

土木工程材料课程教学改革整体优化探讨

钱红萍, 李书进

(常州工学院 土木建筑工程学院, 江苏 常州 213002)

摘要:针对土木工程材料课程传统教学过程中存在的共性问题,从理论教学和实验教学两方面,对课程教学内容和教学方法的改革进行了初步探讨,并以培养学生创新思维及实践能力为出发点,提出了土木工程材料课程教学改革整体优化的原则及策略。

关键词:土木工程材料; 教学改革; 整体优化

中图分类号: TU5-4

文献标志码: A

文章编号: 1005-2909(2009)05-0070-04

土木工程材料课程是土木工程专业人才培养方案中一门必修的专业基础课,为学生后续专业课程的学习及日后从事设计、施工、监理等技术工作打下重要基础。由于该课程涉及的材料品种广,标准规范多,各章内容相对独立,逻辑性不强,叙述性偏多,传统的教学模式常使学生感到所学内容多而杂,枯燥无趣,影响教学效果。为在有限的学时内,使土木工程专业的学生掌握必需的材料基础知识,培养学生创新思维及实践能力,必须改革该课程的教学内容和教学方法,探索理论教学和实验教学整体优化的原则及策略。

一、理论课教学改革

(一) 教学内容优化选择原则

优化土木工程材料课程教学内容是提高教学质量与效益的重要前提。为满足当前建筑业的发展对土木工程专业人才培养目标的要求,在对土木工程材料课程的教学内容进行优化选择时应把握好以下原则。

1. 突出重点内容、满足宽广性

土木工程材料所涉及的材料品种繁多、知识面宽广,但学时数较少,应以水泥、混凝土、钢材、沥青混凝土等结构材料为教学重点,优化组合教学内容。同时,应注意将建筑工程、道路工程等不同专业方向的教学内容进行有机融合,拓宽知识面,优化知识结构,突出教学内容的宽广性特点,使学生适应相关专业方向后续课程的学习,满足“大土木”专业培养目标的要求。

2. 注重工程应用、兼顾联系性

土木工程材料是工程建设的物质基础,因此,教学内容应注重材料的工程应

收稿日期:2009-08-30

作者简介:钱红萍(1966-),女,常州工学院土木建筑工程学院副教授,主要从事土木工程材料课程教学

改革整体优化研究,(E-mail)qianhp@czu.cn。
欢迎访问重庆大学期刊社 <http://qks.cqu.edu.cn>

用,突出材料的组成构造、性能指标及工程应用之间的因果关系,将国内典型工程及本地区的重点工程中对材料的应用实例融入教学内容(如新型混凝土技术和绿色生态材料技术在青藏铁路、水立方、鸟巢、苏通大桥、杭州湾大桥等工程中应用的实例),体现理论知识与工程应用的紧密联系。同时还应考虑本课程与其他专业课程(如房屋建筑学、钢筋混凝土结构、道路桥梁工程等)的联系性,注意在教学内容上的衔接与配合,进一步体现材料课程的工程应用性。

3. 追踪材料发展、体现先进性

随着建筑技术的进步,新材料、新技术不断问世,有关质量标准及相关设计、施工规范也不断更新,因此应根据材料的发展及市场需求的变化及时更新教学内容,删除不符合现代建筑技术要求的陈旧内容,将新材料及其工程应用技术的最新发展(如新型墙体材料、新型混凝土技术、生态建筑与生态建材、绿色多功能材料等内容)及时引入教学内容之中,体现教学内容的先进性与前瞻性,使学生能够及时了解学科的发展动态。

4. 树立节能理念、强化耐久性

随着建筑设计节能标准的提高及结构耐久性设计理念的提出,教学中适时引入各类新型节能材料,介绍国内外对材料可循环利用的研究与应用情况(如混凝土再生骨料及工业废弃物在土木工程材料中的可循环利用),以强化学生的节能意识及材料可循环利用理念。同时,深化和扩展结构材料耐久性能的教学内容,如将混凝土结构所处环境对混凝土

耐久性影响的物理、化学作用(碳化、腐蚀、碱骨料反应等)视作一种“环境破坏力”,使学生了解材料在环境破坏力作用下的劣化机理和性能衰减规律,掌握提高材料耐久性的技术措施,培养学生的工程耐久性意识。

(二)教学方法与手段运用策略

教学方法的改革是课程教学改革的重点,恰当的教学方法是促进学生掌握课程学习内容、提高教学质量的重要因素。“教学有法而无定法、贵在得法”,对于土木工程材料课程的教学而言,应从激发学生兴趣,调动学生学习主动性及培养其良好的思维品质诸方面寻求“得法”之策略。

1. 抛锚式教学:培养学生解决工程实际问题的能力

抛锚式教学是建立在建构主义学习理论下的一种重要的教学模式。建构主义学习理论强调以学习者为中心,引发学习者的学习兴趣和动机,促使学习者进行“真实地”学习。抛锚式教学要求教学建立在有感染力的真实事件或真实问题的基础上,确定这类真实事件或问题被形象地比喻为“抛锚”^[1]。在土木工程材料课程教学中灵活运用抛锚式教学,是激发学生兴趣、提高教学效果的有效方法。而如何准确抛锚、抛怎样的“锚”则是能否达到其教学效果的关键。笔者认为,本课程教学之“抛锚”可瞄准工程案例,以材料的工程应用为线索,着落于“教学的重点与难点”来实现抛锚式教学的各个教学环节,以常见的混凝土结构裂缝产生为例,如图1所示。

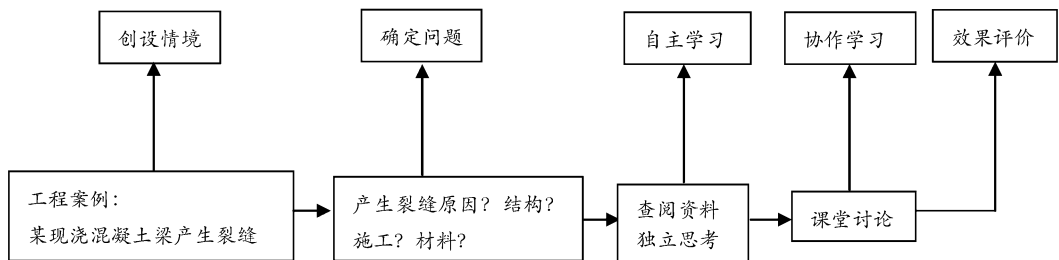


图1 抛锚式教学各环节

(1) 创设情境、确定问题。

土木工程材料与工程实际结合紧密,实际工程中因材料质量不良或选择、使用不当而造成的工程质量事故时有发生。因此教学中可将这些工程中常见质量问题或事故作为“锚”引入教学,以此创设具有真实感的工程情境,而将“质量分析、事故原因分析及提出合理的防治措施”等确定为问题,完成“抛

锚”教学环节,激发起学生探究问题的兴趣。

(2) 自主学习、协作学习。

“抛锚”以“疑问”激发学生兴趣。学生按教师“抛锚”的指引,课后查阅资料、深入思考,进行自主学习。在此基础上,安排专题课堂讨论,使学生在讨论、交流中开展协作学习,通过不同观点的交锋与辩论、补充与修正,加深了对问题的理解,提高了

应用理论知识解决实际问题的综合分析能力。作为协作学习的主要成员之一,教师在课堂讨论过程中要发挥好引导作用,不断地将问题引向深入,如在讨论中,有学生认为某工程事故可能是由于混凝土强度等级不够所致,要求给出混凝土配合比及工程施工等有关信息,教师给出有关数据和施工操作的同时可再提出“是什么原因导致强度等级不够?”的问题,如学生认为不是施工操作、养护问题所致,而是水泥质量或用量偏少问题,这时教师可再提出“是否水泥用量越多混凝土的质量就越好?”的问题,引导学生联系到混凝土的变形性能与耐久性能等方面的知识来多角度、多方位思考问题,培养学生思维的宽广性和深刻性。当然,在课堂讨论中也要鼓励学生大胆质疑,使学生在生疑、质疑、释疑的协作学习过程中激发思维潜能,培养思维的敏捷性及创新性。

(3) 效果评价。

教师在课堂讨论中,记录学生讨论时的表现,作为对学生掌握知识与应用能力的评价,并作为学生课程考核成绩的一部分。

总之,抛锚式教学引导学生带着实际工程问题学习理论知识,使学生从的被动学习状态转为主动求知状态,激发了学生学习的主动性和积极性,有效地培养了学生解决实际问题的能力。

2. 采用多种教学手段,优化教学效果

(1) 多媒体教学,提高教学效益。

利用多媒体课件进行教学可将传统板书难以展示的材料外观形貌、构造特征、测试方法与工程应用状况等内容,通过音频、视频、动画和图片等多媒体技术形象、直观、生动地展示于课堂,并可进行人机交互、实时操作,有效地吸引学生的注意力,调动学习兴趣,加深对材料性能及应用的认知。同时,采用多媒体教学可大幅度增加课堂教学的信息传递量,提高学时效益。

此外,依托学校教室网络讨论平台,借助网络资源,可拓宽师生间交流信息、质疑解惑的途径,有利于提高学生学习的主动性和学习兴趣。

(2) 现场参观调查,加深知识理解。

为加深学生对所学材料特性的认识,把握材料特性与实际工程应用之间的有机联系,可设置课外参观调查教学环节,组织学生到建材市场、混凝土搅拌站、建筑工地等进行实地参观调查,增强学生对土木工程材料的感性认识,请现场工程技术人员做讲

解、指导,使学生深刻体会材料合理选择与正确应用的重要性与技术要点,有效提高教学效果^[2]。

二、实验课教学改革

传统实验教学以验证性实验为主要教学内容,且多以课堂上教师先讲解、演示,学生再模仿、操作的形式来组织教学,学生参与实验的积极性不高,难以达到理想的实验教学效果^[3]。因此,探索一种有利于培养学生创新意识、工程素养和科研能力的土木工程材料实验教学模式十分必要。

(一) 调整实验内容,提高实验的设计性与综合性

1. 增加验证性试验项目的设计性、综合性内涵

为提高学生参与实验的兴趣,可对一些验证性实验项目的内容和教学组织形式进行一定的改革,增加其设计性和综合性的内涵。如对于水泥、钢材等验证性实验,为避免各组实验从材料参数到结果数据的雷同,可指导学生进行“多方案”实验设计,要求各实验小组实验数据共享,并进行结果的综合分析,这样既能使学生掌握材料性能的测试技能,又能验证影响材料性能的各种因素及其影响规律,对于调动学生实验的主动性、培养对实验结果的综合分析能力起到重要作用。

2. 设置设计性、综合性及研究型实验项目

将相互关联的单一实验项目整合为综合性、设计性实验项目,如可将粗、细骨料性能测试、混凝土拌合物和易性调整、立方体抗压强度实验等多项实验整合为普通混凝土配合比设计的综合性、设计性实验。由学生选择所配制的混凝土强度等级及所需各种原材料,在确定实验方案后经教师审核,由学生独立完成实验的各个环节,教师对学生在实验中遇到的困难及操作上的错误应及时给予帮助和启发指导。另外,可从教师承担的科研任务中提炼出一些研究型的实验项目(如无损检测技术应用、大体积混凝土测温技术、混凝土耐久性试验研究等)作为开放性实验,使学生参与到教师的科研项目之中,培养学生初步的科研能力。

(二) 课内外结合,拓展新的实验教学平台

1. 创设实验的真实工程情境

土木工程材料实验多属性能检测性试验,检验材料的技术指标是否达到国家标准、工程设计与施工的要求,据此确定材料的工程应用,这类实验若以实际工程为背景,学生对实验的重视程度及实验积极性将会大大提高。因此,对于水泥、混凝土、钢材

等常用的材料实验,可结合学校检测所承接的实际工程检测任务,考虑真实的工程状况和材料参数,使学生参与到当地实际工程的材料性能检测之中,或同时进行平行试验,比对试验结果。这种来自于实际工程检测任务的实验,使学生能处于真实的工程情境之中,感受到实验的实用性和重要性,对于培养学生工程素养及严谨求实的科学态度起到非常重要的作用。

2. 结合课外科技活动,延伸与深化实验教学

利用学生课外科技活动的开展,延伸拓展实验教学时间与空间,如通过开展各类竞赛活动(如新型混凝土、高强混凝土配合比设计大赛等)、指导学生进行学校大学生实践创新项目的申报与实施等,将土木工程材料的实践教学从课内延伸到课外,实践证明,这种课内外结合的实践教学是融知识传授、能力培养、素质教育于一体的有效的教学模式。

三、结语

笔者针对土木工程材料课程传统教学过程中存在的共性问题,从理论教学和实验教学两方面,对课程教学内容和教学方法的改革进行了初步探讨,并以培养学生创新思维及实践能力为出发点,提出了以上土木工程材料课程教学改革整体优化的原则及策略,这些策略运用于教学实践,取得了较好效果,但仍需要在教学中不断地进行充实与完善。

参考文献:

- [1]王青. 建构主义下的教学策略[J]. 科教文汇. 2008(02):26.
- [2]彭晓彤,林晨. 土木工程专业建筑材料课程改革探索[J]. 高等建筑教育,2008,17(4):86-89.
- [3]米文瑜. 土木工程材料实验教学设计的优化[J]. 华北科技学院学报. 2009,16(1):115-117.

On overall optimization of teaching reform for civil engineering materials course

QIAN Hong-ping, LI Shu-jin

(School of Civil Engineering, Changzhou Institute of Technology, Changzhou 213002, P. R. China)

Abstract: We analyzed common problems in traditional teaching process of civil engineering materials course, and discussed teaching reform of contents and methods from two aspects including theoretical and experimental teaching. To cultivate students' creative thinking and practical abilities, we proposed principles and strategies of the overall optimization for teaching civil engineering materials.

Keywords: civil engineering materials; teaching reform; overall optimization

(编辑 周虹冰)