

新工科背景下机械制造基础课程的改革与探索

兰自勉 王东洋 梁坤勇 李炳辉 王 波

河池学院 广西 河池 546300

摘要: 借鉴新工科人才培养理念, 针对机械制造基础课程在教学内容、教学方式、教学环节以及考核评价等方面存在的问题, 提出机械制造基础课程改革的新思路, 即优化人才培养目标, 构建一体化课程体系, 完善教育模式与课程考核评价机制, 积极探索新工科背景下课程改革的有效途径, 从而提升教育质量, 培养复合型人才。

关键词: 新工科; 机械制造基础; 教学问题; 课程改革

Reform and Exploration of Basic Course of Mechanical Manufacturing under the Background of New Engineering

Zimian Lan Dongyang Wang Kunyong Liang Binghui Li Bo Wang

Hechi College Guangxi Hechi 546300

Abstract: Referring to the talent training concept of new engineering, and aiming at the problems existing in the teaching content, teaching methods, teaching links and assessment and evaluation of the basic course of mechanical manufacturing, this paper puts forward new ideas for the reform of the basic course of mechanical manufacturing, that is, optimize the talent training objectives, build an integrated course system, improve the education mode and course assessment and evaluation mechanism, and actively explore the effective ways of curriculum reform under the background of new engineering, so as to improve the quality of education, Cultivate compound talents.

Keywords: New engineering; Fundamentals of mechanical manufacturing; Teaching problems; Curriculum reform

为适应新时期的技术革命与产业变革, 我国政府启动“互联网+”“中国制造 2025”等系列规划, 通过创新驱动发展。自教育部新工科建设实施以来, 工程类教育改革思路与路径得到不断拓展, 高等教育也获得了质的飞跃。新工科主要涵盖“五个新”, 即工程教育理念新、学科专业结构新、人才培养模式新、教育教学质量新以及分类发展体系新^[1]。新时期, 新工科人才应具备多种思维, 例如如何学习与创造、个人技能与态度、批判与元认知思维、人本思维等, 这些思维具有极大的辅助作用。在国家积极推进新工科建设的背景下, 结合机械制造与自动化专业学科建设, 借鉴新工科人才培养理念, 部分院校的机械制造与自动化专业对培养方案进行了合理调整, 同时融合大数据与云计算技术对人才培养目标也进行了适当修订, 即培养适应技术发展与经济建设要求, 专业基础扎实, 创新意识强, 素质全面发展, 能够在装备、制造、能源、军工等领域从事机械工程的研发、设计、制造、管理等工作的高素质复合型人才, 从而为我国产业发展与国际竞争提供人才支撑。随着的时代的飞速发展, 尤其是智能机器人、3D 打印、生态工程等新技术的发展, 该课程教学也应紧随时代发展步伐, 对课程教学的内容、环节、模式以及考评等进行不断优化, 从而为新工科建设培养具有国际视野的高级专门人才。

1 现阶段机械制造基础课程的核心问题

机械制造基础课程由原机械制造专业的金融工艺学、金属切削机床设计、机械制造工艺等课程整合而来, 内容涉及机械加工质量控制、机械装配工艺等。课程内容多, 也就意味着重难点多、知识覆盖面广、综合性强^[2]。基于新工科建设的总体要求, 现阶段该课程教学主要存在如下问题。

1.1 教学内容滞后

随着智能机器人、3D 打印、生态工程等新技术的发展, 机械制造基础课程中的传统知识缺乏应用性与先进性, 与生产实际与制造业生态严重脱节, 学生学习兴趣不高, 他们往往认为课程学习无法实现个人价值, 对未来就业帮助不大, 从而难以激发学生的专业学习热情。

1.2 教学缺乏实训环节

目前, 与机械制造基础课程具有联系的实训教学主要包括课程实验、工艺设计、金工实习等。其中课程实验涵盖刀具认知实验、切削力实验等内容; 金工实习涵盖毛坯图绘制、零件加工方案等内容^[3]。通过上述实训教学, 学生对金属切削、机械加工工艺设计、机床夹具设计等课程的理解不断加深, 但在具体教学中也存在诸多问题: (1) 部分实训教学内容存在交叉、系统性不强; (2) 验证实验过多, 不利于培养学生发现并解决问题的内力, 从而影响学生创新思维的训练。

1.3 学生缺乏参与感

传统教学以课堂为中心,教师采用灌输式教学,学生缺乏参与感,接受知识往往靠“死记硬背”,无法真正提高学生学习知识的积极性。所以,应充分利用现代信息技术,不断丰富教学模式,拓展多样化的授课形式,将教师“以教为主”转变为学生“以学为主”,着重培养学生终身学习的能力。

1.4 考评体系与职业过程分离

首先,仿真效率过低,仿真体验有所缺失。虽然部分高校兴建了实训中心,但仍然局限于“从一个教室转移到另一个教室”之中,无法让学生获得更多职业体验。同时,产教时间分配失衡,学生大多数时间用在了课堂,而用于职业岗位上的时间寥寥无几,该问题需要亟待转变^[4]。其次,未能真正形成与教育相符合的教材体系。师资结构不合理。调研显示,地方高校教师构成中,高层管理者年龄为 50~60 岁,他们部分是刚刚退休后被返聘回继续任职的;中坚力量的中层管理者尚未到退休年龄,仍然奋斗在教研一线;而富有改革创新意识的年轻讲师与助教虽然长期就职于学校,但他们在专业建设与人才培养模式方面基本没有任何话语权,这就导致学生评价依然沿袭传统围绕教学进行的模式。除此之外,唯教材论理念根深蒂固,虽然地方高校工商管理专业教材经历了模块化、任务导向式以及章节式等改革,但真正与工作对应时,缺乏与其相对应的教材体系也不能真正实现产教对接,而需要企业另行开发培训教材。基于此两种问题,导致学生评价标准依然以成绩为主,对学生职业工作过程没有真正帮助。机械制造基础课程评价体系与学生职业工作过程分离,最终折射出目前机械制造基础课程评价体系是与教育宗旨相背离的。

2 新工科背景下机械制造基础课程的改革思路

部分高校结合机械制造与自动化专业学科建设,积极推进机械制造基础课程建设,紧密围绕新工科人才培养要求,强化课程建设力度,逐步构建以理论与实践教学一体化的教学体系,提升学生创新思维与能力,提高教学质量与效果,从而为我国的产业发展与国际竞争提供人才支撑。

2.1 更新教育理念

工程教育理念采用自上而下的教学设计,以课程体系建设支撑毕业要求,以教学环节彰显课程体系,将师资队伍建设融入教学环节,各项支持条件应满足教学需求(如图 1 所示)。工程教育理念以最终结果为导向,对教学体系进行逆向设计,教学立足点并非教师“想教什么”,而

是最终结果“应该教什么”,即让教师“思考教什么”以及“如何教”,学生关注点由“成绩”转向“素质与能力”培养。

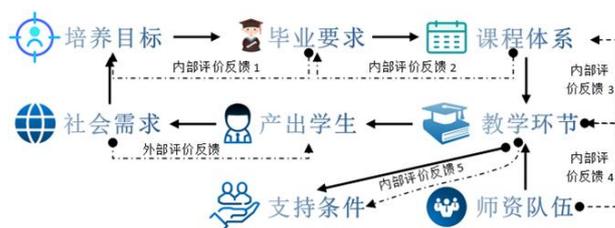


图 1 工程教育理念示意

2.2 优化教学目标

根据部分高校机械制造与自动化专业最新人才培养目标和毕业要求,以及新修订的机械制造基础课程大纲,创设机械制造基础课程教学目标(如图 2 所示)。



图 2 机械制造基础课程教学目标

2.3 构建一体化教学体系

传统教学主要以教材为依据向学生传递知识,而新工科人才培养既注重学生获取知识,也重视培养学生的应用能力。随着产业更新换代,将会更加重视工程类人才的学习能力与思辨能力,在实践中面临各类未知与复杂问题时能够随时进行头脑风暴,使用适当的方法解决问题^[5]。所以,教学并不能仅传递知识,还应包括思维训练、解决复杂问题能力的培养、综合素质培养、创新能力培养等内容,应将该课程的理论教学与实践教学融为一体,重点打造一体化教学体系。

在原有车刀角度测量、刀具认知实验等课程的基础上,增设数控仿真与现场加工、智能制造实验、MES 系统平台,让学生在虚拟仿真环境中学习与体验;在教学过程中,教师提供研究方向,学生小组确定具体研究内容。例如教师要求学生进行系统设计,从设计、制造、加工以及预期功能全部由学生小组协作完成,让学生在解决问题中获取知识,体验工作中的辛劳;利用丰富的社会资源,建设实践教学基地。根据机械工程行业需求,遵循校企合作原则,聘请企业技术人才作为指导教师,校企共同培养

学生,让学生及时了解制造业的生产实际与相关企业文化。综上,构建基于新工科背景的以“理论+实践”为一体的教学体系,不仅体现了机械制造基础课程的基础性,也彰显了时代发展的先进性。

此外,一体化设置实训、科研训练、学科竞赛、社会实践等环节,逐步构建课程实践以及“双创”实践的立体化结合体系,确保实践教学部分占比不低于20%。并且可以设置学生能够自主选择的进阶课程,例如对接产业的跨学科设计课程、对接专业发展的双语课程、融入云计算技术,培养学生创新意识与团队协作能力的“双创”课程等。提高教学弹性,给予学生更多的学习与思考空间,满足学生个性化发展需求。

2.4 转变教学模式

探索符合工程教育理念的主动教学模式,在教学中坚持以问题为导向,重点关注学生的学习内容与学习方法,一切教学环节都要紧密围绕学生进行,重视“教”与“学”的有效互动,让学生成为教学的参与者与知识的创新者,着重培养学生的自主学习能力。鉴于此,应充分利用大数据、云计算、慕课、微课等技术手段与新教学形式,不断完善“机械制造基础课程线上云平台”建设,丰富教学内容,充分发挥学生的主体作用,调动学生的学习积极性,培养学生的终身学习能力。

2.5 完善教学考评体系

由于机械制造基础课程具有较强的综合性与实践性,所以不能忽视学生综合应用能力的评价反馈。教学考评应结合期末成绩与日常考核来评定学生成绩,减少期末成绩所占比例,增加日常考核的比重。日常考核应关注过程性评价,具体包括大型设计、专题论文、项目引导学习、文献综述、实验等。对在小组学习中发挥引导作用的学生,以及在设计与研究中做出创新性成果的学生,过程性评价应当给予一定关照。总而言之,教学考评应当由传统的单一知识考评转变为知识应用考评,以此进一步完善教学考评体系,使考评更利于学生形成创新思维,有利于提升学生解决复杂工程问题的能力,这不仅是新工科建设对复合型人才的要求,也是社会发展对人才培养的现实需要。

2.6 打造专业教师队伍

基于新工科背景的机械制造与自动化专业发展趋势,坚持“育智”与“引智”并举,强化师资队伍建设和,着力

打造一支一流的专业教师队伍。坚持实施“育智”计划,创建教学工作坊制度,选派优秀教师到国内外高校与企业进行专项培训,为骨干教师植入新理念与新思维。紧跟大数据、云计算、互联网的时代潮流,积极推进“引智”计划,重点引进对地方社会经济发展具有引领与支撑作用的复合型人才。此外,地方高校应充分调动教师的工作积极性,创设和谐的教学环境,为教师的身心健康与个人发展提供保障。所以,在对教师进行评价时要根据学科特点制定目标体系,创建科学合理的评价机制。

3 结语

综上所述,围绕新工科人才培养要求,加快机械制造基础课程改革已成为当前许多高校的重要任务,以新工科建设为视角审视机械制造基础课程改革必须兼顾诸多因素,并根据时代发展需求,及时更新教育理念,优化教学目标,构建一体化教学体系,转变教学模式,完善教学考评体系,并不断提升教师的职业素养,着力将机械制造基础课程打造为地方精品课程,切实培养引领社会经济发展与产业变革的高素质复合型人才。

参考文献:

- [1] 向召伟,殷勤,张明德,等.面向新工科建设的“机械制造技术”课程改革探析[J].科技与创新,2021(21):130-131+136.
- [2] 贾云飞,张显程.用知识串联方法提升机械制造基础课程教学质量[J].化工高等教育,2022,39(01):143-147.
- [3] 傅志红,罗筱英,李蔚.新工科背景下机械制造工艺课程教学改革探索[J].中国现代教育装备,2022(01):81-83.
- [4] 林志立,樊红朝,赵忠,等.融入OBE理念的“机械制造基础”课程教学改革与实践[J].宁波工程学院学报,2021,33(02):115-120.
- [5] 左立杰,陈范铭,邱率航,等.基于对分易教学平台的机械制造基础课程教学改革[J].科技资讯,2021,19(11):26-28.

基金项目:

广西高等教育本科教学改革工程项目(2019JGA277),国家级大学生创新创业项目(202110605011)自治区级大学生创新创业项目(S202110605076)。

作者简介:

兰自勉,1972.07-,男,瑶族,广西宜州人,硕士研究生,副教授,研究方向:机械设计制造与自动控制。