

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2017.02.017

欢迎按以下格式引用:陈小佳,何雄君.桥梁工程课程案例教学的设计与组织初探[J].高等建筑教育.2017,26(2):066-069.

桥梁工程课程案例教学的设计与组织初探

陈小佳,何雄君

(武汉理工大学 交通学院,湖北 武汉 430070)

摘要:桥梁工程课程作为一门专业主干必修课,在道路桥梁工程等专业学生能力培养过程中起着十分重要的作用。文章从卓越工程师培养的角度,围绕道路与桥梁工程、桥梁与渡河工程等专业桥梁工程课程案例教学,阐述了对桥梁工程课程案例教学的认识,并对桥梁工程课程教学案例分类与特点进行了探讨,提出了以力学特征角度出发的案例教学设计原则,强调案例教学应注重对案例的分析,将专业素质教育放在突出位置,以培养学生解决专业问题的能力,提高学生工程素养。

关键词:桥梁工程课程;案例教学;案例设计;案例组织;力学特征

中图分类号:G642.0;TU997

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2017)02-0066-04

一、对桥梁工程课程案例教学的认识

案例教学弥补了传统教学方法的缺陷,并有助于提高学生的综合素质,在国内外得到了广泛应用。从教学方法上看,案例教学改变了单向的知识与技能传授的方式,使学生能够主动参与分析案例中的实际问题,激发思维能力和创新潜能。特别是对工程应用学科,利用案例能使教学更贴合工程实际,以工程问题为导向^[1],有利于培养学生发现问题、分析问题和解决问题的能力,符合卓越工程师培养的目标要求。

桥梁工程课程是道路与桥梁工程、桥梁与渡河工程等专业的必修课。该课程涉及建筑材料、材料力学、结构力学、结构设计原理等众多前期课程,同时该课程又集理论和实践为一体,是工程应用性极强的一门课程。对于这样一门课程,实行案例教学具有如下特点:

一是,能综合材料、力学理论、构造知识和施工方法等多方面与工程实践密切相关的内容,使学生将前期课程所学的知识形成网络体系^[2],培养学生综合各种所学知识,并用于分析和解决问题的能力,提升学生工程素养。

二是,更贴近工程实际。以往教学仅注重桥梁工程的系统性和理论性,而忽视有关构造细节和施工技术。案例教学中的案例来源于真实工程实践,有助于引导学生深入了解有关桥梁构造设计和施工技术方面的知识,并与理论结合,形成理论和实践的统一认识。

收稿日期:2016-04-18

作者简介:陈小佳(1963-),男,武汉理工大学交通学院副教授,博士,主要从事桥梁工程教学研究,

(E-mail)xjchen@whut.edu.cn。

三是,利用案例教学灵活的特点,紧密结合桥梁工程技术的发展,及时追踪桥梁工程建设的最新成果,如新结构形式、新设计理论和施工技术,拓宽学生知识面和对本学科视野,循序渐进地培养学生对桥梁工程演进发展的敏锐性。

从教学方法论上看传统的桥梁工程课程教学模式是理论到实践的过程,教学内容较为系统,教学组织较易开展;案例教学则是从实践回归理论的过程,先摆出问题,再针对问题寻找解决方法。在教学过程中如何编制案例才能达到较好的教学效果,在案例的设计和组织的上必须有所思考。本文正是基于这一出发点,对桥梁工程课程案例教学的设计和组织进行探讨。

二、桥梁工程课程教学案例分类及特点

按照案例的素材来源,桥梁工程课程教学案例包含设计类案例、施工类案例和事故类案例等,也可以收集日常生活中的某些力学现象进行归类。设计类案例可以帮助学生建立对桥梁设计和构造最直观的认识;桥梁设计与桥梁施工技术紧密相联,施工类案例可以进一步加深学生对桥梁设计理论的认识和理解;事故类案例震撼性强,结合事故原因辨析,可以为学生掌握和应用知识点提供极为有益的帮助。

按照案例教学方法又可分为:演示型案例教学、讨论型案例教学和角色扮演型案例教学。演示型案例教学严格意义上不属于上述案例教学的认知范畴,因为它仍然是一种单向的教学模式。但是应该看到它在教学中的优点,案例短小精悍,演示型案例教学主要以教师为主,教学过程容易把握,在教学课时有限的情况下,演示型案例教学在加强理论教学效果上优势明显,其仍然是常常采用的一种教学方法。

讨论型案例教学强调教师和学生的互动,教师介绍案例的背景,并循序渐进地提出问题,引导学生思考,并发表自己的见解。讨论型案例教学可以调动课堂学习气氛和学生学习兴趣,培养学生的表达能力,以及思考问题和解决问题的能力;案例讨论以学生为主,教师仅仅是一个抛砖引玉的主持人。讨论中学生思想产生碰撞,有利于启迪新的想法,拓展创新思维。参与讨论的学生人数不受限制,是案例教学采用较多的一种形式。

角色扮演型案例教学以学生为主体开展教学活动,需要教师事先设定某个工程项目和各方立场观点,并将学生分组安排,教师也可以作为其中一方的扮演者参与其中。角色扮演型案例教学中学生是主

体,需要学生主动收集相关材料,可以最大程度地激发学生参与的积极性。课前准备充分是保证角色扮演型案例教学效果的前提条件,选择合适的案例背景并加以设计则是此类案例教学的关键。角色扮演型案例教学要求参与方准备时间较多,作为课程教学开展的次数也受到一定限制。

案例教学的实施可以在课内也可以在课外,课内案例教学受时间限制需要安排紧凑,以演示型案例教学或讨论型案例教学为主。课外案例教学在时间上较为宽松,形式也可以更为多样,如利用学校所在城市众多桥梁的现场环境,组织学生周末春游、秋游,在宽松的环境下开展角色扮演型案例教学,可以极大地调动学生的参与积极性。

三、桥梁工程课程教学案例设计原则

课程教学案例设计的一般原则,如案例的典型性、启发性,案例与培养目标的一致性,案例的可理解性等^[3-4]。具体到道路与桥梁工程专业,桥梁工程课程教学应以培养工程素养和综合能力为导向,培养学生对工程问题的敏感性,并能应用所学知识分析问题和解决问题。桥梁工程课程涉及材料、力学、设计等多门课程的内容,但现有教学强调基础知识的传授,忽视知识的系统整合,以致学生面对实际问题,感到不知如何应对,无从下手,总是希望有个固定的模板加以套用,这样将极大地限制学生工程创造能力的发挥。

在桥梁工程课程教学案例的设计上,笔者建议将力学理论作为一条主线。作为高年级专业课,桥梁工程课程教学具备将前修的材料和结构类课程内容进行整合的条件,在教学内容中以力学理论为主线,同时在案例的设计上加以体现。如文献[5]针对梁式桥静力体系划分作了教学案例分析。以力学理论为主线的案例设计,可以整合桥梁工程课程知识点,系统梳理桥梁工程课程与其他前修课程的内在联系,培养学生面对工程问题时能综合所学知识解决实际问题的能力。桥梁工程设计、构造和施工教学内容中包含的力学知识如图1所示,各部分与力学知识的结合表现在三个层面:一是材料层面,如基于材料受力的截面应力分布、各应力形态(弯曲应力、剪应力、压应力、局部受力),以及由应力超限造成的各种破坏形态等;二是构件层面,如梁、柱、扭、索等构件的受力及变形;三是结构层面,如梁式桥、拱式桥、索承桥,以及由基本结构组合形成的各种组合结构等。

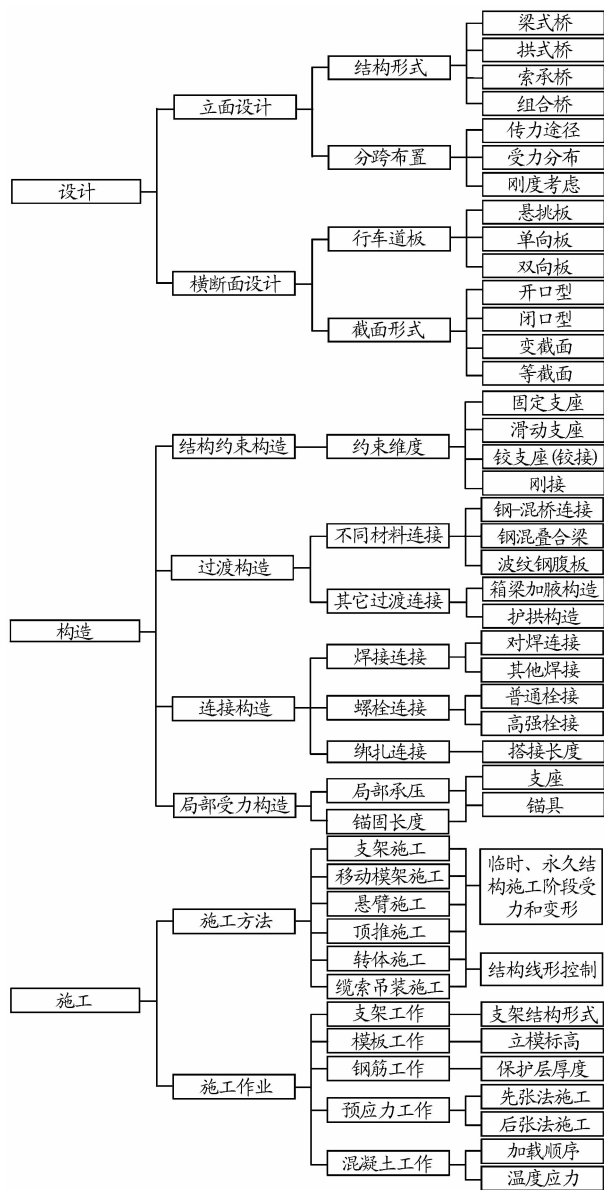


图1 桥梁工程设计、构造和施工教学内容勾勒

四、桥梁工程课程案例教学的组织

(一) 收集典型题材

案例教学中,选择好的题材是吸引学生注意力的有效手段,同时也是学生衡量案例教学好坏的第一印象。有关研究也表明,学生即使对案例涉及的知识不明确,也能够对案例的好坏作出评价,可以说案例教学效果的好与坏,首先主要取决于案例题材的选择是否适当。题材应来源于真实的工程实际,要提供丰富的信息,最好结合图片、视频或动画演示来讲解。案例来源的客观素材要详尽,但受制于课内教学的时间限制,案例教学的内容又要精炼,要与教学大纲保持一致。把握案例内容的难易程度,处理好案例教学时间分配,才能达到事半功倍的教学效果。

(二) 精心编排过程

案例教学过程的设计应具有明确的目的性,一个好的案例设计应该是引导学生拓展思路的一个教学过程,学生的参与度是衡量案例好坏的指标。围绕桥梁工程课程教学目的,桥梁设计比较方案、施工过程的可行方案、施工过程的多种可能性等都可以作为案例编排的内容。案例的编排可以按照由工程背景、工程问题展开,进而组织讨论这一流程进行(如图2)。如某拱桥缆索吊装施工过程,围绕挂扣过程设计案例教学过程如下:首先介绍该工程采用的缆索节段吊装施工方案;其次提出缆索系统和拱结构挂扣系统中存在的实际问题,如扣索张拉、背索锚固等影响线形和施工安全的问题;最后提出如何解决上述问题的具体措施和方案,并结合所学的力学知识开展讨论。

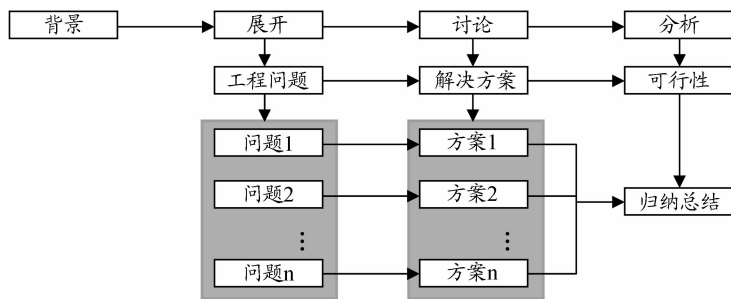


图2 案例编排流程图

(三) 注重案例分析

对案例的分析或点评,是案例教学的重要环节。一般而言,学生还不具备对案例分析进行评判的能力^[6],因此教学过程中,案例分析或点评是目前案例教学容易忽视的部分。对案例的分析或点评是梳理学生思维的过程,对巩固学生对知识点的理解,培养

他们综合应用知识的能力具有重要作用。对案例的分析应该把握案例的关键内容,除了通常的口头点评外,还可以采用其他多种形式。如索承桥抗风问题,可以以美国塔科马大桥风毁事故为案例,播放该桥垮塌的视频,不仅让学生感受桥梁垮塌的震撼效果,更应引导学生观察桥梁的破坏形态,培养学生的

观察能力,进而引导他们思考造成桥梁垮塌的原因。为了帮助学生理解对大桥扭转剪切破坏原因的分析,可设计“火腿肠”教学模拟演示,要求三名学生徒手剥开火腿肠,演示弯、拉、扭三种情况下剥开火腿肠的难易程度,以此证明扭转剪切破坏的效果,这种结合实际生活的体验使学生对相关知识的理解更为深刻。

五、结语

精心设计和组织案例教学,对培养以卓越工程师为目标的道路与桥梁工程专业学生具有十分重要的作用。本文对桥梁工程课程案例教学进行了归纳和总结,对教学中案例的设计原则进行了探讨,并对案例教学的组织提出了一点初略的看法。实践证明,这些总结和探讨有利于桥梁工程课程教学,也收到了较好的实践效果。

参考文献:

- [1]刘均利,卢春玲,王晓峰.以工程实践为导向的桥梁工程课程教学方法改革[J].教育教学论坛,2015,23(6):80-81.
- [2]钟小平,肖鹏.桥梁工程系列结构类课程教学内容一体化研究[J].高等建筑教育,2008,17(1):47-50.
- [3]张家军,靳玉乐.论案例教学的本质与特点[J].中国教育学刊,2004(1):48-50.
- [4]喻梅,周水兴.案例教学法在桥梁工程教学中的运用[J].重庆与世界,2011,28(9):38-39.
- [5]周水兴,田维锋,张敏.“梁式桥静力体系划分”教学案例分析[J].高等建筑教育,2009,18(6):43-45.
- [6]郭俊辉,曹旭华,王富忠.案例教学效果的最优模型探索[J].高等工程教育研究,2010(3):140-144.

Discussion on the design and organization of the case method for the bridge engineering course

CHEN Xiaojia, HE Xiongjun

(School of Transportation, Wuhan University of Technology, Wuhan 430063, P. R. China)

Abstract: Form the point of educating and training outstanding engineers, the case method in the bridge engineering course is examined in the paper for the major of road and bridge engineering as well as bridge and river-crossing engineering. The categories and the features of the engineering cases are discussed and summarized. In order to raise the students' ability to solve the professional problem and improve students' engineering quality, the principle following the mechanical features for the case design is presented in the paper, and the plan for the case organization is finally expounded on that the analysis of the case method should be emphasized.

Keywords: bridge engineering course; case method; case design; case organization; mechanical feature

(编辑 王 宣)