

基于机电产品为导向的多学科综合实训平台研究与实践

孟明辉¹ 周传德^{1,2} 柏继松¹ 周明举²

(1. 重庆科技大学, 重庆 401331;

2. 重庆工业职业技术学院, 重庆 401331)

摘要: 论文分析了当前工程技能训练教学中存在各实训模块独立培养, 缺乏系统性和关联性, 造成学生综合运用能力欠缺、多学科融合能力不足的问题。针对上述问题提出了采用项目制教学为基础, 以机电产品为导向搭建多学科综合实训平台, 开展多学科交叉融合的教学研究。教学过程以典型的机电产品的设计为导向, 整合、关联各实训内容, 并搭建多学科交叉融合的实践平台, 开展项目制教学。通过项目的实施将学生从纯机械加工解放出来, 以产品开发设计的角度开展团队协作下的多工种加工, 提升学生解决复杂工程问题和不断创新的能力。

关键词: 项目制教学; 机电产品; 产品开发设计

一、绪论

随着智能化、智慧化的发展, 尤其是人工智能时代的到来, 对于多学科交叉融合培养创新型工程人才的需求更为迫切。工程技能训练是高校工程教育的重要组成部分, 工程技能训练是我国高校人才培养过程中重要的实践教学环节, 是符合现阶段中国国情并独具特色的校内工程实践教学模式。工程技能训练传统教学模式中, 教学方式单一、教师与学生互动不足, 造成学生对知识的接受速度较慢, 学习兴趣不高, 各工程训练模块关联较少, 造成学生难以综合利用多种技能。因此, 亟需对传统的教学理念和教学模式进行改革, 使学生能够短时间内理解并掌握工程技能训练课程各训练模块应用理论, 并满足学生对实践能力锻炼的需求。

项目教学法以产品设计为导向的教学项目中, 学生在老师的指导下, 独立或团队完成项目处理的全过程。该新型教育模式很快得到全世界的共识, 应用广泛。北京城市学院将项目制教学应用于《电子电路综合实训》课程中, 得到了良好的教学效果; 北京理工大学将基于 OBE 理念项目制教学应用于数学分析中, 得到了很好的反响。

文章通过搭建多学科交叉融合的实践平台, 面向多学科专业的学生, 以机电产品为导向, 开展基于项目制的《工程技能训练》课程创新实践改革, 以提高大学生科技创新能力、适应当前智能化、智慧化背景下复合型创新人才的需求为目标。

二、工程技能训练课程教学现状

《工程技能训练》课程设车削、铣削、钳工、焊接、铸造、数控、特种、产品分析、电气控制等 9 个实训内容, 授课对象涵盖机械设计、机械加工、电气控制等多个学科方向, 面向安全工程、消防工程、冶金工程、材料成型及控制工程、矿物加工工程、过程装备与控制工程、机械电子工程、汽车服务工程、能源与动力工程、理论与应用力学、化工安全工程等 11 个学科专业。

虽然《工程技能训练》课程已经开设多年, 但目前《工程技能训练》实践教学过程中存在以下问题:

(一) 实习内容多且分散, 无整合综合应用

目前该课程简单地将多种实训内容、多学科拼凑, 各个实训模块独立培养, 具有各自的教学目标和教学内容, 知识点之间存在相对独立性和离散性, 缺乏系统性和关联性, 学生学习后不能主动将各门课程所学内容联系起来进行综合运用。

(二) 实践教学内容单一、固定, 无法适应新时代的需求

目前该课程采用固定的加工工艺、方法完成多学科专业的教学工作, 易将学生的教学活动和交流限制于单一学科, 教学效果差, 学生学习兴趣不足, 学生学习产出欠缺。

(三) 多实践模板单独考试、考核, 无综合多工种应用效果评价

目前该课程采用各实训内容单独考核的形式, 多个实训成绩综合评价, 造成对学生综合评价较为困难。考核方式、内容单一, 考核内容缺乏综合运用各工种内容、多学科的能力, 难以考核评价学生的创新实践能力。

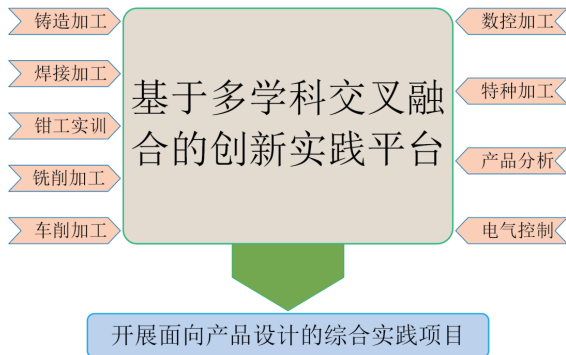
综上所述, 目前《工程技能训练》课程开展的教学教改成果较多, 但教学效果普遍不太理想, 主要表现在各个实训模块独立培养, 缺乏系统性和关联性, 造成学生综合运用各工种能力欠缺、多学科融合能力不足。课题组在当前各实训内容的基础上, 整合、关联各实训内容, 搭建多学科交叉融合的实践平台, 并基于机电产品为导向开展课程的创新实践改革。

三、基于项目制的多学科综合实训平台搭建

基于智能化、智慧化背景下对创新型工程人才的需求, 在当前各实训内容的基础上, 整合、关联各实训内容, 以项目制为基础, 搭建多学科交叉融合的实践平台, 并基于机电产品为导向开展课程的创新实践改革。

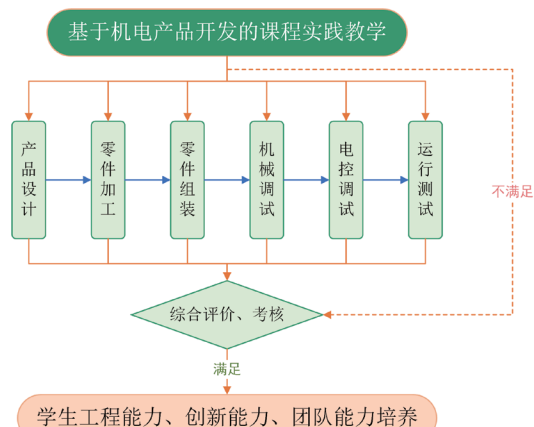
(一) 整合各实训内容, 搭建面向产品设计的综合实训平台

实训过程中的各实训模块间相对独立、相互不可替代, 所起的作用也各不相同。课题组通过整合现有多个实训模块, 开展多学科(含机械设计、材料成型、机械加工、电气控制等学科)实践教学体系的研究, 搭建多学科交叉融合实践平台, 开设“重合作、强实践”的面向产品开发的创新能力实践项目, 将学生从纯机械加工解放出来, 以产品开发设计的角度开展团队协作下的多工种加工, 提升学生解决复杂工程问题和不断创新的能力, 有效促进学生的个性化发展和团队能力的培养。



(二) 基于机电产品为载体构建项目课程教学模式

智能化背景下要求教学模式从单一学科走向交叉学科,通过将理论学习与工程实践结合起来,以项目为主体,创建跨学科的项目式综合实践课程。通过将课程实践项目与工程实践相结合,建设以机电产品(可结合学科专业及科技创新竞赛分别设计)为载体,开展多学科交叉融合实践项目,从产品设计、多零件加工、组装、机械调试、电控调试、产品运行的方式,多方位、多角度提高学生解决实际工程问题的能力。



(三) 构建多工种应用效果评价的工程实践考核体系

为培养多学科融合工程的复合型创新人才,解决学生学习兴

趣不足、学生学习产出欠缺的问题,通过改革工程实践考核,综合应用多工种实践,采用实际机电产品运行效果进行综合考核学生的实践能力;并将机电产品与科技创新竞赛相结合,通过组织科技创新竞赛的形式对课程改革进行评价与分析。

四、项目制实训教学应用

课程采用项目驱动、案例教学、基于问题学习(PBL)、现场教学、小组讨论等工程化训练方式,通过对案例产品及其开发过程各环节的训练,帮助学生了解作品开发的思路,建立初步的工程视野和工程思维,深入理解设计及制造产品的机械构造与零件结构相关的工程知识与方法,增强解决复杂工程问题的能力。

具体实施过程为:设计并制作一款趣味小制作(如愤怒的鲨鱼、小爬虫、飞舞的蝴蝶等),要求使用部分特定材料,特定加工工艺完成该项作品。操作技能、作品零件的组成数量,运动关节数量,装配要求,整体外观,难度系数,创新性,运行效果、职业规范和团队协作等指标作为该项作品的成绩。

通过以上实训过程,培养了学生综合应用能力,团队协作能力,解决了学习兴趣不足、学生学习产出欠缺的问题,提升学生解决复杂工程问题和不断创新的能力,有效促进学生的个性化发展和团队能力的培养。学生实训过程中,注重培养学生的产品开发设计、多工种协同作业、团队协作及创新实践能力,参训学生都能协同完成工程项目。



图3 趣味小制作实物

五、结论

文章分析了当前实训教学中存在的问题,并提出了基于机电产品为导向的多学科综合实训平台,通过项目制教学的方式开展实训教学。教学过程以典型的机电产品设计为导向,完成趣味小制作(如愤怒的鲨鱼、小爬虫、飞舞的蝴蝶等),从产品设计、多零件加工、组装、机械调试、电控调试、产品运行的方式,多方位、多角度提高学生解决实际工程问题的能力。

基于项目制教学改革,实现学生从产品开发设计的角度开展团队协作下的多工种加工,面向多学科专业学生构建基于多学科交叉融合的综合实训教学体系,建立以机电产品为载体的多工种综合应用实践平台教学培养体系。完善教学实践平台,整合多学科和多实训内容构建创新实践平台;完善实践内容,建设以机电产品项目为载体,多学科交叉融合的实践项目;改革考核体系,从产品运行效果综合考核。

通过项目制教学改革及实施,激发学生的自主学习能力和兴趣,在实践过程中可以让学生感受到知识的联系和实际应用,而且不同的学科知识融合可以增强学生的知识面,提高其综合素质,

更符合现代社会对跨学科人才的需求。

参考文献:

- [1] 葛梦滢,杜艳玲,刘江丽.多学科融合下“大工程”实践平台的探索与实践[J].科技与创新,2021(23):10-12.
- [2] 熊晓莉,侯永广.地方师范院校师范生职业技能训练中心建设探索——以渭南师范学院为例[J].渭南师范学院学报,2023,38(3):61-67.
- [3] 张晓慧.项目教学法应用于工程造价专业技能训练的实践探讨[J].黑龙江科学,2022,13(3):126-127.
- [4] 高秋红.《电子电路综合实训》项目制教学改革与实践研究[J].北京城市学院学报,2023(S1):23-28.
- [5] 闫志忠.基于OBE理念的“数学分析”课程项目制教学模式研究[J].教育教学论坛,2022(28):135-138.

课题项目:重庆市高等教育教学改革研究重大项目(211027),重庆科技大学本科教育教学改革研究项目(202282)。

作者简介:孟明辉(1989-),男,河南平舆人,实验师,硕士研究生,研究方向为机器视觉、智能控制。