

以学生为中心的机械制图课程教学改革研究

许英超

(山东理工大学农业工程与食品科学学院 山东淄博 255000)

摘要:为提高《机械制图》课程教学质量,培养具有工程实践能力和创新思维能力的德才兼备人才,本文以材料成型及控制工程专业为例,分析了《机械制图》课程存在的痛点问题,探索了基于“学生为本、持续改进”理念的“虚实结合+理实一体”的线上线下混合式教学模式,提升学生的高阶能力,满足新工科建设的需求。

关键词:课程改革;多元评价;创新能力;思政教育

引言

世界经济全球化深入发展,科技进步日新月异,人才竞争日趋激烈,国家发展民族复兴关键靠人才^[1]。而我国传统的教育观念和教学模式难以满足日益发展的社会需求^[2],高校培养的大部分工科学生对所学专业缺乏专业认同感和自豪感,创新能力较弱,对复杂的工程问题束手无策。如何培养具有国际视野、具有爱国情操、具有理论联系实际能力的、高端技术人才是迫在眉睫亟待解决的难题。

为此,教育部积极推进新工科建设、课程思政和工程教育专业认证工作,出台了一系列教育改革措施和建设意见,如《关于一流本科课程建设的实施意见》《教育部办公厅关于深入推进课程思政建设的通知》《关于推荐新工科研究与实践项目的通知》等。纵观这些文件和政策可以发现,课程建设和学生价值塑造是人才培养的关键,提升课堂教学质量是重点,课程考核评价是有力抓手。

目前专家学者对提升教学质量的有效方法进行了探索和研究。侯进菊等^[3]总结出翻转课堂的实施经验,指出翻转课堂能提高学生的自主学习性,提高教学质量。黄温钢等^[4]探索了案例-任务驱动教学模式,学生的实践能力显著提高。张雯娣等^[5]研究表明以产出为导向的实时反馈课程考核评价体系可提高教学质量。黄振凯等^[6]研究了TBL和翻转课堂教学模式认为多元化的教学方式提升了学生学习兴趣,课堂参与度。以上研究表明以学生为中心的新的教学模式和教学方法相比于传统的讲授式教学有更好的教学效果,对于课程考核评价的方式方法研究较少。

《机械制图》课程是机械类工科专业的基础课程,广泛应用于汽车、智能机械、核工业等领域。目前基于学生为中心的课程改革探索多集中在专业课,针对一般性的工科基础课程的探索较少。为此,课题组基于学生为中心的教育理念,依托材料成型及控制工程专业,对《机械制图》课程进行课程建设研究,探索提高课程质量提升办法及课程考核评价方式,着重加强课程与实际工程项目相结合,融入思政元素,提升学生理论联系实际项目的能力,以满足社会相关领域及新工科建设的需求。

一、课程存在的主要问题

《机械制图》授课方式目前仍以传统的讲授方式为主,学生被动

接受知识,主观能动性不强,课堂参与度低。材料成型及控制工程专业本门课程在大一第二学期开设,学生新入大学,工程基础薄弱,很难将理论和工程实际相联系,空间构型能力难以提升,创新思维难以形成。新工科建设注重学生工程实践能力、创新思维能力和职业素养的提升,基于此,本课程存在以下痛点问题:

①课程内容和教学手段较传统,学生参与度低,空间构型能力难提升;

②理论教学、实践、思政育人三者脱节,学生工程素养较弱;

③以终结性考试为主的课程考核方式,学生内驱力不足。

二、教学模式探索

课程建设和学生价值塑造是人才培养的关键,课程考核评价是课程实施效果的重要环节。本课题基于以学生为中心和持续改进的理念,进行教学内容整合、教学模式及课程考核评价改革研究,提升课程的教学质量。

(一) 整合教学内容

引入实践性工程案例,将与专业相关的实际工程案例、课程思政融入教学内容,并将教学内容与毕业需求和职业能力对并根据毕业需求和职业能力进行动态调整。确定完成教学内容所需的教学时数,并通过初阶、中阶、高阶任务提升学生的各种能力。根据学生认知规律及项目化教学的需求将教学内容分成9个模块,每个模块与毕业需求和课程目标相对接。

将每个项目分为初阶、中阶、高阶任务,对应毕业生就业岗位能力。依托9个教学模块,结合大国工匠、大国重器、航天前沿等思政元素合理优化教学设计,将理论讲授、实践练习、职业素养和价值引领融为一体,潜移默化中为学生培根铸魂。

(二) 更新课程资源

基于国家精品课程原创机械制图授课平台、智慧树在线开放课程平台、360VR虚拟模拟平台等多位一体的立体化资源,增加授课录像、多媒体课件、微视频、三维动画模型库、工程案例库、新形态数字化教材、成图大赛试题案例库。上传录制课程重难点教学视频,设计在线学习单元,发布与工程师认证试题中工程制图的相关试题,在线测试,动态讨论话题。360VR虚拟模拟平台包含仿真案

例 21 个, 部分案例如图 1 所示, 学生可以进行操作模拟与预习。采用团队自编高等教育出版社出版的新形态教材《机械制图》, 包含录制习题讲解视频 92 个, 设计三维模型 68 个。实现课程资源微型化、知识点标签化、能力递进化设计, 为线上线下、理实一体、虚实结合教学模式实施提供支持。

图 1 仿真平台案例

(三) 教学实施采用“虚实结合+理实一体”的线上线下混合式教学模式, 实现全过程育人。

1. 课前导学



通过优慕课教学平台提前上传导学任务单、授课录像、授课 ppt、重难点内容等课程资源, 使学生有目的预习知识。利用网络教学平台和网络资源, 拓展了学生的学习时间和空间。观看“大国重器”和“大国工匠”系列片, 将思政元素融入课程教学。

2. 课中探学

采用真实工程案例的项目化教学模式, 教学实施过程融合“优慕课在线教学平台+工程制图 360VR 模拟平台+线下理实一体教室”, 实现教学内容可视化, 使学生获取专业知识和实践能力。依据布鲁姆模型, 将“课中探学”分成初阶任务、中阶任务和高阶任务三个阶段, 实现对学生高阶思维的培养。完成初阶任务使学生掌握基本知识, 具备记忆和理解的低阶思维; 各小组利用掌握的基本知识完成中阶任务, 使学生具备分析和评价的高阶思维; 最后完成工程实例的高阶任务, 使学生具备创造和解决问题的能力, 对接工程师职业能力。以学生具有家国情怀和科学精神为思政育人目标, 将理论讲授、实践练习、职业素养和价值引领融为一体, 潜移默化中为学生培根铸魂, 启智增慧。

3. 课后拓学

因材施教, 针对不同水平的学生提供不同层面的作业。将作业分为 A、B、C 三类, A 为完成习题集作业, B 为工程基础拓展, C 为工程案例提升, 提升学生专业知识、技能和自主学习的能力。过程如图 2 所示。



图 2 线上线下理实一体虚实结合混合式教学模式

(四) 建立多元化课程考评与反馈机制

为确保学生的学习效果, 兼顾过程性评价与终结性评价, 建立“通用性过程考核+柔性化过程考核+期末考试”多元化考评方式, 并建立过程反馈与目标反馈相结合的课程反馈机制。如图 3 所示。

1. 过程性评价 50%

①通用性过程考核(40%): 在线学习、网上讨论、线上测试 10%; 课程作业、图板作业 15%; 课堂表现 5%;

②柔性化过程考核(10%): 翻转课堂、学习报告、研究性论文、思维导图总结等形式, 学生根据个人能力和兴趣爱好选择不同的考核方式, 增强课程的挑战度。

2. 结果性评价 50%

多题型、融思政、全覆盖, 兼顾知识掌握、价值塑造和能力培养, 支撑可考核指标点达成。

过程反馈方式主要有线上问答、课堂反馈和课后答疑等。课程目标反馈方式主要有课程达成度计算分析、意见调查、网络问卷和教学研讨等。

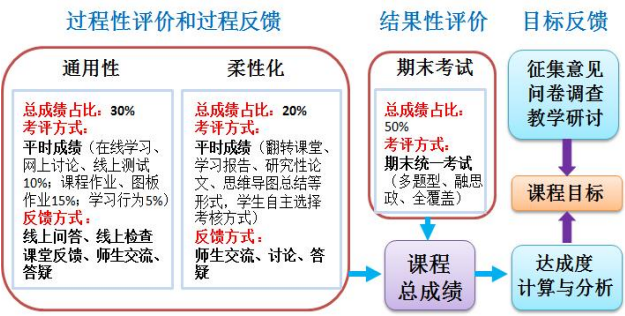


图 3 多元化课程考评与反馈机制

三、改革成效

(一) 实施效果

采用创新型教学模式的 22 级材料成型及控制工程专业的考核成绩在优良率及平均成绩上明显高于传统方式授课的 22 级同专业的学生成绩, 如图 4 所示。80-90 分值段的比例提升的尤为明显。说明创新型教学模式能激发学生潜能, 提升学生的内驱力。

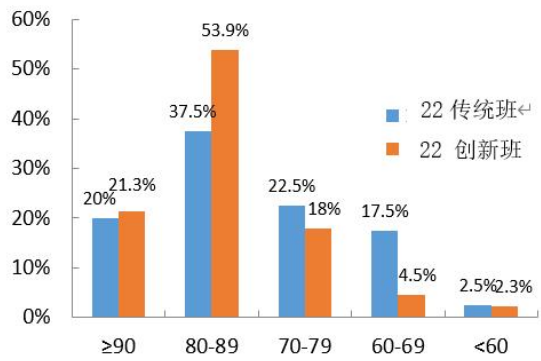


图 4 22 级材料成型及控制工程专业创新班和传统班课程考核成绩比较

(二) 各方评价

将工程实际案例融入教学各环节，提升了学生的专业能力和专业素质，达到岗位能力目标，受到实习单位及工作单位的一致好评，毕业生得到了社会的认可。学生喜欢上工程制图课，爱课堂，喜欢老师。团队教师的评教分一直在学校前列，学生认为“老师以自己独特的风格上课，图文并茂，教学严谨，提升了自己的创新能力和实践能力”。

四、结论

在新工科背景下开展材料成型及控制工程专业《机械制图》的教学改革。基于布鲁姆模型，构建了“虚实结合+理实一体”的线上线下混合式教学模式，实现教学做一体，同时融入课程思政，塑造学生价值观，提升学生内驱力；将企业实际工程案例融入教学内容，融合机械、工程知识进行项目化教学，能力目标对接学生高阶能力；挖掘工程制图课的德育内涵和元素，结合授课内容对学生进行思想政治品德教育。通过案例教学等将思政元素融入课堂教学。提升了

学生的实践能力、创新能力和工程现场解决问题的能力，满足了行业、企业的需求。

基金项目

山东省本科教学改革研究项目“基于工程认证的工程制图课程教学模式创新与研究”（编号：M2021181）。

作者简介

许英超，山东理工大学农业工程与食品科学学院副教授，研究方向：农产品加工技术与装备研究。

参考文献：

[1]汪恽.走好人才自主培养之路:建设社会主义现代化国家的战略之举[J].中国科技人才,2022(3):1-4.

[2]孙哲,关晋平,方剑.新工科建设背景下产教融合理念融入轻工专业基础课程建设的实践研究[J].中国多媒体与网络教学学报(上旬刊),2024,(06):104-107.

[3]侯进菊,胡晓钧.翻转课堂在高校“建设项目管理”教改中的探索[J].科技风,2024,(29):40-42.

[4]黄温钢,郑西贵,王国志,等.课程案例-任务驱动教学模式探索-以“采矿 CAD”课程为例[J].当代教育理论与实践,2024,16(04):41-47.

[5]张雯娣,邱琪丽,曾凡.以产出为导向的课程考核评价体系的建立与分析[C]//新课程研究杂志社.《“双减”政策下的课程与教学改革探索》第十五辑.南京工程学院;2022:3.

[6]黄振凯,曹亮.基于 TBL 和翻转课堂的“海商法”课程线上线下混合式教学改革实践[J].黑龙江教育(理论与实践),2024,(10):57-59.