的基本素质,在目前国家倡导的应用型本科教育背景下,随着本科教育转型的不断深入,数学建模活动在培养学生的综合应用素质中的地位和作用越来越重要。实践表明,数学建模是数学知识和综合应用能力共同提高的重要“桥梁”,是启迪创新意识和创新思维、培养创新能力、提高人才综合应用素质的一条重要途径。数学建模是解决实际问题的过程,数学建模过程中所用到的知识是综合性的,单靠一门学科能够解决的实际问题是很少的,因此要求学生综合运用所学到的知识和方法,不断地学习补充新知识、新方法,不断提高分析问题、解决问题的能力,提高自身的综合应用素质。数学建模教学就是培养学生综合运用所掌握的知识和方法来分析问题、解决问题的能力,在数学建模的过程中不断学习、摸索,鼓励创新,宽容失败,在一次次的尝试和失败中总结经验教训,直到成功。鼓励学生参加大学生科技创新活动,以及中国大学生数学建模竞赛和美国大学生数学建模竞赛等活动,让学生认识到数学建模的重要性,感受到数学建模的乐趣。通过数学建模教学以及一系列的数学建模活动的锻炼,培养学生信息资料的搜索能力、科技文献的查阅能力、海量数据的处理能力、实际计算的动手能力、团结合作的协作能力、科技论文的写作能力等,大大提高了学生的综合应用素质,这对于应用型本科数学人才的培养是十分重要的。

综上所述,数学建模教学可以培养学生“用数学”的能力、数学建模的能力,提高学生的创新意识和创造精神以及综合应用素质和能力,适应了我国当前应用型本科教育的要求,特别是普通本科院校数学专业人才的培养,这是应用型本科数学人才培养的有效途径。因此,普通本科院校在制订数学专业应用型人才培养方案时,应该制定一系列的措施来加强数学建模教学。

参考文献:

- [1]蔡敬民,魏朱宝.应用型本科人才培养的战略思考[J].中国高等教育,2008,(12).
- [2]李大潜.在2012高教社杯全国大学生数学建模竞赛颁奖仪式上的讲话[J].数学建模及其应用,2013,2(1).
- [3]严喜祖,宋中民,毕春加.数学建模及其实验[M].北京:科学出版社,2010.
- [4]Friedman A, Glimm J, Lavery J. The mathematical and computational sciences in emerging manufacturing technologies and management practices [M]. SIAM Report on Issues in the Mathematical Sciences, Philadelphia: SIAM Philadelphia Press, 1992.
- [5]苏理云,叶志勇,宋江敏,钟坚敏.以数学建模为平台提升大学生的应用、实践与创新能力[J].教育教学论坛,2012,(11).
- [6]韩中庚,刘向明,杜剑平.深入开展数学建模活动,培养学生的综合应用素质[J].数学建模及其应用,2012,1(4).