

行业标准引领下职业教育数字化教材体系的建设研究

张婷婷 魏晓倩 厉彦川 郑文秀 张丽敏*

山东工程职业技术大学, 中国·山东 济南 250200

摘要: 针对职业教育单片机教材与行业需求脱节、数字化程度不足的问题, 本文以行业标准为引领, 探索数字化教材体系的构建路径。研究从岗位能力标准出发, 建立教材内容与职业技能等级证书的映射关系, 构建知识图谱; 设计“岗课赛证”融通的模块化教材结构模型, 探讨虚实结合仿真资源库、活页式教材及微课等数字化资源的开发路径。在此基础上, 提出校企双元审订与基于反馈的教材动态优化机制, 并结合混合式教学与课程思政的数字化融入开展改革实践。研究为提升单片机课程教学质量和教材的适应性提供了系统方案。

关键词: 行业标准; 职业教育; 数字化教材; 单片机; 教材体系

Research on the Development of a Digital Textbook System for Vocational Education Under the Guidance of Industry Standards

Zhang Tingting, Wei Xiaoqian, Li Yanchuan, Zheng Wenxiu, Zhang Limin*

Shandong University of Engineering and Technology, China Shandong Jinan 250200

Abstract: Addressing the issues of disconnection between vocational education microcontroller textbooks and industry demands, as well as insufficient digitalization levels, this paper adopts industry standards as a guide to explore pathways for constructing a digital textbook system. Starting from job competency standards, the study establishes a mapping relationship between textbook content and vocational skill certification levels, thereby creating a knowledge graph; designs a modular textbook structure model that integrates job roles, courses, competitions, and certifications; and investigates development approaches for digital resources such as blended simulation resource libraries, modular textbooks, and micro-lectures. Building on these findings, the paper proposes a dual-school-enterprise review mechanism and a feedback-based dynamic optimization framework for textbooks, while implementing reform practices that incorporate digital integration into blended teaching and curriculum-based ideological education. This research provides a systematic solution for enhancing the teaching quality of microcontroller courses and improving textbook adaptability.

Keywords: Industry standards; Vocational education; Digital teaching materials; Microcontroller; Teaching material system

0 引言

随着智能制造与物联网产业的快速发展, 单片机技术作为嵌入式系统的核心, 其岗位技能要求不断更新。然而, 当前职业教育单片机教材普遍存在内容滞后于企业实际、呈现形式单一、难以及时响应技术迭代等问题。国家职业教育改革实施方案明确提出, 要建设一大批校企双元合作开发的、融入行业标准的新型教材。如何在行业标准的引领下, 系统构建单片机课程的数字化教材体系, 使之真正服务于技术技能人才培养, 成为一项亟待研究的课题。本文立足教改实践, 从标准对接、体系设计、资源开发、质量保障到教学应用, 全链条地探讨这一体系的建设逻辑与具体路径。

1 行业标准与单片机教材的对接逻辑

1.1 单片机岗位能力标准分析

单片机相关的岗位有智能硬件开发、嵌入式系统调

试、物联网终端维护等, 能力要求可以从行业企业的调查以及岗位说明书的分析中得到。这些标准一般会针对单片机的选择、外围电路的设计、C 语言的编写、通信协议的实现以及系统的联调等方面进行考察, 并且重视工艺规范、故障排除的速度以及代码的质量意识。对岗位标准进行剖析之后, 可以把宏观的职业能力拆解成具体的、可以评价的知识点和技能点, 从根本上解决教材“教什么”的问题。这是教材建设的逻辑起点, 决定着后面的知识体系建构方向以及产业契合度。

1.2 教材内容与职业技能等级证书的映射

职业技能等级证书的考核大纲就是行业的统一评价标准。把教材内容同系统联系起来, 即教材里的每一个项目或者模块都要对应到一个具体的技能考核点上。以单片机类证书为例, 它的考核会包含使用 Keil 开发环境、I/O 口控制、定时器和中断的应用以及简单的通信程序的编写等

工作。教材编写的时候要把这些考核要求融入到相应的教学项目当中,让学生在完成学习之后自然而然地获得证书的能力。这样一种映射关系加强了教材的实用价值,防止出现学习内容和职业资格证书“两层皮”的情况,给学生指明了能力提升的道路。

1.3 标准引领下教材知识图谱构建

知识图谱可以把零散的知识点组织成一个有机联系的网状结构。按照行业的标准来创建单片机教材的知识图谱时,应该把岗位能力当作最终的目标,把工作任务当作节点,然后从这些任务中提炼出必要的核心概念、原理以及技能,并且把这些要素层层递进地展开出来,从而达成一种“职业领域——工作任务——知识点”这样的多层次对应关系。图谱可以清楚地表现知识之间前后相继的关系,也可以表现出理论与实践的联系,给教材内容的编排顺序和深浅提供科学的依据。可视化知识结构可以使得教师能够掌握教学的重点,也可以使学生形成系统的认识,了解整个学习的过程及过程中的脉络。

2 单片机数字化教材的体系设计

2.1 教材模块化与项目化编排

传统的按照学科体系来编排教材已经不能满足以能力为中心的教学要求了。数字化教材应该用模块化的设计把单片机课程的内容分成一些相对独立但是相互联系的部分,每一个部分包含一个主要的技能。模块内部是以企业的实际或者模拟的项目作为载体来促进知识的产生。以设计“智能温控系统”为例,包含温度传感器接口、A/D 转换、PID 算法、PWM 输出控制等各个方面的知识。该种编排符合技能形成规律,学生通过“做中学”,在完成具体的项目过程中获得知识、掌握技能,使学习更加有条理、有目的。

2.2 典型工作任务向教学项目的转化

企业的典型工作任务就是教材项目的直接素材来源,但是不能直接套用,需要经过教育化的改造。转化的过程要考虑到教学目标、学生的认知水平以及教学条件这三个方面来对企业的任务做简并、分解或者序化。一个复杂的工业产品开发任务可以被拆分成功能分析、原理图绘制、程序流程图设计、代码编写和调试等各个阶段的教学项目。转化的关键之处就在于把任务里蕴含的主要能力提炼出来,并且加以有条理地排序,还要维持真实的作业环境里的难题及完备性,从而让学习进程变成对将来职业工作的一种预演。

2.3 “岗课赛证”融通的教材结构模型

岗课赛证融通是落实校企合作、育训结合的主要途

径。教材结构模型设计要同时参照岗位技能需求、技能大赛赛项规程以及职业技能等级证书考核标准。可以创建一个由基础模块、专项模块和综合创新模块构成的三层递进式架构,把技能大赛里经常出现的经典题目以及企业的认证案例加入到专项和综合模块当中。该种模型使得教材不再是知识的容器,而成了一个支持着课程教学、技能竞赛和证书考核三者一体化的综合性平台,教学标准得以多方面融合,能力培养也实现协同共振,从而明显改善学生综合职业竞争力。

3 数字化教学资源开发路径

3.1 虚实结合的单片机仿真资源库建设

单片机教学需要依靠大量的硬件设备来完成实验,利用 Proteus 等平台建立虚实结合的仿真资源库可以很好地解决实验设备缺乏的问题。资源库应该有典型的单元电路、传感器模块、显示器件和单片机的仿真模型,还有与项目任务相配套的完整的仿真工程文件。学生可以在虚拟环境中搭建电路、调试程序,并且可以观察到和真实的硬件一样的运行结果,从而降低试错的成本,提高学生的探究兴趣。虚实结合不单是课前预习、课中实验的服务者,更是课后拓展创新的无边界的实验场,是数字教材交互性的主要表现。

3.2 活页式与工作手册式教材开发

活页式、工作手册式的教材属于数字化教材的一种主要形式,符合项目化教学的要求。它是按照一个教学任务作为一个基本单位来组织的,用活页的方式装订在一起,有任务描述、引导问题、知识链接、实施步骤、评价记录这些部分,比较灵活方便。单片机课程可以按不同的项目任务单独成册,学生在使用的可以随时记录数据、填写过程,随着技术的发展也可以单独更换或者添加过时的内容。该种教材把学习的过程同成果的记载融合起来,加强了学生主体性的发挥以及过程的掌控,使得教材成了一个引领工作开展的手段。

3.3 配套微课与交互式课件的设计与制作

数字化教材要配以大量的富媒体资源来解释教材中的难点、重点以及操作步骤。对于单片机编程、软硬件联调等不能用图文完全表达的内容,应该设计制作出简洁明了的微课视频,讲解思路和操作方法,时长控制在 5 到 8 分钟之间,方便学生随时按需学习。另外还要创建 H5 形式的交互式课件,把寄存器配置、时序分析这些抽象的知识点变成可以拖拽、互动的动画演示,让学生能直观地了解内部的工作过程。利用二维码嵌入教材的方式创建起一个

立体化的、沉浸式的教学环境。

4 教材的动态更新与质量保障机制

4.1 教材内容快速响应技术迭代的路径

由于单片机技术不断更新,所以教材内容滞后的情况也需要制度上的解决办法。响应途径有建立以数字资源为主导的微更新模式,对那些不需要改变基本架构的技术细节做改动时,可以借助更新网络平台所附带的仿真工程、微课视频以及扩充阅读资料等方式来达成目的,并且保证内容是先进的。重大技术变革可以采用活页式教材的特点,快速地设计、审核、更换相应的单元。这样一种“整体稳定、局部敏捷”的更新路线,一方面维持了教材体系的系统性,另一方面也大幅度缩减了新技术由产业端踏入教学端的时间跨度。

4.2 校企二元协同的教材审订制度

为了保证教材内容正确地体现行业标准,必须实行校企二元审定制度。由院校课程专家、企业技术骨干和职业技能鉴定专家组成审订委员会,分工合作。企业专家主要审查任务的真实性、技术参数的先进性以及工艺规范的准确性,院校专家主要是把握教育是否适合、知识是否系统、学习是否有步骤。审订的过程要贯穿于教材开发的全过程,从大纲论证、项目选择、资源样章等各个方面都要经过双向审核,保证教材既来源于企业又高于企业,可以经得起教学实践和行业发展两方面的考验。

4.3 基于教学反馈的教材持续优化闭环

教材不是一次形成起来的封闭系统,应该创建起一个包含使用、反馈、分析、改进等环节的循环体系。利用数字教材平台把实时反馈和教学数据统计功能加入进去,从而获取学生各个项目的学时数、测试分、仿真完成情况以及教师的教后感想。定期召开教学反馈会,对所获得的数据进行系统的分析,找出教材中存在哪些内容超纲、任务设计不合理或者资源衔接不顺畅的问题。根据循证依据不断改进,使得教材质量在不断的循环当中逐步提升,由原来的靠经验来决定变为依靠数据来进行精细化的建设。

5 教学应用与改革实践

5.1 混合式教学模式下的教材使用策略

数字化教材是混合式教学的最佳支撑点。在实施之前,教师用教材附带的仿真资源以及微课发布线上导学任务,使学生带着一些初步的感觉进入到课堂里来。线下教学时,教材以项目化任务为主导,组织学生做小组合作探究活动、实际操作调试以及方案讨论等工作,教师主要针对共性问题展开指导,并且给予个性化的帮助。课后学生

通过活页教材过程记录功能以及交互式课件来进行巩固拓展和创新设计。该种做法把教材由课内延伸到课外,把教师由知识传授者变为学习引导者,很好地提高了教学的深度和广度。

5.2 单片机课程思政元素的数字化融入

单片机课程里包含着科技报国、工匠精神以及安全规范这些思政要素,应当把它们当作一种“盐溶于水”的形式,渗透到教材当中去。可以把行业中对于可靠性试验的要求用仿真的方式呈现出来,即给学生展示一个由于某个元器件失效而造成的重大产品事故,从而培养学生严谨认真的态度。也可以在教材的项目情境中加入国产芯片自主研发的过程以及最新的技术进展的视频,以此来增强学生的民族自尊心和创新意识。数字化融入不枯燥说教,用真实的、生动的数字讲述,在技能培养的过程中不知不觉地达到价值观的塑造目的,达到育人和育才相统一的效果。

5.3 多元化学习评价体系的配套改革

和数字化教材相适应的,只能是打破纸笔测验的多种学习评价体系。过程性评价可以依靠活页教材里的任务完成记录、仿真程序源码品质以及团队合作参与程度来加以衡量。终结性评价就是让学生根据综合项目,独立地完成从方案的设计、仿真的验证到实物的制作全过程,并且要写出工作汇报。同时把职业技能等级证书取得情况、技能竞赛成绩当作等效评价指标。该评价体系能全方位考查学生专业能力、方法能力和社交能力,同教材能力培育目的十分契合,保证教学效果落实到位。

6 结语

行业标准引领下建立的数字化教材体系,就是职业教育教材改革的主要突破口。本文以单片机课程为依托,对从标准对接到体系设计、资源开发、质量保证再到教学实践的全过程进行阐述。经由实践证明,该体系可以较好地解决教材内容同产业相脱离、呈现形式单一等问题,在提高学生岗位适应能力以及创新意识上有着自身的优势。伴随着人工智能等技术的发展,教材智能推送、自适应学习的功能会更加完善,给高素质技术技能人才的培养提供更好的助力。

参考文献:

- [1] 赵迎春. 职业教育数字化教材建设路径研究[J]. 湖北开放职业学院学报, 2025, 38(16): 142-144.
- [2] 吕名伟, 成图雅. 职业院校专业“双元育人”模式的内涵、现状与国际借鉴[J]. 科技风, 2025(16): 32-34.
- [3] 张韶. 终身学习视野下职业教育数字化教材建设实

践[J]. 未来与发展, 2023, 47(6): 67-72+35.

[4] 殷航. 本科职业教育专业定位研究[D]. 天津大学, 2021.

[5] 郝琳琳. 宏观管理与市场化运作结合完善职业教育治理体系建设[J]. 河北软件职业技术学院学报, 2021, 23(1):

28-34.

作者简介: 张婷婷(1997.12-), 女, 汉族, 山东济南, 硕士研究生, 研究方向: 电子信息类。

* 通讯作者: 张丽敏(1998.08-), 女, 汉族, 山东潍坊, 硕士研究生, 研究方向: 电子信息类。