

探索数学与应用数学专业建设研究

——以国家开放大学为例

常会敏

(国家开放大学,北京 100039)

摘要:由于定位模糊、教材落后、观念陈旧,国家开放大学应用型大学数学与应用数学专业面临着改革的迫切需要。文章提出以培养学生应用数学知识解决实际问题的能力为主线、以培养社会需求的数学专业应用型人才为目标,从数学与应用数学专业培养目标、专业建设、实践环节三个方面进行完善,将数学知识与实践相结合,培养学生运用数学知识解决实际问题的能力,为我国高校培养具有实践能力和创新精神的综合性数学人才提供借鉴。

关键词:数学与应用数学;培养目标;专业建设;实践环节

一、引言

随着国家的发展和社会经济的进步,伴随着人工智能技术的发展和大数据时代的到来,各个行业对应用型人才的需求空前高涨,企业急需有高等数学功底的人才。习近平在十九大报告中强调,我国主要矛盾已转化为人民日益增长的美好生活需要和不平衡、不充分的发展之间的矛盾。具体到职业教育,我国教育经费对高等职业教育的投入明显不足,职业教育经费所占高等教育财政投入的比例明显过低。教育部于2014年明确提出要发展一批本科院校向应用性学校转型,加快发展职业教育,而普通院校如何向应用型高校转型却没有可借鉴的经验,数学是基础学科,理论性强且专业特色不突出,因而数学与应用数学专业向应用型方向转型困难

重重。

作为一所基于网络自主学习,以学习者需求为导向的新型高等学校,国家开放大学(以下简称“国开”)的整体定位是培养社会需求的应用型人才,且分部遍布全国城乡,每年招收学生的数量位居全国高校之首,因此以国开作为研究对象,探索数学与应用数学专业应用型人才培养研究具有重要意义。

二、数学与应用数学专业现状分析

纵观国开所使用的数学专业教材,在内容设置上与双一流大学除难度不同外,涉及知识点没有显著的不同,重理论而轻应用,没有突出数学知识的实用性以及与社会需求的匹配性,也没有彰显职业教育的实践性与应用性。由于观念认识的错误,很多人觉得数学很难,对数学望而却步,不愿意选择

收稿日期:2017-11-22

作者简介:常会敏,女(汉族),讲师,博士,研究方向:开放教育和基础数学研究。

学数学专业,加之数学教学与实际脱节,导致人们觉得在日常生活中数学没有实用价值,严重掣肘数学教育的实践价值。国开近三年数学与应用数学专业的本科生平均每年招生量在600人左右,且呈下滑趋势,相较国开每年上百万的招生量来说无疑是凤毛麟角。我国处于知识经济的时代,数学作为高科技的基础,无论在高科技如人工智能领域,还是在公司、企业的日常发展中均发挥着重要的作用,社会对统计数学、计算数学、金融数学、数学软件、运筹学等方向数学人才的需求量越来越大,这与当今应用型高校对数学专业的人才培养方向、目标、理念具有较大出入,因而需要打破思维局限,对数学与应用数学专业应用型人才培养的改革势在必行。

三、数学与应用数学改革方向

数学与应用数学专业作为一门基础理论性较强的专业,如何进行课程改革才能适应社会对人才的需求成为摆在我们面前一个亟待解决的问题。南开大学就数学应该重点培养学生哪方面能力做了深入研究,经过教师研讨、与企业、学生深入沟通、交流,并通过几年实践的检验,最终得出数学应该培养学生掌握十种数学能力和五种数学素养。^[1]从国开数学与应用数学专业的专业基础课和专业课设置来看,主要授课对象局限于中学老师,课程内容侧重于理论知识,忽略实践应用。而随着数学知识迅速进入高新技术领域,我国对数学专业人才的需求显著增加,尤其是交叉学科,如金融、计量经济、生物数学、工程计算、数控技术等,均需要具有深厚数学功底的综合型人才。结合市场对数学知识和人才知识面、知识量的需求,必须改变人们以往对“高分即高能力”的解读,不能仅注重基础知识的学习,更重要的是将数学知识应用在其他领域。

(一)培养目标的定位

培养目标是决定专业发展方向的标杆,直接决

定了高等教育的人才培养方向和质量。^[2]国开数学与应用数学专业的培养目标是培养一批能够从事中等学校教学、教育管理及其他数学工作的高素质、应用型高级人才。培养目标中没有突出对实践能力和应用能力的重视,没有强调利用数学知识解决实际问题能力的培养。

实现数学与应用数学专业应用型人才培养的首要任务是改革培养目标。打破原有认识的局限性,拓宽办学思路,建立与行业和地方需求相适应的培养目标,要求具有较强的理论基础知识的同时,具备较扎实的数学建模能力和灵活使用数学软件的能力,培养具有较强的社会实践能力和应用能力,服务于第一线的行业、企业等社会需求的应用型人才。

(二)专业建设的改革

专业改革和建设是实现数学与应用数学专业的应用型人才培养的关键因素,是改革的突破口。根据我国对创新人才的需求,构建新的课程体系,课本中增加切合应用的新内容,丰富课程资源,提出专业建设的新思路,才能从根本上解决数学脱离现实现状。

1.加强数学建模能力的培养

在现实世界中,很多问题不是以单纯现成的数学问题的形式出现的,而是要把实际问题通过假设、简化(抓住主要矛盾,忽略次要矛盾)、抽象等处理,转化成相应的数学问题,建立合适的数学模型,分析计算,最后回归实际问题,这一过程就是数学建模。^[3]数学建模是将现实问题与数学知识结合的一种有效的方法,是沟通现实世界和数学科学之间的桥梁,是培养学生应用数学知识能力的有效途径,且数学建模在金融、医药、建筑、经济、决策和规划等领域应用广泛。另外,数学建模需要的模糊数学、最优化、数学软件包、偏微分方程(PDE)、数

理统计、数学软件等能够反映学生所学知识的扎实性及灵活运用数学知识的综合能力。

目前国开数学与应用数学专业的数学建模课程是选修课,有必要将数学建模课程设置为必修课,将日常生活中的实例,如银行储蓄业务、超市客流量等问题,融入数学建模课程中,一方面使学生觉得既新鲜又有趣,提高了学生学习数学的积极性和主动性,另一方面丰富了数学建模课程资源,加强学生应用数学能力的培养。

2.培养学生灵活运用数学软件的能力

数学这一基础学科得以从幕后走到前沿的媒介是计算机,而数学软件的出现将二者巧妙的结合在一起,使数学以更加形象具体的方式展现出来。^[4]绘制图形的软件如MATHCAD、几何画板等可通过输入数学符号及公式便将抽象的函数以图像的方式呈现,给学生更加直观的感受;数理统计类软件如SPSS、SAS等在数据统计、回归分析、图形处理等方面强大的功能在数据挖掘、教育、医药、金融等商业领域应用广泛且认可度较高;数学编程类的软件如MATLAB、C++等通过代码编写可以进行矩阵运算、绘制函数等,主要应用在优化设计、图像处理、工程计算等领域。

美国运筹学家匹茨堡大学教授萨蒂(T.L. Saaty)于20世纪70年代初提出一种层次权重决策分析方法——层次分析法(AHP),^[5]该方法能将复杂的问题数学化,利用有限的信息通过数学运算为决策者提供解决问题的方法,能够较简单的从调查问卷中获取有用的信息,且广泛应用在基础研究、应用研究、教育学研究等领域。应用层次分析法,在具备线性代数相关知识的基础上,利用MATLAB可易于计算出比较矩阵的特征值、特征向量。在数学专业课程中增加如MATLAB、SPSS、几何画板等数学软件的课程,可针对性地培养学生运用数学知识解

决数学问题的能力。

3.增设统计学、运筹学与控制等方向

以国开为例,目前数学与应用数学专业培养的主要是全国各地的中学教师,随着中学教师进修需求的饱和,国开招生量下降是必然趋势,而社会需求的数学人才是多方向、多层次的,因此专业建设的全面性、综合性、应用性考虑是专业改革的有效途径。基于数学在现代技术领域的重要性,站在国际前沿领域的角度审视数学学科的发展,有必要增设统计学、运筹学与控制等专业,培养行政部门(如统计局)和企业(如银行、技术公司)等需要的专项人才。

然而增设方向对于普通高职院校来说花费的精力较大,如国开,开设或增添一门学科,需要教学部门、科研部、国开分校、招生部门等机构不断协商、沟通、交流、报批、审核,最终才能确定。对教师的能力、课程建设及内容的设置、招生宣传等要求较高,从专业改革到趋于成熟需要的时间周期较长,导致院校虽能认识到现存数学与应用数学专业问题的严重性而缺乏行动力,因而专业改革滞后,对数学与应用数学专业应用型人才培养模式的改革必将是一场漫长而持久的工作。

4.增强数学教育的实践环节

教育的最终目的是服务社会,只有通过解决实际问题才能展示数学的实效和魅力。首先,学校可以定期组织学生参加数学建模竞赛。通过选择当下热门的课题,如智能家居(Smart Home)领域——通过数学算法来研究人的行为习惯,做到家庭设备的自动化管理并且为用户提供舒适便捷的体验,^[6]建筑中的高楼间距问题等,激发学生学习数学的兴趣。其次,加强校企合作模式。通过与企业 and 学校签订合作协议,使学生有机会深入企业内部,将所学理论知识应用到现实问题中,为企业解决实际问题

的过程中感受数学知识的重要性,进而明确学习目标,做出合理的职业规划。如医疗器械公司需要数学专业的学生做脑电波信号的去伪迹处理,以优化产品设计。做控制器的电子技术公司需要数学专业的学生做算法,通过编程软件控制产品质量等。

四、结语

国开应用型高校数学与应用数学专业应用型人才培养模式在培养目标、课程建设和社会实践方面均存在不足,培养目标不够明确,没有突出应用能力的培养,与社会需求脱节,且课程内容陈旧、教学环节忽视知识的应用性,没有紧跟时代发展,与我国对应用型人才的需求形成鲜明对比等。根据“社会需求,因材施教”的原则,怎样培养社会需求的应用型数学人才,是需要慎重思考的重要问题。结合国开学生的基础文化程度,从专业实际需要出发,不断的探索和改革人才培养方案,培养社会需求的金融领域、统计领域等急需人才是国开的任务和不可推卸的责任。作为数学教师,应该及时关注社会对数学人才需求的变化,将与数学有关的热门知识应用在教学课堂,提升学生学习兴趣,使学生

学好理论知识的同时,培养学生应用数学知识的能力,包括数学建模能力、应用数学软件能力以及数学理论应用于社会实践的能力,以期为社会培养具有实践能力和创新精神的复合型数学人才。

参考文献:

- [1]顾沛.十种数学能力和五种数学素养[J].高等数学研究,2000(4):5-5.
- [2]赵叶珠,游鑫.十年间高等教育理念的若干新发展——基于两次世界高等教育大会的文本细读[J].高教探索,2011(1):25-28.
- [3]刘冬梅.大学生数学建模竞赛与教学策略研究[D].济南:山东师范大学,2008.
- [4]吕炜,王健.数学软件在高等数学研究型教学中的应用[J].高等数学研究,2017:64-67.
- [5]邓雪,李家铭,曾浩健,陈俊羊,赵俊峰.层次分析法权重计算方法极其应用研究[J].数学的实践与认识,2012(4):93-100.
- [6]袁佩.初探智能家居在未来居住室内空间设计中的发展[J].设计,2017(16):219-220.