

DOI: 10.3969/j.issn.1672-8874.2010.01.014

• 研究生教育 •

研究生工程科研能力培养问题探讨*

熊 辉, 安 玮, 马东堂

(国防科学技术大学 电子科学与工程学院, 湖南 长沙 410073)

[摘要] 工科研究生的科研能力, 是衡量一个理工科大学研究生培养质量的重要指标之一。本文从工科研究生应具备的科研业务能力、培养工程科研能力所需的研究环境等方面进行了深入的研究和探讨。

[关键词] 研究生培养; 科研能力

[中图分类号] G643 [文献标识码] A [文章编号] 1672-8874 (2010) 01-0044-02

The Study on the Training of Scientific Research capacity of Engineering Graduates

XIONG Hui, AN Wei, MA Dong-tang

(School of Electronic Science and Engineering, NUDT, Changsha 410073, China)

Abstract The scientific research capacity is an important criteria to evaluate the quality of engineering graduates. The qualification and environment necessary to improve scientific research capacity of the graduates are discussed and studied in depth.

Key words: graduate education; scientific research capacity

工科研究生的科研能力主要体现在以下几个方面: 知识和信息获取能力, 即能够通过书籍文献的学习、研究或查询, 获得与本专业相关的知识与信息; 对获得信息的科学总结、正确鉴别以及合理归纳能力; 利用获取的知识和信息进行科学研究的能力, 如研究课题的技术路线和研究方案的设计、技术路线实现等; 科学论文、技术报告、学术报告讲稿的撰写能力; 清晰表达、交流能力等。

随着科技的飞速发展, 我们已经迈入了“知识爆炸的时代”, 交叉科学、边缘学科以及各学科的相互交融, 使得任何一门学科尤其工科各学科的内涵都较过去迅速发展并大大丰富了。在课题指导下, 若导师仍然停留在指定题目或研究方向上, 无疑置学生于近乎无边无际的汪洋大海之中, 使其困惑迷茫, 无从入手。导师应当保持灵敏的学术触觉, 时刻了解学科发展的前沿, 掌握本学科所涉及的国内外先进的科研院所、工业部门的技术发展动态。在确定研究生选题时, 应详细了解本领域的理论内涵、学科发展动态和应用前景, 确定课题研究的突破方向, 根据学生的能力和素养, 预先分析可能取得的研究进展或突破。当今, 任何创造型的成果都是在有准备、有预期的研究过程中取得的。此外, 在指导研究生时, 还应注意以下方面。

一、给研究生一个开阔的视野

所谓开阔的视野, 既包括学术氛围的营造, 又包括知识获取能力的培养, 并应针对硕士研究生和博士研究生的不同特点制定不同的方案。

硕士研究生由本科阶段的以课程学习为主的被动学习

模式, 开始转变到以课题研究牵引专业知识学习的主动学习模式, 尚需要有较明确的课题思路引导他们主动“探路”, 给他们打开视野。较好的途径包括引导他们参加博士研究生和高年级硕士研究生的专题报告和课题进展汇报, 尤其是相关课题的报告, 了解学科发展动态和本课题的理论深度, 学习从课题研究中提炼理论问题, 并运用所学知识解决问题的方法。同时, 学习从浩如烟海的科技文献资料中, 查询与课题相关文献的方法。硕士研究生阶段的文献检索, 在注意文献的时效性的同时, 主要侧重主题相关和技术途径相关两个因素, 并要写出相应的资料调研报告, 学会归纳总结相关课题的技术发展历史和技术途径, 分析对比各技术途径的理论基础、效果和应用环境。

博士生的研究涉及领域要大大扩展, 不仅包括本学科方向, 还应广泛涉猎其他学科, 学习洞察不同学科解决相似问题的机理和数学本质, 开拓研究思路, 启发新思想。应鼓励博士生多参加高层次的学术交流, 考虑到资历及学期的限制, 博士生参加这类活动的机会有限, 导师若能定期或不定期地给博士生介绍国内外学科发展的最新动态, 将自身在国内或国际学术会议上的见闻、心得尤其本学科新的发展动向及时传达给学生, 对于博士生开拓眼界、启迪思路有非常大的帮助。

二、创造更多的工程科研环境

工科研究生科研能力的一个重要体现, 就是解决实际工程问题的能力, 即如何发现问题、如何深入分析, 并提取问题的理论分析模型, 如何找到工程可行的解决途径。

* [收稿日期] 2009-03-03

[作者简介] 熊辉 (1970-), 男, 湖北宜城人, 国防科学技术大学电子科学与工程学院副教授, 博士。

研究生在第一次接触工程科研项目时，导师应从中明确地提取出适合研究生的理论课题，并协助其理解课题工程背景。当研究生课题进展到一定程度，如初步找到解决问题的办法，并在实验室进行了初步验证，就应当让他全方位接触工程项目，了解实际工程背景与实验室理想（理论）背景的差别。一方面学会分析实际工程背景，建立其合理的数学模型，另一方面改进理论解决方法，增加更多的工程实际考虑，并尽可能地在实际环境中验证。

博士研究生接触工程科研环境的时间应当更充分一些，在这一环境中，导师应协助其学习独立提取工程科研中的理论问题。通过实验室的科研攻关，找到解决问题的方法，再回到实际工程背景，加以验证，并发现新的问题。当前工科博士研究生较为缺乏的就是其研究课题的工程实际的验证，是我们研究生科研能力培养中亟待加强的环节。

为提高研究生的科研能力，导师还应当为研究生提供更多与国内同行交流的机会，使他们尽可能参与本学科方向内各种实际系统的性能测试和定型试验，接触实际工程应用动态，了解实际工程中出现的技术难题，并在论文研究中更多地考虑工程实际应用环境，尽可能利用国内同行的研究平台和实际试验环境对课题研究中提出的算法和仿真实验结论进行验证。

在工程科研项目研究和开发过程中，导师组还应当制定完善的过程制度化管理体系，用于规范算法设计、仿真验证、软件功能定义、软件代码编写、软件流程和计算结果测试与验证、元器件采购、电路板制作与接口规范、初样评审与功能测试、正样评审与性能测试、系统可靠性与质量评测等各个环节规范化和制度化，建立各个环节的标准化管理制度。从项目研究和开发的各个环节加强标准化管理是十分必要的，也是培养研究生工程素养的重要环节，同时制度化措施是项目和研究方向延续性的重要保障，对新一届研究生快速熟悉工程背景、加快科研开发进度和研究生整体工程能力的培养具有十分重要意义。

三、调动学生的主动性和责任心

研究生做课题时常有被动的感觉：导师交待了做什么，但为什么做，在什么环境、条件下，却不十分清楚。因此，导师点一步，学生做一步。应该说，这不完全是学生的责任，导师应当充分调动学生的积极性和主动性。首先加强研究生的参与意识，让研究生了解大项目的情况，以及自己所做课题在大项目中的位置、作用，在导师协助下自己制定合理的研究内容、研究进度。其次，在课题研究中，定期组织做同一项目或同一方向的研究生展开学术研讨会，导师把握大框架，学生则报告自己的课题进展和计划，并相互协调研究进展和研究途径，制定自己的研究方案。导师照亮研究道路，指明前进的目标，研究生自然激发出积极性和责任心。

调动学生的主动性和责任心，导师还应当充分重视研究生的观点、方法和实验结果，鼓励学生主动地发现问题和解决问题。工科研究生在熟悉工程背景之后，对某一具体的方法和算法可能比导师研究更加深入，因此导师应当多与研究生进行交流，在学术交流过程中要坚持以学生为主，避免“一言堂”的情况发生。

调动学生的主动性和责任心，导师自身还应当以身作则，发挥表率作用。首先，导师所提出的研究课题应当立足解决当前或未来工程实际问题，以研究成果回报国家和社会的责任感来感染学生；其次在项目研究的过程中，从用户需求和实际问题出发，制定切实可行的研究计划和实施方案，完成项目所要求的各项功能指标；最后导师应当具有承担工程项目责任的能力、信心和勇气，许多工程项目所交付的软件或硬件设备会面临大量的密集测试以及24小时不停机运行的情况，导师自己应当充当整个项目的核心灵魂，在关键时刻是整个团队倚赖的精神支柱，并以责任心带领整个团队解决所面临的问题。可以说，导师对科研项目的主动性和责任心将会在研究生科研素养和敬业精神培养中发挥重要作用。

四、培养团队精神

研究生科研能力的一个重要体现，就是团队精神。由于长时间的课程学习，多数学生缺乏在科研中团队合作的锻炼机会，研究生阶段提供了良好的学习机会。做同一项目、同一研究方向的学生有最佳的环境，导师确定每个人的任务分工，至于每个研究生之间的交割面，要放手让他们自己根据兴趣和能力协商确定。在高级级与低级级的配合上，树立师兄的“半个导师”的地位，从理论研究方法和科研素质的培养上全面带领“师弟”，强调优势理论方法的继承性，以及在此之上的超越“师兄”的创新性。在具体的科研过程中，导师制定大框架和大时间表，指导研究生们相互协商制定研究方案和计划，并相互督促进度，学会碰到问题时，一起协商解决。尽可能避免每个学生只对导师负责，导师充当协调员的局面。

在培养团队精神的过程中，导师应当注意避免两种不利于团队协作的局面出现。一是各个模块之间界定不清，导致研究生之间出现相互推诿的情况发生。为避免这种情况，导师需要在方案设计阶段和项目推进的过程中对各个模块进行详细的界定。另一种情况是出现“一团和气”的局面，相比而言，这一种情况可能会更容易在团队中出现，这就要求导师在项目总体方案和技术细节上都需要做出严格的定义，并制定完整的项目管理流程，使研究生认识到真正的团队精神应当建立在共同出色地完成科研任务的基础之上，无原则的“一团和气”最终会影响项目的进度和完成质量，在一个失败的项目中是不可能培养出优秀的工程素养和团队协作精神的。

[参考文献]

- [1] 苏东林,孙则怡,闫照文. 电子信息类研究生创新能力培养基地建设的探索与实践[J]. 中国电子教育, 2008, (3).
- [2] 李杰,黄健,张银. 提高工科研究生创新能力的探索与实践[J]. 高等教育研究学报, 2008, (3).
- [3] 张德祥,刘凯峰. 教学研究型大学博士生创新能力培养机制的建立[J]. 安徽电子信息职业技术学院学报, 2008, (5).
- [4] 沈媛媛. 工科研究生培养的现状分析与探讨[J]. 现代教育科学, 2008, (5).
- [5] 周蕴薇. 研究生科研能力培养途径探讨[J]. 中国林业教育, 2005, (6).

(责任编辑：范玉芳)