

应用型本科机械类专业力学课程教学改革的探索与实践

◆程玉兰 刘胜 覃波 夏平 卿上乐

(湖南工程学院机械工程学院 湖南湘潭 411104)

摘要: 本文基于应用型本科机械类专业力学课程教学中遇到的问题,在成果导向理念的指导下对课程教学进行了一系列改革,主要包括以“产出导向”为指引确定课程培养能力目标、探索“基于能力培养”的课程体系建设、创建“特色教材+精品在线开放课程”的优质教学资源、实施“基于能力培养”的教学方法改革、构建以“过程考核”为核心的学习评价考核机制、建立“导师制、常规化”的学生课外活动制度。这些改革措施有效破解了传统力学课程教学中遇到的难题,为其他类型的课程教学改革提供一定的借鉴。

关键词: 力学;成果导向;能力培养

一、引言

1、问题的提出

人才是21世纪的核心竞争力。目前,我国正处在推进“中国制造2025”的关键时期,实现这一目标的关键是人才培养。工程教育专业认证体系倡导成果导向(OBE)的基本理念,强调因需求定目标,因目标定课程体系。该理念以学生发展为出发点,确定培养目标;以学生的期望设计教学内容;以是否有利于学生实现培养目标作为师资评估的标准;以学生学习效果为评价的焦点。

传统工程教育的课程体系是以学科为导向,教学模式倾向于解决静止封闭的问题。学科导向的课程体系存在培养目标不明确、毕业要求不能工程教育认证的要求、理论脱离实际、创新意识不强和考核方法单一等诸多问题。进行课程体系改革,建立新型的能够全面提升教学质量、培养优秀人才的课程体系成为教育改革的关键问题之一。

与重点大学相比,地方应用型本科院校起步较晚,办学实力相对较弱,地方政府投入有限,师资缺乏工程背景,课程建设滞后等,这些缺陷很大程度上影响了人才培养的质量。因此,引进国际先进的OBE教学理念,积极构建符合工程教育认证标准、具有鲜明地方特色的课程体系,对于地方院校实现转型发展具有重大意义。

2、研究和改革的必要性和可行性

力学是一门技术基础课程,它来源于工程实践,服务于工程实践,在工程实践中不断发展。但在实际教学中,往往把它作为一门基础课程,没有摆正其位置,没有发挥好力学课程在机械类专业人才培养中应有的作用。因此,需要正本清源,从应用型本科机械类专业人才培养的要求出发,明确力学课程的目标和任务。另外,力学课程中含有许多抽象的概念、公理、公式、相当数量的课后作业,学生普遍反映课程比较枯燥难学,学习兴趣不高。课程中的教学实例、练习等与机械工程领域的问题结合不紧,理论与实践脱节。此外,传统的力学教材、课程资源、多媒体课件等大都以教师为主体,很少以学生为主体。在具体教学设计和教学实施中,也是以“教师为中心”,没有关注学生学习兴趣如何、学习主动性发挥得如何,学生学到了什么,培养了什么能力。针对上述问题,必须开展力学课程教学改革,明确目标和任务,优化课程内容体系,改革教学模式、方法和手段,学以致用,达到提高人才培养质量的目的。

自2006年以来,我国开始推行全国工程教育专业认证,十多年的实践表明,实施工程教育专业认证是新时期提高工程类人才质量的重大举措。工程教育专业认证强调“以人为本”的成果导向教育。OBE被视为较先进的教学理念,已有多年的理论与实践探索,目前已形成较为完整的实践模式,且已证明是高等教育变革的正确导向。

3、研究和改革所要解决的核心问题

本成果针对应用型本科院校机械工程专业人才培养需求,以成果导向教育理念为引领,以力学课程为着力点,旨在破解传统力学课程教学中的如下难题:

(1) 课程培养目标不明确:力学是一门技术基础课程,它来源于工程实践又服务于工程实践。在传统教学中,往往过于强调学生对书本理论知识的掌握而忽视了培养学生从工程实际中提炼出力学问题、建立力学模型并求解的能力。

(2) 课程体系不合理、教学方法单一:传统教学过于强调知识的完整性,加之单一地讲授大量抽象的力学概念、公理、公式,学生普遍反映课程比较枯燥难学。课程内容、实例、练习等与机械工程领域的问题结合不紧,理论与实践脱节。

(3) 评价方式不科学:传统教学中多关注学生学期末的考试成绩,对学生的学习过程缺乏有效的评价,导致学生不注重过程学习,存在急功近利的突击行为,不利于学生知识的掌握和能力的培养。

二、课程教学改革的主要举措

本课程教学改革主要思路如下框图:

(1) 以“产出导向”为指引,确定课程培养能力目标

采用调查研究法和归纳分析法,通过调查研究雇主、校友、教师、学生对机械类专业毕业生的专业能力、职业成就的预期;分析学校人才培养定位、服务面向,机械类专业培养目标及毕业要求,确定了力学课程的教学目标和任务。

(2) 探索“基于能力培养”的课程体系建设

采用反向设计法优化力学课程内容体系。以建构主义理论为指导,以课程培养能力目标实现为依据,每一个能力目标的实现需要哪些知识来做支撑,从而建构课程内容体系,再按照认知、能力发展规律对内容体系进行优化,按照层次化、模块化来进行组织。课程内容采用模块化教学,每个模块都分别制定知识和素质能力两类两级具体目标、成果的具体形式以及相应的教学策略,从而构成了本课程的学习成果目标体系^[1]。

按照课程逻辑将《理论力学》和《材料力学》分别整合为三个模块。基本原则是:以最终学习成果为起点“反向设计”课程内容,将高度抽象化的内容具象化为与能力结构相互映射的知识结构,同时,距成果目标较远的内容则果断舍弃。通过这样的方式,有效化解了力学课程内容的高度理论性和课程目标的实践性要求之间的冲突。

(3) 创建“特色教材+精品在线开放课程”的优质教学资源

将科研实践、学生创新实践能力提升和专业特色融入教材编写,出版了特色教材多部。顺应时代潮流,将《理论力学》、《材料力学》校级精品课程升级改造为精品在线开放课程。便于教师结合手机APP“超星学习通”、“蓝墨云班课”等软件开展参与式、项目式、翻转课堂等多种形式的教学,也为学生自主学习提供了保障。

(4) 实施“基于能力培养”的教学方法改革

以OBE为导向,以建构主义理论为指导,开展教学设计和教学实施。明确“以学生为中心”,在教学过程中充分发挥学生的主动性,体现出学生的首创精神^[2]。通过创设机械工程问题情境、创设协作学习环境,让学生有多种机会在不同的情境下去应用他们所学的知识,让学生根据自身行动的反馈信息来形成对客观事物的认识和解决实际问题的方案。主要采用超星泛雅平台的“一平三端”技术^[3]、“蓝墨云班课”等信息化的教学手段实现了五个转变,即从教师中心向学生中心转变、从灌输课堂向对话课堂转变、从封闭课堂向开放课堂转变,从知识课堂向能力课堂转变。

变、从重学轻思向学思结合转变,提高了学生学习的主动性和创造性

(5) 构建以“过程考核”为核心的学习评价考核机制

依据 OBE 教育理念,建立了以“过程考核”为核心的学习评价考核机制,强调全面、正确衡量学生课程学习收获的长效、动态的课程成绩。根据我校学生课程成绩评定的要求(卷面成绩:平时成绩 = 6:4),平时成绩注重结合每个模块的成果目标进行考核。利用精品在线开放课程资源,结合手机 APP 超星“学习通”,对学生的平时学习进行量化处理,解决平时成绩评定难的问题。

(6) 建立“导师制、常规化”的学生课外活动制度

鼓励学生根据个人特长和兴趣参加课外科技活动,并选择固定教师做指导,建立导师制。通过建立学生工作室、导师值班制等把学生科技活动常态化。鼓励并组织学生直接组队参加力学竞赛等课外科技活动,同时将机械创新设计大赛、工程训练综合能力大赛的选题作为项目引入教学,采用项目驱动方法,学生自由组队,对其中的力学问题进行提炼和自由探索,最后进行小组协商、讨论、交流,完成对所学知识意义建构,培养学生的创新精神和创新能力。

三、课程教学改革的实践成效

力学课程理论性很强、抽象度很高。在传统教学模式,学生觉得课程枯燥难懂,实用性不强,说教过多,因而存在“平时不努力,考前记一记,考后全忘记”的功利性学习的问题,造成教学实效性不高,不能有效达成课程的教学目标。自教学改革开展以来,学生到课率、抬头率提高了,学生参与课堂的积极性有着较大提高。教学实效性的提高直观反映在学生的学习成绩上。改革之后,强调过程考核的考核方式对于学生来说考核难度有较大提高,学生无法考前突击,需要参与学习的全过程。但项目组调查后发现,课程学生不及格率反而大幅下降,平均成绩较以前提高约 10-20 分左右,学生重修率大幅下降。

更重要的是,课程改革始终坚持以学生的学习成果为导向,因此每一个教学环节都注意将抽象的理论转化为学生应该具备的能力和素质,因此,学生收获的不仅仅是理论知识,更重要的是学生的力学建模能力、利用力学知识处理实际问题的能力、团队竞争与合作等综合素质和能力都有明显提高。

四、课程教学改革需要进一步深化和完善之处

机械类本科生毕业后要服务社会,服务机械行业。为达到应

用型本科对人才培养的要求,结合本校学生学习能力及教学条件,对机械类专业力学课程的教学内容、教学方法等进行改革与实践,并取得显著成效。但成果仍需进一步深化和完善。

课程教学与工程实践仍需进一步紧密结合,学生综合运用力学知识解决工程问题的能力仍需加强。力学课程是专业基础课程,在教学改革中,为增强学生动手能力和综合运用能力,开设了理论力学和材料力学的实验。实验教学在人才素质教育与能力提高方面承担更多责任。它不仅是教与学的过程,更是体现在能力提高和人格塑造等方面。学生通过操作仪器设备,来观察材料变形与破坏现象,完成数据处理及总结分析,加深理论知识的理解,一定程度地培养学生科学研究的能力和解决工程实际问题的能力。但对于还没学习专业课程,没有足够的专业素养,学生运用力学知识解决复杂工程技术问题能力较缺乏。力学课程教学仍需关注工程实践,精心设计力学课程的教学过程,使学生熟练掌握工程基础知识,培养学生实践和创新能力,进而构建系统的专业技能。

参考文献:

- [1]夏平、陈莘莘、康颖安.基于“卓越工程师”培养的工
程力学教学改革研究[J],湖南工程学院学报(社会科学
版),2012,22(4):99-101.
- [2]程玉兰、康颖安、夏平.提高学生对理论力学学习兴
趣的探索与实践[J],新校园,2014,325:21-22.
- [3]程玉兰、夏平、卿上乐、魏克湘.混合式教学,助推力
学竞赛[J],新校园,2018,482:90-91.

作者简介:程玉兰(1981.4-),女,湖北襄阳人,讲师,博士,研究方向:高等教育、高性能磁流变材料的制备及机械结构动力学研究。

基金项目:2018 年湖南工程学院精品在线开放课程立项建设项目“材料力学”(项目编号:校教字【2018】79 号),湖南省普通高等学校教学改革研究项目“基于专业认证及国际教育理念的《材料成形检测技术与控制》课程教学改革与实践”(项目编号:湘教通【2018】436 号)。

