

Research on Curriculum Design of Vocational Colleges Based on Project based Learning—Taking the “SMT Equipment Operation and Maintenance” position in the electronics major as an example

Qiuyan Kang Xiaoyan Gan Cuihong Zuo

Weihai Vocational College, Weihai, Shandong, 264200, China

Abstract

The traditional teaching mode has the problems of disconnection between theory and practice, students' passive acceptance of knowledge, lack of interest in learning, and low participation, which make it difficult for students to quickly connect with the production environment of enterprises after entering the society. Project-based learning (Project Based Learning, PBL) is student-centered and learns knowledge and skills by completing real projects, which can effectively improve students' learning interest and comprehensive ability. This paper is based on project learning mode discusses the electronic professional in higher vocational colleges “SMT equipment operation and maintenance” the direction of course system, and choose to signal detection and control course, for example, discusses the construction of the teaching content and the design of specific project refinement, in order to provide reference for project learning teaching reform in higher vocational colleges.

Keywords

project learning; higher vocational colleges; operation and maintenance of SMT equipment; signal detection and control

基于项目式学习的高职院校课程方案设计研究——以电子专业“SMT设备操作与维护”工作岗位为例

康秋燕 甘晓燕 左翠红

威海职业学院, 中国·山东 威海 264200

摘 要

传统教学模式存在理论与实践脱节、学生被动接受知识, 缺乏学习兴趣, 参与度低等问题, 导致学生进入社会后难以快速对接企业生产环境。项目式学习 (Project Based Learning, 简称PBL) 以学生为中心, 通过完成真实项目来学习知识和技能, 能够有效提高学生的学习兴趣和综合能力。本文基于项目式学习模式探讨了高职院校电子类专业中“SMT设备操作与维护”工作岗位方向的课程体系确定过程, 并选择以信号检测与控制课程为例, 探讨了教学内容的构建及具体项目的设计细化, 以期高职院校项目式学习的教学改革提供参考。

关键词

项目式学习; 高职院校; SMT设备操作与维护; 信号检测与控制

1 引言

2019年7月, 中共中央、国务院印发《关于深化教育教学改革全面提高义务教育质量的意见》, 文中明确提到探

【基金项目】山东省职业教育教学改革研究项目《高职院校项目式学习及其支持体系的构建与实践研究》(项目编号 2023343)。

【作者简介】康秋燕(1975-), 女, 中国山东招远人, 硕士, 副教授, 从事高等教育教学研究工作。

索基于学科的课程综合化教学, 开展研究型、项目化、合作式学习^[1]。

项目式学习, 即 Project-Based Learning, 简称“PBL”。关于“PBL”, 国内学者有多种不同的译法, 如“基于项目的学习”、“项目式教学”、“项目学习”、“专题式学习”、“课题式学习”等, 虽然对PBL的称呼各有不同, 但是实质上其理论基础、教与学的方法、策略等都是基本一致的, 以建构主义为理论基础, 本研究中就采用了最常见的说法“基于项目的学习”, 亦称为“项目式学习”, 指以问题为驱动, 为学生创设真实的情境, 教师作为主导, 以学生为主体进行自主探究学习, 通过小组合作设计方案并创造性地解

决问题，最终形成物化作品，并进行展示、分享与反思^[2]。

项目式学习模式是一种以学生为中心的教学方法，学生通过完成真实项目来学习知识和技能，能够有效提高学生的学习和综合能力。将项目式学习模式应用于高职院校电子类专业的教学中，可以有效地解决传统教学模式存在的问题，提高教学质量。

2 项目式学习的教学方案设计过程

项目式学习是建构主义情境学习的一种形式，其理论假设是学生只有在真实实践环境中求知，才能获得对学习理论知识的深入了解，即学习与实践是不可分割的。通过相关知识内容可以有效解决当前学生面临的填鸭式教育困境，引导他们更加主动积极的参与社会实践，从而完成自身整个知识学习体系的结构与重建，并逐渐在取得成果之后向他人进

行展示，最终完成自我认可^[3]。

对于项目式学习模式的教学方案设计可具体分为三个步骤，第一，根据岗位群决定开设哪些课程；第二，根据岗位工作过程构建学习内容，第三，结合职业能力要求细化项目明细，制作项目任务书。

2.1 确定课程体系

2.1.1 职业岗位分析

结合当下职业院校电子类专业主要面向的就业方向可将该类专业就业岗位概括为三大类，电子产品生产与检验、小型电子产品的开发与改良与生产设备（SMT）操作与维护，三类岗位对应的具体岗位名称有装配工、调试工、检验员、技术员等，这些岗位之间有着相互关联性，有的岗位是在上岗后第一年就可以取得，有的则需要要在岗位上不断累积经验两年三年后才能胜任。具体详情见职业岗位分析图 1。

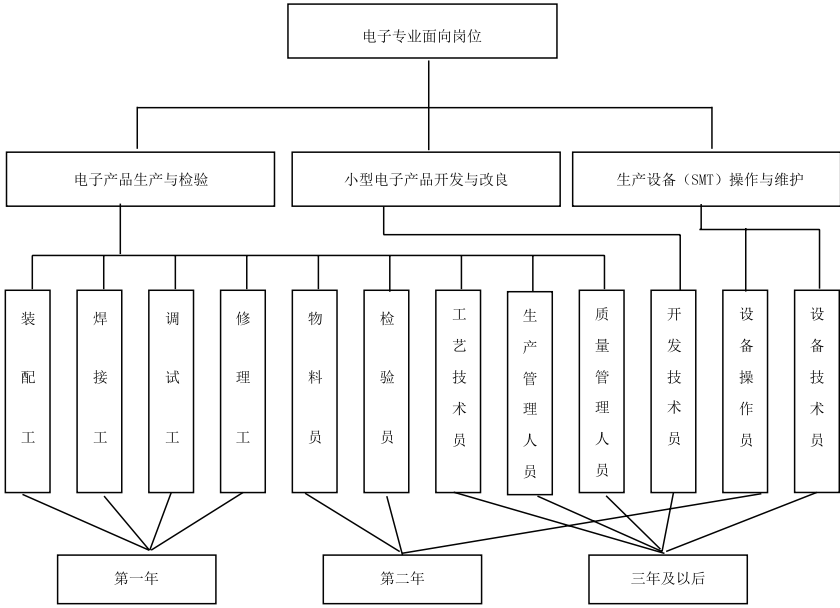


图 1 电子专业职业岗位分析

2.1.2 学习领域确定

论文选择以生产设备（SMT）操作与维护这个岗位为例进行学习领域课程体系确定。SMT 设备操作与维护岗位是电子制造行业的核心技术岗位，对企业的生产效率和产品质量起着关键作用。由于其技术性强，需掌握设备操作、编程、维护等技能，且因该岗位的实践要求高，需通过大量实际操作积累经验。这就要求从业者需要具备扎实的专业知识、丰富的实践经验以及良好的职业素养，才能在该岗位上取得成功。以生产设备操作与维护方向去确定学习领域的课程体系需要从两方面去做，一方面，根据电子专业不同岗位的公需知识与技能来确定公共学习领域对应的课程，另一方面，根据生产设备操作与维护具体的岗位分析来确定个性化学习领域对应的课程。对于每门课程按照需要学习的知识量的大小和内容的难易程度分配相应的教学课时，这样学习领域的课程体系就可以确定了，具体见学习领域确定表格 1。

表 1 学习领域确定

序号	学习领域	学时	方向
1	机械图样的识别与绘制	60	共性学习领域
2	电气安装的规划与实施	80	
3	电子电路的分析与实践	180	
4	微控制器的应用	90	
5	电子产品分析与制作	100	
6	电子产品的生产与检验	130	
7	信号检测与控制	80	
8	表面贴装的工艺设计与质量控制	120	SMT 设备操作、维护学习领域
9	表面贴装设备的编程与调试	120	
10	自动化设备控制编程	90	
11	表面贴装设备的维修保养	240	
12	表面贴装设备操作与维护岗位顶岗实习	540	
合计		1830	

2.2 构建课程内容

2.2.1 学习项目设计

以信号监测与控制这个课程为例，其目标是培养学生掌握信号检测与控制的基本理论和方法，即传感器的设计、安装、使用和维护等能力，结合岗位工作过程，围绕 SMT 生产线的实际要求，依据 SMT 设备中需要检测与控制的信号类型、传感器类型、控制处理过程来进行项目设计，可将课程设计为五个简单、单一的项目和一个综合、复杂的项目，具体见项目式学习学习项目设计图 2。

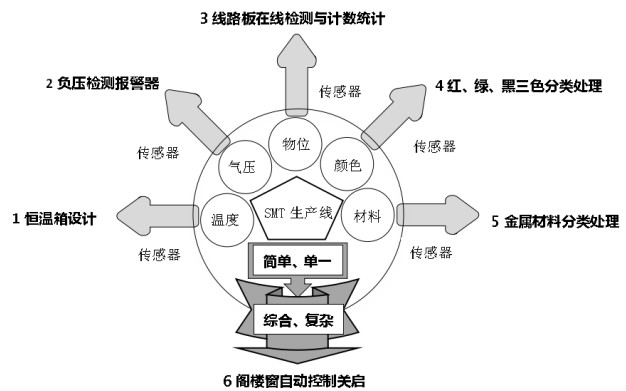


图 2 项目式学习学习项目设计

2.2.2 项目课时分配

根据学习领域确定表格 1 中，已知信号检测与控制课时总额是 80 课时，结合项目式学习学习项目设计图 2 所涵盖的项目内容，考虑到各个项目的难易程度，可将信号检测

与控制课程的各个项目的具体课时进行合理分配，具体见信号检测与控制项目课时分配表 2。

表 2 信号检测与控制项目课时分配

序号	项目名称	学时
1	恒温箱设计	16
2	负压检测报警器	8
3	线路板在线检测与计数统计	8
4	红、绿、黑三色分类处理	12
5	金属材料分类处理	12
6	阁楼窗自动控制关启	20
7	实践考核	4
合计		80

2.2.3 学习情境设计

教学设计实际就是结合工作过程进行学习过程设计，也就是学习情境设计，设计的项目需要满足以下几方面：第一，真实性，情境应来源于实际工程问题，贴近学生生活，能够激发学生的学习兴趣 and 探究欲望；第二，相关性，情境应与信号检测与控制课程的教学目标紧密相关，能够涵盖课程的核心知识点和技能点。第三，挑战性，情境应具有一定的难度，能够引导学生进行深入思考和探究，培养学生的解决问题能力和创新能力。第四，可操作性，情境应便于实施，能够在现有的教学条件下完成，并能够进行有效的评价。根据情境设计的要求，针对每个项目所涵盖的专业内容，结合现实岗位需求，考虑学生需要达到的各项能力，选择合适的教学方法进行各项目的学习情境设计。

具体见信号检测与控制项目“学习情境”一览表 3。

表 3 信号检测与控制项目“学习情境”一览

序号	项目名称	专业内容	对应能力	教学方法
1	恒温箱设计	自动检测控制系统；传感器的基础知识；温度传感器选用；……	温度传感器应用；温度检测与控制系统的分析、设计、调试、维修；……	多媒体演示；主持人法；实物展示；项目教学（引导文法）；
2	负压检测报警器	压力传感器；电声控制电路与器件；……	压力传感器应用；压力检测与报警系统的……	项目教学（引导文法）；多媒体演示；主持人法；实物展示；
3	线路板在线检测与计数统计	物位传感器基础知识；参量显示、转换、控制电路与器件；线路板在线检测及统计系统；……	物位传感器应用；物位检测与计数统计；……	项目教学（引导文法）；多媒体演示；主持人法；实物展示；
4	红、绿、黑三色分类处理	颜色传感器；电子气动控制电路、气路；……	颜色传感器应用；颜色检测与分类处理系统；……	项目教学（引导文法）；多媒体演示；主持人法；实物展示；
5	金属材料分类处理	物料检测传感器；金属材料分类处理项目训练；……	物料检测传感器应用；物料检测与报与分类处理系统；……	项目教学（引导文法）；多媒体演示；主持人法；实物展示；
6	阁楼窗自动控制关启	单片机应用与编程；……	两种以上信号传感器综合应用；压力检测与报警系统的；……	项目教学（引导文法）；

在进行学习情境设计时，对应能力包括专业能力、职业行动能力、社会能力等方面，以信号检测与控制课程项目设计的第三个项目线路板在线检测与计数统计为例，专业能力对应的有物位传感器、显示控制终端的选用，信号转换处理控制电路建立，分析物位检测控制系统，绘制图纸，物位信号检测与控制系统的维修等。职业行动能力对应的有工作

过程性知识，成本核算，英文使用，演示结果等，社会能力对应的有劳动安全规定，环保要求，交流与合作等。

2.3 设计项目明细

根据项目教学法的步骤：资讯→计划→决策→实施→检查→评估，选择信号检测与控制项目“学习情境”一览表 3 中的第三个项目——线路板在线检测与计数统计为例，考

考虑教学内容、职业行动能力、教学方法、媒介、学时五个维度，进一步对项目进行细化，具体见线路板在线检测与计数统计项目设计（8 学时）表 4。

根据线路板在线检测与计数统计项目设计（8 学时）

表 4 中的设计，生成线路板在线检测与计数统计项目的项目任务书，下达给学生。学生根据项目任务书的要求，完成项目计划设计，并进行实施、检查、评价，生成项目文件。

表 4 线路板在线检测与计数统计项目设计（8 学时）

教学步骤	教学内容	职业行动能力	教学方法	媒介	学时
资讯	物位检测及统计系统与物位传感器；参量显示控制电路与器件；任务书	信息交流、获取的能力；以任务需求为关注焦点，满足顾客需求的能力	物位检测及统计系统演示；理论讲解；实物展示；答疑	录像、多媒体；教材；物位传感器实物	1
计划	项目工作计划；原理框图及原理图设计；元件选择及元件清单；产品结构选择；成本计算；工具设备准备	工作计划的制定；物位信号检测与显示控制电路的简单设计能力；团队合作意识；成本核算	小组进行：2 人一组；网上查询产品信息、价格	计算机、网络；传感器、电子元器件手册	2
决策	听取专家意见，修订项目工作计划；完善原理图及元件清单	绘制和完善技术图纸；办公、仿真软件的应用	小组选代表到黑板讲解主要元件选型、电路原理；教师指导；电路仿真	办公、仿真软件	1
实施	按工作计划实施：元件装配、焊接；产品调试；整机装配与联调；项目结果；监控材料使用、项目实施过程	项目具体实施过程的时间、材料、质量的监控与调整	学生独立完成；指导教师对安全性问题提醒指导答疑	工作计划；工具、仪器、元件、辅料	3
检查	自我检查：产品功能与指标检查；检查工作计划的完成情况；教师检查	工作计划的制定是否合理；材料、设备、工具的使用；产品质量；语言表达	自我与指导教师检查相结合；学生汇报讲解或产品功能演示	多媒体；办公软件	0.5
评估	从项目计划制定、执行过程到完成结果给与评价，并对学习内容归纳总结	评价并进行过程反思，提炼重点，改进工作方法和内容，自我提高	教师评估考核，给出成绩	成绩记录表	0.5

3 结论

论文以 SMT 设备操作与维护工作岗位为例，基于项目式学习模式对电子类专业课程方案进行了课程体系确认、课程内容构建、项目明细设计研究，该论文的研究案例对于指导教师从“知识传授者”转变为“项目引导者”和“学习协作者”，具备非常强的实践指导意义。项目式教学设计研究能够有效解决传统教学中“学用分离”问题，推动电子类专业人才培养模式改革。可以有效提高学生的学习兴趣 and 积极性，培养学生的实践能力、问题解决能力和团队合作能力。通过完成真实情境下的项目任务，学生可以将理论知识与实

际应用相结合，加深对课程内容的理解，提高学习效果。显著提升岗位适应能力，缩短企业培训周期，为电子制造企业输送高素质技术技能人才，推动产教深度融合。

参考文献

[1] 中共中央,国务院.关于深化教育教学改革全面提高义务教育质量的意见[N].人民日报, 2019,07(09):001.

[2] 张艳艳. 基于循证理念的高中通用技术项目式学习评价研究[D].广西师范大学,2023.

[3] 陈梓滢. 项目式学习对工科硕士生工程实践能力培养的影响机制研究[D].浙江大学,2023.