

DOI:10.3969/j.issn.1000-7083.2011.04.038

动物生物学教学应注重与科学研究紧密结合

李静, 宋昭彬, 刘绍龙, 张修月

(四川大学生命科学学院, 成都 610064)

摘要:在本科阶段的高等教育中将课程教学与科研相结合, 是培养具有创新精神和实践能力的生物学人才最有效的途径。动物生物学是生物科学类学生的专业基础课程, 本文将我院在动物生物学的教学与科学研究紧密结合方面进行的探索和实践进行了分析与总结, 包括将教学团队与科研团队相结合, 坚持让工作在科研一线的教授为本科生授课, 坚持在教学内容中体现学科发展前沿, 将科研成果融入本科教学及加强实践环节训练, 吸收学生加入科研团队等方面, 为动物生物学的课程改革提供参考。

关键词: 动物生物学; 教学; 科学研究

中图分类号: Q95; N42 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-7083(2011)04-0660-03

Integration of Science Research into Activities of Animal Biology Teaching

LI Jing, SONG Zhao-bin, LIU Shao-long, ZHANG Xiu-yue

(College of Life Science, Sichuan University, Chengdu 610064, China)

Abstract: Integration of science research into teaching is thought to be an important way to cultivate creative spirits of undergraduate students and improve their practical abilities. It is summarized and analyzed in present paper of our explorations and practices in integrating science research into activities of animal biology teaching in the past several years. Our attempts focused on the following aspects: the unity of teaching group and science research group, the involvement of the famous professors in the teaching activities for undergraduate students, presentation of the front knowledge in animal science field to the students, reinforcement of experimental training for undergraduate students by absorbing them to professors' research groups or encouraging them apply their own research projects, etc.

Key words: animal biology; teaching activities; science research

《中华人民共和国高等教育法》规定:“高等教育的任务是培养具有创新精神和实践能力的高级专门人才”(教育部高等教育司, 1999)。在这一理念的指导下, 我国高等教育逐步对本科阶段的人才培养模式进行了改革, 强调和注重培养学生的独立思考能力、继续学习能力和创新精神。在高等教育中将课程教学与科研相结合, 在教学内容中体现学科发展和科研成果, 使课堂融入科学研究的氛围, 学生从中学习到科学研究思维方法, 是培养具有创新精神和实践能力人才的最有效途径。

动物生物学是生物科学类学生的专业基础课程, 是四川大学生命科学学院的生物科学基地、生物科学、生态学、生物技术等专业一年级学生在第一学期的必修课程。因此动物生物学的教学方法和教学质量影响着大学生今后的学习兴趣和热情, 以及对可能的科学研究方向的选择。为创办研究型大学, 培养大学生对科学研究的兴趣, 树立对待科学研究的正确观念, 四川大学动物生物学教学团队在将课程教学与科研相结合方面进行了一些探索和实践。

1 教学团队与科研团队相结合, 坚持让工作在科研一线的教授为本科生授课

高等学校提高教学质量的关键是要有大批优秀的教师工作在教学第一线。教育部于 2001 年下发《关于加强高等学校本科教学工作提高教学质量的若干意见》的通知中要求教授、副教授必须讲授本科课程。一般情况下, 55 岁以下的教授、副教授原则上每学年至少为本科生讲授一门课(宋海农等, 2004)。工作在科研一线的知名教授是高等学校的精英, 他们从事的科学研究, 是学科发展的最前沿, 他们为本科生教授基础课是培养人才质量的保证。

我院历来就具有让教授, 特别是知名教授为本科生讲授动物学课程的优良传统。大熊猫研究专家冯文和教授、研究昆虫学的吴次彬教授、研究环节动物的钟远辉教授、研究寄生虫的姜德全教授、鸟类学专家张俊范教授、贝类学研究专家石安静教授和鱼类学专家刘成汉教授都曾为生命学院本科生讲授过动物学相关课程, 他们兢兢业业的付出为我国培养了一批生物学人才。进入 21 世纪以来, 随着新的生物学

收稿日期: 2010-10-09 接受日期: 2010-11-26

基金项目: 教育部 2008 年国家级教学团队项目(教高函[2008]19 号); 教育部高等学校特色专业建设点项目(教高函[2008]21 号)

作者简介: 李静(1972~), 女, 副教授, 主要从事动物生物学教学及科研, E-mail: ljijf@126.com

人才培养计划的修订和实施,对传统的动物学课程进行改革和调整,整合为动物生物学,并形成了一个由在动物学研究领域声名卓著的教授带领下的教学团队。教学团队实行教授负责制,负责的教授不仅是本学科研究的带头人,也是动物生物学课程教学的组织者和实施者。在知名教授的周围,凝聚了一批活跃在动物学研究领域的教授和副教授。目前,我们的教学团队包括中国科学院院士 1 名,教授(博士生导师)3 人,副教授 4 名,以及外教 1 名,其中具有博士学位的教师 6 人,他们一方面承担了多门本科及研究生的课程教学和实验教学,同时也是工作和奋斗在科研一线的成员,其研究领域涉及动物形态、生理、分类、生态、行为、进化、遗传、资源保护等宏观和微观生物学领域。同时,我们的教学团队涵盖了老中青不同年龄结构的教师,其中 50 岁以上的教师仅 1 人,其余皆为年富力强的中青年教师。这样一支年龄结构合理的师资队伍,既了解我国的动物学传统教学、科研情况,又掌握现代动物学研究技术,能够不断跟踪国际国内动物学学科的最新知识与动态。

教学团队保持着我院让知名教授亲自为本科生授课的传统,如每年赵尔宓院士都会亲自给学生介绍两栖类和爬行类的分类学知识及标本制备技术。通过与这些声名卓著的科学家的直接接触,学生们学到的不仅是书本上的基础知识,更重要的是他们严谨的治学态度和深厚的人文素养,这对于科研氛围的造就,引领大学生全面成长具有不可估量的作用。知名教授不仅亲自参与本科生教学,也组织和带动了一批从事动物学研究的年轻教师投入到动物生物学的教学中。一方面鼓励教师结合自己的研究方向,不断将研究成果或研究前沿融入动物生物学课程教学;另一方面组织各种教研活动促进课题组教师之间的相互交流,相互学习,通过教研教改活动,教学经验丰富的老教师能够对中、青年教师进行指导,帮助中、青年教师改进教学方法,使中、青年教师的教学水平和授课质量不断提高,也保证了本课程的可持续发展。在负责教授的带动下,通过教学团队与科研团队的紧密结合,我院开设的动物生物学迅速成为四川省的精品课程之一。

2 坚持在教学内容中体现学科发展前沿,将科研成果融入本科教学

与传统的动物学相比,动物生物学涉及的知识面更广,内容更庞杂(许崇任,程红,2008)。而近年来动物生物学研究领域的快速发展,又不断为该学科补充新理论、新观点和新方法。所以动物生物学的教学,不仅要立足经典的动物学知识,还要反映有关动物学研究的新成果、新内容。

针对动物类群多、知识点庞杂的现象,在组织教学时,我们自始至终抓住进化的主线,体现在由低等动物演化成高等动物的过程中,器官系统的形态结构从简单向复杂化方向的演化,结构功能向更完善的方向演化,从而避免了知识点的零乱。在讲解中,我们一方面注重经典知识的介绍,同时也注重补充并体现动物学发展前沿的知识。比如在介绍动物结构的多样性时,除了比较动物在形态、解剖和生态环境上的多样性以外,我们也会补充近年来关于 HOX gene 的研究

进展,这一几乎存在于所有多细胞动物中的基因,调节着动物身体模式的发育,尽管它在不同物种之间是相对保守的,但这一基因的多样性却决定了动物身体结构模式的纷繁多样(Hartl & Jones, 2004)。在学习三胚层动物的系统分类时,我们不仅要让学生了解根据形态学和胚胎发育等经典分类学证据,三胚层动物可以划分为原口动物 Protostomia 和后口动物 Deuterostomia 两大类群;同时也会介绍近年来根据分子生物学研究证据显示三胚层动物可划分为 3 个姊妹群:后口动物、触手冠动物 Lophotrochozoa 和蜕皮动物 Ecdysozoa。通过向学生展示两种不同的系统进化树,比较不同划分的动物类群的特征,介绍两种不同的系统进化假说,从而促进学生认识动物生物学知识是在不断探索中逐渐发展完善的,有利于培养学生的科学思维方法,树立不迷信教材,勇于探索 and 创新的开放式学习观念。此外,在学习动物类群多样性的过程中,每当涉及到科学研究中常用的模式动物,如四膜虫、秀丽线虫、果蝇、海胆和斑马鱼时,我们都会特别介绍这些模式动物的重要特征及其对生命科学研究领域的重要贡献。同时还会提供一些与这些模式动物研究相关的网站给学生,供学生在课后学习和参考。实践证明,通过这样的措施,学生感受到动物生物学与我们的生活与科学发展前沿息息相关,这不仅增加了他们对动物生物学的学习兴趣,提高了从事科学研究的热情,还促进了他们主动查阅资料,增强了主动获取知识的能力。

由于教学团队都是长期工作在科研第一线的成员,近五年来教学团队的成员主持了 30 多项国家级、部省级、国际交流与合作及横向合作项目,已形成了动物资源与系统进化、动物多样性与保护生物学、动物细胞与分子生物学等稳定的、特色鲜明的研究方向。因此在动物生物学课程教学中,各位教师常常用自己的科研成果丰富理论教学和实验教学的内容,使专业知识的教育跟上学科的发展,培养基础厚、知识广、素质高、能力强的生命科学基础人才。

如在介绍动物分类学知识时,除经典分类学方法外,我们也引入了近年来发展迅速的分子学诊断方法——DNA 条形码技术,并以教学团队成员在鸟类 DNA 条形码方面的研究为案例,分析和比较了 DNA 条形码技术与传统分类学技术的优劣及其应用前景,引导学生认识经典分类学知识在 DNA 条形码技术的补充下,能够更好地推动动物分类学的研究和应用快速发展。而从事动物多样性保护方面的教授,在为本科生介绍生物多样性危机产生原因及其解决对策时,就结合自己在我国西南地区珍稀濒危动物多样性的研究现状和保护实践,通过分析大熊猫、林麝、华南虎等濒危动物的保护案例,从而将基础理论中的知识点和多样性保护领域的发展前沿有机地结合起来,真正做到了高屋建瓴,深入浅出。为了培养学生综合分析问题的能力,帮助他们把很多独立的知识关联起来,从更高的层次上理解形态、结构、功能的一致性,研究鱼类生态学的教授在讲解鱼类如何适应水生生活环境时,则以自己多年来在高原鱼类方面的具体案例,从其体型、皮肤及其衍生物、运动器官、呼吸器官、比重调节方法、渗透调节机制、生殖方式等各个方面进行分析,既让学生理解了鱼类的形态、结构及其功能与水生环境的一致性,又帮助

学生记忆了其基本的结构特征,避免了死记硬背的学习方法,使学到的知识具有整体性。

通过将教师的科研成果融入教学,不仅能使学生亲身感受到学科研究和发展的前沿,从而在引导学生将理论联系实际,注重运用知识解决实际问题方面具有深远的意义;而且也大大激发了学生对生物多样性和生态环境保护的意识,一大批大学生加入到各种环保组织,将动物生物学的知识投入到生物多样性保护的研究和实践之中。

3 加强实践环节训练,吸收学生加入科研团队

本科阶段的实践教学是培养学生理论联系实际,拓宽学生基础知识面,掌握动物生物学基本实验技能和野外研究的基本方法,培养学生的独立工作能力和科研素质的必不可少的环节。除了在课程教学方面与科学研究紧密结合外,我们也注重加强动物生物学的实践环节训练,通过充分利用实验室、博物馆和野外实习基地进行现场教学、改革动物生物学实验教学内容、吸收学生加入科研团队等措施,强化学生基本实验技能和科研素质,培养有创新精神的人才。

我院的动物生物学实验多年来一直为独立设课,并配备了具有博士学位的青年教师负责讲授。为培养学生的基本实验技能和综合设计、分析等能力,让本科基础实验教学也反映出生命学科发展的最新成果,教学团队利用团队成员多年来在动物学方面的科研经验与研究成果,筛选适合本科教学的实验项目,将科研成果转化为本科生的实验教学内容,从而不断更新动物生物学实验教学内容。如每年我们都为本科生提供了一定比例的选修实验项目,如“利用鱼类耳石鉴定鱼类早期发育年龄”、“鱼类早期胚胎发育的观察”、“校园鸟类观察”及“鸟类性别鉴定”等,几乎都是来源于教学团队成员科研成果的转化。这不仅更新和丰富了我院动物生物学实验教学内容,也使学生尽早地接触到科学研究,有利于培养学生理论联系实际,综合分析解决问题的能力。

在动物生物学的第一堂课上,我们便会向新生介绍四川大学生命科学学院动物学学科的历史、发展以及现状,介绍老一辈的动物学专家周太玄教授、刘承钊教授、赵尔必教授等,以及目前从事动物学研究的各位老师及其研究方向,这不仅能培养刚步入校门的学生对四川大学生命科学学院的荣誉感和自豪感,而且能很快拉近他们与科学家的距离,使他们对相关老师从事的科研工作等有所了解,这对于他们后来选择自己的研究方向具有积极的影响。此外通过组织本科生参加一些学术团体的研讨会(如动物学会和鸟类学会年会)、学术社团活动(如爱鸟周活动及观鸟会的观鸟活动)和参观成都动物园、成都大熊猫繁育研究基地,让学生实地了解一些濒危动物及其保护现状以及该领域的研究情况,也大大提高了学生在该领域的研究热情。

另一方面,我们在教学过程中还通过举办学术沙龙活动,邀请在各自研究领域做出了突出贡献的专家、教授给学生介绍动物学学科的发展前沿以及他们自己的科研成果;带领学生参观工作在科研一线的教授的实验室,让他们切实感受科研氛围。有不少学生因此对动物学研究产生浓厚兴趣,在之后进行的科研训练导师以及创新实验方向的选择上都不约而同选择动物学方向。如我院的珍稀濒危动物保护遗传学四川省重点实验室每年都接受部分本科生进入实验室学习、训练,参加实验室的研究团队,通过将这些本科生的工作纳入到研究生管理工作中统一管理,与研究生一起定期进行问题讨论、工作汇报、研究报告(或文献讲解),从而对他们的文献阅读能力、科学思维能力、实验能力以及对研究工作的总结和报告能力进行了综合训练与培养。对于一些对动物科学研究感兴趣的优秀学生,安排一些合适的研究项目让其独立完成,或者鼓励他们积极申报“四川大学大学生创新性项目”,指导他们查阅资料、撰写申请报告,部分学生的项目获得了资助(如四川省濒危动物 DNA Barcoding 研究、岩原鲤促性腺激素三个亚基基因的克隆及其表达的初步研究等)。这些针对本科生的科研训练取得了良好的效果,让学生既扩展了知识面、开拓了视野、掌握了科学研究的方法,亲身体验到从事生命科学研究的乐趣,更重要的是培养了他们独立思考与创新能力。近四年来,每年都有学生将自己的研究成果撰写成文,发表在 Conservation Genetics、Molecular Biology Reports、Mitochondrial DNA 等 SCI 杂志和一些中文核心期刊上。

著名教育学家钱伟长曾经说:“大学必须拆除教学与科研之间的高墙,教学没有科研做底蕴,就是一种没有观点的教育,没有灵魂的教育”。诺贝尔生理或医学奖获得者 J. 迈克尔·毕晓普则在他的自传《如何获得诺贝尔奖》中说:“只搞学术研究而不尽教学使命,是枯燥无味的。现代的从事教学和科研的学者,其最崇高的使命,就是要把科研发现和教学两方面有机地相结合”。培养具有创新精神和实践能力的生物学人才,是我们身为教育者的神圣使命,它将激励我们在将动物生物学教学与科研相融合的道路上继续进行探索 and 追求。

4 参考文献

- 教育部高等教育司. 1999. 深化教学改革培养适合 21 世纪需要的高质量人才[M]. 北京: 高等教育出版社: 83~100.
- 宋海农, 王双飞, 黄显南. 2004. 高校本科教育中教学与科研的关系[J]. 高教论坛, (1): 45~48.
- 许崇任, 程红. 2008. 动物生物学(第二版)[M]. 北京: 高等教育出版社.
- Daniel Hartl, Elizabeth W Jones. 2004. Genetic. 6th ed[M]. Jones and Bartlett Publishers.