

园艺专业生物统计学课程教学改革的探索与实践

张建平, 张强 (山西师范大学生命科学院, 山西临汾 041004)

摘要 针对生物统计学课程实践性、应用性强的特点和目前教学中存在的问题,从课程体系与内容的构建、教学方法、教学手段、实验教学、考核方式等方面进行了教学改革探索与实践,结果表明,经过教学改革培养了学生的应用能力,促进了学生综合素质的提高,教学质量与教学效果有了显著提高。

关键词 生物统计学;教学改革;探索;实践

中图分类号 S-01 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2013)06-02795-03

Exploration and Practice of Teaching Reform in Biostatistics of Horticulture

ZHANG Jian-ping et al (College of Life Sciences, Shanxi Normal University, Linfen, Shanxi 041004)

Abstract Aiming at characteristics of strong practicality and application of biostatistics, as well as existing problems in current teaching, teaching reform and practice were conducted from aspects of constructing course system and content, teaching method, teaching way, experiment teaching and assessment way, so as to culture students' application ability, promote improvement of students' comprehensive quality, teaching quality and effect were significantly improved.

Key words Biostatistics; Teaching reform; Exploration; Practice

生物统计学是我国高等院校生物科学类专业开设的一门专业基础课程,也是山西师范大学园艺专业的一门必修课。它是一门理论性、实践性、应用性很强的学科,是我国高等院校生物科学类专业为培养大学生的科学研究能力,提高学生分析问题、解决问题的能力而开设的一门应用工具学科,也是当代生物科技工作者必备的知识。近年来,生物统计学发展迅速,从中又分支出生统遗传学(群体遗传学)、生态统计学、生物分类统计学等。在研究方法上,近年来回归分析方法在农业生产和科学实验中大量应用,如在数据处理时,寻求经验公式、探索新工艺、新配方以及某些性状的预测预报,都积累了不少新经验,获得了许多新成果。特别是正交试验、回归试验设计是一个新的研究方向。随着计算机的普及和生物学的不断深入,尤其是国际上出现了SAS、SPSS等大型统计分析软件后,生物统计学的研究和应用变得越来越广泛,越来越精确,越来越深入。通过对生物统计学课程的学习,不仅可以学会研究试验的方法、设计,还可以培养学生合理运用统计分析方法解决实际问题的能力。

1 教学改革的必要性

生物统计学是一门探讨如何从不完整的信息中获取科学可靠的结论,从而进一步进行生物学实验研究的设计、取样、分析、资料整理与推论的科学^[1]。是将数学的方法应用于生物学研究领域中的一门工具学科,是当代生物科学应用型人才必备知识,也是广大科学研究工作者从事科学研究的重要工具和手段。在当今大学生物统计学教育中,虽然在教学方法与内容上有了很大改进,但仍存在一些问题,主要表现在:首先,教学课时减少与课程内容增加的矛盾。近年来,随着大学课程教学改革的进行,生物统计学的课程教学课时数不断压缩,教学课时数的压缩与生物统计理论的发展、日益增加的教学内容这一矛盾是每位从事生物统计学课程

教师必然面临的挑战^[2]。其次,教学与科研脱节的矛盾。在大学本科生物统计学的教学环节中,由于受到许多客观条件的限制,相应的实验条件缺乏,一部分实践性很强的教学内容只能在课堂讲解,培养学生动手能力的训练比较少,学生缺乏利用所学知识参与科学研究的机会,使教学与科研脱节。学生无法正确掌握和应用理论知识,也难以将理论知识转化为实际技能。第三,学生使用计算机分析数据的能力较差。近年来,由于学时的压缩,生物统计学的教学内容只限于对一些统计分析的基本原理、基本方法的讲解,对有关统计分析软件的应用讲解很少,统计软件的使用率低,学生还不能熟练地运用计算机分析试验数据。国家教育事业发展规划纲要已经明确指出“切实把高等教育发展的重点放到提高质量上,着力培养学生的创新精神和创新思维,增强学生的实践能力、创造能力和就业能力、创业能力。实施高等学校本科教学质量与教学改革工程。”要“加强教学研究,改进教学方法和手段。”^[3]第四,生物统计学课程有别于其他基础课和专业课,该课程的最大特点是概念多而抽象、公式多而难记、计算繁杂容易出错,是一门难教、难学的课程,影响了学生对该课程学习的兴趣和积极性。而为了适应社会和经济发展,培养符合社会需求的人才,在生物统计学的教学过程中培养学生分析问题、解决问题的能力,增加学生的动手能力,提高学生的综合素质和科学素养。为此,笔者在近年来对园艺专业生物统计学教学进行了改革探索与实践。

2 教学改革的实施

2.1 课程体系与内容的构建 生物统计学是一门搜集数据、整理数据和分析数据的基础学科,是定量认知事物的一种工具。生物统计学课程主要包括试验设计与统计分析两部分内容,二者相互依存、不可分割。在当今教学课时减少与课程内容增加的现实情况下,如何合理构建课程体系与内容是不容忽视的。因此,在课程内容的编排上,在兼顾该课程的理论性、系统性的同时,突出应用性、实践性,尽量压缩

基金项目 山西师范大学教改项目(SD2007YBKT-036)。

作者简介 张建平(1962-),女,山西襄汾人,副教授,硕士,从事生物统计学教学工作。

收稿日期 2013-01-24

统计描述部分以及有关定理的证明、数理推导的内容,增加统计定量分析方法和统计推断方法及其应用的内容,加大试验设计、研究方法和统计分析的内容,且结合生物学专业特点,以常见的试验研究内容为实例,以科学试验研究步骤和程序为主线,理论密切联系实际,尽可能把抽象的统计原理变为学生熟知、感性的具体事例,并从专业的角度对统计分析的结果做出科学地判断和合理地解释^[4]。在教学过程中,对于已经过时,与社会发展不相适应的一些内容、事例,要及时去除并及时增加一些该课程发展的新理论、新方法,及时增加一些反映当前科学技术和社会发展的最新成果事例,增加对现代统计分析方法及应用的介绍。使学生在掌握统计知识的同时及时了解科学技术发展的最新动态,以适应社会发展的需要。另外,结合教学进度,增加常用统计分析软件 Excel、SPSS 等使用方法介绍,使统计教学内容能够体现时代感、知识性和前瞻性。在教材的选择上,以内容的系统性、全面性和新颖性作为衡量的标准之一,作为学生用教材,同时又给学生推荐一些具有一定实用性且难易程度、侧重点不同的参考书,作为课后参考学习,以取长补短,开阔视野。在章节的编排上,根据其难易程度和实用性大小,合理分配学时,做到重点突出,有所侧重,强调应用性、实践性,坚持理论知识与实际应用相结合,提高学生的综合素质。

2.2 教学方法的改革 教师在教学过程中首先应改变“以教师为中心”,教师在课堂讲什么内容,学生就在笔记上记什么和学什么,忽视对学生获取知识能力和自学能力培养的教学模式。必须重视学生在教学活动中的主体地位,“把激发学生的学习兴趣、保护学生的好奇心作为教学改革重要标准,努力营造鼓励独立思考、自由探索、勇于创新的良好环境。注重学思结合,知行统一,因材施教,推广启发式、探究式、讨论式、参与式教学方法”^[5]。充分调动学生的学习积极性,让学生有思考的余地和发言的机会,让学生在参与过程中学习知识,增长见识。这样既有利于帮助学生养成独立思考问题、解决问题的良好习惯,同时也培养了学生的参与意识。因此,在教学过程中采用了启发式、讨论式、参与式等教学方法。例如,在讲解试验指标的概念时,讲解“衡量试验效果的标准就是试验指标”学生一时难以理解,如果问:甲、乙、丙3个品种进行产量比较试验,那么衡量品种优劣的标准是什么?学生就会想到产量,这样抽象的概念就具体化了,通过举一反三,触类旁通,学生在记忆概念的同时也能理解这些知识点。其次,在教学过程中根据学生的具体情况和该课程比较抽象的特点,多增加一些生产实际与日常生活中的具体事例,结合图表通俗讲解并进行说明,使枯燥抽象的概念及理论知识具体化,复杂问题简单化,加深学生对所学知识的理解与运用。比如,讲到效应分析中的主效应和互作效应,如果只讲概念不举例,学生难以理解,通过举例:2因素2水平的试验,得到4个组合的产量数据,对4个组合的产量数据列表计算,首先计算简单效应,然后分别计算主效应和互作效应值,通过直观的表格计算,学生就容易接受和理解了。第三,增加案例教学。案例教学是一种开放式、互动式

的新型教学方式。是在学生掌握了一定统计知识的基础上应用的一种教学方法。例如,在教学过程中,根据学生已有知识,给出如下案例:“食品安全关乎每个人的身体健康和生命安全,而农产品中的农药残留是大家关注的热点问题,今有某部门对当地即将上市销售的一批桃子进行某种农药残留量的检测,以千克为单位,随机抽测100 kg,得其平均残留量为0.048 5 mg/kg,标准差为0.006 1 mg/kg(已知该农药在桃子中的最大残留量不允许达到0.050 0 mg/kg)。根据检测结果,甲工作人员的结论是:该批桃子农药残留量为0.048 5 mg/kg 低于标准值0.050 0 mg/kg,因此,该批桃子合格,可以上市销售。乙则持不同意见,认为甲的结论缺乏依据。”针对这一问题,教师应向学生提问即学生认为的结论与依据。先让学生思考和讨论,教师做最后的总结。学生通过思考、计算分析、讨论和总结,增强了对试验误差、一尾测验、两尾测验等知识的理解和应用,特别是一尾测验和两尾测验对试验结果分析结论的影响有了更直观和透彻的了解,同时进一步掌握了统计方法和公式的正确使用。这种对案例的思考、讨论和分析,发挥了学生的主体作用,提高了学生运用理论知识分析现实问题的能力。

2.3 教学手段的改革 现代科学技术特别是计算机技术、多媒体技术的发展及广泛应用,对生物统计学教学产生了革命性的影响。在目前大部分高等学校对该课程教学学时压缩的情况下,要按照新的培养目标完成教学任务,保证教学效果,且不断提高教学质量,更需要改革传统的教学方法,采用先进的以计算机技术为核心的多媒体技术等教学手段。多媒体教学的优越性主要表现在3个方面:①可以克服板书的局限,减少烦琐的统计计算过程,大大提高了教学的信息量,提高了教学的灵活性;②在实践性教学条件不具备时,通过多媒体演示,可加深学生对所学知识的理解与掌握;③多媒体技术能以文字、图形或动画等形式直观地展示生物统计学的教学内容,不仅加深了学生对所学知识的理解,还提高了学生学习的兴趣,同时也提高了教学质量。例如,在讲小区技术时讲到小区、重复区组的排列等问题,如果只是教师讲解和在黑板上画图,效果并不理想,利用幻灯片、录像资料把田间试验中小区、重复区组的排列等操作的内容给学生作演示,能让学生有身临其境的感觉,学生可以看到真实田间试验的操作场面,得到理论联系实际的启发,对理论知识的理解和记忆产生良好的促进作用。

2.4 实验教学的改革 21世纪是知识经济时代和信息化时代,随着教育和科技的迅速发展,对人才质量和结构的需求正在发生前所未有的变化。掌握扎实的专业知识,拥有熟练的计算机分析问题、处理问题的技能,才能更好地适应社会需求。而计算机技术的发展和计算机技术在各个学科中的应用,为培养学生分析、解决问题的能力,提高其综合素质提供了广阔的空间。因此,在教学过程中,适当压缩课堂教学时间,注重精讲多练,增加学生上机操作的机会,安排占总学时数25%~30%的上机操作时间,要求学生在规定时间内完成指定的练习内容,并提交电子版作业,从使学生熟悉常用

统计分析软件的使用方法。在实验教学过程中采用 Excel 和 SPSS 统计软件作为学生进行数据分析和处理的工具。Excel 的函数和数据分析工具,易学易用,且智能程度高,数据处理能力强,其中,描述统计、t 检验、方差分析、回归、相关等功能可基本满足实验教学要求,要求学生熟练掌握。SPSS 具有良好的用户界面,完全摆脱了命令式的操作方式,使用者不用记住复杂的过程和选择项,有着功能强大、操作简单的优势,是目前众多高等院校广泛使用的教学软件之一^[6]。对于 SPSS 要求学生重点掌握数据的录入、储存,各种基础统计方法的选择与应用、适用前提条件的判断、结果的解释等。Excel 和 SPSS 统计软件二者的有效结合可满足本科生毕业论文的要求^[7]。在生物统计学的实验教学过程中,通过利用计算机技术和统计软件,不仅使复杂的统计数据处理工作变得简单,而且由于学生自己动手操作,激发了学生的学习兴趣 and 求知欲望,也提高了学生的动手能力。

2.5 考核方式的改革 以往对生物统计学的考核主要采取期末闭卷考试方式,近年来笔者对生物统计学的考核方式进行了改革。由于生物统计学是一门应用性、实践性很强的工具学科,为了强化平时练习,督促学生及时复习所学知识,在课堂讲授完每一章节后都给学生留有作业复习题,要求学生完成,以作为平时考核的成绩。其次,在实验教学中根据学生上机操作情况以及学生对统计软件操作技巧与统计分析方法的掌握程度和提交的电子版的作业,作为实验课的成绩。对于闭卷考试在考试命题方面注重突出实用性,不出或

少出需死记硬背、理论性很强又无实际用途的偏题怪题,出题时多考虑学生基本知识的掌握程度及灵活应用知识和解决实际问题的能力,这样既能兼顾一般学生的合格水平,又能突出优秀学生的创造性思维和激发学生能力的发挥^[8]。考核成绩的构成:平时成绩和实验成绩占总成绩的 30%,期末闭卷成绩占总成绩的 70%。

3 结语

生物统计学教学改革的目标是提高教学质量,加强学生创新意识和能力的培养,促进学生综合素质的提高。通过生物统计学教学改革,学生不仅很好地掌握了生物统计学的理论知识和方法,而且能够使用统计软件分析和解决问题,教学质量与教学效果有了明显提高。

参考文献

- [1] 董时富. 生物统计学[M]. 北京:科学出版社,2002.
- [2] 宁海龙,姜振峰,张淑珍,等. 运用现代教育技术改革《生物统计与田间试验》课程的教学手段[J]. 东北农业大学学报:社会科学版,2005,3(1):95-97.
- [3] 国家教育事业发展“十一五”规划纲要[EB/OL]. www.gov.cn/zwgg/2007-05/23/.
- [4] 陈炳灿. 食品试验设计与统计分析课程教学设想[J]. 西南农业大学学报:社会科学版,2008,6(1):211-213.
- [5] 教育部. 国家教育事业发展第十二个五年规划[EB/OL]. (2012-07-23)http://www.edu.cn/zong_he_870/20120723/t20120723_813704.shtml.
- [6] 曹阳,张罗漫. SPSS 9.0 软件教学的体验与体会[J]. 中国卫生统计,2001,3(18):181-182.
- [7] 丁雪梅,徐向红,邢沈阳,等. SPSS 数据分析及 Excel 作图在毕业论文中的应用[J]. 实验室研究与探索,2012,31(3):122-128.
- [8] 陈春,叶子弘,叶素丹,等. 生物计量专业生物统计学教学改革的思考[J]. 高教论坛,2011(2):80-82.

(上接第 2794 页)

例与期末考试比例相同,这样学生在平时更加积极地参与到野外实践课程中,把主要精力放在期末考试上。通过课程考核方式的改革,不仅要求学生掌握基本的理论知识,更多的是强调学生实践能力的培养。

3 植物分类学课程教学效果

通过植物分类学课程教学的全面改革,该课程无论是从学生还是教师的角度来讲都取得了良好效果。主要表现在:
①通过教学内容的调整增加了实践内容在考核中的比例,学生不仅仅关注植物分类学的基本理论知识,更多的是参与到实践中,全面提高了学生分析问题和解决问题的能力(一般学生用规范的植物形态学术语对植物标本进行描述的正确率可以达到 80% 以上,从外部形态上认识植物种类 80 种以上,并借助工具书对身边植物进行检索正确率达 80% 以上)。
②通过教学内容的调整及教学模式的优化,不仅学生对植物分类学的学习兴趣且学生的综合素质特别是动手能力和创新能力都得到了很大提高。一些学生利用植物分类学知识结合园林绿化开展了相关大学生科研项目如“珠三角地区垂直绿化植物调查与筛选”、“广州市屋顶绿化植物调查与筛选”等。仲恺农业工程学院园艺园林学院园艺系、园林系及草业系的多数毕业生毕业后去了园林公司并成为园林公司的骨干,经用人单位反馈该校学生植物分类知识扎实且动手

能力强。

4 结语

总之,经过几年的教学改革,植物分类学课程教学质量得到了较大提升。然而,在实际过程中仍有较多问题亟待解决。如,尽管在教学过程中实践技能已经得到加强,但教学内容仍与生产实际脱节;实验材料采集及野外实践基本在广州各主要公园和植物园进行,仲恺农业工程学院尚未建有专门的植物园和标本馆,尽管交通便利,但仍造成了大量人力物力的浪费。因此,有必要继续优化教学质量,挖掘各方面的资源和条件,为争取在近年内将该课程申报学校优秀课程或精品课程创造有利条件。

参考文献

- [1] 周繇. 植物分类学教学改革初探[J]. 生物学杂志,2002,19(4):43-44.
- [2] 廖亮. 植物分类学教学改革及实践中的几点做法[J]. 生物学通报,1996,31(12):32-33.
- [3] 赵中奇,李信. 植物分类学教学方式探索与实践[J]. 云南农业教育研究,1997(2):21-22.
- [4] 陈功锡,徐亮,龚双姣,等. 对“植物分类学”课程教学的再认识[J]. 课改聚焦,2011(5):60-62.
- [5] 孔红,陈荃,毛学文. 植物分类学教学的改革与实践[J]. 天水师院学报,2002,22(2):68-69.
- [6] 刘静,袁明,丁春邦,等. 高等农林院校植物分类学教学改革探索与实践[J]. 高教论坛,2006,10(5):126-127.
- [7] 刘鹏,吴惠芳,张艳英. “植物分类学”课堂教学改革的探索[J]. 内蒙古师范大学学报:教育科学版,2009,22(7):146-148.