

先进制造技术教学改革探讨与实践

樊宁 王蕾 曲胜 付秀丽 乔阳
(济南大学机械工程学院 山东济南 250022)

【摘要】 先进制造技术是机械工程专业类学生了解现代机械制造基本知识的重要课程。通过在课程授课内容、授课形式、考核方式等方面进行持续的改革与实践探索,使得教学效果和质量得到显著提高,不但有效激发了学生的学习能动性,而且提高了机械制造专业素养和科研创新能力,对提高学生综合素质、培养高水平人才具有较大作用。

【关键词】 先进制造技术;教学改革;人才培养

DOI: 10.18686/jyfzyj.v3i9.54128

先进制造技术是制造业不断吸收机械、电子、信息、能源及现代管理等方面的成果,并将其综合应用于产品设计、制造、检测、管理、销售、使用、服务乃至回收的制造全过程,以实现优质、高效、低耗、清洁、灵活生产,提高对动态多变的产品市场的适应能力和竞争能力的制造技术的总称^{[1][2]},近年来在生产实际中得到了逐步推广应用。基于此,我校针对机械工程类硕士研究生开设了《现代机械制造工程》、《先进制造技术》等课程,课程旨在通过系统介绍先进制造技术的原理、特点与应用,促进学生了解先进制造技术的基本内容,为今后从事科学研究和生产实践打下良好知识基础。同时,针对培养目标选择部分内容整合到本科学生的机械制造技术类课程中,不但能丰富教学内容,而且可扩大学生视野,激发学习兴趣。因此,改进教学方法,提高授课效果,对于实现上述目标具有重要意义。在此背景下,我们全面分析了目前课程教学中存在的问题,结合新时期课程内容和专业培养目标,对本课程进行了有效的教学与实践改革并取得了满意的效果。

1、课程特点分析

1.1 课程内容多,涵盖范围广

先进制造技术是多学科发展形成的综合技术,课程涵盖现代制造领域多方面内容,主体内容主要包括现代设计理论与方法、现代制造工艺与技术、制造自动化技术与设备、现代生产管理方法等内容^[3],内容知识点多且系统性、关联性差,因此不但要求授课教师必须全面掌握机械设计、制造、自动化和现代管理等方面的理论知识,而且要具有良好的内容整合与系统分析能力才能较好实现课程目标,这对任何一位教师都具有相当挑战性。另一方面,学生必须掌握基础的机械制造知识,才有助于学习理解先进制造技术的内容,因此必须对学生的先修课程做出明确要求。

1.2 教材内容陈旧,教学使用效果较差

不同于基础课程,由于现代机械制造技术具有动态发展的特点,其技术内容始终在不断变化,而教材内容受多种因素制约不能做到及时有效的补充、更新,多数教材内容与实际技术发展情况存在较大差距,无法反映先进制造技术的最新发展水平,客观上影响了授课效果。

1.3 教学课时少,教学方式单一

本课程目前安排学时数为32,由于本课程涵盖内容多、涉及范围广,现有课时很难保证教师对所有内容进行详细讲授。实际授课过程中,教师只能对每项技术的基本原理、应用场合和发展趋势等内容进行综述性介绍,而难以深入展开分析、讨论,学生也较难在课堂时间内充分理解掌握相关技术的内涵与技术特点而影响了课程学习效果。另外,目前授课仍基本采用课堂讲授的传统教学模式,现代教育理念与手段应用较少。学生被动听课,参与性较差,学生感觉枯燥不生动画易使学生上课游离,较难激发起学习热情。

1.4 课程考核方式单一

课程考核是教学全过程的重要环节,必须给与充分重视^[4]。目前,本课程主要采用课程闭卷考试的笔试成绩(约占70%)和平时成绩(约占30%)来评定学生成绩。由于偏记忆性试题内容考核较多,部分学生采取考前突击记忆的方式来应对考试,完全偏离了考核初衷。平时成绩主要包括出勤、课堂表现和作业完成情况等。只要正常到课并及时完成课后作业,绝大部分同学都可获得较高分数,很难有明显的区分度。因此绝大多数学生都能够顺利通过考试,并没有起到切实促进学生主动学习,锻炼学生思维创新能力的作用,优秀的学生也很难脱颖而出。

综上所述,目前本课程的教学内容、教学方法和考核方式等都已较难满足新工科背景下对学生掌握先进制造技术知识的基本要求^[5],体现高校的人才培养模式,也无法满足生产企业对高科技人才的更高要求,因此亟待对本课程进行全面系统改革。

2、课程建设的改革措施

2.1 优化课程体系,更新教学内容

调查学生的先修课程,发现有关自动化和现代管理方面的内容,在《现代企业管理》、《机械制造自动化》等课程中都有所涉及,因此我们主要介绍技术的基本概念和特点。并对授课内容课时分配进行了针对性调整,减少生产管理和质量监控方面的课时。通过以上措施,即保证了课程体系完整性,又能突出重点,凸显课程特色。

针对先进制造技术动态发展的特点,课程组对教学内容进行动态调整,适当删除部分较为陈旧内容,并增加近期发展的新内容,力求课程能够将近年来先进制造技术的最新发展介绍给学生。例如,近年来人工智能、大数据、5G、虚拟现实、云制造等新概念、新技术不断出现,我们根据授课计划将这些内容单独设置章节或是结合现有章节内容将它们逐步整合到现有教学内容中。对于已有的技术,也尽量介绍将该技术的最新发展情况。比如针对3D打印技术,不但讲述该技术的基本原理、常见的技术类型及其适用领域,而且要引导学生分析该技术如何在以“中国制造2025”为核心的制造强国战略中发挥作用。

2.2 改进试题考核内容

考核试题除了保留必要的基本概念、原理等内容,提高了主观分析题的数量,以增加试题作答开放性。这类试题综合分析才能较好作答,可以充分考查学生灵活运用知识的能力。比如绿色制造和现代切削技术内容之前单独出题,学生只要能够准确记住两种技术的相关内容就能取得较高分数。而在改进的考试中,我们要求学生论述如何在现代切削技术中体现绿色制造理念。这要求学生不但需要总体掌握两项技术的基本内容,而且需要针对各自技术特点对该问题进行综合论述才能较好作答。此类试题有效避免了学生死记硬背,充分考查了学生对所学知识的应用能力,促进了创新能力提高。

在试题形式上,除了常规的简答论述题之外,我们另外增加了阅读综合分析题,即试题摘抄一段原始文献资料,要求学生阅读文献后回答相关问题。这类试题没有提示明确的考核内容,因而试题作答更具有开放性,学习认真、复习充分、善于思考又长于论述的学生通常能够获得较高的分数,从而达到了有效区分学生的目标。

2.3 改革课程考核方式

为充分考查学生的真实水平和自主学习的能力,参考任务驱动型教学模式^[6],我们要求学生结合授课内容,自主选定一个题目,然后通过广泛搜集整理文献资料撰写成完整的课程报告,并制作成PPT在课堂上进行现场汇报。统计分析近几年学生的汇报题目,基本上涵盖了课程主要内容。汇报结束后,鼓励其它学生针对报告内容与汇报人进行现场交流,这不仅极大活跃了课堂气氛,而且学生通过相互讨论可以进一步加深相关内容的理解掌握。教师根据学生汇报的内容、PPT制作质量、口头表述水平等指标综合评定成绩。采取该种方式不但有效克服了传统授课中老师主讲、学生被动听的弊端,而且还充分锻炼了学生自主学习与口头表达的能力。

综上所述,课程总成绩由卷面成绩、平时成绩和课程汇报成绩三部分构成,能够全面考核学生的真实水平。为激励学生高质量完成课程汇报,可以将课程汇报成绩所占比例提高而适当降低平时成绩所占比例。

2.4 完善网络教学平台建设

线上教学是新形势下出现的新型教学方式,同时还具有学习时间、地点不受限制的特点,更利于学生科学规划学习过程。基于此,依托学校网络教学平台,我们建立了线上课程,将本课程的教学大纲、授课计划、课件、教学视频等教学资料放到线上课程中,不但可以在教学过程中随时使用,而且也便于学生课后随时复习。另外,借助于平台提供的测验、抢答、答疑等工具,可以使授课过程更加灵活、趣味性更高,进一步提高了教学效果。

参考文献

- [1] 盛晓敏等.先进制造技术[M].北京:机械工业出版社,2012.
- [2] 何庆,康绍鹏,孔令蕾.基于新工科理念的“先进制造技术”课程建设新思维[J].机电教育创新,2020(10):146-148.
- [3] 仝永刚,陈贤胜,谢炜,张鹏.先进制造技术教学改革思考[J].教育现代化,2020,7(03):54-55.
- [4] 杨兆,李涵武,纪峻岭,赵雨旸.专业认证体系下课程评价机制建立研究[J].大学教育,2020(12):189-193.
- [5] 张敬芝,付玲.应用型人才培养模式下的先进制造技术教学改革[J].大学教育,2017(2):134-135.
- [6] 迟明善,刘晓燕,王仲文.“互联网+”任务驱动模式下先进制造技术课程教学改革初探[J].中国现代教育装备,2019(5):53-55.

2.5 加强课程案例库建设

优秀的教学案例作为授课内容的有效补充,不但能够丰富教学内容,而且能够拓展学生视野。结合授课内容,课程组通过精心选择素材将先进制造技术在实际生产中的成功应用制成若干案例。目前我们已经完成了包括“波音737Max飞机的工程设计问题”、“瑞士经济发展特点分析”、“发动机再制造技术与应用”、“基于功能分析法的加工方案设计”等案例。这些案例紧贴实际,重点介绍各项技术在生产实践中的成功应用,激发了学生的学习热情。另外,我们选择部分优秀学生课程汇报课件并按主题内容制作成不同专题,然后整合放到线上课程中,供其他学生参考学习。这些措施扩大了学生视野,受到了学生的普遍欢迎。

2.6 扩大优化课程组教师队伍

教学实践表明,单独一位教师完成全部课程教学难以达到满意的教学效果。因此,我们根据教学内容将具有不同专业背景和学术特长的教师组建成课程组,确定一位教师作为课程负责人统筹完成课程教材选用,教学大纲、授课计划的修订等工作,并将教学内容划分成不同单元,其他教师按各自专长讲授不同模块内容。这样既能保证授课内容的完整性和系统性,又能充分发挥每位教师的专业特长。另外,结合授课内容,我们还适时邀请其他专业人员结合自己的学术研究在课堂中做专题讲座,以进一步扩大学生视野。

3、总结

先进制造技术课程组通过在授课内容、授课形式、考核方式等方面持续深入的改革与实践,不但明显提高了课程教学质量,达到了教学目标,而且切实激发了学生的学习能动性,提高了专业素养和科研创新能力,对培养高水平综合素质人才具有重要意义。

项目信息: 本文系济南大学“现代机械制造工程”研究生精品课程建设基金(YJPK19004)成果之一。