

成果导向教育理念在材料力学课程改革中的应用与研究

王芳 俞海 刘丹丹

北方民族大学土木工程学院, 宁夏银川 750021

摘要: 区别于传统教学模式中以教师为主体的教育环境, 成果导向教育理念以学生为中心, 能够有效促进工程教育改革、教育量化产出等。《材料力学》课程在水利水电工程、土木工程类的本科生培养体系中占据重要地位, 直接影响到后续专业课程的学习和毕业设计的开展。本文基于 OBE 教育理念, 在《材料力学》课程中实施了以成果导向为核心的混合式教学模式, 采用创新型教学手段推进课程教学, 借助线上线下交叉融合的教学方式实现了教学信息化、高效化, 有效提高了本课程的教学效果, 课程思政元素的融入进一步实现了本科教育教学目标。

关键词: 成果导向教育 OBE; 材料力学; 混合式教学; 工科教学

DOI:10.69979/3029-2735.24.4.070

针对本科教学而言, 水利水电工程、土木工程类专业以重点培养工程实践项目中设计、施工和管理等方面的应用型人才为主。随着人工智能、大数据和云计算的快速迭代式发展, 智慧水利、水利智能化应用、绿色建筑、装配式建筑等新应用对工程技术人员带来了新的冲击。习近平总书记在 2021 年 3 月提出的将“双碳”纳入到生态文明建设的发展战略再一次为水利水电工程、土木工程类等理工科大类提供了教育改革的新思路和新要求。本科教育作为教育之根本, 教学改革和研究迫在眉睫。

如何实施工科类改革? 成为近年来众多高校关注的重点问题之一。与理科和文科类专业不同, 工科类专业教学改革的最终目标在于更多的产出和成果, 例如基于课本的实际模型、创新型技术手段等。因此工科类教学改革的核心问题就集中在优良教学模式的应用和实施工, 任课教师和学生需要同时借鉴和接受新的教学模式和教学理念, 如以 AI 技术为代表的智能手段的应用和智慧教学模式的推广。在水利水电工程、土木工程类专业中, 材料力学课程作为三大力学之一, 下承理论力学, 上接结构力学, 为专业培养奠定了基石。作为一门专业入门级课程, 材料力学课程的基础性和后续拓展性需要教师紧密结合专业培养计划尽可能全面的开展教学活动。本文从材料力学课程的课程改革入手, 将 OBE 教学理念的主要思路渗透到本科教学中, 采用混合式教学模式开展了教学改革和研究工作, 下文中以本校水利水电工程类 2020-2022 级学生为主要实施对象。

1 成果导向(OBE)教育理念

1.1 OBE 教育理念的解析

OBE 教育理念自 1981 年被美国教育学者斯派蒂(William Spady)提出后, 受到了大众的一致认可, 开始在国内外茁壮成长和发展^[1]。为了全面、高效的实现教育的产出, OBE 教育理念提出了一种较为新颖的教学模式, 学生成为教学环境中的主体对象, 同时对教师和学生也提出了“教与学”模式的要求。在课堂教学中, “以学生为中心”的教学理念不断增强了知识的吸收率和实践能力的提升。传统课堂模式教师一以贯之的填鸭式教育大环境早已根深蒂固, 如何在实际教学活动中渗透和应用 OBE 教学理念成为教育者们更为关心的问题。

1.2 混合式教学模式

考虑到课程本身难度大、内容体系复杂的特点, 传统教学课堂中往往采用教师讲授的模式, 对于专业核心课程尤其如此。然而, 实现成果量化产出的教学目标往往与较大的课时量相关。遗憾的是, 在当前教育教学大环境下, 专业教育的综合性在不断增强, 在专业培养总课时量不变的情况下, 课程数量在持续增加, 那么每门课程的课时量都会有所递减, 依赖于传统教学来实现成果量化产出难度较大。

1.3 材料力学教学现状

作为一门学科基础课, 材料力学的主要任务是培养学生认识变形固体并掌握其内力-应力计算方法。材料力学的知识点零碎、模型简单, 无法深入的与实际工程项目相结合, 曾经一度让学生感到困惑难解。同时, 该课程需要学生具备良好的理论力学和高等数学的基础。

然而,理论力学的研究对象为刚体,材料力学的研究对象为变形体,二者的研究对象完全不同,学生在学习过程中容易出现“脸盲症”等问题,课程重点难点的消化和吸收自然筑成高台。

2. 材料力学混合式课改实践

在教学改革和实践的过程中,混合式教学模式的实施和开展也遇到了巨大挑战^{[2][3]}。首先,由于学生在之前的学习阶段一度适应了以教为主的学习模式,以学为中心的教学改革往往让学生感觉到迷茫、困惑,课程难度较大的力学课程尤其突出。其次,学生步入到本科阶段刚刚适应了每天被各门课程填满的课表,单独 1-2 门课程中采用混合式教学模式又无法改变根深蒂固的学习习惯。再次,第三个学期的材料力学课程属于学科基础课,课程本身属于水利水电专业等的学科前言,直接影响到后续相关专业课程的学习,是学生建立专业素养的第一步。最后,混合式教学模式采用线上线下相结合的教学模式,突破了传统线下课堂的禁锢,对学生而言无疑是一种对自我学习能力的冲击和挑战。

考虑到上述问题,授课教师的关注点此时不应停留在教学重难点的讲授,还需要考虑学习的学习情绪和学习状态,结合线上的多屏互动和线下交流方式尽可能的促进课堂知识的消化与吸收。根据学生学习的特点和课程本身的特征,本课程在教学改革中采用交互式的教学模式,并提出“两维一体”的教学手段。

2.1 交互式“OBE”

材料力学课程采用混合式教学,线上教学活动中深度使用交互式“OBE”的教学模式。基于交互式在线学习的基本思路,在学生自主学习的教学环境中强化学生与教师的互动与适时交流。良好的课程基础是材料力学的最基本要求,同时课程强调的知识点较多。因此,在课程改革中实践“四阶段”的教学模式。在课前环节通过学习通发布讨论、快速选人等手段让学生进行知识点回顾;在课堂中间环节结合腾讯会议的讨论与交流手段答疑解惑;在课程结束阶段结合案例分析、自动化测试等手段适时跟踪学生的学习状态;在课后环节对于重难点章节部分,要求学生线上学生完成后进行学习总结。通过上述四个环节,结合多个指标测试点,大部分学生能够紧跟课程内容,并做到对课程内容和重难点知识的基本认识和了解,这样做的最大优势体现在线下课堂可

充分利用时间让学生勤思多练,改变了传统课堂“不听不练”的僵化局面,课程氛围也一度变得生动有趣。

2.2 “两维一体”教学手段

从学习对象和授课对象的角度上讲,将学生看作一维,教师看作一维,此时学生和教师均是单独的个体。然而一堂课 90 分钟的教学时间内却需要教师和学生相互认可,这实际上是一件比较困难的事情。教师在接收学生的反馈信息时,往往面对的是一对多的情形。尤其在传统课堂中,大部分时间都是教师讲授课程,接收学生反馈信息的方式基本上集中在课堂提问环节,然而课堂提问占用时间又往往与授课时间不足相互矛盾。在改进的教学模式下,课程改革较好的借助现代信息化技术手段,如学习通、腾讯课堂等。其一,在线下教学课堂中,教师可以结合学习通发布问题、讨论等形式快速的接收所有同学的反馈;其二,教师能够及时的对学生存在的问题进行归类解答。教师和学生这两个维度找到了一个快速连接的纽带,并极大的提高了课堂授课效率。这种传输方式对于师生课堂互动,尤其对于解决课程中的重难点问题,提供了可利用的时间和空间。

近三年来,通过在材料力学课程中开展混合式教学活动,授课者发现另外一个重点问题:线上线下环节如何更好衔接?诸多教育学家也曾提出过各自不同的观点。实际上,线上线下的衔接方式和手段与实际授课效果之间关系密切,教师需要考虑到课程难度、学生特点和学生学习能力等因素带来的影响。在实际教学活动中,我们将线上定义为一维,线下定义为一维。线上线下环节的连接纽带不同于学生与教师两者之间,此时主要借助于学习通和腾讯课堂等媒介载体。线上线下的衔接更注重对课程内容的重塑和组织,此时任课教师需要担当一个较好的组织和决策者。

2.3 思政元素“浸”课堂

相比于专业知识教育,思想政治教育作为本科教育教学工作的一大抓手,也极大的影响着人才培养。材料力学课程的重点内容涉及变形固体的拉压弯扭,对于工程实践活动而言,工程安全标准高于工程经济标准。课程团队的授课教师在以单杆为例,讲授构件变形和内力、应力计算时,适当的结合课程内容引入工程设计人员的责任与担当、创新精神与生产力、绿色设计理念和社会可持续发展、多学科融合、传统文化与社会发展等

主题。学生在掌握和了解基本知识的基础上,也能够紧跟历史潮流、建立宽泛的思维方式、带着热情融入材料力学的课程学习,这种将思政元素与专业知识授课融于一体的方式一定程度上改变了课程本身枯燥乏味的局面,同时增强了学生的学习原动力和创新思维等。

3 多角度评价体系

以成果导向为标准^{[4][5]}的材料力学的课程改革通过实施混合式教学模式,进一步明确了学生的学习目标和学习计划。为督促学生按照学习计划完成学习任务,材料力学课程改革在课程实践过程中采用多角度多维度的课程评价体系。多角度课程评价的主要维度包含知识掌握程度、能力素养、线上线下过程参与度、同学评价四个方面。以线上线下过程参与度为例,主要评测指标包含个人参与度、小组参与度,这种评测标准在强调个人参与度与完成度的情况下,一定程度上强化了学生的竞争意识;而小组参与度则一定程度上增强了团队协作能力,同时通过小组成员以强带弱的方式提高了整体的学习效率。如表 1 所示,具体给出了课堂教学过程的成绩占比。在本课程的教改实施过程中,为打破传统课程学习的困境,并有效提高学生平时参与度的占比,将线上学习和课堂授课的总比例由原来的 30%提高为 40%,其中线上学习和课堂授课均占比 20%,这种改革方式一定程度上促进了学生的积极性,达到了寓教于乐、享受课堂的教学目的。

表 1 材料力学课程考核占比

成绩目录	线上学习	课堂授课	期末考试
成绩占比	20%	20%	60%
内容	视频学习、考勤、章节作业或测试	课前分享、课堂活动表现	期末考试卷面成绩

4 结语

本课程以学科基础课《材料力学》为研究对象,采用基于“OBE”理念的线上线下混合式教学模式开展教学改革,具有如下特色和创新点:

(1) 基于新颖的教学手段和方法,引导和启发全体学生参与到教学活动中。系统性、多方位地开展课程

教学,适时、适度的融入“思政元素”。灵活、多变的教学模式既达到寓教于乐的初衷,又能让学生拥有“掌握知识、强大自己”的满足感,有力的改善了力学课程教学内容枯燥乏味,教学效果不佳的局面。《材料力学》课程教学改革至今,学生对课程的授课方式反馈良好。

(2) 借助信息化技术手段,采用线上线下混合式教学模式开展材料力学课程的教学,能够促进学生深度学习、有效交流互动、强化学习过程管理和改造学习环境。依托北方民族大学网络课程平台和学习资源,教师对网络课程平台的功能和模块进行系统性的规划,发挥平台的个性化定制功能,使课程教学更为有效,主要表现为(1)线上活动借助学习通和腾讯会议双模式开展,利用现代 AI 信息技术的手段适时交流;(2)线下互动交流过程中,小组互动、成员联动、多组比拼等交流方式可以有效提升学习深度,小组打分制和个人打分制等手段有效推进了学习进度,增强了学习满足感,提升了学习力。

参考文献

- [1]Tucker J.A.The Ideology of Outcome-based Education an Interview with William Spady[J].Journal of Research on Christian Education,1998 (1): 32.
 - [2]邓伟刚,孙杨.高校混合式教学与管理模式实施问题探讨与对策分析[J].高教学刊,2024,9:89-92.
 - [3]张彤,罗媛,赵卓阳,陈玉丽.基互联网+思维导图的材料力学 e-作业及时反馈的探索与实践[J].力学与实践,2023,45(4):909-915.
 - [4]闫茂德,朱礼亚,许唐雯.OBE 理念下自动化一流本科专业课程教学改革与实践[J].高教学刊,2024(5):7-11.
 - [5]孙全玲,汪淼,李莹莹.基于成果导向教育理念的专业课程教学实践[J].高教学刊,2024(S1):128-131.
- 本文由北方民族大学教研教改项目一般项目《新工科背景下基于成果导向标准的材料力学课程混合式教学探索与研究》(项目编号:2022JY020)资助完成。
- 作者简介:王芳,女,1984.10,汉族,宁夏,研究生,副教授,力学,北方民族大学,750021