

引入数学建模内容 促进高职数学教学改革

齐松茹 郑红

摘要:随着科技进步和社会发展的日新月异,高职院校的数学教学也顺应时代发展需求进行了诸多方面的改革探索:淡化理论体系的推导与复杂的计算,强化数学概念的建立及教学的实践性、应用性;在数学教学中引入数学建模的内容,把数学和实际应用问题联系起来等。其中,数学建模的引入极大地促进了高职院校数学教学的改革与创新。

关键词:数学建模;数学教学;高职院校

怎样使高职院校数学这门基础学科的教学更好地为人才培养目标服务,一直是高职院校数学教学改革思考的着力点。近年来,数学建模教学和竞赛活动在全国高校蓬勃兴起,深圳职业技术学院积极探索将数学建模引入高职数学教学,促进了数学教学的全面改革和创新。

一、将数学建模内容引入高职数学教学的必要性与可行性

相对于本科院校而言,以培养技能型、应用型人才为培养目标的高职高专院校,将数学建模作为数学教学的重要组成部分,更有其必要性和可行性。

(一)高职院校的培养目标要求将数学建模内容引入数学教学

高职教育是改革开放以来,伴随着市场经济发展而出现的高等教育的一种新类型,与传统高等教育有着很大的不同。高职教育是培养既有一定的理论知识,又有良好的综合素质,尤其是能够动手操作、具有解决实际问题能力的技能型人才。因此,高职教育的课程设置要能适应和满足高职院校的人才培养定位要求。深圳职业技术学院根据高职教育的实践性、生产性、开放性的特点,通过将数学建模内容引入数学教学,特别是引入与所学专业相关的实际案例,引导学生学习用数学知识和计算机技术分析、解答实际问题。这不仅解决了学生不知道所学数学知识到底有什么用以及该怎么用的难题,更重要的是探索了一条具有高职教育特色的数学教学改革之路。

依照高职教育人才培养目标,培养出的学生应具有较强的动手能力和解决实际问题的能力,为此,我们对数学教学内容做了相当大的改革,即打破传统数学教学的理论体系,删掉复杂的数学证明及运算,强化学生对概念的理解,并运用数学手段解决实际问题。数学建模恰好是训练学生通过数学手段解决实际问题的最佳途径。

(二)高职院校学生具备将数学建模内容引入数学教学改革的基本条件

高职教育是大众化教育的主力军,培养的是生产、建设、管理、服务一线的高素质技能型人才。高职学生的基础知识与本科院校的学生相比有一定的差距,如果按照传统的教学方法,强调知识传授的系统性、理论性,对他们来说有一定的难度,且没有必要。从高职学生的认知特点和知识的接受能力而言,高职学生更愿意学习实用性强的知识,对解决实际问题的热情也更为高涨,关键是我们怎样设计教学内容、教学方法和教学手段去开发和引导。

多年的教学实践探索表明,将数学建模内容引入教学及组织学生参加全国大学生数学建模竞赛(以下简称数模竞赛),可以充分激发学生的学习热情和创新精神,提高学生运用数学方法和计算机工具分析、解决实际问题的能力,及创新能力。

二、将数学建模内容引入高职院校数学教学的方法与途径

在明确高职教育人才培养目标对数学教学改革的新要求,全面了解了高职学生学习基础和学习特点的基础上,我们选择将数学建模内容引入教学,开始了高职数学教学新模式的改革探索。

(一)改革数学必修课

高职院校学生的数学基础知识不是很扎实,但是他们对自己所学专业则有较大的兴趣和较充分的了解。针对这种情况,我们首先对数学必修课的教学内容进行改革。如,基于学生对所学专业的熟悉和热爱,我们把数学理论的教学和专业知识紧密结合,引入大量结合所学专业知识与工作的案例,通过解决具体的案例,引导出要学习的相关概念与知识,逐渐让学生体会运用数学知识解决实际问题的乐趣和方法。同时我们加入了数学实验课,让学生学习运用计算机和数学软件计算、解答实际问题。如在《经济与管理数学》课程中讲到需求函数时,我们结合经济与管理专业的具体工作场景,引入商品市场需求的调查与需求函数的拟合这一案例,要求学生对其款手机的市场需求进行调查,并求出其需求函数。通过这个案例的学习,学生不但掌握了需求函数的概念,而且学习了如何进行市场调查,并根据调查数据用数学软件拟合各种类型的需求函数。

(二)设置数学建模选修课

在改革必修课的基础上,我们开设了数学建模选修课 I、数学建模选修课 II 及 MATLAB 编程选修课。

1. 数学建模选修课 I,旨在推广数学建模的影响,每年参与学生人数近 500 名,开班 10 个以上。选修课基本上是以专题的形式进行的,课程内容包括优化问题、分类问题、预测问题、评价问题、决策问题等,所涉及的模型包括函数模型、线性规划模型、统计模型、微分方程模型等。建立的模型及解决模型的计算都是通过具体的案例进行的。

2. 数学建模选修课 II。选修该课程的学生主要是从数学建模选修课 I 的学生中,结合学生的兴趣和意愿选拔出来的,主要学习是备战美国数学建模竞赛。当然其中也有单纯喜欢

这门课程但不一定参加竞赛的学生。本课程除了学习数学建模的相关方法之外,还增加了查找英文资料、阅读英文科技论文、用英文写作数学建模论文等内容。

3. MATLAB 编程选修课,内容以使用和编程为主。科学地设计数学建模选修课内容,配合科学的训练,有效地提高了学生数学建模能力,开拓了学生的视野,丰富了学生的知识,充分调动起学生学习数学的积极性。

三、丰富课外数学建模活动

课外活动是课内教学的延伸,我们充分拓展学生课外学习空间,使课内课外的学习相得益彰、相互促进。2006年在教师的引导和校学生会的支持下,学生们成立了数学建模协会。该协会是目前深圳职业技术学院最大的学生社团。

1. 连续5年举办校级大学生数学建模竞赛。从每年4月份开始,数理教研室与数学建模协会就通过横幅、海报、广播等方式大力宣传数学建模竞赛活动,为选拔优秀学生参加全国大学生数学建模竞赛搭建平台。参赛学生自由组队,但是我们特别鼓励学生跨专业组队,每年有近百个队的300多名同学参加比赛。参赛学生来自电信、机电、汽车、经管、建工等十几个学院。竞赛扩大了数学建模在学生中的受益面及在全校学生中的影响,学生普遍反映收获很大。

2. 建模协会配合数理教研室多次组织校级 MATLAB 编程大赛。顺应时代的进步,数学课程及数学建模竞赛的改革与发展,要求学生对软件的使用及编程能力越来越高。为充分发挥学生的特长,促进学生对 MATLAB 软件学习的积极性,鼓励并嘉奖顶级编程人才,建模协会配合数理教研室的教师多次举办校级 MATLAB 大赛,每次有近10个队的30多名同学参加。通过此项赛事,学生在计算方面的成绩迅速提升,在2011年全国大学生数学建模竞赛中我校的一个队荣获高职高专组唯一的 MATLAB 创新奖。

3. 在数学建模课程和数学建模竞赛培训的基础上,学校以数理实验室为平台开展经常性的数学建模活动。学生们在固定的数学建模实验室进行问题的讨论、软件的交流学习及各项活动的策划,等等。

4. 强化模拟培训。我们通过数学必修课、选修课和数学建模协会开展课外活动等一系列举措,全面推动了数学教学改革,同时培养了一批热爱数学的优秀学生。对于这些热爱数学且成绩优秀的学生我们鼓励他们参与数学建模竞赛,并利用假期进行模拟培训。在模拟培训中,我们首先是精心组合参赛队伍。为了备战大赛,所有参赛队员都经过激烈的竞争和严格的选拔。指导教师根据学生的实际情况,在三名队员组成的每支队伍中,包括一名计算机能力较强的信息专业学生,一名数学能力较强的工科专业学生和一名文字功底较强的学生。而参加美国数模竞赛的人员组成中要求有一名是外语专业的学生。其次,是模拟竞赛情景。在假期培训中我们利用往年的赛题对即将参赛的学生进行一周的模拟培训,让学生自己独立完成往年的两个指定赛题。建模中数学模型的建立、计算机编程、写作等,每项要有一人负责,其他人辅助完成。我们的指导思想是:建模时,既要有合作,也要有相对的分工。学生拿到题目以后,首先要一起进行讨论,相互交流时要学会认真倾听,

汲取队友的优点,然后才提出自己的看法。同时要加进自己对别人想法的理解,提高讨论交流的效率。最后教师对问题进行讲解、答疑,强调如何收集相关数据和信息,以及论文的结构和摘要的写法等。经过多年的历练,我校在数学建模竞赛的培训参赛工作方面积累了一定的经验。

四、成果与体会

为社会发展培养出更多的高素质技能型人才,是高职数学教学改革与创新的动力与追求。在将数学建模内容引入高职数学教学的实践探索中,教师、学生教学相长,取得了可喜的成绩。

1. 数学建模充分调动与开发了学生的潜能,提升了学生的综合素质和能力。近10年来,我校参加数学建模竞赛共获得国家级奖18项、省级奖135项。获得各级各类奖项固然是教学成果最直接的体现,而在这些成果的背后,学生的成长才是教师最欣慰的。这说明我们把数学建模内容引入教学及开展数学建模活动的方式、方法等的改革是成功的。学生普遍感受到,通过参加一系列的数学建模活动,了解了如何学数学、如何用数学,同时也提高了自己的综合素质和综合能力;提高了人际交往与沟通、团队协作的能力;增强了敢于面对困难、挑战困难的信心和意志品质。这些收获是远远超出数学教学改革之外的成就的,也是我们教书育人的最终目的。

2. 数学建模为教师的教研与科研提供了良好的平台。近年来,我校数学教师以数学建模和教学改革为契机,在教学与科研方面取得了优异的成绩。引入数学建模内容的自编教材《经济与管理数学》已由高等教育出版社作为国家级精品课程教材出版;开设的《经济与管理数学》课程已建设为国家级精品课程;公开发表的有关数学建模方面的论文20多篇,《数学模型应用研究——实践与认识》一书由知识产权出版社出版,多个有关数学建模研究方面的教研课题已立项为校级课题。

社会不断发展对人才的新要求为我们进行数学教学改革提供了契机,把数学建模内容引入数学教学是我们教学改革的主要内容,师生取得的优异成果是我们教学改革的成就。科技进步和社会发展还会对人才提出新的要求,我们对数学教学改革与创新的探索也会继续进行下去。

(齐松茹,深圳职业技术学院工业中心副教授,广东深圳 518055;郑红,深圳职业技术学院工业中心副教授,广东深圳 518055)

参考文献

- [1] 颜文勇. 数学建模[M]. 北京:高等教育出版社,2011.
- [2] 陈笑缘,等. 数学建模[M]. 北京:中国财政经济出版社,2011.
- [3] 张林善,黄盈,卢忠钊. 基于广义费尔马点的最优管线设计方案[J]. 工程数学学报,2010(12).
- [4] 刘俊华,刘俊兴,范金英. 雨量预报方法的评价[J]. 工程数学学报,2005(12).
- [5] 齐松茹,杨圣宏,等. 数学模型应用研究——实践与认识[M]. 北京:知识产权出版社,2009.