

DOI: 10.3969/j.issn.1672-8874.2009.01.010

• 研究生教育 •

博士生创新品质培养^{*}

刘永祥, 黎湘, 庄钊文

(国防科学技术大学 电子科学与工程学院, 湖南 长沙 410073)

[摘要] 创新品质是博士生培养的根本。博士生的培养是建立在科学研究的基础之上的, 本文通过分析科学研究的内在规律, 指出了学校、导师、学生作为统一的整体, 需要在博士培养过程中尊重科学研究规律, 各负其责, 形成利于创新型科技人才成长的环境。具体结合科学研究的内在需求, 有针对性的分析了学校在学术氛围、科研条件、科学管理等方面的责任, 导师在学术品德、学术指导、学术交往等方面的责任, 学生在责任感、创新意识、自身知识结构等方面的责任。

[关键词] 博士生培养; 科学研究; 创新品质

[中图分类号] G633.0 [文献标识码] A [文章编号] 1672-8874(2009)01-0031-03

The Cultivation of Innovative Spirit for PhD Candidates

LIU Yong-xiang, LI Xiang, ZHUANG Zhao-wen

(School of Electronic Science and Engineering, National University of Defense Technology, Changsha 410073, China)

Abstract The innovative spirit is the core in training PhD students. Since the cultivation of the PhD students is based on scientific research, the law of scientific research is introduced to regulate the responsibilities of universities, supervisors and students. The three distinct responsibilities should be considered and integrated systematically in order to form a positive environment for cultivating the innovative spirit of PhD students. Some specific details of the above responsibilities are provided, including some measures taken by universities to improve the academic culture, research facilities and management, supervisors' duty in cultivating the scientific spirit, academic supervising, and research networks. The PhD students should strengthen the academic obligation, innovation character, and knowledge foundation.

Key words: PhD students training; scientific research; innovative spirit

《国家中长期科学和技术发展规划纲要》中, 把提高自主创新能力作为国家战略摆在全部科技工作的突出位置, 并特别强调创新型科技人才是提高自主创新能力的关键所在。大学作为国家科技创新的主力 and 人才培养基地, 开展新形势下的创新型人才培养和科学研究工作, 是其不可回避的历史责任, 博士生作为大学最高层次的学位培养对象, 是未来创新型科技人才的先锋, 其创新能力培养的重要性不言而喻。

博士是研究型学位, 以科学研究为基础, 因此, 在讨论博士生创新品质培养问题之前, 首先要掌握科学研究的内在规律。科学研究是在对自然规律和社会现象的探索过程中, 利用科学方法, 创造和积累知识的理论与实验活动, 其实质是对未知的认识并创造新知识。科学研究一般包括领域调研、选择突破方向、进行质疑、提出想法和研究方向、理论和实验验证等阶段^[1,2]。科学研究是在已知基础上对未知的探索, 因此首先要了解已知与未知的边界, 这需要在大量的文献资料和学术交流中掌握领域内的研究进展和前沿问题, 调研阶段在科学研究中是非常基础、也是非

常繁重的第一步。在掌握领域内的前沿问题后, 需要选择自己感兴趣并有可能突破的方向进行研究, 而突破的关键是能够针对已有成果进行正确质疑并能提出新的想法和研究方向, 该阶段是科学研究中产生新知识的突破阶段, 跟研究者素质紧密相关, 其中, 质疑能力不仅需要丰富的知识, 还需要独到的思维, 而质疑之后提出新想法和见解, 更需要丰富的想象力甚至直觉。提出新的想法后, 需要通过深厚的专业知识进行理论证明或实验验证, 最后得出有意义的结论。

从科学研究的内在规律可以看出, 博士生的培养绝不仅是现有知识的传授, 而是重点培养学生独立的思维和见解, 原创的想象力, 对已知的质疑和理论分析水平, 有鉴于此, 博士生创新能力不是抽象的, 而是包括科学精神、学术道德、个人素质、专业知识等因素在内的综合能力。因此, 博士生的创新能力培养是一个系统工程, 跟大学环境、导师水平、个人素质等息息相关, 如果把培养过程比作烧制瓷器, 则学校环境是瓷窑, 导师是工匠, 学生是瓷土。要培养出创新型的博士人才, 学校是基础, 导师是保

* [收稿日期] 2008-10-08

[作者简介] 刘永祥 (1976-), 男, 河北唐山人, 国防科学技术大学副教授, 博士。

障,学生是根本,三者是统一的整体,应该在尊重科学研究的内在规律基础上各尽其职、相互促进。

作者结合自身博士求学、指导博士生以及在国际知名大学进修的经历,就博士生培养过程中学校、导师、学生三者应该起到的作用和责任提出一些建议,以供参考。

一、学校应该注重学术氛围、科研条件、科学管理方面的建设水平

一流的大学才能出一流的人才,考察世界著名学府,除了拥有大师级学者、杰出校友、高水平科研成果和优势学科外,还拥有深厚的历史文化底蕴、科学的办学理念和发展战略、广泛的国际学术交流与合作等^[3]。学校要为博士生提供合适的环境和基础。

学校要弘扬求知求真的科学文化,营造宽松自由的学术氛围。大学的文化底蕴是灵魂,会潜移默化影响着新一代师生的科学精神和学术品质。博士生的培养过程本身就是科技创新的过程,因此需要高度重视校园文化和学术氛围建设,弘扬尊重科学、鼓励探索未知规律的科学文化;倡导淡薄名利、潜心研究、严谨治学的道德风尚;提倡平等的学术批评和争论,宽容失败;鼓励勇于创新、大胆质疑、敢为人先的科学精神;推动尊重知识、尊重人才、尊重创造的价值取向;贯彻唯真唯实的科学伦理道德^[4]。

学校要加强科学研究的基础条件建设。分析科学研究的内在规律可知,学校尤其要在领域调研、成果验证等阶段给研究者充分支持。在领域调研阶段,要想全面准确把握领域的研究进展及前沿问题,不获得第一手资料是不可想象的,这些第一手资料大部分都需要学校长期大量的投入和建设,如学校图书馆资源、与国际知名研究机构之间的合作协议等,纵观国际一流大学,其占有的学术资源绝对都是一流的。在成果验证阶段,实验设计和实施都是在建立在科研条件的基础之上,先进科研条件是科学研究中不可或缺的元素。

学校要探索适应于自身特点的科学管理机制。大学作为从事科学研究和人才培养的特殊机构,其管理措施既要符合科学研究规律,又要适应社会实际,并需有前瞻性和国际视野。大学发展本身是一个渐进积累的过程,管理体现在两个方面,从某个阶段来说是吸引优秀人才,调动一切积极因素,做到人尽其材,实现良性发展;从长期看要适应时代变迁,不断发展、完善和进步,并形成自己的特色。例如,南加州大学从1994年起,在校长 Steven B. Sample 的领导下,制定和实施了《增强南加州大学学术卓越性(USC's Plan for Increasing Academic Excellence)》战略发展规划,通过对自身条件和环境的评估,规划确立了南加州大学要成为一流研究型大学的发展目标,并坚信模仿不会成功,必须走自己的特色发展道路,在规划实施过程中高度重视监控和评估环节,这些措施推动了大学的跨越式发展,使南加州大学取得并巩固了其一流研究型大学的地位^[5]。

另外,大学管理的另一个重点体现对科研人员的价值评价和对入学学生的选择标准上。价值评价应切实反映研究工作的长远科学和社会价值或潜在经济价值,改变那种

将科学价值评价停留于短期文章发表的数量和刊物的档次上^[4],要营造一种鼓励研究者长期积累、潜心研究的宽松环境。科学研究的内在规律也对博士生素质提出了较高的要求,如何选择适合于科学研究的优秀人才攻读博士学位是非常值得研究的工作,世界一流大学通常采用严格的录取标准来保证学生质量,并通过笔试、面试等多种措施评估学生的水平和潜力。

二、导师要提高业务水平,承担好引路、合作、评估三方面的作用

优秀人才的成长离不开有力的指导,那些作过重大贡献的科学家,大都曾有相当好的老师。考虑到个人因素在科学研究中所起的重大作用,导师应该对博士生进行“一对一”的指导,以此充分识别博士生的个性,对其进行个性化培养^[6]。从个人的体会看,导师为人为学的风格往往都会在学生身上留下鲜明的印记,会对这些未来的专家、学者和导师产生深远的影响。因此,导师的人品、学术品德、研究精神都是博士生学习过程中的标尺,这也对导师自身修养提出了更高的要求。

博士生培养过程中,在领域调研及选择突破方向阶段,导师的引导作用尤为关键,科学研究的选题是否解决国家重大需求问题,是否具有突出的科学目标,导师起着重要作用。在研究过程中,要鼓励学生多思考,提出新的想法,认识原创性的重要,避免做跟随性研究,要结合实际做一些原创性研究。随着博士生的不断成长和科研工作的不断深入,师生关系要向合作研究的方向推动^[7],双方开放平等地切磋、探讨,一方面培养博士生的独立科研能力,另一方面使研究成果在继承中发展提高。一定程度上说,博士生是导师学术成果和水平更上台阶的助推器,固体物理学家黄昆院士,年轻时曾师从物理学大师玻恩教授,两人合作撰写了《晶格动力学》,对于这本有世界影响的经典专著和黄昆在其中所起的作用,玻恩这位诺贝尔奖获得者在与爱因斯坦的通信中评价到“书稿内容现在已经完全超越了我的理论,我能懂得年轻的黄昆以我们两人名义所写的东西,就很高兴了”^[8]。

导师要高度重视建立专业的学术交流平台。学术交流是了解领域研究进展和前沿的最直接有效途径,导师主导建立的学术交流平台,尤其是国际交流平台尤显重要,这种交流平台是面向特定研究方向,与学校建立的科学研究基础条件形成互补。博士生研究方向大多是又专又深的,在学校范围内可能很少人做类似的深入研究,他与周围人交流往往只限于思路和方法,很难进行深入细致的探讨,通过建立这种特定研究方向的学术交流平台,可以在世界范围内召集同行进行深入的交流和协作^[9]。这个过程不仅有利于提高博士生的国际视野和合作精神,有效评估科学研究价值,也对提高学术声誉有重要意义。以作者曾经进修过的帝国理工学院为例,大部分老师都建立了跟自己研究相关的国际学术网络,通过定期举行 Workshop、Symposium 以及研究人员短期互访等形式进行交流和协作,并共享部分学术资源及科研条件。

三、博士生要修好内功, 做有责任、高素质创新型科技人才

古语说“师傅领进门, 修行靠个人”, 博士生培养作为科学研究的修行过程, 个人素质起着决定性的作用。从科学研究的内在规律看, 也对研究者自身素质提出了很高的要求, 因此, 博士生需要加强自身修养, 具备适合从事科学研究的素质。

博士生首先要有进行科学研究的激情。科学研究不仅需要智慧、需要知识, 更需要具有惊人的意志和毅力, 这种意志和毅力就是激情的具体表现。这种激情, 一方面来自对科学的向往、对未知的兴趣, 另一方面来自国家对民族的使命感和责任感, 尤其后者更是绝大多数科学家所珍视的。科学是没有国界的, 但科学家是有国界的, 国家利益是牵引科技创新的巨大精神动力, 正是基于此, 钱学森、钱三强、邓稼先等科学家会放弃国外优越的生活和科研条件, 甚至冒着生命危险, 毅然回到祖国, 在艰苦的环境下开创中国自己的科技事业。一个学生读博的初衷可能有些功利, 或许并非出于对科学研究的热情, 或许不够关心国家大事, 归根结底还是需要自己去调整、去改变。

博士生要有意识培养自己创造新知识的能力。思想的火花和灵感是科学研究中最令人激动的时刻, 但也不是凭空等来的, 需要丰富的知识、长期的积累和思考、丰富的想象力。在知识积累的过程中, 要具备收集、加工、处理各种信息的能力, 要善于从浩繁的知识中有选择地吸取有价值的成果。有意识培养自己的想象力和洞察力, 想象力越丰富, 就越能把有限的知识和经验充分调动起来并加以利用; 洞察力越强, 就越能穿透事物的表象看到本质, 获得别人得不到的东西和难以进入的领域。爱因斯坦说过“提出一个问题, 往往比解决一个问题更重要, 因为解决问题也许仅仅是一个数学上或实验上的技能而已, 而提出新的问题或从新的角度看旧问题, 却需要有创造力和想象力”^[9], 一语道破研究者自身素质在科学研究中的决定性作用。

博士生要有针对性地补充和完善自身知识结构。纵观国内外伟大的科学家无不是伟大的思想家, 对社会的贡献也不仅表现在研究成果上, 还表现在其独特的人文关怀。在国内基础教育中, 过早地把文理科分开, 致使一些理工科大学生甚至博士生在人文基础知识和哲学思维方面明显不足, 不仅缺失了部分优秀传统文化, 还缺少了部分优秀方法论的训练和培养, 因此, 博士生要根据自身知识结构的不足, 有针对性地完善和补充, 才有可能在前人优秀成

果的基础上更上一层楼, 获得创新性的成果。可以说, 独立的继续学习能力是适应科技变化日新月异特点下必备的能力, 只有不断学习才能适应时代的变化并不断进步。正如何毓琦院士所言, 世上没有所谓最好的教育理念, 只有一个共同的目标——教育学生具备独立学习的能力, 掌握提出问题和解决问题的能力^[10]。

四、结束语

博士生培养是关系到我国未来科技人才储备的战略工程, 他们的创新品质决定了未来几十年内我国科技创新的状态。人才成长需要自身的努力、合适的环境和有利的支持。本文从科学研究的内在规律出发, 阐述了博士生的创新品质培养过程中学校、导师、学生应该承担的责任, 可以看出, 三者应该尊重科学研究规律, 相互配合、共同努力, 实现科学研究创新过程和创新型人才培养过程的统一。

[参考文献]

- [1] E. M. Phillips, D. S. Pugh. How to Get a PhD: A Handbook for Students and Their Supervisors [M]. Berkshire: Open University Press, 2005.
- [2] 时东陆. 什么是博士学位[J]. 科学, 2007, (4).
- [3] 方勇. 世界一流大学的基本特征[N]. 中国教育报, 2006-5-5.
- [4] 陈佳洱. 基础研究是自主创新的源头[J]. 科学咨询, 2005, (23).
- [5] 康小燕. 美国南加州大学战略发展规划的案例研究[J]. 世界教育信息, 2008, (3).
- [6] 郑千里, 王丹红. 借鉴科技历史, 把握创新机遇——诺贝尔奖得主李政道先生谈新世纪基础研究[N]. 科学时报, 2005-11-7.
- [7] 邹承鲁. 研究生培养问题[N]. 光明日报, 2006-11-24.
- [8] 吴志菲. 跃迁在科学颠峰[N]. 中国教育报, 2002-3-19.
- [9] 牛玉静. 博士生培养的核心是创造力和哲学思维[N]. 科技日报, 2005-9-22.
- [10] 何毓琦. 麻省理工与哈佛博士教育之比较[OL]. <http://www.sciencenet.cn/blog/user-content.aspx?id=2768>

(责任编辑: 范玉芳)