

如何教好植物学, 扫除“植物盲”

——《植物科学教育创新法》一书之提要

冯虎元^(✉), 潘建斌, 安黎哲

兰州大学生命科学学院, 兰州, 730000

摘要: 本文在分析了美国植物科学人才培养处于不被重视的地位, 导致植物盲 (plant blindness) 不断涌现的原因及可能解决途径, 重点介绍了《植物科学教育创新法》(*Innovative Strategies for Teaching in the Plant Sciences*) 一书的主要内容。该书的主要观点是运用民族植物学 (ethnobotany) 的教学手段和学生自主学习的教学模式, 可以改变目前的不利局面。本书可作为植物学教师和研究生的参考用书。

关键词: 植物科学, 民族植物学, 教学方法, 创新策略

How to Teach Botany and Eliminate Plant Blindness—A Synopsis of Innovative Strategies for Teaching in the Plant Sciences

FENG Hu-Yuan^(✉), PAN Jian-Bin, AN Li-Zhe

School of Life Sciences, Lanzhou University, Lanzhou 730000, China

1 前言

在普通大众、一些中小學生、大学生, 以及教育者心里, 存在忽视植物学 (botany, plant science) 教育的现象, 从而导致植物科学在生物学教育中往往处于配角的地位, 甚至是被遗忘的角落。因此, 越来越多的“植物盲” (plant blindness, botanical illiteracy, plant ignorance, plant neglect) 出现。在美国, 植物学家和教育家一直关注植物科学教育的滑坡, 从不同侧面分析了植物盲局面形成的原因和可能的解决办法^[1-5]。根据 Wandersee and Schussler (1999) 的观点, 植物盲是指

对自身周边植物的不在意或无知 (neglect or ignorance), 导致对植物在生物圈和人类生活中的重要作用认识不足, 对植物的美学价值和独一无二的生物学特征熟视无睹, 以及人类中心主义 (anthropocentric) 的、人比植物高等 (级) 的误导性理念使得植物处于不被重视的地位^[6]。他们进一步发现植物盲的产生有一定的生理学基础, 人眼每秒可以得到 10 Mb 的信息, 但大脑仅提取其中的 40 b 信息, 并对 16 b 的信息进行意识行为的处理, 这些信息主要包括鲜艳的、移动的和有潜在威胁的视物, 而植物通常 (花季除外) 被忽视或默认导致人们视而不见^[7]。但一些学者认为, 造成公众植物盲的主要因素与社会认知和教育者的偏见有关, 尤其是人类中心主义或者沙文主义 (zoochauvinistic) 在作怪。因此, 急需改变现状, 如编写新颖的植物学教材, 改革植物学的课堂教学方法, 加强专业学会的科普活动, 主办植物学类教学刊物、论坛、竞赛和评比, 举办电视植物学讲座, 拍摄植物类科普题材

收稿日期: 2015-04-20; 修回日期: 2015-08-20

基金项目: 国家基础科学人才培养基金 (J1210077, J1210033, J1103502); 教育部专业综合改革试点项目 (生态学); 兰州大学教学研究项目和通识教育选修课资助

通讯作者: 冯虎元, E-mail: fhy891@163.com

的电视节目、动画和游戏，成立地方性植物考察的机构，培训经验丰富的植物学教师，鼓励植物科学家亲临教学和科普一线，编撰植物科学和研究的历史故事等^[1-5]，不断吸引有志者进入植物科学家行列。

在美国科学基金委（NSF）的资助下，美国科学促进会（AAAS）组织全美的生物教育家联合于2011年发布了标志性的文件“*Vision and Change in Undergraduate Biology Education: A Call to Action*”^[8]，旨在呼吁生物科学教育者和机构履行教育改革的要求和目标。这个文件对美国植物科学教育来说尤为重要，可以遏制植物科学教育不断下滑，弥补植物学家培养的边缘化和培养生物多样性管理、生物技术、食品安全和气候变化方面的人才。

然而，植物科学教育者面临的一个主要挑战是难以在课堂上激发学生在学习植物学的兴趣和热情。传统的教学方法以大量的植物特征和名称的机械记忆（rote memorization）为主，使学生陷入了繁琐冗长的细节中，迷失了大方向（big picture），只见树木不见森林，从而导致整个植物世界的相互联系很难建立，长期的记忆（long-term memory）目标就不能够实现。

Quave（2014）主编的 *Innovative Strategies for Teaching in the Plant Sciences*^[9] 一书认为通过民族植物学的教育，可以填补学生理解植物、人类与文化关系的空白。从民族植物学（ethnobotany）出发，不失为解决上述问题的一剂良药。本文摘要性简述该书的主要章节内容。

2 《植物科学教育创新法》主要内容

第一章 植物学知识在美国的传承（Carrying Plant Knowledge Forward in the USA）。作者发现，美国的植物学专业教育从20世纪90年代开始逐渐取消、整合到其他学科之中。为了满足不断增长的人才需要，教育新一代国民，以期解决环境变化带来的挑战，了解植物在人类健康和福利方面的核心作用。其中，民族植生学教育（ethnobiology education）是吸引青年学子进入植物科学殿堂，帮助学生理解自然科学的真谛，培养他们迎接挑战必需知识和技能的有效途径。作者认为民族植物学的教学不但可以实现生物学教改目标：①结构和功能，②信息流，交换和储藏，③能量和物质的转化和转运途径，④系统^[8]。而且，能够通过 Open Science Network（OSN）（<http://www.opensciencenetwork.net>）课程，实现民族植物学跨学科的联系（connections）、觉悟（awareness）、变化（change）和多

样性（diversity）^[10]。

第二章 跨学科课程体系的建立（Lessons Learned in Development of an Interdisciplinary Science Curriculum Support Organization）。本章作者回顾了2007年以来一批科学家形成跨学科、跨学会、跨机构和开放型 OSN 课程模块的过程以及第一期（2008—2012）实施的情况，总结了基于民族生物学（ethnobiology）OSN 课程成果以及进一步发展存在困难和问题。作者指出，专业学会尽管有教育普及职能，但研究优于（priority）教育的传统，导致在专业学会中教育的优先性很难得到发挥。

第三章 一份问卷调查报告（The Contribution of Ethnobiology to Teaching Plant Sciences: Student and Faculty Perspectives）。通过对50位教职工和150位学生问卷的调查表明，民族生物学教育在生物学专业学生核心能力（core competencies），尤其在交流和合作能力的培养方面贡献明显，可以大大提升跨学科的工作能力的训练，提高学生的对植物科学课程兴趣，有利于丰富植物学专业的课程体系、复兴（revitalization）植物科学。生物学专业学生的核心能力即批判性思维、跨学科交流和跨学科合作能力（即3C's: critical thinking and problem solving, communication, and collaboration）。然而，一些持保守态度的学者认为，民族植物学教育仅仅以非正式教育方式帮助非科学专业（non-science majors）、少数民族学生群体、孩童和青少年的植物学知识。

第四章 教学相长是学生和老师共同成功的基石（From Learning to Teaching: Bridging Students' Experience and Teachers' Expectations）。作者认为，教师与学生在对待一个特定学科时，有不同的思想倾向（心态）（divergent mind-sets），信息时代的学生通过教师和书本不再是获取知识的唯一途径。所以在教学中，教师该先反思自己作学生的过去，获得知识的途径，不该主观臆断忘记学生需求一味地传授知识和技能。作者根据自身经历，总结了讲授教授植物学、民族植物学和生物考古学（bioarcheology）的一些经验：如何平衡知识传授和学生课堂的注意力，如何亲身实践（hands-on learning），如何使主题更有趣（making topics interesting），如何理论与实践有机结合，要做终身学习的教师（lifelong learning teachers）。该章末尾指出，一个成功的教师应该时刻清醒：①热情，是吸引学生投入的有效手段；②重难点突出，避免讲授内容和盘托出，牺

性学生对课程的热情和激情；③实践出真知，尽可能提供实习实践的机会；④紧密联系实际。

第五章 研究型学习 (Research-Based Learning)。研究型学习过程可以训练和培养学生较为宽厚的技能，如何提出问题；如何验证假说（解决问题）；如何陈述研究发现；如何进行研究整合等。研究型教学需要贯穿于课程的每一个环节，并以指定的任务（assignments）形式在课堂中不断演练。

第六章 通过学生为中心的学习实现植物鉴定课和课程标准的双赢 (Aligning Plant Identification Curricula to Disciplinary Standards Through the Framework of Student-Centered Learning)。大多数学生由于植物鉴定课中大量繁重的记忆内容（rote memorization）而失去应有的兴趣。本章讲述了作者通过改革课堂内容，实现了知识记忆为主向科学能力和运用的转变。通过学生主导的学习（student-centered activities），学生不但掌握植物鉴定的基本技能，而且拓展了生物学、民族生物学和植物科学的核心能力。文章介绍了学生主导的植物野外调查、科学的运用过程和服务学习的项目（service-learning projects），各种交流和评估互动平台，如多学科链接、互动解决问题和游戏、创造性的记忆方法（creative mnemonics）、网络和移动工具使用等。这些平台可以帮助学生整合资源和信息，有助于学生长期的记忆，也使得对学生教学和能力评估多元化。

第七章 植物学知识从身边学起 (Cultivation of Local Botanical Knowledge or Knowledge of Nature Using Interdisciplinary, Innovative, and Mind/Brain-Based Techniques)。美国中学教育标准（K-12 curricula）过分强调宏观概念（big-picture concepts），普通植物学的内容被压缩到很小的范围或者被教师在课堂无端删减，使得教师也疏忽了当地自然和植物学知识。同样，美国大学的植物学教学中也在舍本求末，忽视了对当地植物和自然知识的讲授。本章基于改变上述不利局面，尝试通过 Open Science Network in Ethnobiology 采取一些创新方式进行植物科学知识的核心概念和核心能力的训练，让学生进入真实的（authentic）、问题驱动的（problem-based）、体验性的（experiential）和身临其境的（immersive）学习环境之中。这种教育方式得到多方的认可和推介。

第八章 “它叫什么”？民间植物分类学是连接学生、人与自然的通道 (“What’s That Called?” Folk Taxonomy and Connecting Students to the Human-Nature Inter-

face)。认识自然界，必须命名和分类生物有机体。如今逐渐映射出来的生物多样性危机和物种灭绝速度的增加，生物分类学的重要性不言而喻。然而，不幸的事，学生尤其城里的学生，对植物学知识和植物分类学的兴趣在下降，与有限的接触自然（实习和实验）有关。本章作者介绍了大学生调查其他大学学生了解民间分类学（folk taxonomy）的一个研究项目，旨在帮助学生把分类学和他们生活联系起来。项目中，学生自行完成课题设计、假说形成、数据搜集和分析以及后续的报告，指导教师的目的是拓展或者减少学生在项目中执行过程中脱离目标。该项目强调了自然与文化的相互关系，不但调动了学生的能动性，而且通过实践掌握核心概念（core biological concepts）。

第九章 从本土学起：把本土的植物学知识整合到植物科学之中 (Learning from the Land: Incorporating Indigenous Perspectives into the Plant Sciences)。众所周知，土著居民（indigenous peoples），包括北美和其他地方的人们，在衣、食、住、行、医（疗）、节（日）等方面与自然打交道的过程中已经积累了丰富的植物学和植物生态学知识，并且传承了千百年。本章作者探讨了这些知识的文化和科学基础，讨论了西方科学（western science）与土著居民之间的关系，包括一些学者污蔑（denigrate）恰恰是植物生态学和进化科学奠基的土著知识（indigenous knowledge）和传说故事。另外，作者讨论了土著居民关于植物与动物互动动态的知识，如一些文化传统中熊是植物的守护者“the keepers of the plants”。从教育者和文化的视角来看，传统工艺（如 basket-making methods，食品制作与保存等）是文化的土著文化的一部分，仍然在美洲部落和族群中行之有效，需要口传心授，代代相传，以加强家庭关系。章节末尾，作者分析了植物和生态学知识与当地环境的关系。上述教学内容和理念提出和使用的主要目的是，让学生从不同的背景思考文化传统与植物学知识之间相互作用，提高学生在学习植物学的兴致。课堂或在线很好地组织讨论西方科学与自然科学概念以及其他文化传统的关联性和特征。讨论这个主题时，学生被问及关于人类如何改变生态群落（shaping ecological communities）（如火的使用），植物在一些传统文化中为何如此重要（如对食物和药的依赖）。

第十章 1491 美食：哥伦布生物交换与植物学教育 (Pedagogy and Botany of the Columbian Biological Exchange: The 1491 Meal)。人类历史上美洲新、旧大陆

栽培植物的交换是人与植物互动中最伟大的事件之一，对人类历史和经济产生了深远的影响，学生对此且一无所知，尤其当地美食和配方是从历史学和现今的角度了解植物的变迁和影响的很好途径。本章讲述了一门实践性课程的开设过程，课程目标是让学生思考植物驯化的历史及包含其中的文化意义。课程从 Crosby (1973)^[11]所谓的哥伦布大交换 (Columbian exchange) 开始，讲完栽培植物的起源中心和驯化历史之后，学生分组讨论发现新大陆 (new world) 之初一定地区人们对植物的利用。同时，让他们分组用地区食材烹饪一道地区特色的美食 (如美国东南部、地中海，南亚等)。分享这 1491 美食 (1491 指哥伦布发现新大陆之前的美洲) 的过程。接着，课程讲述植物迁移 (plant migration) 在食物和市场经济中重要作用。该课程不仅体现了“ethnobotany”特性，而且变得非常美味 (delicious!)

第十一章 在中学和社区讲授植物科学 (Teaching Plant Science in School and Community Settings)。中学和社区的植物学教育不仅满足街坊四邻之需，而且可以建立社区、中学、大学之间的联系，促进合作。中学或社区的植物学教育灵活多样，户内外均可。其益处显而易见，但这种教育模式 (educational settings) 的永续维系仍然受到挑战。本章总结了如何在社区、中学、户内户外有效开展植物科学的教育，如何让学习经历更富有成功性、吸引性和科学 (学术) 性。同时，总结了在社区和中学进行植物学教育中遇到的困难和挑战。此外，本章也分析了如何利用社交媒体在进行群体植物学教育，如何建立中学、社区和大学、学院的联系，促进植物科学在各级学校中的教学。

第十二章 融社区资源于民族植物学课程之中 (Using Community Resources for Ethnobotany Courses)。植物与人类互动关系的文献四处散布，如历史文件 (手稿、档案和出版物)；私立和公立植物园和公园；考古和历史遗址现场；故事书和故事集；旧报纸和老的出版物。往往这些收藏在省级或县级大学城 (college towns) 或附近可以找到。课程模块主要针对课堂、课本和社区找到的信息，建立有机联系。课外活动由于可以得到没有事先加工的教学素材，因此上具有实践的、意义深远的、切身体验的特性，大大促进了民族植物学教学。课程实施中，通过学生走访特定群体获取资源的形式主动培养学生自主学习 (student-driven learning) 的能力。独立或联合的走访和调查活动，在

教师的带领下，进行，包括自然历史博物馆，历史文献馆，植物园或树木园和社区资助的公益性活动，展览，会展，节日，宗教的、文化的或植物主题的特色美食或布景等，因地因时而异。野外考察活动，让学生了解植物的文化内涵和经济价值，感受植物对社区、人类和生物圈的重要性，从历史观和唯物观角度理解植物的作用，并不时提炼和总结课程主题内容，激励部分学生终身从事植物学研究。本章节也回顾了夏威夷大学如何在全美发展第一个民族植物学专业的历程，介绍了社区 (人文) 资源 (community resources) 整合到系列课程之中的过程。

第十三章 在伊甸园中学习：植物园在大学教育中作用 (Learning in Paradise: The Role of Botanic Gardens in University Education)。伊甸园原意是植物园。本章主要讲述植物园在大学植物学教学中的应有的作用及其应用历史，并论述如何开展课堂与植物园的教学过程。准确来说，植物园 (botanic gardens) 是植物搜集、植物研究、植物保护、植物品种培育和用于科学的、教育的或者美学 (休闲) 目的的地方。植物园在大学教育中的应用早在 16 世纪就开始了。如今在植物学及其他相关学科的教育中且逐渐被淡化。事实上，像植物鉴定等许多职业离不开使用植物园的鲜活的植物教学。另外，在户外自然环境中的教育实践之乐趣是课堂无法替代的，提供学生繁忙校园生活 (hectic college campus) 的一片宁静，有助于学生的美学水平和创造力培养。当然，植物园本身又是人与自然和谐关系的良好典范。遗憾的是，课堂上缺失了植物园在植物学教学中的内容。大学与植物园的合作是实施植物园在大学教育中的关键，植物园中装备良好的教学设施是进行植物学教育的理想场所。有了一些切片工具、放大器和显微镜、一定的教学空间，任何植物园都能够成为教学科研的理想之地。本文介绍了佛罗里达国际大学 (FIU) 在 Fairchild Tropical Botanic Garden 成功合作开展植物分类学课程的情况和作者本人在植物园从事 30 多年植物分类学教学的经历和经验。

第十四章 通过野外调查讲授民族植物学，藏族民众传统生态学知识与环境保护的整合案例研究 (Teaching Ethnobotany Through Field Research: A Case Study Integrating Conservation with Tibetan Traditional Ecological Knowledge)。毫无疑问，不管是野外、田地、原著村落或纽约大都市，户外 (field) 是民族植物学教学的最好的地方。在户外，学生、教授、专家、原著

民众和参与者都是教与学的关系，即是学生又是老师，有着课堂和班级难以复制的那种发现的喜悦感和平等感。整合多种文化和多种学科到一门民族植物学中是一个简化过程，也是有机化的过程。作者总结了过去4年在中国云南西北部的西藏自治区户外进行民族植物学教学的过程，期望达到整合藏族传统生态学知识于生物多样性保护和可持续发展之中的课程目标。课程介绍了组织方式、参与形式、能力训练、相互交流、成果展示和评价等。

第十五章 药食同源市场调查是民族植物科学教育的有益之旅 (Excursions in Teaching Plant Science Through the Local Ethnobotany of the Food-Medicine Continuum: Field Trips to Traditional Specialty Food Markets)。本章介绍了植物科学教学中市场调查实践模块的实施。该课程主要针对药食同源 (food-medicine continuum) 这一主题，通过学习可以大大提高学生学习兴趣和了解植物的物种和品种多样性、烹饪技术、经济价值和药用价值。市场调查前的课堂讲座和实验模块被实践证明是有效的教学方式。教学中，把药学和人类学等生物的、文化的内容整合到民族植物学之中，形成了一种独特的生物文化方法 (biocultural approach) 和民族药学方法，让学生掌握植物科学知识的同时，了解疾病与食物、慢性疾病与饮食、食物与健康、抗菌消炎食物等药食同源方面的知识。正如食品人类学家 E. N. Anderson 所言，每一种文化都有其药食同源的独特方式。作者认为这些模块不仅适合于大学科学专业的学生，对医学预科专业、药学预科专业以及农学、园艺、营养、文化研究甚至人文科学专业学生亦有价值。

第十六章 用生态系统激发学生兴致：链接学生的日常生活用品、项目、考察和异域图片于植物学教学之中 (Ecosystem Excitement: Using Everyday Items, Projects, Field Trips, and Exotic Images to Connect Students to Plants)。该课程总结了作者教学过程中如何以日常商品、学生设计的小项目 (student-driven mini projects)、短途考察、域外的植物照片等来激发学生关于植物与人类关系的好奇心。主要案例如下：①巧克力文化与植物的关系、生物质燃料与糖、阿司匹林药的原植物等故事。②每周的项目汇报包括学生自主设计的研究，如冰箱中看到的植物随着季节、市场和农业实践的变化。③带学生到公园并进行亲手种植和管护植物实践活动。④运用工著人生活区的植物照片，

让学生了解土著人对植物的使用和保护。

第十七章 在加拿大远程教育大学在线讲授民族生物学 (Teaching Ethnobiology Online at a Canadian Distance Learning University)。本章介绍了民族生物学本科学位和研究生课程在加拿大 Athabasca 大学开设的历史、课程设置、内容选择、学生评价、师生反馈、以及开设远程网络在线课程中遇到的困难、解决的办法和取得的进展，具有很好的借鉴意义。

第十八章 学生能力的培养与大众教育的结合 (Linking Student Skill Building with Public Outreach and Education)。现如今，教师可用的教学资源和技术非常多，乃至至于选取方面遇到了“富人的烦恼”。如何在精通网络的学生 (net-savvy students) 面前传授我们应该讲授的知识、并培养他们的批判性思维？哪些工具是达到我们课程预期目标的最好手段？如何让学生专注于学习材料？如何有利于学生轻松研究、论文写作和科学交流 (science communication)？这是信息时代教师面临的巨大挑战。本章作者通过“药用植物专论”课程案例研究，讲述了在课堂上尤其是植物科学教学中如何有效整合使用软件、网络和社会媒体资源，并提供了可以推而广之应用于大众教育的模式。

3 总结

Innovative Strategies for Teaching in the Plant Sciences 是通过一系列案例，解决 21 世纪植物学教育面临的挑战。全书共 5 篇 18 章，每一章的编写者是美国、欧洲和加拿大植物学教育不同领域的专家，来自大众普及教育 (community outreach)、中学教育 (K-12 education)、远程教育 (distance learning) 和大学教育领域。重在方法创新，激励新一代的学生和教育者，让学生真正认识到植物在我们生活和自然界中的不可替代的作用，并全身心投身于探索植物科学的奥秘的热情之中。该书适合植物科学教育方面的教师和研究生。

事实上，植物科学教育走下坡路或者对植物科学教育的不重视是全球性的问题，如英国有关植物学或者植物科学专业的本科教育从 2011 年的招生目录中消失^[12]，我们国家 20 世纪 90 年代初期植物学本科专业也停止招生。只有从高雅的教室走向田间地头，才能回归植物学从实践中来到实践中去的本原，只有从繁琐的概念识记走向学生自主学习的创新模式，才能调动学生主动性积极性，这样，植物学人才培养才能走可持续发展的方向。

参考文献

- [1] Hershey D R. Plant scientists should promote plant science through education [J]. *The Plant Cell*, 1: 655–656, 1989.
- [2] Hershey D R. A historical perspective on problems in botany teaching [J]. *Am Biol Teach*, 1996, 58 (6): 340-347.
- [3] Hershey D R. Plant Blindness: “We Have Met the Enemy and He is Us.” [J]. *Plant Science Bulletin*, 2002, 48: 78–84.
- [4] Frisch J K, Unwin M, Saunders, G. Name That Plant! Overcoming Plant Blindness and Developing a Sense of Place Using Science and Environmental Education. In: Bodzin A M, Shiner Klein B, Weaver, S. *The Inclusion of Environmental Education in Science Teacher Education* [M]. New York: Springer, 2010: 143–158.
- [5] Uno G. Biological literacy: What and how should students know about plants [J]. *American Journal of Botany*, 2009, 96 (10): 1753–1759.
- [6] Wandersee J H, Schussler E E. Toward a theory of plant blindness [J]. *Plant Science Bulletin*, 2001, 47: 2–9.
- [7] Wandersee J H, Schussler E E. Preventing plant blindness [J]. *American Biology Teacher*, 1999, 61: 84–86.
- [8] Brewer C, Smith D. *Vision and Change in Undergraduate Biology Education; A Call to Action* [M]. Washington, D. C: American Association for Advancement of Science, 2011.
- [9] Quave C L. *Innovative Strategies for Teaching in the Plant Sciences* [M]. New York: Springer Science, Business Media, 2014.
- [10] McClatchey W, Wagner G E, Hall K, et al. Vision and change for undergraduate ethnobiology education in the U. S. A. *Open Science Network for Ethnobiology*. <http://www.opensciencenetwork.net>. Accessed May 2013.
- [11] Crosby A. *The Colombian Exchange: Biological and Cultural Consequences of 1492* [M]. Westport: Greenwood Press, 1973.
- [12] Drea S. The End of the Botany Degree in the UK [J]. <http://www.bioscience.heacademy.ac.uk/journal/vol17/beej-17-2.pdf>, 2011.

(责编 高新景)