

基于项目式学习的机械类课程教学模式构建

刘洋* 郑珍珍 杨溢青

青岛城市学院机电工程学院

DOI:10.12238/mef.v8i15.16189

[摘要] 本文针对机械类课程的教学改革,探讨项目式学习(PBL)在提升学生创新能力、实践能力及团队合作等方面的有效性。当下机械类课程普遍存在一些问题,如学生学习动机欠缺、课堂互动性不高以及理论教学与实践应用相脱节等,经问卷调研与数据分析验证后,结果显示71.4%的受访学生明确表示自身创新实践能力欠缺。PBL教学模式以工程项目作为依托,借助构建以学生为主体的剖析式学习环境,加深了学生对专业知识的理解程度,还推动了实践技能的转化应用,同时激发了学习者的内在动力,本研究创新性地提出了三维教学目标体系、项目开发准则以及教学实施框架的机械类PBL教学方案,并且采用多元评价方法验证了该模式在专业知识内化、技术应用能力、团队协作效能以及创新思维培养等方面所取得的成效。实证研究显示,项目式学习模式可突破传统教学的限制,为机械工程专业课程体系的优化与重构提供理论支持。

[关键词] 项目式学习; 机械类课程; 教学模式; 创新能力; 实践能力

中图分类号: G642.3 文献标识码: A

Construction of teaching mode for mechanical courses based on project-based learning

Yang Liu* Zhenzhen Zheng Yiqing Yang

College of Mechanical and Electrical Engineering, Qingdao City University

[Abstract] This paper examines the effectiveness of Project-Based Learning (PBL) in enhancing students' innovation capabilities, practical skills, and teamwork within mechanical engineering curricula. Current mechanical engineering courses face prevalent issues such as low student motivation, limited classroom engagement, and a disconnect between theoretical instruction and practical application. Questionnaire surveys and data analysis reveal that 71.4% of respondents explicitly acknowledge deficiencies in their own innovation and practical abilities. The PBL teaching model, anchored in engineering projects, fosters a student-centred, analytical learning environment. This approach deepens students' comprehension of specialised knowledge, facilitates the translation of theoretical skills into practical application, and stimulates intrinsic motivation among learners. This study innovatively proposes a mechanical engineering PBL teaching scheme featuring a three-dimensional teaching objective system, project development criteria, and an instructional implementation framework. Employing multi-dimensional evaluation methods, it validates the model's effectiveness in internalising professional knowledge, enhancing technical application capabilities, improving team collaboration efficacy, and cultivating innovative thinking. Empirical research demonstrates that project-based learning can transcend the limitations of traditional teaching, providing theoretical support for optimising and restructuring the mechanical engineering curriculum.

[Key words] Project-based learning; Mechanical engineering courses; Teaching model; Innovative capability; Practical competence

引言

近年来,随着高等教育改革的不断深入与工程教育认证标准的普及,机械类课程教学模式正面临重要变革^[1]。以教师为主导的传统灌输式教学方法,虽说在知识传授效率方面有一定优

势,然而却很难有效地培育学生的创新思维、实践能力以及团队协作等核心素养。经由对教学反馈数据展开量化分析,本研究察觉到当前的教学模式在激发学生学习主动性以及课堂参与度方面表现不尽如人意,在创新能力培养这一环节存在着较为十

突出的缺陷,项目式学习作为一种以学生为中心、以项目任务当作载体的创新教学模式,已经在全球工程教育领域得到了广泛应用^[2]。本研究从理论基础、教学现状剖析、传统模式弊端分析等多个维度,全面论证机械类课程引入项目式学习的必要性,并依据此构建有学科特色的项目式教学实施方案。

1 项目式学习的理论基础

项目式学习起源于20世纪初,是由杜威等教育家所倡导的进步教育思想,其核心要点在于,围绕实际项目来开展学习活动,着重突出学生的主动参与、合作剖析以及任务驱动等方面^[3],PBL强调以学生为中心,学习者需要凭借设计并实施真实任务,把知识运用到实际情境当中,以此提升理论联系实际的能力。建构主义学习理论为PBL奠定了坚实的理论根基,建构主义主张,知识是学生在实践过程中主动构建而成的,学习过程应当关注认知体验、社会互动以及个体意义的建构,PBL提倡借助跨学科项目整合,让学生在完成具体任务之际,培育批判性思维、创新能力以及团队合作精神,它的基本原则包括以问题为导向、强调过程与成果同样重要、协作共建以及自主探索。在发展历程方面,PBL已经在医学、工程等领域得到了成熟的应用,并且被证实可有效提升学生解决问题的能力,典型的模型如“7E教学模式”、美国巴克特教育模式等,为PBL课程设计提供了方法上的参考^[4]。

2 机械类课程的现状分析

2.1 传统教学模式的局限性。传统机械类课程的教学模式主要围绕教师展开,依靠教材和板书来传授知识,学生在课堂学习中大多是被动接受,依靠机械记忆来学习。为了深入研究传统教学模式在当前机械类课程里的教学成效与不足之处,本文借助问卷调查的方式,收集了某工科高校在2022-2023学年机械类主干课程的教学反馈数据,样本涵盖了机械设计制造及自动化、机械电子工程等主要专业^[5]。总共发放问卷230份,回收有效问卷217份,有效回收率为94.3%,调查内容主要有学生对知识掌握程度、自主学习积极性、理论联系实际能力、团队协作与创新能力、课堂参与度等关键指标的自我评价以及主观感受。

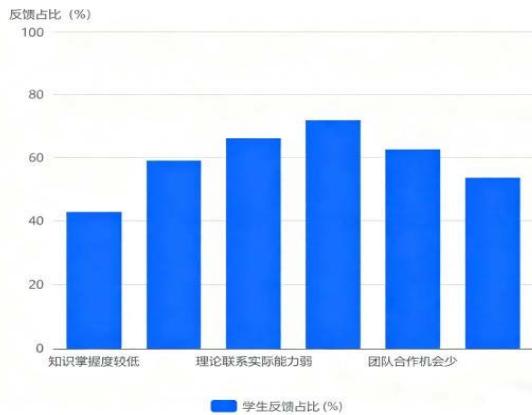


图1 传统机械类课程教学模式局限性调查结果分布

本次实证的数据主要源自2022-2023学年机械类课程主修学生参与的线上问卷调查^[6],样本选取依据专业分布均衡、年级

跨度合理以及有效反馈率较高等标准来进行,以此保证样本具有结构代表性^[7],数据收集完成之后,先是对我卷展开了初步的筛查与清洗工作,将无效、重复以及填写不完整的问卷给予剔除,并且统一将各项分数按照百分制进行标准化处理,方便指标进行横向对比。针对六项典型的局限性指标,分别统计其出现的比例,计算均值、标准差等描述性统计量,数据呈现出如下结果:认为“创新能力欠缺”以及“理论联系实际能力弱”的学生占比分别达到了71.4%和65.9%。其次是“团队合作机会少”(62.2%)以及“主动学习动力不足”(59.0%),而“课堂参与感低”与“知识掌握度较低”的占比也分别为53.5%和42.6%。

2.2 学生学习动机与参与度问题。依据问卷调查结果可知,有59.0%的学生觉得自身主动学习的动力欠缺,53.5%的学生说明课堂参与感比较低,这体现出传统教学模式没能有效地激发出学生的学习兴趣以及积极性,导致这一现象出现的主要原因包括课程内容太过理论化、缺少实际应用方面的拓展、教学方式较为单一以及与工程实际相脱节^[8]。部分学生觉得机械类知识枯燥乏味、学习任务难度较大,产生畏学以及拖延的现象。教学互动的不足、课堂讨论以及实践机会有限,在一定程度上也降低了学生的归属感和投入度。

3 基于项目式学习的教学模式构建分析

3.1 教学目标的设定。在知识层面要明确要求学生系统地掌握核心机械原理以及相关应用技术,使学生明白知识在工程实际当中是如何运用的,并且要有独立查阅以及整合新知识的能力,技能目标主要是侧重于培养学生的项目管理、设计、分析以及实验等综合实践能力,要求学生可在真实或者仿真环境下完成典型机械项目任务,拥有问题分析与解决的技术能力。还要着重提升学生团队沟通、协作分工以及方案汇报的能力,态度目标注重激发学生的学习积极性与责任感,提倡主动探索、勇于创新以及自我反思,推动学生在项目驱动之下实现自我成长,为了保证目标有可测量性,各层目标应该细化为具体行为表现指标,像是项目成果展示、过程考核、反思报告等,结合量化评分体系来进行评价。

3.2 项目选择与设计原则。项目主题要紧密关联工程实际以及产业需求,着重关注真实性,把机械设计与自动控制、信息技术等领域给予融合^[9],项目选题要充分尊重并激发学生兴趣,可以借助调研问卷、头脑风暴等方式去了解学生的关注点,以此提升参与积极性。项目设计需契合一定的复杂度,可锻炼学生的分析、创新以及团队协作能力,防止过于简单或者难度超出可控范围,具体的选择标准覆盖:问题清晰明确,具有一定挑战性,需要团队合作来完成,推动成员之间进行分工协作,过程可进行评价、成果可进行展示,方便环节考核以及持续改进。

3.3 教学活动的组织与实施。教师依据课程目标以及项目主题来合理地进行分组,积极鼓励学生跨越专业、跨越年级去组建团队,以此提高多元的合作以及交流,在小组讨论环节,教师会给出问题线索并且进行任务分解,学生依靠自身去查阅资料,然后集体商议方案,激发主动学习以及批判性思维^[10],到了实践

操作阶段,教师以导师的身份参与其中给予指导,针对工具使用、安全规范以及工艺流程进行示范讲解,并且可及时为小组解决技术方面的难题,促使理论和实践相结合。各个小组需要制作项目报告或者实物作品,凭借汇报、答辩等形式相互学习、批评以及改进,教师主要侧重于评价过程的创新性、团队协作以及成果的应用价值。

4 教学模式的实施效果评估

表1 项目式学习教学模式下学生学习成效评估表

指标	传统教学模式得分	项目式学习教学模式得分
知识理解能力	75	89
实践技能掌握	68	91
团队协作能力	70	88
创新能力	65	85
学习兴趣	72	90

4.1 学生学习成效评估。根据表格1的数据可看出,采用项目式学习教学模式的机械类课程在诸多方面提升了学生的学习成效,详细分析后可知,在项目式教学模式下知识理解能力的得分为89分,相较于传统教学模式高出14分,项目式学习有利于学生掌握理论知识,实践技能掌握得分提升较大,达到91分,相较于传统模式的68分提升了23分,这直接彰显了项目式学习重视实操环节所有的优势。团队协作能力在项目式学习模式下也提高了18分,项目式活动切实提高了学生之间的沟通与合作,在创新能力方面,项目式学习得分为85分,远远高于传统模式的65分,这显示参与项目开发以及问题解决可激发学生的创新思维,学习兴趣的得分从72分提升至90分,这反映出项目式学习激发了学生的学习热情,提高了课堂参与度。

表2 机械类课程项目式学习教师教学质量评估指标与得分统计表

评估指标	权重(%)	平均得分(满分5分)
课程内容设计	25	4.6
项目引导与辅导	25	4.7
学生互动与参与	15	4.3
教学反馈与改进	15	4.2
创新能力培养	20	4.5

4.2 教师教学质量评估。根据表2数据,评估覆盖五项指标,即课程内容设计、项目引导与辅导、学生互动与参与、教学反馈与改进以及创新能力培养,各项权重在15%至25%之间,其中项目引导与辅导和课程内容设计权重最高,均为25%,这体现出项目式学习对教师问题引导和课程系统性的重视。从平均得分看,所有指标得分都在4分以上,意味着教师整体教学质量不错,项目引导与辅导得分4.7分,课程内容设计得分4.6分,是得分最高的,说明教师在项目推进与课程编排方面表现良好,相比之下,

教学反馈与改进得分4.2分,学生互动与参与得分4.3分,稍显低些,这提示未来可在加强师生互动及优化反馈方面采取措施。

4.3 教学反馈与改进建议。学生反馈可以依靠课程平台以及移动端工具,定期去收集学生对于项目实践、课程内容、教学方法等满意度问卷,以及意见建议,设立匿名吐槽箱,鼓励学生可针对所遇到的险阻以及改进需求毫无保留地表达自己的想法,而教师反馈渠道可以借助教学研讨会、小组座谈以及期末教学总结等多种形式,及时交流项目实施过程当中的经验、问题以及优化方案。

5 结论与展望

本研究聚焦于机械类课程的教学改革,全面且深入地探讨并实践了基于项目式学习的教学模式,经由实证数据以及对比分析发现,项目式学习模式可以有效地弥补传统教学里学生创新能力培养欠缺、理论与实践相脱节、合作与主动性比较弱等诸多突出问题,提升了学生对于知识的掌握深度以及实践技能,还提高了团队协作以及创新能力,同时极大地激发了学生在课堂上的参与热情以及学习兴趣。教师在项目内容设计、项目引导与辅导等关键环节所有的能力,对于项目式教学质量的提升起着核心性的作用,机械类课程教学模式将会更加注重以学生为中心的多元互动、实践融合以及智能化支持,项目式、跨学科以及信息化驱动的教学方法将会深度融合。

参考文献

- [1]王荣耀,刘文.工程教育专业认证背景下《机械原理》课程教学改革探索[J].模具制造,2025,25(09):87-89+92.
- [2]吴子英.推动机械类专业教学创新发展的“三对关系”探索[J].黑龙江教育(理论与实践),2025,(08):69-71.
- [3]刘晓玲,郭峰,王优强.机械类研究生教学模式探索与实践[J].高教学刊,2025,11(22):58-61.
- [4]郭怡,牛苗苗,禹晔.产教融合背景下机械创新设计课程教学改革与实践[J].现代职业教育,2025,(22):137-140.
- [5]刘庆冠,夏秋瑜.新工科背景下“食品机械与设备”课程教学效果提质增效的方法探索[J].科技风,2025,(25):40-42.
- [6]韩权.“双碳”战略背景下机械设计基础课程教学改革[J].现代农机,2025,(05):102-103.
- [7]黄小青.数字化背景下中职“机械制图”课程教学资源应用研究[J].模具制造,2025,25(09):90-92.
- [8]宋代琴,汪舒丽,王苏明.基于工程实例的机械制图课程教学模式优化研究[J].现代制造技术与装备,2025,61(8):219-221.
- [9]叶春媚.融合信息技术的高职机械制图课程教学模式探索[J].模具制造,2025,25(09):114-116.
- [10]蒲自强,王印军,陈鹏,彭斯洋.面向机械专业的“嵌入式系统”课程教学改革研究[J].科技风,2025,(23):77-79.

*通讯简介:

刘洋(1997--),男,汉族,山东临沂人,硕士,研究方向:复杂系统建模与优化。