

DOI: 10.3969/j.issn.1672-8874.2010.04.033

概率论与数理统计的双语教学研究与实践

郑言, 易东云, 冯良贵

(国防科学技术大学理学院, 湖南长沙 410073)

[摘要] 结合概率论与数理统计的双语教学实践活动, 从概念、处理方法和内容倾向性等方面对中英文教材进行了比较研究, 从学生水平、教学模式和学习效果跟踪等方面对各个教学环节的教学组织与策略进行了探讨, 提出了一些具体做法。

[关键词] 概率论与数理统计; 双语教学; 比较研究; 教学模式

[中图分类号] G642.0 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8874(2010)04-0100-02

Study and Practice of the Bilingual Teaching of Probability and Statistics

ZHENG Yan, YI Dong-yun, FENG Liang-gui

(College of Science, National University of Defense Technology,
Changsha 410073, China)

Abstract: The paper is devoted to the study of the bilingual teaching of probability and statistics. Combining with the bilingual teaching practice of probability and statistics, we make a comparative study of Chinese-English textbook, and investigate the organization and strategy of each teaching step. We put forward a number of specific ways.

Key words: probability and statistics, bilingual teaching, comparative study, teaching pattern

为了适应信息化和全球化的社会发展趋势, 高等院校积极推动双语教学, 并在师资队伍建设和双语教学模式研究与教材建设方面积累了宝贵的经验^[1]。我校有开展双语教学的优良传统, 早在20世纪90年代初期, 遵照“教育要面向世界、面向未来、面向现代化”的指示, 我校在本科高年级一些专业课程中开展英语教学, 如数学专业的初等数论、计算方法。随着教学改革的逐步深入, 为了培养适应科学技术迅猛发展与国防现代化建设需要的高素质新型军事人才, 提高人才的国际竞争力, 我校在工科本科低年级开展公共基础课双语教学, 如2004年开展大学物理双语教学, 2007年, 提出并实施了高等数学“1+1”双语教学模式, 这在军内都尚属首次^{[2][3]}。作为大学二年级课程, 概率论与数理统计有实施双语教学的更优越的条件。本文将结合概率论与数理统计课程双语教学的研究与实践, 介绍一些经验体会。

一、中英文教材的比较研究

开展双语教学, 一项非常重要的工作就是开展英文教材和中文教材的比较研究, 我们重点研读了国内通行的几本教材^{[4][5][6]}和国外流行的教材^{[7][8]}, 发现英文教材和中文教材的区别主要体现在以下几个方面:

(一) 概念的定义

比方说统计学的总体概念, 笼统地说就是研究对象的

全体。在这点上中英文教材的定义是一致的。但是, 中文教材强调总体就是一个随机变量, 这在很多情况会使学生困惑。比方说我们要研究一个班级学生的身高问题。此时全班学生的身高构成了一个总体, 班内任何一个学生的身高是个体。全班学生的身高显然是确定的, 只是调查者对此比较模糊而已。但是, 我们仍然要将全班学生的身高视为一个随机变量, 虽然其本质上并非是一个随机现象。英文教材对此的处理方法更为妥善, 认为总体总是具备某个分布, 这个分布可能是概率分布, 也可能是频率分布。因此总体不总是一个随机变量, 不一定非得要刻画某种随机现象, 但它可以具备随机变量的特性——“分布”。当然, 中文教材的说法并非是错误的, 任何一个具备分布的研究对象都可以抽象地认为是一个随机变量。二类教材在本质上是统一的。通过这个例子可以看到, 概念的比较研究, 有助于深化对概念的认识, 有助于从不同的角度诠释和理解概念。

(二) 内容的处理方法

例如在大数定律的应用上, 中文教材往往对离散型随机变量和连续型随机变量不加区分, 都是直接在不等号两边做标准化处理; 而英文教材特别注意对离散型随机变量的“连续化”处理。比方说设 X 是一个离散型随机变量, 那么怎么计算 $P(X=c)$ 呢? 中文教材会考虑对 $X=c$ 两端进行标准化处理, 也即对等式两边进行相同的线性变换,

[收稿日期] 2010-04-27

[作者简介] 郑言(1979-), 男, 辽宁沈阳人, 国防科学技术大学理学院讲师, 博士。

使得变换后的随机变量服从标准正态分布。需要指出的是, 这样会马上得出与直观相悖的结果 $P(X=c)=0$ 。英文教材会考虑计算 $P(c-0.5 < X < c+0.5)$, 这样做的直接好处是不会发生 $P(X=c)$ 总是为 0 的荒谬情形。其实离散型随机变量的特点就是离散取值, 如果不经连续化处理, 在计算某些事件时就会发生与直观明显相悖的错误。我们还要注意中英文教材在微观面上的差别, 英文教材更强调概念和方法的内涵, 喜欢结合背景直观阐述。例题习题虽不难却有代表性, 理论难度未必比得上中文教材, 但是却更具有实用性。比方说在假设检验一章中, 英文教材花大量篇幅介绍假设检验的思想, 原假设和备择假设的提法, 假设检验的步骤, 假设检验的局限性等等, 其中援引了很多例子加以阐释, 这点在中文教材是没有的。在辨析中英文教材处理方法不同的问题时, 我们要注意有的在本质上并无二致, 有的却是大相径庭。

(三) 知识点的倾向性

这点区别非常明显。英文教材和中文教材相比, 更重统计而轻概率。在概率的处理上, 只是介绍一些简单的定义和性质, 不重视定义的严谨性和性质的证明, 不考虑复杂区域上的概率计算问题; 对统计的处理贯穿了英文教材的始终。开篇介绍统计的基本思想、概念和方法。然后在概率的篇章中, 详细介绍多种统计分布, 涵盖了中文教材一般不细说的 Weibull、Log - Normal 等分布, 特别强调大数定律在联系概率学与统计学中发挥的作用; 最后集中介绍统计学的应用, 包括参数估计、假设检验、非参数统计、分布拟合、方差分析和因子分析等内容, 但是并不注重统计原理, 忽略了大量定理的证明。最终, 统计学在全书的篇幅达到三分之二强。中文教材往往概率和统计的内容五五开, 而且概率的部分和统计的部分泾渭分明, 联系并不紧密。对知识内容的理论性强调过多, 而乏一些生动实用的例子。

通过比较研究可以看到, 中文教材的特点是体系严谨, 内容环环相扣, 侧重理论的完整性、渐进性和逻辑性, 习题例题技巧性强而实用性较差; 英文教材的特点是重统计而轻概率, 擅长实验设计和数据分析, 强调直观理解和动手能力, 简明或简化概念和性质的阐述。因此在双语教学的实践中, 我们要针对教学大纲的安排和学员的特点, 有的放矢的选择课程素材, 设计课堂内容, 更新课程理念。既注重中文教材体系严谨和理论性强的特点, 又吸收英文教材丰富的素材和实用性强的优点, 设计一份两相结合的教案, 才能更好地发挥双语教学的作用。

二、双语教学的教学实践

概率论与数理统计是一门传统的高校理工类专业课, 诸多教员在教学实践中形成了很多行之有效的教学方法, 这方面可参阅的文献不胜枚举。但是, 双语教学实践有其自身的特殊性。一方面, 学员的英语水平参差不齐, 尤其是口语与听力水平差异甚大; 另一方面, 概率统计知识点多, 内容理解难度较大, 使用双语教学, 会引入大量专业词汇, 会使内容更难以理解。因此, 很多高校对在低年级的概率统计这类重要公共基础课程中推行双语教学持审慎态度。如何使英文的运用不会成为学员的一种负担, 反倒

成为教学的“催化剂”, 是双语教学的关键所在。我们在双语教学的具体实践中, 逐渐找到了一些做法。

(一) “1+1”教学模式的设计

所谓“1+1”模式, 是指主讲教师在正课的教学中, 用英文版书, 并用英语口语讲述英文教材的内容, 在特别的地方转为用中文解释; 而助教在习题课上, 用英文版书, 但用中文口语复习英文教材的内容, 只是在一些专业名词(比方说定义、定理的称谓)上保留英文读法。这样的教学模式的优点是显而易见的。主讲教师坚持英文教学, 这样做不仅可以使学生熟悉专业词汇, 了解定义、定理的英文叙述方法, 为学生阅读专业原书、原版文献打下了坚实的基础, 关键是有助于培养学生的英文思维, 提高学生用英文思维演绎推理的能力。在特别之处转用中文解释还避免了学生们在重点、难点上的理解困难。

(二) 多媒体课件的运用

概率论与数理统计蕴含着大量的概念、抽象的公式、复杂的图表。教师还要负责讲授一些巧妙的论证和细致的统计方法。所有这些任务落实在双语教学上, 教师最需要的就是提高课堂效率。我们认为通过利用多媒体课件, 使得利用现代信息技术整合各种教学资源成为可能, 最直接的好处就是变抽象为直观, 变复杂为简单。当然, 一个成功的课件设计上并不轻松。首先, 课件的重点是在教学设计上, 着重研究如何突出教学重点、突破教学难点; 其次, 在课件运行结构的设计上, 强调人机友好交互, 内容的展开要符合教学规律, 内容的选择要符合多媒体的形式; 第三, 课件的设计要充分发挥多媒体的优势。我们对蒲丰投针试验、高尔顿钉板试验、二项分布的泊松逼近、正态逼近, 做了动画演示, 既直观又生动; 需要查统计表的时候, 我们只是在第一次的时候讲解查法, 以后就用 Matlab, Sass 等软件直接命令求取数值, 过程快捷而有效, 在讲解概率分布的时候, 软件绘制出来的图形准确地展示出了分布函数和密度函数的大部分性质, 在学习统计方法时, 繁杂的条件和公式编绘在电子表格里, 随时准备调用, 这样既为解题过程中提供了一些便捷, 更让学生们看到了条理化知识的好处。

(三) 课程结构的合理设计

一堂课实施下来, 大致上分为三步。第一步, 介绍本次课要用到的词汇和短语, 以及本次课的主要内容。这一步重在启发学生的学习兴趣和让他们对将要学习的内容形成初步的感性认识; 第二步, 讲授本次课的主体内容, 主体内容由若干个知识点组成。我们坚持在知识点的讲解过程中, 在题目的思路分析上始终贯彻英文教学。这是为了让学生们在头脑中形成用英文思考的习惯, 锻炼他们的理性思维; 最后, 在每堂课结束前, 用英文小结本次课的内容, 同时辅以图表讲授知识结构, 然后预报下次课的内容, 提示学生们的预习重点。这是大体的课堂组织框架, 实际细化在第二步上, 还可以分成很多个模块。比方说, 我们习惯在定理的引入前, 介绍定理的引入背景, 强调定理的价值; 在定理陈述时, 注重定理的细致条件和它的适用范围; 在定理的证明之前, 分析定理的证明思路; 然后才书写定理的证明过程; 最后还可能指导学生们回顾证明过程中的亮点, 深化对问题的理解。以上(下转第 106 页)

法和技巧的,是要作精心设计和考虑的。比如,“标题”、“结论”,是在讲解之前还是在讲解之后播放出来?是有讲究的。有的教员在讲解某个标题内容之前,先作了启发引导性的讲解,然后才写出这个标题;有的教员,讲述某个问题,在得出重要的结论之后,才显示出结论的字幕。这种先讲后写的做法,起到了画龙点睛的效果。

上面提出的三个要求,概括为一句话:课件的内容一定要简明清晰,紧紧配合讲解思路,做到跟随教员思路的连续逐步播放。

三、结束语

从严格意义上说,教员都应该根据承担的教学任务亲

自设计和制作课件,别人再好的课件,不一定会适合你的讲课风格。诚然,把别人好的课件拿来用,不失为捷径,但在使用过程中应不断地改进,精益求精,才会达到讲课与课件有机融和,收到相对满意的教学效果。

本文是针对大学课程而言。对于某些课程,如科普性的课程、讲座;军事性质课程等,可能有它的特殊性,要求把课件制作得美观一些,要求使用多媒体的其他功能(添加声音效果,插入影片或视频剪辑)。

(责任编辑:阳仁宇)

(上接第101页)

过程均用英文实践。一开始在学生不熟悉双语教学的情况下,可以讲得慢点,多重几次。渐渐的,学生的思路就打开了,思维方式得到充分锻炼。

(四) 作业与测试

我们采用国外流行的综合评价方式——“1-3-6”模式,即平时作业占10%,增加三次单元测验(Quiz),各占10%,期末考试占60%。无论是作业的题目布置上,还是测试的题目设计上,都紧密围绕课程的核心知识点,不出偏题怪题,旨在典型题目的掌握与运用。我们将作业分为书面作业与非书面作业。书面作业布置适度,既要求学员数学推导与演算的正确性,又要求英语写作的规范性。非书面作业包括阅读英文教材的内容与上机仿真模拟计算,以提高学员的专业英语阅读能力与实际动手操作能力。为了确保学习效果,在课下我们采取动态跟踪的方式,了解学员的学习情况及所遇到的困难。我们了解到,大多数学生能适应这种双语教学模式,但个别学生仍然存在困难。针对这一情况,一方面,我们派英语基础好的有博士学历的年轻教员做助教,加强课外辅导与作业批改。另一方面,努力减轻学员负担,提高学员的学习效率。在我们学校的网络教学平台上,还有专门的概率统计双语教学讨论社区。社区内互动气氛活跃,主讲教师和助教定期在社区内为学员答疑解惑。

三、结束语

概率论与数理统计作为高等院校各专业开设的一门重要的数学课程,与双语教学的结合是大势所趋。本文从概

念、处理方法和内容倾向性等方面对中英文教材进行了比较研究,从学生水平、教学模式和学习效果跟踪等方面探讨了教学组织与策略,提供了一些双语教学实践活动的经验。如何在双语教学中彻底贯彻概率统计的教学意图,如何在概率统计的学习中彰显双语教学的优势,需要我们进一步实践与探索。

[参考文献]

- [1] 马新生. 高等数学双语教学的研究和实践[J]. 高等数学研究, 2005, (2).
- [2] 林晓南, 杨丽佳, 钱宝良, 王尚武. 大学物理双语教学的实践与体会[J]. 高等教育研究学报, 2005, (2).
- [3] 黄建华, 李建平, 朱健民, 冯良贵. 学历教育合训高等数学双语教学模式研究与实践[J]. 高等教育研究学报, 2008, (2).
- [4] 盛骤, 谢式千, 潘承毅. 概率论与数理统计[M]. 北京: 高等教育出版社, 2001.
- [5] 陈希儒. 概率论与数理统计[M]. 北京: 科学出版社, 2000.
- [6] 同济大学概率统计教研组. 概率统计[M]. 上海: 同济大学出版社, 2004.
- [7] Richard A. Johnson. Miller & Freund's Probability and Statistics for Engineers [M]. Beijing: Publishing House of Electronics Industry, 2005.
- [8] Hogg, R. V., and A. T. Craig. Introduction to Mathematical Statistics [M], 5th ed. USA: MacMillan Publishing Company, 1995.

(责任编辑:洪巧红)