生命科学本科人才学术研究能力提升的实践探索

生命科学是“四大基础学科”之一，生命科学基础研究是解决重大“卡脖子”技术问题的基础。目前，生物育种关键技术是我国除了芯片技术以外第二大“卡脖子”技术，我国90%高品质蔬菜种子和90%的大豆依赖进口，三大主粮作物中的玉米和小麦如果放开进口也将严重依赖国外；畜禽优良品种核心种源依赖进口，全部白羽肉鸡祖代、大部分优质种牛育种资源从国外引进。造成这种状况的根本原因是我国生物育种技术落后，而导致生物育种技术落后落后的根本原因是创新性人才不足。高校的根本任务就是培养国家需要的创新型人才，而创新型人才最重要的的能力就是学术能力（Academic ability）。但目前国内本科生学术研究能力普遍偏弱，表现形式是可能书本知识有掌握比较好，但不具备提出科学问题和解决科学问题的能力。相较综合性大学，师范院校本科生学术能力更差些，这也是国内同行的共识。为此，在本科生培养全过程中如何提升学生的创造力和学术研究能力、适应国家一流人才培养的需求是师范大学面临的重大问题。

生命科学是实验性学科，培养生命科学人才的学术能力，要从学科特点入手，学生学术研究能力弱的问题是在我院的研究生培养中反映出来的，很多导师发现招收的学生在本科期间的成绩很好，他们有了一定的学科知识的积累，也有一定的实验操作能力，但是不知道如何进行学术研究，最基本的是不具备发现问题和解决问题的能力，如何提升学生的创造力和学术研究能力、适应国家一流人才培养的需求，是我们必须完成的重要课题。学术能力不是通过课程的学习、获得的绩点高低来体现的，因为分数只能体现学习能力，而不是研究能力。创新型人才要具备创造力，而创造力的体现，不光要探索新的知识，更在于要提出己见，付诸实践，有所突破，才是真正的创造，这就是学术研究能力。这就给我们提出了问题，在本科生培养期间，我们如何对一些有能力、有兴趣、目标明确的学生中进行学术研究能力的培养，一方面可以让学生尽早适应研究生期间的学习，关键是，适应国家一流人才培养的需求，提升学生的创造力和学术研究能力。这些年我们做了一些有益的尝试和探索，取得了一些成效。

（一）具体做法

我们的具体做法是:根据生物学是实验学科的特点以及学院有比较好的学科和专业基础和实力强劲的师资队伍基础，在强化本科生专业课教学的同时，开设学术讲座类课程，同时鼓励支持本科生进入校内外一流学者实验室开展研究工作，激发学生研究兴趣的同时使本科生在实施科研项目的过程中逐步得到规范的学术培训。进一步鼓励学生参加各类学科竞赛，培养学生独立思辨和科学表达能力，并通过参加竞赛检验学术能力培训效果。

1. 学术研究能力培养是“立德树人”的重要一环

“敬畏生命，崇尚学术” 是我们的院训，这既规范我们的科学研究，也导引我们的人才培养。我们坚持学术能力的提高是培养生命科学拔尖创新人才的必要一环，坚持用高水平的科学研究支撑一流人才培养，一直将科学知识的教育与学术能力的提升相结合，并贯穿于教学实践的始终。一个人的学术能力具体表现在以下六个方面：问题的发现与提出能力、文献的收集与整理能力、概念的生成与厘定能力、作出学术命题的能力、设计研究过程的能力以及对学术前沿的敏感。概念明确后，提出以科研立项为切入点，使得学生在科学研究的过程中可以对如何进行学术研究进行规范化培养。

2. 高水平学科发展支撑反哺本科教学

坚持用高水平的学科发展支撑一流人才培养，并贯穿于教学实践的始终。我们拥有“植物学国家重点学科”、生物科学和生物技术 2 个“国家一流专业”和“生物学”一级学科博士点和博士后流动站，系统完善的本、硕、博、博士后完整的人才培养体系。实力强劲的师资队伍基础（年龄、学缘、职称结构合理、由 4 名国家杰青、4 名国家青年人才、4 名北京市教学名师为带头人的教师队伍）。充分发挥学科优势，一流学者和博士生导师实验室对本科生开放，是本科生参与到国家重大科研项目和国际学术前沿课题的研究工作中，在科学研究的过程中培养本科生解决科学问题的能力，并为研究生期间的学习打好基础。

3. 建立学术导师制，养成学术研究规范化

生物学科是实验性很强的学科，我们在实验课教学过程中注重经典与现代的结合，引入新的技术和方法。鼓励教师将科研成果转化为教学，将新的技术引进到教学中。从多种领域全面培养人才动手实践的能力，从而为学术创新能力奠定了良好的基础。以院-校-市（或国家）三级科研立项为抓手，学生的参与数逐年增加，2021 级开始的拔尖人才班 100%主持一项科研立项。与科研院所合作学生可以参加“实培”项目或是在专业实习阶段在其他高校，科研院所参加科学研究，实行双导师制，协同育人。课题的提出可以是教师也可以是学生自己，学生需要查阅文献、设计研究方法和技术路线、进行课题研究。学院注重发挥导师在课题研究过程中的作用，指导学生的文献查阅，技术路线设计，数据处理分析与论文的写作全过程。

4. 第一二课堂融合，营造浓厚的学术氛围

学院常年来致力于营造良好的学术氛围。每年邀请北大、清华等国内外著名学者几十人来学院访问讲学，拓展学生的学术视野，使学生洞悉科学前沿，激发学生创新的积极性和热情。在学科大交叉的背景下，我院邀请的专家学者不仅仅局限于生命科学领域，而是涵盖了各个知名高校的化学院，药学院，医学院等等，师生间的开放式讨论为提高学生的学术创新和综合能力发展奠定了良好的基础。并积极支持本科生出访，选拔优秀学生出国进行专业实习的同时，完成科学研究。

5. 引导支持学生参加学科竞赛

鼓励学生参加市级、国家级的各类竞赛，竞赛可以培养学生探索科学未知以及独立思辩的能力，对获奖者有物质奖励和创新学分或推免优先的政策倾斜。积极尝试本科-研究生贯通培养。本科阶段进入导师实验室为研究生期间的研究进行规范化培训，并为后续的学术研究奠定基础。该改革使学生能在导师指导下更从容的进行科学研究，从而取得更多原创性的成果。部分成果在国内外有重要影响力的学术期刊上发表。我校连续 3 年参加全国大学生生命科学竞赛获得全国一等奖，在领域内形成了一定的品牌效应，扩大了我校在国家的影响力。

6. 本硕贯通式培养为目标

对本科期间对科学研究兴趣浓厚、已经显示出学术能力潜力强的学生实行本硕博贯通式培养（本科生推免、硕士生直博），加快拔尖人才培养进程。

（二）成效

（1）人才培养质量显著提升

2015 年以来本科生考研率平均在 55%以上，而近 3 年的统计表明其中 87 名毕业生进入清华大学、北京大学、中国科学院大学和哥伦比亚大学、南加州大学、伦敦大学学院等国内外名院校攻读研究生，占考研生总数的 60%，稳居我校第一。跟踪调查显示，毕业生就业去向与专业契合度高、认为教育层次与工作适配度高、在本领域内继续发展的意愿高。此外，在近年的毕业生中，多人以创业方式就业，体现了我院专业培养的人才具有较强的创新精神和实践能力。我们自己培养的本科生的优秀代表，刘帆鸽（2004 级）目前任美国宾夕法尼亚大学独立助理教授，李景纯（2004 级）任美国科罗拉多大学独立助理教授，王彪（2001 级）任澳大利亚莫纳什大学独立助理教授，杜舟（2003 级）任世界 500 强企业、国际著名药企赛诺菲公司免疫和炎症部数据分析主管，钱名宇（2002 级）任德国经济合作部设立的"德国国际合作机构"（GIZ）中国分部(GIZ 中国)废弃物与循环经济领域主任，李赵莎（2001 级）任中荷合资中化帝斯曼制药公司（荷兰)研发主管。

（2）与科研院所合作协同育人，提升合作育人水平：

2016 年入选北京市“双培计划”和“实培计划”，与高水平部属高校和科研院所协同育人，提升了育人水平。同时，专业实习改为一学期，学生全部进入国外或部属高校、科研院所（企业），实行“双导师制”管理，并完成毕业论文。建成有 30 多个实习基地，实现学校-社会协同育人的同时，也为学生就业和深造提供资源。建立德国图宾根大学、美国俄亥俄大学专业实习（时长为 6 个月）制度；同时与澳大利亚福林德斯大学、美国纽约洲立大学大学和北卡罗拉多大学、加拿大萨斯卡切温大学合作形成 2+2/3+1 双学位制。“双语教学、探究实验与科研实践三结合，培养具有国际视野创新型人才”获得了北京市教学成果一等奖。

（3）竞赛获奖，尤其是在国家级竞赛中获大奖：

近五年，我院本科生获包括全国大学生生物竞赛一等奖(2018-2020 年北京高校所获的 7 个一等奖中我校获得 4 项)、全国师范院校师范技能竞赛生物组一等奖第一名等国家级奖项 15 人次；获北京市级奖项 101 人次(包括市级教学技能特等奖、大学生生物竞赛一等奖等)。多次在大学生挑战杯大赛中获一、二、三等奖，2011 年我院本科生张弛等人获得全国挑战杯大赛一等奖，实现了我校本科生获此奖项零的突破。2019 年获得北京市“挑战杯”大赛的一等奖。

（4）实践本硕贯通式培养模式：

我院自己培养的本科生在研究生学习阶段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。吕擎，生命科学学院 2015 级本科生，在本科期间曾获得北京市生物学竞赛知识竞赛一等奖，并于 2017 年作为负责人参加校级科研立项《小滦河湿地国家重点保护植物生态恢复监测研究》并获得优秀的成绩。保研至首师大生科院，研究生期间，她曾在 sci 杂志 Frontiers in Ecology and Evolution, Mitochondrial DNA Part B, J Insect Sci 分别发表文章三篇。杨采青同学师从我院张爱兵教授，在硕博期间发表高水平论文 6 篇，博士研究生国家奖学金和北京市优秀毕业生（2021 届）。范家乐，生命科学学院 2014 级本科生，在本科期间曾获得北京市大学生生物竞赛三等奖，生物化学方向的国家级科研立项结题，保研至复旦大学脑科学研究院，直接攻读博士学位，在研究生期间，获硕士国家奖学金，目前已发表 SCI 1 区论文一篇。赵宇煊，生命科学学院 2016 级本科生，本科期间获得第三届全国大学生生命科学竞赛一等奖，保研至清华大学直接攻读博士学位，在研究生期间 2020 年获得“未来学者奖学金”。高洁，生命科学学院 2015 级本科生，本科期间获得北京市生物学竞赛知识竞赛一等奖，保研至北京师范大学，研究生期间获得 2019-2020 学年度“学业一等奖学金”。