

提高工科研究生创新能力的探索与实践^{*}

李 杰, 黄 健, 张 焜

(国防科学技术大学 机电工程与自动化学院, 湖南 长沙, 410073)

[摘要] 研究生高水平的创新能力是建设创新型国家的人才和技术基础。重视书本知识的学习, 充分利用学校良好的试验环境, 注重论文选题的前沿性和工程应用价值, 并发挥好指导老师的主导作用, 是提高工科研究生创新能力的基本保障。

[关键词] 研究生教育; 创新能力

[中图分类号] G643 [文献标识码] A [文章编号] 1672-8874 (2008) 03-0047-02

Exploration and Practice for Improving the Creativity of Engineering Graduates

LI Jie, HUANG Jian, ZHANG Kun

(College of Mechatronic Engineering and Automation, NUDT, Changsha 410073, China)

Abstract: The active creativity of the graduate is the foundation of talent and technologies for building up an innovative country. Thinking highly of the book learning, fully utilizing the good conditions of the college, paying much attention to the frontier and applicable value when selecting topics for the dissertations and bringing into full play the tutor's guide are the basic guarantee for improving the creativity of the engineering graduate.

Key words: Graduate Education; Creativity

创新不是一个突变的抽象过程, 而是一个循序渐进的实实在在的积累过程。创新能力与知识基础、技术学习等因素有着密切的联系。创新过程的本质特征是为解决问题而进行的搜寻, 对于渐进形式的创新来说, 较强的知识基础可以使对问题区域的搜寻更加集中; 而对于激进形式的创新来说, 较强的知识基础可以使创新者更准确地意识到现有技术的限度, 从而更快、更有目标地进入新的技术领域进行搜寻。因此, 现有的知识基础越强, 就越有可能发展出新知识。技术学习也是以解决问题为导向的, 对科学原理的理解以及对新技术知识的发现都离不开解决问题的过程。这种过程的结果往往就是创新, 所以学习和创新是一个过程的两面。

本文基于对创新过程的理解, 结合研究生的培养经验, 从研究生培养过程中的课程学习、选题、研究环境的建设、指导老师的作用等方面, 介绍了有利于提高研究生创新能力的一些思考和做法, 与大家讨论。

一、加强书本知识的学习, 打好知识基础

研究生的培养方案是根据学科的特点和开展本学科科研工作所需的知识结构而制定的。培养方案中的课程一般都是比较经典的, 积累了本课程文明进步的成果。因此, 无论是研究生还是本科生, 都要重视课堂知识的学习。课堂教学是效率最高的获取前人知识、经验和方法的教育过程, 一个人比较系统的基础知识结构一般都是从课堂上获

得的。通过课堂教学和读书, 掌握了本学科全面的基本理论和方法, 就能为以后的科研工作打好基础。相反, 如果课堂知识的不系统、不全面, 遇到问题解决起来可能会抛开前人已有的答案而自己去摸索, 就会走弯路。

国外大学如法国和美国等, 非常重视博士生的课程学习。法国把博士生的培养分为两个阶段, 即深入学习文凭阶段和撰写论文阶段。深入学习文凭阶段结束后, 经评审和答辩, 成绩合格后, 方可获得深入学习文凭, 然后转入撰写论文阶段。美国要求博士生修习的课程数量更多, 目的在于发展学生的理解能力和批判地评价本专业和相关领域的学术成果的能力, 发展学生运用适当的原理和方法来认识、理解、评价和解释本专业领域最前沿的知识和有争议问题的能力。目前国内很多大学普遍流行着研究生课程考试及格就行的观念, 笔者认为这是一种错误的认识, 没有充分学习认识前人的成果就自己进行研究摸索, 很可能是一种事倍功半的做法。

除了重视课堂知识的学习之外, 还要重视本学科或相关学科学术报告和学术交流过程中的知识学习。一般学术报告的内容都是本学科比较前沿、有一定难度的问题的解决方法或是有关学科发展前沿。学术报告的信息量是比较大的, 短短 1-2 个小时讲述的内容也许是主讲人几年或几十年研究的成果, 因此听众的收获也是比较大的。多参加学术报告, 对于研究生了解学科发展前沿, 开阔视野, 丰富知识面都是有益的。很多解决问题的思想火花经常产生于进行学术交流或聆听学术报告的过程中。

* [收稿日期] 2008-07-18

[作者简介] 李杰 (1971-), 男, 山东章丘人, 国防科学技术大学副教授, 博士。

二、理论结合实际, 选题是创新工作的开始

学位论文的第一个环节是选择研究方向, 高水平的选题是高水平论文的基本前提。但是工科学生的选题一般不能像理科学生那样只要有一定的理论基础就可以进行课题工作, 选题的空间大。工科学生的选题大多数情况下都是基于指导老师的研究方向, 并且要解决一定的工程实际问题。因此选题时, 要善于从工程实际中提炼理论问题, 不能就事论事。很大程度上, 工科学生大量的时间进行的工程实践是无法体现在论文中的, 但这些工作实践是理解工程背景, 从中发现、凝练问题的基础。

如何从工程背景中提炼出理论问题, 一方面需要敏锐的观察和耐心的思考, 更重要的是要了解学科前沿的一些研究动态。要做到这点, 需要注意以下几条途径: 一是要多参加国际国内学术会议, 特别是国际会议。会议上宣读交流的论文, 一般都反映本学科领域中的前沿或热点问题, 很多新思想、新观点也都来自于会议上。参加学术会议是了解学科研究动态、获得学术前沿研究方向的最快途径; 二是要广泛阅读高水平的期刊学术论文。期刊论文一般是比较全面系统的阐述本领域中的某个研究问题, 它不仅能够反映新理论新观点, 也反映了开展科学研究的方法和思路, 同时能够提供比较全面的参考文献。为开题工作提供了一个良好的学习窗口; 三是要多与导师讨论交流。导师长期从事本领域的科研工作, 具有比学生更丰富的阅历和敏锐的眼光, 开题过程中, 应该发挥教师的主导作用。

当然选题还要结合研究生本人的研究兴趣, 注重发挥学生已有的基础, 选题应尽可能地与学生的未来研究方向联系起来, 这样学生可以投入更大的研究决心和更高的抱负水平进行课题的研究工作, 大大提高学习主动性, 更有利于产生创新性的研究成果。

三、学以致用, 在实际工程中培养学生创新能力

2006年2月出台的《国家中长期科学和技术发展规划纲要》提出, 今后我国将建立以企业为主体、市场为导向、产学研结合的技术创新体系。这就指出企业将成为技术创新的主战场, 而中国企业要真正成为技术创新的主体, 需要大学为其提供强有力的技术创新源头和人才, 大学所培养的研究生要符合企业创新的需求。因此, 对于工科院校, 研究生创新能力的培养更多地体现在从工程实际中发现问题和解决问题的技术能力的培养上。

对于工科研究生, 创新能力的培养仅仅停留在书本知识上是远远不够的。读读别人的论文, 建立被研究对象的模型并进行仿真分析, 发表几篇文章就毕业, 这样培养出来的学生在理论方法上也许有很多感想和经验, 但实际动手能力比较差。在以后的工作中, 可能需要很长的时间去培养从理论到工程实践的素养。但是在公司或企业中不可能像学校那样具有实验室, 具备允许你犯错误再修正的条件。很多公司和企业的设备都是从国内外购置的, 没有十足的把握不允许对其进行任何的整改。经过有限的几次试验如果你的想法或设计失败, 领导或同事就要怀疑你的能力了。因此, 如果在学校中缺乏实战能力的训练, 走上工作岗位后就会对动手实验产生畏惧心理, 久而久之, 就会失去面对工程难题的信心, 更谈不上解决重大工程问题和进行创新性研究了。

因此, 从培养工科研究生创新能力的角度出发, 有条件的应该让研究生参与科研项目, 科研项目少的单位, 也

应该争取各方面的资金为研究生的科学试验提供条件和环境, 培养他们工程实践的动手能力。通过直接参加科研项目或试验装置的试验, 能够使将所学书本知识和实际系统联系起来, 将头脑中“死”的理论变成能解决问题的“活”的方法。掌握科学研究的技术路线和方法, 是以后进行科学研究迈出的关键一步。同时, 一些科研项目或试验装置中蕴涵了许多关键技术, 学生通过实际的科研过程, 一方面培养了动手能力, 更重要的是, 对于一些优秀的学生, 可以直接解决重大工程项目中的关键问题, 直接产生创新成果。所以, 高校良好的试验环境, 是培养研究生创新能力的基础平台。

四、发挥导师的主导作用, 以国际化的眼光要求学生

培养造就好学生, 学生自身的素质是内因, 而指导老师的指导水平是诸外因当中的主要矛盾。研究生一般接触学科研究工作的时间不长, 对学科的发展方向、前沿问题和研究方法都知之甚少, 此时就需要指导老师首先在学术上进行指导和引导, 确定研究方向、提供参考资料、培养学生的思想方法等。特别是在学生的日常研究中, 导师要给予及时的、适当的指导和关注, 防止学生走弯路, 以便学生能够很快接触学科前沿, 大大提高研究工作的效率。

要发挥好导师的主导作用, 需要从几个方面入手, 一是要不断地提高指导教师自身的眼光和学术水平。培养创新型人才, 必须把学生放到国际化的框架下, 让研究生在更大的范围内去吸取新理念、新思想。而要做到这一点, 导师首先要具有国际化的思维模式和眼光, 而且还要具有深厚的学术造诣, 尽可能地达到和国际同领域专家对话的水平, 名师出高徒是人们公认的道理; 二是要增强导师的责任感和使命意识, 每一个优秀学生的成长都蕴含着导师无数的心血和汗水, 学生每一个成绩的取得都与导师的无私奉献分不开; 三是要改进指导方式, 因材施教, 分类指导。学生的知识基础和自我约束能力差异较大, 导师必须有针对性地制定培养措施。在指导过程中除了引导之外, 还要在学生之间引入竞争机制, 给学生施加一定的压力, 没有压力就没有动力。同时, 导师对学生的影响不仅体现在学术水平方面, 而且还通过自身的道德修养、学术风格、敬业精神、人际关系等因素潜移默化地影响学生。总之, 研究生的培养是一项复杂工程, 要处理好课堂学习、学位论文撰写与科研工作的关系, 指导老师要不断接受新理念、新理论和新方法, 努力为提高研究生的创新能力创造软件和硬件条件, 为研究生的全面成长当好领路人。

[参考文献]

- [1] 易红郡. 英国现代研究生教育的发展及特点. 比较教育研究[J], 2002, (10).
- [2] 王小力, 许晓雯. 创新能力培养是研究生教育的核心[J]. 高等工程教育研究, 2002, (3).
- [3] 陈学飞等著. 西方怎样培养博士——法、英、德、美德模式与经验[M]. 北京: 教育科学出版社, 2002.
- [4] 瞿海东. 创新能力与研究生培养模式[J]. 高等工程教育研究, 2002, (5).
- [5] 吴玲达等. 多层次、全方位科研育人模式的探索与实践[J]. 中国教育理论杂志, 2003, (30).
- [6] 黄朝峰. 对提高军队院校研究生培养质量问题的思考[J]. 高等教育研究学报, 2001, (2).

(责任编辑: 范玉芳)