

三维融合下中职电子技术应用专业教学模式实践研究

宋宇峰

(宽城满族自治县职业技术教育中心, 河北 承德, 067600)

摘要: 在智能制造产业持续升级的大环境背景下, 工业机器人、自动化生产线、测控工艺等岗位对电子类人才提出了更高的复合型能力的要求, 传统的分科教学模式存在着知识碎片化、理实脱节、学生跨学科解决问题能力欠缺等现实问题。本文以中职电子技术应用专业为研究载体, 根据一线教学调研数据, 创建“电子+机械+控制”三维融合课程体系, 设计“场景引入—融合探究—项目实践—融合评定”四步课堂教学形式, 依托四类机电融合实训实例展开对比教学实践, 可以为中职理工科专业跨学科教学改革赋予可复制的实操途径。

关键词: 学科融合; 中职电子技术应用; 三维课程体系; 项目式教学; 多元评价

基金项目: 河北省职业教育科学研究“十五五”规划2026年度项目(JZY26103)

DOI: doi.org/10.70693/202610111569

A Practical Study on the Teaching Mode of Electronic Technology Application Major in Secondary Vocational Schools under Three-Dimensional Integration

Song Yufeng

Kuancheng Manchu Autonomous County Vocational and Technical Education Center, Chengde, Hebei 067600, China

Abstract: Against the backdrop of continuous upgrading of the intelligent manufacturing industry, positions such as industrial robots, automated production lines and measurement-control processes impose higher requirements for compound capabilities on electronics-related talents. The traditional subject-divided teaching mode has practical problems including fragmented knowledge, disconnection between theory and practice, and students' deficiency in interdisciplinary problem-solving abilities. Taking the Electronic Technology Application major in secondary vocational schools as the research object and based on front-line teaching survey data, this paper constructs a three-dimensional integrated curriculum system of “Electronics + Mechanics + Control”, and designs a four-step classroom teaching mode of “Scenario Introduction — Integrated Exploration — Project Practice — Integrated Evaluation”. Comparative teaching practice is carried out relying on four types of electromechanical integrated training cases, which provides replicable practical approaches for the interdisciplinary teaching reform of science and engineering majors in secondary vocational schools.

Keywords: interdisciplinary integration; secondary vocational electronic technology application; three-dimensional curriculum system; project-based teaching; multi-dimensional evaluation

作者简介: 宋宇峰(1984—), 男, 硕士, 讲师, 研究方向为电子技术应用。

通讯作者: 宋宇峰

一、研究背景与核心动因

（一）产业转型倒逼中职电子专业人才培养模式革新

目前我国制造业正全面向智能制造、机电一体化方向发展，自动化运维、小型机电设备调试等一线岗位不再局限于单一的电子电路操作能力，而需要从业人员同时具备机械传动结构、传感器检测、单片机程序控制等多方面的知识[1]。从职业教育改革政策导向来说，岗课赛证融通、跨学科融合育人已经变成中职课程改革的主要方向，单一的以教材、学科为划分标准的教学模式，已经不能适应现代职业教育育人目标的要求，推进学科融合教学改革有着明显的行业和政策双重动因[2]。

（二）传统分科教学模式存在多重结构性教学痛点

根据区域多所中职院校的调研数据可知，中职电子技术应用专业一直沿用单科独立授课的形式，电子技术基础、单片机、机械基础、传感器技术等课程教学进度互相脱节，课程标准独立制定，缺少统一的跨学科统筹设计，存在明显的教学短板[3]。从知识传递思路来说，各个学科的知识点是以碎片化的形式出现的，教师的授课也严格依照单科教学大纲，很少会主动联系其它学科的内容，学生只能分段记忆零散的理论知识，很难建立起完整的机电一体化知识网络[4]；从课堂实行的思路来说，教学以教师的理论讲授、验证性基础实验为主，缺少贴合企业真实工况的综合性工程实训项目，学生缺少跨学科问题探究的锻炼机会[5]。

（三）现有中职学科融合教改存在浅层化、碎片化局限

近几年国内中职院校陆续开展项目教学、理实一体化教学改革，但是大多数改革只局限于单门课程内部的改良，没有实现多学科系统的深度融合，普遍存在三类共性问题[6]。第一，融合设计缺少顶层框架支撑，教师自主开展跨学科实训时，只是简单地叠加电子、机械、控制实训内容，形成拼盘式的浅层融合，各个学科的内容独立讲解，缺少统一的工程项目主线串联；第二，缺少标准化课堂实行流程，不同的教师开展融合教学的课堂设计差异较大，没有统一可推广的教学范式，教改成果不容易在校际复制；第三，缺少配套评定体系，依旧沿用传统的单科考核标准，不

能对跨学科教学对学生融合能力的增加实行量化评估[7]。

二、“电子+机械+控制”三维融合教学模式整体框架构建

（一）三维融合课程体系顶层设计逻辑

本研究摒弃了传统按学科线性排布的课程架构，以智能制造岗位能力标准为依据，把电子、机械、控制三个相互交叉的教学维度作为教学维度，创建三维交叉互通的课程内容框架[8]。电子维度是专业核心基础，包含模拟数字电路、信号调理、电子测量、电机驱动等基础硬件知识，保证学生电子专业核心技能的开展程度，机械维度是实训载体支撑，包含机械传动、底盘结构、承重平台、设备外壳设计等内容，解决机电装置物理装配相关问题，控制维度是系统统筹重点，包含各种传感器、单片机编程、简易PID调节、AD数据转换、逻辑时序控制等内容，实现设备自动化运行调控[9]。

（二）“四步式”标准化融合课堂教学流程设计

依赖三维课程体系创建起“情境引入、融合探究、项目实践、综合评价”完整的闭环课堂流程，每一个环节都明确了师生活动、教学任务、育人目标，形成标准化可复制的课堂操作范式[10]。场景引入环节靠着工厂自动化设备实景视频、企业岗位实例抛出真实工程问题，让学生自主拆解任务所须的多学科知识，唤醒跨学科学习需求[11]，融合探究环节冲破单科授课顺序，依照机械载体、电子硬件、程序控制逐层推进开展小组探究，教师引领学生塑造三维知识关联逻辑，防止脱离工程项目的纯理论讲解，项目实践环节以小组形式完成整套机电装置设计、装配、联调，设置分层任务，顾及学困生基础实操及优等生创新扩展，全程记录故障排查过程，锻炼融合问题解决能力。

（三）四维多元综合评价体系配套设计

为了克服传统唯笔试评定的缺陷，本文创建起四维分层融合评定体系，囊括四大重点考核维度以及相应的量化打分指标，符合三维融合教学模式的育人要求[12]。第一维度是学科基础知识考核，主要考察学生对电子电路、机械结构、控制编程等单科知识点的掌握情况，保证专业核心内容的学习质量；第二维度是跨学科整合思维考核，考察学生面对融合故障时，调用多学科知识分析、拆解、解决工程问题的能力；第三维度是实训项

目成果考核,根据机电装置运行稳定性、结构工艺、功能完整性、图纸方案规范度评分;第四维度是团队协作素养考核,评定小组分工、沟通协调、故障协同排查等职业软能力。评定标准分层梯度,基础薄弱的学生侧重于基础功能的完成度评定,优等生增加创新开拓、系统优化的加分项,避免统一标准不能适应分层学情的问题。评定过程贯穿项目全过程,不只重视过程性记录也重视最终成品考核,弱化期末笔试的比重,形成符合职业岗位能力要求的立体化考核体系[13]。

以智能物料搬运系统项目为例,四维多元综合评价量表。

表1 综合评价量表

评价维度	权重	评价观测点	分值	得分	备注
一、学科基础知识	25%	1.电子电路:电路接线正确,理解传感器、电机驱动原理 2.机械结构:掌握传动、装配基本原理 3.程序控制:理解单片机逻辑,读懂核心程序片段	10 8 7		
二、跨学科整合思维	25%	1.能够拆解项目任务,识别需要多学科知识 2.能够区分故障属于电路、机械装配还是程序问题 3.能够分析故障成因,尝试多路径排查调试	8 9 8		
三、实训项目成果	30%	1.功能完整性:实现物料识别、抓取、搬运基础功能 2.装置运行稳定性:连续运行无卡顿、无明显误动作 3.装配工艺:布线整齐,机械装配牢固,图纸方案规范	12 8 10		
四、团队协作素养	20%	1.小组分工明确,每位成员承担对应任务 2.组内沟通顺畅,能够协同开展故障排查 3.遵守实训规范,工具归位,工位整洁,按时完成任务	7 7 6		
加分项(最高10分)		创新优化:如增加异常报警、物料计数、数据上传等拓展功能;结构改良优化			

扣分项
违规操作、严重超时、大量照搬不做调试酌情扣 5-15 分

三、三维融合教学模式教学实践与效果分析

(一) 对比实验实践实施方案

为了客观评定教学模式的效果,本研究选取了两所平行的高二电子技术应用班实行为期一年的对比实验,实验班使用的是电子、机械、控制三维融合四步式教学模式,对照班使用的是传统的分科授课形式,两班学生的入学基础、实训硬件、授课教师、教学总课时都是一样的,排除了无关变量的影响。实验周期内,实验班先后实行简易循迹小车、智能物料搬运系统、环境参数采集装置、电子秤标定四个跨学科融合项目教学,严格按照标准化的四步课堂流程以及四维多元评定体系执行;对照班按照原来的课程安排分开设课,实训只做单科验证性实验,期末以纸质笔试和单一实训作品作为考核依据。

(二) 教学实践成效量化与质性分析

从量化数据对比结果可知,实验班学生融合项目考核平均分、跨学科思维测评得分、课堂主动参与度三项指标都比对照班高。理论单科笔试成绩两班差距不大,说明三维融合教学并没有弱化电子专业核心知识的学习;但是综合性机电设备故障排查实操考核中,对照班超过半数的学生不能完成系统的调试,实验班九成的学生可以自主地把电子、机械、控制的知识融合起来找到故障的根源,充分证明了融合教学可以培养学生的系统化的工程思维。

(三) 实践过程中暴露的现实问题

在一学年对比教学实践当中,三维融合教学模式落地过程中也存在着三类需要不断改进的现实问题。第一,跨学科协同教研时间协调难度大,机械、计算机学科教师日常授课任务重,固定联合备课时段比较难保证,课程体系打磨、教学实例修改周期被拉长;第二,中职学生生源基础分层明显,同一融合项目内,学困生电路识图、编程基础差,实操进度慢,优等生完成基础任务后没有足够时间去开拓创新,统一课堂任务不能顾及到所有学生;第三,院校固定总课时有限,完整大型机电系统联调时间长,课堂内无法详细讲解全部跨学科扩展内容,只能靠着课后线上微课补充,部分学生课后自主学习积极性不高,跨学

科知识吸收不深。以上问题都是普通中职院校推行学科融合教学普遍存在的共性障碍,也是教改持续改良的主要方向[14]。

四、三维融合教学模式优化路径与推广建议

(一) 完善跨学科协同教研长效保障机制

就师资协同备课困难来说,院校要创建起常态化的跨学科教研配套制度,给三维融合教学的执行赋予师资支持。在校园内固定设立完整的半天跨学科联合教研时段,让它作为教师常规教学工作量的一部分,给予对应的课时折算及教研绩效奖励,增加教师加入协同备课的主观积极性;组建稳定的电子、机械、计算机、自动化跨学科教研团队,分工完成课程融合点归纳、融合教学实例开发、分层任务设计等工作,使用线上文档协同修改及线下集中研讨相结合的方式,减少时间协调冲突[15]。

(二) 构建分层化教学资源,适配差异化学情

根据学生基础分层差异大、课堂任务匹配度低的问题,以四大融合实训项目为载体精进分层配套教学资源,平衡各个层次学生的学习需求。每个项目都配有三层不同的任务单,基础层只要求完成重点的基础功能,简化机械装配以及程序调试的难度,增强层完成完整的标准项目全部的功能,掌握基础的跨学科整合的方法,创新层增加设备改良、报警开拓、数据存储等创新模块,留有自主改良的空间[16]。

(三) 面向同类中职院校的可复制推广路径

本文所建立的三维融合教学模式是以普通中职常规实训硬件为依赖,在不增加大量新设备的情况下有着大量的推广价值,同类院校可以分三步完成落地实行[17]。第一阶段实行校内现状调研,整理出本校电子专业学科割裂、师资、课时、实训设备存在的问题,融合本校生源基础调整三维课程模块融合的深浅度;第二阶段组建跨学科教师团队,参照四类标准化融合教学实例,融合本地企业岗位特点改良实训项目内容,精进分层任务和多元评定量表;第三阶段选取平行班级实行小范围对比试点,完成1-2轮行动研究循环,根据本校教学条件调整课堂课时分配、小组分工形式,试点验证成效后再全面推广到全部电子技术应用专业班级。

五、结论

智能制造产业复合型人才需求助推下,传统中职电子技术应用专业分科教学模式已经不能适应职业教育育人目标。本研究以一线教学真实痛点为出发点,创建“电子+机械+控制”三维融合课程体系,制订标准化四步融合课堂教学流程及四维多元评定体系,依托四大机电融合实训项目展开为期一学年的对比教学实践。经过实践证明,三维融合教学模式可以很好地打破学科界限,使学生形成完整的机电一体化知识网络,增加学生的跨学科故障排查、系统融合调试等岗位重点能力,助推教师跨学科协同教研能力的发展。

参考文献:

- [1] 钟鸣.信息技术与电子电工专业课相融的实践与探索[J]. 科学咨询(科技·管理), 2021(03): 201-202.
- [2] 戴秋艳.信息技术与电子电工专业课相融的实践与探索[J]. 中国新通信, 2023, 25(08): 143-145.
- [3] 许伟红.基于STEAM理念的中职专业课程改革实践[J]. 现代职业教育, 2021(26).
- [4] 闫红英.融入STEAM教育理念的电子技能校本教学实践研究——以“组合逻辑门电路的设计项目三人表决器”为例[J]. 现代职业教育.
- [5] 闫红英.STEAM教育理念下的中职电子专业课教学研究[J].
- [6] 李芬林, 杨敏斌, 卢民积, 等.县域中职电子信息专业“岗课赛证融通”育人模式研究与实践[J]. 电子元器件与信息技术, 2023(07): 223-225.
- [7] 吕庭庭.“岗课赛证”融通育人模式下中职电子专业人才培养实践探讨[J]. 造纸装备及材料, 2023(12): 248-250.
- [8] 龚小花.中职电工电子技能教学中探究式教学模式的运用[J]. 职业, 2021(3): 66-67.
- [9] 陈鹏.行为导向法在中职汽车电工电子专业教学中的应用[J]. 黑龙江科学, 2021(23).
- [10] 陈娟.基于泛雅平台的分层教学课程改革实践研究——以电工电子专业课程为例[J]. 造纸装备及材料, 2023, 52(12): 245-247.
- [11] 陈国忠.中职汽修电工电子分层教学的策略[J]. 现代职业教育, 2021(34): 130-131.
- [12] 赵刚.基于智能制造的中职电子电工专业人才培养模式优化[J]. 中国机械, 2025(25): 165.
- [13] 彭尚君.电子专业课程教学在数字化时代的转型[J]. 内江科技, 2024(04).
- [14] 熊慧.基于STEAM理念的问题驱动式教学模式在中职课程的应用研究——以《电子技术基础与技能》课程为例[D]. 贵阳: 贵州师范大学, 2025.
- [15] 卞忠华.基于“岗课赛证”融通的电子技术综合实训新型活页式教材开发[J]. 农机使用与维修, 2024(05): 180-182.
- [16] 王凤.电子信息教学中项目式学习在中职课堂的应用研究[J]. 河北广播电视报·时代论坛, 2024(37).
- [17] 陈铭.基于STEAM教育理念的中职物联网课程教学实践研究[J]. 教师, 2023(07): 99-101.