



生物学人才培养 的创新与实践

——首都师范大学生命科学学院教学改革论文集

首都师范大学生命科学学院组织编写

主编 刘晓晴

副主编 刘家熙 范黎



首都师范大学出版社
CAPITAL NORMAL UNIVERSITY PRESS

013065052

G659.2

04

生物学人才培养的创新与实践

——首都师范大学生命科学学院教学改革论文集

首都师范大学生命科学学院组织编写

主 编 刘晓晴

副主编 刘家熙 范 黎



北航

C1672859



首都师范大学出版社

CAPITAL NORMAL UNIVERSITY PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

生物学人才培养的创新与实践: 首都师范大学生命科学学院教学改革论文集/刘晓晴主编. —北京: 首都师范大学出版社, 2013. 5
ISBN 978-7-5656-1510-8

I. ①生… II. ①刘… III. ①首都师范大学生命科学学院—教学改革—文集 IV. ①G659. 281-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 091674 号

SHENGWUXUE RENCAI PEIYANG DE CHUANGXIN YU SHIJIAN

生物学人才培养的创新与实践

——首都师范大学生命科学学院教学改革论文集

主 编 刘晓晴

副主编 刘家熙 范 黎

责任编辑 孙志强

首都师范大学出版社出版发行

地 址 北京西三环北路 105 号

邮 编 100048

电 话 68418523 (总编室) 68982468 (发行部)

网 址 www.cnupn.com.cn

三河市鑫马印刷厂印刷

全国新华书店发行

版 次 2013 年 5 月第 1 版

印 次 2013 年 5 月第 1 次印刷

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 11.5

字 数 196 千

定 价 29.00 元

版权所有 违者必究

如有质量问题 请与出版社联系退换

序

人才培养是高等学校的立校之本，教学是高等学校的中心工作，教学改革是提高教学质量的有效途径，而教师教学观念的改变是教学改革的关键。

为了提高本科教学水平，根据学科发展趋势和人才培养要求，首都师范大学生命科学学院的教师们多年来致力于教学改革的实践与探索，取得了一系列教学改革的成果。

本论文集就是教师们对多年来教学改革的思考与实践结果的总结。从论文集的篇目和内容上我们可以看出教师们对生物科学与生物技术的教学思想、教学内容、教学方法、教学手段、教学组织、实验和实践教学等方面都进行了探索，反映了教育思想观念转变和教学改革的成效。

党的十八大第一次在报告中提出了“推动高等教育内涵式发展”，确立了新的历史时期高等教育科学发展的方向；第一次在报告中提出“培养学生社会责任感、创新精神、实践能力”，为全面贯彻党的教育方针赋予了新的内涵。我们有理由相信，在新时期中，以往教师们在教学改革中的大胆改革与创新，一定会为提高我院本科教学水平，进而提高高等教育人才培养质量发挥出应有的作用。

何奕骥

2012年12月30日

目 录

深化教学综合改革构建多样化生物学创新人才培养模式	
..... 刘晓晴 范 黎 刘家熙 杨志伟 李雪松	(1)
以完全渗透型双语教学、探究性实验教学和科研实践三结合模式培养创新型人才	
..... 印莉萍 许兴智 李 静 何奕骥 于 荣 盛仙永	(7)
从思政教育角度探索大学生学风建设的路径	李雪松 (13)
以教材建设为核心,着力推动遗传学学科建设和教学质量的提高	
..... 张飞雄 李雅轩 赵 昕 胡英考 蔡民华 晏月明	(19)
生命科学“专业—实践技能”型人才培养体系的改革与实践	
..... 范 黎 刘晓晴 刘家熙 李 静 祁晓廷	(25)
师范生实践教学新模式的探讨	
..... 刘家熙 刘晓晴 范 黎 杨志伟 张颖之	(31)
新课程下生物学实验教学如何更高效地提升学生的科学素养	
..... 王晓春 李茜茜 吕秀娟 孟 蕾 高 颖 范 黎	(35)
新课程形势下的中学生物学拔尖创新人才培养实践研究	
..... 郭晓芳 张燕青 张 咪 刘家熙 高 颖	(45)
生物化学探究式教学的设计和实施	
..... 杨志伟 张玮玮 陈志玲 廖 蓟 刘晓晴 万 平	(54)
分子生物学教学改革探索——探究式教学实践	
..... 李 利 祁晓廷 崔素霞	(62)
师范生《无脊椎动物学》理论教学内容改革	
..... 姚云志 图立红 赵云云 刘家熙 李春林	(67)
讨论式教学法在医学微生物学教学中的应用	
..... 范 黎 侯成林 申小叶	(72)
生活教育在“微生物与人类”教学中的渗透	韩素贞 (77)
加强生物专业本科生和研究生生物信息学教学	万 平 (83)
生物专业英语的教改分析	张玮玮 (87)
启发式教学在分子生物学中的运用与实践	张飞云 (91)
多媒体教学方法运用于高校分子生物学教学实践中的初探	张飞云 (95)

分子生物学课堂教学的几点体会	祁晓廷 (99)
微格教学及其在信息化环境下的发展	陈 鹏 (101)
数码互动显微镜系统(标准版)在动、植物学教学中的应用体验	李学东 赵云云 陈 卫 张子惠 华振玲 (107)
论大学生物学教学体系中加强蛋白质实验技术课程的必要性	崔素霞 (114)
镶嵌式教学串起三大工程	廖 蓟 刘晓晴 祁晓廷 (119)
提高植物生理实验教学质量浅析	张飞云 黄勤妮 (123)
遗传与优生教学视频资料库的建设与应用	李雅轩 赵 昕 (126)
关于教师与教学之浅见	王正军 洪剑明 (130)
浅析如何利用网络资源开展院系大学生思政教育工作	毛佳鹏 (134)
基于“挑战杯”模式的创新型人才培养研究	王 洵 (141)
高校研究生“三位一体”教育管理模式探究	李亚敏 (148)
种群密度的概念歧义与教学建议	王忠锁 张爱兵 颜忠诚 靖德兵 (153)
普通生态学教学中需要注意或值得进一步探讨的几个问题	付必谦 (157)

深化教学综合改革 构建多样化生物学创新人才培养模式

刘晓晴 范黎 刘家熙 杨志伟 李雪松

首都师范大学生命科学学院创立于1954年,经过近60年的建设和几代人的努力和奋斗,目前已建成生物科学师范、生物科学和生物技术三个专业,发展成为拥有本、硕、博、博士后完整的生命科学人才培养体系,培养的毕业生不仅成为北京市中学生物教育的骨干和中坚力量,而且为生物科学与技术相关领域的发展提供了大量合格的科研、管理和研发人才。

《国家中长期教育改革与发展规划纲要(2010—2020年)》提出我国高等教育的核心任务是全面提高人才培养质量,要“培养信念执著、品德优良、知识丰富、本领过硬的高素质专门人才和拔尖创新人才”。根据上述指导思想,我们对我院的人才培养现状、北京市生命科学人才现状以及与生命科学相关的生物产业、新能源产业、环保产业等我国未来战略性新兴产业的发展所需人才的规格进行了思考,对学院的学科优势及特色进行了进一步的分析,我们从创新人才培养模式、全方位构建课程体系、强化实践教学环节、加强教学团队建设等影响人才培养质量的关键环节进行了综合改革,取得了明显的成效。

一、研究内容

(一)以首都经济社会发展需要为方向,构建多样化创新人才培养模式

高等教育培养的人才应以服务社会为方向。为适应首都社会经济发展的需求,我们结合学科的特点,开展了创新人才培养模式的改革。根据学生的自身能力和发展方向,设置多样化人才培养模式,实现了人才的分类培养。

1. 创新研究型教学人才

1+2+1培养模式,即通识教育1年,专业理论和实验技能教育2年,科学研究和教学实践1年。培养具有知识面宽、基础扎实、优秀的教学技能和课程探索研究能力的创新研究型教学人才,为北京市基础教育输送高水平、优质师资。

2. 研究型创新人才

国内 1+2+1 培养模式,即通识教育 1 年,专业理论和实验技能教育 2 年,科学研究实践 1 年;国际 1+2.5+0.5 模式,即通识教育 1 年,专业理论和科研实验技能教育 2.5 年,国外科研实践 0.5 年,将优秀的本科生送出去进行专业实习,完成毕业论文,既拓宽了实践教学的途径,又开拓了学生的视野;国际 2+2 模式,即国内通识教育和专业理论及科研实验技能教育 2 年,国外专业理论及科研实践 2 年,建立“2+2”、“3+2”双学位合作办学模式,授双学位。

培养具有知识面宽、基础扎实、优秀的科学研究能力和创造性思维的研究型创新人才。

3. 应用研究型高技术创新人才

2.5+1+0.5 培养模式,即通识教育和专业理论及基础实验技能教育 2.5 年,高级实验技能教育 1 年,企业实践 0.5 年。培养具有知识面宽、基础扎实、优秀的实验技能和创业能力的应用研究型高技术创新人才。

(二)综合改革课程体系,形成优质教学资源,适应人才分类培养的需求

提高人才培养质量是当前及今后一段时期我国高等教育的核心任务。优质的教学资源是培养高水平人才的重要保证。

1. 从人才培养规格出发,构建多元优质课程体系

根据人才培养模式、秉承“夯实学科知识,强化实践能力,全面提升素养”的教育理念,建设了相应的专业课程体系,包括通识教育课程、专业基础课程、专业核心课程、专业方向课程、实践课程、教师教育课程(针对创新研究型教学人才)等课程群。基于“优化通识平台课程、强化专业核心课程、完善研究方法课程群、建设结合行业发展特色课程”的原则系统开展课程体系建设。其中,通过专业方向课程的模块化设置,体现不同培养方向对学生知识、能力和素质的不同要求,满足学生个性化发展的需要,实现人才的分类培养。

各课程体系的特点:

(1)创新研究型教学人才培养课程体系:以北京市属中学的新课标教学内容和教育目标为出发点,重视学生发展的后续潜力,以厚基础、重学生发展的原则构建课程体系。教材选用优秀师范大学用教材,辅以优秀的国内外教学研究论文。

(2)研究型创新人才培养课程体系:跟踪学科发展,重视学生科学研究能力培养,以厚基础、重学科发展的原则构建课程体系。教材选用英文原版优秀教材与国内优秀教材并举,辅以前沿性学术论文。

(3)应用研究型高技术创新人才培养课程体系:跟踪生物技术的发展前沿,重视学生高级实验技能的培养,以厚基础、重实验和生产技术发展的原则构建课程体系。教材选用国内优秀教材与英文原版实验教材并举,辅以前沿性实验技术学术论文。

2. 改革教学模式和学习模式,激励教师教学和学生学习的积极性,提升学生的学习能力

人才培养目标能否实现的关键在于教师的“教”、学生的“学”,其本质是知识与能力的有机结合,因此教学改革的重中之重是将知识传授与研究方法和研究能力培养有机结合,即教学模式和学习模式的改革。

(1)教学模式改革

①抓住基础课程,实施因材施教和分级按类教学,使学生从低年级起逐步形成主动学习和研究的习惯和能力。

②抓住主干课程进行基于研究的教学。在专业课程教学中,实行小班授课,便于师生的交流和讨论;开设研讨课,开阔学生的视野,提高学习兴趣和能力;实验课程增加开放实验比例,加强学生创新能力的培养。

③倡导自主性学习。通过探究式、讨论式、参与式教学以及文献阅读、实验设计等培养学生的自主性学习能力,使其养成“自我依靠的能力和终身学习的习惯”。

④营造国际化学习环境。利用我院高水平师资的优势,开展双语授课、全英文授课,提高学生的专业水平;聘请著名外籍教师开设专业课,把国外的课堂搬到国内,让学生不走出国门,即可享受到原汁原味的与国际接轨的课堂教学;接收留学生,促进与国外的合作交流。

(2)学习模式改革

①建立了研究方法课程群。根据生物学科特点,建立显微技术、微生物技术、核酸技术、蛋白质技术、细胞工程技术、发酵工程技术等研究方法课程群,使学生能更全面地掌握生命科学研究方法和技术。

②建立了本科生科研体系。通过大学生科学研究项目、科研立项、实验室开放基金等项目支持;专业实习以及毕业论文等环节,使得学生初步掌握科学研究的基本过程,培养科学研究的兴趣。

③倡导参与学术活动和学术交流。组织“学术节”、“爱鸟周”、“科普周”、“生命科学高校联盟博览会”等各种学术交流活动,开阔学生的视野,增强责任感和社会服务意识。鼓励学生参加各种竞赛,对获奖学生进行奖励。

3. 组建教学团队,培育高水平优质师资队伍

围绕生命科学核心主干课程,建设了“植物生物学、动物生物学、微生物

学、生物化学和分子生物学、生态学、遗传学、细胞生物学、生物教学法”8个本科教学团队。团队建设重视年龄、学缘、职称结构的合理性,注重教学与科研的协调发展,将团队的建设 and 教师教学能力和科研水平的提升有机地结合起来。同时积极与企业以及北京市属中学合作,将企业的优秀人才和中学的高级教师有机组合到我们的教学团队中,使人才培养目标与社会需求之间保持直接的、密切的联系。

(三)构建能力主导的实践教学体系,全面提升学生的实践创新能力

创新人才的基本素质特征包括合理的知识结构、较强的创新能力和实践能力以及良好的非智力因素。为此构建了多层次、多模块的“课堂实验教学—课外科研实践—专业实习”三位一体的实验教学新体系。学生的实践能力在“课堂实验教学”中得到启蒙和初步训练,在“课外科研实践”中得以强化,并在“专业实习”中得以升华。

1. 实施“一吸引、二锻炼、三提高”的分层教学模式,激发学生的学习动力

“一吸引”:经典的课程认识实验。使学生形成对课程的认识、对学科的认识、对本专业的认识。

“二锻炼”:开放及综合设计实验。占全部实验内容的50%以上,培养学生综合运用知识和实验技术的能力。

“三提高”:校内本科生科研训练项目。每位同学在校期间至少主持或参加1项科研项目,全面培养学生的科研实践能力和素质。

2. 从人才培养规格出发,构建多元实践教学体系

实践创新能力是优秀人才综合能力的具体体现,针对人才分类培养模式,建立起多样化的实践教学体系,对学生的实践能力进行特色化培养。

(1)创新研究型教学人才

“教育实践+科研实践”双向并举的实践教学体系。教育实践以校内微格教学为基础,通过中学教育见习和教育实习系统培养学生的教学和教学研究能力。科研实践以课程实验为基础,通过中学新课标内容实验研究(我院与中学联合)和毕业论文培养学生的实验创新研究能力。

(2)研究型创新人才

“课程实验+科研实践+专业实习(国内,国外)”三位一体的实践教学体系。以课程实验和校内科研立项为基础,通过在国内外大学或科研院所进行的以科学研究素质培养为目的的专业实习培养学生的科学研究能力。

(3)应用研究型高技术创新人才

“课程实验+科研实践+专业实习(国内)”三位一体的实践教学体系。以

课程实验和校内科研立项为基础,通过在国内科研院所和生物技术企业进行的以实验技术和生产实践研究素质培养为目的的专业实习培养学生的实验技术和管理能力。

3. 建设“三个结合”的第二课堂,进一步拓宽实践教学途径,提高就业能力
建设各类实习基地的,发展国外专业实习的模式,建立“校内实习与校外实习、国外实习以及企业实习结合”的“三个结合”第二课堂,将实践能力的培养与北京市社会发展对人才的需求有机地结合起来,与人才培养的国际化结合起来。

二、应用及效果

本研究成果自 2009 年开始应用,经过 3 年的实践取得以下成果:

(一)教学取得丰硕成果

建成国家级双语示范课程 1 门,北京市精品课程 2 门,首都师范大学精品课程 3 门,获得校级优秀教学成果奖 2 项。现有北京市优秀教学团队 1 个,北京市教学名师 2 名,北京市创新团队 1 个。出版教材专著 5 部,其中 2 部被评为北京市精品教材建设项目,1 部获国家“十一五”规划教材,1 部获北京市精品教材。

建成的北京市实验教学示范中心,不仅可以满足本科生的实验教学,并且承担了每年大约 60 项的“课外科研训练”立项任务,促进了学生的知识运用、实践动手和科研创新能力的提升。为提高专业实习的水平,我们充分利用北京市教育资源发达、科研院所众多、生物技术企业较为发达的资源优势,已陆续建成 12 所教育实习基地,22 个国内科研院所和企业专业实习基地和 2 个国外专业实习基地,为全面提升学生的实践能力提供了有力保障。

不断推进人才培养国际化,连续 3 年暑期聘请国外知名专家开设小学期专业课,已有 80 多名同学受益。2005 年开始与德国图宾根大学签订了专业实习协议,连续 6 年已有 38 名中德学生到对方的学校进行实习,获得了 DAAD 基金会的认可和好评。2010 年与美国俄亥俄大学签订了专业实习协议,该项目今年又获得国家留学基金委的支持。2011 年我们还与澳大利亚 Flinders 大学,加拿大 Saskachenwan 大学签订了 2+2 双学位培养协议,今年又与美国 Buffalo 大学就“2+2”、“3+2”双学位达成了初步意向。

(二)人才培养质量获得显著提高

学生的考研率一直位居学校前列,2009—2011 年 3 届本科生考研率分别在 31%、33% 和 29%,就业率为 100%。多次在大学生挑战杯大赛中获奖,

2011年我院本科生刘雪静获得全国挑战杯大赛一等奖,实现了我校本科生此奖项零的突破。参加首届全国生物教育技能大赛获得多项奖励,2008级王聪获得特等奖,朱倩倩和刁蓓获得一等奖,瑞颖和孙阔获得二等奖,在参赛的40多所学校中,我院学生总成绩排名第二。我院自己培养的本科生更是表现出了强大的后劲,师从于任东教授的谭晶晶、王莹同学在硕、博期间,分别发表18篇、6篇SCI文章,谭晶晶同学还出版专著一本,刘晨曦同学首次以我校校名命名新物种,引起社会媒体的广泛关注。大学本科生科学研究与创业行动计划实施以来,已获得5项国家级项目,并且取得了很好的成绩,陈菡青(2010届)、田川(2011届)、陈冰晓(2012届)分别以共同作者在SCI上发表学术论文(IF分别6.3、5.0)。

(三)培养了优秀的师资队伍

现有65名专业教师,其中国家“千人计划”2人,国家“杰青”3人,北京市“海聚工程”引进人才4人,特聘院士1名,全职特聘教授3名,教授23名,副教授35名,具有博士学位的教师52名,在国外优秀实验室学习工作经历的教师占我院任课教师总数的85%。学院有“新世纪百千万人才工程国家级人选”1人,北京市创新团队1个,拔尖人才2人,北京市青年学科带头人3人,北京市科技新星2人,形成了一支学缘结构、年龄和专业结构基本合理,治学严谨、团结向上、勇于创新的教师队伍。近年主持国家重大专项2项,国家重大科学研究计划2项,国家自然科学基金重大研究计划1项,国家杰出青年基金2项、国家自然科学基金重点项目3项和面上项目50余项,主持973子项目、863项目及省市级项目30余次,目前学院在研研究经费4000多万元。

以完全渗透型双语教学、探究性实验教学和科研实践 三结合模式培养创新型人才

印莉萍 许兴智 李 静 何奕骢 于 荣 盛仙永

细胞生物学研究领域发展迅猛、知识更新速度快。在教学中可以采用理论、实验和科研实践三结合模式培养学生的能力。在理论教学方面,自2004年起我们采用“术语引导型”模式进行了双语教学。2007年后我们引进海外归国人才完成了以英语教学为主的“完全渗透型”的转变;在实验教学方面,我们倡导将科研成果转化成实验教学,为学生提供了了解前沿细胞生物学技术领域和最新发展状况的机会和平台;在科研实践层面,鼓励学生进入各导师的实验室,直接参与科学研究,参加国际学术论坛和挑战杯等各种科技竞赛,为学生提供了自由创想的空间和施展才华的实践机会。这种双语理论教学、探究实验教学和亲身体验科学研究实践的三结合模式,拓宽了学生的国际视野,培养了学生的探究意识,提高了学生的创新能力。每年都有5~10名本科毕业生进入欧美高校攻读细胞生物学相关领域的硕士和博士学位。印莉萍指导的本科生刘雪静等于2011年获得了“全国大学生挑战杯”一等奖;许兴智、李静指导的本科生两次登上由教育部主办的全国大学生创新论坛汇报成果并做会议报告。我们这样的教育培养模式卓有成效,不仅获得了学生的认可,也获得了学校、北京市教委和教育部的认可。

一、完成双语教学的“术语引导型”向“完全渗透型”的过渡

在细胞生物学理论课的授课过程中,我们最初采用“术语引导型”的双语教学方式,即采用英文教科书和多媒体课件,以中文为主讲授课程并穿插英文的关键学术用语。由于细胞生物学学科具有知识更新快、国际通用性和可比性强等特点,以及学生对国外优秀教材深入学习和理解的要求,所以引入全英文授课成为必要。为了尽快培养出能与国际接轨的人才,我们自2007年起相继引进海外归国人才许兴智教授和耶鲁大学李静博士。从此,逐渐完成了从“术语引导型”向“完全渗透型”的教学模式的过渡,即以全英语授课为主,中文辅导为辅的教学模式。多年的实践证明“双语教学改革”是值得肯定的,

2010 年我们的“细胞生物学”获批为国家双语示范课程。我们的具体做法是：

(一)应用英文多媒体，加强考试力度，提高学生接受前沿知识的能力

细胞生命活动过程(如信号传导、细胞周期调控等)非常复杂，卡通式或流程图、Flash 动画或活细胞动态观察的小电影等多媒体工具将非常有助于学生对这些复杂生命活动的认识和理解。我们在课件制作时引用国外教材上的彩色图片，采用三本国际最具权威的《Cell and Molecular Biology》所附的多媒体资料，并采用全英文的方式进行授课。视频内容丰富，信息量大，使课堂教学图文声并茂。除此之外，我们还在网上搜索了很多国际知名科学家和教授的讲课资料。这些视频资料使学生亲身体会到国外细胞生物学教学的生动性。相关细胞生物学的多媒体资料的网站有：www.hhmi.org (有关减数分裂、有丝分裂、癌细胞的视频等)；www.ibioseminar.org (美国 ASCB 组织细胞生物学的权威人士讲解各研究领域，包括细胞周期、跨膜结构域蛋白、细胞骨架、神经生物学等)。从教学效果来看，多媒体课件和视频的使用使所讲的内容形象化、具体化、通俗化、易于学生理解记忆，激发学生思维的创造力。

为了收到预期的效果我们在考试方式上也下了大的工夫：①本着“以学生为本”的理念，期中口试为教师指定课本中的关键图表(实验结果分析和综述性强的图表)让学生复习，学生通过抽签选取各自的试题，然后向教师进行口头解释。听力笔试为播放课上的多媒体资料，并提出相应问题，要求学生用英文作答。通过期中考试，不仅教师进一步了解了每一个学生在学习和掌握知识能力的差异所在，并根据每个学生的特点和优势来修订后半学期的教学计划，更加有的放矢。期中口试也促进了学生学习的热情，使得学生之间在互相交流和互相学习中提高。② 考试方法多元化。多元化主要体现在题型上，涉及听力、概念、选择和回答问题等，要求学生尽量用英文作答。学生的分数包括：科学报告(英文)，最多加 20%；期中考试(口试)，占 30%；期末考试(闭卷，包括期中前的授课内容)，占 50%。这些考查考试手段和方式充分反映了我们的双语教学理念和教学目标，即坚持以英语为主的双语教学，提升学生直接接受前沿知识的能力、科学思维的能力。

(二)坚持英语报告制度，提升学生英语学术交流能力

在双语教学中，我们坚持贯彻“学生为主角，教师为主导”的教学理念。强调学生参与教学过程，组织学生进行英文经典文献和最新文献的阅读和阐述，以达到教学相长的目的。我们在教学日历上提前布置好学生进行阅读与英语做报告的题目，其题目一定是与当堂教学内容相结合，报告的成绩计入

期末总成绩中。学生的英文报告(Presentation)是表述他(她)对文献的理解, 其他同学可用英语提问, 我们全程录像, 并上传到学校主页上。这个制度从2004年坚持到现在。这样的活动大大提高了学生读英文原版书和看英文文献的兴趣, 提升学生直接接受前沿知识的能力、科学思维的能力和英语学术交流的能力。比如我们在2007年讲授有丝分裂时, 有关进展资料为2007年的Science论文《DNA double-strand breaks trigger genome-wide sister-chromatid cohesin through Eco1》。本文的实验方法使用了LacI-LacO系统, 使学生复习到了生物化学中学到的操纵子概念; 用GFP定位的方法检测细胞中cohesin的存在, 使学生深刻理解了有丝分裂这一章中学习的cohesin的概念; 更重要的是发现cohesin的形成与DNA损伤有关, 揭示了细胞形态与基因组受到的应急反应有关, 这一重要的概念还没有编入现有的教科书。这样不仅形成了教学的良性互动, 还加强了学生的批判性、探究性理解细胞生物学前沿研究成果和英文交流的能力。学生的潜力是无限的, 需要通过这样的训练去激发。当学生的兴趣和潜力被激发后, 教学相长就会很好地被体现出来。

二、坚持模块式由浅入深和科研转化的探究性实验教学

细胞生物学实验教学理念: 以科研向实验教学转化为实验教学改革的方向和动力, 培养创新人才为实验教学核心目标。在此理念的背景下, 我们以模块的方式由浅入深培养学生能力, 倡导科研转化的探究性实验教学模式的不断发展和深化这种教学模式, 使学生受益匪浅。

细胞生物学实验课程是面向生物专业大学本科生开设的一门与专业必修课细胞生物学同步进行的实验课程。就目前国内的这门实验课而言, 其水平与理论课程内容相差太大, 亟待改革。我们做了多年的尝试, 将实验课程分层次、分模块有选择地优化整合, 如基本实验技术模块、基础性经典实验模块、探究性开放实验模块。主要目的是将细胞生物学课堂上所讲述的基础理论知识通过实验现象的展示使之具体化、形象化; 给学生提供一个复习和消化细胞生物学课堂相关知识的平台。在学习和掌握经典实验基础上, 接触和了解前沿细胞生物学技术领域, 见识大型精密仪器的平台。在此过程中, 重点培养学生动手能力和创新能力, 提高学生综合科研素质, 根本杜绝了“只唯书, 不质疑; 只唯师, 不发问; 只顺藤摸瓜, 不逆向思维的弊端”的不良现象。充分发挥学生主观能动性, 激发学生探究科学的内驱力, 培养学生的创新意识思维。

除验证和综合实验外, 改革重点放在科研转化的开放型实验。现已成功

完成独具细胞生物学特色的实验包括：质膜蛋白质的分选；GFP-tubulin 转基因拟南芥的无菌培养及荧光观察；植物细胞内吞作用及内膜系统的荧光检测；植物细胞程序性死亡的诱导和观察；间接免疫法观察细胞有丝分裂器的形成与功能。另外我们还邀请美国 Georgetown University 的吴建永教授为基地班开设了“巨大神经的逃跑反应：感觉—中枢—运动”实验，并将这些实验逐渐加入我们主编的“北京市精品教材”——《细胞分子生物学技术教程》第三版(2011年)。

2009年“细胞分子生物学”获批北京市精品课程。

三、带领学生走进实验室参与科研实践

(一)提高教师素质，搭建学生可进行科研实践的平台

教师除了敬业，其专业水平直接影响课程的教学质量、教学效果和学生用的科研实践平台水平。细胞生物学是一门发展很快的学科，其新成果不断涌现。为了不落伍，我们团队实施“请进来和走出去”的政策来开阔教师的国际视野和提高教师的教学素质：

(1)请进来。与美国、德国、加拿大、日本和香港等国家和地区一些大学和研究机构保持着密切的联系，每年定期或不定期地聘请教学经验丰富的专家给本科生做讲座和报告。我们近年邀请外教上课的情况如下：2012年的美国布法罗纽约大学的 James O. Berry 教授；2011年的美国南卡大学的 Erin Connolly 教授；2009年 Ohio State University 的 Altaf Wani 教授和 Washington University 的 Ralph S. Quatrano 教授；2008和2009年 Duke University 的 James Siedow 教授；2008年 Georgetown University 的 Jianyong Wu 教授；2008年 Ohio University 教授 Xiaozhuo Chen；2007年法国居里研究所(Institute Curie)的 Alain Nicolas 教授和美国的 Oregon 大学的张大宏教授。这些国际知名学者的讲座和报告开阔了教师和国际视野，了解了实验室里正在发生的“真正的”细胞生物学，也加快了我们高层次教育与国际接轨的步伐。

(2)走出去。积极参加国际的专业学术会议。比如印莉萍教授依次主持了2008年第十四届国际植物铁营养研讨会(14th International symposium on iron nutrition and interaction in plants)，2010和2012年分别参加匈牙利和美国承办的第十五和第十六届国际植物铁营养研讨会。何奕骥教授组织了2009年全国的“植物分子细胞生物学”大会；许兴智教授自2010年以来先后5次在北京、德国的 Jena 和 Mainz 组织了 DNA 损伤应答与人类疾病国际研讨会，2008—2012年连续参加美国细胞生物学学会(ASCB)年会，美国癌症研究学

会(American Association of Cancer Research, AACR)年会;李静副教授2010年参加了在德国举办的“染色体复制、修复及分离EMBO”会议,并在大会上做了口头报告。在搭建研究室进行科研实践平台的同时,我们将最新的科研成果融入教学。我们在细胞质膜一章中加入铁转运体由脂筏介导转运到质膜的最新研究成果;在蛋白分选一章中加入铁转运体的信号肽在导入ER和质膜的作用;在“癌症”这一章引入了“Combination Therapy vs. Monotherapy”(多种药物混合治疗与单一药物治疗)的概念等。我们团队两名教师分别获得2007年第二届(何奕騄)和2011年(印莉萍)第七届北京市“教学名师奖”。

(二) 鼓励学生参与学术活动、学术交流并走进研究实验室,提高创新和竞争能力

我们充分利用学校设立的“本科生科学研究和创业行动、科研立项、实验室开放基金”等专项,在开放实验的基础上,鼓励学生走进各导师的实验室亲身体验科学研究过程。初步统计,大家带本科生论文、科研立项的情况为每人每年平均带2~3人,本科生论文共计36人次左右,本科生科研立项等26人次左右。并取得成绩。如印莉萍指导的刘雪静等的论文《新型 Fe^{3+} 电极感应剂的研发及其光学特性分析》于2011年获得了“全国大学生挑战杯”一等奖;2006级基地班本科生段明君、陈菡青和韩晗主持国家大学生创新计划项目“紫杉醇耐药的分子机制”(指导教师:许兴智教授),撰写的论文入选2009年第二届全国大学生创新论坛;许兴智、李静指导2007级基地班本科生田川主持国家大学生创新计划项目“第十型小脑脊髓共计失调疾病基因在胞质分离中的功能”,撰写的论文入选2010年第三届全国大学生创新论坛,并做大会口头报告。

我们团队非常热心于鼓励学生参加细胞生物学领域的学术活动。我们在课堂上会简单介绍本周及下一周在本校及在北京大学、清华大学、中国科学院等科学院所将要举办的细胞生物学领域的学术讲座,鼓励学生们积极参与讲座并与主讲者交流。我们每年用北京市细胞生物学重点建设学科的经费资助优秀的本科生参加全国性的细胞生物学学术会议(2007—2012年共资助30余人次),还组织2005级本科学生共同承担北京市细胞生物学学会第一届科普活动(2008年10月),将细胞生物学的内容以科普形式介绍给大众。通过这些活动,提升了学生的学术交流能力。

通过系列理论教学、实验教学及科研实践,参与本教学团队科研工作的本科生都建立起了强烈的科研兴趣,同时学生的创新能力和竞争能力都有明显的提高。他们大多选择在科研领域里继续深造,如:挑战杯一等奖获得者