

## 生物学开放式实践教学模式的构建

刘艳, 孟威, 权宇彤, 孟令军, 闫国栋, 逯家辉, 滕利荣, 孟庆繁<sup>(✉)</sup>

吉林大学生命科学学院, 长春, 130012

**摘要:** 构建科学有效地实践教学开放模式, 促进学生自主学习、合作学习和研究性学习, 提高学生实践创新创业能力, 是新形势下高校实践教学改革的发展要求。本文从生物学实践教学开放内容体系、开放教学方法和开放保障机制等方面进行综合改革, 构建了课内外结合、递进式的生物学开放式实践教学新模式, 在创新创业人才培养中起到重要的作用。

**关键词:** 生物学, 实践教学, 课内外结合, 开放模式

## Construction of The Mode of Open Biology Practice Teaching

LIU Yan, MENG Wei, QUAN Yu-tong, MENG Ling-jun, YAN Guo-dong, LU Jia-hui, TENG Li-rong, MENG Qing-fan<sup>(✉)</sup>

College of Life Science, Jilin University, Changchun 130012, China

大学生的实践创新能力、知识体系、科研品质的培养, 已成为高等教育人才培养的重要任务。如何营造一种既能培养学生扎实的基本功, 又能充分发展学生个性和创新思维的空间环境, 构建有利于大学生知识、能力和素质协调发展的开放式实践教学模式, 推进创新型人才的培养, 是高校生物学实验教学改革面临的重要课题。长期以来, 我国传统高等教育的特点是重视知识的传授, 在教学方式方法上强调“三个中心”, 即以课堂讲授为中心, 以教师为中心, 以教材为中心, 其效果只能是积累和记忆前人的知识遗产。在实践教学内容、教学方法和实践教学环境上, 都制约着学生实验兴趣、创新精神和科学思维的形成。因此, 从提高本科实践创新能力教育入手, 深化实践教学改革, 建立起递进式、课内外结合的开放式实践教学模式, 对培养和

造就大批高素质创新型人才具有重要意义<sup>[1-4]</sup>。

### 1 生物学实践教学开放内容体系的建立

如何建立适合不同层次学生学习的开放实践教学内容体系, 是开放式实践教学的核心。因此, 科学选取开放实验内容, 合理设计开放实验技术路线, 有效组织开放实验过程, 显得尤为重要<sup>[5-7]</sup>。

#### 1.1 开放式实践教学体系的设计

从基本实验技术、部分综合大实验、选修设计实验、研究创新实验和校内实训实验入手, 建立了递进式、课内外结合的开放实验教育内容体系(见图1)。

该体系由课内到课外、由生物学实验的基本技术训练、技能综合训练, 到自主设计思维引导、模拟科研训练、产学研结合综合训练, 形成一个课内外结合、递进式创新型人才培养的内容体系, 逐步培养学生的实践能力、创新能力、竞争意识、攻坚毅力和团队精神。

收稿日期: 2013-10-20; 修回日期: 2014-03-06

基金项目: 吉林省教育厅教育教学改革项目(JL051303)

通讯作者: 孟庆繁, E-mail: mengqf@jlu.edu.cn

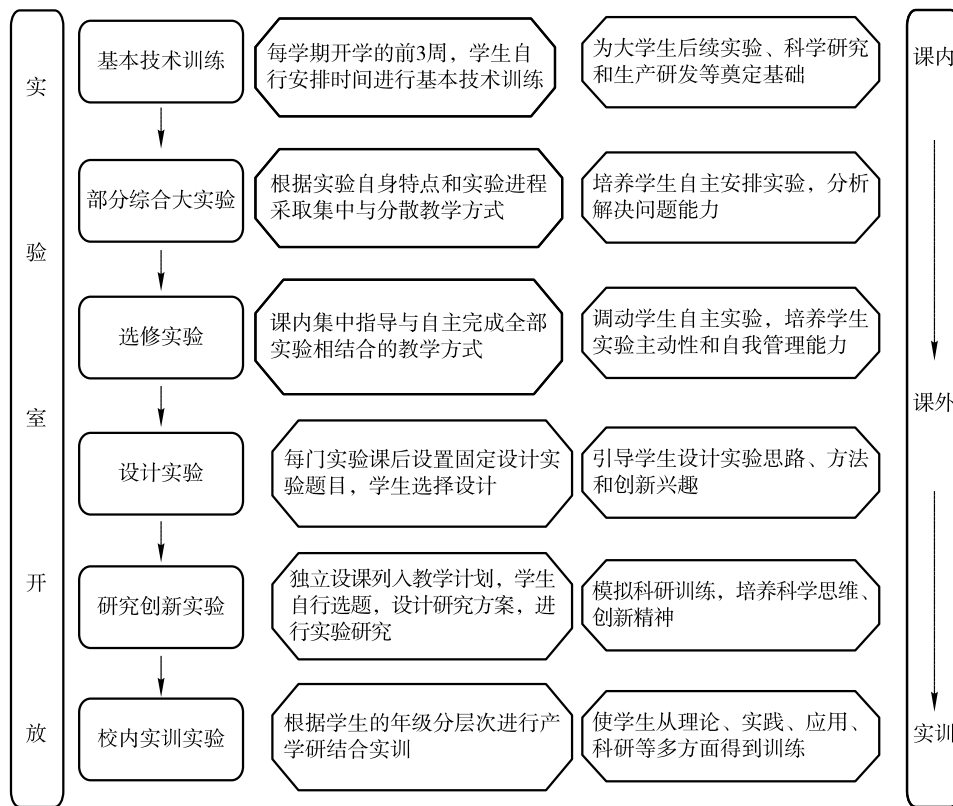


图1 生物学实践教学开放内容体系建设模块

## 1.2 生物学开放实践教学内容的设计

### 1.2.1 基本技术开放训练

生物学实验基本技术与方法,是大学生后续实验、科学研究和生产研发等工作的基础。为此,我们采取每学期开学的前3周,学生根据自己的作息时间到实验室,对每学期实验教学中涉及的基本实验技术、仪器使用技术提前训练。同时,编写出版了《生命科学仪器使用技术教程》,用于学生自主训练预习。达到熟练后,经教师考核合格后签字,方可进行下一步实验。

### 1.2.2 部分综合性大实验和选修实验开放进行

对于综合性大实验和选修实验采取课内外结合方式教学,即根据实验自身的特点和实验进程,有时组织学生集中进行部分实验,有时学生根据自己时间来实验室做实验。如“果蝇的培养”、“微生物分离、培养及鉴定”、“啤酒酵母蔗糖酶的分离、纯化、性质及反应动力学”、“白细胞介素8基因工程构建、表达及活性”等实验。选修实验学生根据自己的兴趣和学时要求选择实验题目、实验材料和实验方法等,进行课内集中指导与自主完成全部实验相结合的方式教学。

### 1.2.3 设计实验和研究创新实验自主研究

每门实验课后设置固定的设计实验项目,学生自行选择设计实验题目、设计实验方案,根据自己的时间完成实验,引导学生设计实验思路、方法和创新兴趣。“研究创新实验”作为一门独立的实验课程列入教学计划,学生根据自己的兴趣自主选择研究题目、查阅资料、设计实验方案、利用课余时间进行实验研究、处理实验数据、撰写研究论文或项目总结报告等程序进行模拟科研训练。

### 1.2.4 校内实训实验产学研结合综合训练

校内实训实验具有多样化、灵活性的特点,为全面提高学生的思维能力、动手能力和创新能力起到重要作用。根据学生的年级分层次实训,低年级通过实训实验增加学生的专业兴趣,高年级通过科研生产结合实际训练,使学生从理论、实践、应用、科研等多个方面得到培养,为学生更好地进入科研、生产工作岗位打下基础<sup>[8-10]</sup>。

## 2 建立激发学生兴趣的开放实践教学方法

教学方法是激发学生兴趣、开发学生智力潜能、

培养学生实践能力、提高综合素质的手段，是实现预期人才培养目标的关键。为此，我们采取以学生为主体，以教师为指导，将“自学、指导、讨论、启发”等要素融入其中，引导学生积极思维、独立思考，鼓励学生质疑、探究、创新和实践，提高学生发现问题、分析解决问题的能力。

### 2.1 开放实验教学过程的组织

每学期开学前三周，利用实验室开放时间，对本学期实验涉及的基本技术、仪器使用技术进行开放培训；必修实验后进行课内外结合的综合大实验和选修实验；每门实验课结束后进行课程综合设计实验；大学三年级上学期开始开放的研究创新实验，大三下学期开始校内生物技术实训实验，逐步提高学生实践创新能力和科学思维。

### 2.2 网络教学资源的开放

面对开放式实验教学所带来的教学对象、教学内容、教学时间等因素不确定的问题，充分利用现代化教学手段进行开放式实验教学。借助实验中心网站、学校教学网和国家爱课程网等三个网络教学平台，将实验理论讲授、基本技术、实验操作、实验讨论等视频录像，实验相关资料，拓展资源，教学要求等全部上网，用于学生自主预习、模拟训练和实验测试等辅助教学，实现生物学实验的资源开放共享，促进学生自主学习，有助于提高实验效率<sup>[11,12]</sup>。

## 3 开放实践教学保障体系

为了给学生创造个性发展的环境空间，我们在开放的平台、经费、师资、管理、组织、考核等方面建立了开放实践教学的保障体系，确保开放实验的顺利实施。

### 3.1 开放的平台保障

实验室和仪器设备的开放，是实验教学开放的前提。只有实验室开放才能给学生提供更多自主学习、自主研究的机会，调动学生实验的积极性和主动性。我们根据生物学实验特点，建立不同功能的7间开放实验室和相关仪器室实行24小时全方位开放，其它实验室根据需要定期开放，为学生创造个性发展和创新能力培养的空间条件，为开放实验实施提供硬件

支撑<sup>[13-15]</sup>。

### 3.2 开放的经费保障

每年通过专项实验材料经费、组织学生申请国家创新性实验计划项目、学校创新性实验计划项目、实验室开放创收经费、高新技术企业设立“创新实验”专项基金等多方筹措经费约30~50万元，作为开放实验材料经费的保障。

### 3.3 开放的师资保障

基本技术开放训练配备了技术水平高的实验技术教师作为指导教师；综合大实验、选修实验建立了指导梯队；设计实验、研究创新实验和校内实训实验专设一名知识面广、实验技术水平高、经验丰富、爱岗敬业的博士生导师做总指导，选择研究方向与之相近的教师作为指导教师，研究生协助指导。配有一名兼职开放实验教学秘书，负责开放实验教学的安排、组织、协调与管理。

### 3.4 开放的管理保障

为了保障开放实验安全、有序运行，首先建立了组织保障，实验室开放实行主任负责制，全面负责开放人员、开放设施、开放经费的申请和审批工作；各实验室主管人员负责实验室、仪器和物品、开放人员审查、实验记录、实验室的安全卫生和值班工作。先后制定了开放实验管理制度和管理细则19项，制定了实验室开放实施程序和工作流程，24小时安排教师值班，开发了安全和互动的开放监控系统、智能门锁系统、LIMS管理系统等，实现了对开放实验教学全过程的实时监控管理。

生物学开放式实践教学模式提供了一种探究性、自主性的学习方式和教学环境，使学生根据自己的兴趣，运用所掌握的知识选择或提出实验项目，制订实验方案、安排实验时间，学生具有更大的独立性、自主性、探索性、创新性，充分体现了学生的学习主体地位。有利于激发学生学习的积极主动性，有利于学生实践潜能的开发，有利于学生创新能力的培养，有利于学生个性化发展。对于调动学生创新的积极性，激发创新实验兴趣，培养学生的创新意识、创新精神和科学思维，发展学生个性和调动学生主观能动性，锻炼学生合作精神和攻坚毅力，具有重要作用。

## 参考文献

- [1] 王金发, 戚康标, 何炎明, 等. 开放式实验教学的创新性及实践效果 [J]. 高等理科教育, 2003, (6): 51-54
- [2] 宋国利, 盖功琪, 苏冬妹. 开放式实验教学模式的研究与实践 [J]. 实验室研究与探索, 2010, (2): 91-93
- [3] 滕利荣, 姜丽艳, 姜丹, 等. 不断加强内涵建设 全面提升实践教学水平 [J]. 高校生物学教学研究 (电子版), 2011, (9): 30-34.
- [4] 邝溯琼, 杨定新, 陶利民. 构建开放式实验教学模式培养创新型人才 [J]. 高等教育研究学报, 2012, (3): 100-101
- [5] 滕利荣. 国家级生物实验教学示范中心建设的研究与实践 [J]. 中国大学教学, 2007, (7): 36-38.
- [6] 田丽娟, 陶波, 马红. 开放式实验教学模式培养创新人才 [J]. 黑龙江教育学院学报, 2010, (3): 67-70
- [7] 孟庆繁, 逯家辉, 王贞佐, 等. 探索性实验是创新型人才培养的有效途径 [J]. 实验室研究与探索, 2004, (1): 85-88.
- [8] 孟威, 陈亚光, 刘艳, 等. 生物学专业实践教学的改革与实践 [J]. 高校生物学教学研究 (电子版), 2011, (12): 43-45.
- [9] 孟庆繁, 林相友, 孟威, 等. 实验室管理育人体系的构建 [J]. 中国大学教学, 2011, (8): 80-82
- [10] 宋继田, 李占勇, 刘文武. 对开放式实验教学的理解与思考 [J]. 化工高等教育, 2011, (2): 34-36.
- [11] 孟庆繁, 逯家辉, 王贞佐, 等. 强化实践基地建设培养创新型人才 [J]. 实验室研究与探索, 2008, (12): 16-17.
- [12] 陆长梅, 常福辰, 杨启银, 等. 植物生物技术校内实训基地建设与链式实训体系构建 [J]. 高等理科教育, 2012 (6): 141-144.
- [13] 孟庆繁, 林相友, 孟威, 等. 实验室管理育人体系的构建 [J]. 中国大学教学, 2011, (8): 80-82.
- [14] 刘琴. 开放式实验教学研究现状及展望 [J]. 实验科学与技术, 2010, (4): 81-82
- [15] 牛雅琼, 谢国梅, 那冬晨, 等. 遗传学开放式实验教学的探索 [J]. 生物学通报, 2012, (1): 35-37.

(责编 李融)