

The Characteristics and Teaching Reform of Financial Computing Course

Youpan Han

School of Science, Xi'an Polytechnic University, Xi'an, Shaanxi, 710048, China

Abstract

With the rapid development of big data and artificial intelligence in the financial field, financial computing methods are becoming more and more important. Therefore, financial calculation courses are set up in financial majors. The setting of this course not only conforms to the trend of today's financial development, but also provides a guarantee for cultivating students' practical ability. Due to the intersection of several different disciplines and the short opening time, there are many deficiencies in the actual teaching. In view of this, the paper first introduces the characteristics of the course, and on this basis, gives some reform suggestions from the aspects of teaching content, teaching methods and teaching facilities.

Keywords

financial computing; course characteristics; teaching reform

金融计算课程的特点与教学改革

韩有攀

西安工程大学理学院, 中国·陕西 西安 710048

摘要

伴随着大数据和人工智能在金融领域的快速发展,金融计算方法愈发重要。因而,金融专业都设置金融计算课程。该课程的设置不仅符合当今金融发展的趋势,而且还为培养学生的实践能力提供了保证,由于课程由几个不同学科的交叉而成且开课时间较短,造成在实际教学中存在许多不足。鉴于此,论文首先介绍了该课程的特点,并在此基础上从教学内容、教学方式和教学设施等方面给出了一些改革建议。

关键词

金融计算; 课程特点; 教学改革

1 引言

金融系统在本质上并不是一个简单系统,而是由大量具有适应性并相互交互的个体组成的、系统结构具有内生演化性的“复杂系统”。其金融变量的复杂特征主要包括非线性性、非平衡状态、动态性、浑沌、分形、突变性、非周期性和不可预测性等^[1]。由于金融系统的复杂性,金融学经典理论中的理性投资人、有效市场和随机游动等假设越来越受到真实金融市场的挑战,导致金融异象的出现^[1,2]。随着信息和计算技术的快速发展,人类获得了强大的计算能力,使得金融计算方法越来越受到理论界和业务界的重视,逐步成为研究金融现象的新手段。从而是金融学出现了一个新的分

支—计算金融学。它主要利用数学模型和计算机编程来研究金融问题。进入21世纪后,其得到了快速的发展,尤其近五年来,伴随着金融大数据的出现和人工智能的再次繁荣,让计算金融得到了极大地提升。涌现了量化金融,科技金融区块链金融等新的发展。

与此同时,金融行业也越来越需要既懂金融理论,又能熟悉数学模型和计算机编程的复合型人才。鉴于此,中国的各大高校相继在开设了金融工程,金融科技,计算金融等专业,并把金融计算课列为核心课程。中国的不同学者对该课程的特色和教学方法进行了研究。在教学方面,汤凌冰等^[2]对金融计算课程的特色进行详细的描述作并给了相应的教学对策;徐林^[3]则分析了金融计算课程所存在的问题并提出了一些教学建议。

在实验教学方面:徐富强^[4]基于MALAB软件对金融计算的仿真实验设计;陆瑾^[5]利用R软件对金融计算课程的模拟教学进行了研究并论证其必要性和适用性;桂文明^[6]在SAS软件环境中给出了金融计算课程的实验设计;姚宁

【基金项目】西安工程大学教学改革研究项目,(项目编号:19JGYB23)。

【作者简介】韩有攀(1980-),男,中国河南新乡人,博士,副教授,从事投资组合、金融优化及风险控制研究。

宁等^[7]讨论了创新创业的人才培养模式下金融计算课程的实验教学研究；古振东等^[8]介绍了金融计算综合实验的特点和建设过程。

在课程体系方面：宿成建^[9]给出了加强金融学研究生金融计算能力的课程设置的建议并推荐了相应的教材；王海洲等^[10]探索了信息与计算专业中金融计算方向的课程体系构建。

另外，姚铮^[11]对金融计算研究历史进行回溯，总结金融计算并指出未来金融计算的发展方向的研究内容。但是作为新兴起的一门重要课程，其在课程设置、教学方法等方面均存在不够成熟的地方。结合个人的教学经历，本文就较为深入分析金融计算课程特色以及相应课程教学改革思路。

2 金融计算课的特点

2.1 交叉性

金融计算课程是不同学科相互交叉的产物，该课程涉及到经济学、金融学、数学、统计学和计算机等学科的相关知识，尤其是金融学，数学和计算机三门学科。其表现为以下几方面：

在金融方面，主要包含了宏观和微观经济学的基本理论，投资学的投资组合理论，金融风险量化理论，金融工程中的期权定价理论和金融计量学的回归分析理论等。这些内容不仅使学生对金融学有一个较为完整的知识架构，还能掌握金融学中的分析方法和思维方式。为学生能对一些金融问题作出分析的打下理论基础。

在数学和统计学方面，该课程包含了微积分的基本结论，最优化理论与方法，数值分析中方程和积分的近似计算方法，数学建模的基本原则与方法，时间序列的基本理论，概率论与数理统计的基本概念与方法，回归分析的基本理论等。这是知识构成金融计算的基本模型和方法，同时也是金融计算课程的难点和关键点。学生只有掌握这些知识，才能在学习金融计算课程中游刃有余。

在计算机技术方面，主要涉及计算机软件的操作和程序设计，在目前的发展中主要利用 SAS、MATLAB、R 与 PYTHON 等软件。学生只有掌握其中一门语言，才能面对复杂的金融问题和金融大数据以及金融模型中给出具体的方案和见解。

2.2 综合性

金融计算课程不仅包含金融学和经济学的内容，而且还要利用数学，统计学和计算机学科的理论。它是一个以金融学和经济学为背景，以数学和统计学为基础，以计算机技术为工具，以计算为特色的综合课程。其课程不但要求学生熟悉相关的知识，而且还要某一金融问题进行全面和系统地梳理相关理论，掌握其金融含义和计算原理以及求解方法。其典型代表有金融风险资产的风险问题和期权定价问题以及最优投资组合问题。下面以金融资产的风险问题为例来说明。

首先，要知道风险的金融含义和产生的原因；其次，要选用合适的数学模型进行定量刻画；最后，要利用计算机软件给出具体的结果。从中可以看出，这是以金融理论，数学知识和计算实现为统一的整体并给出解决金融问题的流程。其整体上体现了高度的知识综合应用能力和不同学科理论相互融合的过程。

2.3 计算性

正如课程名称一样，该课程以计算为其最大亮点。课程的所有内容都是可计算的，都具有相应的计算方法。无论你是教授金融变量之间时所用的回归分析，还是讨论远期利率时所要给出的变化规律以及要给出期权定价的具体数值，都涉及到了不同的计算过程，用到了不同的计算方法。可以说整个课程都是围绕可计算来展开讲授的，脱离了计算就不能得到令人满意的结果。从这个意义看，失去了可计算性，就谈不上金融计算课程了，更无法进行该课程的教学了，也就失去了金融计算课程的灵魂。

2.4 仿真性

仿真性是金融计算课程的一大独特之处。与以往金融课程侧重于理论讲解不同，该课程利用计算机技术来不但可以对金融问题进行量化分析，而且还能利用金融数据进行仿真实验，使其结果更贴合实际。众所周知，在金融领域投资者十分关心所做投资组合的收益率变化规律。由于金融市场信息的不完全性，投资者很难要想得到真实的变化规律。但是借助于计算机，利用目前获得交易数据，通过计算样本分布，就可以得到收益率变化规律近似刻画，并且随着数据的不断增长，其真确度也不断提高。与此同时，还可以用图形显示，让投资者对所做的投资策略有十分直观的认识。由于在授课过程中不能金融市场做真正的交易，因而借助于金融计算中的计算模型，可以通过仿真实验进行现场演示。

2.5 实践性

与其他金融课程不同，金融计算课程除了学生要掌握课程的基本理论和计算方法外，还要求学生要亲自动手进行有关内容的上机操作。因而，该课程不仅能锻炼学生的动手能力，还具有很强的实践性。在课程的每一部分都配有相应的实验内容，需要学生自己完成并对最终的结果进行解释。比如在金融数据的基本操作和预处理部分，就配有这样的实验：让学生把大批量不同金融数据输入到指定的计算软件中且转换成统一的格式，尤其不同金融日期的转化；同时还要对所导入的数据预处理以保证数据的完整性。在投资组合部分，则要求学生根据自己所导入的金融数据，进行最优投资方案的设计和求解并给不同条件下的有效投资前沿。可以说实践性是本课程的一大特色，是把本课程的有关理论应用到实际金融问题的桥梁和铺垫。

3 教学改革

作为金融工程、金融科技和金融计算等专业的核心课

程,其教学质量不容忽视。如何提高教学效果是授课教师所面对现实问题。一个可行的方案就是进行教学改革,使课堂更加充满吸引力。那如何进行改革呢?那当然要结合金融计算课程的特点了。依据前一节所列出的金融计算课程的特点,再结合作者自身的教学经历,我们分别从内容设置,授课方式和评价机制以及教学手段等方面进行给出一些建议和思路。

3.1 优化教学内容

由于课程为一个交叉课程,其内容相当丰富,也十分庞杂。在有限的课时内讲完其全部内容是不现实的。因而要依据学生的水平和专业的定位来选取并优化教学内容,使之既充满金融知识,又蕴含计算模型的原理与实现。以作者所在的西安工程大学金融工程的金融计算课程为例。在学生学习课程之前,学生已经学习了金融工程概论、金融计量学、金融风险管理、证券投资学等金融课程和常微分方程、数值分析、时间序列分析、随机过程等数学和统计课程以及 Matlab、R 语言等高级程序课程。因而在教学内容上我们选取了金融风险中 VaR 与 CVaR、期权定价的数值方法、远期利率曲线估计、波动率估计、回归分析和金融的优化问题等内容。与此同时,在选定教学内容后还需进一步优化,使之符合教学要求。比如期权定价的数值方法内容,我们选取了经典的二叉树方法和有限差分方法。总而言之,在优化教学内容时既要考虑学生所拥有的基础知识,又要体现金融中的重要理论与方法,使授课内容充分体现学科交叉的特点。

3.2 丰富教学方式

课堂的教学效果取决于课堂的教学方式。就本课程来讲,由于其仿真性和实践性的特点,在授课方式上就不能单纯地理论教学,而应该结合现代信息技术进行有关教学内容的演示,同时在一定的条件看展可视化教学^[12]。这就是在教授有关基本理论和原理的同时,利用图形、图像、动画等视觉表征手段和视觉认知辅助工具,将符合学生认知经验的教学内容经由相应的教学活动内化为学生认知结构的数学。教师可以应因势利导,善于利用各种网络资源,借助于微课、微视频和翻转课堂等方式提高教学效果。还可以以案例教学^[13],对分课堂^[13],任务驱动^[14]和项目驱动^[15]等方式激发学生学习的积极性。

除此之外,还要利用专业实验室进行实践教学,借助于专门的金融软件让学生亲自动手进行操作。必要时可以分组讨论,增加教师与学生、学生与学生之间的互动。总之,要以全方位、立体化、多样化的教学方式,激发学生的学习热情,取得优异的教学效果。

3.3 强化金融计算能力

目前,学生的金融计算的能力普遍较弱,这是由于目前大部分高校的金融专业设在经济学院或管理学院,对学生的计算能力培养不足。与之相应的是,在金融领域常常遇到复杂金融数学模型的求解或大规模金融数据的处理,这些都涉

及金融计算能力。

同时,目前大数据和人工智能的兴起,大大改变了金融行业的发展方向,而这其中所涉及了大量的金融计算问题。并且计算性是这门课程一个核心内容,也是区别于其他金融课程的一个标志。因而在教学过程中教师应注重学生计算能力的培养,使之不但能给出解决金融问题的思路,还能借助于计算机工具进行相应的金融计算,得到客观、准确和可验证的金融解决方案。

3.4 增强与行业的交流

金融计算课程的主要内容都是围绕计算和实现展开的。这些计算技术在金融交易中发挥了不可或缺的功能,尤其当下人工智能技术渗入到金融领域。借助于人工智能技术将原来的金融计算方法更加广泛地应用到金融交易中。而这些的最新发展,一般在教科书中很少提及。而且这些金融计算技术的重要地位也很少在课堂上予以讲解,从而使学生难以对它的重要性认识不足。

因而,改变这一状况就需要借助于金融行业中专业人员的参与,使得学生和任课教师了解目前金融行业所采用的技术和计算原理。多与金融行业从业人员的交流,尤其在合适的时机邀请专家给听课学生做这方面的报告能极大地促进学生的学习热情和课程吸引力。

3.5 开展课程竞赛

鉴于课程的实践性,在教学过程中必须加强学生的操作能力的培养。但是由于金融计算的复杂性,使得学生对该课程十分畏惧,甚至较为抵触。而适当地开展一些课程竞赛,可以较好地缓解这种情况。同时,还可以增加学生的动手能力和对所学知识的理解,让学生自己亲身体会其中的诀窍。而且,通过比赛还可以激发学生的相互竞争,增加学生学习的自主性。其形式参照目前金融行业的量化交易大赛的模式,让学生可以自由组队,以小组为参赛单位,设立优胜奖项。

3.6 加强仿真实验

在进行课程实验教学时,借助于专业实验中仿真模拟平台,仿真虚拟各种金融市场。如证券市场仿真模拟,期货期权市场仿真模拟,金融风险控制仿真模拟等。仿真模拟实验可以有效解决教学中实践不足和缺乏探究性实验的问题。同时学生通过其仿真实践可具体地了解各金融市场的现实环境,为学生毕业走入社会后的创业和就业打好坚实的基础。

3.7 建立多种考评机制

当前,受制于考试条件的限制,金融计算的考试多数采用试卷考试,学生的成绩由最终考试成绩和平时成绩来确定。但该课程是一门理论性、实践性与应用性很强的课程,而原来的试卷考试并不能对学生的实践能力进行有效的考察。因此,必须对上述的考核方式进行改革,要从不同方面采取不同测试方法来检验学生的学习情况。对于理论较强的

内容可以采闭卷考试的方式；对于需要编程实现的内容可以利用上机考试的方式；对于实际实践的部分则可以采用试验报告的形式；与此同时，还应注重学生的学习统计并给予一定的分数。这样既能较好符合有关内容的考核规律，又能较为全面客观地给出评价。

3.8 完善实验室建设

正如上面所述的仿真实验和实践教学，这些教学活动都必须有固定的场所和专业化的试验平台，因而建设实验室就成为必要的环节。与此同时，还需要搭配相应的计算软件和专业软件和设备。比如在进行证券交易仿真实验时，就需要利用专业软件把交易所中的数据实时传递过来，并利用交易大屏予以显示。再如在进行了投资组合和量化交易时，就需要安装量化交易软件。

3.9 提高师资水平

目前，金融的相关专业大部分设在经济学院或管理学院，小部分设在理学院或数学学院，如金融工程专业，郑州大学就设在数学学院，西安工程大学则设在理学院。这样教授专业课的教师要不是经济或金融专业出身，要不就是数学或统计学出身。正如在第一部分所列的金融计算课程的特点中就十分明确地要求任课教师既要懂金融知识，又要把数学原理讲清楚，而且还会编程实现。可现实情况是这样具有复合型的任课教师非常少，这就需要通过提高任课教师的知识结构，不断提高师资水平，优化师资队伍。

参考文献

- [1] 吴冲锋,宋军.金融复杂性[J].系统工程,2002,20(4):1-6.
- [2] 汤凌冰,彭品,周雅倩.计算金融学课程特色与教学[J].时代金融,2015(5):20-21.
- [3] 徐林.计算金融课程教学中存在的问题与改革建议[J].大学教育,2014(1):94-95.
- [4] 徐富强.MATLAB金融计算课程实验教学初探[J].巢湖学院学报,2016,18(6):126-128.
- [5] 陆瑾.金融计算模拟教学与R软件结合的研究[J].时代金融,2009(3):32-34.
- [6] 桂文明.SAS金融计算教学中自定义函数的实验设计[J].科技创新导报,2014(34):152+154.
- [7] 姚宁宁,吕文华,张海永,等.创新创业的人才培养模式下金融计算类课程的实验教学研究[J].科教文汇,2019(27):125-126.
- [8] 古振东.浅析金融计算综合实验课程建设[J].大学教育,2015(9):175-176.
- [9] 宿成建.强化金融研究生金融计算能力培养的课程设置[J].金融教学与研究,2013(6):77-78.
- [10] 王海洲,岑仲迪.信息与计算科学专业计算金融方向课程体系的构建[J].教育与职业,2013(35):151-152.
- [11] 姚铮.计算金融最新研究进展[J].统计与决策,2009(10):165-166.
- [12] 刘利.基于可视化学习的金融核心课程教学改革与实践研究[J].教育教学论,2019(43):137-138.
- [13] 汤洁.对分课堂教学模式在《金融计算与建模》课程中的应用和实践[J].中国科技投资,2020(13):137-139.
- [14] 武娟.任务驱动教学法在高职计算机专业教学中的应用研究[J].无线互联科技,2021(2):126-127.
- [15] 关莉莉.项目驱动在高校计算机基础教学中的应用[J].科技通报,2009,25(5):700-704.