

创建林学野外综合实验室的实践探索

陈立明, 韩辉林, 尹艳豹* (东北林业大学林学院, 黑龙江哈尔滨 150040)

摘要 论述了创建林学野外综合实验室的方法和经验, 以期对提高林学专业人才实验教学质量, 培养创新型人才有所帮助。

关键词 林学野外综合实验室; 实验教学体系; 管理机制

中图分类号 S-01 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2014)33-11996-02

Exploration on the Practice of Building Forestry Field Comprehensive Laboratory

CHEN Li-ming, HAN Hui-lin, YIN Yan-bao* (College of Forestry, Northeast Forestry University, Harbin, Heilongjiang 150040)

Abstract This article discussed methods and experience of building forestry field comprehensive laboratory for the purpose of helping to improve the quality of experimental teaching and cultivating innovative talents.

Key words Forestry field comprehensive laboratory; Experimental teaching system; Management system

林学专业是东北林业大学最具特色的优势专业, 隶属于林学院, 主要开设课程有植物学、树木学、土壤学、气象学、生态学、测树与测量学、“3S”技术、生物技术、森林遗传育种学、种苗学、森林培育学、森林保护学、林业生态工程学、森林病理学、森林昆虫学、森林病虫害防治、林火管理、野生食用植物资源等。专业上有很强的认知性、实践性特点。基于这一特点, 2007年林学院在学校的大力支持下分别在凉水实验林场(国家自然保护区)、帽儿山实验林场(国家级森林公园)成立了2个野外综合实习实验室, 并于同年投入使用。充分利用这一得天独厚的野外实习基地, 既实现基础认知性实验, 又进行综合性、创新性实验, 保障本科实践教学环节的开展, 提高了实践教学质量和管理水平, 增强了学生实践能力的培养。

1 野外教学实验体系

以培养复合型、研究型、创新型的人才为目标, 增加提高综合性、实践性、研究创新型实验的比例。实验教学采取分层次、分阶段、循序渐进的模式, 由浅入深、由简单到综合、课内外结合, 并通过开放式实验教学, 鼓励学生自主立项, 结合大学生创新项目, 充分调动学生学习的积极性和主动性, 培养科学的方法和严谨的态度。在实验教学体系上, 分成4个层次, 基本实验技能与验证性实验、专业实验技能与综合性实验、设计性与创新性实验、野外综合实验(实习)。通过验证性实验, 重点培养学生的基本实验能力; 通过专业主干课程实验(多为综合性实验), 重点培养学生的专业实验技能; 通过设计性、创新性实验, 使学生掌握专业科学研究的基本方法; 通过室内实验与野外综合实验(实习)的融合, 培养学生的综合实践技能以及独立思考问题、解决问题的能力, 锻炼学生综合运用知识的能力, 提高学生的专业素质, 使学生能够尽快适应生产实际。

以理论教学与实验教学的结合、以室内实验与野外综合实验的实时融合、以实验教学与野外综合实习的相互衔接,

达到了在实践中培养学生的创新能力的目的。例如, 林学专业在本科第4学期末安排的林学综合实验, 涵盖了树木学、植物分类、土壤学、气象学、森林生态学和测树学的野外综合实习, 在第6学期末安排了涵盖种苗学、造林学、营林学、林木育种学、林业生态工程学、森林昆虫学和森林病理学的野外综合实习。这使学生不仅可以在室内实验室对“树木学实验”课程中的早春植物、树木冬态、珍稀树木、校园植物等实验项目进行标本识别, 而且能够到野外开展综合性实验。

以科研促进教学, 鼓励本科生参与教师的科学研究工作、社会实践和大学生科技创新计划, 以达到培养创新型人才的目标。自2010年以来, 大学生科技创新计划共立项校级级以上项目105项, 其中国家级创新项目26项。在大量科研课题和经费的保障下, 林学专业本科生的论文都选题于各级各类科研项目。

2 建设高水平的实验教学队伍

建设好实验室队伍, 是搞好实验教学的保障。学校制订了实验教学队伍建设规划, 其目标是建设一支结构合理、教学与科研能力强的实验教学队伍。实验教师队伍由专职实验教师、“双师型”实验教师、兼职实验教师及实验教学辅助人员组成。有29名专职、46名兼职教师, 其中专职人员中具有高级职称17人、中级职称12人。具有博士学位教师13人, 占44.8%, 硕士学位11人, 占37.9%。专职实验教师中硕士学位以上人员比例为100%。实验教师所属学科包括林木遗传育种、森林培育、生态学、森林保护、土壤、森林经理、水土保持与荒漠化防治、森林植物资源8个学科领域。

实验教学中心定期对实验技术人员进行有关实验室管理、实验技术等方面的培训, 每年选派5~6名青年教师到国内外知名大学进行3~5个月的短期培训, 鼓励他们在攻读学位, 不断提高专业知识水平。中心每年有20人次参加国内外学术会议和教研活动, 实地学习国内外高校实验教学的先进经验, 并邀请25~30名国内外学者来中心讲课。通过走出去、请进来的方式使实验教师了解、掌握最新的实验技术和实验教学手段, 学习国内外先进的教学理念和实验教学经验, 通过实验教学、实验设备开发和科研实践, 提高实验教学人员的实验教学水平、实验室管理水平。近5年来, 已

作者简介 陈立明(1974-), 宁夏吴忠人, 工程师, 硕士, 从事水土保持与生态恢复研究及实验教学工作。* 通讯作者, 工程师, 博士, 从事森林经理研究及实验教学工作。

收稿日期 2014-10-13

有 15 人在职获得博士学位,目前中心专职实验人员中有 5 位正在职攻读博士学位。

3 野外实验教学方法与手段

实验教学是培养学生实验能力、科学态度和创新精神的重要环节。实验教学从以前单一的验证性实验向综合性实验和创新性实验转变,即要求学生在教师指导下,针对某一或某些选定的研究目标设计实验方案,确定实验步骤,从而培养学生在实验中磨炼、在磨炼中探索、在探索中求变、在变化中创新的精神。为此,实验中心对实验技术、方法、手段以及考核办法进行了全面改革。重视利于提升学生创新意识的实验项目选择和实验方案设计,改进实验教学方法,建立以学生为中心的实验教学模式。

3.1 实验技术 为满足野外实验教学需要,学校为林学野外实验室投入大量资金购置仪器设备,投入到实验教学中。结束了以前野外综合教学实习时,由学生从学校携带各实习课程所需的常规实习工具,携带不便,仪器损坏严重的情况;解决了凉水自然保护区和帽儿山实验林场缺乏一些必备较大体积教学仪器设备(如烘干箱、SPOT 影像等)和精密仪器(如常规调查仪器、土壤测定仪、电子天平、光合测定仪等)的问题,使得一些实习项目得以正常开展。通过野外综合实验室的建设,可以基本保证教师和学生野外采集的样品得到及时的工艺处理,避免了经艰难跋涉而采集的野生样品,尤其是珍稀植物、菌类样品因没有相关设备,无法进行工艺处理而损坏遗失、带不回来的尴尬局面。例如一些野生菌类,可以在最快时间进行相关工艺处理或即时分离纯化。通过野外综合实验室的建设,可以大大提高野外教学实验实习的效果,所购仪器设备也将有极大的利用效率,为本科生基础认知性实验、综合性实验和创新能力的培养起到重要作用,达到教育教學目的。

3.2 方法和手段 根据专业特点,将实验教学的重点放在对学生的基本实验素养和动手能力的培养上。组织教师进行实验教学方法 and 手段改革的研讨,建立从验证性到综合性、设计性及创新性实验的教学模式。综合性、设计性实验的开设可以激发学生的主观能动性,提高学生的学习兴趣,培养学生的创新能力。不仅加深了学生对所学理论知识的理解,也培养了学生的设计性思维和综合运用各种实验技术的能力。

基础性实验注重与实验基本理论相结合。学生通过对基本实验方法的学习开展验证性实验,重点培养基础实验技能。综合性实验注重专业实验技能训练,实验过程中教师讲解实验内容、目的和方法。学生在教师的指导下自己动手进行实验设计,实验报告要求阐述综合性实验的设计方案及思路,以及分析基于设计思路所得到的实验结果,培养学生的综合实验能力。设计性和创新性实验重在培养学生自主设计实验能力、创性能力及团队协作能力的培养,由学生自己组成实验小组(3~5 人一组),经过分析讨论形成可行的设计方案和研究技术路线,并与教师进行交流后开展实验,形成实验技术报告。野外综合实验注重学生生产实践能力的

培养,充分发挥自身的创新能力、综合应用知识能力、解决实际问题能力以及组织协调能力,实验过程中每班组成 5~6 个实验小组(5~6 人一组),组长安排组内各人的具体分工,在老师的监督下自主开展野外实习,将测得的数据进行整理和分析,以小组为单位对计算结果进行分析总结。

3.3 实验考核方法 注重学生实验能力考核是教学质量管理与评价的重要内容,既能使教师掌握学生对实验课程的学习状况,又能总结和发现实验教学中存在的问题,利于教师改进教学方法,提高教学质量。根据实验教学体系的 4 个层次采用 4 种考核方式:①实行基础实验技能与实验基本理论相结合的考核,考核方式是根据实验报告以及理论考试中一定比例的实验内容打分;②主要对专业实验技能进行考核,考核方式是由实验报告、实验操作及考试试卷 3 部分组成;③针对学生的自主设计和创性能力进行考核,考核方式是由实验设计、研究性实验论文和考试卷面组成;④野外综合实验主要对学生的生产实践能力进行考核,考核方式由现场综合考核和野外实习报告组成。

3.4 实验教材 实验教学中心重视实验教材的建设,鼓励使用先进的实验教学教材和编写、出版具有鲜明特色的实验教材。在开课前,由课程建设负责人及相关教师共同商讨教材的选用情况并在实验教学过程中征求学生意见,以便于及时调整和更新教材。为了满足实验教学改革的需要,实验教学中心组织具有丰富教学经验的教师,编写系列实验指导和实验讲义,总结成熟的实验方法,提出了符合学生培养和中心实验教学条件的综合性、设计性实验内容。

近几年来,正式出版与实验相关的理论教材 23 部,实验教材 8 部。编写实验指导书、实验讲义、野外实习指导书等计 15 本,这些教材对提高人才培养质量发挥了积极的作用。

4 实验室运行管理机制

4.1 开放的方法和手段 为了提高实验设备的利用率,达到资源共享,充分利用的目的,学院与实验中心采取了多种手段,制订了实验室开放管理制度,保证实验室在空间、时间和项目上的开放运行。在野外综合实习期间有实验中心专任教师全程统一管理实验室,全面开放实验室,每天开放时间为 8:00~21:00,面向参加课外科技实践活动的学生全天开放。

4.2 制定健全的管理制度 为了保证实验室的正常运行,实验室制定了一系列的管理制度,包括仪器设备管理、实验人员管理等。仪器设备管理包括仪器设备的保管、使用、借用、维护、维修等。实验中心设有专门负责常用实验材料和各种低值易耗品的采购。

4.3 完善质量保障体系 建立了由实验教学过程质量管理、实验教学资源管理、教学督导、学生评教、实验室评估、实验教学信息采集与反馈等组成的实验教学质量保证体系。下达野外综合实验教学任务书,实验教师根据实验教学任务书,填写实验教学日历和实验项目卡,按时保质保量完成实验教学任务;实验教师必须填写工作日志、设备使用情况登记表和维修纪录,作为年终考核的一项重要依据。

助实验仪器设备、试剂耗材对其进行研究学习是学好细胞生物学课程的必备手段之一。在实验教学过程中,允许学生在实验教师的指导下,参与课程的前期准备工作;同时,重庆师范大学生命科学学院的重庆市生命科学实验教学中心、重庆市高校生物活性物质工程研究中心、重庆高校动物生物学重点实验室等教学科研平台也对本科生开放,其中实验试剂和贵重高端精密仪器设备对本科生实行相对开放(即在专门负责教师的监管下使用)。

3 多样化教学手段

细胞生物学实验课程是基础生命科学领域本科生必修的一门基础课程。在此过程中,既要培养学生快速掌握基本的实验方法,又要培养学生发现、思考和解决问题的科学能力。现代信息技术和多媒体技术已广泛应用于教学的各个领域和环节,如何通过原有传统教学模式中引入先进的教学设备和技术,以此加快学生对现代科学的认识和理解速度,培养浓厚的科学研究的兴趣则显得尤为重要。

3.1 传统教学方式特点 传统教学是以书本为载体,以教师为中心,以教师讲解和学生听讲与练习为主要活动方式的一种教学模式^[4]。它有着不可或缺的优点,如:教学成本较低、操作灵活自如、可以随机应变、方便临场发挥等。同时它也有着讲授内容受到时空限制,不能展示三维空间图像,不能模拟实验操作过程,不能重复、回放教学内容,单位时间信息容量偏少等不足。

3.2 现代化教学手段特点 现代化教学手段是利用多媒体、电视、网络等设备及相关技术向学习者提供知识的教学手段。它具有直观性、形象性、动态性、模拟性、重复性等优点。也存在弊端,如备课费时费力、教学成本较高、操作比较机械、不能随机生成、不便教师的临场发挥、不利于教师教学基本功的提高和个人特长的展示;某种程度上限制了学生的想像空间,不利于培养学生的形象思维,信息量过大、取舍不当容易形成信息污染,影响教学效果;使用不当会影响对教学内容本身的学习和消化。

因此,将传统教学和现代化教学手段合理有效的结合起

来的多样化教学手段才是教学过程必须具备的。

4 多元化的考核体系

杨海波等^[5-7]提出以多元化考核方式对学生进行考核,这样可以从多方面和多层次了解学生对课程知识的掌握程度,培养学生的实验兴趣、增强学生的实验意识、提高学生的实验能力,从而达到最终的实验目的。笔者的考核方式包括平时成绩和期末成绩,分别占总成绩的40%和60%。其中,平时成绩包括实验课的出勤次数、学生预习情况、实验操作规范程度、实验报告的书写及作业的完成情况、实验后卫生清理情况等;期末成绩主要是结合平时实验给学生提出一个具有一定相关性的综合性实验题目,让其设计并完成;然后通过实验的实验设计方案和课堂上实验技术的熟练、规范情况判断学生对相关知识的理解程度和实验技术的掌握情况。

5 结语

在创新已成为经济发展驱动力的当代,大学生科研能力和创新意识的培养在各国教育中已显得尤为突出。生命科学是一门实验性起源的自然学科,为深入揭示该领域未知事物并使其不断发展,必须要培养学生,特别是本科生的科学研究与创新能力。培养加强本科生的科研创新能力,可以增强其自身的竞争能力,同时,亦可不断挖掘该领域可造福人类的更多事物,做到理论联系实际。

参考文献

- [1] 张红波,吴海,王丽球. 目标驱动的体验式课程教学模式研究与实践[J]. 当代教育理论与实践,2011,3(8):60-61.
- [2] 安利国,邢维贤. 细胞生物学实验教程[M]. 2版. 北京:科学出版社,2010.
- [3] 侯凤才,张国华. 高校实验室开放存在的问题与对策分析[J]. 实验技术与管理,2011,28(1):177-179.
- [4] 田兴贵. 谈现代教学手段与传统教学方法的有机结合[J]. 学术探论,2014(6):51.
- [5] 杨海波,宋巍,陈兰英. 细胞生物学实验教学的实践与探索[J]. 中国科教创新导刊,2013(28):59.
- [6] 李倩,石慧,赵振军,等. 细胞生物学实验教学改革与实践[J]. 中国科教创新导刊,2014(1):104-105.
- [7] 彭安,桑建利. 细胞生物学实验教学的创新探索[J]. 实验室科学,2007(5):42-44.

(上接第11997页)

5 结论

通过严格的开放式的管理措施和方法的实施,林学野外综合实验室利用率大大提高,为全校师生提供了一个优良的教学、科研和创新环境,满足了各类教学、科研服务的需要。通过野外综合实验室的建设,提高野外教学实验实习的效果,为本科生基础性实验、综合性实验和创新能力的培养起到重要作用,达到教育教学目的。

参考文献

- [1] 杨传平,李凤日,邸雪颖,等. 东北林业大学林学专业多元化人才培养

- 模式的研究与实践[J]. 中国林业教育,2013,31(5):1-5.
- [2] 张利萍,东庆龙,刘盛全,等. 林学专业综合实习改革与实践[J]. 中国林业教育,2009,27(1):33-35.
- [3] 吴俊林,鲁百佐,刘志存,等. 构建研究创新型实验基地培养学生从事科学研究的能力[J]. 高校实验室工作研究,2006,89(3):4-12.
- [4] 张平,周为平. 建设开发性实验室的思考与实践[J]. 实验室研究与探索,2004,23(12):110-112.
- [5] 刘得军,于波,王永涛,等. 建设开放性实验室加强学生电子设计能力的培养[J]. 理工高教研究,2004,23(1):109-110.
- [6] 熊幸明. 关于建设开放性实验室的探讨[J]. 长沙大学学报,2002,16(4):82-84.
- [7] 徐慧,喻强,戴雷. 国家级实验教学示范中心建设的思考[J]. 中国现代教育装备,2006(10):28-29.