

围绕一个共识、一个目标、一个理念,探索新机制,采用新模式

北生所培养研究生的“三个一”

本报记者 谷业凯 赵永新

因加快建设世界重要人才中心和创新高地⑤

发现乙肝病毒入侵人体细胞的受体、揭示细胞焦亡的分子机制、找到男性生殖系统衰老的奥秘、孵化出6个治疗重大疾病的新药研发公司……许多人知道北京生命科学研究所以(以下简称北生所)在原创性科研和成果转化上独树一帜,却不知道该所在创新人才培养上也可圈可点——

截至2021年8月底,北生所已累计培养博士681人,其中15人获得吴瑞奖学金、23人获得国家奖学金;在已经毕业的385名博士中,除了大量目前还在做博士后研究的,已有95人成为清华、北大、中科院、剑桥等知名高校院所的教授或实验室主任,接近毕业生总人数的1/4。

2005年挂牌成立的北生所,“成才”率为何如此之高?

一个共识——

让老师围着学生转,而不是学生围着老师转

走进位于北京市昌平区的北生所,走廊里隆隆的仪器运转声清晰可闻。原研究生院院长(兼)、高级研究员董梦秋的办公室和其他同事一样:里面的小房间是自己的办公室,外边的大房间是学生的共用办公室;两个办公室之间的门始终敞开着,学生有什么问题可以随时进来。

“其实我跟学生是一起成长的。”说到研究生培养,董梦秋更愿意把自己和学生之间的关系形容为“同事之间探讨问题”,“不要让学生觉得和老师是上下级,而是要让他们知道,他们也是科学探索的主体。”

让学生成为科研探索的主体,不仅是北生所所有实验室主任的共同理念,并且有一系列的创新性制度保障。

自2005年暑期开始,北生所每年都举办“本科生暑期训练计划”,其目的在于早早为那些对生命科学感兴趣的本科学子播下科学的种子。如今在北生所,有3位实验室主任是当年参加过这项计划的学生。

去年新入职的巴钊庆一直记得2007年在北生所参加暑期训练时的一个情景:一天吃午饭的时候,他端着餐盘坐到所长王晓东身边,同他讨论起自己正在做的一项课题。“直到现在,这个传统还一直延续着。”

“那时候我读大三,学的是工程机专业,生物学的知识主要靠自学。但北生所更看重的是,学生有没有科研潜质和精耕细作的劲头。”巴钊庆说。

研究生院主任李学真老师的一句话,让巴钊庆至今记忆犹新:“我们所不会放弃每个真正想做科研的学生。”

对于申请读研的学生,北生所更关注的,是他们对科学的理解、进取心、思维敏捷性和逻辑分析能力,以及实验技能等。

在采访现任研究生院院长(兼)陈婷时,她告诉记者,面试时的一个重要环节,是考查学生“读文献”的能力。学生从3至5篇文献中任选1篇,在2小时内阅读、理解;之后,由5位实验室主任组成的面试小组,围绕这篇文献向学生提问。“通过这个过程,老师就能够对学生的科研素养、逻辑思维和表达能力有个比较明确的判断。”陈婷说。

北生所的实验室不单独招生,由所里统一面试招生,入学后都要在不同的实验室之间“轮转”;每个学生轮转2至3轮,每轮2个月。之后,学生与导师(实验室主任)各自递交一份按优先次序排列的选择名单,双向自愿选择;各个实验室主任每年招收学生的上限为2人(新实验室第一年可以到4人)。导

师确定后,所里还为学生配备3人以上的导师指导小组;学生对导师或指导小组有意见时,可向研究生部申请调换。

“这些制度对导师的压力很大,因为你的口碑很重要,口碑不好的很容易招不到学生。”陈婷告诉记者,北生所是国内最早实行轮转和双向选择的科研单位之一。对比传统的“一对一”招生模式,轮转制度相当于给了师生双方自由选择的机会,学生在最终选择之前对导师有比较充分的了解,对自己的学术生涯的规划也更清晰、更合理。

“所有这些探索,只有一个目的:让老师围着学生转,而不是学生围着老师转。”王晓东说。

一个目标——

鼓励学生做具有挑战性的原创性基础研究

翻开董梦秋实验室的《博士生培养规划》,第一页是几条“知情声明”——

原创性探索有极大的不确定性,请做好心理准备;

导师承诺尽心尽力培养每个学生,但不能承诺到什么时候一定发文章,发什么点数(影响因素)的文章;

怕苦莫来,求稳莫来……

在《实验室管理、教与学问题调查》中,第一部分是一道问答题:“科研活动中你犯过的印象最深刻的错误有哪些?”

在学生反馈的26个答案中,有“电磁炉里煮样品忘记收”“普通枪头吸挥发性液体”“天平称量前没有清扫表面”……这些看似“细枝末节”的问题,董梦秋看得很重。

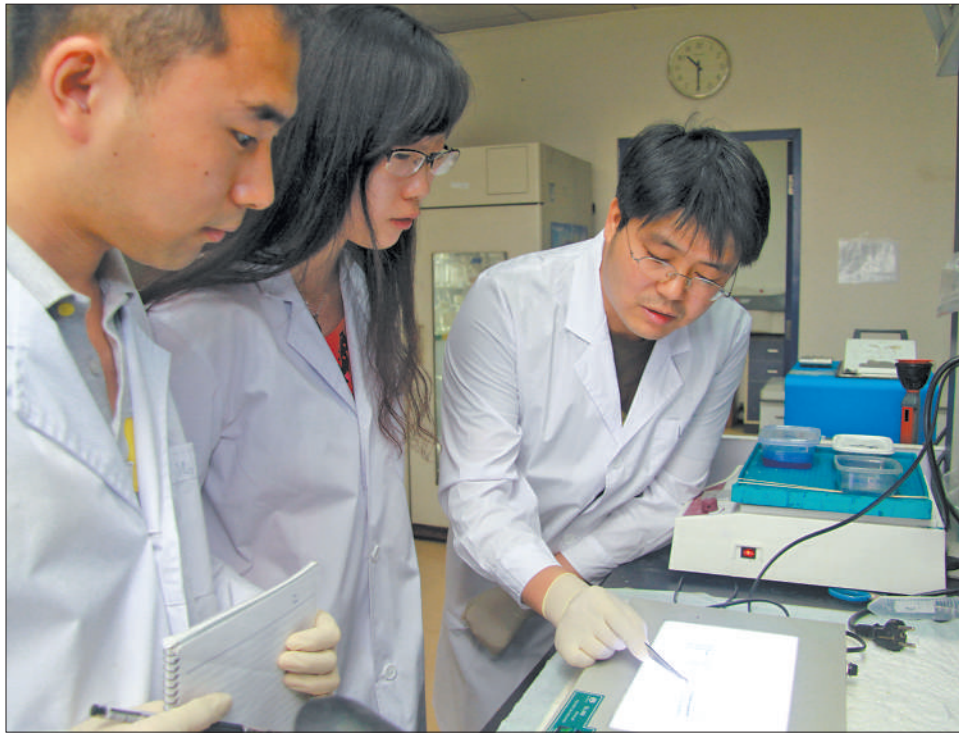
“生命科学是一门实验科学,离不开动手做实验。如果基本的实验操作不过关,一些不易察觉的失误很可能毁掉精心设计的实验,轻则降低工作效率,重则误导实验方向,给课题进展人为地制造困难。”董梦秋说。

在董梦秋的实验室,常规实验操作培训是一门容不得半点马虎的课。几年来,学生们对其重要性更加了解:帮助自己提高实验效率,拿到可靠的数据,为发表高质量文章打下坚实的基础。

在基础能力培养上,除了每个实验室主任言传身教,北生所还常年举办“我爱科研”系列讲座,其中就包括各种“实验室基本生存技能”的培训。比如,韩霆讲的是“如何做好实验记录”,蔡涛讲的是“二代和三代测序”,汤楠讲的是“如何作图”,陈婷讲的是“如何做学术报告”……

所有这些,都是为了实现北生所的培养目标:做具有挑战性的原创性基础研究。

“这也是北生所最吸引我的地方。”吴瑞奖学金获得者、2021年刚做完博士后研究的李蛟告诉记者,“北生所不会因为发文



邵峰研究员(右一)在实验室里指导学生。

北京生命科学研究所以供图

章的压力,让学生去选择比较容易的课题。比如某个肿瘤里的A分子,我们除了要搞清楚它在另一种肿瘤里有没有起作用,更要知道它在里面是怎样起作用的,其机理是什么。”

李蛟坦言,做原创性基础研究对研究生而言的确“很苦很难”。“我记得读博士阶段最困难的要数2014年冬天,当时要做一个小鼠肺胚胎的活体成像系统。这个事全世界都没有人做过,所有设备、手段都要靠自己一点点摸索,做了几个月都没有进展。我哭丧着脸去找导师汤楠,她对我说,没事儿,你尽管去试,需要什么我全力支持。”

“汤老师的话给我很大的鼓励。快到年底的时候,有一天我睡到半夜,突然想到:可能是系统里的某个细节在作怪,第二天马上跟汤老师讲,她听完说‘完全有可能,你再试一把’。这个问题解决后,系统运转就正常了。最后我们的研究成果成为某知名杂志的封面文章,至今还被国际同行奉为经典。”李蛟笑着说。

除了激发内生动力,北生所也尝试用一些制度性设计引导研究生做有挑战性的课题。比如,入学第二年进行的“博士生资格考试”,每个博士生需提交1份6000—10000字的课题研究报告,面对3位导师进行答辩。

“3位导师在下面坐着打分,所里的学生尤其是低年级学生都会去听,大家可以自由提问。如果课题的成色不足,很容易下不来台。”陈婷坦言,“这样做其实很浪费时间,答辩前后学生差不多要花费一个月的时间,导师也要放下手头的工作参加答辩。但在我们看来,这是值得的。”

一个理念——

只有用辛勤的汗水浇灌出来的玫瑰,才是最珍贵的

说起“好学生”,王晓东的标准有两个:“一是我突然间想起一个主意,就去找学生,咱是不是能试试这个?他会跟我说,这东西我早试过了,不行。二是有时学生会跟我说,咱们能不能试试这个?他说的这个想法,我得花两个礼拜才明白为什么。”

由此可见,要想成为北生所的“好学生”,并不容易。

然而,北生所的大多数学生做到了。出生于陕西农村、即将到某知名科研机构做博士后研究的刘珊珊,刚到北生所时“眼前一抹

黑,啥都不懂”。在蒋辉老师的指导下,她已经成长为“啥都不怕”的科学新星。在去年的“格物致知”学生论坛上,她凭借精彩的学术报告获得一等奖,成功“上墙”。

“在北生所,如果发了知名学术杂志的封面文章,或者拿到了‘格物致知’学生论坛一等奖,就有机会‘上墙’——名字和照片一同出现在一楼大厅的墙上。”刘珊珊眼里闪着兴奋的光,“前段时间妈妈来所里看我,看到我的照片‘上墙’了,激动得要流泪!”

“许多人认为,做科研的都是天资过人,其实真不是这样。”董梦秋说,在北生所,她看到的是更多普通人靠着踏实努力取得了骄人的成果,既有老师也有学生。“只有用辛勤的汗水浇灌出来的玫瑰,才是最珍贵的。”

当然,刘珊珊们的进步,并不是“天上掉馅饼”。

在一份有关研究生培养的问题清单上,记者看到了这样一些内容:“食堂一份菜太单调,两份又太多”“建议增加四年级研究生科研进展报告,每次有一个实验室主任在场”“增加羽毛球球”……

“只要是学生提的意见,研究生部都会做好记录,及时反馈,尽量满足大家的要求。”李学真告诉记者,“北生所希望给研究生创造一流的环境,发现、释放他们的潜力,让他们的才华得到充分施展。”

每天两点一线,常年夜以继日,做原创性科研的艰难困苦,远非局外人所能想象。

在北生所,导师们的一大工作,就是让学生们“苦中作乐”。

在学术报告会上,他们拟定的题目,多半妙趣横生:“老而不衰是为王,王者何在?”“肤浅的认知:略懂皮毛”“如何得诺贝尔奖”;包括诺贝尔奖得主在内的学术大咖来做报告,中午所里会安排他们和学生一起吃饭、讨论、聊天;为缓解压力,所里常年安排丰富多彩的课余活动:远足、球赛、节日联欢、自导自演搞笑幽默的MTV……

“我最开心的时刻是凌晨1点。”从昔日的学生到如今的导师,巴钊庆品到了科研的“真味”,“等机器扫描的结果出来的时候,那两个‘条带’和我预想的一样,我就知道我是世界上第一个看到这一现象的人。这是世界上最好的奖赏!”

在北生所新生入学手册的附页,有老师写给学生的一首诗——

谁没有过失,谁没有过困惑?

我们也曾幼稚和无知。

我们尊重包容每一个你。

我们虚心向你学习,迫不及待传授我们

的知识……

我们愿意见证你的成长,直到你飞起的那

一刻,去天空翱翔。

融合,更赋予了架空线路智慧的“大脑”。

“现在量子技术与配电线路自动化技术的有机结合,实现了架空线路自动故障定位、故障隔离和快速负荷转供,将架空线路故障平均恢复时间缩短至1分钟,显著提升架空线路运行和故障处理效率,特别是为乡村高质量用电需求提供了保障。”国网宁波供电公司配电自动化班班长周云高说。

据介绍,“量子加密”技术还可扩展应用到无人机、分布式电源调控等其他无线通信场景。未来,还将不断探索和扩展应用新场景,为电网安全运行和居民用电提供坚强的智能化保障。

“量子加密”技术保障了智能开关精准安全的远程控制,给予架空线路灵活的“躯体”,而与全自动配电线路技术的深度

因创新谈

当前,科技创新成为国际战略博弈的主战场,围绕科技制高点的竞争空前激烈。强大的基础研究是我国实现科技自立自强的根基,其水平和实力影响着科技创新的底蕴和后劲,也事关经济社会的高质量发展

新年伊始,新修订的《中华人民共和国科学技术进步法》(以下简称科技进步法)正式实施。作为我国科技领域的“基本法”,科技进步法对保障、促进科学技术健康发展、推动科技创新的意义不言而喻。修订后的这部法律增加了“基础研究”章节,且被放到了“总则”之后“第二章”的重要位置,足见我国对基础研究的高度重视。

基础研究是科技创新的源头。除了探索自然奥秘、拓展人类的认知边界,基础研究也是破解“卡脖子”难题的关键开关。根深才能叶茂,基础认知不清晰,原理机制不清楚,就很难做出原创性、革命性、颠覆性的关键核心技术。以我国的“人造太阳”为例,它之所以能接连创造出1.2亿摄氏度“燃烧”101秒、1.6亿摄氏度“燃烧”20秒的世界纪录,就源自科研人员对核物理规律更深层次的理解与把握。一个参数的优化,就可能带来船舶装载的提质增效;一项实验的成功,有望增加火箭发射的安全系数。基础研究一小步,技术突破一大步,载人航天、大洋深潜等重要科技工程连奏凯歌的背后,是基础研究的有力支撑。

近年来,我国基础研究投入持续增加,重大发现逐年增加。但与科技发达国家相比,还存在投入偏少、原创性成果不多、领军型人才缺乏等问题。当前,科技创新成为国际战略博弈的主战场,围绕科技制高点的竞争空前激烈。强大的基础研究是我国实现科技自立自强的根基,其水平和实力影响着科技创新的底蕴和后劲,也事关经济社会的高质量发展。欲流之远者,必浚其泉源,加强基础研究势在必行。

加强基础研究,既要鼓励自由探索,也要强化目标导向。人类对科技创新的规律性认知没有终点,基础研究的首要功能是提供新知识、新发现、新原理,必须着眼长远、尊重规律,呵护科研人员的好奇心,鼓励他们自由探索。同时,在总投入有限、许多共性关键技术“卡脖子”的当下,也要引导科研人员聚焦阻碍我国经济社会发展的重大技术难题,增强创新自信,努力有所作为,为经济社会高质量发展做出应有的新贡献。

加强基础研究,需要在优化学科布局上下功夫。基础研究成果的转移转化具有很大的不确定性,许多时候“不知道哪块云彩会下雨”。因此,要加大对冷门学科、基础学科和交叉学科的长期稳定支持,努力把基石做大做厚。作为支持基础研究“主渠道”,自然科学基金委近年新组建的交叉科学部发展势头良好,资助项目初现成效,其经验值得总结。在做优做强传统优势学科的同时,也要紧盯学科交叉融合和跨学科研究的新趋势,不断建立健全学科交叉融合资助机制,壮大门类齐全、高精尖新的基础研究人才队伍。

加强基础研究,创造良好的科研生态至关重要。基础研究具有周期长、难度大、不确定性大等特点,不可能一蹴而就,关键核心技术难题也需要长期攻关。在增加主渠道投入、多元化拓展、持续稳定加大投入的同时,更要尽快建立起符合基础研究规律和特点的科学评价机制,强化以学术贡献和创新价值为核心的评价导向,宽容失败、鼓励探索,让更多科研人员甘坐冷板凳、勇闯“无人区”。

因新闻速递

中关村AI新药研发平台落成

本报电 日前,中关村AI新药研发平台在北京落成。该平台由中关村生命科学园与角井(北京)生物技术有限公司共同发起建设,致力于作为药物研发处理海量医疗数据,降低研发成本,推进新药研发。据介绍,该平台具备了高性能计算中心、高通量自动化设备等功能,能够实现药物发现全流程工作。目前,已经与多家国家级医疗数据中心、知名三甲医院和高校展开合作,基于海量医疗数据共同开发药物。(柯文)

三叶草生物上海研发中心开建

本报电 日前,三叶草生物上海研发中心开工建设。三叶草生物致力于开发新型疫苗和生物疗法,所开发的新冠疫苗已完成全球三期临床实验。三叶草生物上海研发中心规划占地超2.5万平方米,落成后将成为拥有全新临床前研发实验室、生产工艺开发实验室和GMP中试生产车间的研发基地。该中心将支持三叶草生物基于蛋白质三聚体及其它技术平台,开展新型疫苗和创新疗法的临床前开发、生产工艺开发、中试生产等,进一步提升其创新能力。(刘明)

浙江南浔助推新技术攻关

本报电 浙江省湖州市南浔经济开发区近年来引导创新要素向企业聚集,助推新技术攻关,自主科技成果快速增长,为加快经济转型发展提供有力科技支撑。几年前,该区电梯产业整机与配件企业的配套率只有20%左右。在科技创新政策引领下,开发区在电梯的核心器件研发上实现突破,如今,在开发区电梯产业园区内就能完成一部电梯的组装。针对企业引才育才的困难与需求,开发区与相关院校开展针对性合作,确保不同层次人才作用得到发挥。(方岩)

前不久,浙江宁波江北10千伏横山线主线实现量子加密智能开关全覆盖,标志着国内首条基于量子加密无线通信的全自动化架空线路正式投运。

架空线路是指架设在地面上的输电线路。这也是国网宁波供电公司首次运用量子技术成功突破架空线路智能开关远程控制安全瓶颈,为提高供电可靠性、加快新型电力系统建设提供了有力的技术支持。

由于受到通信安全性的制约,宁波在运的5200余台架空线路智能开关均不具备遥控条件。其中的10千伏架空线路2690条,大多位于较偏远的地区,发生故障时需要巡线查找故障点,还需工作人员现场操作开关,故障研判处置时间需要几小时,导致架空线路运行和故障处置效率较低。为解决

为乡村高质量用电需求提供保障

“量子加密”助力新型电力系统

孙冉冉 余建斌

架空线路开关无法遥控的问题,国网宁波供电公司积极探索引入“量子加密”技术。

“量子加密”技术以单光子作为密码的载体,生成的量子密钥具备不可破解、不可窃听的优点,是绝佳的通信密码。国网宁波供电公司经过多轮技术认证,最终确定在电站侧搭建量子加密安全服务平台,在现场侧加装量子安全终端的建设方案。借

助量子密钥的生成、分发和通信协商机制,在电站与电力设备之间构筑一条量子加密安全隧道,相当于给传统的无线信道加上了一层“金钟罩”,为电力设备数据上报、电站遥控指令下发提供坚强的安全屏障。

“量子加密”技术保障了智能开关精准安全的远程控制,给予架空线路灵活的“躯体”,而与全自动配电线路技术的深度

因创新故事