

以能力培养为核心的“植物生物学”教学体系构建与实践

邵小明^(✉), 刘朝辉, 孟雷, 汪矛, 杨世杰

中国农业大学生物学院, 北京, 100193

摘要: 经过多年的教学改革与实践, 将“植物生物学”课堂教学、实验教学和野外实习三个模块形成相对独立、各有侧重, 互相联系、互为补充的整体, 并以自学能力、实验能力、研究能力等能力培养为核心, 通过教学、课内外讨论、开放资源以及课程论文、自主性实验、野外实习专题研究等一系列举措, 提高了学生综合素质, 开拓了创新性思维, 构建了适合大学生物学基础课教学的一种模式。

关键词: 能力, 教学体系, 植物生物学

Construction and Practice of the Teaching System of Plant Biology Focusing on Ability Training

SHAO Xiao-ming^(✉), LIU Zhao-hui, MENG Lei, WANG Mao, YANG Shi-jie

College of Biological Science, China Agricultural University, Beijing 100193, China

如何在大学提高教学质量, 培养创新人才, 一直是教学建设的工作重心和关注焦点^[1,2]。“植物生物学”作为一门重要的生物类专业基础课程, 是踏入大学校门的大学生最早接触的与专业密切相关的课程, 其教学过程对激发学生的专业学习兴趣、培养良好的学习习惯和自学能力、提高从事专业学习和研究工作的综合能力等都具有重要作用。“植物生物学”在教授并使学生掌握植物的形态结构、生理功能、发育调节、遗传进化、系统演化和植物与环境等相关知识的基础上, 让学生了解植物科学的概况和进展, 认识生命科学的重要性, 提高专业研究能力, 培养创新性思维。经过多年的课程建设与实践, 根据学生的认知规律和课程特点, 我们构建了围绕着培养学生自学能力、实验能力和研究能力等为核心的研究型教学体系。为大学的专业基础课程教学改革与建设提供借鉴。

1 有机整合教学内容、优化各教学环节, 构建能力培养体系

根据现代教育教学观, “植物生物学”课程体系不仅注重培养学生学习基础知识的能力, 更注重培养学生综合运用知识的能力, 同时注重训练学生掌握基本实验技能, 提高创新思维和科学研究能力^[3,4]。教学过程中鼓励学生动脑思考, 提出问题、探究植物的奥秘。我们根据课程的特点, 将“植物生物学”教学分为课堂教学、实验教学和野外实习三个模块(图1), 它们既相对独立、各有侧重, 又互相联系、互为补充, 形成以能力培养为核心的统一整体。

1.1 开展探究式课堂教学, 培养学生自主学习的能力

课堂教学侧重基本概念、基础理论的阐述和对学科发展前沿进展的介绍。在教学中采用“辐射式”和“经纬式”的网络式思维教学法, 即从某一知识出发辐射若干与之相关的知识点; 以植物的个体发育(“经线”)融入系统发育知识(“纬线”), 使

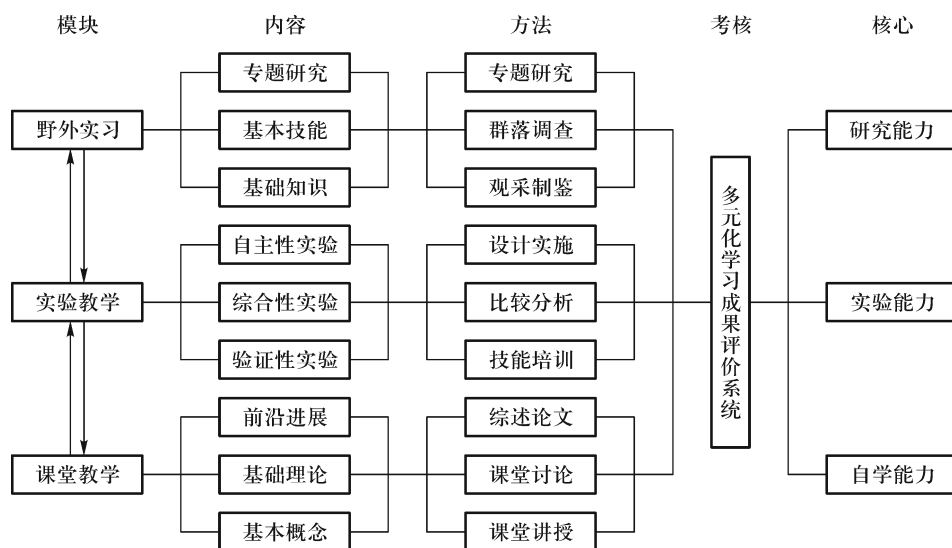


图1 “植物生物学”教学体系

学生能由点及面综合理解课程所涉及的交叉学科内容，扎实基础。

针对课程内容，合理安排讲解、自学、讨论内容，引导学生主动思考问题。教师适时介绍一些本学科领域发生的重要进展、事件或大学生在本学科领域取得的成就，激发学生对于专业研究的兴趣，找寻自己的兴趣点，使学生在大学学习伊始就积极参与到主动学习中，引导他们充分利用教材（包括窗口、批注、思考题等）、教学网络平台、课程论文（综述）及读书报告会等各种形式，开展课内外学习和讨论，拓宽知识面，让学生从基础知识的学习中产生好奇和提出疑问、发散思维、探究答案。这些不仅促进了学生学会利用学校丰富的文献资源进行课外学习，也激发了学生就感兴趣的问题或难题与同学、教师开展讨论。这种探究式教学方式，营造了学生间相互“竞争”的学习氛围，为其自主性实验和野外实习论文的选题开阔了思路，奠定了基础，更使得一些学生感兴趣的科学问题延伸到更广阔的生命奥秘探究中。

1.2 实施灵活多样的实验教学，培养学生的实验技能

实验教学则与课堂教学相辅相成，一些在可视、操作下更易理解的内容均置于实验教学中。本课程的实验设计了验证性、综合性、自主性等多种实验类型，其中对传统的验证性实验赋予新的内涵，是课堂教学内容的延伸，学生可充分利用课件、图片库以及网络资源，提前预习实验内容；实验时，学生可以很快完成基础性实验内容，有了更多的时间开展观察、

对比、分析等综合性实验，如通过典型制片认识根的基本结构，再通过对不同根的徒手切片来比较它们间的异同点。这不仅使学生掌握了根的基本结构，而且通过对不同根特征的比较，认识到根的多样性、根与环境的关系等，将对根的结构、功能及其与环境关系的认识融为一体，思维也更为拓展。同时也引导了学生对操作和观察中的仪器使用更为重视，保障了实验技能的训练与提高。

本课程实验内容的多样性和开放性，使学生拥有充分的自由开展自己感兴趣的自主性实验，实验地点也由实验室延伸到宿舍、校外。通过自主实验的设计、实施和实验报告的撰写，学生的实验能力得到进一步锻炼，成就感增强，极大地提升了学习兴趣。

不同类型的实验，既注重培养学生养成良好、规范的实验习惯，强调对学生基本植物知识的强化和理解，培养学生观察能力和操作技能，也引导学生自主思考，综合运用所学知识设计实验以解决问题，学生学习的主动性和综合素质明显提高。

1.3 建立新型野外实习模式，培养学生合作和探索精神

改变传统野外实习以识别植物为核心的教学方式，取而代之的是以野外实习专题研究为核心的实习机制。

在实习中，学生学习观察、采集、制作和鉴定植物标本（图1中简称为“观采制鉴”），学习植物群落的样方调查和植物垂直分布的观察、分析等方法，系

统认识自然界中的植物、植物生长状态及其环境，完善对植物的认识，激发更广泛地思考与探索，如植物形态结构与环境的关系、植物生长、分布与环境的关系等。

实习的核心内容是由多名同学自由组合成小组开展专题研究。学生通过实习前的讨论、资料查询、拟定专题题目、制定研究方案等，经过与老师讨论、审核后实施。由此，学生可以就其关注、感兴趣的问题开展探究，促进了对知识的掌握和拓展。如对实习基地大型真菌和石生地衣的调查，学生不仅学会了菌类和地衣的采集、制作与保存，而且系统学习地衣的鉴定方法和技巧，并在实习后请国内专家指导、核实他们的成果；学生对不同生境植物多样性的调查，不仅需要鉴定大量标本，还要学习更深入的调查与分析方法；学生对物种特征及其分布特点的调查，除需要分类学知识，还要地理学、气候学的一些知识。因此，以小专题为主要任务开展野外实习，不仅没有削弱学生对植物的认识、也没有弱化对实习基本技能的训练，反而巩固丰富了学生的植物生物学知识，带动了新的知识学习，培养了研究能力，增进了同学间的合作，提升了对生命科学研究的兴趣。

1.4 完善学习评价体系，全面、公平考察学习效果，促进学生全面发展

学生成绩评价体系往往是刚入大学学生学习的“指挥棒”，本课程一改过去“一次考试定终身”的做法，采用多种考核方式，并制定了相应的标准体系：

课堂教学成绩评价包括期中考试（30%）、期末考试（30%）、课程论文（20%）、课程作业（10%）、网络讨论（5%）、课题表现（纪律、参与讨论程度、所提问题及其深浅等）（5%）。

实验教学成绩评价包括期末考试成绩（20%）、实验操作成绩（15%）、实验报告成绩（20%）、自主性实验成绩（20%）、实验测试成绩（20%）、平时成绩（5%）。在期末考试中，特别设置了识图题，以促进学生对植物形态、结构、特征的学习和掌握。

野外实习成绩评价包括实习纪律（5%）、与合作性（5%）、标本采集与制作（10%）、标本鉴定（10%）、生物多样性（群落）调查报告（10%）、实习小专题论文（40%）、实习考试（以识别物种为主，占总成绩的20%）等。

此成绩评价体系是多角度、多层面对学生学习的评价，避免了“死读书”的现象，引导学生努力学习，全面发展。

通过确定教学目标和对新时期学生学习特征的深入研讨，在教学中围绕能力培养为核心，通过课堂教学、实验教学和野外实习，创建了研究型教学体系，实施了课程论文（综述）、自主性实验和野外小专题等阶梯式研究型教学举措，开展了网络和读书报告会等形式的学习交流。其中读书报告会，不仅能让做报告的同学展示自己的成果，让听报告的同学享受了“知识的盛宴”；而且也是对课堂知识的补充和延伸，充实了课堂教学内容，获得了教学相长的效果。这种系统化的课程设计，让学生真正地体会到植物生物学的内涵，培养了自学能力、实验能力和研究能力，拓展了创新性思维。

2 精编教材，发挥教材在拓展学生视野、引领学生思考方面的重要作用

教材是学生学习的重要媒介，一本好的教材不仅可以让学生获得系统的课程知识，而且能引导学生思考问题，开阔视野。在本课程建设过程中，课程组精心编写了《植物生物学》（2000年第1版，2010年第2版），特别是全彩色的第2版教材，在第1版的基础上进行了全面审视、修订，为此获得国家“普通高等教育精品教材”称号（2011年），也被中华农业科教基金评选为全国高等农林院校优秀教材。与此同时，课程组还先后出版了配套的《植物生物学实验》（2003年第1版，2011年第2版）。这两本教材具有如下特点：内容新颖，兼顾基础和前沿，具前瞻性。教材从多角度展示新概念、新技术和新成果，将各相关分支学科内容有机交融；图像真实、精美。两本教材中所配置的插图，具有自主知识产权的图片比例占90%以上，给予了学生更多的直观性，具有很强的亲和力，减轻了学生学习的难度，提高了学生阅读的兴趣。教材还具有开放性强的特点，在一些尚无定论的问题上不是简单的评判，而是引导学生自己思考判断。理论教材中除设立了窗口外，还增设了批注，引导学生进行延伸学习和深层次的思考。同时每章后均附有思考题，进一步引导学生开阔思路和视野；实验教材注重实验内容设计的综合性和与现代实验技术方法的密切结合，在实验教材中设置了自主性实验，锻炼学生对

知识的综合运用、实验设计和实验结果分析总结能力。

课程组成员还自编完成了《植物生物学野外实习指导》，并不断更新，已形成了该课程野外实习的重要指导书之一。此外，课程组成员还翻译出版了 *Plant Biology* (A.J.Lack & D.E.Evans, 2008) 第2版的导读版，自制完成全套植物生物学多媒体网络课件，并全部上网。为学生的课外自学提供了有利条件。

3 全面进行资源配套建设，提升教学效果

在课程建设的过程中，“植物生物学”不仅拥有高质量的系列教材，而且已建立了丰富的教学资源库，包括更新完善的中英文教学大纲、教案、教学多媒体课件；藻类、苔藓、蕨类、裸子植物和被子植物的近万幅的图片库，以及24集植物分类影像库和全程课堂录像资料等，为高质量的教学提供了保证。

课程建立了较为完善的“植物生物学”国家精品课程网页，学生可以通过登录网页对课程相关内容进行了解或自学，还可以通过网页拓宽视野，了解或查找课程相关的网络资源。该网页的点击率在本校所有课程中名列前茅。

近年来，课程组共同完成11项国家级、北京市和本校的教育教改相关项目，为课程教育教学理论研究和课程相关改革研究奠定了基础。

4 小结

遵循教育教学的基本规律，充分研究新时期学生的认知规律是教师的责任之一。本研究通过对课程整体设计和实践，实现了以能力培养为核心的、多途径获取知识的开放教学，夯实了学生的基础知识，提升了学生兴趣，锻炼和提高了学生的能力，使学生所学从点到面，从教材、参考书到文献、从校内到校外，能将所学到的知识用于科学研究的实践中。所营造的教与学的双方互动，学生提问、讨论和辩论等教学相长气氛浓厚，使得学生普遍思想活跃，好奇心增强，具有较强的求知欲和探索欲，敢于接触学科前沿和关注社会热点问题。课程论文、自主性实验、科技小论文以及读书报告等举措，开辟了良好的学术交流氛围，为后续课程学习、科研训练和毕业论文工作打下了良好的基础。

参考文献

- [1] 李苹. 教什么知识——对教学的知识论基础的认识 [M]. 北京: 教学科学出版社, 2009.
- [2] 张肃, 高翊. 提高教学研究型大学实践教学质量管理措施研究 [J]. 长春大学学报, 2012, 22 (11): 1443-1446.
- [3] 邵世光, 于智勇, 唐萍. 植物生物学的课程内涵与教学实践 [J]. 生物学杂志, 2005, 22 (4): 60-62.
- [4] 姚家玲, 赵云鹤, 史红梅. 植物生物学教学中培养学生创新能力的探索与实践 [J]. 华中农业大学学报 (社会科学版), 2001, 42 (4): 102-105.

(责编 高新景)