

面向卓越工程师的“机械制造工程学”教学创新与实践

郑珍珍 贾明霞 崔晓玉

(青岛城市学院, 山东 青岛 266106)

摘要: 卓越工程师人才培养计划是构成人才强国战略、科教兴国战略的重要构成部分。本文分析了“机械制造工程学”教学中遇到的挑战,并针对问题提出了四个方面的意见:强化教师实践能力,构建现代双师队伍;优化课程教学内容,提高人才培养效率;运用模块教学方法,落实卓越人才目标;降低考核结果比重,完善课程评价体系。期望通过上述尝试可以为卓越工程师计划的实施提供借鉴。

关键词: 卓越工程师; “机械制造工程学”; 创新与实践

一体两翼原则是当下高校培养人才需要遵循的主要原则之一,一体即系统性、科学化创新人才教育模式,一翼是指以基础学科人才培养为主,注重学术创新,以培养学术大师、创新领军人才、战略科学家为最终育人目标,第二翼是指卓越工程人才培养计划,立足现代人才教育,创新教育理念、方法,为重大工程规划、核心产品设计研发、核心技术攻关培养和储备卓越人才。

一、面向卓越工程师的“机械制造工程学”教学创新的挑战

“机械制造工程学”课程的理论性、实践操作性以及综合性、在生产中的应用性以及系统性都比较强,因此,本校学生在学习该课程时,常常会产生内容抽象、知识涉及面广、枯燥无味、难以理解、知识点多等感觉。目前,在“机械制造工程学”课程教学中开展卓越工程师培养计划,需要战胜以下几个方面的挑战:

(一) 双师型教师队伍薄弱

“机械制造工程学”课程的人才培养方向是应用型、实用型技术人才,因此,教师实践教学能力的高低会直接影响到面向卓越工程师高质量应用型技术人才的培养水准。建设一支经验丰富、理论知识扎实的双师型教师队伍,对“面向卓越工程师培养计划”的实施可以起到至关重要的作用。近年来,为了满足高等教育的发展需求,越来越多的高校开始大量引进博士、硕士等高学历人才担任教师,但是,这些教师刚刚出校门又进入课堂,难免会出现实践操作能力薄弱、实践项目经验贫乏等问题,“面向卓越工程师培养计划”的实施也就无从谈及了。

(二) 教材内容缺乏更新

“机械制造工程学”课程内容包括金属切削原理与刀具、机械加工概论、机械制造工艺规程、机械工程材料等教材,知识的更新才能够紧跟时代的步伐,满足同时期企业的用人需求,最终将高校学生培养成现代化卓越工程师。目前,“机械制造工程学”教材,虽然在版本上更新频繁,但是教材内容存在固化、滞后等问题,一些内容与实际机械制造流程、方法严重脱节,如人工智能大数据、智能制造、先进制造系统等新兴的技术手段以及绿色制造理念,教材中并不会涉及到,一定程度上给学生就业、创业带来了较大阻力,无法契合社会发展诉求。

(三) 教学模式陈旧单一

满堂灌、三尺课堂模式,仍旧是一些高校的主流教学模式。这种理论大于实践的授课方式会带来另一个问题,即教学方法或是教学手段过于单一。在实验环节上,也是验证性实践操作为主,缺乏对探究性实验的重视,这也是学生对“机械制造工程学”课程缺乏兴趣、积极性的主要原因。即便是遇到生产实习活动,基本上也是以现场参观为主,这种实践操作,不仅不会让学生掌握机械的设计、生产、加工流程,还会浪费学生的时间,不利于学

生职业素养和工匠精神的生成。

(四) 考评方法过于死板

课程考核,不仅可以检验学生的最终学习成果,还可以体现出教师的教学质量和水平,因此,考核测评具有教学设计“导向器”的作用。完善的学习评价既可以鼓励师生,推动教学改革和发展,还可以鞭策学生养成良好的学习习惯、正确的学习态度、严谨的职业作风。目前,部分高校在对学生进行最终考核时,考核方法仍然以学生对知识点的掌握程度为评判内容,试卷成绩或是理论成绩占总成绩的70%,这种考核过于死板,学生只需期末“攻坚”几乎都可以顺利完成考核任务。从长远来看,并不符合面向卓越工程师培养计划的要求。

二、面向卓越工程师的“机械制造工程学”教学创新策略

(一) 强化教师实践能力,构建现代双师队伍

教师者,传道授业解惑也。学校领导应当深刻认识到教师在教育中的作用和机制,意识到面向卓越工程师人才培养计划和教师教学水平的息息相关性,才能够向社会、企业输送高质量机械制造技术人才。因此,必须构建双师队伍,强化教师实践能力。这些年来,在进入高等教育学校进行学习的学生越来越多的背景下,还有教育部需要对高等教育学校进行专业评估以及学校更改名称等众多因素的影响下,高等教育学校在对教师的需求方向上也在转变,开始向实践型和双师型教师的方向转变,与此同时,高等教育学校也在逐年扩大对这些双师型教师的需求量。为了适应当前社会发展的潮流,许多高等教育学校对博士的需求量大大增加,而且是那些刚毕业、刚走出学校大门的博士生,期望引进这些博士生教师实现教师队伍革新的目的。虽然,这些高学历教师为高校师资队伍注入新鲜的血液,对“机械制造工程学”教学和学科改革带来一定的积极影响,但是,由于这些教师是直接从一个学校走到另一个学校,对“机械制造工程学”课程所要求的实践经验比较缺乏,因此,可能没有办法在课堂上对相关知识内容做到讲解的趣味横生、讲解效果立竿见影。

因此,针对这一问题,高校可以以机械制造能力为教师提升目标,强化教师机械制造背景,拓展、提升教师的机械制造技术视野。为此,高校可以尝试从两种途径解决该问题:第一,在寒暑假或者是定期选派一些比较优秀的机械教师到机械一些相关的企业进行挂职训练等活动,进而让教师的实践操作能力和解决比较复杂的机械结构问题的能力得到逐步强化。第二,通过与校外实习合作企业的关系,聘请稳重、稳定、理论实践水平比较高的专家或是比较优秀的员工担任兼职教师,通过兼职教师大量且丰富的机械制造实践经验以及工作多年的工作经验,引导学生正确的就业理念与就业思想,帮助学生成为优秀的卓越工程师。通过

专任教师与兼职教师通力合作,相信一定可以让学生的“机械制造工程学”课程相关理论和实践得到充分的融合与消化吸收,从而将学生的实践能力和创新意识以及创新能力得到提高和完善,进而将学生培养成卓越工程师。

(二) 优化提升课程教学内容, 提高人才培养效率

机械制造工程学课程通常包含金属切削原理与刀具、加工方法与装备、机械制造工艺学、机械加工精度、机械加工表面质量、机床夹具设计原理、机械加工工艺规程、机器装备工艺、先进制造技术简介等内容,具有包含的知识广、知识点多的特点,但是教师的课时并没有很多,这就导致了有很多的知识没有时间讲解。因此,教师在教学的过程中,自然而然就会出现对课堂知识比较重视,实践知识很少的情况,顺其自然学生就会发现理论知识的逻辑性比较强、知识点晦涩难懂,一两节课听不懂,后面的知识点学生就不愿意听了,长此以往,影响学生的全面发展。例如,教师在进行车刀几何角度这部分知识的讲解的时候,许多教师会采用绘制车刀简图的方法对知识内容进行讲解。由于在测量车刀几何角度的时候会在比较单一的和假想的平面内,这种方法要想实现是比较困难的,如果是依靠单纯的教材中的图画进行讲解,在课堂上并不能够让学生对车刀加工状态的形成过程具有比较深刻、直观、形象的认识,对这部分知识内容还会感到难以理解、枯燥无味,教学、学习难以达到预期的效果。根据“机械制造工程学”课程的特点以及学生的培养方案,整合教材知识点,将教材知识的各个模块进行分割成若干个小模块,借助任务驱动的方式,使学生更加积极的学习,与此同时,教师还需要搞清楚各个模块之间的逻辑性和联系性,从而制作出更符合卓越工程师的课程内容及教学内容。

依据上述内容,“机械制造工程学”教材内容可以分为五大单元:机床认识单元、夹具设计单元、先进制造单元、刀具单元以及制造工艺单元。同时,不同单元中还可以设计多个教学或是学习任务,学生必须具有很好的学习能力以及机械操作能力才能够完成老师布置的这些任务。通过改变授课内容,教师授课的方式也随之而变,改变了传统上课时教师满堂灌的授课方式。一方面能够调动学生自主学习的积极性和创造性,另一方面可以高效的实现面向卓越工程师的教学目标。

(三) 运用模块教学方法, 落实卓越人才目标

通过实践的手段进行教学是高等教育对机械制造相关课程学习的主要方式方法,也是培养高等教育学校学生实践操作能力、创造创新能力的有力手段。要想实施卓越工程师人才培养计划,除了依靠传统形式的机械制造实践教学活动中,还应与校外的企业等组织合作、增加课外活动的环节,例如充分利用校内实验室资源带动学生做实验、形成课外兴趣小组、参加校外的一些比赛竞赛、带动学生去企业进行实习、实训等,这样有利于让学生形成机械制造专业的理念和职业思想,促进学生实践操作技能的熟练程度。做到课堂和企业、课堂和市场、教学与产业的有机融合,从而在提高学生的专业竞争力、市场适应力等方面落实面向卓越工程师计划。

第一模块,基础实训模块:包括电工实习、金工实习、电子实习、专业基础实训、认识实习、生产实习、工程力学、电路、大学物理、单片机原理与应用、电工电子技术等;第二模块,技能操作训练模块:主要包括机械制造工艺学的课程设计、数控机床与编程课

内实验、机械运动方案课程设计、CAD/CAM 制图、机械设计课程设计、金属材料检测实验等;第三模块,综合设计模块:以山东省内的机械制造大赛以及承接一些科研项目等活动为主;第四模块,岗位实践模块:安排学生到与学校有合作的企业进行定岗实习,促进学生机械制造实践技能的提升,满足面向卓越工程师的基本要求;第五模块,毕业设计模块:结合经典案例、企业实际项目设计毕业任务,突出和锻炼学生的设计、创意、实践能力。五大模块实施的同时,教师在实际的实践教学过程中还需要注意到以下几个问题:一是提高探究性实验的占比,降低验证性实验的占比;二是结合企业生产的实际案例进行课程学习与设计,将学校的学生朝着卓越工程师的方向培养;三是丰富学生实践实习等活动的内容、各个环节,增加实践、实习活动的广度和深度;四是以省级、国家级机械实验场所为中心,学校积极地进行校企合作,拓宽学校学生参与实际实验的渠道;五是形成长效机制,确保机械创造创新活动的制度化、常态化、效率化和有效化。

(四) 降低考核结果比重, 完善课程评价体系

机械制造工程学课程的考核往往是在所有教学任务结束后才开始的,而考核题目通常由教师结合教材课本出题,学生只需依据“死记硬背”即可完成考核。这种以卷面分值进行考核评价学生的方式,非常容易让学生对上课过程、实践过程产生不重视的心理,最终不仅无法让学生掌握基础的机械制造知识,还会让学生离面向卓越工程师越来越远。为了落实面向卓越工程师计划,改善当下状况,教师需要重视学生的能力考核,主要考核学生的学习能力,加大过程性考核、实操性考核的占比,降低书面以试卷的形式进行考核的占比,通过运用现代化的教学理念将机械相关课程的考评体系逐渐完善。首先,需要注意的是在课程教学内容的设计方面形成模块化的任务考核,并且把学生在课堂上完成任务的程度以及任务完成的质量都加入到学生的考评体系当中;其次,将课堂上的小任务、课后的大作业逐步替代传统卷面考核评价形式;最后,教师在安排课堂小任务和课后大作业时,尽量设计一些开放性的问题或任务,从而凸显和强化学生的创新能力。随着对学校的考评体系进行逐步的改革个完善,进而确保了“机械制造工程学”课程建设的良性发展目标。

三、结束语

总而言之,在卓越工程师背景下,“机械制造工程学”课程的改革和创新必须立足行业与企业的实际用人需求,以高精尖人才输送为内在驱动,以机械制造市场为导向,将企业、市场、高校、学生四者的需求结合到一起,深入探究人才成长规律,创设符合卓越工程师培养计划的课程内容、师资队伍、评价体系以及教学手段和方法。

参考文献:

- [1] 陈义厚,周传喜.基于工程认证的机械制造工程学课程教学研究[J].中国教育技术装备,2023(24):84-86+90.
- [2] 张元晶,杨勇,沈惠萍等.新工科背景下“机械制造工程学”教学综合改革探讨与实践[J].南方农机,2023,54(16):179-181+198.
- [3] 彭庆国,傅广.新工科背景下《机械制造工程学》课程教学改革[J].学术与实践,2022(03):141-147.
- [4] 陈晓昀.面向卓越工程师的“机械制造工程学”课程教学改革与实践[J].装备制造技术,2022(10):198-200+210.