



北京大学
PEKING UNIVERSITY

生物学综合实验教学平台建设与实践

北京大学生物基础实验教学示范中心

2015年9月

一、中心简介

北京大学生物基础教学实验中心成立于1999年，是一个由院校两级管理的、集实验课教学和实验室管理为一体的实体机构，2006年被评为国家级实验教学示范中心，负责全校生物类基础实验课程的教学和实验室的管理。

中心继承了北大生物学实验教学的优良传统,自上世纪50年代率先在国内开设生物化学实验、90年代率先开设了分子生物学实验后，又于2007年率先开设现代发育生物学实验，并辐射影响全国高校。中心依托北大生科院的教学科研优势，结合学校创建世界一流研究型大学的总体目标，不断进行深层次的实验教学体系和内容改革，以加强对学生创新意识 and 能力培养为核心，坚持基础实验与综合实验教学相结合、实验教学与科研训练相结合，形成了北京大学生物基础实验教学的显著特色。

中心利用理科基地建设项目、国家211工程、985工程以及学校专款等加强了中心各专业实验室的建设,先后建立了生物活体动态细胞影像实验教学平台、现代生物化学与生物技术综合实验教学平台、生物学野外实习基地等综合实验、实践教学平台。实验室使用面积3350平方米，具有11个专业教学实验室、2个显微互动教学实验室、1个本科生科研创新实验室、1个生物标本室和1个实验教学温室。中心仪器设备共有1908台套，总值2029余万元。

中心承担了学校生命科学学院、化学学院、环境与工程学院、工学院、元培学院、心理学系及医学部等17个院系的生物学相关实验课教学。以“强化基础，突出个性”为培养目标，以加强创新意识和能力培养为核心，坚持实施基础实验与综合实验教学相结合、实验教学与科研训练相结合，将国际学科竞赛合理融入现有实验教学体系，形成了北京大学生物基础实验教学的显著特色，取得了显著成效。自2007年以来，中心获得国家级教学名师1人、国家级教学成果二等奖3项、北京市教学成果一等奖4项、国家级精品课程3门、国家级精品教材4部、北京市精品课程2门、“十一五”国家级规划教材13本。



北京大学生物基础实验教学示范中心：老生物楼

二、教学实验室建设

北京大学一贯重视本科实验教学，自上世纪50年代率先在国内开设生物化学实验后，又于90年代率先开设了分子生物学实验，并于2007年率先开设现代发育生物学实验，并辐射影响全国高校。中心依托北大生科院的教学科研优势，结合学校创建世界一流研究型大学的总体目标，不断进行深层次的实验教学体系和内容改革。中心以“强化基础，突出个性”为培养目标，以加强创新意识和能力培养为核心，充分利用理科基地建设项目、国家211工程、985工程以及学校专款等加强了对中心专业实验室的建设，坚持实施基础实验与综合实验教学相结合、实验教学与科研训练相结合，将国际学科竞赛合理融入现有实验教学体系，形成了北京大学生物基础实验教学的显著特色，取得了显著成效。

中心现具有11个专业教学实验室、2个显微互动教学实验室、1个本科生科研创新实验室、1个生物标本室和1个实验教学温室。其中，发育生物学实验室和本科生科研创新实验室建于2007年，微生物发酵工程实验室建于2009年，实验教学温室建于2011年。2014年，由于大学交叉的快速发展以及本科生综合科研训练的需要，中心开始建设整合科学实验室。同时，中心对细胞生物学、遗传学、生理学等实验室的仪器设备进行了更新换代，对实验教学内容也做了大量更新，使学生掌握现代生物学最新研究动态和实验技术并为今后从事科学研究奠定基础。



学生正在遗传学实验室做实验



本科生创新实验室
(参加iGEM项目的学生在做实验)



学生正在微生物发酵工程实验室做实验



实验教学温室

三、生物学综合实验教学平台建设

现代生物科学发展迅速,实验技术日新月异,在人才培养中仪器设备的更新和现代化所非常重要。本中心的实验教学在保证基础技能训练的基础上非常注意提高现代实验技术的比例,保持开设实验内容的先进性。根据学科发展,先后建立了现代生物化学与生物技术综合实验教学平台和活体动态细胞影像实验教学平台,并在平台建设的基础上,完成实验教学的改革,以适应国家对高水平生物学基础人才培养的需求,同时可以对其他高校起到辐射作用。

1、现代生物化学与生物技术综合实验教学平台建设

生物化学是发展生命科学各分支学科和生物工程技术的坚实基础,随着遗传学、基因重组技术和细胞生物学等的发展,现代生物化学和生物技术的内容进一步扩大,生物过程的研究和工业过程的建立所采用的技术更加先进。现代生物化学与生物技术综合实验教学平台建设是为了进一步建设完善基地本科生实验教学中所采取的开放式综合科研训练模式,使学生在理论上将生物化学与分子生物学、微生物和遗传学等学科知识进一步融会贯通,而且还能够使他们更了解生物化学和生物技术在实际生活中的应用,拓宽将来的科研和实践思路。利用该平台开设了一系列综合性实验,如pfuDNA聚合酶的克隆、表达、分离纯化及等点聚集(图1);大豆胰蛋白酶抑制剂的分离纯化及生物学活性鉴定;胰蛋白酶的表达、分离纯化和性质鉴定等。

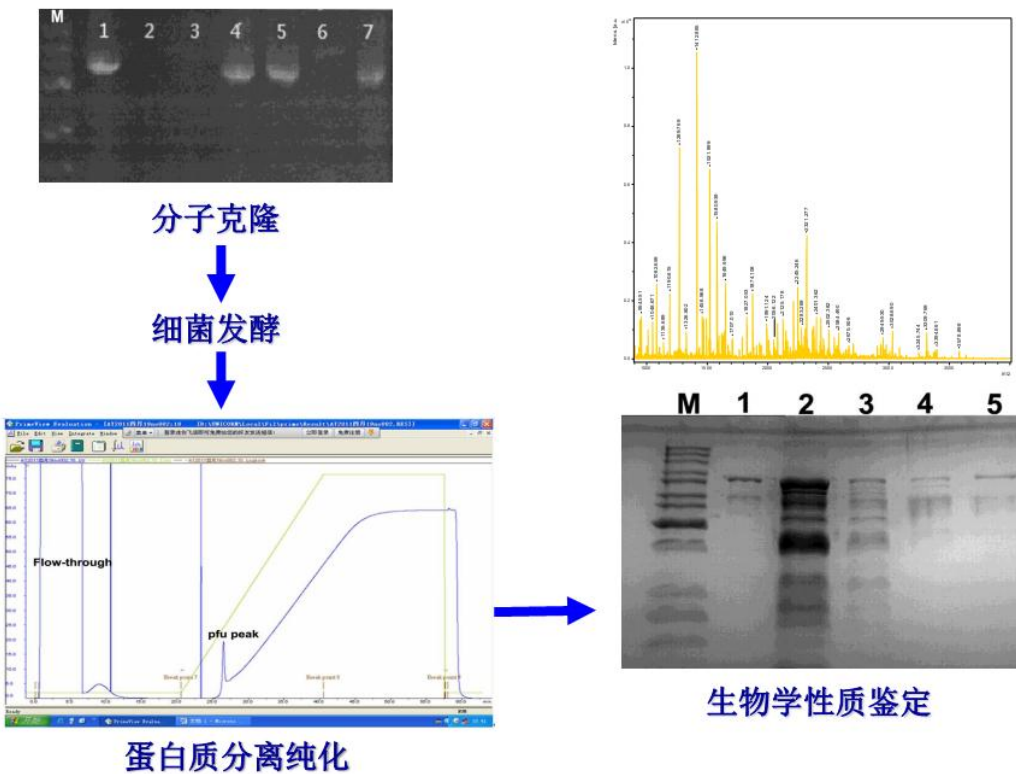


图1: pfu DNA聚合酶的克隆、表达、分离纯化

2、活体动态细胞影像实验教学平台

生物学是实验性学科,随着生物学研究的深入,以静态观察为主的实验技术正在逐渐被生物活体动态的观察和检测取代,并且,以科学问题为引导,以生物模式生物果蝇、斑马鱼、拟南芥等为对象,掌握多学科的现代生物学综合实验技术成为本科人才培养的必要环节。因此,我们中心购置了荧光显微镜、显微注射系统、CCD等设备,完成了生物活体动态细胞影像实验教学平台建设,并利用该平台开设了一系列更贴进现代生物学研究的综合性实验,如活细胞内钙离子标记和钙活动的检测;植物生活细胞内线粒体的动态观察(图2);基因克隆表达和亚细胞定位;细胞分化的活体动态观察;斑马鱼、线虫等模式生物胚胎发育过程中相关基因表达谱的动态变化;斑马鱼侧线毛细胞的损伤及再生实验(图3)等。

图2.植物生活细胞内线粒体的动态观察

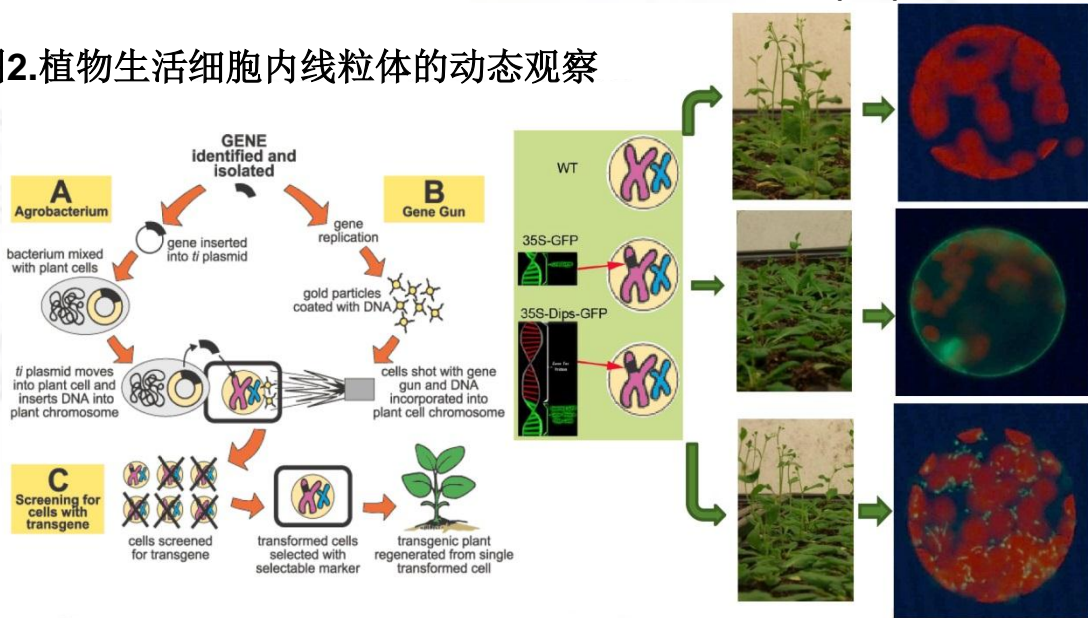


图3.斑马鱼侧线毛细胞的损伤及再生实验

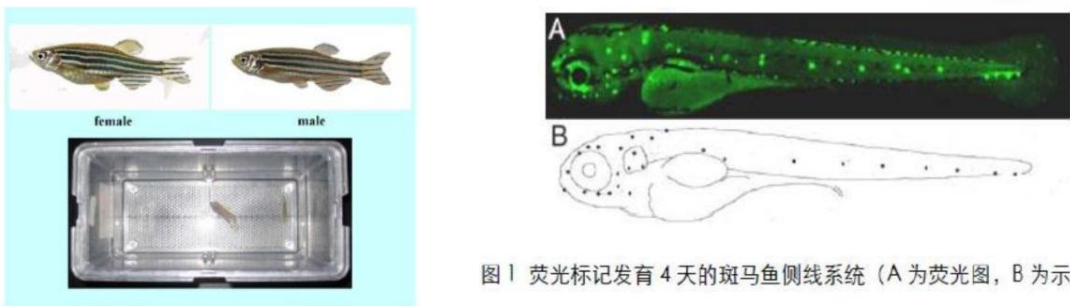


图1 荧光标记发育4天的斑马鱼侧线系统 (A为荧光图, B为示意图)

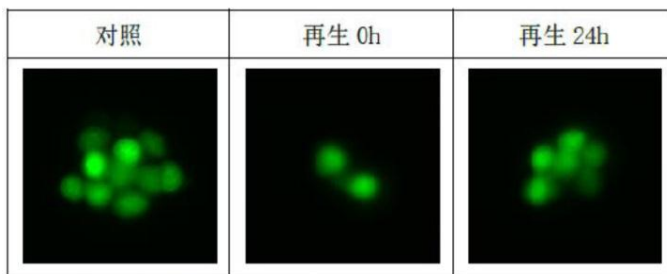


图2 YO PRO-1显示斑马鱼侧线毛细胞再生

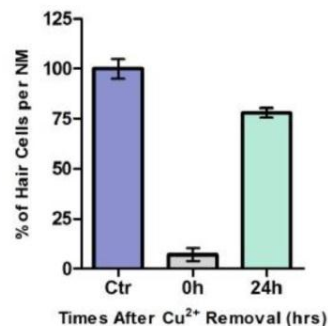


图3 铜离子处理侧线毛细胞正常再生数目统计

四、生物学野外实习基地建设

生物学野外实习是高校生物学本科实践教学的重要环节，是学生认知动植物、了解动植物与环境相互关系的重要课堂，也是培养学生对生命探究的兴趣和从事科学研究基本素质与能力的重要场所，在创新性人才培养过程中起着不可替代的作用。在国家基金委“国家基础研究人才培养基金”支持下，北京大学、北京师范大学、中国农业大学、北京林业大学和清华大学等五校联合在北京百花山国家级自然保护区和山东烟台海滨潮间带建立了生物学野外实习基地。对五校师资力量进行合理配备，对教学资源及设备实行互通有无，推行了五校生物学野外实习中优势教学资源的合理整合，实施了跨校联盟教学培养的新型野外实习教学模式，建立了生物学野外实践资源库与数字化平台，建设与完善了实习基地实习环境，有效地保证了本科生野外实习过程中教学质量的大幅提升。实习基地除已经接纳首都高校约2000余名师生外，还接纳了浙江大学、南京大学、四川大学等20余所高校的师生参加，实习的管理和操作以及野外实习教学模式得到其他参与高校的高度认可。建成的“首都高校生物学野外实习网”开通以来，师生可以在野外实践中随时查询资料、数据，解决了野实习中无法查工具书的难题，受到广大师生欢迎。该项实习、教学资源运行的运行体制及研究型实习教学的教学模式多次在全国生物学教学论坛上汇报交流，被越来越多的学校借鉴采纳。该项目2014年获得北京市教学成果一等奖、2015年获得国家教学成果二等奖。

www.biolwild.com.cn
首都高校生物学野外实习网

物种是生物中分类研究的基本单元与核心。它是一切可以区分的、可遗传的个体。除与其它生物不能交配，不能性成功能配伍产生的物种不在内。Mayr(1942)年对物种进行了重新定义地认为物种是由基因组成的生殖隔离和其它它在生态学上隔离的，在自然界占有一定生态位。

物种是生物中分类的基本单元。物种是生物中繁殖的相似生物形成的自然群体，与其他相似群体在生态学上相互隔离，并在自然界占有一定生态位。

- 菌种
- 植物
- 昆虫
- 两栖爬行
- 哺乳动物
- 鸟类
- 兽类

标准菌株与制作

- 菌种
- 植物
- 动物

野外记录方法

- 野外记录方法
- 野外记录方法
- 野外记录方法
- 野外记录方法

野外设备

- 野外记录设备
- 野外记录设备
- 野外记录设备
- 野外记录设备

野外知识

- 野外知识
- 野外知识
- 野外知识
- 野外知识

北京林业大学 高等教育出版社

五、成果与效果

经过近十年的建设，中心取得了一系列教学成果。2007年以来获得国家级教学名师1人、国家级教学成果二等奖2项、北京市教学成果一等奖3项、国家级精品课程3门、国家级精品教材4部、北京市精品课程2门、“国家理科基地优秀名牌课程”4门、“十一五”国家级规划教材13本、学生创新实验连续五年在国际基因工程机器设计竞赛取得优异的成绩。目前，中心已成为教学体系科学、实验内容先进、实验教材系统、管理规范、设施完善、队伍结构合理、教学效果显著的生物基础实验教学中心，在国内发挥了良好的辐射示范作用。

	名称	作者	出版社	出版时间
自编实验教材（加*者为“十一五”国家级规划教材）	遗传学实验指导	张文霞，戴灼华	高等教育出版社	2007
	脊椎动物比较解剖学实验（第2版）	杨安峰、姚锦仙、程红	北京大学出版社	2008
	* 生物化学与分子生物学实验	郝福英，周先碗	高等教育出版社	2009
	细胞生物学实验指南	丁明孝等	高等教育出版社	2009
	* 基础分子生物学实验	郝福英、朱玉贤	北京大学出版社	2009
	遗传学学习指导与题解	佟向军，张博	高等教育出版社	2009
	被子植物有性生殖图说	胡适宜	高等教育出版社	2011
	* 基础生物化学实验	周先碗，胡晓倩	高等教育出版社	2011
	* 现代分子生物学实验技术（第2版）	魏春红，李毅等	高等教育出版社	2012
	发育生物学实验	董巍,张俊争	高等教育出版社	2014

	名称	等级	获奖人	获奖时间
获国家级和省级教学成果奖	跨校的生物学野外实习教学资源共享平台建设与实践	国家级二等奖	许崇任等	2014
	跨校的生物学野外实习教学资源共享平台建设与实践	北京市一等奖	许崇任等	2013
	生物学本科基础课程教材的研究与持续建设	国家级二等奖	翟中和、许崇任等	2009
	生物学本科基础课程教材的研究与持续建设	北京市一等奖	翟中和、许崇任等	2008
	以实验教学为依托培育生命科学类本科创新型基础人才的持续实践	北京市一等奖	苏都莫日根、郝福英等	2008



生命科学学院
College of Life Sciences

海淀区颐和园路5号金光生命科学大楼
www.bio.pku.edu.cn 电话：62751840