

土木工程课程开放式教学应用

潘洪科^a, 曹小愉^b, 袁振霞^a

(中原工学院 a. 建筑工程学院; b. 机电学院, 河南 郑州 450007)

摘要:作为土木工程专业的重要和典型课程,混凝土结构设计具有内容多、难度大、实用性强的特点,其教学过程宜于贯彻“启发式”“综合式”“开放式”的原则。结合重点课程建设及教改项目研究成果,提出混凝土结构课程教学中实施“开放式教学”的理论与方法,包括理论教学及实践各环节教学中进行“开放式教学”的具体内容、方法及其应用,并建议该成果方法可推广应用到有着类似特点的土木工程其他课程的教学工作中。

关键词:土木工程;开放式教学;混凝土结构;设计课程

中图分类号: TU-4; G642.477 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-2909(2012)04-0034-04

土木工程是一个传统老专业。进入新世纪以来,随着中国经济建设的飞速发展,整个土木工程行业领域也在不断焕发着新生命,作为培养土木工程人才各类院校也应适应新形势,不断革新、探索新的教学模式。土木工程专业课程具有工程实用性强、课程复杂、内容多、难度大的特点,在理论和实践教学过程中开展“启发式”“开放式”教学非常必要。笔者结合多年土木工程专业课程教学及教改课题工作经验,对开放式教学在课程理论与实践教学中的重要作用及具体应用研究结果进行系统总结,以期与同行开展探讨。文章以混凝土结构课程教学为例探索了“开放式”教学活动在教学中的应用。

一、混凝土结构课程特点

混凝土结构设计课程是土木工程专业必修的专业基础课,是一门实践性很强与现行的规范、规程等有关的专业基础课^[1]。在土木工程专业培养计划中占有重要的地位,各相关高等院校对该课程的教学工作也非常重视。

课程内容分:钢筋混凝土结构设计原理及结构设计两大部分,前者是后者的基础,是原理部分的延伸和实际应用,两者互为依存、紧密联系^[2]。

对于土木工程本科学生而言,通过学习,要求掌握混凝土结构学科的基本理论和基本知识,并能运用理论知识正确进行设计和综合分析,解决工程中的实际问题,具备一定的研究开发能力。同时,该课程也是研究生考试中(笔试或面试)重要的考试科目之一,在相关注册资格考试中也是很重要的必考内容。

该课程特点主要有:内容多、公式多、符号系数多、涉及构造规定多“四多”特点;涉及的经验性知识较多;实用性强;解答非唯一性。

二、开放式教学在混凝土结构理论教学中的应用

开放性教学是与封闭式教学相对应的教学模式,指以知识教学为载体,把关。

收稿日期:2011-11-20

作者简介:潘洪科(1971-),男,中原工学院建筑工程学院副教授,主要从事结构工程与岩土工程研究,
(E-mail)panhk_sh@126.com。

注人的能力发展作为首要目标,依托现代教育信息技术,创造一个有利于学生主动学习、谋求素质发展的教学环境,提供给学生充分发展的空间,从而使学生在积极主动探索知识的过程中,全面提升各方面的素质和能力^[3]。

(一)教学内容的开放式

教学的根本目的是使学生学到有用的知识、技巧和方法。在制定教学大纲、教学内容及教学过程中应以学生为中心和出发点,考虑学生的喜好和接受能力,兼顾学生就业和用人单位需求,充分开展调查分析,尽可能地征求意见、召开座谈、发放调查表、开放意见箱或网上窗口,同时,还应与国内外同行保持密切关注,实行全方位开放,使课程教学内容保持前沿性、新鲜性和适用性。

(二)教学形式的开放式

长期以来,国内高校在课堂教学上基本行成了僵化的模式。对于教师“讲什么”、“怎么讲”、“用什么方式讲”都作了明确要求,并制定了严格的评分细则。教育部与地方教育管理部门及各高校内部的各种教学评估在一定程度上助长了这种“模式化”“标准化”的教学方式。混凝土结构本身是一门直接面对工程实际应用的课程,内容多、公式多、学习难度大,很多抽象的地方难以理解,需要结合案例、图形,甚至到工程现场进行讲解,从实践中来,到实践中去,在实践中理解和解决问题。因此,该课程不宜采用固定的教学模式,甚至不宜局限于教室。教师在授课过程中可集中问题带学生去建筑工地、展览室等开展室外教学,也可室内、室外交替安排授课。总之,根据具体教学需要确定教学形式和场所。教学中要多开展互动式、启发式教学,多强调与学生的沟通,掌握学生的进度、想法和存在的问题,让学生参与进来,变被动为主动,真正形成包容性强的“开放式”教学。

(三)课外补充学习形式的开放

随着计算机网络技术的飞速发展,在教学中可充分利用和依托现有网络信息技术条件,构建开放性的学习环境。教师可以校园网站为平台,利用多媒体技术开发供学生自主学习和自由探索^[4]的网络课堂。该课堂没有固定的时间和形式,是对教室授课的有益补充,学生可自由学习、测试、提问或讨论。课堂网站可包含课件、课程大纲、教学计划、工程图

片、视频、电子书、习题、测验、意见箱、互动沙龙平台等内容。

(四)课程评价考核的开放式

对教师授课的评价,实质是对学生学习效果的检验和考核。在中国,对教师的评价最初采用的是“评先进、树典型”的办法,评选出各级“优秀教师”“教学名师”,而缺乏对每个教师、每门课程的具体评价。后来,随着教育部启动全国高教评估工作,各校开始对教师授课情况进行打分评教,但笔者认为这种制定条框逐条打分的模式并不可取、也不科学。教学应灵活多变,每个教师都有自己的授课特点和风格,不宜于采用统一的标准,这势必扼杀创新性和积极性。从各校实践看,授课评价基本采用由返聘退休教师成立“教学督导组”听课评分的方式开展。老教师经验丰富,但思想方法与年轻教师、与时代特点和新思想有冲突,加之很多学校督导教师听课并不区分专业,“外行听内行”,只为完成听课任务,评教渐渐演变成了一种形式。笔者认为应以学生评教为主,督导专家为辅,是一种“模糊式”、“综合式”和“开放式”的科学评价,只宜“粗放式”的对一些大的方面作评价,如“教学组织的条理性、内容的充实性、手段的多样性”等,给出“优、良、中、及格、不及格”的五级式总评价,无需给出具体分数,同时,开放网上评教系统,实施匿名评教,允许每个学生参与,可以赞扬、肯定教师的某些教学方式,也可以提意见、建议,或就某个方面展开讨论。评教的目的是为了促进教学,使学生更好地学到知识。

对于学生的检验、考核也宜采用“综合式”、“模糊式”、“开放式”评价模式,尤其对于混凝土结构之类的课程,其目的是培养学生自行查找设计规范进行计算、设计的能力,主要讲求实干、动手和掌握原理、方法的能力,而不必死记硬背,因此其考核也应强调应用,采用开卷式,允许学生查找工具书及资料,或考察,或设计开放题,或完成一个大作业。考核的成绩也可以按“优、良、中、及格、不及格”或“A、B、C、D、E”的方式给出,而不必给出具体分数,既科学合理,也避免唯分数论。

三、开放式教学在混凝土结构实践教学中的应用

(一)实验教学的开放

实验环节是土木工程学科学习的重要组成部分

分,强调课堂授课内容与课内试验、实习、课程设计与毕业设计相结合,设置了必做与选做试验,并对学生实行了多方位预约式开放,包括实验内容、实验场地、实验时间、实验器材设备的开放。

更新实验教学内容,在基本实验基础上加强综合性实验和研究创新性实验,注重学生创新意识的培养。坚持“基本+提高”的原则,使实验教学内容既达到课程基本要求,又让学生得到更好锻炼和探索的机会,具有鲜明的专业特色。实践中可将与土木工程主干课程关联密切的实验综合到一起作为学生“开放式”“综合式”实验项目。

改革实验教学方法。对实验室全方位开放,除一些基本课程实验外,还应预先拟定开设一些开放性试验项目,可采取“网上预约”的办法,由学生结合所学课程内容自主选题,自行设计和制定试验方案与检测方法,自行安装调试试验设备、整理试验数据、分析试验结果。实验过程由“被动验证”向“主动研究”转变,学生不仅成为了实验教学的主体,更是实验过程的主导者。

加大学生参与科研、创新性实验的力度,调动学生积极参与教师课题研究。通过参与试验过程、整理试验数据促进了学生动手能力的提升,培养了学生创新性思维及解决遇到问题的能力。笔者在主持的两项国家自然科学基金项目实验研究,以及某渡槽安全性检测与某桥梁维护、测量及检测实验等横向项目的完成中,让部分高年级学生参与其中,学生兴趣较高,也从中得到了锻炼。此外,学生通过参与课题以及进行综合性、研究型实验,也可依据自己的判断,结合实验结果的分析及相关资料,在教师指导下公开发表论文。

建立网络化实验教学平台,丰富教学手段。应大力创造条件,建立土木工程综合性实验教学中心的网络教学平台,实现实验教学、设备及管理的网络化操作。良好的网络教学平台为实现开放式实验教学提供了基础。目前,已利用校园网建立了实验中心网站,将已开展的各种实验课程、实验项目、实验操作规程、管理制度、具体实验流程、方法技巧、设备及实验人员、预约方式,以及某些课程或实验项目课件、视频等信息资源公布上网,供师生查阅、选择和应用。

完善实验考核制度,实行多元化考核方法。分

别针对基础性实验、综合性实验、研究创新性实验制定不同的考核方式。如:对于基础性实验,可采取平时实验成绩与期终考试成绩相结合(各占一定比例)、笔试和实际操作相结合的考核方式。对于综合性实验,可按照实验设计与技能掌握、实验结果及实验报告撰写等完成情况按一定比例给出最后成绩。而对于研究创新性实验,宜采取综合能力整体评价的考核方式,从实验过程各个环节表现情况,尤其是分析解决问题的能力以及撰写研究报告或科研论文等方面给出综合的整体评价,不必给出具体分数。

(二) 毕业设计、课程设计的开放式

课程设计是对课程理论教学的有益补充。通过课程设计的实例练习可加深对混凝土结构课程所学内容的理解,将理论用于实际,学得更深刻。而毕业设计更是对学生学习的全面检验,通过对一个完整工程的独立设计,学以致用,真正全面地掌握所学知识。同样,课程设计和毕业设计也应做到开放式,在确定方向和设计题目前应与学生充分沟通,了解学生的想法,共同确定设计主题、范围,在设计过程中保持与学生的随时互动和沟通,同时,可将与设计相关的所有资料公布到网站上,让学生去学习、选择、讨论和发表意见,真正实现开放式和互动式。此外,还应强调毕业设计在社会效应和工程应用效应方面的开放性,即鼓励、允许、引导学生结合实际工程进行设计,课题可来源于社会或科研课题,甚至可聘请设计、施工单位的工程技术人员担任副导师,共同指导毕业设计。

(三) 开放性实习

实习环节是混凝土课程乃至土木工程专业学生重要的实践性环节。实习环节的开放性体现在实习的具体内容及实习地点与学生商量确定,通过事先发放调查表,统计学生选择方向的意愿和要求。如混凝土结构、砌体结构、钢结构或基坑、边坡、桥梁、道路,以及更细一步的选题方向,可与毕业设计挂钩,指导教师形成双向选择。学生可参与集中实习或自主实习,集中实习由教师带队参加在合作单位实习基地的实习,自主实习由学生自行联系工地进行(包括假期学生的自愿自主工地实习),形式上自由组合选定实习方向或实习工地。总之,实习环节的开放式特点主要体现在指导思想、管理制度、实习

具体内容及形式等方面。院系毕业设计指导小组和教师从思想上和管理上应予以支持,充分发挥学生创新性和灵活性的特点,不局限于规定的实习期,在条件允许的情况下可将自己置身于工程现场或实际工程项目氛围中开展实习活动。

四、结语

土木工程课程由于其专业特点,在教学过程中尤其应突出开放式特色。混凝土结构课程是土木工程专业的重点和典型课程,内容多、难度大、实用性强,对其教学与考评体系均宜结合实际进行,开展“开放式”“启发式”教学研究。笔者从该课程理论教学中的教学内容、教学形式、课外教学补充、教学考评等方面,以及实践教学中的实验教学、课程设计

及实习等环节,研究和讨论了如何开展“开放式”教学及其在课程中的具体应用,从实践看取得了较好的实际效果。

参考文献:

- [1] 高等学校土木工程专业指导委员会. 高等学校土木工程专业本科教育培养目标和培养方案及课程教学大纲[M]. 北京:中国建筑工程工业出版社,2002.
- [2] 潘洪科,祝彦知,胡江春. 浅谈“混凝土结构”课程的教学方法改革[J]. 中国电力教育,2009(4):90-94.
- [3] 董小群,等. 开放性教学模式的探索与实践[J]. 中学数学教学参考,2007(12):5-7.
- [4] 叶雁冰. 建筑设计课程开放性教学模式探讨[J]. 高等建筑教育,2009,18(4):58-61.

Application of open teaching in civil engineering courses

PAN Hongke^a, CAO Xiaoyu^b, YUAN Zhenxia^a

(*a. School of Building Engineering; b. School of Mechanical and Electrical Engineering, Zhongyuan University of Technology, Zhengzhou 450007, China*)

Abstract: As an important and typical course of civil engineering major, concrete-structure-design has the characteristic of more content, great difficulty and high practicability, so the teaching process of that should be carried out with the principle of elicitation method, comprehensive teaching and open teaching. Combined with the achievements of focal course construction and teaching reform research project, theories and methods about open teaching were proposed in the teaching process of concrete structure design course, including the specific content, method and its application in the theory teaching and practice teaching. The results could be used to the teaching works of other civil engineering courses that have similar characteristics.

Keywords: civil engineering; open teaching; concrete structure; design course

(编辑 梁远华)