

# 试谈项目驱动法在高校机械设计教学中的应用实践

牛龙江<sup>1</sup> 任杰<sup>1</sup> 葛苏<sup>2</sup> 通讯作者

(1. 上海电机学院, 上海 201306;

2. 上海第二工业大学, 智能制造与控制工程学院, 上海 201209)

**摘要:**《机械设计》是高校机械类专业的核心课程, 有利于提升学生职业技能水平, 对提升机械类专业教学质量至关重要。高校机械设计教师要积极开展项目驱动教学, 打破当前教学僵局, 合理挑选教学内容, 制定驱动教学目标; 围绕岗位技能, 合理设计实训任务, 提升学生岗位实践能力; 组织小组合作探究活动, 鼓励学生自主探究, 培养他们的工匠精神; 指导学生完成项目探究学习任务, 保证项目驱动教学顺利开展; 实施多元化评价, 挖掘学生学习潜力, 提升课程教学质量。

**关键词:** 高校《机械设计》 项目驱动法 教学优势 应用策略

**DOI:** 10.12319/j.issn.2096-1200.2022.30.49

## 一、引言

项目驱动教学法以学生学习兴趣为基础, 把岗位技能、课程教学目标转化为项目任务, 师生共同完成项目任务, 有利于构建理实一体化教学模式, 从而提升学生实践能力。高校机械设计教师要立足课程特点, 科学制定项目驱动教学方案, 精心设计实训项目, 把机械零部件设计、工业机器人设计等岗位技能转化为项目教学主题, 激发学生自主学习积极性, 引导他们设计项目实施方案, 进一步提升学生实践操作能力。同时, 教师还要落实理实一体化教学理念, 把机械设计理论知识和岗位实践技能融为一体, 提升项目驱动教学趣味性, 激发学生参与热情, 进一步提升机械人才培养质量。

## 二、高校机械类专业《机械设计》项目驱动法教学原则

### (一) 综合性原则

教师要把《机械设计》课程和机械类专业其他课程相融合, 明确课程之间的契合点, 避免重复性讲解, 突出教学重难点, 设计综合性项目驱动教学任务, 引导学生在做中学、在学中做。例如教师可以对《机械制图》《机械设计》和《热加工工艺》等课程进行分析, 明确这些课程之间的共同点, 合理制定项目驱动教学方案, 引导学生进行项目实践, 把机械CAD制图软件、金属材料热加工工艺和机械设计课程知识点衔接起来, 促进课程之间的融通, 减轻学生学习负担, 培养复合型机械设计人才。

### (二) 实践性原则

高校《机械设计》教师要精心设计实践项目, 以实践项目引出教学主题, 合理划分学习小组, 让优生带领其他学生进行实践探究, 进一步提升项目驱动教学质量。首

先, 教师可以围绕教学重难点设计实训项目, 例如金属轴承设计和打磨任务, 鼓励学生以小组为单位, 让他们自主绘制轴承设计图、加工轴承, 激发学生学习兴趣。其次, 教师可以设定模块化教学项目, 例如不同机械零部件图纸绘制、机械零部件装配等模块, 让学生把不同模块知识运用于具体实训项目中, 检验学生学习效果, 进一步提升课堂教学质量。

### (三) 索性原则

项目驱动教学法为学生创造了更多合作探究、独立思考空间, 把岗位技能和课程教学衔接起来, 更能激发学生学习积极性, 有利于提升高校机械设计教学质量。例如教师可以制定机械轴承、螺丝和齿轮等零部件加工实训项目, 让学生对这些零部件参数、数据处理、图纸绘制和加工工艺选择等进行讨论, 鼓励他们畅所欲言, 让他们用实践检验理论知识学习效果, 从而提升学生学习质量。此外, 教师还可以鼓励学生自主发现问题、提出问题、分析问题、解决问题, 鼓励他们探索信息技术和机械设计的融合、精密零部件加工工艺等知识, 培养学生创新能力和工匠精神<sup>[1]</sup>。

### (四) 理实一体化原则

高校机械设计教师要坚持理实一体化教学理念, 协调好机械设计理论和实践教学课时, 积极搜集当下热门的机械设计理念和技术, 例如3D打印、人工智能和机械自动化技术在机械设计领域的运用, 对教材内容进行拓展, 引导学生进行实践, 促进理论和实训教学的融合。此外, 教师还要落实产教融合战略, 邀请企业机械设计师参与教学, 把企业精密零部件、机械设计技术等融入教学中, 让企业

师傅进行操作演示,促进理论和实训教学融合,进一步提升学生岗位胜任能力。

### 三、项目驱动法在高校机械设计教学中的优势

#### (一) 有利于提升学生实践操作能力

《机械设计》课程综合性、实践性都比较强,融合了数学、物理等知识,对学生综合能力要求比较高。项目驱动教学法可以促进课程、学科之间的融合,把教学内容转化为实训项目,引导学生开展跨学科学习,帮助他们掌握机械零部件参数计算和选择技巧、不同材质机械设计特点等知识,从而提升他们的实践操作能力。例如教师可以围绕教材知识点制定螺母与螺丝设计与加工项目方案,给出加工参数要求,让学生自主选择材料、设计螺丝和螺母图纸,引导学生进行机械设计实践,从而提升他们的实践操作能力。

#### (二) 有利于促进岗位技能和教学内容融合

随着我国机械制造业转型升级速度加快,复合型机械人才成为就业市场“香饽饽”,高校机械设计教师要坚持以就业为导向,优化项目驱动教学方案,让学生提前熟悉岗位技能,提升他们的岗位胜任能力<sup>[2]</sup>。例如教师可以和企业师傅联合开展教学,把企业机械零部件测绘与绘图、加工材料选择和机械零部件岗位技能转化为项目驱动教学内容,围绕岗位技能标准制定教学评价标准,做好岗位技能和课程教学的对接,激发学生学习的积极性,从而提升高校机械设计课程项目驱动教学质量。

#### (三) 有利于培养学生工匠精神

随着“中国智造”理念的提出,工匠型机械人才需求量逐年增长,高校机械设计教师要聚焦学生工匠精神培育,把这一精神融入项目驱动教学中,规范学生机械设计步骤,培养学生严谨认真、一丝不苟、开拓创新的学习态度,让工匠精神代代传承。例如教师在项目驱动教学可以融入大国工匠先进事迹,鼓励学生利用互联网搜集航空航天、汽车制造、数控机床等领域的大国工匠,弘扬大国工匠们精益求精、精雕细琢、开拓创新的工匠精神,为学生树立良好职业榜样,进而培养机械类专业学生工匠精神。

#### (四) 有利于提升课程教学质量

首先,项目驱动教学法可以促进师生之间、生生之间的有效互动,激发学生自主学习积极性,让他们主动参与项目设计、探究、展示和评价环节,全面提升高校机械设计项目驱动教学质量。其次,教师要做好机械设计教学和项目驱动教学之间的转化,科学设计项目探究任务、实训模块,引导学生围绕项目教学主题进行合作探究,引领他

们探索智能制造技术、机械设计与装配等相关知识,拓宽学生专业视野,提升高校机械设计课程教学水平<sup>[3]</sup>。

### 四、项目驱动教学法在高校机械设计教学中的应用实践策略

#### (一) 合理挑选教学内容,明确项目驱动教学目标

高校机械设计课程教师要对教材进行全面分析,提炼教学重难点,明确项目驱动教学目标,把理论和实训教学融为一体,构建全新的教学模式。例如教师在讲解机械零部件设计相关内容时,可以围绕机械零部件设计步骤制定项目驱动教学方案,利用微课讲解相关内容,进一步明确项目驱动教学目标。首先,教师可以精心制作微课,演示螺丝、螺母、轴承、齿轮等机械零部件设计流程,引导他们归纳出机械零部件设计步骤,提升他们的思维能力。有的学生认为在设计机械零部件时,首先要了解客户需求,明确零件的类型和结构特点,再根据机器工作情况来计算机械零部件载荷,满足机器作业要求,根据零部件工艺要求选择合适材料,确定零部件的尺寸和参数,绘制最终的零部件设计图纸,完成机械零部件设计工作。其次,教师可以对微课视频进行讲解,利用思维导图明确机械零部件设计一般步骤,明确项目驱动教学重点,便于学生根据思维导图进行项目式学习,提升他们的实践操作能力。例如教师可以明确如下机械零部件设计步骤:选择零件类型和结构—分析和计算载荷—选择合适材料—确定零件的主要尺寸和参数—零件的结构设计—校核计算—绘制零件工作图—编写设计计算说明书,引导学生参照这一步骤设计机械零部件,提升他们的实践操作能力。

#### (二) 合理设计实训任务,提升学生实践操作能力

项目驱动教学可以为学生创造更多合作探究、自主实践机会,激发他们自主学习积极性,从而提升高校机械设计教学质量<sup>[4]</sup>。例如教师在讲解齿轮传动这一模块时,可以设计小组实训项目,明确实训项目主题,鼓励学生以小组合作的方式完成实训项目,创新实训教学方式。第一,教师可以设计如下实训项目—制作齿轮传动结构,要求包含直齿圆柱齿轮传动、圆锥齿轮传动和齿轮齿条传动三个部分,让各个小组提交一份齿轮传动结构图纸,并制作相关模型,鼓励各个小组畅所欲言。各个小组可以先确定齿轮参数计算方法、齿侧间隙的测量,明确三种齿轮传动结构特点,把这三种结构衔接起来,了解齿轮拆卸、装配本质,掌握齿轮传动结构设计,高质量完成实训项目。第二,教师可以设计师生互动、生生互动环节,一方面要留给各个小组充足的讨论和探究空间,让他们自主设计项目

实施方案、划分组员实践任务,让他们深度参与项目驱动教学。另一方面教师还要做好巡堂指导,解答学生在项目驱动学习过程中遇到的问题,帮助他们顺利完成实训项目,提升学生实践能力。

### (三) 引导学生合作探究,培养学生工匠精神

高校机械设计教师要精心设计项目驱动教学流程,选拔优生担任项目组长,让他们带领其他同学探究机械设计相关知识,规范他们操作步骤,融入工匠精神教育。例如教师在讲解滚动轴承相关知识时,可以设计小组探究任务,让学生合作探究滚动轴承类型、代号、尺寸选择和轴承装置的设计等知识,进一步培养他们的团队协作精神和工匠精神。首先,教师可以引导学生先探究滚动轴承的结构、材料和滚动体分类的相关知识,让各个小组熟悉滚动轴承工作情况,让他们列举企业常用的滚动轴承类型、代号、尺寸和计算方式,让他们写下相关计算公式,明确滚动轴承常见结构和型号,丰富学生机械设计知识储备,培养学生工匠精神。例如各个小组可以研究数控机床中的滚动轴承结构,分析相关型号尺寸、功能和工作原理,并绘制滚动轴承图纸,标注出相关尺寸,为小组展示环节做好准备。其次,教师要督促学生测量好滚动轴承相关尺寸、规范学生计算过程和绘图步骤,让他们养成一丝不苟、精益求精的学习态度,鼓励学生向大国工匠学习,培养他们爱岗敬业精神和工匠精神。

### (四) 科学实施教学过程,保证项目顺利进行

项目驱动教学法需要师生合作,高校机械设计教师要积极构建师生互动关系,科学引导学生进行合作探究,保证项目驱动教学质量。例如教师在讲解联轴器和离合器相关知识时,可以把联轴器和离合器作为项目驱动教学法重点,引导学生探究联轴器和离合器特点,让他们全程参与项目驱动教学法。第一,教师可以先引导学生了解联轴器种类和特点,引导他们绘制联轴器图纸,强化他们对联轴器结构的记忆,帮助学生掌握联轴器设计技能。例如学生可以根据教材和互联网知识绘制联轴器图纸,标记出不同类型联轴器特点和尺寸,了解联轴器内部结构,为后续机械绘图、机电一体化教学奠定良好基础。第二,机械设计教师可以讲解离合器种类和工作原理,引导各个小组自主探究联轴器选择方法、安全联轴器结构和安全离合器特殊作用,让他们自主探究联轴器在机械制造中的运用,规范项目驱动教学法步骤。各个小组可以根据项目驱动教学目标来设计实践探究方案,进一步明确小组实践步骤,明确各个组员职责,提升小组项目式学习质量<sup>[5]</sup>。

### (五) 构建多元评价体系,提升学生学习能力

高校机械设计教师要设计项目驱动教学展示环节,鼓励各个小组展示项目式学习成果,积极开展小组互评、学生互评和师生互动,挖掘学生学习潜力,提升他们的岗位胜任能力。首先,教师可以留给各个小组展示时间,让他们展示本小组绘制的机械零部件图纸、制作的机械零部件模型、本小组合作探究过程,鼓励他们畅所欲言,营造良好课堂学习氛围。例如各个小组可以介绍本小组机械零部件图纸结构、尺寸、计算公式等内容,虚心接受其他小组提问,进行小组讨论和评价,明确本小组项目式学习过程中存在的不足,便于后续开展针对性教学。其次,教师开展学生互评,鼓励学生投票选出最佳组长、最佳图纸、最佳小组和最佳讲解员等奖励,为学生树立良好的学习榜样,增强学生自信心<sup>[6]</sup>。例如学生之间可以对机械零部件图纸、计算步骤和机械零部件模型进行点评,指出其他同学图纸中、计算过程中存在的问题,帮助他们改正学习不足,进而提升自身学习能力,为未来就业奠定良好基础。

### 五、结语

高校机械设计教师要科学设计项目驱动教学方案,提炼教学重难点,围绕这些教学重难点制定项目驱动教学目标和方案,鼓励学生以小组合作的方式进行实践探究,进一步培养学生工匠精神和创新能力。同时,教师还要精心设计项目驱动实训教学方案,规范学生机械零部件测量、绘图、计算和加工步骤,提升他们的实践能力,实施多元化评价,构建和谐师生关系,全面提升高校机械设计课程教学质量。

### 参考文献

- [1] 孙建芳.项目教学法在“机械设计”课程教学的实践[J].装备制造技术,2022(04):186-187,201.
- [2] 张瑞.项目驱动教学法在机械设计教学中的研究与应用[J].内燃机与配件,2021(02):220-221.
- [3] 卢学玉,刘利国,沈培玉等.项目驱动教学法在机械设计教学中的研究与应用[J].教育教学论坛,2020(35):248-249.
- [4] 孙栋,周知进.以工程项目驱动的机械设计能力培养模式探究[J].冶金管理,2020(05):223,248.
- [5] 王建吉,胡天林,弥宁等.创新项目驱动下机械设计课程改革的探索与实践[J].轻工科技,2021,37(09):149-150.
- [6] 尹来容,张健,胡宏伟等.项目驱动的机械设计实践课程反向设计与研究[J].机械设计,2018,35(S2):203-205.