

# “以学生为中心”的机械专业多维度立体化培养体系建设探索与实践

贾晓丽 刘书海

中国石油大学(北京)机械与储运工程学院

DOI:10.32629/er.v2i6.1891

**[摘要]** 在新工科建设和制造强国战略“中国制造2025”背景下,“以学生为中心”的教育理念不断深入人心,机械类专业的人才培养模式也需要不断完善。因此,结合中国石油大学(北京)坚持产出导向和以学生为中心的理念,全面深化教学改革,机械设计制造及其自动化专业进行了“以学生为中心”的多维度立体化培养体系建设探索与实践,取得了较好的经验与成果。

**[关键词]** “以学生为中心”; 机械专业; 多维度; 培养体系

## 引言

“以学生为中心”的教育观点首先由美国心理学家卡尔·罗杰斯在1952年提出,并给高等教育带来了巨大影响<sup>[1]</sup>,引发了本科教育基本观念、教学方法和教学管理的系列变革。近年来,国内高校教育工作者越来越重视这一理念,也成为工程教育认证核心的指导理念。“以学生为中心”实际上把学生视为学习过程的主体和教育改革的主要参与者,教师是学习过程的组织者和主导者,整个教学过程要从“以教师为中心”向“以学生为中心”转变,“以学生发展为中心、以学生学习为中心、以学生学习效果为中心”<sup>[2-3]</sup>。

中国政府实施制造强国战略“中国制造2025”,提出坚持“创新驱动、质量为先、绿色发展、结构优化、人才为本”的基本方针,坚持“市场主导、政府引导,立足当前、着眼长远,整体推进、重点突破,自主发展、开放合作”的基本原则<sup>[4-5]</sup>。这对机械专业来说,不仅是新的挑战,也是新的机遇。根据中国石油大学(北京)机械专业领域的发展趋势和“以学生为中心”的教育理念,以专业认证为契机,制定了新的专业培养目标:培养具有良好的人文、学术和工程素养,系统掌握机械和机电系统的设计、制造、检测与控制等方面的基础理论知识和系统的专门知识以及应用能力,获得作为机械工程领域内的工程师必须的基本工程训练,具有创新精神、实践能力和国际视野的工程技术人才,为独立从事机械工程特别是石油工程装备领域的设计制造、应用研究、生产管理打下坚实的基础。毕业五年后,期望毕业生成长为科研、工程设计岗位的技术骨干或生产岗位的技术管理者。

## 1 教学改革主要内容和实施情况

本次教学改革在“以学生为中心”的教育理念指导下,以一种多维度、立体化、符合工程教育认证的培养模式进行,主要从课内教育、课外创新实践、学生思想塑造三个方面进行。

### 1.1 符合专业认证标准,基于OBE的课内教育模式

1.1.1 培养方案修订,制订专业人才培养方案是进行教学设计的首要环节,是按照人才标准与培养目标,以及人才能力和品德的形成发展规律,对培养过程、培养方式和课程

体系的总体设计,是保证教学质量的权威性核心教学文件。机械专业以工程教育专业认证为契机,基于OBE理念,在充分调研用人单位、毕业生、在校学生及家长意见和建议的基础上,召开专业建设委员会深入研讨,修订了“以学生为中心”的人才培养方案,进一步明确了专业培养目标和毕业要求,优化了课程体系,制定了毕业要求实现矩阵。

1.1.2 教学文件及考核方式改革,基于培养方案的总体架构,根据课程需要每年组织修订教学大纲,将毕业要求进一步分解到每门核心课程,转化为可具体考量的课程教学目标。教师根据教学目标进行授课、课堂测试、考试等教学活动。期末结束要求进行核心课程达成度评价,评价每个课程教学目标的达成情况。最后,结合学生评教,以教学团队形式讨论课程改进效果及存在的不足,总结整改措施,在下一轮授课中持续改进。

按照以上措施建立了“调研-研讨改进-实施-总结”循环式可持续改进机制,实现了每年教学任务的提前计划、顺利执行和及时总结,切实推进了以学生为中心、成果导向、持续改进的教学理念在专业人才培养中的落实,顺利通过了机械专业认证。

## 2 基于具有石油特色的创新实验、实践、实习综合平台,开展课外创新实践

### 2.1 实验-实践-实习综合平台

以专业认证为契机,目前机械实验室已建成包括机械基础实验室、机械制造实验室、测控技术实验室、机电控制实验室、工业机器人实验室、工程实践平台实验室、机械创新实验室、机器人创新实践基地等综合性实验室。实践基地包括北京理工大学工程训练中心、南阳二机校外实践基地。立体化平台建设坚持“以学生为中心”,将实验教学与理论教学、科学研究相结合,注重学生实践与创新能力的培养,以“回归工程”的教学理念为指导,以培养学生工程实践能力和创新思维能力为先导,构建“一个意识,两种能力,三套体系,四项措施”的实验实践教学体系。

### 2.2 多层次创新实践培养模式

基于以上创新平台,将创新实践培养分为实验、实习、课外创新大赛三个模块,课外创新大赛包括机器人大赛、大学生创新/创业大赛、机械创新大赛等诸多赛事。学生在完成培养方案中要求的实验、实习基础上,在导师指导下可以参加相关课外创新大赛,机械专业配备开放实验室对学生的创新活动进行支持。另一方面,学生参加创新活动中遇到的问题和取得的成果反哺教师的课堂教学,并在一定程度上促进相关方向科研工作。

### 2.3 个性化激励模式

根据学生自身特点及规划,采取实验单独设课、“学、赛、研”结合、创新创业类课程培育和第二课堂学分认证的四项措施,提高和鼓励学生积极投入工程实践和创新活动中,形成了“学-用-教一体化”闭环培养机制。

截至到2018年底,学生参加机器人大赛、首都高校机械创新大赛、“挑战杯”首都大学生课外学术科技作品竞赛等获一等奖17项,二等奖47项,三等奖66项。以上创新活动极大地激发了学生进行工程实验和研究的兴趣,加强了工程实际、物理建模、数学建模、实验研究的能力培养,使学生所学知识与工程实际相一致。培养了学生从方案设计到结构设计全过程的创新设计观念,提高了学生的创新能力。

### 3 立足“学生为中心”的思想塑造、学风建设

学生思想和学风是影响学生整个本科阶段学习过程和学习成果的重要因素。根据每位学生的具体情况,从导师引导、辅导员主抓、高年级学生影响三个维度重点入手,从入学教育、主题教育、学风教育、就业创业教育、学生思想动态、助学贷款、心理危机干预等方面进行全程监控,确保每位学生圆满完成学业,学有所成。

#### 3.1 导师引导

安排经验丰富的教授、副教授等担任本科生导师,每学期至少安排学期初、期中两次导师见面会,主要针对学生学业中和学业规划中遇到的问题进行交流和答疑解惑,特别针对有继续深造计划的学生提前进行指导和培养,近几年考研率逐步提升。

#### 3.2 辅导员紧抓

辅导员针对性对每位学生进行个性化思想教育,从思想动态、学风、班风、就业创业教育、助学贷款、奖学金评比、心理危机干预等各个方面进行全程护航。

#### 3.3 高年级学生影响

相比于老师,高年级学生潜移默化的影响也同样重要,从这个角度出发,每学期组织期中座谈会和高年级学生经验交流会,总结学业规划中遇到的问题,在总结经验的基础上对低年级学生起到传帮带的作用。

以“学生为中心”,在课内教育、课外创新实践、思想建设三个维度的立体化能力培养体系和“学-用-教一体化”闭环培养机制下,毕业生满足专业毕业要求,达到了专业培

养目标,实现了产出导向。

### 4 存在的问题及进一步改进措施

虽然以上措施取得了一定的成效,但是对于学生创新能力和工程素养的培养和训练还需进一步加强,包括以下两个方面:

#### 4.1 学生参加课外创新活动的支持力度还需进一步加强

目前机械专业学生参加创新相关赛事主要有机器人相关大赛、大学生创新创业大赛、机械创新大赛。首先,从项目数量来看,教师提供的双向选择课题远远不能满足学生的参赛需求,如何进一步激发老师参与的积极性是一个亟待解决的问题;另外,从项目经费支持上来说,目前只有少数项目可评为国家级、北京市级项目,经费支持力度大,而大多数的校级项目经费支持较小,这也是制约课外创新活动规模进一步扩大和质量进一步提升的主要原因。

改进措施:提倡和鼓励教师参与教师科研方向相关的科创活动,针对校级创新立项指导教师从科研经费中给予一定的支持,专业内部对科技创新指导教师年终考核时公共事务打分上给予一定的考虑。

#### 4.2 科技创新作品加工制造条件还需进一步完善

尽管机械专业已经建有机械创新实验室、机器人创新实践基地,可以提供给学生基本的实验和加工条件,但是随着社会的发展,机械装备和产品不断向精密、智能方向发展,大学生科技创新主题必然随之改变,如何为智能机械装备提供相应的加工条件,也是亟待解决的问题之一。

改进措施:机械专业安排相关教师积极参与到工程训练中心调研和筹建工作中去,结合专业需求,在中心规划、加工设备采购中及早提出相应需求。

### 【参考文献】

- [1]洪益敏.“以学生为中心”的本科教学质量“四维”评价[J].大学教育科学,2019(2):14-16.
- [2]朱建芳.“以学生为中心”的高校内部教学质量保障体系研究与实践[J].黑龙江高教研究,2019(5):138-141.
- [3]冯小燕,丁洋.“以学生为中心”的教育教学体系构建及实施路径[J].肇庆学院学报,2019(3):65-70.
- [4]张彦敏.深刻认识创新设计价值—推动制造强国建设[J].机械设计,2019(5):1-3.
- [5]洪林,夏宏奎,汪福俊,等.产学研协同创新的政策体系与保障机制—[J].基于“中国制造2025”的思考,2019(4):74-76.

### 基金项目:

中国石油大学(北京)教育教学改革项目—机械设计制造及自动化专业培养方案机器人模块课程建设;中国石油大学(北京)教育教学改革项目—《机械制造基础》创新课程建设;中国石油大学(北京)教育教学改革项目—工程教育专业认证背景下机械学院人才培养体系建构与持续改进。