

# 基于工程教育理念的《工程力学》课程改革

张靖华

(兰州理工大学理学院 甘肃兰州 730050)

**摘要:** 为了提高人才培养质量,许多高校已积极开展工程教育专业认证工作。《工程力学》作为工科各专业的入门基础力学课程,理应通过改革与创新来满足专业认证的要求。针对该课程的现状,重点从专业认证理念、师资队伍、教学内容、教学方法等方面探讨了面向工程教育的课程体系建设思路。

**关键词:** 工程教育专业认证 工程力学 课程建设

**中图分类号:** G712

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1674-098X(2019)01(c)-0227-02

工程教育专业认证是指专业认证机构对高等教育机构开设的工程类专业教育实施的专门性认证,该认证起源于美国,历经近百年的发展过程,其核心思想就是要确认工程类专业毕业生达到行业认可的质量要求,以培养目标和毕业要求作为导向的合格性评价<sup>[1]</sup>。开展工程教育专业认证工作意义重大,它既是工程教育质量保障的重要机制,又是工程教育和工程师资格国际互认的重要基础条件。在我国,工程教育专业认证工作有30多年的历史。早在1992年,国家开始对土建类专业进行认证,从此拉开了我国工程专业认证的序幕<sup>[2]</sup>;2016年6月,我国成功加入《华盛顿协议》,成为正式会员。至此,标志着我国工程教育认证制度取得里程碑式的发展<sup>[3]</sup>。

我校十分重视工程教育专业认证工作,较早地开展工程类专业认证工作,目前已有材料成型及控制工程、化学工程与工艺和自动化等多个专业通过了认证。按照学校的发展规划,稳步有序推进工程教育认证工作,最终要对所有工科专业开展认证工作。《工程力学》课程研究物体机械运动的一般规律,主要包括理论力学的静力学、材料力学等内容<sup>[4-5]</sup>。该课程的教学目标是让学生掌握构件静力分析、强度、刚度及稳定性计算的基本理论和方法,为后续相关课程学习打下坚实的基础,同时也为将来解决复杂工程问题创造良好的条件。

## 1 课程的现状及问题

作为工程类专业的重要基础课程,《工程力学》为我校理学院工程力学系开设的课程,经过一代又一代的力学人不断探索与大胆改革,现已经形成了较为稳定的课程内容。当前,《工程力学》课程建设基础良好、优势明显。但是从实际的教学工作和要求看,还存在不少需要改进和完善的地方。首先是教师普遍缺乏工程经历,由于课程理论性较强的特点,课程组成员大多数是从学校到学校的成长路线,缺乏工程实践经历,这样就使得课程理论与工程实践联系松散,不能从工程的角度把问题讲清楚、讲透,甚至还影响到对工程教育专业认证的认识。其次是课程内容与工程教育目标差距不小,从课程设置到教学大纲均与工程教育联系不够,缺乏面向工程教育的专门教材。最后是教学方法有待进一步提高,目前课程组成员大多所采用板书加多媒体方式,这种方式课堂训练效果明显,但是师

生互动远远不够,授课效果不明显。

## 2 面向工程教育专业认证的课程建设

针对《工程力学》课程建设中存在的问题,以工程教育专业认证为契机,探索课程的改革与创新。

### 2.1 建设一流的师资队伍

工程教育专业认证坚持以学生为中心、产出为导向的核心理念,要求通过对学生的专业知识、解决复杂工程问题的能力、职业道德和社会责任感等方面进行综合评价,看是否达到毕业要求。老师是课程讲授的组织者与实施者,其素质高低直接决定了教学质量的好坏。在工程教育认证中对老师素质提出了新的要求。因此,建设一支德才兼备、结构合理、工程经验丰富、教学水平高的师资队伍,是课程建设的首要任务。首先,实施教学名师、专家讲学活动,通过“走出去,请进来”等多种方式加强对外交流,开阔教师的视野,提高教师的学术水平。其次,课程组的每一位成员在丰富自身知识的同时,应主动增强自身的工程意识和学习相关的工程技能,利用学生实习等机会主动走访相关企业单位,了解生产过程,如能和企业单位进行产学研合作,则是最有效的途径之一。最后,教师应抓住国家和学校提供的一切访学机会,到国内和国际知名大学进行学习,这对自身素质提高和工程教育都是非常有益处的。

### 2.2 编写具有工程特色的教材

教学内容通常按照教材来进行组织,从静力学开始,逐步讲授力系的简化与平衡、构件的基本变形和强度理论等知识。在这过程中,教师只注重了对理论知识的讲解,对相关的工程背景介绍得较少,更不用说现代工程设计中的具体运用。为了适应工程教育专业认证和社会对人才培养的要求,做到教学内容与工程实践密切联系,理想的状况是从实际到理论,然后再从理论到实际闭环。因此,为了更好地培养学生对问题的解决和创新能力,编写具有工程特色的教材迫在眉睫。特别需要注意的是,在教材的内容和知识结构上,编者除了帮读者陈述清楚《工程力学》相关基础理论之外,还应该有意地引入或介绍更多现代的设计理念和工程项目。例如,在讲述常用强度理论时,每一种理论都应列举工程项目来说明其如何应用。

### 2.3 转变教学方法

为了更加直观而形象地授课,激发学生的学习兴趣,

教师在以板书为主,多媒体为辅的教学方法之外,还应该结合专业软件进行模拟或展示。由于课程的理论性较强,公式较多,板书的方式更能让学生理解知识和跟进教学节奏,理应当为最主要的教学手段。此外,多媒体能兼顾文字、图像及动画,能给学生最直观的理解。而专业软件的使用,能清楚地展现知识的实际应用效果,更能激发学生解决实际工程问题的意愿,也了解到现代的工程设计方法。因此,一个较好的教学方法是将上述三种方式融为一体,主次分明,合理使用。另外,可以邀请企业单位的工程师来为学生授课,由于工程师实践丰富,能从工程的角度来分析、解决问题,刚好能与教师形成互补,产生更好的教学效果。总之,以传授力学知识和培养力学思维及力学素养为基础,突出力学的实际应用性,充分激发学习者学习的积极性与主动性。在课堂教学中不失时机地结合工程实际问题案例,通过具体分析简化,建立力学模型,以求得到解决办法,让学生掌握力学基础理论和数学工具,解决科研中的具体问题。

### 3 结语

在工程教育专业认证的背景下,必须对《工程力学》课程教学进行改革。本文基于该课程的已有建设成果和需要解决的问题,探讨了师资队伍、教材编写与教学方法的转变。课程改革的根本目的是提高学生解决实际工程

(上接226页)

有针对性地进行个别规则的重点讲解。将课堂时间更多地留给实训过程,而不是枯燥的规则讲解,促进师生交流。

### 4 结语

#### 4.1 优势分析

翻转课堂将传统课堂上学生从被动地听,转为主动地学,且这种学习模式更灵活,课前学习可以扩展到任意时间、任意地点。通过课前的“翻转”,学生学习了模拟企业的经营规则,缩短了教师传统课堂规则讲授时间,把宝贵的实训时间更多地留给学生解决实训中的问题,使课堂真正以学生为中心。

#### 4.2 存在问题

学生课前有没有学习教学视频,直接影响课堂上的知识内化、教学质量。高职院校学生普遍存在学习自觉性较差的特点,因此可以组织学生在晚自习时间集中学习,保证做好翻转课堂的课前准备,提高“翻转”教学效果。

实施翻转课堂的另一方很重要的因素就是教学视频的设计。有研究表明,准备翻转课堂的教学资料是传统备课的6倍<sup>[4]</sup>。因此这也是对教师提出的一项挑战。作为信息时代的教师,需要不断学习,提升信息素养。翻转课堂的应用中除了可以考虑使用现有丰富的网上教学资源,也可以自行开发适合所带课程的视频资源。学校也应为教师多提供这方面的培训。同时对于勇于尝试新教学手段的教师,学校也应配套相应的激励手段和措施,从而不断提升教学质量。

### 参考文献

[1] G k e Ak ay r, Murat Ak ay r. The flipped classroom: A review of its advantages and challenges[J]. Computers & Education, 2018(11):334-345.

问题的能力,为此,教师理应观念转变,丰富自身的工程实践,采用更有效的教学方法,缩小理论与实际工程之间的距离。希望通过课程改革,不但能提高教学质量,强化教学效果,而且对提高学生分析、解决工程问题的能力更上一个台阶。

### 参考文献

[1] 陈淑红,邓奕.工程教育专业认证驱动下的计算机网络教学研究[J].湖南工程学院学报:社会科学版,2016,26(2):105-108.  
[2] 席景科,王志晓.面向工程教育专业认证的《数据库应用》课程教学改革[J].教育教学论坛,2018(4):116-117.  
[3] 李颖.工程认证背景下大学生工程实践能力培养创新研究与实践[J].河南化工,2014,31(8):59-61.  
[4] 张春丽,张岩.《工程力学》课程中PBL教学模式的应用探讨[J].赤峰学院学报:作文教学研究,2017(2):132-133.  
[5] 魏征,张娅,赵军,等.工程力学课程教学中的一些思考[J].高教学刊,2017(22):138-140.

[2] 张金磊.翻转课堂教学模式的关键因素探析[J].中国远程教育,2013(10):59-64.  
[3] 崔艳辉,王轶.翻转课堂在大学教学中的应用研究—以教育技术专业英语课程为例[J].中国电化教育,2014(11):116-120.  
[4] T. Wanner, E. Palmer. Personalising learning: Exploring student and teacher perceptions about flexible learning and assessment in a flipped university course[J]. Computers & Education, 2015(88):354-369.