

交叉性课程设计的有效性探讨 ——以“金融工程课程”为例

张茂军, 南江霞

(桂林电子科技大学 数学与计算科学学院, 广西 桂林 541004)

摘要: 科学发展交叉性学科是当前高等学校创新能力提升计划的重要组成部分。课程设计是交叉性学科建设的核心内容。通过金融工程作为交叉性学科的典型案例分析,借助于教育统计方法分析了金融工程课程体系设计的合理性。研究表明,交叉性学科的课程设计应该遵循学习认知理论和知识贡献特征,根据培养目标和社会实际需求等因素对交叉学科的课程进行强化和提升。

关键词: 交叉性学科; 课程设计; 教育统计; 金融工程

中图分类号: G423 **文献标识码:** A **文章编号:** 2095-0098(2017)03-0073-05

随着科学技术的不断进步和细化,单一学科的学科体系基本形成,甚至出现了发展瓶颈和技术阻碍,即所谓的诉求学科^[1],它是指在本学科内理论和方法已经发展到一定高度,其突破的空间有限,或现有的理论和方法存在一些缺陷和瓶颈,解决不了本学科内研究对象所要解决的问题,需要借鉴其他学科的理论和方法来解决本学科问题。交叉性学科是指多个学科之间多方位的相互融合、相互借鉴、相互交叉(如研究方法、研究思路、研究范式、知识渗透等)而出现的新兴学科。20世纪末,交叉学科研究解决了许多科学前沿中无法突破的问题。物理学家维纳认为,最大的发明创造位于无人问津的学科交叉边缘。麻省理工学院(MIT)建立了许多交叉学科研究中心,极大地推动了交叉性学科的研究发展。随着交叉学科研究的兴起和重视,它所产生的理论影响和实践作用越来越突出。然而,中国的交叉学科发展比较缓慢。绝大部分处于高校研究和教学阶段。这些学科的组织机理、学科评价体系、课程设计、人才队伍建设都未形成完善的理论体系和实践发展路径。由于课程设置在学科建设的重要组成部分,一些交叉性课程的设置存在一些无形的屏障。

金融工程是一门综合运用数学、经济学、管理学、金融学、计算机、信息科学、统计学等多门学科知识的交叉性学科,它将工程思维引入金融领域,综合运用各种工程技术设计、开发创新性的金融产品,以满足风险管理等现实性金融问题。近年来,随着我国金融市场快速发展,金融工程在实践中的应用也日益广泛,金融机构和企业对具有创新意识并掌握产品设计技能的金融工程人才需求迅速上升。在此背景下,学者们研究金融工程的教学模式、课程设计、教师队伍培养等问题。张元萍和周远^[2-3]从发挥学生的自主学习意识,增强学生动手能力、创新意识和创新能力等多方面考虑了金融工程专业的实践教学模式。董喆分析了民办高校金融工程专业课程设计的问题和解决路径^[4],陈日清分析了金融工程专业学生实践能力培养^[5],李志斌和张维从理论和实际方面分析了我国金融工程本科教学中存在的问题^[6],刘扭霞和张文龙探讨了金融工程专业教学团队^[7]。这些研究采用了定性分析方法探讨了金融工程教学中存在的问题,而没有用数据和定量方法进行论证。本文基于教育统计学的思想和方法,以《金融工程》课程设计为例,通过数据定量分析交叉性课程设计的模式和路径。

收稿日期: 2017-03-12

基金项目: 广西高等教育教学改革工程项目(2016JGA206、2015JGA216); 桂林电子科技大学教改项目“金融数学复合型人才培养模式的研究”(2016JGB219)

作者简介: 张茂军(1977-),男,山西忻州人,博士,教授,研究方向为金融工程; 南江霞(1978-),女,山西运城人,博士,教授,研究方向为决策与对策理论及其应用。

一、交叉性学科课程设计模式检验

交叉性学科的知识体系和研究方法决定了其课程设计需要开设多门课程。从理论而言,单个学科的核心课程应该是必修课程。同时,也需要结合交叉学科知识结构的特点,重新组织单个学科的知识体系。就金融工程而言,主要课程体系包括经济学模块、数学模块、统计模块和计算机模块以及实验和实践模块。本文从教育统计的视角分析金融工程专业课程设计的合理性,通过收集桂林电子科技大学金融工程专业的相关课程,借助于回归分析模型,检验经济学、数学、统计学对金融工程课程影响。

(一) 检验设计

本文选取了桂林电子科技大学金融工程专业 2009 级—2012 级学生的专业课成绩作为研究样本,剔除数据异常样本后,有效样本为 212 例。表 1 列出了变量的描述性统计。其中,金融工程课程的最大值为 97,最小值为 42,均值为 79.50,中位数 81。宏观经济学课程的最大值为 97,最小值为 41,平均值是 77.92,中位数为 78。微观经济学课程最大值为 99,最小值为 52,平均成绩是 81.42,中位数为 83。多元统计分析课程的成绩差异较大,最大值为 99,最小值为 12,平均成绩为 77.60。抽样调查的平均成绩为 76.56,课程成绩的波动很大,标准差达到 13.33。

表 1 描述性统计分析

变量	均值	标准差	最大值	最小值	中位数
金融工程	79.50	10.67	97.00	42.00	81.00
宏观经济学	77.92	10.82	97.00	41.00	78.00
微观经济学	81.42	9.74	99.00	46.00	83.00
计量经济学	79.90	9.41	98.00	52.00	81.50
抽样调查	76.56	13.33	96.00	21.00	79.00
多元统计分析	77.60	12.79	99.00	12.00	79.00

数据来源: 桂林电子科技大学教务系统

(二) 检验结果分析

为了检验其他课程对金融工程的影响,建立回归模型进行分析。被解释变量为金融工程期末成绩,解释变量为宏观经济学、微观经济学、计量经济学、抽样调查和多元统计分析课程的期末成绩。利用多元回归方法,得到了基本回归结果如表 2 所示。

表 2 基本回归结果分析

变量	参数估计	标准差	t 值
截距项	5.03	4.94	1.02
宏观经济学	0.03	0.05	0.64
微观经济学	0.32 ***	0.06	5.12
计量经济学	0.22 ***	0.07	3.30
抽样调查	0.19 ***	0.05	4.06
多元统计分析	0.17 ***	0.05	3.22
F 值	60.82 ***	adj. R ²	0.59

注: *** 表示在 1% 的水平上显著

分析表 2 的回归分析结果可知,从参数的估计和检验来看,除了截距项和宏观经济学的系数不显著,其余课程均在 1% 的水平上显著。这说明微观经济学、计量经济学、抽样调查和多元统计分析对金融工程的影响较大;修正拟合优度为 0.59,说明模型中 59% 可由回归方程来解释;从方程的检验来看,F 分布的值为 60.82,在 1% 的水平上显著,说明回归模型达到很好的拟合效果。

对模型进行回归诊断以消除异常值对模型的影响。图 1 和表 3 为模型的异方差检验。从图 1 来看,模型残差序列与金融工程成绩值之间没有明显的趋势,说明模型不存在异方差。表 3 为 park 检验,变量的参数估计和模型的检验均不显著,并且修正拟合优度只有 0.0093,进一步验证回归模型,发现不存在明显异方差现象。

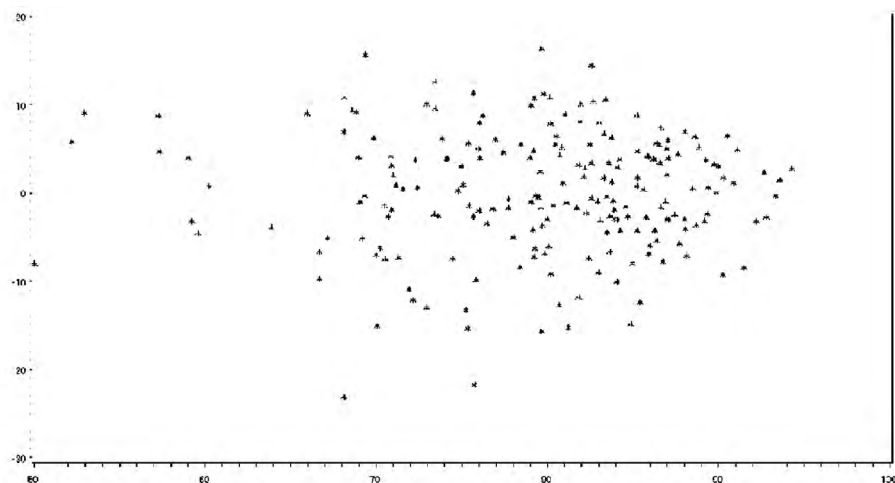


图1 残差序列与金融工程成绩预测值散点图

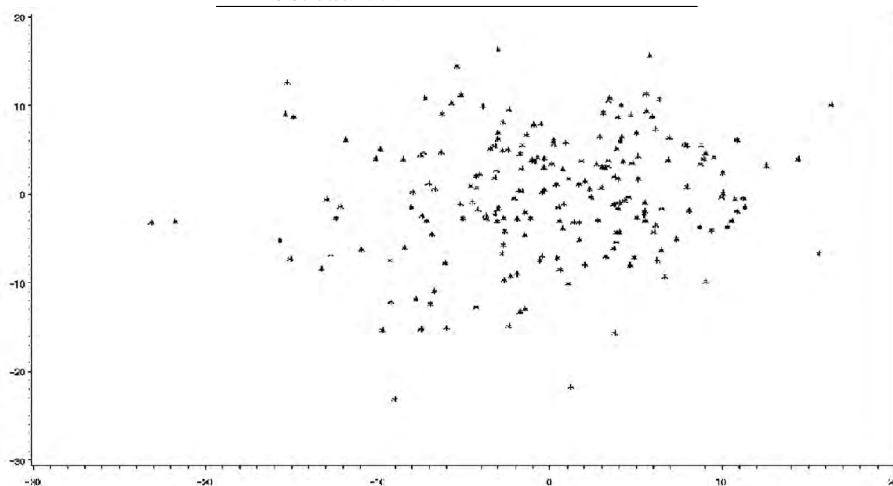
表3 park 检验结果

变量	参数估计	标准差	t 值
截距项	10.89	5.84	1.87
宏观经济学	0.78	1.05	0.45
微观经济学	-1.10	1.32	0.41
计量经济学	-0.54	1.37	0.69
抽样调查	0.32	0.77	0.67
多元统计分析	-1.34	0.78	0.08
F 值	1.39	$adj. R^2$	0.0093

进一步 检验模型变量的相关性,如表4和图2所示。表4是DW检验,DW值和一阶自相关系数显示回归方程存在很弱的正相关。从图2来看,残差序列和 $t-1$ 时刻残差序列没有非常显著的趋势,说明回归模型不存在很强的自相关性。

表4 DW 检验结果

Durbin - Watson D	1.725
样本观测值	212
一阶自相关系数	0.132

图2 残差序列与 $t-1$ 时刻残差序列的散点图

进一步检验回归模型的多重共线性,如表5所示。各个解释变量的方差膨胀因子显示,回归模型不存在多重共线性。

表5 多重共线性检验结果

变量	方差膨胀因子
截距项	0
宏观经济学	1.48
微观经济学	1.71
计量经济学	1.71
抽样调查	1.80
多元统计分析	2.07

通过上述检验可知,回归模型不存在异方差,没有很强的自相关性,不存在多重共线性现象。剔除不显著变量宏观经济学和截距项,再建立回归方程来解释其他课程对金融工程的影响,其结果如表6给出了剔除不显著变量后的回归结果。

表6 回归检验结果

变量	参数估计	标准差	t 值
微观经济学	0.36***	0.06	6.43
计量经济学	0.27***	0.05	5.05
抽样调查	0.19***	0.05	4.06
多元统计分析	0.18***	0.05	3.45
F 值	7179.50***	adj. R ²	0.99

注:***表示在1%的水平上显著

表6显示各个变量在1%的置信水平上显著,说明微观经济学、计量经济学、抽样调查和多元统计分析对金融工程是有影响的。从回归方程的检验来看,F分布的统计量在1%的水平上显著,说明回归模型是有效的。修正的拟合优度为0.99,表明数据中99%可由回归方程解释。通过表6,我们可以得出微观经济学、计量经济学、抽样调查和多元统计分析与金融工程之间的关系为:

$$\text{金融工程} = 0.36* \text{微观经济学} + 0.27* \text{计量经济学} + 0.19* \text{抽样调查} + 0.18* \text{多元统计分析} \quad (1)$$

从式(1)可以得出微观经济学和计量经济学对金融工程的影响较大,比重分别达到36%和27%,抽样调查和多元统计分析对金融工程的影响次之,比重分别为19%和18%。

通过上述的数据分析可知,微观经济学和计量经济学是金融工程专业必修课程,要求学生必须掌握,应加强这两门课程的学习和训练。金融工程的课程设置均涵盖实用性较强的金融学 and 理论性较强的数学与统计学,而对于金融学相关课目设置主要强调微观经济学,尤其是微观经济学的学分和学时设计。而且,应该适当设计数学和统计学的教学内容,主要针对金融工程中有用的重点知识进行讲解。从教育学的视角,这些现象属于学习认知理论和知识贡献特征范畴。这也意味着交叉性学科的课程设计应该遵循这些范畴。

二、交叉性学科课程设计路径建议

鉴于对交叉性学科内涵和机理的理解,同时结合金融工程中交叉性学科课程体系的设计分析和数据定量检验。交叉性学科的课程设计路径应该从以下几方面开展:

(一) 融合多门课程体系,建构课程群

课程群是指根据教学需要,将若干有联系的课程集合起来。交叉性学科的内涵决定了培养学生掌握各门学科的知识 and 技能。这就需要开设交叉性学科所涉及的各门课程。如,金融工程属于经济学、管理学、数学、统计学、计算机等多学科的交叉,在金融工程的课程体系中这些课程都需要涉及 and 开设,并注重交叉学科各门相关课程的学时和知识分配。另一方面,通过建立课程群,教师可以“协同作战”,使学生能够了解各门相关课程知识之间的必然联系 and 相互依托的关系,避免只注重单门课程内部的衔接 and 组织,忽视课程之间的关系,往往形成授课教师各自讲授各自承担的课程的局面,学生独立地去学习各个课程,这时在学生头脑中,

各门课程往往都是相互独立的单元,学生很难把学到的知识融会贯通。

(二)从实践层面,需要按照培养目标和实际需求,突出相关课程的重要性

交叉性学科中需要诸多课程,可根据培养目标和社会实际需求等因素对交叉学科的某些课程进行强化和提升。如:通过数据分析发现,在数学学院开设的金融工程课程,微观经济学对其的影响比较重。这可能体现了数学学院学生更加偏好于数学知识在经济学中的应用。因此,在修订培养方案过程中,加大微观经济学的授课学时、强调经济理论的数学推导过程,培养学生借助于数学知识分析和解决金融、经济中的实际问题的能力。

参考文献:

- [1]游士兵,惠源,崔娅雯.高校协同创新中交叉学科发展路径探索[J].教育研究,2014(4):94-99.
- [2]张元萍,周远.金融工程专业实践教学体系构建[J].金融教育研究,2011(5):68-75.
- [3]张元萍,温博慧.金融工程专业人才培养模式探讨[J].教育教学论坛,2011(31):187-188.
- [4]董喆.民办高校金融工程专业课程设计刍议[J].中国成人教育,2015(13):183-185.
- [5]陈日清.基于R语言的金融工程本科专业学生实践能力培养研究[J].经济研究导刊,2015(11):166-167.
- [6]李志斌,张维.《金融工程》本科教学的问题与思考[J].金融教学与研究,2014(2):72-75.
- [7]刘扭霞,张文龙.金融工程专业教学团队建设研究[J].高等财经教育研究,2012(4):43-46.

Research on the Effectiveness of the Overlapping Disciplines' Curriculum Design

——Take the “Financial Engineering Course” as an Example

ZHANG Maojun, NAN Jiangxia

(School of Mathematics and Computing Science, Guilin University of Electronic Technology,
Guilin, Guangxi 541004, China)

Abstract: The scientific development of overlapping disciplines is an important part in the innovation ability promotion plan for colleges and universities at present. The curriculum design is the core contents of overlapping disciplines construction. Financial engineering is a typical case of overlapping discipline; by using the educational statistics and research methods, this paper analyzed the rationality of the financial engineering course's system design. It is found that the curriculum design of overlapping disciplines should follow the cognitive theory of learning and knowledge contribution. Moreover, according to the training target and social actual demand and other factors, the curriculums of the overlapping disciplines should be improved and strengthened.

Key words: overlapping discipline; curriculum design; education statistics; financial engineering

(责任编辑:黎芳)