

提高创新能力的生态学实验教学改革¹

陈小勇

中国 上海 华东师范大学环境科学系

电邮: xychens@hotmail.com

收稿日期: 二零零二年六月二十三日

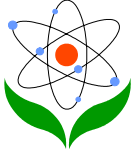
内容

- [引言](#)
 - [当前中国内地高等学校生态学实验教学存在的问题](#)
 - [生态学实验教学的改革及效果](#)
 - [存在的问题及改进措施](#)
 - [主要参考文献](#)
-

引言

生态学是探讨生物与环境之间相互关系的科学, 生态学知识对于合理协调人类行为与环境之间的关系是不可或缺的, 尤其是在当前中国经济快速发展过程中如何避免带来严重的生态环境问题, 需要大量的受过正规生态学培训的人才。生态学是一门技术性、应用性较强的学科, 动手能力的培养对于掌握生态学知识、提高分析和解决问题的能力是至关重要的。然而, 目前国内生态学专业本科毕业生在认识、分析和解决与专业直接相关得生态环境问题时与社会期望有一定距离, 相当比例的该专业和相近专业的大学毕业生需要三年以上的的时间, 才能相对独立地开展与专业相关的工作(段昌群 2001), 反映了在动手能力、思辨分析能力、创造能力培训的培训不足。

¹ 本文得到香港裘槎基金会、华东师范大学教学改革项目和上海市重学科建设项目的资助



另一方面, 学生创新能力的培养和知识的掌握具有同等甚至更为重要的地位, 尤其是在现实中, 所面临的生态环境问题各不相同, 没有创新思想和能力, 将无法找到恰当的解决方法和途径。

我校环境科学专业毕业生平均每年约三分之一的学生继续攻读硕士学位, 约三分之一在环境保护领域从事管理、科研、工程等方面工作, 均需要具备较强的灵活运用生态学知识的、具有一定的独立工作能力。基于此, 笔者在生态学实验教学过程中有意识地加强这方面训练, 并且实施了两届, 学生普遍反映良好。在这里就笔者实施普通生态学实验教学改革情况与大家交流, 由于开展改革的时间较短, 还有许多不足之处, 希望同行给予指正。

当前中国内地高等学校生态学实验教学存在的问题

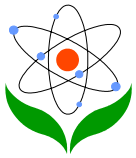
中国内地高等学校开展生态学教学的时间不长, 平时在教学方面的经验交流也不够, 在生态学实验教学方面存在一些问题, 主要如下:

一、生态学实验教学课时偏少

由于接受过正规生态学训练的师资比较紧缺, 开设生态学的高校不多, 加上教学资源紧张以及存在的较严重重复教学问题, 用于实验教学的课时非常少, 多数高等学校普通生态学实验课时仅为 18 个学时, 课时少导致能够开设的实验也很少, 甚至不少学校干脆取消了实验部分。带来的后果也是明显的, 学生对生态学的理解不深, 生态学教学变成了“高级科普”, 混淆了生态学专业训练和普通的生态教育。专业特色不显着, 看不出有特殊的专业技能和特别的专业素养(段昌群 2001), 分析和解决问题的能力较差等等。

二、缺少系统的生态学实验教学教材、教学内容跟不上学科发展

由于生态学实验教学在专业基础课中所占的比例少, 对实验教材的编写也不太重视, 到目前为止, 尚没有综合性的普通生态学实验教材, 即使算上个分支学科, 实验教材也仅有 5 种左右。多数学校还是沿用上世纪八十年代初编写的《植物生态学实验》(内蒙古大学生物系 1986)、《动物生态学实验指导》(北京师范大学、华东师范大学 1983)。生态学实验教学内容也比较陈旧, 已有的实验教学内容偏重于一些简单方法的介绍或仪器的使用, 忽略了生态学方法、仪器设备与具体的生态学问题的结合。如生态学实验中对小气候的测定方面, 大多是介绍不同的仪器的使用, 比如说温度计、湿度计、风速风向仪。实验课变成了仪器操作的介绍。而对于如何利用这些仪器设备解决具体的生态环境问题等方面教授的不多。更谈不上将生态学研究应用的新方法、技术融入教学实验。



值得指出的是,也正是这种原因,中国生态学会教育委员会于 2001 年组织有关学者编写一本适合面广的、综合性的生态学实验和实习指导,吸收了一些新近应用于生态学研究的新方法和新技术,预计教材将于 2003 年初出版。

三、教学方式不利于学生创新能力的培养

实验教学方式还是简单的知识灌输式教学模式,大多只是教给学生具体的方法。为了在实验过程中少出差错、节省实验时间,任课教师详细介绍实验方法、实验内容、各种仪器设备的使用,将实验药品、器材全部准备好,学生只是机械跟着教师操作。其结果是,一上完实验,所有的内容基本上全忘光,下次做的时候,又不知如何操作。更谈不上碰到新的问题时,去分析问题、设计方案去解决问题。

四、教学仪器设备落后

由于普通生态学在多数学校开设的时间较短,普通生态学实验室的仪器设备基本上是东拼西凑,甚至是其它实验室淘汰下来的旧仪器、旧设备。并且许多教师(甚至包括不少生态学的任课教师)认为,生态学实验所需的无非是皮尺、记录本、标本箱、样方框这些简易的器材,因此,实验所需的仪器设备得不到添置和更新,许多实验无法正常开展,至于将新近发展起来的分子生物学技术与生态学问题结合的实验更是罕见,严重制约了学生利用新方法、新技术解决生态环境问题的能力。

生态学实验教学的改革及效果

笔者在开展的生态学实验教学中主要针对以上部分问题中进行改革,集中在实验教学模式和教学内容。主要有以下几个方面:

一、实验课的一般模式基本上是,教师在课前将各种试剂、材料和设备准备好,上课时将实验目的、原理、方法步骤详详细细讲解,唯恐学生出错,一些实验教师还预先做演示实验,学生将教师的讲解一字不拉的记下来,根据准备好的材料按实验步骤按部就班的做,最后上交一份全班基本上都一样的实验报告。这种方式可以减少学生的出错率、节省时间。但明显的学生的自主的动手能力训练不足。因此对部分难度不大的实验笔者做了改革,以增加学生的独立工作能力,新的生态学实验教学模式参见流程(图 1)。

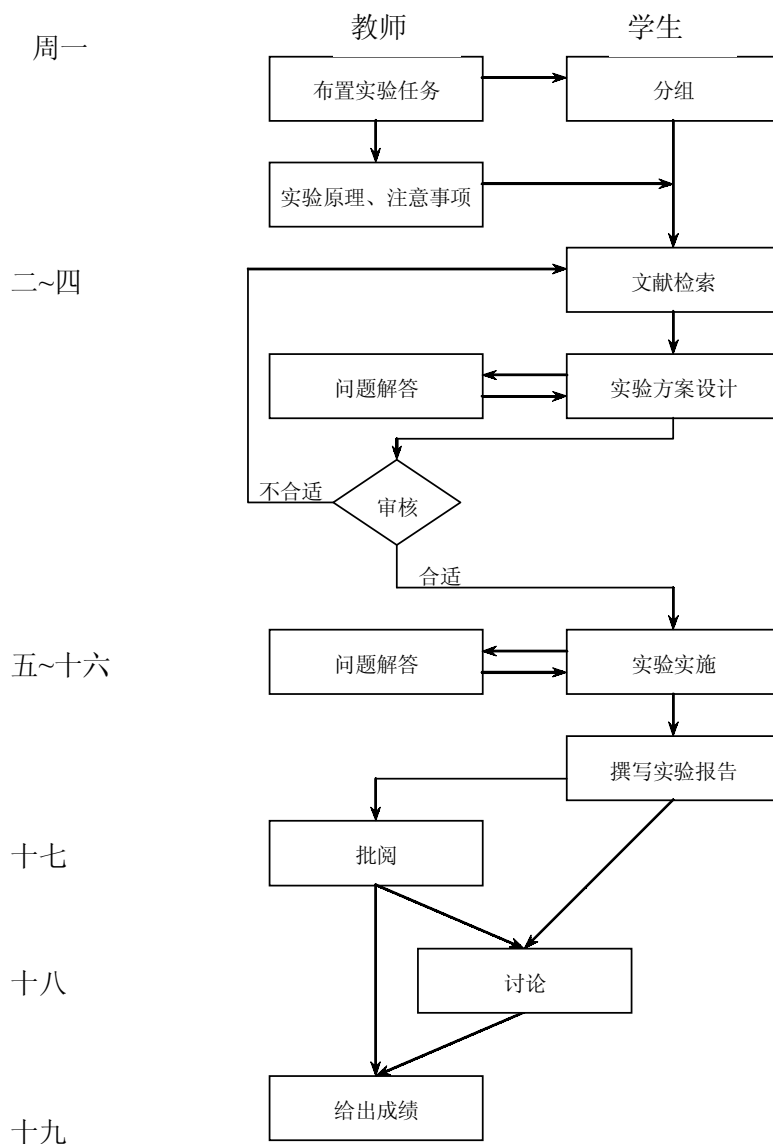
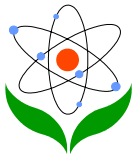
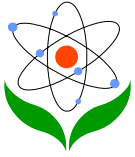


图1 改革以后的生态学实验流程

二、将原来单一的实验整合起来, 并且与具体的生态环境问题结合起来。例如原来有个实验专门做"生境因子的测定", 主要介绍温度、湿度、小气候、风速风向的测定。改革后整合成"边缘效应对森林环境的影响", 教师介绍由于人类活动影响导致的森林片断化以及带来的后果, 其中之一就是通过边缘效应发挥作用的, 介绍边缘效应的原理、边缘效应对森林环境影响的可能方面, 以及常用的取样、测定方法和有关的参考资料。学生通过文献检索, 根据各自选择的研究对象在教师的指导下确定合适的实验方法、设计实验方案、取样方法, 实验完成以后, 提交一篇小论文。再如关于种群空间格局部分的实验, 教师介绍



测定空间格局常用的方法及适用范围, 并且介绍影响空间格局的一些因素, 引导学生自主完成后续内容。由于不统一规定实验对象和方法, 不同组的学生研究的对象不同, 包括动物和植物, 草本、灌木和乔木, 人工种植的种类和自然物种。这样, 一次实验就可以完成不同类型物种的空间格局的测定, 了解不同方法的应用, 通过讨论, 学生可以很快掌握不同研究对象空间格局的测定方法, 并对结果有合理的解释。

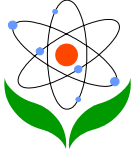
三、实验时间灵活。原来的一些实验基本上都是在规定的时间内完成, 如一个上午或下午, 由于不少生态学实验时间长、并且常需要到户外实验, 受天气条件影响较大, 这样一些实验被迫取消或者匆匆上完, 而且实验中一旦学生出错, 实验就无法完成, 达不到预期的效果。改革以后, 教师统一布置整个学期的实验内容, 需要学生自主完成的内容提前告诉学生, 实验时间由学生自主决定, 这样避免了天气条件、时间的限制, 学生可以从容选择合适的时间完成实验, 并且可以多次重复。

经过以上实验教学改革, 带来的效果是十分明显的, 学生综合素质明显提高, 学生普遍反映良好。新教学模式的优点主要体现在:

首先, 学生的文献检索能力、分析问题的能力得到加强。在实验中, 教师主要介绍实验的背景、原理, 以及解决问题常用的方法和手段。对于采纳的具体方法、实验方案的设计、实施等均由学生根据其具体研究对象自主完成, 教师的角色只是指导者和评判者。由于从方法选择、设计、实施整个实验过程都是由学生自主完成, 学生对实验的印象都很深刻。

其次, 学生在实验过程中发现问题、解决问题的能力增强。学生在具体开展实验时, 能够发现新的问题, 并且主动多次实验, 得出较好的结果。仍以"边缘效应对森林环境的影响"为例, 有的实验小组发现, 在片断林地的不同方位、不同天气状况下边缘效应的影响程度不同, 于是就增加实验内容, 分别测定了晴天、阴天和雨天, 南面和北面的差异, 得出在不同情况下, 边缘效应对林地环境的影响范围和程度。

第三, 学生的责任心增强。主要体现在对仪器设备的爱护增强了, 原来的教学模式, 虽然有规则规定爱护公物, 但仪器设备损坏现象还是很严重; 现在, 仪器设备是学生直接到仪器室借用、使用期间自己保管, 用好以后才归还。两届试验以后, 没有出现一例仪器设备损坏的情况。另一方面体现在参与增强, 杜绝了抄袭的现象。原来实验模式下, 互相之间的结果是一样的, 有少数学生做实验时不参与, 或不认真记录实验结果, 最后抄袭其它学生的实验报告。改革以后, 不同实验小组在实验时间、实验对象、实验地点等方面不同, 实验结



果也不同, 每个小组成员基本上都能参与, 认真记录实验结果、撰写实验报告。

存在的问题及改进措施

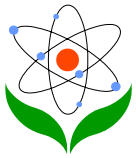
由于实验改革开展时间较短, 在实验教学改革过程中也遇到一些问题, 有些能够及时解决, 有些则有待以后不断改进。如: 学生自由组合分成不同的小组时, 存在小组成员数分布不均匀的现象。在第一次实行时, 有的小组人数达到 8 人, 而人数少的组只有 2 人, 这样, 在人数多的小组中, 有的学生动手的机会很少; 由于生态学的实验大多需要互相配合、协作, 而在人数少的小组, 达不到效果。在第二届改革时, 针对这个问题, 限制了每小组的人数的上下限。

其次, 由于仪器设备是由仪器室后勤保障人员统一管理, 每组学生做实验的时间不定, 在一定程度上增加后勤保障人员的工作量。一些实验设备是不同课程的实验共享的, 有时在仪器设备的调剂上会存在冲突。因此, 可以将一部分专一性较强的仪器设备放在实验室保存, 对于共享仪器设备的使用实行预约, 这样可在一定程度解决这些问题, 但最终的解决还是有赖于经费增加, 添置和更新一些仪器设备。

第三, 生态学科的发展近年来十分迅速, 生命科学(如分子生物学)、地学(如地理信息系统)等相关学科的技术和方法在生态学中的应用日益广泛和普及, 生态学实验内容需要不断补充和更新。由于涉及的领域很多, 除了在仪器设备的配备和更新方面要加强外, 关键还在指导教师, 为完成生态学实验教学任务, 需要由从事不同方向研究的教师担任生态学实验指导工作。

通过两届的生态学教学改革实践, 成效是明显的, 学生对生态学实验学习的兴趣明显增强, 对比改革前后学生的反映, 传统填鸭式教学模式不利于启发学生的思维, 而引导启发能激发学生的求知欲和鼓励探索精神, 是改变目前部分学生厌学、只懂知识而不懂运用知识等局面的一种积极的方式。从改革的内容来讲, 宜循序渐进、先易后难, 让学生自主完成的实验难度不能很高, 并且应是比较成熟的、有较多资料可循的内容, 使用的仪器也不能太复杂、太昂贵, 否则会束缚学生的手足, 或对实验失去信心。

以上是笔者两年实验教学改革中得到的初步结果, 希望得到各位的指点, 以便在以后的实验改革不断完善。



主要参考文献

- [1] 北京师范大学、华东师范大学(1983)。动物生态学实验指导。高等教育出版社。
- [2] 段昌群 主编(2001)。生态学教学理论探索与实践: 21 世纪大学生生态学教学内容优化及课程体系建设。高等教育出版社。
- [3] 内蒙古大学生物系编着(1986)。植物生态学实验。高等教育出版社。

作者简介

陈小勇

华东师范大学环境科学系

博士、教授

中国上海: 中山北路 3663 号

邮政编码: 200062

电话: 86-21-62233672

传真: 86-21-62233669

香港教育学院科学系

裘槎基金访问学者

电话: 852-29487668

电邮: xychens@hotmail.com ; or xychen@ied.edu.hk