

# 路基路面工程的研究性教学探讨与实践

朱兴龙, 肖 鹏

(扬州大学 建筑科学与工程学院, 江苏 扬州 225117)

**摘要:**在路基路面工程课程教学中,为提高教师的教学水平和学生探究问题、解决问题的能力,通过对研究性教学内涵的理解,结合课程教学实践,提出了基于该课程的研究性教学思路,将该课程的教学要求定位于理论研究与应用实践并重,满足考研学生和直接工作学生的差异化需求,并采用问题探讨、案例分析、课程设计训练和专题研究等方法进行教学实践,取得了较好效果。研究性教学能促进教师个人提高学术水平,增强学生对未来工作的适应能力,应成为理论与实践并重的专业类课程的主要教学方法。

**关键词:**路基路面工程; 研究性教学; 土木工程专业

**中图分类号:**G642.0      **文献标志码:**A      **文章编号:**1005-2909(2012)05-0076-04

研究性教学目前已成为高等学校专业课教学的一个重要发展趋势<sup>[1]</sup>,对培养学生的学习能力、分析能力、逻辑思维能力以及团队合作和创新能力,增强学生对未来研究和工作的适应能力有很好的促进作用。为适应教学改革需要,顺应教育教学发展潮流,提高教师的教学水平和学生的探究、解决问题能力,作为高等学校专业教师应紧跟时代步伐,积极研究新的教学方法,并在课程教学中实施。

关于研究性教学的内涵,目前学术界有不同的说法<sup>[2]</sup>。结合教学实践,文章认为研究性应体现在以下三个方面:第一,教师对教学方法的研究;第二,教师对教学内容(理论、实践)的研究;第三,学生对学习内容的研究。不同课程有其不同特点,教学内容也存在差异,与之相适应的教学方法必然也有所不同。教师的研究性教学和学生的研究性学习必须建立在具体课程的基础上。下面结合具体的教学研究实践探讨研究性教学在路基路面工程中的运用。

## 一、路基路面工程研究性教学思路

路基路面工程是一门理论性和实践性并重的课程,是学校土木工程专业(交通土建方向)的核心课程,教学上结合学生的主要就业方向,重点讲解路基路面设计计算与施工等内容,并辅以课程设计、课程实验和生产实习等环节进行强化和巩固,将理论与实践有机统一。在前期的课程建设中,教学手段已向多媒体过渡,增加了课程实验所需的仪器,并安排了实习基地,保证理论教

收稿日期:2012-02-01

作者简介:朱兴龙(1971-),男,扬州大学建筑科学与工程学院讲师,博士生,主要从事道路工程研究,  
(E-mail)zhxl9510@sina.com。

学和实践教学的需要。为提高学生学习兴趣、提高教学质量,充分利用现代教育手段,收集大量工程资料、施工图片以编制教学课件并运用于课堂教学,加强学生的感知能力和接受效率,帮助学生更好地掌握所学内容。在教学过程中重视采用启发式教育,但研究性教学的研究与应用尚存在不足。

近两年来,此课程已开始研究性教学探索。在开展研究性教学时,结合研究性教学的内涵认识,改革课堂教学的传统模式,重视培养学生创新思维能力,并建立与研究性教学相应的评价体系。在教学中主要考虑以下几点。

### (一) 加强对教学方法的研究

在教学过程中,注重情景式、探究性和小组合作式学习等现代教育理念在教学中的应用。教学方法由传统的“灌输式教学”转向“研究型教学”,教学形式由“单向的课堂传授”转向“双向的互动交流”,引导学生掌握多种学习方法,将接受性学习与研究性学习相结合。在教学过程中对每节课作出具体的教学方案设计,教学设计的主要内容包括确定教学目标,安排教学内容,设置教学程序,选择教学方法等,立足于这些方面引导学生进入最佳学习状态。

### (二) 提高学生研究性学习能力和创新思维能力

在教学中采用与研究性教学理念相适应的授课方式、作业类型、实践训练和考核方式,建立“以学生为主体、教师为主导”的基于探索和研究的教学模式,激发学生的求知欲、创新力和探索精神。根据土木工程专业(交通土建方向)学生的认知结构,采用启发式、讨论式等方法,引导学生积极思维,培养学生运用所学专业理论知识分析解决现实问题的能力。在教学程序设置时,尽可能创设探索和研究的情境,让学生自主探索、发现和体验,学会收集、分析和运用相关信息,在牢固掌握基础理论、基本知识、基本技能的基础上,提高查阅、筛选、运用资料的能力,以及分析和解决问题的能力。

### (三) 产学研有机结合,将专业领域的科研动态引入教学

以工程项目为教学切入点,依附《路基路面工程》教材,将理论融入课堂,使课程教学不只是单调枯燥的传授而是工程实践的再现。课程教学的素材取自工程实践,学生通过分析案例资料,并对照规范的要求,进行计算、分析、组织,作出可行的设计或解决方案。同时,将科研课题引入教学,开拓学生视野,激发学生潜能。

## 二、路基路面工程研究性教学的方法

相对于传统的被动接受学习,研究性学习实质上是一种学习方式的变革,更多强调探究,而不是接

受。学生是学习的主体,利用情境、协作、交流等学习环境要素充分发挥学生的积极性、主动性,最终完成知识的掌握,并养成积极探索未知世界的科学态度、科学精神。在路基路面工程研究性教学过程中,立足于教材,适当向外扩展与发散,将课程的教学要求定位于理论研究与应用实践并重,满足考研学生和直接工作学生的差异化需求。研究性教学主要采用了以下几种方法。

### (一) 问题探讨

根据教学内容提炼问题是开展研究性学习切实可行的方法。学生的课堂学习从问题开始,最终在问题研究探索过程中有所发现,有所创造。教师在教学过程中对每一章节提出问题,以解决问题为教学的切入点,课堂教学中随着问题的解决自然地给学生提供知识点,让他们更好地学习、运用知识。以问题为中心进行分析探讨,理论联系实际,完成教学目的。所提问题主要是基于课程内容主线的核心问题,基于知识模块群的综合问题,基于知识点的具体问题,对学生提出的问题也应有选择性地讨论和研究,但不是随机性地确定研究对象。同样,由于学时关系,也不能将所有的课堂活动都当成“研究”。学生作为学习的主体,要明确学习目标,掌握研究方法,拓展探究思路,并根据教师所提问题相互交流探讨,对探讨结果及时总结。如此长期坚持,学生分析问题能力必将不断提高。

笔者在第一章第五节的教学设计中,首先探讨如下问题:什么是公路自然区划?为什么要人为制定一个区划(目的和意义)?怎么将中国进行自然区划的划分(区划的原则和方法)?通过问题的逐一解决让学生掌握教材内容,知道制定公路自然区划是为了区分不同地区自然条件的差异同公路工程影响的差异性及其不同筑路特点。制定区划的前提是道路工程特征要相似(北方春融、南方雨毁),地表气候有差异(地带性和非地带性),各种自然气候因素既有综合作用又分主次(温度、湿度),等等。在此基础上,再进行资料引伸:参考交通部《中华人民共和国公路自然区划标准》介绍一级区划的主要指标,以均温等值线和三阶梯的两条等高线作为一级区划的标志,以全年均温 $-2^{\circ}\text{C}$ 等值线和一月份均温 $0^{\circ}\text{C}$ 等值线作为区分多年冻土、季节冻土和全年不冻的界线,以中国地势三级阶梯的两条等高线( $1\ 000\ \text{m}$ 等高线和 $3\ 000\ \text{m}$ 等高线)反映气候的不同特色,从而作为划分一级区划的主要标志。最后经实践运用,要求学生查图找出扬州市所处区划以及在筑路过程中应注意的问题(IV区:东南湿热区,雨量充沛,注意防水排水)。这样学生就会把握公路自然区划的基本概

念及其运用。

## (二) 案例分析

案例分析的实质就是理论联系实际,以实际工程项目作为实例,结合理论知识组织教学。学院其他教师在这方面已经作了一些有益的探讨<sup>[3]</sup>,认为案例分析是一种理论联系实际的、实战性教学过程,具有方法论意义,可以使一些抽象的概念、原理具体化,处于一定的情境之中,从而可以使学生的认知行为更深入、高效。案例分析丰富了知识概念的呈现方式和获取信息的渠道,同时与建构主义教学观相吻合<sup>[4]</sup>,有利于提高教学效率,有利于促进学生知识体系的建构,更好地达到教学目标。路基路面工程领域设计与施工中案例很多,实用性比较强,但涉及的概念、原理也较多。通过联系实际了解这些概念、原理在实际生活中的表现和作用,可以提高学生学习兴趣,增强学习动力。学生可通过案例分析来学习和运用知识,将实际案例与学习内容连接在一起;教师可根据不同的教学内容创设生动、具体、真实的问题情境,激发学生的求知欲。笔者充分利用在沪宁高速公路、宁靖盐高速公路等项目中从事监理和科技服务所积累的资料作为教学案例,并带领学生参观道路施工现场,邀请现场施工的工程技术人员讲解路基路面的设计思路和施工工艺。

案例分析教学还可缩短教学与实际工作的差距,使课堂教学与生产、科研及社会实践相结合,学以致用,使学生能在理论与实际的联系中学习知识、认识社会,提高分析问题、解决问题的能力。在具体实施中,往往是从具体上升到抽象,即通过对具体案例的分析探寻带有普遍指导意义的内在规律,从中提炼一般原理,所以生动形象、容易理解,有助于理论学习的进一步深化。比如宁靖盐高速公路与328国道相交处的互通匝道,其填土高度较小并处于稻田水网地区,地下水埋深较浅,那么如何进行路基施工。真实的案例既提高了学生的学习兴趣,又增强了学生的工程意识,使学生能提前感受和进入角色。这与教育部提出的卓越工程师计划也是契合的。

## (三) 课程设计训练

根据土木工程专业系列化课程设计模式<sup>[5]</sup>,学生经历较为系统的专业技能训练,为后期毕业设计奠定坚实基础,学生也将得到更好的、更有效的实践锻炼,对所学课程的内容和它们之间的关系也将有更深入的认识和理解。在课程设计中体现一定的研究性,避免将其变成几个大作业的组合。每位学生在课程设计中需完成三个阶段的任务。

首先,要进行自我分析。在布置路基路面工程课程设计任务时,结合生产实习调研,组织学生学习

道路勘测设计课程中涉及路基路面工程内容的设计原理和规范条文,对原设计成果进行分析,找出存在的不足。其宗旨是让学生将道路勘测设计和路基路面工程的知识融合,从而加深对课程相关知识点的理解,达到回顾、复习的目的。

其次,加强实践运用。实践运用需通过生成任务和解决问题完成。以小组讨论的形式引导学生分析问题;通过重点讲解培养学生运用知识解决问题的能力。具体措施为:根据《道路勘测设计》教材中的地形图,形成工程概况文字综述,每位学生根据自己的设计成果合理设置挡土墙。

第三,注重能力提升。这一部分主要是为下一阶段的道路工程施工与造价课程作准备,其目的是在作路基路面工程课程设计同时,为下一步提供部分资料。要求学生对路基路面构造、施工工艺等有较深的理解并能熟练掌握设计方法,从而较为科学地计算出工程量。

总之,在课程设计中帮助学生整理思路,设计方案由学生自主确定,运用道路勘测设计的课程设计成果,进行挡土墙和路面结构的设计,并通过对道路勘测设计课程设计过程的回顾,为道路工程施工与造价课程设计作预习和准备,如此可形成一个层层深入的教学设计过程,从而使师生在不断实践、反思和创造中共同成长。

## (四) 专题研究

选择一些专题进行研究,要求学生运用开放性资源撰写研究报告,并开展课堂讨论,着力培养学生查阅、筛选、运用资料的能力,以及分析和解决问题的能力,培养良好的人际沟通和团体协作能力,提高语言表达和撰写论文的能力。提供一些关于路基路面工程方面的论文题目,引导学生关注国内外路基路面施工的新工艺、新材料和新技术。鼓励学生利用图书馆和计算机网络查阅资料,多阅读参考文献,学会交流沟通,调动学生自主学习积极性,增强学生的社会适应性。把方法的获得、能力的提高融入到知识获取过程中,使学生自发运用科学方法解决实际问题,形成良好的思维习惯,通过教师引导进行归纳与总结,将琐碎的知识和系统的学科原理与方法有机结合。例如,在讲解裂缝的成因和防止措施时,以中国目前常采用的半刚性基层沥青路面所存在的反射裂缝问题为切入点,先让学生归纳实际工程中减少反射裂缝的技术措施,鼓励学生主动寻求解决办法,调动学生学习的热情,再通过必要的课堂教学辅导学生从材料、受力特性、施工工艺、自然因素影响等方面深入理解,强化从设计到施工各环节的路基路面知识点,以达到事半功倍的效果。近年来的

教学实践中,部分学生完成或参与的专题研究成果相继在相关专业期刊上发表。

#### (五) 成绩考核

成绩考核不仅以最后闭卷考试成绩为评价依据,而是根据学生平时的学习心得、课堂发言、小组讨论、课程作业等实践性环节综合评价成绩。从知识、能力、素质三方面考核,将过程性考核和成果性考核相结合,详细纪录学生每阶段的完成情况,从其参与问题讨论的态度、研究能力和创新精神、研究方法、技能掌握情况、设计成果等方面综合评价。对具有一定研究与创新能力并有相关成果的学生,给予一定的加分奖励。这种成绩评价办法,在学期开始即告知全体学生,得到了广泛认可和支持。

#### 三、教学效果和体会

研究性教学以源自实践的真实问题为基础,在真实情境中培养学生的学习能力、解决问题能力、团队合作能力和创新能力,增强学生对未来工作的适应能力,是理论与实践并重的专业类课程的主要教学方法。

在教学中应用多媒体课件这一常规教学手段,同时实施以研究性学习理念为指导的“研究性教学”,采用问题探讨、案例分析、课程设计训练和专题研究等教学方法,让学生在研究学习中有更多的创造机会,并在创造中感受成功,在成功中感受学习的

乐趣,满足不同学生的差异化需求。

研究性教学已成为高等学校专业教学的一个重要方向,可以适当减少教师在课堂上的授课时间,调动学生的学习积极性,培养学生的创新能力和协作能力,增强学生对未来工作的适应能力。同时研究性教学也对教师的教学案例设计和评价水平、学生的学习能力提出了更高要求。作为教师要提高自身学术水平,拓展研究性教学的深度和广度。目前,在路基路面工程教学过程中,研究性教学已贯穿于整个教学过程,但由于课时的限制,每一章的内容难以完全展开,故应有所选择。

#### 参考文献:

- [1] 何云峰. 大学“研究性教学”的发展路向及模式建构[J]. 中国大学教学, 2009(10): 81-82.
- [2] 夏锦文,程晓樵. 研究性教学的理论内涵与实践要求[J]. 中国大学教学, 2009(12): 27-30.
- [3] 许朝阳,张莉. 工程专业案例教学的实施方案研究[J]. 高等建筑教育, 2008, 19(3): 100-102.
- [4] 高文,吴刚. 建构主义教育研究[M]. 北京:教育科学出版社, 2008.
- [5] 肖鹏,李琮琦,康爱红. 基于系列化模式的土木工程专业课程设计教学改革[J]. 高等建筑教育, 2010, 19(5): 128-131.

## Research-based teaching for roadbed and pavement engineering course

ZHU Xinglong, XIAO Peng

(College of Civil Science and Engineering, Yangzhou University, Yangzhou 225117, Jiangsu Province, P. R. China)

**Abstract:** To raise teachers' teaching level and improve students' ability of inquisition and solving questions, we presented the research-based teaching connotation and proposed teaching ideas based on our teaching experience. The course teaching should combine theoretical teaching with practical teaching and meet students' variation demands of being postgraduates or work directly after graduate. Question discussion, case analysis, curriculum project training, and special study were carried out in the teaching practice. The research-based teaching can promote a teacher to raise his/her personal academic level and strengthen students' adaptability to the future work. It should become the main teaching method of the course.

**Keywords:** roadbed and pavement engineering; research-based teaching; civil engineering specialty

(编辑 周沫)