

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2016.04.032

# 本科生实验室导师制初探

鲁正,刘传名,陈清军,鲁亮

(同济大学土木工程学院,上海 200092)

**摘要:**本科生实验室导师制作为一种将导师制与实验室开放制度相结合的新型人才培养模式,已引起了越来越多的教育工作者的关注。同济大学土木工程学院从2014级开始,将导师制引入本科生培养模式之中,实验室导师制作为本科生导师制框架下的一个子项目。文章以同济大学土木工程学院本科生实验室导师制为例,介绍了导师制的发展历程及现状,探讨了实验室导师制的意义,阐明了实验室导师制的具体内容,并对实验室导师制的进一步完善提出了一些建议。

**关键词:**本科生教学;实验室导师制;实验教学

中图分类号:G642.423

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2016)04-0133-04

导师制是一种由来已久的教育制度,早在19世纪,牛津大学就已经在其校内实行了导师制<sup>[1-2]</sup>。导师制被引入中国以后,因其具有师生关系密切的特点,在硕士研究生和博士研究生的培养领域一直发挥着重要的作用。随着21世纪初中国高等院校的大规模扩招,高等教育已经实现了从精英教育向大众教育的历史性转变。在此过程中,传统本科生教学模式的弊端日益凸显,引起了广大教育工作者们的关注。在此背景下,同济大学土木工程学院结合前人研究成果和一些兄弟院校的相关实践经验,从2014级开始,在本科生教育模式中引入导师制。作为学院本科生导师制教学模式的重要组成部分,实验室导师制在本科生培养过程中发挥着重要的作用。

## 一、中国高校导师制的发展历程及现状

### (一)发展历程

类似导师制的这种教育模式在中国古代便已出现,最早可以追溯到先秦私学的教学模式,其中当以孔子为典范。他在传授知识的同时,还注重学生人格的培养。孔子的教学方式可以说是现代“导师制”的萌芽<sup>[3]</sup>。

真正具有现代意义的导师制起源于19世纪上半叶的牛津大学,是传统师徒帮带教学模式的深化和发展。本科生导师制于20世纪30年代左右被引入中国,得到了时任浙江大学训导长费巩先生和浙江大学校长竺可桢先生的认可。1938年中国教育部颁布了《中等以上学校导师制纲要》,在费竺二人的倡导下,导师制正式在浙江大学实行,并取得良好的教学效果。1952年改学分为学年制,教育制度基本采用前苏联的模式,本科生导师制暂时退出历史舞台。<sup>[2]</sup>

收稿日期:2015-12-21

基金项目:同济大学教学改革研究与建设项目(0200104278)

作者简介:鲁正(1982-),男,同济大学土木工程学院副教授,博士,主要从事结构振动控制、工程结构抗震的理论与教学研究,(E-mail) luzheng111@tongji.edu.cn.

世纪初中国高等教育实现了由精英教育到大众教育的历史性转变,培养学生创新能力和实践能力成为新时代大学人才培养的主流目标。在这一背景下,北京大学和浙江大学2002年率先重启本科生导师制。一时间,各大高校纷纷效仿,形成了一股本科生导师制的热潮<sup>[1]</sup>。在这之中,既有成功的案例可以效仿,也有许多问题需要改进,这些都为学院更好地实行本科生导师制提供了宝贵的经验。

## (二)现状

自20世纪30年代被引入中国至今,本科生导师制在中国得到了不断的发展。如今本科生导师制运行模式大体上可以分为四类,即全程导师制、年级导师制、思想教育导师制和科研导师制<sup>[1][4]</sup>。

全程导师制是指本科生从大一开始到大四毕业离校,均有导师从学业、生活、思想等多方面、多角度地对其进行帮助与引导,以全面提高学生的综合素质。目前清华大学、武汉大学、浙江大学和河南大学部分院系实行的就是全程导师制。这种制度有利于全面提高学生的综合素质,但需要大量的教师资源,且耗时较长。

年级导师制一般是在大一大二期间,每个班配有一名导师,对学生进行学习能力的培养和专业领域的讲解;从大三开始,由导师带领学生进行科研实践,并在此过程中充分了解学生特点,为其日后的发展方向提供有针对性的建议。目前南京林业大学、浙江工业大学、天津师范大学、厦门大学和江西财经大学部分院系实行年级导师制度。这种制度有利于培养精英人才,但对学生其他方面的发展关注不够。

思想教育导师制是由政治导师对学生进行思想政治教育及辅导的制度,以便于帮助学生树立正确的人生观和价值观。在很多大学,这种政治导师的功能被专门的心理辅导咨询室所取代。目前河北医科大学和广州大学实行这种思想教育导师制。这种导师制有助于学生思想道德水平的提高,但对科研创新能力的提高没有作用,需要结合其他种类的导师制一同实行。

科研导师制一般是从大三下学期开始,由导师带领学生进行科研实践探索,培养学生的科研创新能力,与年级导师制很相似。目前中南大学、济南大学等院校实行这种导师制。这种培养方式主要是就学业而言的,有利于高年级学生科研能力和创新能力的提高,但对低年级学生作用不大。

同济大学土木工程学院结合前人理论研究以及相关院校的实践经验,并根据自身的实际情况,从

2014级开始在本科生教学模式中引入导师制,是一种类似于年级导师制的教学制度。

## 二、实验室导师制的意义

总的来讲,导师制是一种因材施教的教学模式,它能拉近教师和学生的距离<sup>[5]</sup>。教师通过面对面的教学方式,能够更加及时深入地了解学生的思想状况、兴趣特长,因而能够因材施教、因势利导,制定充分体现个性化的人才培养方案,帮助学生形成良好的思维习惯和个性化的学习方法,对学生未来的发展方向提出有针对性的建议。这种培养模式克服了传统本科生课堂教学模式的弊端,更加有利于学生个性的发展和潜能的发挥,与土木工程学院“共性基础+个性培养”的创新性人才培养目标相契合。

高校开放实验室制度已在十多年的教学实践中被证明是培养创新性人才的有效途径<sup>[6]</sup>。通过开放实验室,学生将有更多的机会亲自动手,用实践来检验课堂上学过的知识,并在实践中发现问题,解决问题,提升学生的创新能力<sup>[7]</sup>。这与学院培养具有创新意识、创新能力的卓越工程师计划相契合。

基于导师制和开放实验室制度在人才培养模式上的种种优势,同济大学土木工程学院自2014级开始,将实验室开放制度与导师制相融合,形成实验室导师制这一人才培养的新模式。以土木工程防灾国家重点实验室和土木工程学院学生创新基地为平台,在本科生中全面实行导师制,学生可以按照自己的兴趣,参与完成实验室的科研项目,培养自己的实验技巧和动手能力。在此过程中,学生可就实验过程中遇到的任何问题,随时与自己的导师研究讨论,提出自己的想法,并在导师的引导下制订解决方案。将导师的引导与实验室的亲身实践相结合,学生可以逐步掌握基本的实验技巧,培养在实践中发现问题、解决问题的能力,从而提高自己的科研素养和创新意识。

## 三、实验室导师制的实行方案

### (一)基本内容

学生根据专业及兴趣,在大二第一学期开学初对“实验室导师制”进行申报。申报结束后,经学院教务协调以及导师的审核,以3~4人组成一个小组,以小组的形式完成各项学习任务。主要包括:

#### 1. 熟悉实验环境

导师采用理论教学与实践参观相结合的教学模式,通过切身感受和理论学习,帮助学生熟悉实验室的相关注意事项,并做好进实验室的准备工作。

#### 2. 掌握实验技能

导师对实验室正在进行的可选实验的基本情况

进行介绍,主要包括实验项目的理论背景、研究方法、实验方案、实验过程及现阶段实验进展状况等内容。除此之外,导师还要对基本的实验技能进行讲解,包括实验方案的设计、实验实施、实验报告的撰写等相关知识。而学生则需要选择一个实验室正在进行的项目参与其中,通过理论学习以及亲自动手实践,初步掌握实验技能及实验研究的一般方法,并在导师的指导和辅助下,完成实验数据的记录、整理和分析,独立完成一份实验报告。

### 3. 实验方案的讨论与确定

学生在之前的实验实践过程中难免会碰到各种各样的问题,学生可随时针对自己的问题(可以是实验中的,亦可以是日常学习或现实工程中的)与导师进行讨论,寻找解决思路,并提出具体的实验研究方案,包括实验目的、实验材料选用、实验设备要求、实验模型设计、实验流程梳理、观测数据设计、实验数据记录格式设计、实验进度计划等。在综合考虑实验方案的可行性、实验室条件等因素的基础上,导师引导学生对实验方案进行完善修正,使之具有可操作性,满足实验目的的要求,在尊重学生思路和要求的前提下,确定实验方案。

### 4. 实验研究与分析

按确定的实验方案,在实验室由学生自己动手预备必要的实验材料(在学生的能力范围内,大型试件可预制,学生需要做好与工厂的沟通协调工作)、搭置实验装置(对大型实验装置学生要积极参与实验室师傅搭置的过程)、开展具体的实验工作。在这

个过程中,导师要不断启发学生深入思考,同时要帮助学生创造必要的实验条件、测试条件,并完成协调设备和实验材料等工作。

### 5. 实验结果的讨论与总结

由学生自主对实验结果数据进行分析、总结,导师要对学生的分析结果进行点评和指导,并提出改进建议,从而使得学生分析问题的能力得到锻炼和提高。如有必要,导师可引导学生适当增加一些相关的补充实验,以使得学生对所研究的问题有更加深入和透彻的理解。最终学生需按要求撰写实验报告和个人课程总结。

### (二) 学时与学分

实行实验室本科生导师制的初衷不是学生凑学分的一种方式,而是希望通过这种模式,提高学生的科研能力,所以整个课程主要以学生探索为主,教师仅仅加以引导和辅导。课时安排 18 个理论课时,主要安排教师对基本实验知识、实验技能的讲授与答疑等内容。教师通过与学生的密切交流,了解学生遇到的瓶颈与困难,从而能够进行有效的引导;课时安排 18 个自学课时,主要安排学生查阅文献、实验方案确定、实验研究分析等内容,用来培养学生自己获取有用信息的能力、学以致用以及分析问题的能力;课时安排 18 个实验课时,主要安排学生实践的内容。让学生体会到知识不是停留在纸面上,而是来源于实践,并应用于实践,培养学生的动手能力。具体课时安排如表 1 所示。

表 1 课时安排具体内容

序号	内 容	学 时 安 排		
		理论 课时	实验 课时	自学 课时
1	进入实验室的注意事项及准备工作	2		
2	讲解所参与实验项目的理论背景、研究方法、实验方案流程及进展状况	2		
3	协助完成实验室中正在进行的一项实验		4	
4	讲解实验方案的设计、实验实施、实验报告的撰写等基本知识(可与3同步进行)	2		
5	协助在3中所参与实验的后期数据处理、分析总结以及实验报告的撰写工作,巩固4中所学技能			4
6	学生自行针对某一生活或者工程中的小问题,设计实验			4
7	实验点评及建议	2		
8	确定最终的实验方案及试验准备			4
9	开展实验	2	8	
10	针对试验过程和结果的点评及建议	2		
11	实验成果整理或者补充试验	4	6	2
12	撰写试验报告	2		4
	合计	18	18	18

### (三)考核要求

为更加规范本科生实验室导师制教学模式的运行,帮助学生巩固所学知识 with 技能并学以致用,提高课程教学效果,制定如下基本考核要求:

(1)进入实验室的学生,需要了解实验项目的理论背景、研究方法、实验方案流程及进展状况等基本情况,掌握实验方案的设计、实验实施、实验报告的撰写等基本知识。

(2)以3~4人一个小组的形式,团队协作,自行针对某一工程问题的研究方向,进行国内外相关文献调研、阅读与整理,在对所选问题研究情况进行综述的基础上设计实验,在教师的指导下实施实验,最终对实验过程和结果进行总结,按要求撰写个人总结报告。

(3)个人总结报告的要求,即对实验数据进行整理与分析,并将研究进展、实验方案等内容相结合,在此基础上形成个人总结报告,包括中英文的摘要、引言、实验材料与方法、实验结果,以及讨论、结论、参考文献等,形成的总结报告不少于4000字。个人总结报告需要明确强调自己完成的工作,以及自己对实验和整个团队的作用。

(4)对于比较突出、富有创新想法的实验小组,鼓励其申报国家大学生创新项目、上海市大学生创新项目、校内SITP创新项目等。

### (四)进一步完善实验室导师制的建议

为进一步完善实验室导师制,现提出如下几点建议:一是对担任本科生实验室导师的教师进行一定的绩效奖励,并且将学生的最终研究成果与导师的绩效奖励程度挂钩,从而充分调动教师的积极性。二是在将实验室导师制与学分制挂钩的同时,亦可将其与相关的奖学金制度、竞赛制度挂钩,鼓励学生积极申报国家大学生创新项目、上海市大学生创新

项目、校内SITP创新项目等各级创新实践项目,并对其中优秀的学生进行奖励与表彰,从而更大程度地调动学生的积极性。三是建立健全实验室各项应急方案和安全保障体系,确保学生及相关实验人员的安全。四是不断发展实验项目以及增加实验设备,以便适应学科发展的步伐。

### 四、结语

作为同济大学土木工程学院本科生导师制的一个子项目,实验室导师制以国家重点实验室为平台,以优势学科资源和一流教师资源为基础,通过将导师制与开放实验室制度相结合,将导师的个性化引导与实验室的亲身实践相结合,逐步培养学生的实验能力、动手能力,以及善于发现问题、分析问题和解决问题的能力,提高学生的科研素养,以培养具有创新意识和创新能力的新时代卓越土木工程师,为社会的发展和学科的进步作出贡献。

### 参考文献:

- [1]杨微.我国本科生导师制的现状、存在问题及发展建议[D].吉林大学,2012.
- [2]任非凡,王冠,黄雨.基于“共性基础、个性培养”的高年级本科生导师制探索[J].高等建筑教育,2015(3):43-46.
- [3]向阳.关于本科生导师制的发展与认识[J].中国科教创新导刊,2007(14):6-7.
- [4]兰英,周克勇,李凤翔,潘伟业,王飞.本科生导师制探究[J].经济研究导刊,2009(7):234-235.
- [5]肖莉.实施“导师制”培养模式的研究[J].常州工学院学报,2004(5):89-92.
- [6]常国权,魏胜利.导师制+助理实验员模式在高校实验室的实施[J].科教导刊:下旬刊,2010(4):155-156.
- [7]王立成.推进专业实验室开放培养本科生创新能力[J].高等建筑教育,2011(5):128-131.

## An overview of the undergraduate laboratory tutorial system

LU Zheng, LIU Chuanming, CHEN Qingjun, LU Liang

(College of Civil Engineering, Tongji University, Shanghai 200092, P. R China)

**Abstract:** As a new kind of personnel training mode which combines the tutorial system and the opening laboratory system, the undergraduate laboratory tutorial system has already attracted the attention of many educators. The Civil Engineering Collage of Tongji University decided to introduce the tutorial system, including the undergraduate laboratory tutorial system, into the undergraduate training system from grade 2014. This article sketches out the development process and status of the tutorial system, explores the significance of the laboratory tutorial system, introduces the content of the laboratory tutorial system in detail and some recommendations for further improvement.

**Keywords:** undergraduates; tutorial system; laboratory tutorial system