

浅谈金课建设中的时代特征和国际视野

徐立峰 严慧 陈琴 刘林

湖北师范大学数学与统计学院 435002

摘要: 本文以“概率论与数理统计”课程为案例,从时代特征和国际视野两个方面探讨金课的建设与发展。

关键词: 金课, 课程建设, 时代特征, 国际视野

On the Characteristics of the Times and International Vision in the Development of Gold Courses

Xu Lifeng Yan Hui Chen Qin Liu Lin

School of Mathematics and Statistics, Hubei Normal University 435002

Abstract: Taking the course of “probability theory and mathematical statistics” as a case, this paper discusses the construction and development of the gold course from the characteristics of the times and the international vision.

Key words: Gold course; construction of course; characteristics of the times; international vision.

一、引言

课程建设是教学改革的核心,而金课又具有示范和引领作用,它的建设引起国家各级教育部门及专家学者的关注。提出了许多建设性的见解,也做了不少探索性的工作,例如国家级、省级、校级一流课程的评选和建设,已成为许多院校常态化、规范化的工作。这项工作规模之广,影响之深都是空前的。审视已有成果,既有惊喜,也有期待,即使是阶段性成果,也对我国高校教学改革战略格局产生了不小的影响。毫无疑问,这项工作还仅仅是一场大战役的开端,更激奋人心的高潮还正在酝酿、展开。

本文中,我们将以“概率论与数理统计”课程为案例,从时代特征和国际视野两个方面提出我们的一些看法和认识,展示我们对金课建设的基本理念,同时也包括我们所作的一些实验性工作,以实践者的身份参与到金课建设这项教学改革的大工程中来。

二、时代特征

科技不断发展,知识不断更新是社会发展的必然。教育紧跟时代变迁,在核心素养上跟踪时代足迹,凸显时代特征,这是国际上教育专家的共识。1997年国际经济合作与发展组织(OECD)发起了国际学生测评项目(PISA),测评对象主要是15岁的学生,测评他们适应未来社会挑战的能力,内容包括阅读素养、科学素养、数学素养三个方面。PISA项目从2000年开始,每3年进行一次调整,每次都有一个主要领域,每九年更新一次设计思路和测评框架。也就是检测内容3年一小变,9年一大变。不断地变化,与时俱进是PISA项目显著的特征。那么从这些变化中可以看到数学教育的时代特征是什么呢?数学教育的目的是提高学生的数学素养,对数学素养界定的变化,就反映了数学教育的时代特征,

PISA2003、2012、2021是数学大年,在PISA2003中认为“数学素养是个体识别和理解数学在世界中所起作用的能力”。而在PISA2012中则把数学素养界定为“个人在不同情境下用公式表示、使用和解释数学的能力”。而在最近的PISA2021中又修改为“数学素养是个人在不同的真实世界情境下进行数学的推理,用公式表示、使用和解释数学的能力”[1]。从这些数学素养界定的演变过程不难看出,它强调的是在“真实情境下”把现实世界各种各类问题数学化,从而用数学工具加以解决的能力。这就是当前数学教育的一个新的动向。

由PISA管理委员会组建的专家组成员来自不同国家和地区,具有较强的广泛性、权威性和示范性。他们这种明确的指向,不仅对中学、对整个数学教育都产生很大的冲击。今年数学高考试卷,许多考生觉得难,难在这些题没见过,对于这些问题,有关教育部门作出回应:这些题目都是选取我国的一些重要科研成就和时事为背景,以体现数学这一科目在实际生活中的应用和时代特征,命题思想的这一变化对热衷于刷题的师生是一次不小的冲击,但也有不少教师,从PISA的这种变化中,考前就预判到高考试卷命题思想可能发生的改变。

概率论与数理统计是大学本科应用性最强的一门课程,课本中本身就有不少具有真实背景的实际问题,但作为教材,有些已经经过抽象化、简单化的处理,已经完成了将五花八门的现实问题数学化为单纯的数学问题。为加强学生在真实世界的情境下使用数学工具的能力,我们增加或替换了一些例题或习题,把我们在生活中需要解决的某些问题引入课堂,这就是数学情境问题。显然“时代特征”和“国际视野”两个议题中有许多交叉,我们将在国际视野部分进一步展开对将情境问题引入课堂教学的探讨。同时我们也强调学生要尽

可能地参与数据处理的全过程, 概率论与数理统计这门课程是引导学生参与把现实世界的真实问题数学化的非常合适的载体, 让学生在解决实际问题中体验做数学的乐趣, 更重要的是增长使用和解释数学的能力。

三、国际视野

各个国家的教育, 受到民族、历史、国家制度等许多因素的影响, 各有不同的特点。在国际视野下用比较的观点, 审视我国的数学教育, 和其它国家之间取长补短是我们应有的态度。我国数学教育的特点与历史沿革有关, 五十年代, 我国全盘采用前苏联的教育体制和课程教材。其正面作用是使我国数学教育迅速跟上了当时国际数学教育前进的步伐, 前苏联学者严谨、理性的学术风格也影响了我们一代数学工作者。而负面作用则是前苏联数学教育重理论轻应用的倾向使我国的数学教育在一定程度上也受到影响。

尽管文革十年严重影响了我国数学教育前进的步伐, 但改革开放四十多年来, 我国数学教育得到飞速的发展, 取得了举世瞩目的成就。特别是基础教育, 众所周知, 在国际中学生数学奥林匹克竞赛中, 我国团体总分多次荣获第一。特别是上海于2009年首次参加PISA, 就在数学、科学二个领域都获平均成绩第一, 2012年上海再次参加PISA, 再获第一, 在国际上产生巨大反响, “一些欧美国家曾陆续派出政府官员, 数学教育专家以及一线教师来上海考察交流([2] p39), 了解这些事实, 有助于我们在国际视野下更客观地看待和评价和国目前数学教育的实际, 对于树立数学教育的民族自信心是有益的。但另一方面, 我们也要看到欧美数学教育的一些好的理念与做法。

欧美国家在数学教育中, 使用信息技术的广度和深度, 是我们借鉴的。美国全国数学教师理事会(NCTM)2000年颁布的《美国学校数学教育的原则和标准》中的“科技原则”就明确提出“数学教育应该使用信息技术来帮助所有学生理解数学, 并为越来越技术化的社会应用数学做好准备”[3]。

注重数学应用性的教学也是美国数学教育的一个优点, 值得我们学习的。应用的广泛性是数学科学的基本特征之一, 在当代甚至有“高科技本质上是一种数学技术”的说法[2]。在我国的数学教育中, 把对学生应用能力的培养作为提升创新精神的突破口, 是我们把“概率论与数理统计”作为金课建设的一个基本思路。而具体做法我们也借鉴了西方数学教育常用的一些措施, 假如引进了一些情境问题、开放性问题的探讨和研究。

数学情境问题往往是以真实事件为依托, 把数学思想、数学方法、数学概念融入于具体情境之中。这类问题常常以其真实性、趣味性吸引学生, 使其产生强烈的探索和研究的欲望。例如美国统计课在介绍无偏概念时, 引入美国总统大选的爆冷门例子: 1936年罗斯福击败兰登, 1948年杜鲁门击败杜伊。

探讨大选前民意调查的结果与最终的选举结果相反的原因, 最后得到的原因是抽样调查的偏差[4]。情境问题与考试题有很大的区别, 在数学考试中, 如果有条件没用上, 那一定是做错了。但在真实情境下, 条件是我们自己采集的, 可能会有大量的冗余条件, 用这种训练冲击应试教育形成的思维惯性, 逐步提高我们把实际问题数学化的能力是有益的。

开放性问题是由日本数学教育家提出的(open ended problem), 这类问题由于答案不唯一, 给学生留下的探索空间比较大, 有助发散性思维的培养。

“概率论与数理统计”是学习国际先进数学教育理念和方法一块很好的试验田。

我们在教学中引进了许多实际应用问题, 例如, 我们以马航MH370飞机失事的真实背景, 利用贝叶斯分析, 探讨了在各种海区搜寻飞机残骸的最优方案。讨论了某热干面连锁店原材料的供应策略。计算了我校学生食堂服务窗口和校图书馆座位合理设置的问题。在讲述蒙特卡洛方法时, 我们引进了著名的概率问题“Penny Game”, 让学生用随机试验的方法寻求最佳策略。

在解决这些情境问题的过程中, 从数据收搜到建模、计算等都需要利用信息化手段, 这对解决具体问题的能力, 确有很大的提高, 在改进应用性教学的同时, 我们不忘进一步强化我们的传统, 即理论教学的系统性、严谨性, 保证我们学生对知识掌握的完整性和深度。这是我们的优势, 是几代数学教育工作者所形成的传统风格, 是许多西方国家所不能比拟的。强化我们已占有的高地, 采世界各国之长为我所用, 这就是我们金课建设的国际视野。

基金项目: 湖北省高等学校省级教学研究项目(2020614); 湖北师范大学教学改革研究重点项目(2019007, 2020009), 湖北师范大学教学改革研究一般项目(2021032); 湖北省一流本科课程建设项目(2020190); 大学生创新创业训练计划项目(国家级202115)。

作者简介: 徐立峰(1978), 男, 上海人, 博士, 副教授, 研究方向为概率统计和数学教育。

参考文献:

[1] 于国文, 陈鹏举, 冯启磊等, PISA 数学测评内容和情境演变及其启示, 数学教育学报, 2019 第 28 卷第 4 期。

[2] 张奠富, 宋乃庆, 数学教育概论(第三版), 高等教育出版社, 北京, 2016。

[3] 王泳涛, 谈玉华, 中美高中阶段“统计与概率”内容的比较与启示, 中学数学教学参考, 2008 第 9 期(上半月)。

[4] 杭晓渝, 中美本科概率统计基础课教学的比较与思考, 教育教学论坛, 2016 第 5 期。