

新质生产力视域下微机原理课程教学改革研究

吴琼

沈阳大学智能科学与信息工程学院

DOI:10.12238/mef.v8i15.16107

[摘要] 本文探讨了新质生产力背景下微机原理课程教学改革的必要性。面对智能硬件技术迭代加速的挑战,本研究构建“知识重构—实践融通—评价迭代—思政深化”四维教改模型。通过动态化课程体系、虚实协同实验平台、产教融合评价机制等创新路径,实现教学内容与产业需求精准匹配。实践证明,教改后学生的复杂系统设计能力有很大提升,创新成果转化周期缩短,为工程教育数字化转型提供可复制的实施范式。

[关键词] 新质生产力; 微机原理; 教学改革; 人才培养; 创新能力

中图分类号: H191 **文献标识码:** A

Research on Teaching Reform of Microcomputer Principles Course from the Perspective of New Productive Forces

Qiong Wu

School of Intelligent Science and Information Engineering, Shenyang University

[Abstract] The necessity of teaching reform in the Microcomputer Principles course against the backdrop of new quality productive forces is been explored in this paper. Facing the challenge of accelerating iterations in intelligent hardware technology, this study constructs a four-dimensional teaching reform model encompassing "knowledge restructuring, practice integration, evaluation iteration, and ideological-political enhancement." Through innovative approaches such as a dynamic curriculum system, a virtual-physical collaborative experimental platform, and an industry-education integrated evaluation mechanism, the reform achieves precise alignment between teaching content and industrial demands. Practice has demonstrated that post-reform, students' capabilities in complex system design have significantly improved, the cycle for translating innovative achievements has shortened, and a replicable implementation paradigm has been established for the digital transformation of engineering education.

[Key words] new productive forces; microcomputer principles; teaching reform; talent cultivation; innovation ability

引言

随着人工智能、大数据、物联网等新一代信息技术的快速发展,新质生产力正在深刻改变着社会生产方式和人类生活方式^[1]。作为计算机科学与技术专业的核心课程,微机原理课程的教学改革面临着新的机遇和挑战。在新质生产力背景下,传统的教学模式和内容已难以满足培养创新型、复合型计算机人才的需求。因此,探索新质生产力推动下的微机原理课程教学改革具有重要的理论意义和实践价值。

1 新质生产力背景下微机原理课程教学改革的必要性

新质生产力是以知识、技术和数据为核心要素的新型生产形态,其快速发展对计算机人才提出了新的要求^[2]。首先,新质生产力背景下,计算机人才需要具备更强的创新能力和实践

能力,能够快速适应新技术、新应用的发展。其次,跨学科知识的融合和应用能力变得尤为重要,计算机人才需要掌握人工智能、大数据等相关领域的知识。再者,解决复杂工程问题的能力 and 团队协作精神也成为计算机人才必备的素质。

目前,传统的微机原理课程教学模式和内容已难以满足新质生产力发展对人才的需求,主要存在以下问题^[3-5]:

1.1 课程内容“三重三轻”失衡

1.1.1 重历史沿革、轻技术前沿

授课过程中,主要讲解8086架构,而对RISC-V、Tensor Processing Unit等新型处理器仅作概念性介绍,课程内容未能及时反映新技术、新应用的发展,导致学生所学知识与行业需求脱节。

1.1.2 重硬件原理、轻系统集成

存储器扩展、中断控制等模块孤立讲解,缺乏SoC系统级设计案例,导致学生不具备综合应用分析的能力。

1.1.3 重指令解析、轻开发工具

汇编语言教学占比过高,过于强调汇编语言理论理解,但对Keil等现代开发工具应用训练不足,导致学生过于重视理论知识,开发设计能力不足。

1.2 实践环节“三低三缺”困境

1.2.1 设备更新率低,缺虚拟化平台

当前实验室多采用8086/8088为主控CPU的传统硬件实验箱或实验操作台,受各个高校教学投入资金的限制,这些实验箱或实验操作台,已经到了“古董”级别。随着设备的使用时间越长,很多设备已经停机怠工。此外,设备型硬件实验需要在固定的实验室,完成固定的实验内容,制约了学生自主训练的发挥。

1.2.2 项目复杂度低,缺产业级案例

现有的课程设计项目,普遍局限于“交通灯控制系统、电机转向控制系统”等简单硬件控制电路系统设计,未结合物联网、云平台、端侧模型等新兴应用领域,与产业级开发基本脱节。

1.2.3 创新自由度低,缺竞赛衔接力

纵观近几年的全国大学生电子设计竞赛题目,从2021年的“无线传感器网络节点设计”到2022年的“基于物联网的智能家居控制系统设计”,以及2023年的“空地协同智能消防系统”,可以看出:竞赛题目向多传感器与智能算法相融合、物联网通信与无线技术相结合转化。现有的实践设备和实践项目无法实现无线网络的接入,也无法完成传感器的自由接入。

2 新质生产力驱动的微机原理课程教学改革的路径

为适应新质生产力发展需求,微机原理课程教学改革应从以下几个方面着手:首先,优化课程体系,更新教学内容。将人工智能、物联网等新技术融入课程。其次,强化实践环节,课程设计引入竞赛题目,如嵌入式系统设计、智能硬件开发等,提升学生创新能力。再次,建立产教融合多级闭环机制,保证教学改革的有效实施。最后,通过深度融合课程思政,提高微机原理课程的教学质量,培养德才兼备的计算机专业人才,满足社会对高素质技术人才的需求。

2.1 构建“三层动态化”课程内容体系

根据微机原理课程的知识结构和知识体系,构建模块化的课程内容,形成“基础+前沿+创新”的多层次递进式课程内容体系。将知识拆解为“核心模块”与“拓展模块”。前者以基础理论知识点为主,涵盖汇编语言程序设计模块、外设接口电路模块、存储器模块等;后者以工程设计能力培养为主,可以根据实践需求开发系统应用模块。

(1) 基础理论层:保留微机系统组成、汇编程序设计、接口电路设计等核心理论模块,采用传统的“课堂理论教学+线下实验演练”的线下授课方法。课上理论教学中,着重讲解与实践应用相关的知识点,在讲解相关知识点的同时,可以有效地利用仿真例题演示与硬件实物展示的形式,深化基础理论的应用,给学

生建立起直观形象的应用场景。教师与学生面对面互动,进行实时答疑和讨论,调整教学的进度与难度,加深学生对基础知识的理解和掌握。

(2) 前沿技术层:以8086为主要控制器的微机系统的教育教学,还停留在16位微处理器的应用面上,与多核架构、流水线技术、多级缓存等技术脱节。因此,增设嵌入式ARM、智能优化算法等专题模块,将从“普适基础的8086”递进到“现代应用的硬件”。学生可以根据自身的学习情况和学习兴趣,自主选择学习的知识模块和学习节奏,支持个性化的学习路径,提高了学习的效率和效果。

(3) 创新应用层:开发跨模块协同训练模块,融合硬件电路与智能算法,设置多传感器、多模态交互、多场景的典型应用,例如:基因测序、环境监测、安全监管等,实现“理论基础-系统设计-算法分析”创新应用项目,形成贯通经典基础理论与前沿新科技的教学链条。

2.2 打造“四阶递进式”虚实协同实践生态平台

2.2.1 虚拟验证层

基于EMU8086仿真软件,通过对存储器、寄存器等状态的实时观测,加深了学生对微机系统编程结构及汇编语言的理解。部署Proteus、Altium Designer等仿真工具软件,开发“交通灯控制系统”等验证性项目,完成多种接口电路系统功能的仿真及演示。在真实硬件电路实验之前,学生已经建立起完整的微型计算控制体系结构的概念框架,具备了从基础理论到实践应用转变的综合能力。在学期末的课程设计环节,引导学生先通过仿真软件实现系统开发设计,然后再将设计好的仿真电路转化为实物硬件,大大地提高了学生从电路设计到系统实践的动手能力和系统成功率。

2.2.2 原型开发层

大多数高校原有的微机原理实验设备将多个实验集成在一个系统电路上,学生通过导线连接各个应用电路模块,没有拓展开发功能。为此,重新修订实验项目及实验内容。首先,设计与三层的课程内容相符合的实验项目,例如:与基础理论层相匹配的“并行接口基本应用实验”,与前沿技术相匹配的“STM32超声测距实验”,与创新应用层相匹配的“智能药箱系统实验”。其次,详细划分设计项目的功能模块,设定统一的系统电源和外部扩展接口,构建以CPU最小系统板为核心模块的二次开发系统,支持2个模块互联,即可以实现简单控制功能,也可以是多模块互联,实现复杂的控制系统。开发与仿真验证性项目相对应的原型开发模块,通过“虚拟仿真-真实电路”的递进式学习,实现闭环式的学习路径。

(1) 系统集成层。通过将多模态传感器、无线通信和云计算等技术相互连接,有机融合先进的信息技术,构建具备实时感知能力的大型智慧化控制系统。校企构建合作开发机制,打造课程资源数据库,联合开发工业级别项目,实现“人才培养-产业需求”的精准对接。

(2) 创新孵化层。将全国大学生电子设计竞赛等赛事题目与

原型层开发模块相结合,设计出阶梯型训练项目,逐步培养学生的创新应用和系统开发能力。建立兴趣小组、创新工坊、孵化基地等多形式、多渠道的创新培养方式,实现“理论学习-创新应用”的全链条培养模式。

2.3 建立“三级闭环型”产教融合评价机制

2.3.1 双轨验收层

分别针对理论基础及实践能力,提出“试卷考核+系统验收”的双轨式评价方式。其中,试卷考核主要关注于理论层面的分析与设计,系统验收着重于系统开发创新能力的考核,将二者成绩进行有效的加权求和,权重值的大小依赖于能力培养方向的侧重点,获得最终的课程考核成绩。如果受实验课程的课堂时间限制,可以将实验所涉及到的理论内容以试卷的综合分析设计题的形式体现出来,避免了部分学生轻实验重成绩的问题。

2.3.2 成果转化层

在“大众创业、万众创新”背景下,高校普遍加大了学生创新能力培养的力度,积极培训组织学生参与各类创新创业竞赛,创新成果转化也是新质生产力的一种体现。在创新培养过程中,会产生一些具有创意、有创新的作品,引导学生申请知识产权,并进行成果转化,进而使优秀的学生作品服务社会,促进国家科技的发展和社会的进步。

2.3.3 认证衔接层

为进一步评价学生的学习效果,提高学生的职业竞争力,通过鼓励学生考取国家工信部认定的嵌入式开发工程师资格证书。在校企合作中,考核优秀学生可直通企业的工程师认证,并获得入职企业的通行证,提升学生专业知识学习的能动性,提高学生的就业质量和就业率。

2.4 融合“课程思政”的深度发展策略

为实现微机原理与课程思政的深度融合,首先需要深入挖掘课程中的思政元素。可以从以下几个方面着手:

一是结合计算机发展史,介绍我国科学家在计算机领域的贡献,培养学生的爱国情怀和科学精神;二是通过讲解计算机体系结构,引导学生理解系统思维和全局观念;三是在讲授指令系统和编程时,强调严谨细致的工作态度和精益求精的工匠精神;四是通过讨论计算机伦理和安全问题,培养学生的社会责任感和职业道德。

在教学内容优化方面,可以采用案例教学法,将思政元素融入具体案例中。例如,在讲解计算机组成原理时,可以引入我国

自主研发的“龙芯”处理器案例,让学生了解我国在芯片领域的突破,激发学生的创新意识和报国之志。在教学方法创新上,可以采用项目式学习、翻转课堂等教学模式,鼓励学生主动探索和思考。例如,可以设计一个关于计算机安全的项目,让学生在实践中体会信息安全的重要性,培养他们的社会责任感和职业道德。

3 新质生产力推动微机原理课程教学改革的成效分析

通过实施上述改革策略,微机原理课程教学取得了显著成效。学生综合素质得到明显提升,创新能力和实践能力显著增强。在各类创新创业竞赛中,学生表现优异,获得了多项国家级、省级奖项。毕业生就业竞争力显著提高,受到用人单位的广泛好评。

4 结论

新质生产力的持续发展将推动教育范式从“知识传授”向“创新赋能”根本转变。本研究证实,新质生产力驱动的教学改革通过构建动态知识体系、虚实融合实践生态和三级闭环评价机制,有效解决了传统微机原理教学与产业需求的结构性矛盾。

[基金项目]

2024年度沈阳大学本科教育教学改革研究重点项目“新质生产力视域下基于ADDIE模型的微机原理课程思政深度融合研究”。

[参考文献]

[1]陈斌开,索昊.技术革命、新赛道与新质生产力[J].兰州大学学报(社会科学版),2024,52(05):5-16.

[2]蔡继明,高宏.新质生产力参与价值创造的理论探讨和实际应用[J].经济研究,2024,59(6):15-28.

[3]张峰,李林,宋晓华.“微机原理及单片机应用”课程培养探索与实践[J].教育教学论坛,2023(47):109-112.

[4]吴琼.应用型大学背景下微机原理课程教学的几点想法[J].教育教学论坛,2019,(02):233-234.

[5]方雁雁,赵燕,朱晓松,等.新工科背景下“微机原理与接口技术”课程教学实践[J].电气电子教学学报,2024,46(06):1-5.

作者简介:

吴琼(1978—),女,锡伯族,辽宁沈阳人,讲师,硕士研究生,研究方向:微处理器,智能交通。