

# “复合材料结构设计”线上教学策略探讨

于 佳

(哈尔滨工程大学 黑龙江哈尔滨 150080)

**【摘要】**“复合材料结构设计”是高校复合材料与工程专业的必修专业课程,对于培养高质量、高素质的应用型本科人才具有不可替代的作用。随着网络信息技术的快速发展,线上教学作为一种教学手段,有效突破了传统线下教学时间、空间限制等各种弊端,成效显著。本文重点探讨“复合材料结构设计”线上教学相关问题。

**【关键词】**“复合材料结构设计”课程;线上教学;策略探讨

DOI: 10.18686/jyfzj.v2i12.33161

复合材料是未来新材料发展的主要趋势,对于推动现代科技发展、促进国民经济持续增长具有重要意义。当下很多高校的复合材料与工程专业都开设了“复合材料结构设计”课程,但该课程理论性强,晦涩难懂,涉及范围广,教学难度系数大,“灌输式”理论教学模式导致学生丧失学习兴趣与信心,为了解决这一问题,很多高校纷纷创新采用线上教学,弥补线下教学的不足。接下来,谈谈对“复合材料结构设计”线上教学的几点思考。

## 1 “复合材料结构设计”课程特征

### 1.1 知识涉及面广

“复合材料结构设计”课程作为一种全新结构设计方法,旨在实现对结构物的整体工艺与产品设计。课程内容涉及符合材料力学性能相关知识,从原材料的选择到产品加工整体工艺流程。学生必须全面掌握材料复合原理、材料力学、材料工艺学等基础知识,掌握结构理念与全过程,才能构建完善的知识体系。但是,很多学生缺乏力学功底、工程实践经验,导致学生在学习中难以理解这些理论知识点,进而丧失学习兴趣与信心。

### 1.2 公式推导和计算难度大

力学性能设计有关知识点以公式为主,推导过程复杂、计算任务中,有限的课堂时间导致教学无法在课堂上全部讲解这些公式推导过程,多是以PPT课件的形式展示给学生,学生被动接受,缺乏主动思考,无法理解知识,严重限制了学习兴趣和积极性。

### 1.3 与实际脱节严重

“复合材料结构设计”课程内容涵盖了铺层设计、产品构造、成型工艺等内容,但都是以文字介绍为主,而实际的复合材料内部结构复杂,是无法用肉眼观察的,需要学生自己去思考、去想象,这与实际脱节严重,进而降低学生学习兴趣与热情。

### 1.4 教学课时紧缺

“复合材料结构设计”课程系统性、综合性强,多在大四上学期开设,而此时学生多在准备应聘、考研或者毕业论文工作,上课期间会有很多学生请假缺勤,导致学生没有充足的时间来学习这门课程,严重影响了教学质量与水平。

## 2 “复合材料结构设计”线上教学具体对策

### 2.1 网课教学策略与设计

在经过对教学大纲、教材进行深入研究以后,将课程安排36个学时,以讲解复合材料设计基础知识与典型结构件、典型产品的具体设计为侧重点。该门课程的主要内容如下:①复合材料基础知识(2学时),旨在引导学生掌握复合材料发展历程、复合材料的组成与结构;②复合材料连接设计与分析(4学时),详细讲解复合材料了解的分类、特征与选择根据;③复合材料结构设计基础(10学时),了解复合材料结构设计过程、原材料选择方法与成型工艺,掌握层合板设计与结构设计原则、手段,掌握典型结构件设计方法;④复合材料典型结构件设计(10学时),复合材料典型结构件设计(8学时),全面介绍承压杆件、承拉杆件、承担杆件、壳状构件、板状构件、夹芯结构与承弯梁等知识;⑤复合材料典型产品设计(2学时),无人机机翼复合材料、复合材料叶片等结构设计。教师通过优化教学内容,将知识从易到难、由浅及深,循序渐进的传授给学生,有利于通过有限的课堂时间让学生全面理解和掌握复合材料结构设计理论方法、专业技能,灵活运用复合材料构建的设计与制备技术,开阔眼界,为后续学习和工作夯实基础和前提。

但是,“复合材料结构设计”这一课程内容理论性强,抽象复杂、晦涩难度,为了提高教学有效性,教师应创新开展线上教学,秉承“自主学习—了解学生情况—优化线上教学内容—线上教学为辅—增强学生自主学习能力”的教学脉络。在线上教学过程中,教师应注重优化教学模式,根据学生的自主学习能力、课程教师的网络运用能力、教师的教学组织和管理能力、教学大纲要求与教学目标、课程教学内容等实际情况,将课程教学分成两大阶段,并结合实际情况制定完善的教学方案。

第一阶段:完全网上教学模式。具体实施“微视频+讨论互动+QQ布置作业+微信答疑解惑”的教学流程。

第二阶段:实施线下教学模式。通过“PPT课件讲解+小组讨论+项目驱动教学法+有针对性的辅导”,并根据实际情况有效调整和优化授课形式。

### 2.2 具体教学设计

(1)线上教学设计对策。具体包括课前准备、课中实施、课后总结评价三大阶段。教师可选择钉钉直

播、腾讯课堂等教学平台,通过课前录播或者直播的形式进行教学。教师要结合实际情况,设计教学内容、安排教学时间、设计讨论课题,在引导学生掌握课程理论知识、培养结构设计能力的同时,也能培养学生主动思考、合作探究的意识与能力,进而不断提升教学质量与水平。具体来说,在课前准备阶段,教师要先为学生制作电子阅读教材、逻辑思维导图等,实时给出讨论话题组织学生进行讨论,并针对重难点知识制作教学内容、教学视频。在课中实施阶段,教师应播放课程视频、组织开展线上讨论、做好同步练习和随堂测试,课程结束后进行总结点评,进行有效互动。在课后总结评价阶段,教师应通过布置线下大作业、课下讨论等形式引导学生对课堂知识进行消化、拓展延伸,并有效结合线上非标准化考试来对学生自主学习能力、学习结果进行有效考核。

(2) 课下实施“产学教合一”的教学模式。线上教学需要线下课堂教学的有效巩固支撑,在开展“复合材料结构设计”线下课程教学时,应积极采用“产学教合一”的教学模式。具体来说,就是要深化校企合作模式,加强与一些科研机构、优秀企业的合作,邀请专家学者、行业精英、企业骨干到校内兼职教学,集中校内外优质资源来共同提高教学质量与水平。在与科研机构、企业合作时,应结合课程具体特征,授课教师与企业经营共同合作,有效、有针对性地将工程项目渗透课堂教学中,通过项目驱动教学法对学生的复合材料结构与产品设计能力进行提高,创造性实施专业与企业深度融合的新型教学模式。当下,“科教融合”“产学教合一”的教学模式是各大院校贯彻新课程标准的具体对策,有利于建立“学术共同体”,让广大师生在共同体中实时进行互动式学习、探究,进而能够对知识进行创新、传授和传承。这种教学模式也是充分尊重学生教学主体地位的具体表现,将先进的科研资源直接转化成优秀的育人资源,将科研平台直接打造成教学创新平台,将最新理论研究成果、科研成果直接内化成课堂教学知识,成功实施开放式、研究式和探究式教学模式,真正对线上教学进行巩固、完善和拓展延伸,有效提高课程教学质量与水平。值得一提的是,在开展课下教学时,教师尤其要重视实践教学环节。当下,应用型本科是各大本科院校转型的主要目标,旨在培养应用型、复合型人才,而实践教学对于引导学生发挥主观能动性、培养创造性思维能力、提高专业技能具有不可替代的作用。因此,作为课程教师,要强化实践教学环节,在课程理论知识讲解完以后,教师可确定课题,布置设计任务与要求,让学生通过各种方式进行设计计算、绘图,并以集中辅导、个别指导相结合的方式对学生进行指导点拨,开展小组合作讨论、

共同完成任务等活动。但是,教师安排的课题必须集挑战性、可设计性、趣味性、难度适中于一体,让学生在完成任务的过程中能够再次巩固所学知识,激发学生对课程学习兴趣与热情,提高知识掌握水平和动手实践能力,有效培养学生的知识综合应用能力,将课程目标最大化实现。

### 2.3 “复合材料结构设计”线上教学考核评价机制

新形势下,为了有效保证课程线上教学效率与水平,教师要全程参与和监控,实时监督和督促学生紧跟进度,提高教学效率。作为教师,要通过相关的网络教学平台,查看学生出勤率、线上学习时长、线上测试参与度和成绩等,进而能够有效掌握学生的课堂学习表现与具体学习成效。针对那些测试不及格的学生,要求其重学,产生一定威慑力的同时,能让学生在下次学习时能够认真,具体考核内容应包括:

(1) 线上课堂出勤率。占比 30%,具体查看学生的出勤率、电子教材阅读次数、视频学习时长、互动学习参与度、在线任务完成情况等内容。

(2) 在线活跃度。占比 30%,对学生的线上课堂表现、弹题抢答情况、跟帖发言情况、线上测试得分等进行考核。

(3) 线下作业与大作业完成情况。占比 40%,具体考核指标包括所查阅的文献篇数、研究方法设计的科学合理性、问题分析情况、任务质量、作业网上提交速度等。

规范的考核评价机制有利于对学生的综合表现进行客观评价,掌握学生具体学习情况,进而能够在后续调整和优化教学内容、教学模式,不断提高教学质量与水平。

## 3 结语

综上所述,“复合材料结构设计”是一门专业性、理论性、抽象性非常强的课程,对于学生而言,难度系数高。作为课程教师,应积极响新课程改革号召,优化教学内容和教学模式,创造性实施线上教学,做好课程教学设计、控制课中教学质量、做好课后评价等工作,降低学习难度的同时,充分调动学生课程学习兴趣与积极性,让学生通过课程学习掌握理论知识、专业技能,并培养创造性思维能力、灵活运用所学知识解决问题的能力,成为符合社会发展需求的高素质复合型人才。

**作者简介:** 于佳(1974.10—),女,蒙古族,黑龙江齐齐哈尔人,工学博士,副教授,研究方向:复合材料力学,结构设计,功能材料。

**基金项目:** 国家自然科学基金项目(51672054)。

## 【参考文献】

- [1] 卜小海,张泽武,杭祖圣.“复合材料结构设计”的教学设计与实践[J].教育现代化,2017(06):137-138.
- [2] 郭文龙,聂瑶,连欣.复合材料工艺学学科定位与教学改革策略研究[J].当代化工研究,2018(06):69-70.