

创新型金融人才培养模式的探索 ——基于数学建模的视角

江雪萍, 房少梅

(华南农业大学 数学与信息学院 广东 广州 510642)

摘要: 未来金融竞争的核心竞争力将源于掌握现代金融理论并具有较强的定量建模能力的金融人才, 数学建模能有效契合于学生创新能力和定量建模能力的培养, 文章探讨了基于数学建模的创新型金融人才培养模式与有效途径, 包括教学方式的转变、数学建模与金融类课程的融合、数学实验和金融建模课程的开设、项目与课题的依托、金融建模师资的培养等。

关键词: 数学建模; 创新能力; 定量建模; 金融人才

中图分类号: G642.42 **文献标识码:** A **文章编号:** 2095-0098(2017)07-0085-04

一、引言

处于当今的大数据金融时代, 金融行业面临着应对纷繁复杂的经济现象带来的巨大挑战, 亟待适应时代需求的创新型金融人才。以海量、非结构化的数据呈现的现代金融需要以马科维茨的资产组合管理理论、夏普和罗斯创立的资本资产定价理论、布莱克和舒尔茨创立的期权定价理论等为理论基础, 通过广泛应用数学工具, 寻求蕴含在复杂金融经济现象背后的内在联系和内在规律, 预测和防范隐含的金融风险, 并持续进行着数理金融建模、理论剖析、数值计量等定量分析。由此可见, 具备现代金融理论并拥有较强定量建模能力的金融人才, 将会是金融竞争的核心竞争力, 那么, 如何培养未来创新型金融人才的定量建模能力非常关键, 尤为值得关注。

二、数学建模与创新能力

为应对未知的挑战, 作为未来核心竞争力的现代大学生, 培养其创新意识和能力, 使其能够在面对没有现成答案, 需要利用一切可以利用的资源去解决的问题时游刃有余, 这是提高其综合素质的最重要方面, 更是人才培养的关键, 在现今的高等教育中刻不容缓。数学建模综合了多门数学学科知识, 将知识应用与能力培养相融合, 对学生创新意识和应用实践能力的培养起到非常积极有效的作用。有史以来, 数学的应用在极大程度上推动了数学的发展, 要用数学解决的实际问题, 均是运用数学建模的思想和方法来处理的, 而且在各种研究方法中, 占主导地位的是把对外部世界各种现象或事件的研究化归为数学问题的数学建模方法^[1], 数学的思考方式对解决实际问题至关重要。对当代大学生而言, 掌握与应用一定程度的数学建模思想和方法是其必备的素质。如火如荼地推行中的数学建模竞赛, 不断促进着学生应用知识解决问题能力、创新意识和能力等数学素养的提高。其一, 这源于数学建模试题的开放性, 其思考角度、解答过程、工具及结果都不是既定的, 没有固定的模式和答案, 必须自主去创造, 这极大激发了学生的兴趣和积极性, 更要求学生有较强的动手能力, 可以从多方位提高学生的素养; 其二, 数学建模试题大都是来源于社会经济生活或工程

收稿日期: 2017-02-15

基金项目: 广东省高等教育教学改革项目“金融数学专业经济学基础的实验教学体系构建和教学模式的探索”(粤教高函(2015)173号)(JG15022); 华南农业大学教改重点项目“基于数学建模的应用型创新人才培养模式研究”(GDJG20141038); 广东省研究生示范课程建设项目“最优化方法”(2014SFKC05)

作者简介: 江雪萍(1979-), 女, 广东大埔人, 讲师, 博士, 主要从事高等数学教育、数学建模研究;

房少梅(1964-), 女, 安徽淮化人, 教授, 博士生导师, 主要从事偏微分方程和数学建模研究。

技术等现实应用领域,从中设计出来需要应用数学工具去解决的实际问题,参与相应的思考、剖析、构思、建模、拟合和运用的过程,极大丰富了学生感性认识数学应用性的经历,并累积相关解决问题的经验;其三,数学建模在综合考查学生的数学与计算机知识的基础上,强调善于从不同角度发现及解决问题能力,从不同方面收集信息的能力,以及一定水平的文字表达能力,团队协作合作能力等,极具挑战性;其四,数学建模竞赛结果不排名不计分,对学生而言可参与性很强,不必担心风险,又能在相应的活动中学习,有效地促进了学生综合能力及素养的提高。

三、数学建模与定量建模能力的培养

伴随着科技进步,分工越来越细化,社会经济水平在稳步提高,具有创新意识和能力的金融人才是经济社会所必需的,更是金融竞争的主力军。在现代金融市场中,金融分析的主要发展趋势就是针对特定对象进行量化,建立合适的数学模型,进而运用数学知识研究金融资产定价、投资技术等。随着大数据金融和网络金融的不断铺开,对金融人才的需求呈现了多元化的方向,特别是面对拥有海量数据的电子商务企业,金融服务需要深入分析和挖掘有用信息,并准确预测,那么定量建模能力尤为关键,更是突显应用数学知识发掘数据背后隐含的本质,解决复杂金融问题的意识和能力。

数学建模在数学理论和金融问题之间搭建了沟通的桥梁,而各种数学方法、模型等在金融范畴内有着普遍的应用,比如,在量化投资问题中用线性、非线性和动态规划的最优化方法研究资产组合模型;基于智能算法建立套利模型;基于基本面和技术面的多因子选股模型等,无不处处体现着利用数学思想解决金融现实问题。在面对复杂的金融经济现象时,应用数学的思考方式,探寻其现象背后的规律和本质,构建适合的数学模型,合理地解释经济现象,检验金融经济结果,并将模型应用于更为纷纭复杂的现实问题等,都在充分展现出定量建模的能力,是优秀金融人才所必备的素养。数学建模能有效契合于金融人才定量建模能力的培养,主要源于以下几个方面。

(一) 数学建模的全过程是逐步解决金融问题的指导典范

对于现实金融经济问题,其整个解决过程可参照数学建模的如下步骤:先对某个现实问题进行观察和探究;接着把问题做必要的简化和抽象,据此给出合理的假设;其次确定模型建立中的内生变量和外生参数;再从某个角度构建变量和参数间确定的数学关系;然后借助各种工具近似地求解;再来对数学结果做一些误差分析,看看是否能准确解释实际问题,并对结果进行验证或预测;最后结合实际对模型的结构进行现实决策建议或推广应用。故而,这整个过程的呈现就是逐步解决现实经济金融问题的指导典范。

(二) 数学建模培养学生的双向翻译能力

学者 Jean Dieudonne(1992)认为,数学建模就是“通过把物质对象对应到认定能‘表示’这些物质对象的数学对象以及把控制前者的规律对应到数学对象之间的数学关系,就能构造所研究的情形的数学模型;这样,把原来的问题翻译为数学问题,如果能以精确或近似方式求解此数学问题,就可以再把所得到的解翻译回去,从而‘解’出原先提出的问题”^[2]。Richard Couran(1989)提出“应用数学的任务是面向外部提出的问题,适合这些问题的形式,把它们翻译为数学语言,分析其模型表示的抽象问题,然后是最后的也是最主要的一步,从理论分析转回现实语言并使之合于使用”^[3]。因而,在数学建模过程中,从实际问题利用数学语言到数学问题,然后再转回现实语言的双向翻译能力是应用数学的基本能力,此能力的掌握将为金融经济问题的定量建模奠定基础。

(三) 数学建模培养学生的洞察力、联想能力和创造力

由于数学建模所面对的现实问题不是有固定模式和现成答案的问题,其开放性要求学生必须充分利用一切资源,具有巧思和创造性去解决。而这需要敏锐的洞察和细致的推敲,从纷纭复杂的问题中寻找出其蕴含着的相关联系,将问题的内在本质抓住;同时,还需要有丰富的想象能力、类比推理能力、归纳对比能力等,能从浩如烟海的文献资料中提取相关的思想和方法;并且具备一定的创造力,从类似问题的解决方法中修改并创设新问题的解决方案。在数学建模的过程中综合体现出的这些能力,更为解决现实复杂金融经济问题提供了参考。

(四) 数学建模培养学生查阅并使用文献的能力和自学能力

在短短的大学生几年时间内,学生并不可能把很多数学建模所需要的知识方法全部学完并融会贯通,更何况参与比赛的学生有些可能只学过一到两年的高等数学基础知识。比赛时间有限,知识又比较缺乏,这就需要学生掌握查阅文献资料的途径,并在短时间内从中吸取自己所需要的相关知识和方法,通过学生的自学和讨论来寻求解决问题的思路、步骤和方法,此过程恰恰是对学生自学能力的有效培养,也是对学生查阅与使

用资料能力的很好锻炼。而这些也正是在金融领域工作或研究时所必备的能力。

(五) 数学建模培养学生计算机应用能力、写作与表述能力

各个学科在当今飞速发展的科技时代都有着巨大的变化,技术手段的不断渗入,促使古老的数学学科也在呈现出强有力的科技应用状态,运用计算机技术来编写程序、运行程序以实现问题的数值计算等是数学建模中所要体现的现代科技应用。对复杂的现实问题,利用已有相应的数学软件包,做一些简单的计算或者画一些图像直观地考察一番,并据此得出一些有用的判断或想象相关的模型,接着在构思且形成数学模型后,再求解模型中的数学推理运算和画图,这是数学建模中常用的有效方法,但这整个过程要求学生具有较高的计算机应用能力。同时,作为一个小型且完整的科研过程,数学建模的最终结果是以论文的形式呈现,其要求清晰、明白、重点突出地阐述出问题解决的思想、方法和过程,这无疑要求学生要具备一定的论文写作和语言表达能力。现今大数据金融和互联网金融时代,对金融人才的计算机应用能力和表述能力有着更高更深的要求,数学建模的过程正好能磨练和提高这种能力。

(六) 数学建模培养学生团队合作的能力

数学建模竞赛的过程要求由3个大学生组成一队,恰当地进行分工合作,才能更有效地发挥队员间的比较优势,这其中需要彼此间的紧密合作,广泛讨论,群策群力,并且要在坚持自己主张的同时善于倾听别人的意见,针对同一问题从不同观点的争论中综合出最优的方案,充分发挥相互协作的功效,体现了团队合作的精神。而团队精神正是适应社会发展需要,在工作和社会生活中所极为必须的,同样更是高级金融人才所必备的素质。

四、基于数学建模的创新型金融人才培养途径

数学建模在培养现代高级金融人才中具有独特的作用,是培养具有定量建模能力的金融人才的有效手段^[4]。构建以数学建模为基础的金融人才培养模式,转变教学观念,全面推进教学方法、教学手段、教学内容、训练方法、考核方式的改革,建立培养创新精神和创新能力的教学新体系,将数学建模教育模式与金融学科教学改革相结合,培养具有深厚金融、经济理论基础和较强定量建模能力的高层次金融人才^[5],将会是高等教育创新型人才培养的卓有成效的途径。

(一) 教学方式的转变

学生在大学课堂中学习理论、吸收知识,需要有效的方法,这就必须首先转变传统的听讲教学方式,采用融合了探究讨论、启发式的教学,适当结合案例教学的方式。这在课堂教学中,贯彻学生自主学习的理念,突出学生的主体地位,参照学生现有的知识水平,通过情景和问题引导,启发式教学,按照发现、提出、分析问题的思路,学会综合已有的知识去创造性地解决问题,以此获取新知和掌握新理论,不断引导学生的探究进程,激发学生的学习讨论,多做学习交流,强化学生探索未知,获取新知的能力。而数学建模是很好的以实际问题为背景,利用数学理论和计算机技术解决问题的案例教学的体现,通过遴选学生关注的热点问题为典型案例,运用启发式、归纳类比教学,恰当地创设情境和时机,启发学生思维,给学生充分提供发挥创造力的空间,使其融会贯通地掌握知识,学会从不同角度解决问题,激发起对知识的强烈学习兴趣,探索新知的求知欲,从而提高分析问题和解决问题的能力。

(二) 数学建模思想方法与金融类课程的融合

从古至今积累的极其丰富的数学建模思想方法,比如层次分析、回归分析、最优化理论、贝叶斯分析、评价与预测方法等,都可以用在金融经济问题的求解中。例如,采用多元统计分析方法中的因子分析方法和模糊综合评价方法建立多因子选股模型,利用概率分布研究债券价格波动,预测资产价格或收益率的未来分布等,都很好地展现了数学建模思想与现代金融的结合。因此,在金融类课程的教学,要不断地渗透数学建模思想方法,以金融现象为背景,结合数学建模的步骤,逐步引导学生的金融建模过程,使学生在金融知识的学习中增加数学建模的认知和体验,逐渐养成利用数学理论去分析和解决金融经济实际问题的习惯。

(三) 金融数学实验课、金融建模与编程选修课的开设

随着高等教育中实验与实践教学比重的不断增加,数学学科也在摸索着如何更有效地将实验融入到学科中。所开设的数学实验课,借助计算机平台和各种应用软件,进行上机实验模拟操作,强调学生自己动手,让学生用所学的数学知识,在平台上尝试建立合理的数学模型来描述实际问题,借助数学软件,应用数学方法和数值计算方法,进行推理计算从而解决问题,以此培养学生的数学建模能力、科学计算能力以及创新意识。以平台金融和供应链金融为模式的大数据金融时代,要求优秀的金融人才必须具备实时分析数据、挖掘数据、计算数据等的的能力,通过开设金融数学实验课,金融建模与编程选修课,比如学习 Matlab 软件、C

语言、R 语言、Python 数据分析、Hadoop 数据挖掘等,可以培养学生的编程能力、计算能力、数据挖掘和分析能力,并通过抽象问题、提出假设、方法分析、模型构建,借助计算机各种软件包或工具箱,求解和验证问题,可以很好地锻炼学生的金融建模能力,以应对金融分析发展的需求。

(四) 依托数学建模竞赛或者课题立项,提升学生金融建模的能力

随着全国大学生数学建模大赛、美国大学生数学建模大赛、深圳杯数学建模挑战赛等等数学应用赛事的展开,每年参赛的队伍都在不断增加,越来越多非数学专业的学生参与其中。这些大赛已成为培养具备数学建模能力、科学计算能力、实践验证能力、富有创新能力和竞争意识人才的极为重要手段。金融方向的学生在学习了高等数学、多元统计分析、运筹学、计量经济学、时间序列分析等知识之后,经过适当培训完全可以胜任这类数学建模比赛。同时,大学生创新创业项目的不断铺开,也为学生金融定量建模能力的培养提供了依托之处。这些赛事为学生建模能力培养提供了载体,项目也在驱动着培养方式的完善,特别是将数学知识与金融专业知识相融合,形成学生金融建模能力培养的基础,为创新型金融人才的培养提供新方式。

(五) 重视金融数学建模师资的培养工作

数学建模课程的任课老师大都是数学专业的,比较缺乏金融经济理论,对现实的金融经济问题背景了解不是很深,因此,需要重视对金融建模、金融模拟操作师资的培养。这可以通过学科交叉的形式,让数学教师结合自身的研究方向和兴趣,对现代金融理论和实践中使用的定量模型和技术等进行广泛的调研分析,拓展相关领域,以增加金融经济背景知识,并选取部分典型案例作为金融数学实验课的教学案例,经过教学实践后不断修改完善,编写成金融数学实验的教材。也可以将教师自身的研究项目与金融方向相结合,在广泛收集与项目有关的资料和成果的同时,弥补对金融经济理论知识的缺失,能够更好地掌握学科发展的动向,促进对学生金融建模能力的培养。

总之,数学建模思想和方法融入教学和研究中,提供了一条高级金融人才的培养的有效途径,创新了人才培养的模式,为提高未来优秀金融人才的核心竞争力奠定了坚实的基础。

参考文献:

- [1] 叶其孝. 把数学建模、数学实验的思想和方法融入高等数学课的教学中去[J]. 工程数学学报, 2003(12): 3-13.
- [2] 张双德, 杨灿荣. 大学生数学建模竞赛与高等数学教育改革[J]. 数学教育学报, 1998(8): 64-68.
- [3] 李尚志. 培养学生创新素质的探索——从数学建模到数学实验[J]. 大学数学, 2003(2): 46-50.
- [4] 元如林, 车荣强, 洪永成. 数学建模教育与金融人才培养[J]. 上海金融高等专科学校学报, 2003(4): 53-56.
- [5] 王锦成. 浅析数学建模教育在金融人才培养中的作用及对策[J]. 数理化解研究, 2015(6): 261-262.

The Exploration of Innovative Financial Talents Training Mode

——Based on the Perspective of Mathematical Modeling

JIANG Xueping, FANG Shaomei

(Institute of Mathematics and Information, South China Agricultural University,
Guangdong Guangzhou 510642, China)

Abstract: The core competence of the financial competition in the future will come from the financial talents who master the modern financial theory and have strong ability of quantitative modeling; mathematical modeling can effectively fit the cultivation of students' innovative ability and quantitative modeling ability. On the basis of the mathematical modeling, this paper discussed the cultivation mode and effective way of innovative financial talents, including changing the way of teaching, integration of mathematical modeling and financial courses, opening the courses of mathematics experiment and financial modeling, relying on the project and subject, the cultivation of financial modeling teachers.

Key words: mathematical modeling; innovation ability; quantitative modeling; financial talent

(责任编辑: 沈 五)