

项目驱动教学法在机械类课程中的运用策略与实践

胡伟

烟台科技学院

DOI:10.32629/mef.v8i18.16966

[摘要] 机械类课程作为机械专业人才培养的核心载体,其理论抽象性与实践综合性的双重属性,使传统教学模式易陷入“理论难落地、实践缺方向”的困境,难以适配智能制造背景下对应用型人才的需求。项目驱动教学法以实践项目为纽带,为实现理论与实践的深度融合提供了有效路径。本文基于多所院校机械类课程教学实践经验,从“项目体系构建、教学实施推进、保障机制完善”三大核心维度,系统梳理并提出9项具体运用策略,旨在通过规范化、可操作的实践路径,解决项目驱动教学在实际应用中的形式化问题,为机械类课程教学改革提供参考,助力学生的创新思维与实践能力的培养。

[关键词] 项目驱动; 机械类课程; 运用策略; 产教融合

中图分类号: G622.3 文献标识码: A

Strategies and Practices of Project-Based Teaching Method in Mechanical Engineering Courses

Wei Hu

Yantai Institute of Science and Technology

[Abstract] As the core platform for training talents in mechanical engineering, mechanical courses are characterized by both theoretical abstraction and practical integration. This dual nature often causes traditional teaching methods to fall into the dilemma of "theory difficult to implement, practice lacking direction," making it hard to meet the demand for engineering-oriented talents in the context of intelligent manufacturing. Project-based teaching, centered on engineering practice projects, provides an effective path for deep integration of theory and practice. Based on teaching practice experiences from multiple universities, this paper systematically summarizes and proposes nine specific application strategies from three core dimensions: "project system construction, teaching implementation promotion, and guarantee mechanism improvement." The aim is to address the formalization issues of project-based teaching in practical application through standardized and operable practical pathways, providing a reference for the reform of mechanical course teaching and supporting the cultivation of students' engineering thinking and practical abilities.

[Key words] project-based teaching; mechanical courses; application strategies; industry-education integration

引言

机械类课程涵盖《机械设计》《机械基础》《机电综合实训》等多门核心课程,既是衔接机械专业基础理论与实践应用的关键环节,也是培养学生思维创新与实践能力的重要载体。这类课程既包含齿轮强度校核、轴系结构设计等需深度理解的理论知识,又涉及零件加工、设备装配等需动手操作的实践内容,对学生的综合能力要求较高。然而,传统教学多以教材章节为逻辑主线,采用“理论讲授+简单实验”的模式,侧重公式推导与原理记忆,学生常因缺乏真实场景的支撑,难以将离散的知识转化为解决实际问题的能力。项目驱动教学法以完整的项目为导向,将教学过程转化为模拟真实场景的实践过程,恰好契合机械类

课程“理论指导实践、实践深化理论”的学科规律。但在实际应用中,部分院校存在项目设计脱离企业需求、教学实施缺乏有效管控、保障机制难以支撑长期推进等问题,导致教学效果未达预期。基于此,本文结合多所院校教学实践,从项目构建、教学实施、保障机制三个层面,梳理项目驱动教学法在机械类课程中的运用策略,为课程改革提供实践参考。

1 项目体系构建策略: 夯实教学基础, 确保项目“有价值、可落地”

1.1 企业真实需求嵌入策略: 让项目源于实践、服务实践
脱离企业实际需求的“虚拟项目”, 难以培养学生的创新思维与职业适配性。项目选题需深度对接机械行业生产场景, 优先

选取企业日常运营中的典型任务。具体而言,可通过校企合作共建“项目资源库”,将企业生产中的传动系统设计、设备优化改造、零部件改良等真实任务纳入项目体系,例如针对输送机制造企业,设计“带式输送机传动系统优化”项目,将企业关注的输送效率、运行噪音、成本控制等要素转化为项目任务指标,让学生在满足实际需求的过程中理解“设计规范需服务生产实际”。同时,可引入教师科研成果转化项目,将智能装备研发、机器人关节设计等科研任务拆解为适合课程阶段的子任务^[1]。例如将“智能分拣机器人减速器研发”拆分为“齿轮参数计算”“轴系结构设计”“轴承选型校核”等子任务,让学生接触行业前沿技术。需注意的是,项目选题需兼顾教学可行性,避免因技术复杂度过高超出学生能力范围,坚持“从小处着手、聚焦核心能力”,确保项目能在课程学时内完成。

1.2课程知识精准衔接策略:让项目承载知识、培养能力

项目设计需要与课程知识点形成紧密对应关系,避免项目与知识脱节,确保学生在完成项目的同时掌握课程核心内容。可围绕机械类课程“零件设计—机构组合—系统集成”的逻辑主线,按照“失效形式分析—设计准则应用—计算方法实践—结构优化验证”的流程,将离散的知识拆解为可操作的项目子任务^[1]。以《机械设计》课程“减速器设计”项目为例,可拆分为三个核心子任务:一是“螺纹连接设计”,对应“机械连接”章节,要求学生根据减速器箱体受力情况计算螺栓强度,掌握螺纹连接的预紧与防松方法;二是“齿轮传动设计”,衔接“齿轮传动”章节,需完成齿轮模数选择、接触强度与弯曲强度校核,理解齿轮失效形式对设计的影响;三是“轴系结构设计”,关联“轴与轴承”章节,涉及轴的强度计算、轴承选型与寿命校核,掌握轴上零件的固定方式。每个子任务均明确“知识目标”与“能力目标”,通过项目将碎片化知识串联成“可应用的知识网络”,让学生体会“功能—原理—结构”的设计逻辑。

1.3学生能力分层适配策略:让项目适配差异、兼顾全体

机械类专业学生的知识基础与实践能力存在显著差异,部分学生有机械拆装、零件加工经验,部分学生为零基础,若采用“一刀切”的项目设计,易导致基础好的学生“觉得乏味”、基础差的学生“望而却步”。因此,需构建“基础—进阶—创新”三级任务体系,实现因材施教。基础任务面向全体学生,聚焦课程核心知识点的掌握,例如“标准减速器零件图纸绘制”“基本参数计算(如传动比、轴径)”,确保每个学生都能达到课程基本要求;进阶任务针对中等水平学生,侧重问题解决能力提升,例如“优化减速器结构以减少占用空间”“解决减速器运行中的振动问题”,要求学生在基础设计上突破技术难点;创新任务面向学有余力的学生,鼓励技术融合与改良,例如“为减速器添加温度监测功能”“采用轻量化材料优化零件设计”,给予学生自主探索空间。同时,允许学生根据兴趣与能力自主选择任务方向,例如动手能力强的学生可侧重“实体装配与调试”,理论基础好的学生可侧重“参数优化与仿真验证”,确保全体学生都能在适合自己的难度中获得成长。

2 教学实施推进策略:聚焦过程管控,确保教学“有章法、见实效”

2.1项目任务阶段化解解策略:让学生循序渐进、逐步突破
复杂项目易让学生产生畏难情绪,需将项目拆解为“可分步完成、有明确产出”的阶段任务,构建“课前一课中—课后”三阶段教学流程,引导学生逐步推进。课前阶段,通过线上平台推送项目相关资源,例如“减速器虚拟拆装视频”“同类产品设计案例”,发放“问题导引单”,引导学生提前梳理知识点盲区,初步形成设计思路。例如针对“减速器设计”项目,可让学生课前调研“不同类型减速器的应用场景”,撰写简要调研报告,为课中设计做好铺垫。课中阶段,按“需求分析—方案论证—参数计算—成果验证”拆分任务,每个阶段设置“节点评审”:需求分析阶段,组织学生以小组为单位汇报“项目需求理解与初步方案”,教师结合企业实际需求点评,纠正偏差;参数计算阶段,重点核查“计算逻辑与行业标准的符合性”,及时纠正学生的计算错误;成果验证阶段,要求学生展示“设计图纸与仿真结果”,小组间相互提出修改建议。课后阶段,设置“能力拓展任务”^[2],例如让学生参与企业简化版项目子模块设计,或撰写“项目难点反思报告”,梳理项目推进中的问题与解决思路,通过阶段化解解,让学生逐步积累成就感,避免“半途而废”。

2.2虚实融合实践支撑策略:让学生先练后做、降低试错成本

机械类课程实操涉及设备操作与零件加工,若直接让学生上手,易出现“零件报废、设备损坏”等问题。因此,需采用“虚拟仿真+实体实践”双线融合策略,降低试错成本,提升实践效果。虚拟仿真阶段,依托“机械设计全流程虚拟平台”,开展“零件三维建模—机构运动仿真—故障模拟分析”等操作。例如设计“齿轮传动”子任务时,学生先在虚拟平台中建立齿轮三维模型,通过运动仿真验证“齿轮啮合是否顺畅”“是否存在干涉”,模拟极端负载下的设备状态,提前优化设计方案。虚拟平台还可设置“故障排查任务”,让学生通过数据分析定位问题,提升故障诊断能力。实体实践阶段,采用“核心零件自制+标准件外购”模式,学生亲手完成“轴类零件加工”“减速器装配”等关键操作,熟悉机床使用规范与工艺要求。例如在“轴加工”过程中,通过测量公差、调整刀具参数,理解“图纸尺寸公差对设备精度的影响”。同时,设置“虚拟—实体对照任务”,将虚拟仿真结果与实体测试结果对比,分析偏差原因,让学生直观感受“理论与实践的差距”。

2.3多元互动协同指导策略:让学习有交流、有碰撞

机械项目多为系统性工程,需通过“师生、生生、校企”三方互动,培养学生的协作能力与创新思维。采用“3~4人小组”模式,明确组内分工,例如“方案策划员”负责制定设计流程,“计算分析师”承担参数校核,“模型制作员”主导实体加工,“记录员”整理过程资料,定期召开小组例会,讨论项目进展与问题解决方案。建立“双导师+同伴互助”指导体系:校内教师侧重“理论答疑”,例如讲解轴的强度校核公式应用;企业导师

聚焦“工艺可行性”,结合实际经验提醒学生“图纸设计需考虑加工便利性”,例如“圆角设计不宜过小,否则易增加加工成本”;同伴之间通过“互评互审”发现问题,例如在图纸评审中,学生指出“齿轮标注缺少关键参数,工人无法加工”,形成“研讨—修正—提升”的互动闭环。此外,设置“项目成果答辩会”,邀请企业技术人员担任评委,从行业应用角度提出改进建议,让学生直面企业真实评价,提升项目成果的实用性^[3]。

3 保障机制完善策略: 夯实支撑条件,确保改革“能长期、可持续”

3.1 双师型教学团队建设策略: 打造“懂理论、通实践”的指导队伍

项目驱动教学需要兼具理论功底与实践经验的教师团队,可通过“校内教师实践提升+企业导师引进”的方式,构建双师型团队。一方面,推动校内教师深入企业实践,参与企业技改项目、设备优化等工作,将实践中的技术难点转化为教学案例,提升教师的实践指导能力;组织教师参加项目驱动教学专项培训,学习项目拆解、过程指导等方法。另一方面,聘请企业资深工程师担任校外导师,定期开展案例分享、项目指导等工作,将行业最新技术与需求融入教学。同时,组建“校企混编教学小组”,根据项目类型匹配校内教师、企业导师与教研专家,例如针对“智能分拣设备子项目”,由校内机械设计教师、企业自动化工程师、教研评价专家组成小组,分工负责理论指导、实操示范、过程评价,形成优势互补的指导模式。

3.2 校企协同资源整合策略: 构建“硬件+软件”的资源支撑体系

项目实施需要充足的硬件设备与软件资源支撑,需通过校企协同整合资源。硬件方面,开放校内机械设计实训室、加工车间,配备绘图仪、3D打印机、常用量具等设备,满足“零件设计—加工—装配”全流程需求;与企业共建校外实训基地,利用企业设备开展阶段性实训,让学生接触生产一线的加工设备与工艺,感受真实生产氛围。软件方面,搭建“机械设计资源共享平台”,汇集机械设计手册、国家标准、典型图纸、仿真教程等资料;与企业共建“案例资源库”,收录企业真实项目案例,每个案例包含问题描述、设计约束、解决方案、反思总结,形成“教学—实践—反哺教学”的资源闭环。同时,融入“岗课赛证”理念,将职业技能认证要求与竞赛标准融入项目设计,提升学生的

职业竞争力^[4]。

3.3 多元过程性评价策略: 避免“唯结果论”,关注学生成长

传统“期末一张卷”的评价方式,无法全面反映项目驱动教学的成效,需构建“过程+成果、校内+企业”的多元评价体系。过程性评价侧重学生在项目各阶段的参与度、方案迭代过程、协作表现,通过任务单完成质量、小组例会记录、线上学习轨迹等进行综合考量,例如观察学生在小组讨论中的发言质量、是否主动提出创新性建议。成果性评价侧重项目成果的合理性与实用性,从设计方案、图纸规范性、实体模型性能、技术文档完整性四个维度评分,同时邀请企业导师从行业标准与实际应用角度给出评价意见。此外,引入学生自评与小组互评,设计“项目反思表”让学生梳理自身不足,小组互评采用“亮点+建议”的反馈方式,强化学生的反思意识与协作精神。评价结果不仅作为成绩依据,更用于指导学生后续学习与能力提升,形成“评价—改进—提升”的闭环。

4 结束语

项目驱动教学法在机械类课程中的运用,核心在于通过科学的策略设计,将“抽象的教学理念”转化为“具体的教学实践”,避免形式化应用。本文提出的“项目体系构建、教学实施推进、保障机制完善”三大维度策略,均源于多所院校的实践教学,强调项目需贴合企业需求、教学需聚焦过程管控、改革需依托长效保障,最终实现“理论与实践融合、知识与能力同步”的教学目标。

[参考文献]

[1]刘鸿杰.任务驱动教学模式在机械设计课程教学中的应用[J].学周刊,2025,(31):13-16.

[2]路崇伟.任务驱动教学法在中职“机械制图”教学中的应用探析[J].成才之路,2025,(28):69-72.

[3]张雪飞.项目驱动教学法在机械制造技术基础课程中的应用[J].造纸装备及材料,2025,54(07):253-255.

[4]王建,陆颖,许成龙,等.产教融合背景下机械设计类课程项目化教学方法探析[J].山西青年,2025,(11):172-174.

作者简介:

胡伟(1984—),男,汉族,江西南昌人,硕士,副教授,研究方向:机械电子工程,教育教学管理。