



BIOX

—— 未来生物探索 ——

第17期

未来生物探索营

生命科学作为21世纪发展最为迅猛的学科，经历了前期的理论探索和技术积累，逐渐转向高度交叉融合的阶段，更得到国家政策的支持，列为国家战略性新兴产业之一。在未来，生命科学更将为整个科学界带来一场全新的革命，在解决粮食、能源、环境、疾病、资源等一系列问题上带来革新式的作用。

本项目立足生命科学大方向，着眼于学科交叉与人类社会交互，以“合成生物”和“生物制药”为切入点，全面展示生命科学前沿发展和热点问题，专业理论与实验实操相结合，锻炼动手能力，激发对生命科学的兴趣。

◇主题一 合成生物探索营地

主题简介

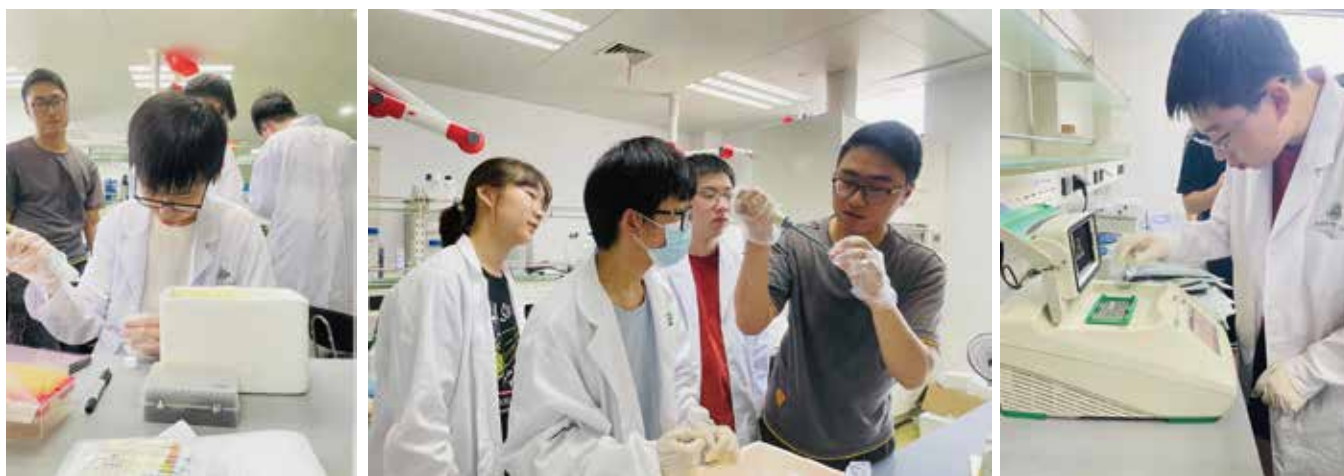
合成生物学是21世纪生物学领域新兴的一个分支学科，采用“自下而上”正向工程学策略，通过元件标准化，模块化，适配底盘，按照电子工程学原理和方式设计、模拟，构建简单的、可被调控的基因线路模块，因此也被称为“生物乐高”。在未来，通过基因元件的组装，实现人类的目标，致力于解决世界难题，比如粮食危机、环境治理、能源危机等。合成生物探索营地包括理论探索、生物学研究方法、基因工程与分子生物学实验、课题与顶尖学术方向调研、学术沙龙五个环节模块。在这里，你可以亲身实践顶尖高校生物专业本科生高端神秘的基因克隆实验，提升实验操作技能；体验顶尖高校研究生常规的学术科研训练，培养科学与工程创新的思维模型。



项目模块

1. 学科导论：生命科学学科概貌、发展现状及前沿技术、所面临的热点问题及生命科学学科的未来前景；

2. 学术基础：学术道德与学术规范、科学创新思维与研究方法、学术写作与学术展示等；



3. 社会实践与调研：参观高精尖生物实验中心，与生物学前沿零距离接触；

4. 理论知识：现代生物技术与分子生物学、基因工程原理、细胞工程基础、合成生物学等；

5. 实验技能：DNA重组技术经典实验（质粒抽提、染色体DNA提取、PCR扩增、PCR产物纯化与酶切、凝胶电泳实验、质粒重组与转化、重组基因的表达）；

6. 学术展示：在挑战营第4~5天，学员将以小组为单位，基于前3天学习的专业理论知识、实验与科研技能，完成一项精心设计的挑战任务，并进行项目成果的汇报与答辩。

日程安排

课程共5天, 30个小时

日期	时间	授课内容	授课时长
DAY1	上午	开营/破冰 生命科学导论	3.0h
	下午	分子生物学与基因工程	3.0h
DAY2	上午	背景调研：高精尖生物实验中心参观 实验1：质粒抽提、目标基因PCR扩增	3.0h
	下午	实验2：PCR产物纯化与酶切、凝胶电泳实验	3.0h
DAY3	上午	实验3：质粒重组、感受态细胞的制备	3.0h
	下午	实验4：重组质粒的转化	3.0h
DAY4	上午	科学研究方法	3.0h
	下午	合成生物学导论	3.0h
DAY5	上午	头脑风暴实践与汇报准备	3.0h
	下午	学术沙龙 结营总结	3.0h

时间地址

2023年7月7日-7月11日

杭州下沙精准医药服务平台

2023年7月17日-7月21日

上海辰山植物园中科院卓越中心



导师介绍（部分）

☆张教授等

浙江大学生命科学院教学团队

长期从事生命科学各学科理论和实验课程的教学工作。

☆史博士 浙江大学生物系统工程博士，Worldshaper生物项目总监

在生物工程、食品科学领域取得优异的科研成果。投身青少年科技教育后，在课程开发、课题指导、国际学校课程体系建设中取得了出色的成绩。作为生物项目总监，多次带领中学生队伍在iGEM竞赛中获得金牌。

☆傅老师 美国康奈尔大学生物技术专业硕士

曾参与植物基因功能、转基因作物育种的研究工作，具有丰富的分子生物学工作经验。

☆张老师 中国科学院大学 遗传学硕士

北京大学交流生。曾在中国科学院合成生物学重点实验室工作学习，精通遗传基因工程知识与实验技术，毕业后在清华大学医学院免疫学研究所从事科研工作。工作和学习中涉及植物学、免疫学、微生物学等生命科学基础科学，以及蛋白质工程、代谢工程、发酵工程等生物工程项目，多学科交叉背景。擅长开展生物类科创工作以及教学与指导工作。

担任“花青素生物合成的分子调控机制”“香兰素在大肠杆菌中的生物合成”“水稻腺嘌呤碱基编辑器效率优化”等项目的主要研究工作。相关工作发表在领域内top期刊。

◇主题二 生物制药探索营

主题简介

生物制药是现代化工的一个重要方向，其通过运用微生物学、生物学、医学、生物化学等的研究成果，从生物体、生物组织、细胞、器官、体液等，综合利用微生物学、生物化学、生物技术、药学、发酵工程、分子生物学等科学的原理和方法进行药品的开发与制造。本营地以“抗生素药物的制备”为主题，以学术报告、实验理论与仿真、实验实操以及科研基础四大模块，理论与实践相结合，让学生充分了解生物制药专业的基本理论的同时，锻炼实验动手能力。

- 通过系列学术报告，由浅入深，讲述抗生素的前世今生；
- 为期四天的实验理论+实操实践，沉浸式学习抗生素的生产流程，掌握生产操作原理与技术；
- 学习实验报告的规范写作，输入与输出相结合，了解科研学习方法。

课程安排

日期	时间	课程模块	授课内容
DAY1	09:00 ~ 09:30		开营/破冰 安全教育
	09:30 ~ 11:30	学术报告	系列学术报告（上） ▪ 生物制药通识 ▪ 药效研究与评价
	13:30 ~ 16:30		系列学术报告（下） ▪ “纽莫康定”为代表的传统抗生素 ▪ “金纳米簇”等新材料为代表的纳米抗生素 ▪ “丁酸”为代表的新型绿色抗生素
DAY2	09:00 ~ 11:00	实验理论及仿真模拟	培养基的制备核心技术 ▪ 微生物培养基的制备方法、操作流程及注意事项； ▪ 培养基的灭菌方法，包括干热灭菌、高压蒸汽灭菌、紫外灭菌、微孔滤膜过滤除菌等操作流程与注意事项。 ▪ 实验视频学习及仿真模拟实验
	13:00 ~ 17:00	实验实操	抗生素发酵种子培养基制备 ▪ 培养基的配置实操 ▪ 培养基的灭菌实操
DAY3	09:00 ~ 11:00	实验理论及仿真模拟	微生物培养核心技术 ▪ 微生物的分离、纯化与接种技术等 ▪ 微生物的菌种保藏与复壮技术 ▪ 菌体细胞的显微观察 ▪ 实验视频学习及仿真模拟实验
	13:00 ~ 17:00	实验实操	抗生素发酵种子接种与培养 ▪ 抗生素发酵种子培养基的接种实验 ▪ 显微镜观察菌体形态实验
DAY4	09:00 ~ 11:00	实验理论及仿真模拟	发酵罐放大生产及分子生物学基础操作技术 ▪ 抗生素发酵罐放大生产实验流程及注意事项 ▪ 分子微生物学基础操作技术，包括PCR反应、质粒构建与转化反应等 ▪ 实验视频学习及仿真模拟实验
	13:00 ~ 17:00	实验实操	发酵罐种子培养基接种及纳米抗生素的制备 ▪ 发酵罐的种子培养基接种实验 ▪ 纳米抗生素制备（荧光纳米材料的制备及表征）
DAY5	09:00 ~ 12:00	实验理论及实操	发酵罐发酵监测技术及纳米抗生素的功能验证 ▪ 抗生素发酵罐发酵过程中菌体浓度检测、碳源浓度检测等 ▪ 发酵罐抗生素发酵液功能验证实验 ▪ 纳米抗生素抗菌功能验证实验
	14:00 ~ 16:00	科研基础	结营沙龙 ▪ 实验结果观察与分析 ▪ 实验报告撰写规范和要求 ▪ 结营总结

时间地址

2023年8月14-18日 南京工业大学

导师介绍（部分）

☆江教授 发酵与生物工程专家，浙江大学、华南理工大学、俄亥俄州立大学联合培养博士
国家级青年人才获得者，江苏省食品科学与技术重点学科负责人。

☆史博士 浙江大学生物系统工程博士，Worldshaper生物项目总监
在生物工程、食品科学领域取得优异的科研成果。投身青少年科技教育后，在课程开发、课题指导、国际学校课程体系建设中取得了出色的成绩。作为生物项目总监，多次带领中学生队伍在iGEM竞赛中获得金牌。

☆刘博士 合成生物学专家，哥本哈根生物学博士
长期从事于酿酒酵母细胞融合，特定基因的致病分子机制等的研究。

☆朱博士 发酵工程专家，江南大学与查尔姆斯理工大学联合培养博士
长期从事于系统生物学、合成生物学、进化工程与酶工程等相关的科研教学工作。

适用对象

- 9-11年级；
- 生物基础好；
- 对生命科学具有浓烈的兴趣；
- 英语水平较好



项目收获

- 获得学术挑战营结业证书；
- 优秀学员将获得获奖证书；
- 提升申请国内外大学的升学竞争力

招生人数

12人/营

前置知识

高中生物、AP生物等



后续可参加竞赛

- 世界基因工程机器大赛（iGEM）
- 丘成桐科学奖（生物）
- 青少年科技创新大赛
- 亚洲生物医学未来领袖
- USABO/BBO生物奥赛
- Brain bee脑神经大赛

