

# 关于农林院校生物统计学教学改革突破口的思考

丘清燕 (福建农林大学林学院, 福建福州 350002)

**摘要** 生物统计学是农林院校本科生必修的一门专业基础课,具有较强的理论性和实践性。当前,这门课教学中遇到以下问题:教材中教学公式复杂和概念定理繁多;教师教学中机械地灌输理论知识,课本知识内容陈旧;对学生考核方式老套,缺少对实践技能的考察。因此,改革以存在问题为突破口,需要更加注重选用优秀的教材,改进教学方法,引入“启发式”教学手段,注重实践操作,在考核方式上加重对动手能力的考察。

**关键词** 生物统计学;教学改革;实效性

中图分类号 S-01 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2019)20-0278-02

doi:10.3969/j.issn.0517-6611.2019.20.076



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

## Thoughts on the Breakthrough of Biostatistics Teaching Reform in Agricultural and Forestry Colleges

QIU Qing-yan (College of Forestry, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou, Fujian 350002)

**Abstract** Biostatistics is a compulsory basic course for undergraduates in agricultural and forestry colleges, which has strong theoretical and practical significance. At present, the teaching of this course encounters the following problems: complex mathematical formulas and numerous conceptual theorems in textbooks; mechanically instilling theoretical knowledge in teaching, obsolete textbook knowledge content; old-fashioned assessment methods, lack of inspection of practical skills. Therefore, in order to break through the existing problems, we need to pay more attention to selecting excellent textbooks, improving teaching methods, introducing “heuristic” teaching methods, focusing on practical operation, and increasing the inspection of practical ability in assessment methods.

**Key words** Biostatistics; Teaching reform; Effectiveness

生物统计学是国内农林院校本科生必修的一门专业基础课,它是一门运用数理统计的方法和原理来解释生物学中的一些数据变化规律的学科。相关专业的本科生通过对这门课的学习能够掌握一些最基本的统计学思想、试验设计与统计分析方法,同时能够应用这些原理和方法,解决各专业生产 and 科研中遇到的实际问题,从而为专业课程的学习、毕业论文的撰写以及生产实践而服务<sup>[1]</sup>。然而,从目前一些农林院校这门课的教学情况来看,学生学习兴趣不高,对基本知识的掌握不扎实,考试成绩也不是很理想,将生物统计学知识应用于生产实践的能力弱。因此,这就促使教学者反思,如何反转这种局面。

### 1 农林院校生物统计学课程教学中存在的问题

**1.1 教材中数学公式复杂和概念定理繁多** 生物统计学的学科特点主要是试验设计与数理统计,也是将统计学的一些理论知识运用于试验设计,然后根据试验设计选择合适的统计分析方法,进而通过数据分析来反映这些数据的变化规律并得出结论。因此,在生物统计学的教材内容中,呈现最多的就是繁杂的数学公式和概念定理。例如,其中涉及概率的计算、概率分布、统计数的分布、参数的区间估计与点估计、假设检验、方差分析(如方差的同质性检验、方差分析的数学模型、平方和与自由度的分解、单因素与多因素方差分析、多重比较等)、直线回归与相关分析(如直线回归方程的建立、回归系数与相关系数的假设检验等)以及试验设计及其统计分析(如对比设计、随机区组设计、裂区设计和正交设计等)。可想而知,生物统计学课程的理论抽象,难以理解;概念和公

式多且复杂,难以记忆和应用,导致该课程在教学上具有“难教”“难懂”“难学”的特点<sup>[2]</sup>。如果学生对某一章节内容理解不透的话,则有可能会影响到后续章节的学习,导致学生陷入越听越听不懂、越听越没兴趣的恶性循环,进而萌生不想学的思想<sup>[3]</sup>。

**1.2 教学中机械地灌输理论知识,课本知识内容陈旧** 生物统计学由于其抽象性和复杂性等特点,很多教师在上课的时候没有做太多的个人发挥,大都按部就班“照着讲”。也就是,教材怎么写教师就怎么讲,教师的讲解大都是把教材上的原理和公式重新演算一遍,只希望学生明白其中的道理即可。因此,这就造成学生按照教师讲的东西来做笔记,教师一边讲,学生一边抄,形成一种机械化的“教和学”的过程,教师难以进行教学创新,学生更是难以发散思维,触类旁通。近年来的教学实践表明,学生已很难适应传统的教学方法,学习积极性不高,学习效果差<sup>[4]</sup>。事实上,对于生物统计学这门课来说,是不能以这种机械化的教学思路来呈现其陈旧的知识体系的,因为这门课具有紧密的逻辑关联性和较强的实操性,如果缺乏串联式、互动性和方法性(例如,关于 Excel、SAS、SPSS、R 语言和 DPS 数据处理软件的应用)的教学,学生是难以全面捕捉到生物统计学中的核心精髓的,学生只会沦为课堂抄笔记、课后做作业的单向度工具。

**1.3 考核方式老套,缺少对实践技能的考察** 生物统计学这门课本身具有一定的难度,所以对学生的期末考核一般不会剑走偏锋,而大多是中规中矩的试卷考核。那么,教材中所涉及到的如何选用科学合理的抽样方法、方差分析数据不符合方差分析的基本假定时如何进行数据转换、采用何种试验设计来设计试验、试验误差如何控制等实践操作性问题则难以用试验考核,即便有也只是以问答的题型出现。那么,对于这种情况,期末考试之前,学生只要认真“听话”,细心记笔

**基金项目** 国家自然科学基金项目(41703066)。

**作者简介** 丘清燕(1987—),女,福建上杭人,讲师,博士,从事生物统计学研究。

**收稿日期** 2019-03-20

记,死记硬背,最后的成绩一般都是没问题。这必然造成一些学生养成平时不努力,考前抱佛脚的学习态度,从而也降低了这门课的讲授效果,培养出来的学生也只是分数至上的“高分低能儿”。正如有学者所言,学生为了应付闭卷考试而在期末死记硬背,导致考完就忘的现象普遍存在,教学效果难以达到让学生真正理解所学知识、形成统计思维及应用知识的能力<sup>[5]</sup>。

## 2 推进生物统计学教学改革的突破口

生物统计学对于农林院校学生来说,具有很强的实用性。学生可以通过生物统计学知识来科学合理地设计试验、并对所获取的数据资料进行统计分析,从而揭示其自然规律,进而服务于生产实践。但是,目前这门课的教学效果不佳,限制了学生能力的提高,应该进一步反思并探索关于这门课教学改革的主要突破口在哪里,以提升这门课在教师教学和学生学习当中的双重实效性。

**2.1 选用优秀教材** 目前不同的农林院校对生物统计学的教材选用差别很大,有些学校选用的教材中都是复杂的数学公式和繁多的概念定理,对学生而言内容抽象度高应用性弱。笔者认为生物统计学的优秀教材,至少要满足以下条件:①国家级教材,因为国家级教材体系完整、观点新颖、材料翔实,比较有可读性和说服力<sup>[6]</sup>;②教材要理论与实际相结合,也即统计方法、案例分析和软件操作要能够结合起来。总体上选择教材要做到以“大统计思想”为主线,以实际案例为依托,以介绍运用方法为目的,以计算机操作为手段,突出教材的科学性、系统性、实用性,力求避免复杂的数学推导;同时还要注意统计概念的准确性及统计术语的标准化<sup>[7]</sup>。目前,李春喜等人编写的《生物统计学(第5版)》是“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材,也是普通高等教育“十一五”国家级规划教材。这本教材就是一套优秀的教材,其编排做到了理论与实际的相结合。在理论层面,其梳理了统计学的发展历程,概述了常用统计学术语,阐述了统计学的基本方法等;在实际运用层面,每一章节后面都附有思考练习题,供学生巩固所学知识。

**2.2 改进教学方法,引入“启发式”教学手段** 当前生物统计学课程的教学方法一般都是教师在课堂上占主场,是教学主体,而学生只是被动的受众,整个课堂完全由教师来主导。当然,如果一名教师专业知识扎实,教学技能高超,逻辑表达清晰,课堂掌控能力也好,那么,教学效果也能不错。但是,这种教师毕竟少数,一些高校时常会安排一些刚入职的年轻教师来执教这门课,而这些教师往往是缺乏教学经验的,学生的反应往往不是很好。因此,对课程进行教学方法的改革,引入“启发式”的教学方法,更适合受过系统的博士阶段专业学习的年轻教师,因此此类教师科研能力较强,采用问题启发式教学,通过问答的形式来解决教材上的重难点问题更符合他们的思维习惯。例如,在讲授绪论部分的教学中,根据教学目的,让学生对《生物统计学》初步了解并引发学习兴趣,使学生能从生活中发现统计学的应用,培养学生对待统计现象正确的思维模式<sup>[8]</sup>。再如,对于方差分析的讲解

时,可先把基本的定义和类型讲给学生听,再重点去引导学生为什么要学习方差分析,对于以后的毕业论文撰写和科学研究有什么作用。然后,再和学生一起讨论并现场演示如何计算组内和组间方差等。这样的话,学生的参与意识会很高,对问题的把握会很有针对性,整个课堂的互动性会很好。

**2.3 注重实践操作** 生物统计学是一门应用性、实践性很强的学科,实验、实习等实践教学环节必不可少<sup>[9]</sup>。因此,生物统计学的实践性学科特点非常明显,学生一方面要掌握扎实的理论知识,另一方面又必须能够懂得这些理论知识如何转化为实践,也即如何在书本中学到马上会用的实践操作知识。而如果仅限于理论的灌输,学生很可能不知其所以然,更谈不上如何运用。那么,这就对教师在教学内容的安排上提出了较大的挑战,也即如何把一学就会用的实践操作知识传授给学生,这是需要探索的地方。在此,建议要将“实践操作”的教学放到计算机课堂上,可以选择 SPSS、SAS 和 R 语言软件进行计算机教学,例如所涉及的内容可以有数据资料的整理、两个样本平均数的假设检验、方差分析、相关分析、回归分析等。此外,在教学内容上也可以进一步探索试验研究方法、设计和统计分析的并重教学,减少统计分析中的数理演算和机械讲解,要加大对温室试验、田间试验和盆栽试验的设计,使抽象的数理理论和公式落实到具体的实物分析当中。通过这种实践教学,可以提高学生运用生物统计学知识解决实际问题的能力,从而提高教学效果。

**2.4 在考核方式上加重对动手能力的考察** 闭卷考试的方式来考核学生对生物统计学理论知识的掌握程度并不是这门课程设置的主要目的,更应该重视通过考核提高学生进一步钻研的兴趣,督促学生平时复习、开阔视野、真正理解试验设计和统计方法的内涵及其应用价值,检验学生实际分析的能力<sup>[3]</sup>。因此要改变以往的考核方式,要改革以往的名词解释以及问答题等死记硬背题目的考察,计算题的考核应更加注重案例分析出题比重,少出现以考核公式为主的计算题。同时,不应将卷面考核作为唯一的考核形式,对学生动手能力的考察至少应占 50% 的比例甚至更多。这部分成绩可以体现在平时课堂中的小组讨论、实验操作、Excel 表统计分析、SAS、SPSS、R 语言和 DPS 数据处理的现场考核中。总而言之,考试内容要注重突出实用性,不出或少出需死记硬背、理论性很强又无实际用途的题目和偏题怪题,出题时多考虑学生的基本知识的掌握程度及灵活应用知识和解决问题的能力<sup>[3]</sup>。在考核方式上更加注重这些实际问题的考察才能在真正意义上提高学生生物统计学学习的效果,提高他们活学活用的动手能力。

## 3 结语

生物统计学在农林院校人才培养中起着重要的作用,成为适用性强、受益面广、对提高大学生素质影响较大的课程之一<sup>[10]</sup>,是林学院的基础平台课。因此,应该更加注重“用”这一层面的教学,而不是纯粹的课堂灌输、公式演算以及作业布置等。当前这门课存在若干问题的背景下,应该大力推

文交流等多种因素的制约,地域不同,农耕文化的特点也有所不同。陇右地区位于中亚干旱区、东亚季风区和青藏高原区三大自然区的过渡地带上和中西交流的枢纽地带,赋予远古时期农耕文化源头性、过渡性和多样性的特点:源头性是指陇右是我国旱作农业的起源之一,是我国彩陶和彩陶文字的故乡,齐家文化开创的礼乐文明、青铜文明是我国礼乐文明与青铜文明的重要来源。主展厅第一单元“曙光初露”通过中国农业起源地示意图和粟作农业在世界上的传播路线图,表现甘肃东部在中国农业起源中的地位;第一单元“曙光初露”和第三单元“西部陶花始盛开”将大地湾遗址 8 000 年前彩陶符号与半坡陶符、马家窑文化陶符及彝文对比,让观众认识后者对前者的继承和发展,突出陇右彩陶符号的源头性;第四单元“高原山地上的文明”第五部分“玉声清越,礼乐滥觞”和第六部分“青铜之路”将齐家玉器、青铜器与二里头相关器物进行对比,反映齐家文化与二里头文明的密切联系。多样性指陇右地域早在新石器时代晚期至青铜时期,就处于东亚农业体系与西亚农业体系的汇流区,是最早从事农业多样化生产的区域。这点在第三单元半山文化时期东亚农业体系和西亚农业体系的首次碰撞和齐家文化农作物与家养动物比列变化环节反映出来。过渡性是指齐家文化及其以后的青铜晚期文化,处于中西交流的中继站和东亚农耕文明和欧亚草原文明的过渡带上,农业文化具有农牧兼容的特点。这一特点在第四、五单元甘青地区与欧亚草原青铜文化的联系及粟作农业与麦作农业联系的相关内容中表现了出来。

**3.3 量力而行** 高校建立农耕文化博物馆应该考虑财力、研究团队的实际情况。陇右远古农耕文化博物馆鉴于我校财力限制,收藏的实物主要是新石器至青铜时代的生活用陶器。其他与农耕生活、生产关系密切的遗物主要以照片的形式呈现。为了突出主题,大纲通过辅助系统对非物质形态的考古信息进行了形象化表达,将陈列的实物放在具体的历史信息环境中,凸显其种类、造型和纹饰与农耕生活的联系。博物馆在选择主题时,也充分考虑了团队多年来在农耕文化和甘青远古文化研究上的积累。如果所处区域内地方高校或其他高校有类似博物馆,学校不必重复建设,或学校研究团队对所立足的区域内的农耕文化没有深入研究,也没必要盲目建设。

(上接第 279 页)

进这门课的教学改革,要从教材选用、教学方法、教学内容以及考核方式上进行改革突破。从而使这门课的试验设计与数理统计性真正意义上在学生的各种专业试验报告中得到充分运用,在学生将来的科研道路中发挥应有的现实意义。

#### 参考文献

- [1] 魏卫东,谢久祥,田丰,等.基于提升农科专业学生《生物统计》应用能力的教学改革[J].教育教学论坛,2017(42):101-102.
- [2] 张恩盈,赵永厚,程丽巧,等.高校生物统计学教学改革与探索[J].安徽农学通报,2017,23(23):145-146.
- [3] 王丽,吉士东.生物统计学课程教学改革的探索[J].教育教学论坛,2017(23):130-131.

**3.4 博物馆传播与课堂教学相结合** 由于历史类博物馆中的许多实物不能成套或成系统地收集与处理,它们所展现出的信息与具有全面、系统特点的课堂教学相比,多是孤立的、片面的。为了克服博物馆传播的缺点,发挥课堂教学的优势,全面和深刻理解农耕文化的精神内涵,需要二者相互配合,取长补短。天水师范学院多年来依托甘肃省人文社科研究基地陇右文化研究中心,开设了陇右文化概论、陇右文学概论、陇右石窟艺术、陇右民俗和陇右历史地理等全校公选课。这些富于地域特色的课程与博物馆相互补充、相互配合,在塑造大学生的地方人文精神方面将起到了良好的作用,引起了社会和教育管理机构的关注。

#### 4 结语

博物馆是高校开展农耕文化教育与教学的新阵地。以博物馆形式传承农耕文化,具有展示手段多样、展示方式直观和生动、叙事方式故事化、价值阐释形象化等优势。它不仅可以突破时间和空间的限制,而且能极大地激发在校大学生传承农耕文化的兴趣,提高教育效果,是高校课堂教学有效的补充手段。不过,需要注意的是,要建一个好的农耕文化博物馆,必须对农耕文化有扎实的科学研究,并突出其所立足区域的地域特色。是否建立农耕文化博物馆,应根据高校自身的财力与人力来决定。如何与高校特色课程配合,最大限度地发挥博物馆的教育功能,是高校类农耕文化博物馆需要关注的重要问题。

#### 参考文献

- [1] 王殿安.我国低碳农业的制度支撑与文化培育[J].农业经济,2012(6):3-5.
- [2] 刘超.华夏文明的传承创新需深入挖掘农耕文化[N].兰州日报,2013-03-04(003).
- [3] 周飞,姚倩,杨中旭,等.农业文化遗产在高校教育中的传承与创新[J].天津农业科学,2019,25(4):82-85.
- [4] 苏海洋.论中国最早的农业多样化产生的地理背景及影响[J].农业考古,2015(3):17-23.
- [5] 易华.齐家文化:史前东西文明交流的中转站[N].中国社会科学报,2013-02-22(B03).
- [6] 苏海洋.论先秦文化和西戎文化中域外因素传入的途径[J].西安财经学院学报,2019(5):108-112.
- [7] 苏海洋.甘肃农业文化传承与创新战略研究:以农业文化博览园建设为中心[R].2018:4.
- [8] 苏海洋.陇右远古农耕文化博物馆陈列大纲[R].2019:6-7.
- [9] 李丹.用博物馆语言讲好非遗故事[N].中国民族报,2018-08-24(012).
- [10] 苏海洋.原始农业推动甘青地区文明起源[N].中国社会科学报,2018-11-12(005).

- [4] 陈延松,尹文静.基于翻转课堂的生物统计学课程教学模式改革[J].合肥师范学院学报,2017,35(6):96-98.
- [5] 许金根,程郁昕,靳二辉,等.地方应用型高校《生物统计学》教学改革探讨[J].畜牧与饲料科学,2018,39(1):82-85.
- [6] 李六林.提高《生物统计学》教学效果探讨[J].山西农业大学学报(社会科学版),2009,8(1):94-97.
- [7] 孙齐英.对生物技术专业生物统计学教学创新的思考与实践[J].科教导刊,2018(9):107-109.
- [8] 李所,郑鑫,单雪松,等.大数据时代下的生物统计学教学改革研究[J].教育现代化,2017(48):45-46,65.
- [9] 徐向华,刘翠英,李仁英,等.生物统计学课程教学改革与实践[J].安徽农业科学,2013,41(12):5618-5619,5621.
- [10] 邱先进,张文英,李俊凯.对《生物统计学与试验设计》教学改革的思考[J].长江大学学报(自然科学版),2015,12(21):72-74.