

应用数学软件提高大学生数学建模能力

周晓军 吴云顺

贵州师范大学 数学科学学院, 中国·贵州 贵阳 550025

【摘要】本文研究应用数学软件提高大学生的数学建模能力,分析了数学软件对于数学建模能力培养的作用和意义。主要从数学建模课程教学体系方面,具体提出了一些数学软件渗透到教学活动中的策略和措施。

【关键词】数学软件; 数学建模; 数学建模能力

《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》指出:“要优化学科专业和层次、类型结构,重点扩大应用型、复合型、技能型人才培养规模。”^[1]

全国大学生数学建模竞赛组委会主任李大潜院士也说到:“数学建模是开启数学大门的金钥匙。”^[2]

2020年3月7日,由中国工业与应用数学学会主办的“2020年网络科普报告”成功举办。中国工业与应用数学学会理事长、中国科学院院士,北京大学副校长张平文院士作主题报告《数据科学通融应用数学》,并于近期在相关高校作题为“数学建模与应用数学研究”学术报告,报告中反复强调数学应用、数学建模。2019年年底,在我国武汉市爆发的新冠疫情,关于疫情发展的数学建模对

国家的抗疫政策和复工复产都有积极的指导作用。笔者在参考文献^[3-7],并结合自身的教学科研经历,关于应用数学软件在提高大学生的数学建模能力方面,来谈谈自己的一些看法。

1 认识数学建模

一个国家的综合竞争力,不夸张的说,根本上取决于数学的发展和运用,数学在科学和社会发展各个方面都起着重要甚至是决定性的影响,在自然、工程、人文和社会科学中发挥着越来越重要的作用,它是各门科学的重要基础。数学科学与计算机技术的相结合,称之为数学技术,它已经成为当代高科技的重要成分,是一种普遍且能够实现的重要技术。人们越来越认同“数学是高技术的核心”的提法。然而,数学要和应用结合,我们必须想办法在数学和实际问题之间建立联系,而这种联系就是数学建模,这样才能显示出数学在不同领域和不同层次应用中的关键性、决定性作用。

数学建模就是把实际问题转化为一个合适的数学问题,然后对这个数学问题进行分析和计算,并把所求的结果和解答回归实际,看能否有效的回答原来的实际问题。其中,建立数学模型的过程和方法是数学建模的关键环节。在我国,各个高校在相关专业都开设了数学建模课程,而且每年都有大批学生参加全国大学生数学建模竞赛,并把数学建模的思想和方法融入到数学类主干课程中。这些教学与研究活动主要以培养大学生的数学建模能力为核心,促进了数学建模更进一步的发展。

2 数学软件与数学建模能力培养的关系

在发展数学学科和推动数学应用的过程中,数学建模起着重要作用,有关的数学建模具有实质性的困难,至今仍然是一个严峻的挑战。

从当今社会发展的需要来看,大学生的创新能力的提高需要各个方面的优秀素质来支撑,除了扎实的数学理论知识和分析解决问题的能力以外,计算机应用能力也是更加重要。其中,数学软件的有效应用是当前大学生计算机能力重要方面,在数学建模

的竞赛和课程的学习中,数学软件的应用就充分说明了这一事实。为了更好的理解数学建模课程中的理论和方法,可以充分借助数学软件的强大计算能力和可视化优势来加强学习,另外,由于建模竞赛的题目开放性增强,赛题涉及的计算复杂度变大,所以大学生需要熟练掌握数学软件的编程。因此,需要加强数学软件的学习并将其有效融入数学建模相关课程的学习中,以此增强大学生的数学建模能力。

我们在进行数学建模相关课程的教学时,应当积极主动地制定相应措施,引导和促进学生借助数学软件解决一些理论或者实际的问题,通过数学建模和数学实验,让学生更加深刻的理解数学理论,并且使学生得到的经验和切身感受是课堂和教材中没有的,并切身感受了数学创造的过程。为了达到这样的目的,我们以数学建模为桥梁,以数学软件为载体,提高大学生数学建模能力。

3 数学建模相关课程教学中有效融入数学软件

相较于国外,我国大学生的数学基础不错,但是动手能力偏弱,编程能力需要加强。为了提高大学生的动手实践能力,数学软件的有效利用是一个重要的环节。目前,数学类软件常用的有MATLAB、MATHEMATICA、LINGO、SPSS等等,由于MATLAB软件自身的功能和特点,我们较多采用其作为数学建模和数学实验的教学软件。为了提高大学生的数学建模能力,我们可以在数学课程教学中有效融入数学软件的使用。数学软件本身就是一个工具,要发挥它的作用,关键是我们如何把数学软件与数学主干课程有机的结合起来。让抽象的数学理论更好理解和复杂的计算更容易,还能借助数学软件解决实际问题,从而加深对数学知识的实际运用。为了提高大学生的数学建模能力,需要学生熟练运用数学软件,可以在数学主干课程内容中融入数学软件的应用,加强学生对数学理论知识和数学软件应用的消化吸收。具体从以下三个方面来说:

(1)大学生数学基础课中给学生介绍相关数学软件的基本操作

比如《数学分析》中极限、微积分、级数、方程求根的计算,《高等代数》中行列式、矩阵、线性代数方程组的求解,《解析几何》中各类曲线、曲面图像的绘制,《概率论与数理统计》中随机数据生成、数据统计,线性规划的求解等等,只需要学生掌握一些基本的命令,为此,可以编撰一本简单易用的MATLAB软件手册来帮助学生查阅和使用。

(2)针对各种数学建模中的常用数学算法进行巩固深入

数学专业的高年级会开设《数值分析》课程,这门课程主要讲授插值、拟合、数值积分、数值微分、非线性方程求根、线性代数方程组求解、优化控制、微分方程数值解发等等一些经典的数值分析理论和算法。要能很好的理解和掌握该门课程的内容,学生会使用数学软件进行编程实践是必不可少的。不能把数学软件仅仅当成一个编程工具,应当充分发挥它在学习数学理论知识

中的作用。

为了达到更好的学习效果,为了加强学生对算法基本思想的理解,以便更好的运用并且改善算法,我们可以让认真阅读一些基本且重要算法,研究这些算法的规范程序代码,并将其用于数学建模竞赛或实际问题。经典算法的程序可以帮助提高编程的规范性。让学生通过模仿进行学习,从而在学习过程中创新。此外,从实际应用来看,选择一个功能全面的数学软件来更好的辅助这些学习是必要的,就目前来看, MATLAB 是一个非常合适的选择,因为它被广大高校教师用作教学科研软件。

(3) 讲授复杂的实际应用专题进行综合提高

本阶段应该以上机实践环节为主。教师可在集中讨论环节进行适当地点评和讲解。在数学软件教学过程中,教师可以做一些适当的演示和讲解,学生可以利用 MATLAB 软件在线帮助文档和网络资源进行学习。数学软件的学习主要是相关命令和算法工具的使用方法上,其难度不大,学生可以通过自学和互相交流讨论来熟悉。在学生熟练了软件的命令和操作后,主要还是要讲授复杂的实际应用专题进行综合提高。对历年的全国大学生数学建模竞赛试题详细的分析和讲解,培养和训练学生应用数学软件来解决实际问题的能力。

4 结束语

数学教育是素质教育一个非常重要的方面。作为当代大学生的数学建模能力实际上就是应用数学解决实际问题的能力,数学建模能力的培养涉及许多方面,应用数学软件来培养大学生的数学建模能力无疑是其中一个重要的方式。通过开设《数学建模》、《数学软件与数学实验》等课程、举办数学建模竞赛来

加强了数学软件的应用,从而提高学生的数学建模能力。我们要培养大学生的创新精神,提高数学素养,固然要传授知识,但更重要的是要使其了解数学的创造过程,这不仅要有机地结合数学内容的讲授,介绍数学的思想方法和发展历史,更要创造一种环境,使学生能够身临其境的介入数学的发现或者创造过程。《数学建模》课程的开设、数学建模竞赛活动的开展就创造了这样的环境,数学软件就成为这个环境中重要的载体。

参考文献:

- [1] 顾明远. 国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)解读[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2010: 1-476.
- [2] 李大潜. 数学建模是开启数学大门的金钥匙[J]. 数学建模及其应用, 2020, 9(01): 1-8.
- [3] 李大潜. 中国大学生数学建模竞赛(第3版)[M]. 北京: 高等教育出版社, 2008.
- [4] 化存才. 《数学建模》课程教学体系的现状及其发展方向[J]. 云南师范大学学报(自然科学版), 2006, 26(1): 61-66.
- [5] 刘学艺, 王义康, 柴中林. 数学建模竞赛培训中数学软件教学策略研究[J]. 科技视界, 2012(29): 42-43.
- [6] 贺瑞缠, 辛小龙. 数学建模课程体系的研究与实践[J]. 高等理科教育, 2009(5).
- [7] 李刚, 郭晓丽, 黄守佳. 完善数学建模课程体系, 提高学生自主创新能力[J]. 数学建模及其应用, 2013, 2(1).

作者简介:

周晓军(1982.7-), 男, 汉族, 贵州遵义市人, 贵州师范大学, 副教授, 博士, 研究方向: 偏微分方程数值解。

(上接 227 页)

消费的不便,使得大部分学生仍然选择以线上为主消费的方式。另外,随着学生网上娱乐时间拉长以及生活来源减少,导致部分大学生使用花呗、京东白条等超前消费行为有所增加。

第四,疫情期间大学生消费过程中具有较强的防控和自我保护意识。疫情期间,学校虽提供防护和消毒产品,但部分大学生仍额外购买消毒水、酒精喷剂、医用口罩、体温计、消毒纸巾等以备使用,说明疫情爆发后大学生具有较强的防护意识,能够遵守防控要求、科学抗疫。

3.2 政策建议

第一,学校应该着重关注因疫情引发家庭变故的学生。

学校要特别关注这些因疫情引发家庭变故的学生,一方面,学校可以通过班级摸排、监测饭卡消费金额等方法确定遭受家庭变故的学生,采用学校补助或者呼吁社会助学资金等措施对其进行援助,开展“线上”勤工助学等方式缓解学生家庭的经济压力。另一方面,学校应该为因疫情导致家庭变故的学生做好心理疏导工作。学校可以开通心理咨询服务,提供心理援助,并且创建一支优秀的心理辅导员团队,及时了解学生心理动态,为学生提供相关心理健康方面的指导和服务。

第二,在保证疫情防控的情况下,开展多种有利身心健康的活动。

在保证疫情防控的要求下,学校可以开展线上、线下多种类型的文体活动或知识普及、学习竞赛类活动,避免学生由于长期处于室内、活动单一而导致身心健康出现问题,如定期开展疫情防控养成活动、卫生评比、知识竞赛、视频制作、以及在室外通风良好的地方开展小规模的艺术体育活动。同时学

校还可以加强对老师在网络载体上的培训工作,鼓励有能力和条件的教师积极开通公众号,通过抖音、快手、西瓜视频等平台制作大学生乐于看到的专业知识内容,从而满足大学生的喜好和需求。

第三,引导学生形成正确的消费观念。

一方面,在保证疫情防控安全的情况下,学校应加强对大学生消费观念的引导,将消费教育贯彻到大学生消费理念中,通过健康消费、理财等主题的防疫微课、讲座,对学生的理财观念以及消费观念进行正确地引导。另一方面,学校应该根据各类网站、APP应用的特色,制订专门的工作方案,充分运用“爱石大”微信公众号、石河子大学官方抖音、易班APP、企业微信等平台广泛宣传疫情防控相关知识,发挥网络载体在思想政治教育中的最大作用。这样学生的理财观念以及消费观念将被正确地引导,让其做到合理消费、理性消费、绿色消费。

参考文献:

- [1] 陈俊良. 当前大学生消费行为现状及对策研究[D]. 重庆: 西南政法大学, 2013.
- [2] 朱迪. “互联网+疫情”背景下的青年生活方式及未来影响[J]. 青年探索, 2020(2): 34-41.
- [3] 顾心韵. “互联网+”背景下大学生网红产品消费行为研究[J]. 大众文艺, 2020(5): 232-233.
- [4] 周汝珊, 王锡凤. 女大学生消费现状调查分析——以山东女子学院女大学生为例[J]. 现代营销, 2020(1): 107-109.

作者简介:

高媛媛(1999.10-), 女, 汉族, 籍贯: 安徽界首, 职称: 无, 学历: 本科, 研究方向: 无。