

汇报点评式逆向教学方法在博士生专业课程中的实践

李永乐, 李亚东, 吴梦雪, 陈 宁, 强士中

(西南交通大学 桥梁工程系, 四川 成都 610031)

摘要:创新能力和综合素质的培养是博士生教育教学的核心。经过博士生专业课程多年的教学探索与实践,提出了汇报点评式逆向教学方法,旨在激发学生的主观能动性和探索精神,培养具有自主创新精神的高素质人才。针对博士生专业课程车桥耦合振动,总结了实施汇报点评式逆向教学方法3年来的效果,详细地介绍了课程实施过程及教学方案的特点,明确了后续改进措施。

关键词:汇报点评式逆向教学方法;博士生培养;车桥耦合振动课程

中图分类号:G643.2 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2013)01-0056-05

博士研究生是高等教育最高层次的学历教育,是创新人才储备与建设创新型国家的后备力量。树人是百年大计,人才是兴国之本。博士生的教育质量不仅影响人才的创新能力和综合素质,而且影响国家人才强国战略的实施,以及科技的进步与社会经济的可持续发展。课程学习是国内博士生培养模式^[1]中一项必不可少的重要环节,肩负着夯实专业基础,了解学科前沿,拓宽学术视野和激发学生创新思维、创新能力的重要使命^[2-4]。因此,必须重视博士生课程的教学工作,尤其是博士生专业课程教学。

长期以来,博士生专业课程的教学方式无固定模式,但从目前国内博士生教育现状看,应试教育机制仍占据着博士生教育培养机制的主导地位^[5]。随着博士生课程改革的需求越来越紧迫^[6],许多教育工作者根据课程性质的不同,各科研院所根据自身的具体情况,对博士生专业课程教学方法进行了一系列的探索。杨力斌等^[7]以培养具有创新精神和创新能力的人才为指导原则,指出博士生专业课程必须从教学理念、教学方式和教学过程三方面进行改革。李彦鹏等^[8]主张采用研讨课的教学方式,构建一种开放式的课程模式,以提高课堂教学质量。通过总结和借鉴国外研究生课程教学经验^[9-10],中国部分高校^[11-12]依托专业优势,以创新能力培养为目标,从课程教学整个过程,全方位立体化设计,对博士生专业课程的教学和课程改革进行了初步探索,但目前教育界尚缺乏公认的博士生专业课程教学模式。

西南交通大学20世纪80年代初开展车桥耦合振动研究,90年代末开设博

收稿日期:2012-09-18

作者简介:李永乐(1972-),男,西南交通大学桥梁工程系教授,博士,主要从事桥梁风致振动与车桥耦合振动研究,(E-mail)lele@swjtu.edu.cn。

博士生课程——车桥耦合振动。该课程是桥梁结构动力学响应方向博士生的专业课程,涉及桥梁结构动力学、车辆动力学、轮轨接触动力学、有限元原理和计算机程序设计等多方面的知识。自开设该门课程以来,课程专题设置始终密切关注该领域国内外最新学术动向,同时每年根据具体情况作相应调整。以2011年为例,课程共由以下9个专题构成,基本涵盖了课程的各个方面:(1)车桥耦合振动概论,主要包括铁路和公路方向;(2)轨道不平顺(或路面不平度);(3)轮轨相互作用(或车辆道路相互作用);(4)车辆运动方程;(5)桥梁动力分析模型;(6)车桥耦合分析;(7)车桥动力响应评价准则;(8)公路车-桥耦合振动分析;(9)多因素情况下车-桥耦合分析,如考虑风场作用的风-车-桥耦合振动分析,地震作用下的车-桥耦合振动分析及考虑线路影响的车-线-桥耦合振动分析等多因素构成的交互作用系统。

由于不同学科的交叉与融合,该课程具有知识面广、专业性强、分析系统复杂等特点。在多位主讲教师十余年的教学实践中,提出了汇报点评式逆向教学方法,经过3年的教学实践,学生满意度高,多数学生建议将此教学方法在其他课程中推广。因此,笔者总结汇报点评式逆向教学方法的实践经验,以期为中国工科高层次创新型人才的教学和培养提供新的思路。

一、课程教学方法简介

概括地讲,课程采用课下自学、专题汇报、教师点评、自由研讨相结合的方式。

(一)汇报点评式逆向教学方法

多年来许多院校都采用以教师为中心的教学模式,即由教师通过讲授、板书以及教学媒体的辅助,把教学内容传递或灌输给学生,教师是整个教学过程的主宰,学生则处于被动接受地位^[13]。学生对通过这种方式获取的知识印象并不深刻,而且多数学生对如何应用这些知识感到迷茫。在车桥耦合振动课程多年的教学实践中,笔者提出汇报点评式逆向教学方法,这种开放式的弹性教学模式打破了传统模式中“你教我听”的被动教学过程,突出了学生在课堂上的主体地位。汇报点评式逆向教学方法共包括4个教学环节。

(1)首先教师发布课程规划和要求。车桥耦合

振动课程共分9个专题,将每个专题的内容分为“了解”“理解”“掌握”三类。在第一讲中教师介绍课程规划,在每一专题内容开展前教师简单介绍课程要求。

(2)对每一专题,学生利用2周的时间,根据课程要求,自主查阅文献,形成PPT汇报文档。汇报文档的内容包括基本的知识体系、最新研究进展、作业完成情况、学习过程中产生的想法及发现的问题。通过学生课下的自主学习,旨在引导学生构建基本知识体系,紧跟科研最新动向,提高学生独立思考和自主创新的能力,以及分析和解决实际问题的能力。

(3)在2周1次的课堂教学中,每位学生进行PPT汇报,限时8分钟,形式和要求与学术演讲相同。不同学生对相同知识的认知程度和解决问题的视角不同,因此学生汇报相当于提供了多种思路,这有利于提高博士生的专业综合素质,开拓学术视野,丰富授课内容,活跃课堂气氛。

(4)教师对学生的演讲进行点评、提问及研讨,考察学生知识体系是否完整、对学生所提问题进行讲解,提出一些让学生现场思考的深层次问题等。通过点评完善学生的知识结构,通过提问提高学生认识问题的层次,通过研讨增强了课堂的互动性。同时,这种模式也促进了学生自主判断,提高了敢于发表自己看法的勇气和胆量。

由此可见,教师成为课堂上的导向者和调节者,而学生真正成为课堂的主体,整个教学过程是学生讲—教师听,教师提问—学生回答。这和传统的教师讲—学生听,学生提问—教师回答的教学流程^[13]刚好相反,是一种逆向的教学模式。

汇报点评式逆向教学方法的特点主要表现为以下3点。

第一,精读与泛读结合,通过精读掌握核心知识,通过泛读扩展知识面和学术视野。教学中仅提出课程要求,不指定参考书或参考文献,学生在查阅资料的过程中必然会面对庞大的信息量,如何找准专题所涉及的知识核心,疏通专题的知识脉络体系是关键,因此需要精读与泛读相结合,在纷繁复杂的信息中去伪存真、分清主次、理清思路,这是对学生自主判断能力和知识检索能力的培养。同时也扩展了学生知识面和学术视野,增加触类旁通的意识,对后续独立自主开展研究是有益的。

第二,统一内容汇报和分方向内容汇报结合。例如:对“轨道不平顺”这一专题,具体分为两个汇报方向,选择铁路方向的学生主要针对“轨道不平顺”展开汇报,选择公路方向的学生主要围绕“路面不平度”进行。又如“车辆运动方程”专题教学中可将学生分为3组:客车、货车、汽车,分方向汇报,学生可学到更多知识。

第三,梯度式弹性要求。考虑到博士生研究方向差异较大,每位学生的学习目的不同,教学中采用梯度式弹性要求。PPT汇报的基本要求是掌握基本的知识体系,进一步则要求了解最新进展,更进一步要求发现当前研究中存在的问题,并提出解决办法。对PPT的美观效果要求也是弹性的,学生可根据自己的实际情况确定在PPT制作中投入的精力。课程共设置了4次作业:轨道不平顺作业、车辆运动方程作业、桥梁动力分析模型作业、车桥耦合分析作业。对作业也实行梯度式要求,作业中既包括基本知识概念题,也有更深入的编程计算及建模分析题。作业的基本要求是使学生学以致用、熟悉过程、提炼规律,更高层次的要求是编程计算结果的准确性和提炼规律的普适性等,有时需要撰写小论文。作业包含在每次PPT汇报中,以便教师现场点评学生的完成情况,实现师生之间面对面的学术交流。

(二)考核方式

以往博士生的考核往往采用单一的答卷笔试方式^[14]。容易造成学生考试前“突击”,死记硬背,最终的考试成绩并不能真实反映学生对课程的掌握情况和教学效果。以“知识创新教育”为导向,就必须摒弃原有的应试教育,但是改革课程学习考核方式并不是简单地反对考试,而是力图通过多种形式和途径,考核博士生掌握知识的广度和深度,以及运用有关知识分析和解决实际问题的科研能力和创新意识^[14]。

车桥耦合振动这门课程的考核采用综合评价的方式考查学生的学习效果。学生每2周按时进行专题汇报,认真完成教师布置的课程作业。学期结束时,将以往所做的PPT汇报演示文档和4次作业整理汇总,并撰写课程学习体会及课程建议。教师根据学生的作业及总结,结合学生在课堂上的具体表现给出期末成绩。这种考核方式注重的是学生平时的学习态度,培养了学生获取新知识的能力和勤奋刻苦的钻研精神,更重要的是拓展了学生的学术视

野,为以后进行专业课题研究打下了坚实的基础。

二、教学方法的成效

上述在车桥耦合振动教学过程中采用的汇报点评式逆向教学方法受到了广大博士生的好评。对2010-2011学年第二学期参与车桥耦合振动课程的全部13名博士生进行匿名问卷调查,其中7人对教学方法表示“非常满意”,6人表示“满意”,无“不满意”或“非常不满意”现象。经过3年的实践,逐渐形成了该门课程的授课风格和特色,教学效果显著。

(一)培养学生自主精神和创新意识

博士生经过硕士阶段的学习和研究,一般来说具有相对扎实的理论基础,较强的求知欲和自学能力。课程的实施过程旨在培养学生的自主精神和创新意识,比如学生自主查阅文献资料,自主判断。作业难度的梯度性设置又引导学生层层深入问题本质,激发了学生的创新思维。

(二)提高学生学术表达能力

加强国际交流与合作已成为当今研究生教育的共识^[15],可以起到拓宽研究生国际视野、开阔眼界,增强学术交流能力,提高学术水平的作用。卡耐基说过:“一个人的成功约有15%取决于知识和技术,85%取决于沟通——发表自己意见的能力和激发他人热忱的能力。”因此,学术演讲能力应成为博士生的一项必备综合素质。

课程的专题汇报每2周进行1次,为博士生提供了学术交流平台,使学生能自由地交流思想,展示知识,为以后参加国际学术交流作好准备。同时,汇报PPT内容要求思路清晰、结构严密、逻辑层次分明,页面上不得出现完整的长句,只能以短语形式表达自己的学术观点。这就要求学生真正理解和掌握汇报的专题知识,对研究思路归纳总结,客观评价其进步性和不足之处,学会将知识“内化”。这种汇报点评式逆向教学思路培养了学生的口头表达能力、学术演说能力和临场思辨能力。

(三)锻炼学生信息检索和管理能力

通过课前学生自主查阅文献资料,了解专题知识结构、学术前沿热点,可以培养学生知识检索和信息管理的能力。同时,也锻炼了学生的文献阅读能力,当面对浩瀚的信息量时,需要以精读和泛读相结合的方式,对文献资料进行批判性阅读和理解,用批判的眼光审视别人的同时也能够转换思维来审视自

己的不足,找寻学术研究的突破口。

(四)加强知识掌握的牢固程度,提高学以致用能力

通过自学和汇报可加强学生对知识掌握的牢固程度。采用知识学习和专题作业相结合的方式,充分调动了学生的主观能动性,改被动学习为积极探索,提高了学生分析和解决实际问题的能力,使学生学以致用,培养其创新思维和独立思考能力。

(五)符合科学研究的一般过程

在车桥耦合振动课程中,首先要求学生自主查找文献资料,了解专题所涉及的知识体系,其次要了解最新研究进展,发现当前存在的问题并提出解决办法,最后进行学术汇报。整体过程与科学研究的过程相似,通过课程教学使学生掌握科学研究的一般过程,这对学生今后有序地开展学位论文的研究工作有所裨益。

三、教学方法的探索与完善

实践是检验真理的唯一标准,一套完整的教学方法应该在长期的教学实践中不断探索和逐步完善。汇总3年来学生的反馈意见,在教学实践过程中还需要从以下几个方面进行改进或加强。

(1)增加方法论方面内容的介绍,使学生能够掌握并主动运用科研的一般方法。

(2)专题作业还需进一步提高典型性,增强相互关联性,成为整体。

(3)博士生一般是在博一下学期或者博二上学期选择车桥耦合振动课程,此时学生的研究方向基本已经确定,教师在课程开始之前,可先与学生进行交流,了解学生后续可能从事的研究方向,例如,选择该门课程的学生,研究方向往往可以分为以下几类:铁路车-桥耦合振动、公路车-桥耦合振动、噪声控制、波浪冲击与船撞、桥梁检测与加固等方向。然后,针对不同学生的具体情况,结合学生人数和专题内容,将每一专题再细分为多个方向。而学生进行PPT汇报时应首先列出专题知识体系的整体框架,但不对所有内容一一展开详述,仅根据各自研究方向的重点或者课下预习过程中感兴趣的知识点,进行分组汇报或分方向汇报。这样不仅能让从宏观上理清知识脉络、扩宽专业知识面,从总体上对专题内容有较全面的认知,而且让学生的汇报有所侧重,减少汇报内容的重复性,丰富授课内容,提高

学生的学习热情,使学生主动发现问题,进而解决问题,为后续的课题研究和论文写作奠定基础。另一方面,虽然学生的研究方向不同,但都同属于动力学研究范畴,许多知识点是相通的或者是可类比的,由于不同学生对相同知识的认知程度和解决问题的视角不同,有侧重点地汇报相当于提供了多种思路,有利于提高博士生的专业综合素质,学到更多的知识。

(4)教师点评中应增加关于前瞻性问题的介绍,有利于博士生日后选题。

四、结语

在车桥耦合振动课程十余年的教学实践中,提出了汇报点评式逆向教学方法,将教师与学生之间的“教”与“学”、“学”与“考”相互衔接融合,最大限度地激发了学生的主观能动性,培养学生自主精神和创新意识,加强知识掌握的牢固程度,提高学以致用的能力、信息检索和管理能力、学术表达能力。教学流程符合科学研究的一般过程,有利于学生今后更好地开展科研工作。此教学方法对工科其他专业博士生课程教学具有一定的借鉴意义。

参考文献:

- [1] 徐平. 我国研究型大学博士生培养模式研究[D]. 厦门: 厦门大学, 2008.
- [2] 王蔚虹. 我国博士质量影响因素的认识研究——基于五所研究型大学的调查[J]. 学位与研究生教育, 2008(9): 16-21.
- [3] 岑可法. 培养高质量博士的探索与实践[J]. 学位与研究生教育, 2008(5): 1-4.
- [4] 陶勇芳, 商存慧, 崔华华. 关于高等工科教育创新的探索[J]. 中国高教研究, 2005(1): 54-56.
- [5] 清华大学研究生院. 我国理工科博士生教育现状剖析及对策[J]. 中国高等教育, 2002(8): 27-30.
- [6] 孙燕. 高校博士生培养现状与对策[J]. 大学教育科学, 2006(5): 103-105.
- [7] 杨力斌, 黄知涛, 冯道旺, 等. 工科博士研究生专业课教学创新的思考与探索[J]. 高等教育研究, 2007(2): 68-70.
- [8] 李彦鹏, 王宏强. 博士研究生研讨课教学探索与实践[J]. 当代教育论坛, 2007(12): 76-77.
- [9] 周孜, 武晓维, 李勇. 日本博士生课程设置的特色分析及其启示[J]. 比较教育研究, 2003(6): 10-11.
- [10] 李云鹏. 由美国博士生课程看创新人才培养——以教育学为例[J]. 中国高教研究, 2010(10): 38-41.

- [11] 周训,赵亮,方斌. 基于能力培养的博士生专业教学探索——以“水资源与环境研究进展”课程的教学为例[J]. 学位与研究生教育,2011(1):61-63.
- [12] 程宜.《先进制造工程学》博士生特色课程建设的探索与实践[J]. 理工高教研究,2009(5):123-125.
- [13] 韩云涛,周佳,李伟明. 参与式教学法引入教学的改革与思考[J]. 昆明医学院学报,2007,28(S2):135-138.
- [14] 王殿元,马士军. 博士生课程改革初探[J]. 辽宁教育研究,2002(2):62-63.
- [15] 金帷,沈文钦,赵世奎. 全球化背景下博士生教育国际化现状与趋势分析——以美国、英国为案例[J]. 学位与研究生教育,2010(6):72-77.

Practice of reverse teaching method including student's presentation and teacher's comment in doctoral professional courses

LI Yong-le, LI Ya-dong, WU Meng-xue, CHEN Ning, QIANG Shi-zhong

(Department of Bridge Engineering, Southwest Jiaotong University, Chengdu 610031, P. R. China)

Abstract: The cultivation of creative ability and comprehensive quality is the key of doctoral education and teaching. After many years of doctoral professional courses teaching and practice, a reverse teaching method, including student's presentation and teacher's comment, was proposed with the attempt to stimulate students' subjective initiative and the spirit of actively exploration, cultivating high-quality talents who has independent innovation spirit. Based on the doctoral specialized course, vehicle-bridge coupling vibration, effects of the implementation of the representation-comment reverse teaching method in the past three years were summarized. Moreover, the implementation process and the characteristics of the teaching method were discussed in detail. The subsequent improvement was also made clearly.

Keywords: reverse teaching method including student's presentation and teacher's comment; PhD student cultivation; vehicle-bridge coupling vibration

(编辑 周沫)