

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2016.05.026

桥梁工程课程交互式教学模式研究

张于晔, 范进

(南京理工大学 土木工程系, 江苏 南京 210094)

摘要:为改进当前高等学校桥梁工程课程的教学方式,增强学生的学习主动性,提高土木工程专业本科生的培养质量,针对桥梁工程课程教学存在的主要问题,提出桥梁工程课程的新型交互式教学模式。从提高学生主观能动性,理论知识形象化,教学与学科竞赛的结合和学生实时评教等方面阐述了桥梁工程课程交互式教学模式的具体实施措施,以期增加课程的师生互动性,加深学生对专业知识的理解程度,提升桥梁工程课程的教学质量。

关键词:交互式教学;桥梁工程;实施方案;师生互动

中图分类号:G642.3 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2016)05-0109-04

桥梁工程课程是高等学校土木工程专业一门重要的专业主干课程。作为一门实践性较强的专业课程,需将理论知识与不断发展的工程实践很好地融合,为我国桥梁工程建设培养合格的人才,以适应现代桥梁工程科技与实践持续发展的需要。基于此,国内外高等学校的相关教师和学者^[1-3]在总结自身教学实践的基础上,给出了许多有参考价值的教学改革措施及建议,为新时代改进桥梁工程课程教学方法提供了重要思路。

为了增强学生的学习积极性,提升教学活动的预期效果,美国教育心理学者 Brown 和 Palincsar 提出交互式教学的新型教学模式^[4]。交互式教学是在宏观教学情景下,基于多元化的教学平台,师生围绕某一个问题或课题进行平等交流和自主互动的一种教学方法^[4-5]。交互式教学的特点在于培养学生特定的用以促进理解的策略。

文章结合南京理工大学桥梁工程课程的教学实践,对交互式教学模式与桥梁工程课程的结合展开研究,以增加学生的教学参与度,提高桥梁工程的课堂教学效率,使学生在较少的学时内获得相对更多的专业知识和应用技能。同时,交互式教学模式在桥梁工程课程的应用探索也可为土木工程专业其他课程的教学改革提供参考与借鉴。

一、当前桥梁工程课程教学存在的主要问题

(一)教学过程师生互动不足

目前,国内高等学校桥梁工程课程主要采用“教师为主体”的传统单向信息灌输式教学方式,而较少采用“学生为主体,教师为主导”的新型教学方式^[6]。

收稿日期:2015-12-07

基金项目:南京理工大学高等教育教学改革研究课题(2015-A-27);南京理工大学研究生教育优秀工程项目(S113C029)

作者简介:张于晔(1986-),南京理工大学土木工程系讲师,博士,硕士生导师,主要从事桥梁工程结构研究,(E-mail)2086zy@tongji.edu.cn。

“教师为主体”的桥梁工程课程教学方式以教师课堂教学为主,学生通常较为被动地接收专业知识。这种方式虽然能较好地保证课程教学工作的进度及完整性,但是由于学生的参与度不够,师生间缺少课内交流互动,使学生逐渐丧失主动学习的积极性,课程教学往往转向“教师口若悬河,学生埋头苦记”的局面,从而影响实际的教学效果^[7-8]。

(二)课时较少与内容较多的矛盾

土木工程本科专业一般按“大土木”方式培养,分配到桥梁工程课程的课时相对较少^[6]。但是,桥梁工程课程所涵盖的内容相对较多(包括桥梁结构的力学原理、组成材料、设计以及施工等多个方面),以往教师讲解教材+学生记笔记的教学方式已很难满足学生的学习的要求。因此,如何调动学生学习的积极主动性,使其在较短的学时内理解掌握相对较多的内容,以及采用怎样的方式将部分专业知识的课堂学习延伸到课外学习,都是本课程教学需要探讨的问题。

(三)课程考核不能有效激励学生参与教学过程

桥梁工程课程考核主要包括学生平时学习情况和期末考试成绩两大方面。学生平时学习表现主要包括考勤和作业练习,考勤只表明学生走进了课堂,

无法体现其参与课堂教学的积极性,而平时作业在课后完成,可能会存在抄袭现象,这增大了教师把握学生学习效果的难度。期末考试成绩主要强调理论知识的考查,学生在考试前进行短时间的“突击”复习也可能获得较好的卷面成绩,但不能激励学生积极参与整个教学过程,导致学生将课程学习的主要目的等同于获得学分。因此,如何改进桥梁工程课程考核方式,使其真实反映学生在教学过程中的参与度,并提升学生主动参与讨论或实践环节的积极性,还有待深入探讨。

(四)学生评教缺乏客观性和实时性

现行的学生评教通常采用课程结束后学生网上评教的模式,学生根据设定好的问题选择不同评价等级。这种评价模式虽然简单易行,操作方便,但存在两方面的缺陷:一是缺乏客观性,有些学生在网上评教时随意勾选选项,可能导致最后的评价结果没有针对性;二是缺乏实时性,课程结束后学生再评教,教师虽然可根据学生的评价在下一届教学中进行改进,但针对该届学生的教学不能进行有效调整,而且每届学生的整体需求不同,这可能影响课程教学改进的效果。

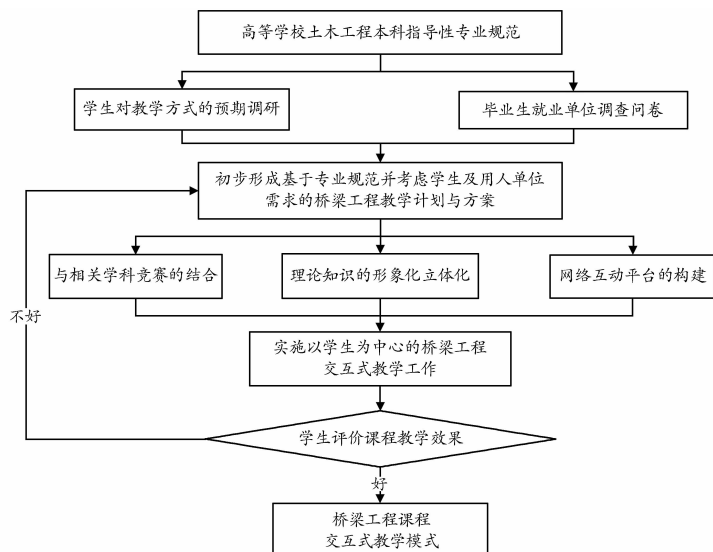


图1 桥梁工程交互式教学模式实施方案

二、桥梁工程交互式教学模式的构建

针对当前桥梁工程课程教学存在的主要问题,对在校土木工程专业学生和毕业生就业单位的需求进行调研,获得来自不同方面的反馈资料,进而初步形成全方位考虑学生及用人单位需求的桥梁工程教学计划与方案。

结合多元化教学方法,如:结合学科竞赛、将理论知识形象化、构建网络互动平台等,实施以学生为中心的桥梁工程交互式教学工作。在试验性教学工作开展过程中及结束后,基于网络平台反馈学生对

教学的评价。若评价结果不好,则调整或重新制定教学方案,再进行课程教学;若获得好评,则综合总结前期成果,形成桥梁工程课程交互式教学模式。

三、桥梁工程交互式教学模式的具体措施

(一)引导学生主动学习

基于《高等学校土木工程本科指导性专业规范》^[4](以下简称《规范》),对桥梁工程课程知识体系进行梳理。在满足《规范》基本要求的前提下,为提高学生参与度,提高桥梁工程课程效果,引入启发式、互动式的教学方法。教师在授课过程中,从实际

桥梁工程的相关问题出发,以提问的形式引导学生主动思考桥梁工程理论问题,基于学生之间相互讨论及反馈,教师可掌握学生的学习效果和薄弱环节,有针对性地进行重点讲解。

例如,在讲解梁式桥结构设计时,可引入桥梁实例:“2012年8月,哈尔滨阳明滩大桥引桥发生事故,距阳明滩大桥3.5公里的上桥分离式匝道侧翻。坍塌主梁(钢混叠合梁)长约130m,属于整体垮塌”^[5]。然后提出问题:“哈尔滨阳明滩大桥引桥为何垮塌?是主梁或桥墩设计不合理导致,还是超载车辆使结构偏心受力过大导致?”引导学生基于课程知识自主思考,并相互讨论激发学习积极性。

(二)课程知识的形象化

桥梁工程实践性较强的部分内容,采用传统的书本教学方式讲解,对于初学者来说,不仅比较难以理解和接受,而且会使学习枯燥乏味,不利于教学过程中的师生交流互动。例如,桥梁施工方法部分,对



于一些施工方法(如平衡悬臂施工法、逐跨顶推施工法)专业名词,采用常规的语言文字描述来讲解不易理解。在这种情况下,可结合多媒体技术(制作相应的施工方法教学动画视频,或者收集国内外实际桥梁建造过程动画视频)来讲解,使理论知识更加形象、立体,这不仅使学生更易于掌握相应知识点,还可提升学习兴趣,大幅度提高课堂知识传授效率,缓解少课时与多内容的矛盾。

对于桥梁工程部分理论性较强的章节,如荷载横向分布计算,可增设学生建模实践环节。利用计算机有限元结构分析软件,在教师的指导下,学生自主建立感兴趣的桥梁结构形式,并进行结构模型计算和结果分析。通过立体的桥梁结构受力分析,使学生在计算机有限元模型中掌握桥梁结构基本力学原理、理解桥梁荷载的传力路径等重要理论难点,在有条件的情况下还可以开展学生桥梁结构建模比赛,增加学习乐趣。



图2 桥梁结构设计竞赛现场

(三)教学结合学科竞赛

桥梁工程作为一门实践性较强的工程学科,在教学过程中需强化学生的实践能力。以南京理工大学为例,我校每年均举办“南京理工大学桥梁结构设计竞赛”,并将此类桥梁结构设计竞赛与桥梁工程课程紧密结合(竞赛作为桥梁工程课程考核的一项指标)。学生将学到的理论结构转化为实物模型,产生对桥梁工程课程的学习兴趣,从而提高动手实践能力。

图2所示为学生桥梁结构设计竞赛中进行加载测试。在竞赛中,学生分组自主设计制作感兴趣的小比例桥梁结构模型(如图2所示的桁架式梁桥、拱桥等),然后施加荷载至结构破坏,加载过程中测量结构变形(刚度评价)和最终承载力(强度评价)。桥梁工程课程任课教师对不同的桥梁模型进行点评,引导学生分析自己设计桥梁的内在力学原理。

通过桥梁结构制作、加载和互动讨论,学生切实感受到不同桥型的传力途径和失效模式,强度和刚度特征,以及每种桥型的优势和缺陷。由于此类活动采用竞赛激励的方式,每组学生会努力提高本组的桥梁承载能力,使其自主加强桥梁工程课程学习,从而达到激发学生学习兴趣的目的。

(四)基于网络平台的师生互动及学生在线实时评教

如前所述,目前国内高校桥梁工程课程的课时数相对较少。若仅局限于课堂教学,学生则无法扎实掌握本课程的丰富知识。为了应对此问题,可建立课程网络共享平台(如基于校园网的在线课程),及时更新所涉及课程的延伸文献和资料,供学生课外在线学习,扩展其知识面。学生也可将桥梁工程相关的优秀网站、实际桥梁工程施工动画等资料上传共享,并相互交流探讨。

此外,可根据需要建设网络交流平台(如微信平台),作为该课程师生交流互动的重要平台,使学生灵感或疑问得到高效表达,并及时反馈课堂教学效果。通过网络能更自由、客观评价教学效果,站在学生的角度提出课程教学的不足之处,帮助教师提高教学水平,从而真正实现“教学相长”。

四、结语

我国桥梁工程建设水平不断提高,正在由桥梁工程大国向桥梁工程强国迈进,这要求高校培养具有主观能动性且全面发展的高级工程技术人才。为适应这种需要,改进、完善桥梁工程课程的教学模式显得尤为必要。基于此,文章首先论述了当前桥梁工程课程教学存在的主要问题,然后针对这些问题,提出了桥梁工程交互式教学模式及其实施方案,并从提高学生主观能动性、理论知识形象化、教学与学科竞赛的结合和学生实时评教等方面阐述了该课程交互式教学模式的具体措施。交互式教学模式在桥梁工程课程中的运用有望改变传统的单向信息灌输式教学模式,提升学生主动学习的积极性,提高学生的学生实效和工程实用技能,为桥梁工程建设输送合格的工程技术人才。

参考文献:

- [1]曾勇,谭红梅. 桥梁工程教学中若干能力培养的探索[J]. 高等建筑教育, 2014, 23(2): 66-69.
- [2]Cheryl J D, Karlson C H. Surveying the state of higher education in energy efficiency, in Australian engineering curriculum [J]. Journal of Cleaner Production, 2010, 18(7): 652-658.
- [3]Tomas U J, Abdulaziz S A. Cultural learning environment in structural engineering courses of architecture and civil engineering students in Qassim University[C]// 6th International Forum on Engineering Education 2012, Procedia - Social and Behavioral Sciences, 2013: 300-310.
- [4]刘珍芳. 从教学媒体的变化看课堂交互式教学的发展[J]. 电化教育研究, 2009(7): 103-105.
- [5]郝怀芳. 语文交互式教学的理论及应用[D]. 济南: 山东师范大学, 2007.
- [6]张新军,彭卫兵. 桥梁工程课程教学改革的探讨与实践[J]. 高等建筑教育, 2008, 17(6): 72-75.
- [7]Fatin A P, Khairiyah M Y. Taking the “guess-work” out of engineering education: establishing the virtuous cycle of research [C]// 6th International Forum on Engineering Education 2012, Procedia - Social and Behavioral Sciences, 2013: 212-220.
- [8]高燕梅,刘东. 桥梁工程课程讨论式教学实践方法研究[J]. 高等建筑教育, 2015, 24(2): 86-88.
- [9]高等学校土木工程学科专业指导委员会. 高等学校土木工程本科指导性专业规范[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2011.
- [10]京华时报. 专家质疑哈尔滨塌桥事故调查: 大桥设计存缺陷[EB/OL]. <http://news.sina.com.cn/c/2012-09-20/035925211687.shtml>, 2012-9-20/2015-11-06.

Research on the reciprocal teaching mode for bridge engineering course

ZHANG Yuye, FAN Jin

(Department of Civil Engineering, Nanjing University of Science and Technology, Nanjing 210094, P. R. China)

Abstract: The reciprocal teaching mode for bridge engineering is proposed for bridge engineering course based on the main problems in the teaching, in order to improve current bridge engineering teaching methods at colleges and universities, and to improve the students' motivation to learn, and accordingly to enhance cultivation quality of undergraduates of civil engineering majors. The specific implementation measures for bridge engineering course reciprocal teaching is expatiated at four aspects, such as improving students' initiative, theoretical knowledge visualization, binding of teaching and academic competition, and real-time evaluation of teaching. The application of reciprocal teaching mode in bridge engineering course is expected to increase the teacher-student interaction for the course, and deepen students' understanding of the expertise, and therefore enhance the quality of teaching for the bridge engineering course.

Keywords: reciprocal teaching; bridge engineering; implementation scheme; teacher-student interaction

(编辑 周沫)