

# 电气工程专业贯穿式学习链与混合实践教学体系的探究

成慧翔 刘攀 李瑞金 董燕丽

(晋中信息学院智能工程学院 山西太谷 030800)

**摘要:** 为了提高应用型人才培养质量和效率,文章对人才培养、行业特色和产业需求进行分析,提出了产教深度融合实践教学依然在探索过程中存在的现有问题。根据对国家和我校相关文件和政策的理解,以我校“智能专用车辆产业学院”的建设为契机,针对我校现有的电气、电子、机械、智能制造、机器人等多个专业提出贯穿式学习链与混合实践教学体系建设中需研究的内容、方法及拟解决的问题,并给出建设思路。该研究对电气专业实践教学体系的构建具有一定的指导意义。

**关键词:** 贯穿式学习链; 项目建设; 混合实践教学体系

## 1、引言

近年来,随着我国产业结构的转型和创新发展及科技革命的加速推进,国家发布并实施了“一带一路”、“中国制造 2025”、“关于深化产教融合的若干意见”、“现代产业学院建设指南(试行)”等许多重大发展战略,明确将产教融合作为高校改革发展的重要任务,指出“深化产教融合,促进教育链,人才链与产业链,创新链有机衔接,是当前推进人力资源供给侧结构性改革的迫切要求,对新形势下全面提高教育质量,扩大就业创业,推进经济转型升级,培育经济发展新动能具有重要意义”<sup>[1]</sup>。为了贯彻落实上述相关文件精神,落实人才强国战略,全面提升教育教学质量,充分发挥高等教育人才培养、科学研究、社会服务、文化传承创新等多方面都引起了强烈的共鸣。

我校根据国家关于产教融合、现代产业学院建设有关文件要求,于 2021 年创建“智能专用车辆产业学院”;于 2022 年 1 月印发了《关于深化产教融合,加强产学研合作协同育人的实施办法》并聚焦协同育人机制建设,探索实践应用型人才培养路径,加快推进学校应用型本科高校建设,坚持信息产业商学院办学定位,坚持面向服务信息产业,落实“四位一体双院制”人才培养模式,深化产教融合,加强产学研合作协同育人,促进办学方式转变,提升学生实践动手能力、就业创业能力,促进教育教学目标转变,以培养具有实践创新精神的高素质应用型人才为目标。

针对上述指导思想,结合新工科背景下学科交叉融合需求、高校人才输出与企业产业需求匹配需求,需针对人才培养方案中实践教学体系和评价体系进行教学改革探索与研究。人才培养过程中,知识深度融合对实践教学体系的要求更加苛刻。因此,结合我校现有的建设基础,提出“现代产业学院背景下电气专业贯穿式学习链

与混合实践教学体系的探究”。该研究将使课程教学内容与实践教学体系深层次融合,使知识探究和能力建设贯穿于学习全过程,达到知识稳步式巩固、能力递进式提升。这对落实学校办学战略定位和提高学生的职业素养和能力均具有重要意义,其目的旨在为学校人才培养质量提供理论依据和实践经验以提高人才培养质量和培养效率,其成果可推广至其他学院及其它高校的实践教学体系建设。

## 2、现状分析

目前,国内外高校都在积极探索新工程教育改革。如汕头大学提出的 CDIO 教学理念和 OBE-EIP-CDIO 教学框架、教育部提出的“卓越工程师教育培养计划 2.0”,以及部分职业院校建立了现代产业学院等<sup>[2]</sup>。我校为进一步提高教育教学水平和人才培养质量,于 2021 年创建了“智能专用车辆产业学院”,产教深度融合实践教学依然在探索阶段,成效并不显著,主要的问题有:

- (1)校企合作模式相对单一,产学研合作流于形式,合作可持续性较差。
- (2)工程实际问题和教学内容存在“代沟”,重理论轻技能。
- (3)教学内容中的知识点相对孤立,前后课程间的学习衔接不紧密,专业和课程界限过于明显。
- (4)实践环节的设计难以与工程实际的复杂问题紧密结合,产业和教学融合度较差。

## 3、研究内容、方法、以及拟解决的关键问题

### 3.1 研究内容及方法

根据对国家和我校相关文件和政策的理解,以我校“智能专用车辆产业学院”的建设为契机,针对我校现有的电气、电子、机械、智能制造、机器人等多个专业和学生“机器人”社团、“智能制造”社团为基础,本研究主要研究内容及方法如下,在实施过程中以电

气工程及其自动化专业为主,机械、电子、通信专业等专业为辅展开实战。

(1)深度优化人才培养方案,明确人才培养目标

本研究结合我校办学特色和优势以及新业态发展需求,认真领会“现代产业学院建设和新工科理念强调培养具备跨界整合能力与知识融合的人才培养目标”的内涵,对现有的人才培养方案进行优化,并细化人才培养目标,完成人才培养的顶层设计,为下文中的研究内容奠定基础。

(2)弘扬大国工匠精神,打造“双师双能”实干型教师团队

持续优化师资队伍,弘扬大国工匠精神。优化双师结构,聘请高水平行业企业技术人员全程参与人才培养;通过制度保障专业教师按时保质保量参与企业实践锻炼;鼓励教师参与学术团体和行业组织,促进专业提升和专业技术的推广应用,不断提升专业带头人的行业影响力和专业资源统筹能力<sup>[5]</sup>;以教学科研项目和应用技术服务为载体,建设协同创新技术应用平台,持续推进智能工程学院教学团队创新发展,建设具有国际视野、职教理念先进、双师结构合理,具有应用技术研发能力和“精益求精”大国工匠精神,服务现代产业发展的教学科研团队。

(3)专业课程与实践体系深度融合的内涵融通

1)知识分解与重构

立足我校应用型人才培养目标,细化到课程中的知识目标、能力目标和素质目标,修订课程大纲,根据知识域构建课程群,融入项目化教学理念,建设应用型课程体系。

2)基于项目的课程实践体系框架搭建

以现有知识学者的研究成果为基础,为实现知识与能力螺旋式提升,提高学生自主学习能力,电气专业课程实践体系尝试采用项目式教学。在实践教学项目设计环节,主动对接产业发展要求和企业岗位要求,结合知识融合的需求,设计问题和实践场景,将教学目标和岗位标准对接,将新产业、新业态、新模式融入课程建设,形成“真问题真学、真任务真干、真功夫真练”的“三真”模式<sup>[4]</sup>,将企业生产过程引入课程教学过程,将企业生产项目转化为课堂教学项目,从而达到“产、学、研、用”深度有机融合,学生学到真本领,教师教出真技能的目的。让学生围绕问题自主探究并解决问题,在解决问题的过程中,自主构建知识框架,锻炼思维能力。

(4)贯穿式实践学习链的构建

依据知识间的融合度,对专业课程体系中实践教学内容进行不同等级的划分,包括课程、课程群、专业三个等级。采用贯穿式学习链为各等级间的教学内容建立了紧密关联。各项目间不是独立的,而是有机整体。学生在学习过程中可以用整体的眼光看局部,有利

于学习构建清晰的知识脉络。

1)课程级项目(III级项目)建设

针对传统按时间顺序以课程自身知识融合为目标设立项目导致各环节相对离散的弊端,本研究将创新贯穿式学习模式,特别要对课程间的关联性而进行设计,不仅要关注自身课程需求,还需考虑后续课程对前导课程关联知识的巩固与提升。基于贯穿式学习链的课程级项目设计思路如图1所示。

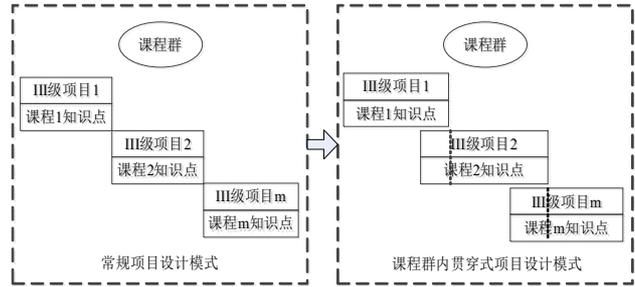


图1 基于贯穿式学习链的课程级项目设计思路

2)课程群项目(II级项目)建设

按照知识领域进行划分得出课程群。本项目尝试探索营造反思环境,不仅针对课程群知识的融合和能力培养需要进行设计,还要考虑课程群之间的知识融合。

3)专业级项目(I级项目)建设

专业级项目目的是给学生构建 CDIO 学习环境,使知识探究和能力建设深度融合贯穿于整个 CDIO 教学过程,让学生在 CDIO 中完成学习,实现多课程群的融合,同时,其本身也是多项目的综合。建设思路如图2所示。

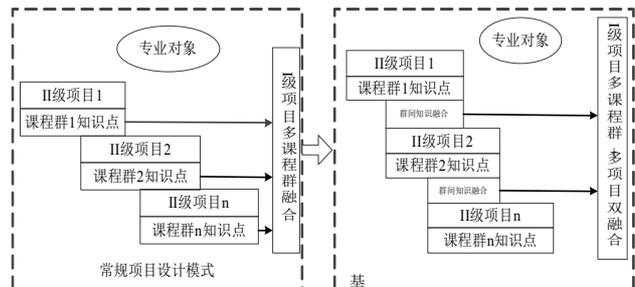


图2 基于贯穿式学习链的专业级项目(I级项目)建设思路

(5)知识链和能力链联合驱动学习环节构建

为了落实贯穿式学习理念,对专业知识体系按照课程前后关系进行梳理形成知识链,从时间线上给出各课程项目的知识融合要求<sup>[5]</sup>。课程群内的知识点间的关联通过知识图谱或思维导图描述。前后联结且逐步递进式知识链构建思路如图3所示;针对能力建设,以技术应用的角度提出课程项目需培养的相应能力目标,先由多项能力构成能力线,然后形成能力链。这些能力分别对应到课程和项目,

知识链与多条能力链交叉融合,给项目的设计提供依据。知识链与学习链融合构建思路如图4所示。

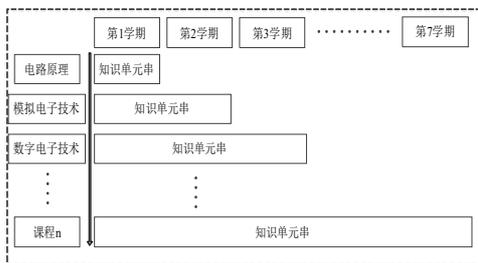


图3 前后联结且逐步递进式知识链构建思路 (以电气专业为例)

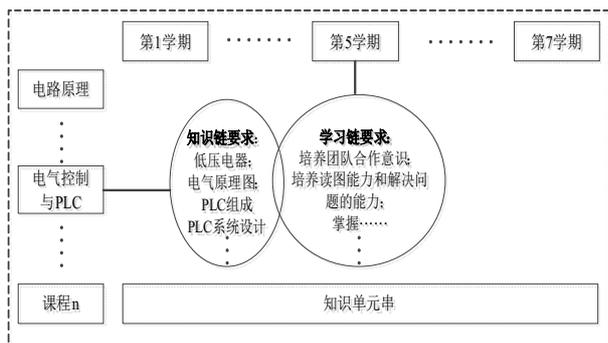


图4 知识链与学习链融合构建思路 (以电气专业为例)

#### (6) 开放式混合实践平台的构建

经过知识链与能力链的融合设计,以专业实践能力为目标,明确所有课程项目的时间学习需求,按照全贯穿学习的设计理念<sup>[6]</sup>,要求实践条件要能支撑足够多的学习环节,对学习环境的营造提出更高的要求。本研究尝试以现代产业学院的建设为奠基,构建能够适应多种实践学习任务,可以引企驻校实践真实场景实战化、平台开放化、操作简单化、信息化、网络化、成本集约化为研究导向<sup>[7]</sup>,按照专业大类、跨学科专业整合,将实验过程与生产过程对接,建设统调共用、合理流动、资源共享的能够支撑机械、电子与电气、控制、通信等多个课程群的实践学习的开放式实践平台。

#### 3.2 拟解决的关键问题

- (1)解决工程实际问题与理论教学相脱节,通过复杂工程问题来支撑实践驱动的课程体系,解决学生解决复杂问题的能力不足的问题。
- (2)解决实践教学平台配置不灵活、功能不完善等问题。
- (3)解决跨学科学习过程中的知识融通问题,以满足电子、电气、机械、信息等专业相融合的需要。

#### 4、项目的主要特色和创新之处

(1)本项目可深度促进产业学院的建设与人才培养、专业建设、团队建设和产业发展的良性互动,深入探讨并实践共同制定人才培养方案、共同参与教学管理,形成了融合发展新模式。

(2)提出全贯穿式学习链和混合实践体系的构建理念,将产业新技术引入教学过程,并将科研成果应用于生产实践,能促进学校发展于产业发展共建、共享、共用。

(3)提出知识链(时间顺序)和能力链(技术角度)融合驱动理念,为贯穿式实践学习理清脉络,可为实践环节的设计提供重要依据。

(4)开放式混合实践平台的建设采用开放式框架+插件式功能实践模块,通过项目导向、实施实境育人,依托产业学院,高效利用资源,满足贯穿式实践学习的需求。

#### 5、结论与展望

通过上述分析,可看出电气专业贯穿式学习链与混合实践教学体系能够有效提高学生的实践能力和创新能力,提高教学质量。未来,应进一步推广该教学模式,并不断优化完善教学体系,以满足社会对电气专业人才的需求。同时,应加强学科交叉融合,培养学生的综合素质和跨学科能力。该研究对电气专业混合式实践教学体系的构建具有一定的指导意义。

#### 参考文献:

- [1]廖青华,常文平,刘毅.电气工程及其自动化一流专业建设的实践与思考[J].中国教育技术装备,2023,(24): 135-137.
- [2]李目,吴亮红,周少武等.新工科背景下电气控制类研究生实践创新能力培养体系探索与实践[J].创新创业理论与实践,2023,6(23): 97-101+112.
- [3]卞文献,黄伟.产教融合背景下电气工程类专业建设路径探讨[J].中国多媒体与网络教学学报(上旬刊),2023,(12): 129-132.
- [4]周涣,郑全新,徐诗傲等.“中国制造2025”背景下电气工程及其自动化专业教学改革与探索[J].模具制造,2023,23(11): 109-111.
- [5]夏帅,陈瑞成,刘建华等.新能源特色导向下应用型本科电气专业人才培养模式探讨[J].创新创业理论与实践,2023,6(17): 127-130.
- [6]张蓓蓓,赵坚.新工科背景下机电类专业工程实践教学改革创新[J].中国电力教育,2023,(07): 60-61.
- [7]汪立辉.电气工程及其自动化专业实践教学体系探讨[C]//中国陶行知研究会.2023年第四届生活教育学术论坛论文集,2023: 3.

#### 项目信息:

晋中信息学院教学改革创新项目(2022XJ004)  
山西省高等学校教学改革创新项目(J20231714)