

# 金融工程学模拟实验教学方法的探索 ——基于分级基金案例

赵旭

(上海对外经贸大学 金融管理学院,上海 201620)

**摘要:**金融工程模拟实验教学方法是通过教师设计实验、学生参与模拟实验的方式来对金融工程理论如衍生品定价、无风险套利、期货对冲、风险管理、期权交易策略等进行验证的亲验性教学方法。金融工程学中的模拟实验教学特点表现在教师、学生、实验内容三位一体的协调,论文以分级基金投资者行为为案例进行模拟实验,结果表明:模拟实验方法提高了教学的效果,加深了学生对金融工程理论的理解,有助于建立教与学的互动关系,对提高教学质量有着积极的意义。金融工程模拟实验的参与式教学融合了情景教学、实践教学、模拟教学等教学模式的优点,未来有良好的发展空间。论文最后从提升教师实验能力、学生主动学习意识、模拟实验教学内容设计等方面为优化金融工程学模拟实验教学提出了相关建议。

**关键词:**金融工程;模拟实验教学;分级基金案例;亲验性教学

**中图分类号:**G642 **文献标识码:**A **文章编号:**2095-0098(2017)06-0082-07

## 一、引言

金融工程学是将工程思维引入金融领域,融合现代金融学、信息技术与工程方法于一体的一门新兴综合性交叉学科,是“金融业中的高科技”。随着中国金融市场国债期货、股指期货、ETF期权、利率互换等衍生产品的推出,为投资者提供了丰富的避险和套利工具,但金融工程人才相对比较缺乏。国内高校开设金融工程专业比较多,但由于金融工程知识体系比较复杂,学生掌握金融工程知识的难度比较大,传统的金融工程课程教学缺乏实践环节,可操作性不强,而近年来兴起的模拟实验教学法为金融工程教学创新和改革提供了新的模式和手段。

所谓模拟实验教学法是借助于先进的多媒体技术来辅助于教学,教师提出问题,设计程序或模拟软件,学生从客体转换主体,参与到教学活动中,用自己的大脑去思考问题、分析问题和解决问题,而不是以往的被动听、记,这自然就提高了教学效果。这种教学方法生动、直观,能够调动学生学习的积极性,采用多媒体教学与模拟操作可克服传统“填鸭式”教学方法的弊端,近年来受到教学界的青睐。笔者在近些年从事金融工程学教学中,尝试运用这种教学方法,如通过进入虚拟的模拟股市,让学生从事股指期货交易,尽管不是实际交易,但学生通过与交易所同步模拟交易,能够把理论与实践紧密结合起来,可使学生掌握市场信息,熟悉市场环境,提高其投资判断能力。模拟实验教学在全世界高等教育运用比较多,据调查,美国大部分大学在会计与财务、投资学等课程中使用模拟实验教学,从事模拟软件的开发,开展模拟竞赛等。何启志(2011)<sup>[1]</sup>、洪铁松和奚欢(2015)<sup>[2]</sup>、李霜(2013)<sup>[3]</sup>、刘向华(2009)<sup>[4]</sup>、文忠桥和李阳(2010)<sup>[5]</sup>对金融工程实验教学的性质、模式及实践进行了探讨,本文拟在此基础上,对模拟实验教学的方法做一探讨,以分级基金投资者

收稿日期:2017-06-06

作者简介:赵旭(1968-),男,管理学博士,教授,硕士生导师,主要从事金融工程、公司理财方面的教学与研究。

行为实验设计为案例,结合笔者对金融工程教学尝试运用实验教学的经历,交流自己的教学心得和体会,进而提出金融工程模拟实验教学方法的几点建议和看法。

## 二、金融工程教学中“模拟实验教学”的特点

对金融工程学中的远期、期货、互换和期权的定价、套利和风险管理的理解,需要学生具备感性的立体认识和投资意识,单纯的讲解可能使学生很难在短期内掌握这些知识点,更不用说应用了,而信息技术的发展使金融工程模拟教学的方式成为现实。培养金融工程人才,除了理论教学外,关键是要提高学生分析与解决实际问题的能力。参与式模拟实验教学,就是激励学生参与、体验教学环节,培养学生实际操作能力,弥补课堂理论学习的缺陷,这种教学模式,对培养高质量的金融工程人才有着不可估量的作用。模拟实验参与式教学法,通过模拟体验与专题研讨、案例分析,达到培养学生创新思维和提高应用操作技能的目的,是未来金融工程学教学改革的主要方向,金融工程学中的“模拟实验教学”特点表现在教师、学生、模拟内容三位一体的协调。

### (一) 模拟实验教学要求教师全方位素养和实践水平的提高

传统的教学模式,大学老师的知识学习基本在学校完成,尽管高校老师具备理论知识,但缺乏实践经验,特别是金融工程课程的教学,教师对衍生产品的操作也比较陌生。因此,开展模拟实验教学的效果关键就在于教师专业素质和实践操作能力大小。许多高校筹建了虚拟交易所等实验室,引进了各种教学软件,但由于教师实践操作能力的缺陷,这些设备在模拟实验教学中发挥的作用有限。要搞好模拟实验教学,关键在于提高教师的实践操作能力,

一方面可让教师到券商、基金等金融机构实践,进行产学研;另一方面,可与金融机构合作,建立学生实习基地,或由专业人员到学校开设讲座弥补教师实践经验缺陷。更重要的是,教师备课中要准备模拟实验的教学材料,设计实验情景,构建适合教学需要的模拟教学的氛围和环境,使学生所学习的理论知识与实践操作能够结合起来。学生是教学的主体,老师应从以往的“教”转向“学”,注重学生的“学习手段、方法、资源”等,达到教、学互动的一体化。教师要提出问题、设计模拟实验,在学生实验学习中指导。金融工程教学中,投资套利是学生应掌握的一项技巧,而实验模拟借助于动态的模拟市场环境,培养学生的投资判断能力和分析能力,这需要老师积累实践经验。

### (二) 模拟实验教学需要学生学习自觉意识的提高

在模拟实验教学中,教师是策划者,主要任务是引导学生的实践行为并进行指导,而学生是实验课堂的主体,不是以往被动听讲记忆者,而是主动探索学习者,模拟实验教学法要求学生从每次实验中总结心得体会、分析问题,完成每个实验环节的教学任务,学生学习任务显然比传统的满堂灌教学方式更为重。如模拟期货投资,期初学生几乎每天看资金量和盈亏的动态变化,经常操作,但由于是虚拟资金,不涉及经济利益,时间一长,学生可能把盈亏不放在首位,可能难以评价盈亏对投资者心理的影响,这种模拟体验可能达不到实验教学的效果。这就要激励学生对实验教学的积极性和潜在意识。要合理设计实验教学方案,使大部分学生能完成任务,实验课后要完成实验报告,追踪投资历史记录,教师通过点评、检查等方法对学生实验过程监督,也可激发学生对实验教学的积极性和兴趣,如对表现好的学生在综合考评中适当给予加分,也可联合金融机构给学生奖金奖励,有利于实验课效果的发挥。

### (三) 设计科学的适合学生的模拟实验教学内容是实验教学能否成功的关键

传统的金融工程学模拟实验主体相对单一,主要是衍生品定价及标的资产价格预测等,而对远期、期货、互换和期权的套利、套保、产品设计、风险管理的实验设计比较少,学生缺乏独立对衍生品设计的操作技巧与专业分析能力。因此,根据教学进度,按照金融工程理论知识的结构,将实验过程的环节细化,多方位培养学生的实践操作能力,可从以下几个方面进行模拟实验教学。

1. 套利交易模拟实验。通过讲解无风险套利原理,开设个人模拟证券账户,让学生模拟套利交易操作整个环节和步骤,使学生了解证券交易的基本操作流程和套利的关键环节,掌握基本的交易规则和证券交易技

术,理清交易过程中所产生的成本和现金流情况,可以股指期货、国债期货、50ETF 期权为标的设计套利模拟交易过程。

2. 对冲即套保模拟交易试验。以股票、债券为例,设计套保交易过程,让学生了解如何计算套保比率和所需套保的合约份数,以及合约到期日、合约头寸方向的选择。

3. 产品设计,设计创新产品与解决方案的实验。不同基础性证券(如股票、债券、基金等)和衍生证券可以构造和组合出无数金融产品,以解决各种金融问题,如运用利率互换构造逆向浮动利率债券。

4. 对证券投资组合模拟实验。有价证券很多,投资者既可以投资单个产品,也可以投资包括期权、期货等在内的多种证券的组合。让学生根据资金量的大小,设计相应投资组合并配置,提高学生证券组合管理和风险控制能力。特别是近几年国内发展起来的分级基金,含有期权和杠杆,比较复杂,通过模拟实验,可了解投资者行为。

模拟实验教学法与传统教学法不同,传统的教学是单向灌输式的教学,以老师讲为主,学生听、记得多,但课堂参与机会少,学生缺乏实践环节和学习模拟机会,教学工具有限,这种教学模式忽视了理论应用实践的重要性,而模拟实验教学法注重实践应用,教学理念是“学以致用,以用促学,以用带学”,将学生置于模拟仿真的实际环境中,让学生在学中做、在做中学,教、学、做并用,以体验实际的工作环境。模拟实验教学兼顾了实践学习与亲验性学习的优点,适应于金融工程专业培养应用性、实践性人才这一目标。模拟实验为学生提供了一个仿真的实践平台,让学生在亲自体验中将金融工程知识与实际操作结合起来,进而培养学生的实践能力以及职业素养。模拟实验教学法的目的是培养学生适应未来市场需要,模拟教学中理论与实务并重,要持续更新模拟对象与内容,设计出符合实际的模拟教学环节。

### 三、金融工程模拟实验教学设计——以分级基金为案例

#### (一) 分级基金投资者行为特征、行为机理和演化路径模拟

分级基金的投资者不同于传统的开放式基金,投资 A 端的多是机构投资者,而投资带有杠杆的 B 端多是中小散户,其主要是通过对指数的预测,利用 B 份额的杠杆优势放大交易收益,也有部分套利交易者利用分级基金的整体折溢价进行套利,这三类投资者相互博弈对分级基金的定价和规模有着不可忽视的影响(孙亚超、孙淑芹、龚云华,2014)<sup>[6]</sup>。故此,需要探索机构、个人风险偏好、个人情绪及心理感觉等对其投资行为认知偏差和决策的影响,对分级基金投资者赎回行为进行演化模拟,侧重分级基金投资者行为演化机理的探讨,重点揭示个人投资者个体行为与群体行为对上折、下折和配对套利事件的演化机理,探讨分级基金投资者个体和群体投资决策影响因素,借鉴行为金融理论和复杂性理论思想,从个体层面挖掘投资者行为的内生机理,从群体层面来透视投资者行为的演化路径。探索投资者情绪对分级基金折溢价现象的影响,特别是从投资者心理和行为偏差视野解释对分级基金折溢价的影响机理,从投资者行为视野对分级基金“赎回异象”“下折亏损”“双向套利”“杠杆效应”“分红效应”等进行解释和机理性分析,并进行实验设计。

#### (二) 基于人工实验方法的分级基金异质投资者行为度量

分级基金的定折、上折、下折等事件使得投资者行为复杂,其受市场情绪、风险偏好、认知偏差等因素影响,为了分析个体投资者行为规律和决策特点,一是拟构建个人投资者行为评价指标体系,进行问卷调查,再建立模型评价个体投资者的杠杆投资决策行为(刘维妮、韩立岩,2007)<sup>[7]</sup>;二是参考马超群、杨密、邹琳(2011)<sup>[8]</sup>对异质行为演化的人工金融市场非线性特征研究框架思路,运用实验经济学中的人工实验尤其是心理学实验探究个人投资者在分级基金 B 端连续涨跌时的心理预期及交易行为,刻画投资者群体之间的决策模仿行为及其演化博弈路径,考察基金市场套利交易者、趋势交易者的微观行为,诠释基金市场动态演化过程,进而分析个体乃至群体投资者行为对分级基金市场的影响力。未来重点是将投资者调研、行为人工实验方法所模拟的投资者行为进行比较,侧重点是对分级基金投资者申购赎回套利行为模拟、下折损失容忍度测算、个体投资者决策行为及风险行为进行模拟。投资者行为实验方案包括基于计算金融和人工实验的两种方案,本文拟对基于实验经济学的设计方案做一探讨。

基于实验经济学的投资者行为设计方案宗旨就是检验不同投资者的风险偏好、信息结构以及交易行为决策和交易制度等各种因素与分级基金定价、溢价率、套利和基金规模之间的内在关系和机理。基于实验研究的控制性特点,我们选择一组实验为基准实验,其他实验在该实验基础上加入需要考虑的某些因素,通过实验结果与基准实验结果的比较,得出该因素对市场价格的影响结论。该实验设计过程尽量体现出实验方法的可复制性和可控性,静态实验和动态实验相结合。

### 1. 实验目的

(1) 通过设定不同实验环境来检验哪些因素导致了分级基金溢价率的出现以及是否有套利机会?通过控制市场的风险、收益结构,考察是否由于参与者的心理行为及风险偏好预期导致了市场溢价的出现?检验个体的风险偏好与投资品种(分级基金A、B端)的选择及收益率的高低?

(2) 考察不对称信息环境下个体投资者是否存在群体行为及其程度,投资者的羊群行为与哪些心理因素有关?对其投资收益有何影响?检验在群体行为下投资者行为对分级基金溢价率的影响?运用情绪因子来度量群体行为。

(3) 检验在不放开股票涨跌幅和放开涨跌幅制度下投资者行为对分级基金影响?检验在对分级基金上折和下折阈值调整情景下投资者行为的变化?未来分级基金产品如何设计?

### 2. 实验参与者的选取与分组

实验参与人是大学在读的金融工程本科生,实验前对参与者进行问卷调查,对其风险偏好、投资动机进行分析,运用调查法通过设计调查问卷考察投资者的投资行为、心理特征以及投资行为与心理特征之间的关系,编制投资者投资行为、态度和基本状况问卷,抽样方法采用便利抽样法。借鉴张永杰,张维,熊熊(2010)<sup>[9]</sup>计算金融实验方法的思路,以调查得到的心理特征的测量结果为基础,进行相关参数统计,把实验者分成不同类型的投资者。共包括4个实验局,实验局1为基础实验,四局共16次模拟交易,每组实验的参与者在10-15人之间。实验局二、三、四组假定的条件是信息相对完全对称、信息不完全对称即部分投资者对分基金的上折、下折条款比较了解、在有配对转换套利环境下进行实验,尽量控制实验条件以使观测到的数据足以用于对分级基金的一些命题进行验证和分析。

### 3. 实验交易模式

每个交易者初始赋予一定数量的分级基金母基金、A、B端和现金,证券和现金都是账面的,交易平台运用Z-tree,交易时间缩短,每一个小时作为一天结算,每次实验设置10个交易周期,且持续5分钟,两个交易周期之间,有30秒的暂停时间,有5分钟的测试阶段。每次实验四个小时,相当于四个交易日,可以模拟分级基金上折、下折的基准日、上折下折日、交易日等。

按照双向拍卖机制进行报价,成交数量按照买卖双方数量低的一方来确定,利用市场实验联网系统来实现。实验程序使用实验经济学软件Z-TREE编写,在计算机环境下完成实验,实验选择当时市场上交易的5个不同行业指数型分级基金作为交易对象。

### 4. 实验者的激励

一是买卖基金的价格差或套利收益,并对参与者收益排名,给予相应激励;二是将参与者的收益率与激励挂钩,收益率最高的可得到100分,收益率最低的得40分,其余的在这区间浮动。

### 5. 各实验局参数设置以及实验结果统计及分析

实验研究通过参数设置来控制,通过对实验参数的调整和优化以及辅助实验设计,对实验数据结果进行统计分析,并对实验结果进行行为金融学解释。将问卷调查法和实验法结合在一起力图能够更加完整和深入地刻画出投资者的心理特征和行为特征,通过实验来探索交易者的决策行为。

### (三) 预测分级基金市场指数的一个实验案例

技术分析是证券投资分析的一个重要方式,各技术指标具有度量市场超买超卖状态的功能,利用K线图投资者可以预测出价格的上涨、下跌幅度。价格运动的历史趋势是技术分析的基础,为了分析、识别和判断价格运动趋势,投资者需要培养感性市场认识,金融工程中投资模拟教学通过让学生面对K线“图形”,培

养他们感性判断能力,使枯燥的理论学习具体化、生动有趣。故此,我们设计了一个包括 40 个分级基金的综合指数,将其历史趋势进行了统计,并对学生讲解了分级基金投资的要点,在金融工程课程上对学生进行了实验。让每个学生对其判断能力做一个评估,每次老师把分级基金指数 K 线图展示给学生,让学生判断下个交易日的涨跌情况,总计 35 次,累计统计了 27 个学生,其估计准确率和实际测定准确率见表 1。

表 1 分级基金试验统计表

个体	估计准确率	实际测定准确率	个体	估计准确率	实际测定准确率
1	50%	72%	15	55%	56%
2	60%	66%	16	50%	56%
3	50%	66%	17	50%	56%
4	40%	66%	18	40%	56%
5	50%	64%	19	50%	54%
6	65%	62%	20	50%	50%
7	50%	62%	21	45%	50%
8	50%	62%	22	75%	48%
9	50%	62%	23	50%	48%
10	60%	60%	24	50%	48%
11	50%	60%	25	70%	44%
12	50%	60%	26	50%	44%
13	50%	60%	27	50%	42%
14	60%	58%			

资料来源:根据课堂模拟测试统计

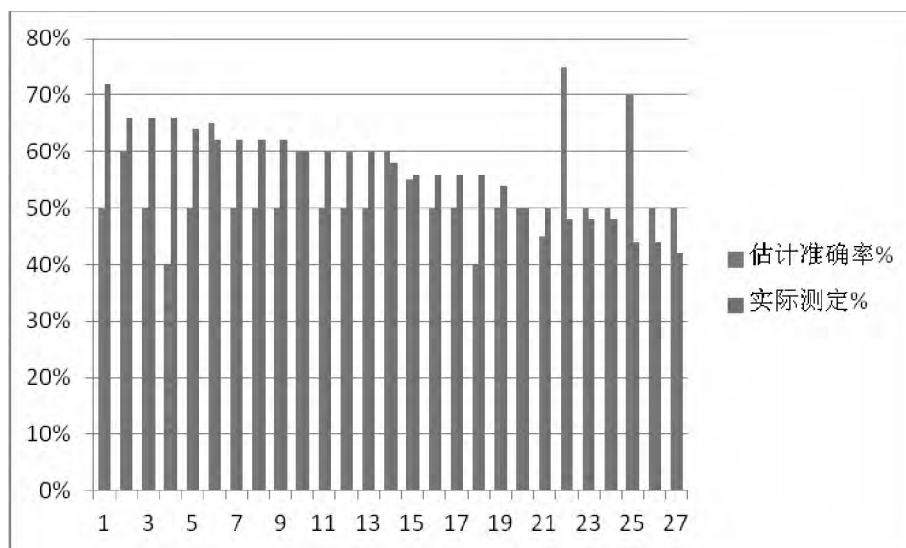


图 1 分级基金指数估计与预测准确率实验结果比较

根据统计结果,实际准确率平均 56.74%,标准差为 7.769,原预估准确率为 52.59%,二者相差 4.148%,反映学生在经过老师培训和讲解后,对分级基金走势的理解更加清晰,对市场走势判断更加准确。可见,实验模拟教学有利于学生理解所学的理论知识,受过良好模拟训练的学生对于金融工程知识的理解更加深刻,从图 1 可以看出,部分学生的估计准确率高于实际测定率,这也反映了投资者对证券市场的经验以及

熟悉程度乃至投资决策都会影响其理性程度,导致个体投资者在投资决策过程中存在过度反应和过度自信,但整体上大众的羊群行为相对比较显著,也反映了投资者心理的趋同性。笔者曾经在金融工程专业讲授金融工程课程时,对金融工程专业班的学生进行了股指期货模拟大赛,“给予学生500万初始投资,在一个月时间里进行实时行情模拟操作,结果在53位参加者里,最终资产在500万以上的有23位,最高的为582.769万元,收益率为16.55%,而亏损的高达30位学生,最高的亏损率72.83%”(赵旭,2013)<sup>[10]</sup>。可见,金融工程教学中需要大力开展实验教学时数,培养学生的实践操作能力。

#### 四、结论

金融工程课程应以培养学生的应用能力为目标(郑振龙,2003)<sup>[11]</sup>,运用模拟实验教学模式,培养学生的动手操作能力。模拟实验教学法集学生参与、问题分析、老师评估于一体,兼顾了实践教学和亲验性教学的优点,是金融工程本科教学的发展需要,实现了金融工程教学手段创新。作为一门实践性较强的课程,模拟实验教学能够让学生体验金融工程套利、套保以及风险管理等环节的操作流程,了解认识投资所处多变的市场环境,熟悉投资决策、产品设计、风险管理的业务流程,变被动学习为主动学习、变填鸭式学习为创造型学习,调动学生学习积极性,实现教与学的有机结合,增强学生的感性认识、提升学生综合素质,形成教与学的良性互动,这是金融工程课程教学改革的关键,可见模拟实验教学法具有重要的理论和实践意义。

本文探讨了金融工程课程实验教学模式的特点,结合笔者自身的实践,对金融工程课程实验设计的内容进行了探讨,尤其是重点分析了分级基金实验设计方案和内容,认为金融工程模拟实验的参与式教学未来有良好的发展空间,其融合了情景教学、实践教学、模拟教学等教学模式的优点,是一种提高学生素质水平的现代教学模式。为了提升金融工程实验教学效果,需要学校、教师、学生多方共同协作努力。一是学校要加强金融工程实验室建设,与金融机构共建校外专业实验室、实习基地,为学生创建一个完全仿真的金融工程模拟实战环境,重视实践教学。这是因为实验室是高等学校培养学生创新与实践能力的重要场所,不同于工科院校,财经类院校在实验室方面相对比较薄弱,各学校应发展金融工程实验室,通过模拟实验,增强学生的感性认识。二是教师要增强在实验设计方面的能力,创新实验设计内容,提升自己的实践能力,教师可参加教学研产业活动或在金融机构兼职,积累实践经验。三是学生要改变学习理念,加强自觉学习的意识,模拟实验教学中,教学过程的信息传递主要在学生或市场之间,教师只是一个媒介启发的效应,模拟实验法实现了金融工程教学内容创新,相对于以往的以教为主的模式,转变为以学为主,突出了理论与实践的结合,需要调动学生主动的积极性和热情,变被动学习为主动学习,需要加强实践教学环节,提升学生分析问题与解决问题的能力,提高学习质量和效率。

#### 参考文献:

- [1]何启志.金融工程实验教学探讨[J].中国证券期货,2011(9):215-216.
- [2]洪铁松,奚欢.本科生金融工程实验教学内容框架设计探讨[J].高教学刊,2015(21):226-227.
- [3]李霜.《金融工程学》实验教学模式研究[J].教育教学论坛,2013(32):240-241.
- [4]刘向华.关于金融工程专业实验教学的思考[J].金融教学与研究,2009(5):68-70.
- [5]文忠桥,李阳.金融工程专业的实验教学体系研究[J].中国证券期货,2010(1):107-109.
- [6]孙亚超,孙淑芹,龚云华.分级基金的优化运作模式及合理折算位探讨[J].证券市场导报,2014(8):71-78.
- [7]刘维妮,韩立岩.基于人工股市模型的投资者仿真研究[J].管理学报,2007(4):414-420.
- [8]马超群,杨密,邹琳.基于Agent异质行为演化的人工金融市场及其非线性特征研究[J].财经理论与实践,2011(2):2-7.
- [9]张永杰,张维,熊熊.投资策略与投资收益:基于计算实验金融方法的研究[J].管理科学学报,2010(9):107-118.

[10] 赵旭. 辅修专业金融工程课程教学方法探讨[J]. 金融教学与研究 2013(4): 63-66.

[11] 郑振龙. 金融工程[M]. 北京: 高等教育出版社 2003.

## Exploration on the Teaching Method of Simulation Experiment in Financial Engineering

——Based on Structured Fund Case

ZHAO Xu

(School of Finance and Management, Shanghai University of International Business and  
Economics, Shanghai 201620, China)

**Abstract:** Financial engineering simulation experiment teaching method is a participation - based teaching method, through the teacher designing experiment and the students participating in the simulation experiment, it can verify the financial engineering theory such as derivatives pricing, risk-free arbitrage, futures hedging, risk management, option trading strategy, etc. The characteristics of simulation experiment teaching in financial engineering are embodied in the trinity coordination of teachers, students and experiment contents. The paper conducts a simulation experiment on the case of the investors' behavior of the structured fund. The results show that: the simulation experiment method improves the teaching effect and deepens the students' understanding of financial engineering theory, helps to establish the interactive relationship between teaching and learning and has the positive significance to improve teaching quality. Participatory teaching of financial engineering simulation experiment combines the advantages of teaching modes such as scene teaching, practical teaching and simulation teaching, so there is a good development space in the future. In the end, some suggestions are put forward to optimize the simulation experimental teaching of financial engineering from the aspects of improving teachers' experimental ability, students' initiative learning consciousness and simulation experimental teaching content design.

**Key words:** financial engineering; simulation experiment teaching; structured fund case; participation - based teaching

(责任编辑: 沈 五)