

高职《微机原理与接口技术》一体化教学改革

乔维德

(无锡开放大学, 江苏 无锡 214011)

摘要: 介绍如何借助计算机仿真软件推进高职课程《微机原理与接口技术》理实一体化教学,以模块项目组建一体化教学内容,以 Proteus7.5+Emu8086 仿真软件搭建一体化教学平台,以一体化的教学手段、教学方法及考核方法,实现教、学、做“三合一”教学目标,较好解决《微机原理与接口技术》理实一体化教学中存在的诸多限制与瓶颈,提升了课程教学实效。

关键字: 微机原理与接口技术;一体化教学;项目驱动;仿真教学;课程教学实施

中图分类号: G712

文献标识码: A

文章编号: O199(2016)01-0033-05

一、问题背景

《微机原理与接口技术》课程是高职计算机应用、电子信息、通信、工业自动化、机电等专业课程体系中的一门重要的专业基础课,主要面向高职学生传授微型计算机工作原理、汇编语言程序设计以及微机接口技术,着重培养学生对微型计算机的认知和软硬件设计能力,以及应用本课程的实用知识解决工程实际问题的应用能力和创新能力。课程内容主要包括微处理器、指令系统、汇编程序设计、存储器系统、可编程并行接口芯片 8255A、中断系统与可编程 8259A、可编程定时器/计数器 8253、串行通信与可编程 8251A、可编程 DMA 控制器 8237A、D/A 数模转换、A/D 模数转换等,课程内容丰富,知识点繁多,理论性较强,概念抽象,对学生的动手能力、实践能力及综合素质要求高。传统的课程教学或采用“满堂灌”填鸭式教学,或采用理论与实践分开授课等方法,极大影响课程教学质量和教学效果。传统的《微机原理及应用》课程教学过程主要存在以下问题:

(一)理论与实践教学脱节

《微机原理与接口技术》课程的教学内容抽象,知识覆盖面广,各内容章节跨度大,对于汇编

基础要求较高,而且汇编指令枯燥、难以记忆,汇编语言程序设计难度较大。课堂教学普遍采用“理论课+实验课”的固定教学范式,即理论课和实验课分别先后在教室和实验室上,许多教师已习惯于这种教学模式,教师总是希望学生先在掌握课程理论的基础上再去间接理解并掌握实践,但往往经过一定时间后,学生很可能忘记刚讲过的理论知识,教师在上实验课前还必须重新讲解理论知识,造成教学内容的重复和时间的浪费,势必影响实验环节,容易使学生的理论知识既记不住,又不理解,实践更是一处空白。《微机原理与接口技术》课程检查教学效果最常用的传统手段一般都是理论考试,且内容以理论为主,很少涉及实践考试。有不少高职学生尽管修完课程且拿到了学分,但对于微机原理及接口的概念、知识理解并不深刻,在实际应用中并不能学以致用。部分职业院校由于实验设备数量有限,经常出现学生没有上理论课就直接上实验课的现象,理论和实践教学存在着严重脱节。

(二)“傻瓜式”实验教学效果差

目前,很多职业院校的《微机原理与接口技术》课程的实验环节仍采用傻瓜式教学,即按实验指导书内容组织实验教学,实验指导书提供全部

收稿日期: 2015-10-13

基金项目: 江苏省职业教育教学改革研究课题(立项编号:GZYB11-105)

作者简介: 乔维德(1967-),男,无锡开放大学科研处处长,教授,主要从事高职教育、控制工程、社会教育等研究。

实验的源程序及固定的操作步骤。学生在实验过程中,只要完全照抄实验指导书的内容,根本不需要自己调试就能很好完成实验任务。但一旦离开了实验指导书,学生就什么程序都写不出来,遇到问题也无法解决。如一些学生在实验过程中将程序的逗号在中文状态下输入了,导致程序编译错误,面对这样简单的问题都觉得束手无策,无法解决。传统的课程教学一般都在实验箱上完成,学生只有在上实验课时才能动手进行实验操作,而且传统实验箱因为开发上的局限,实验箱的硬件电路、芯片多已固定,灵活性较差,不能灵活自由地设计实验。实验不能形象直观地表现微机内部的执行过程,学生只能看到实验的最终结果。若需要观察其执行过程,进行中断实验或单步试验时,大多数实验箱经常会出现故障,从而削弱学生主动学习的积极性和主动性,也不利于高职学生创新思维和创新能力的培养。

(三) 教学内容及方法处理不当

《微机原理与接口技术》课程包含的知识点较多,且不容易理解,内容大多比较抽象、枯燥乏味。目前在课程具体教学中,多数仍采用灌输式教学,理论课教学以老师讲、学生听为主要形式,实验课教学采用传统的老师讲完实验方法,然后学生按规定的步骤操作。教师在课堂上按照教材的章节顺序授课,各知识点之间缺少有机联系,不能形成系统的概念,学生听得多,自己动手机会少。实验主要以验证性为主,脱离了实际应用,没有和实际产品或工作过程联系起来,使高职学生无法清楚和理解微机原理与接口技术在控制系统中所起的作用。尽管不少高职教师在理论教学中采用多媒体教学,使用PPT、Flash动画课件演示微机各芯片工作流程,这种教学方法吸引了一部分学生,但毕竟是理论与实践割裂开来,仍然属于注入式教学,理论知识讲授显得空洞,缺少真实或仿真环境环境的实例支撑,生动直观的实验现象不能融入课堂,学生依然感觉课程内容难学,不容易理解消化,对课程产生了畏难情绪,甚至望而却步。再加之《微机原理与接口技术》课程学时数较少(一般为48学时),内容又较多,教师只能利用课堂上有限的时间讲清讲透较浅的内容,但不能深入讲解;学生课外自主学习的积极性也不能被有效调动,更谈不上对学生创新能力的培养了。归究其原因,主要是对课程的教学内容处理不妥,教学方法运用不当。

二、一体化教学改革及其实施

一体化教学是指理论教学与实践教学融为一体,在一个教学环境(课堂)中完成理论知识和实践技能传授的教学模式。也就是说在真实或模拟的生产工作环境中,学生首先完成理论基础知识的学习,接着进行实际操作过程的认识和训练。一体化教学模式以建构主义理论和行动导向教学理论为理论基础,通过一体化教学内容、一体化教学手段和方法、一体化考核评价等实现专业理论知识与实践技能的学习融为一体。鉴于目前高职《微机原理与接口技术》课程教学存在的诸多瓶颈,笔者对该课程的教学采用理实一体化教学改革,以实现课程理论学习与实践能力同步、突出高职学生实际操作能力和创新能力的教学目标。

(一) 课程教学内容设计

《微机原理与接口技术》是专业课程体系中重要的专业基础课程之一,它适应的专业岗位群有:单片机控制系统开发、嵌入式系统应用开发、电气自动化控制、智能仪器仪表设计、计算机相关产品营销与售后服务,等等。根据未来工作岗位的知识、能力、素质要求,结合专业人才培养方案的总体知识目标、能力结构和素质要求以及细化到本课程的知识、能力、素质要求,按照理实一体化的教学理念,选定并优化课程教学内容设计。课程的教学内容按照由浅入深、先易后难的原则进行模块化安排,共设计六大模块,如表1所示。每个模块分别设计若干个项目,每个项目均包含课程教学内容涵盖的基本知识点。以项目为主线,通过项目将课程内容各知识点贯穿于教学过程的始终。其中,增设“Emu8086汇编软件”和“Proteus7.5仿真平台使用”两大模块,共11学时,主要以学生自主学习为主。相比传统的Masm汇编教学软件而言,基于Windows平台的Emu8086汇编仿真工具可以模拟CPU的执行,在本课程教学中主要用于8086/8088内部寄存器、指令系统、汇编语言程序设计的教学,它较传统教学软件Masm更直观。Proteus从7.5版本开始支持8086微处理器,本课程教学主要利用Proteus7.5中的ISIS原理图编辑与仿真软件包,用于接口芯片8255A、8253、8259A、8251A、8237A、ADC0809、DAC0832的理论教学与实践环节。

为适应理实一体化教学的要求,对教学内容

表 1 《微机原理与接口技术》课程教学内容设计

模块	主要知识点	项目设置	课时
微型计算机系统概述	微型计算机体系结构、性能指标、接口组成、地址分配及其译码技术	项目 1:认识微型计算机组成结构 项目 2:认识微型计算机常用接口 项目 3:设计具有 6 组 I/O 端口地址译码电路	3
Emu8086 汇编软件	Emu8086 汇编软件的运行环境、安装及其应用	项目:Emu8086 模拟器的使用	3(自学)+0.5
8086 微处理器	8086 微处理器引脚功能及操作时序, 80386 及奔腾高性能微处理器	项目 1:认识 8086CPU 引脚及功能 项目 2:8086 控制 LED 灯右循环亮 项目 3:认识典型的 CPU 微处理器	3
存储器系统	半导体存储器、ROM、RAM、存储分配与扩展技术	项目 1:认识各种存储器芯片 项目 2:设计一个容量为 4KB RAM 的存储器 项目 3:设计一个容量为 8KB ROM 的存储器	4
8086 指令系统及汇编程序设计	指令格式与寻址方式、指令系统、汇编程序的基本结构、程序设计流程及方法	项目 1:认识 8086 寻址方式 项目 2:内存数据的移动 项目 3:多字节数的乘法 项目 4:编程计算 $X-Y$ 项目 5:将字符串送至屏幕显示 项目 6:对学生成绩进行排序	18
Proteus7.5 仿真平台使用	Proteus ISIS 安装、操作界面、Proteus ISIS 基本使用方法、Proteus ISIS 下 8086 的仿真	项目:Proteus 电路设计及仿真	6(自学)+1.5
可编程接口技术及应用	8255A、中断系统与 8259A、8253、8251、DAC0832、ADC0809、各芯片性能、引脚、控制字、工作方式	项目 1:8255A 控制 LED 灯左右循环亮 项目 2:用 8259A 中断控制 LED 灯左循环亮 项目 3:用 8253 控制 LED 灯闪烁 项目 4:用 8086 控制 8251A 向 PC 机发送字符串 项目 5:DAC0832 输出连续锯齿波和三角波 项目 6:ADC0809 采集值用于控制直流电机转速	18

的课时进行科学调整和安排。将课程安排在一个上午连续上 3 节课,教师按照教学大纲和教学标准要求,可以合理支配 3 节课时间,每讲完项目所需要的某个知识点后,就让学生围绕项目和知识点进行相关的操作训练,然后再进入下一步的理论知识的讲解,再操作训练。如此反复,学生就能把课程中抽象知识当堂理解参透,并且很好地应

用于实践,从而有效解决传统教学过程中理论教学与实验教学严重脱节的问题。

(二)教学手段和方法改革

一体化的教学手段和方法主要体现在理论知识与实践操作的一体化、课内与课外学习的一体化等方面,教学项目贯通整个课程体系,融教师的教与学生的学、做、思、创为一体。

1.理论知识与实践操作的一体化。《微机原理与接口技术》是一门理论与实践并重的专业基础课程,实践性强是其最突出的特点。而学生的工程能力和创新能力是在不断解决问题的过程中锻炼和培养出来的,机电、自动化等工科类专业尤其需要彰显实验实践的特点和特色。为此,在充分认识本课程实践教学重要性的基础上,在实际教学过程中,通过项目驱动、模拟仿真、比喻类比等多种教学方法实现课程实践教学与理论教学的并重发展。

一是通过项目驱动组织教学,将本课程的知识目标、能力目标、素质目标等教学目标贯穿项目教学的全过程。课程教学内容的各知识点融入设置好的 23 个项目中,以项目分析为突破口,强化微机原理与接口技术知识点的灵活应用,完成一个项目的全过程实际就是学生掌握知识、转化技能的过程。为了解决项目中遇到的问题,学生需要归纳、整理所学知识技能,并不断深入思考,从而让呆板孤立的知识碎片转化为整体知识链,触类旁通,突出“以学生为主体、教师为主导”的教学理念,培养高职学生的自学能力、观察能力、动手能力、研究和解决问题的能力、协作和互助能力、交际和交流能力。

二是通过仿真软件进行模拟仿真教学。长期困扰高职《微机原理与接口技术》课程教学的最大难题是:在课程教学过程中,微型计算机的软件和硬件无法很好地结合。为提高课堂教学效率,笔者应用 Proteus7.5+Emu8086 软件作为微机应用系统设计和仿真平台,搭建微机原理虚拟实验室。相比于硬件设备构建的微机原理实验室,基于 Proteus7.5+Emu8086 的虚拟实验室可以不受资金和场地的限制,仿真实验涉及项目内容可以更全面,设备投入也减少,可通过计算机模拟完成整个演示实验。学生也能自行构建基于 Proteus7.5+Emu8086 软件的个人实训平台,按照自身学习需求进行个性化实验,整个实验过程不会出现传统实验教学时硬件损坏现象,无实验损耗,也不需要维

护。在教学过程中,能利用 Proteus7.5 和 Emu8086 软件以虚拟仿真方式实现微机系统的软、硬件同步仿真调试,编译程序的运行效果立马能在虚拟环境中观察到,并大大减少设计中插、拔、写等过程,能使高职学生对微机原理与接口技术内容的学习变得直观、形象。虚拟仿真实验也可以随时穿插于理论教学环节,让学生边学做、理论与实践交替进行、直观和抽象交错出现,从而通过仿真教学,做到理中有实、实中有理,克服传统课堂教学中理论与实验相脱节的诟病。有些仿真实验效果是任何多媒体教学都无法实现的,而且甚至超过真实的实验效果。

三是采用比喻、类比“实验”教学法。课程内容中好多知识具有较强抽象性和理论性,对高职学生的思维能力提出较高要求,学习时具有一定的难度。为此,笔者将难以演示或抽象不好理解的概念和知识,利用生活中的宏观现象模拟出能达到真正理解知识目的的比喻和类比“实验”。如关于指令队列的比喻、堆栈的比喻、存储器结构的比喻、时钟芯片的比喻、寻址方式的比喻、DMA 传送的比喻、8253 定时/计数过程的比喻,关于查询和中断传送方式的类比、8259A 工作原理的类比,等等。

2.课内与课外学习一体化。为更好提高本课程的教学实效,激发学生的学习主动性,本课程在教学过程中积极应用翻转式教学模式(如图 1 所示),即颠覆传统教学模式的固定范式,改变传统课堂教学结构,将知识传递安排在课前,而把知识内化安排在课中。注重课程教学全过程的管理,线上和线下课堂、课内与课外的学习均在教师的控制和引导下有效开展。

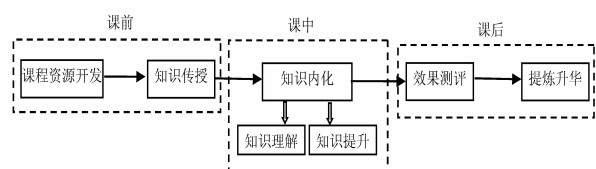


图 1 翻转课堂教学模式示意图

以讲授“8086 寻址方式”内容为例,在课前,以教师为主体,做好课程资源开发;以学生为主体,完成知识传授过程。教师制作介绍 8086 寻址方式的微教学视频(5—10 分钟)、PPT 及思考题。学生通过 QQ、微信等网络平台,观看视频、PPT 等教学资源,完成老师布置的思考题,并通过自主探究学习,发现问题。在课中,以教师为主导、学生为主体

完成对 8086 寻址方式的知识理解和知识提升过程,以实现知识内化的教学目的。知识理解通过学生质疑、师生交流、教师的分类指导等途径实现学生的个性化学习,而知识提升则通过组建学习小组、协作讨论、成果汇报等形式实现学生的协作学习。在课后,主要借助作业评价、问卷调查、考试等方式测评教学效果,并通过教师的教学反思,进一步优化教学设计和课程教学资源,提升课程教学效益。

(三)考核方法设计

《微机原理与接口技术》课程实施理实一体化教学,需要避免传统的理论与实践分开的、以笔试为主的考核评价方法,转变为理实一体、以完成项目实际操作为主的考核方法,加大项目的过程考核,并将学习态度、职业习惯、职业道德等列入项目考核内容,以引导学生职业素养和职业精神的养成。课程总成绩由项目成绩和期末成绩构成,其中平时对出勤、学习态度、师生互动与交流合作等方面的考核已融入每一个项目考核要求。项目成绩按 23 个项目的得分累计计入,占总成绩的 80%,期末理论考核采用以闭卷笔试形式进行,占总成绩的 20%。课程项目考核明细表如表 2 所示。

表 2 《微机原理与接口技术》项目考核明细表

序号	考核内容	考核要求	分值	评分标准	扣分	得分
1	项目内容与步骤	(1) 操作步骤是否正确 (2) 项目中的接线是否正确 (3) 项目测试是否有问题,测试步骤是否正确	40	(1) 操作步骤不正确扣 10 分 (2) 项目中接线有问题扣 2-10 分 (3) 测试有问题扣 2-10 分,测试步骤不正确扣 2-10 分		
2	项目实训报告	(1) 项目实训报告写得规范,字体工整 (2) 回答思考题是否全面	20	(1) 项目实训报告写得不规范,字体不工整,扣 5-10 分 (2) 回答思考题不全面,扣 2-5 分		
3	安全文明操作	符合有关规定	15	(1) 损坏电脑,取消考试资格 (2) 穿拖鞋上课,取消考试资格 (3) 动作不文明,吃东西扣 2-10 分		
4	学习态度	(1) 有没有迟到、早退现象 (2) 是否认真完成项目任务,积极参与实训、讨论 (3) 是否尊重老师和其他同学,是否能够很好地交流合作	15	(1) 有迟到、早退现象扣 5 分 (2) 没有认真完成项目任务,没有积极参与实训、讨论扣 5 分 (3) 不尊重老师和其他同学,不能够很好地交流合作扣 5 分		
5	操作时间	在规定时间内完成项目任务	10	每超过 10 分钟(不足 10 分钟按 10 分钟计算)扣 5 分		

(四)课程教学实施

以课程模块“可编程接口技术及应用”中的项目 3“用 8253 控制 LED 闪烁”为案例,简要说明基于理实一体化教学项目的具体实施过程,

详见表 3。在项目教学实施中,部分学生对汇编语言程序编写有一定难度,可利用同期学习或先修过的 C 语言进行程序设计,以达到同样的控制效果。

表 3 “用 8253 控制 LED 闪烁”项目教学流程

实施步骤	实施内容	教师活动	学生活动	教学场所
确定项目任务	1. 项目描述:用 8253 控制 LED 闪烁。 将 8253 定时器定时器 0 设定为方式 3,定时器 1 设定为方式 2,定时器 0 输出作为定时器 1 的输入,定时器 1 的输出接在一个 LED 上,运行后可观察到该 LED 在不停闪烁。 2. 预期结果:每组提交仿真效果图并准备口头汇报(5 分钟)	设计、主导	理解任务	教室
项目知识准备	1. 认识 8253 的功能、引脚与内部结构 2. 掌握 8253 的控制字和读写操作 3. 理解 8253 的 6 种工作方式	讲解、答疑	掌握知识点	教室
成立项目小组	活动项目形式以组为单位,将班级同学分成若干组,每组 5—6 人,人人参与,共同完成项目的各个流程。各组选出一个负责人,与老师联系和协调组内分工等。	协调、引导	学生执行	教室
制定计划	让学生在组内研讨,就项目电路设计、程序设计及应用 Proteus 7.5 ISIS 软件进行仿真制定相应计划	协调、引导	组内研讨	教室
实施计划	1. 项目原理图设计:电路由 8086CPU 芯片、8253 芯片、频率 1MHZ 和 LED 等组成。 2. 项目流程及程序设计(利用汇编语言或 C 语言编程) 3. 仿真调试与运行 可要求学生实施过程中写日志,总结经验,以便在评估时汇总交流	指点、启发	独立完成	教室或机房 检查
评估	每组汇报项目成果。自评、互评、教师点评相结合进行综合评价。	协调、引导	客观评价,取长补短	教室或机房
归档与结果反馈	1. 记录本次课程的成功之处,以便以后教学参考 2. 记录在教学活动中的不足,以便今后改进	指导检查纠正	总结、归纳	教室

三、一体化教学改革成效

《微机原理与接口技术》课程以模块项目组建一体化教学内容,以 Proteus7.5+Emu8086 仿真软件搭建一体化教学平台,以一体化的教学手段和教学方法实现教、学、做“三合一”教学目标,既克服传统实验的局限性,又能充分调动高职学生的积极性和学习兴趣,使每一位学生都能积极参与到项目化的教学活动中。通过在江苏城市职业学院 2011 级、2012 级、2013 级机电一体化专业连续三

年的教学实践,证明本课程的理实一体化教学改革是有效可行的。连续三年《微机原理与接口技术》课程的学生不及格率均控制在 5%以内,优秀率提高至 30%以上,而改革前本课程不及格率和优秀率一直分别维持在 30%和 8%左右。而且通过网上评教、问卷调查及访谈了解,学生对本课程的满意度也由改革前的 65%提升到 90%以上。机电专业学生参加全国大学生电子设计大赛以及省、市、校职业教育创新比赛的人数逐年增多,并取得了良好的成绩,极大提升了高职学生微机应用系统的设计水平及创新能力。

参考文献:

- [1]李珍香,樊玮. 微机原理与应用技术课程中的 CDIO 一体化教学模式[J]. 计算机教育,2013,(12):54-58.
- [2]杨居义. 微机原理与接口技术项目教程[M]. 北京:清华大学出版社,2013.
- [3]乔维德. 高职机电专业课程体系优化探微[J]. 广州职业教育论坛,2014,(6):31-34.

(下转第 42 页)

(上接第 37 页)

Integrated Teaching Reform of Computer Principle and Interface Technology Course in Higher Vocational College

QIAO Wei-de

(Wuxi Open University, Wuxi Jiangsu 214011)

Abstract: This paper introduces how to promote teaching of theory and practice integrated for the higher vocational course “microcomputer principle and interface technology” by simulation software, integrated teaching content based on module project, building integrated teaching platform based on Proteus7.5 and Emu8086 simulation software. Through integrated teaching method, method and assessment method, it realized teaching target for teaching, learning and doing “three in one”, better solved the many constraints and bottlenecks of “microcomputer principle and interface technology” teaching, improve course teaching effectiveness.

Key words: microcomputer principle and interface technology, integrated teaching, project driven, simulation teaching; course teaching implementation

(责任编辑:李清平)