

“机械原理”课程实践教学改革创新研究

张晶晶 卢慧 王斌 陆珍

陕西服装工程学院, 中国·陕西 咸阳 712046

摘要:《第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》强调高等院校教育课程改革应坚持生本中心、能力为重的原则, 不断进行守正创新构建健全科学的多形式衔接、多渠道实施、可持续发展的梯度化、高阶化本科教育体系, 从而能够延伸链条链、全面服务产业链、打通供应链、赋能价值链, 从而形成有利于高等教育高质量发展的新生态, 产生一个可广泛推广、可复制的教学范式。“机械原理”作为机械类专业必修基础课程, 主要研究对象为“机构”, 是研究机械共性问题的主干技术课。因此, “机械原理”课程实践教学改革创新能够为后续“机械设计”“材料力学”以及“机械制造技术基础”等课程实践环节夯实基础。论文基于“机械原理”课程实践教学改革的價值分析, 理性审视、洞察幽微实践教学改革的实践教学主体、实践教学主题以及教学评价等方面的顽瘴痼疾, 从而在三大方面提出优化策略, 以期持续学生综合能力。

关键词:“机械原理”; 实践教学; 改革; 创新

Research on the Reform and Innovation of Practical Teaching in the Course of “Mechanical Principles”

Jingjing Zhang Hui Lu Bin Wang Zhen Lu

Shaanxi Fashion Engineering University, Xianyang, Shaanxi, 712046, China

Abstract: The 14th Five Year Plan and 2035 Long Range Objectives Outline emphasize that the reform of higher education curriculum should adhere to the principle of student-centered and ability oriented, continuously innovate and construct a sound and scientific undergraduate education system with multiple forms of connection, multi-channel implementation, and sustainable development, so as to extend the chain chain, comprehensively serve the industrial chain, connect the supply chain, and empower the value chain, thus forming a new ecology conducive to the high-quality development of higher education, and producing a teaching paradigm that can be widely promoted and replicated. As a compulsory basic course for mechanical majors, “mechanical principles” mainly focuses on the research of “mechanisms” and is the backbone technical course for studying common mechanical problems. Therefore, the reform of practical teaching in the course of “mechanical principles” can lay a solid foundation for subsequent practical courses such as “mechanical design”, “material mechanics”, and “fundamentals of mechanical manufacturing technology”. This paper is based on the value analysis of the practical teaching reform of the “mechanical principles” course, rationally examining and insight into the stubborn problems in the practical teaching subject, practical teaching theme, and teaching evaluation in the reform of micro practical teaching. Therefore, optimization strategies are proposed in three major aspects to sustain students’ comprehensive abilities.

Keywords: “mechanical principles”; practical teaching; reform; innovate

0 前言

“十四五”以来, 机械行业持续加速, 与新一代信息技术、制造技术以及新材料技术等加快了深度融合的步伐, 持续推动传统机械产品的迭代升级。高等院校作为培养新技术技能的应用型人才的主阵地, 应加快紧随行业发展的步伐, 主动求变、敢于善变, 因时因势地开展课程教学改革, 从而为机械行业输送高素质创新人才。因此, “机械原理”课程实践教学作为重要育人环节, 改变传统实践模式势在必行, 把握赋能实践教学目标的全面实现以及赋能学生多样化学习过程的价值意蕴, 探索在教学主体、教学主题以及教学评价方面的优化策略, 为向机械行业输送专业技能过硬、专

业素养高超的人才夯实基础。

1 应然之义: “机械原理”课程实践教学改革的價值意蕴

1.1 赋能实践教学目标的全面实现

课程改革的根基是重要教学环节的改革, “机械原理”课程实践教学立足于高等教育革新大背景, 着力于学生创新思维以及实践能力的养成, 摒弃了传统实践教学学生个体单元化、实践教学同质陈旧化, 能够通过汇聚课内外、校内外、线上线下海量资源, 对实践教学的主体、主题以及评价做成完备的分析、有效的整合、科学合理的设计, 从而有效推动

实践教学与学生核心素养发展相结合、工程教育与学生综合实践能力相契合、技能习得与创新思维品质相融合,从而构建有温度的实践教学过程,最终实现以学生全面发展为价值坐标的课程育人目标。

1.2 赋能学生多样态学习过程

科技革命推动课堂革命,使得“机械原理”课程实践教学组织形式从实体教学空间持续、快速向校外、线上等空间延展,其中机械行业的新技术与新产品、线上共建的慕课、微课以及虚拟实境等使得教学过程成为一个自主自由、开放交互的过程。在此生态之下,学生能够通过自主开展相关实践项目参与到实践教学过程,从而成为知识的缔造者、技术的研发者。因此,“机械原理”课程实践教学改革构建了平等合作、多方协作的多样化育人生态,为学生形成创新思维、开展高阶学生、提高解决复杂问题的综合能力提供了平台。

2 理性审视:“机械原理”课程实践教学改革的瓶颈问题

2.1 实践教学主体方面的问题

在高等教育全面推进产教融合的大环境下,“机械原理”课程实践教学超脱传统教学主体,将学生、行业专家、工程师等纳入教学主体之中。但是目前“机械原理”教学主体仍以教师为主,导致实践教学被困囿于课堂、校内实验室之中,无法拓展学生专业认知,降低了实践教学质量。同时,在信息技术赋能教学之下,“机械原理”并没有将雨课堂、学习通等智慧教育平台引入,缺少“人机”双主体的驱动,导致教学过程仅停留在线下、教学结构化严重,使得实践教学内容没有凸显数据化、适时化以及高效化的特质。

2.2 实践教学主题方面的问题

新技术的迭代升级促使市场机械产品的推陈出新速度加快,其中融合人工智能、机电一体化等新机械产品如雨后春笋般涌现,要求“机械原理”课程必须在实践教学中选择契合新技术、符合新主题,引导学生淬炼机械问题解决能力。但是在通过对本地区 8 所本科院校的调查发现,由 6 所本科院校“机械原理”实践教学确定的主题较为陈旧,其主要载体仍集中在干粉压片机、自动喂料搅拌机、蜂窝煤成型机等传统机械之上,虽然能够培养学生扎实的基本功。但是由于实践主题与社会生产一线严重脱节,大学生在未来就业领域并不能进行有效应用,极大降低了实践教学的育人成效。

2.3 实践教学评价方面的问题

在以成果为导向的“机械原理”课程评价中,应通过“持续改进”构建贯通“评价—反馈—改进”的评价机制,从而形成动态、开放以及可持续发展的评价体系。但是目前“机械原理”课程评价多以静态评价为主,仅关注学生是否达成教学目标或者具备课程综合能力,并没有将其可持续发展能力、创新思维能力等纳入评价体系之中,导致评价结果

不够全面,无法实现以评促改。同时,“机械原理”课程评价主体以教师为主,缺少行业专家、工程师、学生、家长、第三方评价组织等利益相关方,导致课程评价结果不够客观公平,无法反馈实践教学存在的真实问题,致使教学目标达成度无法被真实分析。

3 守正创新:“机械原理”课程实践教学改革与创新策略

3.1 推进产教融合,强化信息技术赋能改革全过程

3.1.1 推进产教融合

产教融合是深化高等教育改革、持续推进科教兴国的关键举措,是助力高等教育培养应用型、技术技能型人才的核心保障,也是驱动工程技术创新、技术转化的重要途径。因此,“机械原理”实践教学应突破传统“教师主体”的窠臼,推动实践教学由“课内转向校外”,以校企为主题,将企业优秀技术人员、工程师等引入课堂,从而将新技术、新理念、核心业务等带入教学之中,引导学生在校企共建的产业学院、实训基地中掌握“机械原理”课程核心技术。

3.1.2 强化信息技术赋能改革全过程

智慧教育平台如雨课堂、学堂在线、学习通等具有强大的数据采集、资源共享、实时交互等功能,能够为学生高质量完成“机械原理”实践任务提供可视化工具。因此,“机械原理”课程教师应充分利用智慧教学平台开展精准化实践教学,着力突破传统实践教学结构化问题,从而提升学生问题解决能力。以“机构运动方案创新设计”为例,“机械原理”课程教师可以将实践教学分为知识习得、方案创新设计两大阶段:第一阶段的知识习得可要求学生智慧教育评价自学内容,重点学习其中的“平面机构组成原理”以及“平面多杆机构”两部分,同时要求学生回答“基本杆组队数量的具体要求是什么?二级机构和三级机构相较,哪个更好?拆分基本杆组时是否能分开复合铰链?”等关键问题,以提升其自学效率。在第二阶段的方案创新设计中,教师可利用核心问题链,要求学生在线上平台查阅资料、分享讨论“基本杆组和其他构件进行连接的顺序是怎样的?以及采取何种指标评价能够对所涉及的机构进行合理测评?”,从而促使其通过分享、简图绘制设计出合理方案。

3.2 合理设计实践主题,拓展实践内容

3.2.1 合理设计实践主题

为促使“机械原理”实践教学内容与实际生产一线接轨,课程教师应优化、设计贴合行业新技术、新产品,且具有发展前景的主题作为实践主题,从而丰富学生知识面的同时,提升其实践综合能力。一方面,“机械原理”课程教师可从行业热点技术、国家级科研项目等中萃取、分解出适合学生进行实践的主题,如以“智能家居、幸福家庭”为主题,要求学生设计“适宜于老年人生活起居的机械装置”“现代智能家居的机械装置等”;以“自然和谐”为主题,要求学生

进行“仿生机械设计”“勇于防风固沙、植被恢复等生态修复机械”等。另一方面,“机械原理”课程教师可结合“全国机械零部件虚拟仿真加工技能大赛”“创新创业大赛”以及“3D打印大赛”等比赛项目设计实践教学主题,从而促使学生在完成实践任务的过程中培养创新设计意识、强化工程实践技能。

3.2.2 拓展实践内容

在科技革命迅猛席卷机械行业的新时期,“机械原理”课程教师应跳出传统实践教学的窠臼,走出依据教材内容按部就班式教学思维定式,以新内容、新产品有机融入教学过程,从而延展学生知识面,提高其主动开展实验的内驱力。例如,课程教师可增加“并联机器人”“空间机器人”等智能制造行业核心功能部件的结构设计、控制优化等实践内容,从而激发学生对于高端机械设备设计的实验操作兴趣,促使其做到“动脑、用手、走心”,不断提升其创新思维。

3.3 整合评价主体,优化评价方法

3.3.1 运用整体思维,整合评价主体

“机械原理”课程教师应坚持整体思维,将不同利益相关方纳入评价主体之中,发挥不同评价主体在课程评价中的价值和作用,最终确保评价结果真实可靠、全面客观。其中,优秀工程师评价侧重对学生机械领域创新思维水平、可持续发展能力进行评价;行业专家侧重于对学生专业认同感、归属感进行评价;学生侧重于通过自我评价、生生互评得出课程学习态度、学业水平;第三方评价组织则主要通过智慧教育平台,大数据呈现学生课程学习整体状态,从而精准描绘其个性化“数字画像”,为教师持续改进实践教学提供海量信息。

3.3.2 优化评价方法

在中共中央、国务院所印发的《深化新时代教育评价改革总体方案》中指出课程评价应坚持科学有效的原则,探索增值评价,不断强化过程评价以及持续改进结果评价,从而提高课程教学评价的客观性、全面性以及科学性。因此,“机械原理”课程教师应创新增值评价方法,以个人档案袋、积分制等方面评价学生课程学习过程情况,并能够依据档案内容、积分值分析其开展实践活动时出现的问题。另外,“机械原理”课程教师应采取综合评价的方法对实践教学过程中学生参与度进行测评,重点检测其实验态度、实验能力、实验水平以及可持续发展能力,从而观测教学目标达成度。

4 结语

在国家战略发展的大背景之下,为积极应对新一轮科技革命,促使教育支撑市场创新驱动发展,2017年以来,

国家积极推进“新工科”(Emerging Engineering Education),聚焦培养学生解决复杂工程问题的综合能力。可以看出,“新工科”成为引领高等教育改革潮流的风向标。在此背景之下,高等教育应聚焦课程改革,重视实践教学环节在培养学生问题解决能力的价值,从而推动课程教学质量提升。“机械原理”课程作为专业基础课,在培养高级工程技术人才的过程中起着举足轻重的作用,应在清晰认知其实践教学革新的价值基础之上,理性分析实践教学改革的瓶颈问题,从而推进产教融合,强化信息技术赋能改革全过程;合理设计实践主题,拓展实践内容;整合评价主体,优化评价方法,构建新时期“机械原理”课程实践教学新范式。

参考文献:

- [1] 韩霞,万霖,王宏立,等.线上线下混合式教学模式在机械原理教学中的应用[J].农机使用与维修,2024(6):143-146.
- [2] 王敏,段国燕,杨星星,等.“新工科”背景下应用型高校机械原理课程教学改革与实践[J].农机使用与维修,2024(2):143-146.
- [3] 李锋霞,肖萍,王梦,等.基于新工科建设下机械设计课程教学改革探索——以农机专业为例[J].智慧农业导刊,2021(12):56-58.
- [4] 张涵,马雪亭,赵军,等.机械原理课程高阶教学模式探索与实践——以运动副的分析与设计为例[J].农业技术与装备,2024(1):103-105.
- [5] 王辉,郑竹安,刘行,等.仿真软件在《机械原理》新工科教学改革中的应用[J].时代汽车,2024(6):74-76+98.
- [6] 唐斌,刘征宏,郑俊强,等.强化实践内容的“机械原理”课程教学改革[J].南方农机,2024(4):192-194.
- [7] 石怀荣,陈应航.培养目标为应用机械工程师的教学体系构建研究与实践——基于蚌埠学院机械设计制造及其自动化专业实例[J].湘南学院学报,2018(2):74-76+80.
- [8] 马雪亭,周岭,张涵,等.基于学科竞赛的机械设计课程教学改革与实践——以工程训练综合能力竞赛为例[J].内燃机与配件,2022(2):241-243.
- [9] 第十四个五年规划和2035年远景目标纲要[EB/OL].http://www.npc.gov.cn/c2/c30834/202312/t20231227_433830.html
- [10] 国务院办公厅关于深化产教融合的若干意见[EB/OL].https://www.gov.cn/zhengce/content/2017-12/19/content_5248564.htm

作者简介:张晶晶(1988-),女,中国河北唐山人,硕士,讲师,从事增材制造研究。

课题项目:陕西服装工程学院特色本科课程建设项目(项目编号:2024TSKC036);陕西服装工程学院教育教学改革研究项目(项目编号:2024JG025)。