

# 基于科教与产教融合的机械课程改革探索

史佳航<sup>1</sup> 龚明明<sup>1</sup> 田迪<sup>1</sup> 李嘉波<sup>1</sup> 吴旭志<sup>2</sup>

1. 西安石油大学 陕西西安 710065

2. 陕西国防工业职业技术学院 陕西西安 710300

**摘要:** 科教与产教双融合是一种新的教学理念和实践模式, 这种模式提倡教学与实际需求相结合, 可以更好的满足当今社会企业的复合需求, 同时提升学生的综合素质能力。科教与产教双融合不仅从理论上对教育模式进行创新, 更是实现教育供给侧改革的关键途径。通过将教育与实际产业需求相结合, 培养学生既有充实的理论基础, 又具备动手实践能力, 一方面可以为培养机械类专业新型研究生提供理论支撑, 也可以为其他学科建设提供参考和借鉴。

**关键词:** 科教融合; 产教融合; 机械工程专业课程; 教学改革

## 引言

研究生教育是我们国家最高的教育层次, 其目的是培养出我们国家所需要的综合素质人才<sup>[1]</sup>。构建基于实践, 教育和产业深度与广度双重融合的教育体系, 培养出以创新型为核心, 实践能力为关键的综合性研究人才。这种新型的教育模式不仅仅是教育模式的创新, 更是教育理念的革新。

目前, 大部分高校依然采用的是传统的教育理念, 致力于培养理论体系丰富的学生, 并且在培养的过程中, 普遍是以教师为主体的理论教学。上述所培养学生的理论体系较为丰富, 但是实践能力与专业知识不够匹配, 理论验证与实践认知难以融合, 学生的创新能力得不到激发, 核心竞争力不足。此外, 确保研究生新型培养体系的运行, 关键点还有考核评价管理机制。我国现在运行的评价体系还比较传统, 对研究生的考核多是理论知识的核验, 难以对创新实践能力充分体现, 忽视了跨学科融合能力、实践创新能力以及团队实践等能力。

产教与科教融合的教育模式对于教师也提出了新的挑战 and 机遇<sup>[2]</sup>。教师不在是传统的教书匠, 更是成为了学生学习路上的引导者和伙伴, 教师需要不断更新自己的知识结构, 掌握最新的科研动态和产业趋势, 同时也需要具备更强大的跨学科能力和实践能力, 以便在产教与科教融合的教育模式中发挥更大的作用。

产教与科教融合教育模式的实施需要社会各界的努力与配合<sup>[3]</sup>。学校需要与企业、科研机构建立牢固的合作关系, 共同制定教学计划、教学目标、教学任务以及教学方式。政

府需要配合出台相关的政策法规, 为产教与科教融合教育模式的实践提供政策支持。同时, 社会也需要更加关注这种新的教育理念和模式, 推动其有更好推广与发展。

## 1 机械工程课程难点

机械工程专业课程体系以力学、控制工程和机械设计等核心学科为基础<sup>[4]</sup>, 深度融合人工智能、智能制造及机器人技术等前沿领域。在“智能+”产业变革驱动下, 该专业通过动态课程更新机制, 系统整合机器学习算法、工业机器人技术、智能装备设计等科研创新成果, 构建起“基础理论-技术应用-工程实践”三维联动的知识框架, 确保学生同步掌握学科发展动态与先进工程方法论, 培养具备跨学科创新能力的复合型工程技术人才。

机械工程课程的深度则体现在学科融合的复杂性方面。机械工程作为一门综合性质的学科, 与计算机、电气、信息技术、自动化技术等多个领域密切相关。因此, 在机械工程专业不仅仅注重自身基础知识的扎实, 同时也强调综合学科知识的融汇贯通。例如, 在机电一体化的课程中, 学生需要掌握机械系统与电子技术的融合, 实现机械与电子的互通, 实现有机融合。此外, 机械工程课程的广度则体现在实际应用的过程中, 范围覆盖了我们生活的各个领域, 包括交通、航天、医疗及生物科技等领域。因此在机械课程教学过程中, 要与实际相结合, 通过金工实习、学业水平设计等学习任务, 培养学生的实践能力与创新能力。

机械工程课程的深度与广度并不是相互孤立的, 而是相互依存、相互促进。深度是广度的基础, 没有夯实专业知

识的前提,就不能在实际应用中熟练操作使用。而广度是深度扩展,实践是检验真理的唯一标准,没有大量的实例验证,也不能对理论进行检验和开拓。因此机械工程的课程设计与教学,要注重深度与广度的辩证统一,既要牢固自己的基础知识,又要注重专业知识与实际相结合,增强其自身的适应性。

机械工程专业实践技能的提升与发展是我们通往卓越道路所必须经历的过程。实践技能是机械工程专业学生将理论知识转化为实际成果的重要桥梁。在机械工程专业范围内,无论是产品设计、制造加工,还是设备维护、设备安装、设备升级等都需要工程师们具有扎实的理论知识和丰富的实践能力。这些不仅是自身能力的体现,更直接影响产品的品质、生产的效率和企业的市场竞争力。

实践技能是工程师们的操作基础,在机械工程专业实践范围内,工程师们经常面对多样化的问题,只有经历过大量的实际操作,才能积累实践经验,从而快速的定位问题,并且找到解决办法。其次,实践是创新的核心来源,一切创新都来源于实际。工程师们在不断地实践过程中积累大量的经验,发现现有技术的缺点与不足,进而提出改进办法,推动技术的发展与革新。最后,实践能力是工程师最重要的素质组成,优秀的工程师不仅仅具备丰富的理论知识,而且还需要具备良好的职业素养,这些品质与实践过程紧密相关,是评价一位优秀工程师的关键。

在机械工程领域,创新发展日新月异。新型材料、新兴技术、新型工艺不断出现。因此机械工程专业课不仅要求学生熟练掌握自身所学知识和技能,还要具备创新发展能力。机械工程创新能力的培养与发展对提升国家竞争力,促进生产变革具有巨大的价值。创新能力是指个体在面对新问题时,能够运用自己已有的知识和技能,通过思维跳跃和跨界融合,创造出新颖的、实用的产品,拥有解决问题的能力。

在机械工程专业中,创新不仅仅与技术突破有关,还与产品的升级换代密切相关,更是推动行业发展,实现可持续发展的关键点。机械工程创新能力不仅要适应行业的变革,提升自身的竞争力还要促进社会的发展。随着新型环保行业的发展,机械工程本身也经历着深刻的变革,只有具备创新能力才能快速跟上行业的变化。在激烈的市场竞争的大环境下,创新能力是企业延长自己寿命的关键。有着强大创新能力的工程师,能够生产出更加成熟的产品,为企业获得更大利润

空间,甚至能够带动相关产业,进而推动社会变革。

## 2 机械专业课程的改革方式

在智能制造与工业 4.0 深度融合的产业变革背景下,机械工程人才需求范式已发生结构性转变:数字孪生、智能装备等新兴领域对从业者提出了系统集成、算法开发与跨域协同的复合能力要求。传统以机械传动、材料力学为核心的单一学科培养体系,在应对智能生产线数字建模、工业机器人动态控制等新型工程场景时,呈现出 64.7% 的毕业生存在智能技术应用能力缺口(中国机械工程学会 2025 年调研数据)。构建多学科交叉的课程生态体系,已成为培养具备智能系统设计能力、能驾驭“物理-信息”双空间交互的复合型工程人才的核心突破口,课程优化已经成为了培养学生能力的关键,课程改革方式如表 1 所示。

表 1 课程改革方式

机械课程改革方式	
课程优化措施	更新课程内容 强化实践能力 增强学科融合
教学方式措施	项目内容学习 多元化教学 现代教学技术
专业评价体系	完善评价内容 建立反馈机制 拓展评价主体

更新课程内容是课程优化的关键之处。实时更新教材内容,保证课程内容与最前沿的技术紧密相连,可以保证学习内容与社会发展的同步性。加强与企业的合作,可确保课程的实际应用性,增强学生的创新能力。增强实践能力培养,增强实践课程在教学环节中的比重,确保理论与实际相结合。建立完善的实践教学体系,鼓励学生们参加各种竞赛,提升创新能力和动手能力。增强学科融合,设置跨学科的知识内容,开展学习能力检验与实训科目,培养学生们的团队协作能力和创新能力。鼓励老师们进行跨学科相容,开展研究工作,提升老师们自身的学科建设素养。加强教师的培训,提升教师本身的素质。引进具有丰富教学经验的老师,增强教学团队的能力,实现老师们的互相学习,共同促进。建立教师评价体系,学生们对老师授课能力进行评价,可以促进老师教学能力提升。

以实际工程项目为目标,组织学生按照项目背景进行学习。通过完成项目流程,随着项目的起草、分析、规划、设计、完善、总结等环节,培养学生的团队合作能力和创新能力。老师们根据教学内容并结合学生自身能力特点,引领学生参与课堂活动。此外老师可以用现代丰富的计算机技术丰富教学手段、教学内容,增强自身的教学水平与教学质量,让学

生们可以直接了解到机械工程未来的行业发展和工作环境。老师也可以开启翻转课堂模式,将主动权交给学生们,让学生们自主去学习所需要讲述的知识,提升课堂实践效果。设立优秀项目奖学金、综合素质奖学金等,积极激发学生们的创新性、合作性、自主性、团队性,增强学生的实践能力,提高学生们的综合素质能力,促进学生全方位、多元化发展。

建立综合评价体系,开展知识评价、能力评价、综合素质评价等综合评价。我们既要对学生注重知识理论方面的掌握程度和理解程度进行考核,也要推陈出新,加强学生实践能力、创新思维、团队协作能力等综合素质评价,通过项目的实际考核,实验操作等方式注重学生们的实践能力。关注学生本身的职业素养和道德水准,通过学生们互相考核,互相评价等方式,全面评估学生们的能力和潜力。引入多元化的评价方式,主动引导学生进行课堂上的活动,激发学习兴趣和学习自主性,同时考核他们的思维能力和创新能力。利用现代的计算机技术,丰富教学方式和教学内容,让学生们直观的了解到机械工程专业的工作方式等,同时评价学生们的实践能力。建立反馈机制,按时收集学生们的反馈意见,对评价方法进行改进,推动评价体系的持续优化和发展。引入企业评价,行业专家评价等多元评价主体。机械工程专业应该与企业合作,邀请企业的专家、行业的专家参与制定评价体系,可以为评价体系的建立提供科学保障性。通过企业专家的反馈学生们可以了解企业的需要,及时调整自身,满足企业的需要。同时通过行业专家的指导,学生们可以了解行业发展的前言动态,提升学生综合素质。

### 3 总结

在 21 世纪这个时代变革的大浪潮中,机械工程作为国家重点发展学科,教育重点内容,面临着前所未有的挑战。科教融合与产教融合既是“教育强国、科技强国、人才强国建设相互支持配合”的践行路径,更是现代化教育体系改革的关键措施。结合当前科教与产教相融合的理念,机械课程改革将会成为提升机械工程专业学生整体质量的必然之路。

随着科技的发展,各行各业对于人才的要求正在逐渐升高,不仅仅要求具有扎实的理论基础,还要拥有熟练的操作技能,更需要具备创新能力。因此,课程的变革适应着社会的变革。本文从机械专业课程角度分析了课程改革的难点,制约因素以及改革的方式,促使课程体系的变化、教学方法的创新、评价体系的完善。最终,促使提升教学质量,增强学生竞争力。机械工程专业课程改革是一个长期并且艰巨的历程,需要国家、政府、企业、学校、老师和学生多方面共同努力,通过深化课程改革与教学方式改革,融合最新的科教产教理念可以创造新的教育环境。最后,机械学科需要不断去适应社会的变革,不断适应行业的进步,不断探索与创新,为新时代发展提供源动力。

### 参考文献:

- [1] 廉冠,李文勇.“科教+产教”双融合下的研究生创新能力培养体系研究[J].科技风,2024(21):65-67.
- [2] 徐国艳,余贵珍,周彬,等.产教研融合建设研究生人工智能系列课程探索——以自动驾驶方向人工智能课程为例[J].高等工程教育研究,2023(4):196-200.
- [3] 李柏洲,王雪,梁宇,等.数字经济下在“科教融合”基础上深化“产教融合”人才培养模式探索[J].高教学刊,2024,10(28):54-58.
- [4] 于爱兵,施晨淳,李锦棒,等.“机械制造技术基础”课程“三结合、三实践”教学方法探索与实践[J].装备制造技术,2025(1):79-82.

**作者简介:** 史佳航(1998—),男,陕西西安人,硕士生,主要从事 3D 点云研究;田迪(1993—),男,陕西西安人,讲师,博士,主要从事智能驾驶研究。

**基金项目:** (1)教育部产学研合作协同育人项目:(项目编号:231107638274147)。(2)教育部供需对接就业育人项目:(项目编号:2023123128581)。(3)教育部供需对接就业育人项目:(项目编号:2024013054502)。