

基于土木工程专业学生创新及实践能力培养的教学探索 ——以“高层建筑结构设计”课程为例

张璐¹ 李海洲^{2*} 王军¹

(1. 山东理工大学建筑工程学院 山东淄博 255000; 2. 山东理工大学大学资源与环境工程学院 山东淄博 255000)

【摘要】 以当前土木工程专业学科发展改革为背景,以加强学生创新能力和实践能力的培养为目标,对土木工程专业的主要结构设计课程——“高层建筑结构设计”教学现状及发展趋势进行了综合分析;结合专业背景和学生适应能力的需求,提出创新教学模式、翻转学习理论及终生学习能力培养的新理念。对多维度教学方案和持续改进教学模式的构思进行探讨。

【关键词】 实践能力;创新能力;高层建筑结构设计;教学改革

DOI:10.18686/jyyxx.v2i12.39332

我国本科教育的趋势是强调培养卓越的实践能力,并将创新能力的培养作为素质教育的基本要素^[1]。对于土木工程专业而言,结构类课程最能体现出学生符合培养目标要求的情况。“高层建筑结构设计”是本科四年最后一门设计类课程,是前期基础专业知识的综合运用,也是结构课程知识体系的升华,在培养学生创新和实践能力方面起着关键性的作用。

现如今的教育教学方法决定“高层建筑结构设计”课程的教学刚性、教学方式单一的问题,导致教学效果无法得到明显提升^[2]。虽然课程经过多次调整已具备完善的教学目标、教学纲领,也具有相对成熟的教学思路和完备的教学过程,但是在提升实践能力方面的教学理念和融入创新教学思维方面始终没有具体的方法和指导性理念,导致教师在教学中比较片面,学生机械性的学习,从而降低了学习效率^[3]。为了从根本上扭转这一瓶颈性问题,本文从“高层建筑结构设计”课程的教学现状入手,针对课程教学的存在问题和反思展开讨论,最终给出基于实践和创新能力培养的教学模式探讨,以期达到教学统一,为“高层建筑结构设计”课程改革提出创新性的教学思路。

1 课程教学现状

“高层建筑结构设计”是多学科交叉的综合性设计类课程,涉及的专业领域既包括土木结构设计、高层建筑设计规范,还包括项目管理专业知识以及与周边环境的适应性分析,同时与可建筑材料的持续发展及建筑构配件设计也有一定相关性,因此属于复杂结构设计。课程开设在大四第一学期,这个时期的学生已具备比较全面的专业知识和基本的实践能力,但是面对高层建筑如此复杂的设计问题,很难同步协调前期各科知识并融会贯通的运用到设计中,这给教师的教学和学生的学习带来很大困难。并且,课程知识点设置和教学方法本身仍然存在许多需要深入探讨的问题,导致简单的问题重复教、复杂的问题简化教,教学质量难以保障。

2 课程存在的问题

针对“高层建筑结构设计”课程存在教学现状,可以总

结出存在以下问题。

2.1 沿用传统的教学模式

传统的教学模式是以教师课堂讲授为主,学生很少在课堂时间内进行交流和讨论,作业在课下完成,缺少必要的监管从而导致作业重复率高。传统的教授模式适合低年级学生的专业课学习,但对于已有初步设计知识和设计理念的大四学生,显然过于形式主义。学生愿意与教师沟通互动,表达自己独特的想法,展示设计思路,更期望教师对学生的表达能力和设计理念给予评定和指导,然而在现实课堂上,这一想法很难实现。学生被动的学习环境导致学生成为课堂上的倾听者而不是参与者,从而失去学生兴趣,大大降低了学习主动性和学习兴趣。

2.2 缺乏实践能力培养

结构设计类课程,很难从正确与错误的角度展示设计成果。尤其是高层建筑结构的设计,受建筑的功能、效果、地域和社会认可方面的制约,设计过程应该是不断寻求最佳方案的过程。因此设计类课程按照知识点的章节讲授,显然违背了设计类课程开设的初衷。设计类课程应该是以培养实践能力为主,将知识点贯穿在整个设计体系中,以知识点支撑设计方案,这就要求必须设计出符合行业背景和时代需求的案例,以加快学生适应行业需求为目标,统筹安排课程内容,显然,在如今以课本为主、教师为主、习题为主的本科教育中,实践能力培养问题常常是被忽略的。

2.3 缺乏创新能力的培养

毕业班的学生很快就将近入社会,可以说大四阶段是他们完成从学生到社会活动参与者的时期。现实社会中高层建筑结构的设计是一个相当复杂的过程,具有很强的不可确定性及变异性,如何运用固定的专业知识解决瞬息万变的设计问题,是每个土木工程参与者必须面临的问题。此时创新能力培养起到了关键的作用。结构设计是严谨、精密,充满逻辑性和合理性论证的过程。现在的教育体系相对复杂,设计问题过于简单和死板,而且专业课本的变化完全跟不上日新月异的行业发展,唯有在教育中不断灌输创新理念、培养创新能力,才有可能帮助他们适应行业要求,满足设计类课程的教学特性。

3 教学探讨

3.1 创新教学模式

章节化的知识点讲授方法是传统本科教育模式,存在一定弊端。针对“高层建筑结构设计”课程的特殊性,将知识点模块化,依据设计分区划分设计模块,每个独立的模块可以划分相应的主题。教授过程可以依据规范将独立的主题理论讲清楚,然后依据模块设计案例,将学生分小组完成模块案例的设计,同时组织讨论优化,在优化过程中加深重点知识点的掌握。模块化教学模式的优势在于不需要重读讲解知识点,设计细节设计到案例中,模块化后的知识点更成体系,便于学生集成化的掌握设计理念,规范设计思路,并能在案例分析过程独立思考,也可以从成熟的设计方案中体会成熟设计人员缜密的设计思路。在传统教学模式的基础上,创新性的加入启发式教学模式、讨论和参与式教学模式、研究性教学模式等多元教学手段,最大限度地运用互联网+教学资源,借助可视化的教学手段,使教育教学与时代接轨。

3.2 注重操作性的实践能力培养

实践能力的培养过程是一个严格而紧凑的教学系统。从前期的调研分析、可行性论证,到中期的研究分析、价值分析、资源协调,到后期的方案收集、方案比选、方案优化无一不体现出对学生实践能力的考察。学生在整个过程中高度参与,有明确的目标趋势,依据任务和兴趣发挥自己的优势争取完成任务。实践能力培养的过程就是引导学生建立教学与实践的密切关系,从而准确、有序的完成设计目的,过程注重操作性而不是流于形式。学生尝试独立完成设计方案并从各个角度对前期工作反复修正,加深设计理念,注重建筑与环境、建筑与资源、建筑与可持续发展等一系列问题。通过课堂讨论对设计成果进行更新和补充。这一教学过程对学生快速适应工作的设计深度和广度具有深远的意义。

3.3 创新能力的培养

创新性的能力培养体现的是多维度的教学理念。

首先,创新教育必须提到翻转课堂,从传统的教学模式翻转为以学生为主体的教学模式的确吸引了一大部分教育人员的关注,但是实际操作中翻转课堂存在许多问题,导致教学改革实践逐步偏离初衷。翻转课堂是创新教

学的第一个阶段,也是准备阶段,翻转学习是创新教学的第二个阶段。翻转学习可以认为是翻转课堂的延伸和发展;翻转课堂是学生集中化获取基本专业知识,分组内化和巩固,其实质与传统讲授相一致,是知识形式上的翻转;翻转学习是学生分组后,通过各自的渠道,发挥个体优势,在互联网、信息库中利用大数据获取相关知识,集中化后相互沟通、讨论、交换和创新。可以认为翻转课堂仅仅提供了创新的课堂环境,翻转学习理论才是真正地实现了学生的自主学习和深度学习。

其次,学生的创新能力必须涵盖其终生学习、持续学生的理念,为了适应毕业后继续教育和自主教育的需求,学生必须有持续自我学习的能力。现代智能科技为持续学习能力提供了可选的教学软硬件设备,互联网、MOOC群、智能手机等可视化工具都是可以持续利用的资源。这需要教师引导学生了解什么是网络化持续学习,培养学生熟练掌握正规网络知识的获取途径并充分了解网络知识的重要性。通过课堂高效的指导,为学生走出校园后的持续学习打下良好的基础。

此外,创新能力还体现在团队协作能力方面,小组讨论制有利于实现学生的独立思考和相互借鉴相结合,既能将自己的设计理念充分发挥,又可以相互比较彼此督促。小组之间的沟通和交流还有利于反思彼此的优势和不足。教师的参与发挥顾问和指导作用,把握整体节奏并通过总结与反馈实现课堂的有序性。

4 结语

“高层建筑结构设计”课程教学是一个完整、严谨、充实的过程体系。教学最重要的目标是将创新性的结构设计理论和前沿性的设计思维方式贯穿于设计中。因此教学中必须充分利用现有行业资源,不断完善教学体系,增强学生的实践能力和创新能力,发挥高等教育的优势,培养学生终生学习的能力,为他们迈入社会后发挥专业骨干作用奠定坚实的基础。

作者简介:张璐(1983—),女,山东济南人,讲师;通讯作者:李海洲(1982—),男,辽宁锦州人,讲师。

基金项目:本文系山东理工大学2019年课程综合改革项目《高层建筑结构设计》(项目编号:JX20190233)。

【参考文献】

- [1]Guryeva, Irina Y, Kotov, *et al.* The Modernisation of Historical Education in a Higher Engineering School (The Case of Tomsk Polytechnic University) [J]. Tomsk State University Journal, 2019, 449:109-119.
- [2]Deesha Chadha. How Do We Prepare to Teach? Exploring Science Lecturers' Authentic Approaches to Teaching in Higher Education[J]. Research in Science Education, 2020, 36(6):531-537.
- [3]Hayes, Kathryn N, Inouye, *et al.* How Facilitating K-12 Professional Development Shapes Science Faculty's Instructional Change[J]. Science Education, 2020, 105(1):99-126.