

# “PTiP”教学模式在复合应用型课程中的应用

## ——以汽车单片机及局域网课程为例

马 铮

(武汉交通职业学院 汽车学院,湖北 武汉 430065)

**摘 要:**为提高职业院校创新型、复合型、应用型人才培养质量,探索完善现代课程教学方法是关键。采用“PTiP”的三段式项目教学模式,并以汽车单片机及局域网课程为例,从教学设计、教学实施、教学效果三个方面进行实践探索。研究表明,该教学方法不仅提高了学生自主探索的兴趣,还提高了学生的综合应用能力和创新实践能力,为其他复合应用型课程的教学方法提供参考。

**关键词:**PTiP 模式;教学方法;汽车单片机及局域网

中图分类号: G463.6-4;G434

文献标识码: A

文章编号: 1671-931X (2020) 04-0077-05

77

武汉职业技术学院学报 二〇二〇年第十九卷第四期(总第一百零八期)

创新型、复合型、应用型人才的培养是职业教育改革的重要目标,是解决高技能人才短缺的战略之举<sup>[1]</sup>,而课程教学改革是教育改革的核心任务。

“汽车单片机及局域网”课程是为汽车电动化、智能化、网联化<sup>[2]</sup>发展而开设的复合应用型课程,并成为汽车智能技术、新能源汽车技术专业的必修课之一。该课程融合了模拟电路、数字电路、C 语言以及汽车总线技术等专业知识,具有鲜明的交叉学科特点。以“汽车单片机及局域网”课程为例,积极探索完善复合型、应用型课程教学模式,增强课程的实践性和创新性,培养学生多学科复合应用能力及创新意识,提高学生的可持续发展能力是一线教师研究的热点。

### 一、实施“PTiP”教学模式的原因

#### (一)课程教学现状分析

“汽车单片机及局域网”具有较强的逻辑性、抽

象性和综合实践性,加之汽车类专业学生在编程、电路设计等方面的薄弱性,导致很多学生在学习时感到吃力,从而失去学习兴趣。

经研究发现,该课程在教学中存在重理论轻实践<sup>[3]</sup>、实训设备不足<sup>[4]</sup>且实践教学浮于表面、教学考核手段过于单一<sup>[5]</sup>等问题,虽然一些学者针对上述问题给出了合理化建议,但未能从根本上去解决。面对此类复合型、应用型课程,教师应当从教学模式中寻找突破点,以提高课堂教学效果。现有研究中,针对教学模式方面研究较少。文献<sup>[6]</sup>提出 BYOD 教学法,但该方法需要完整合适的网络教学系统且普适性不高。文献<sup>[7]</sup>提出 SCS 教学法,强调学生自主、协同学习,但该方法仅适用于电子信息专业,对汽车专业学生不适用。文献<sup>[8]</sup>提出 CDIO 与 MOOC 综合的教学理念,文献<sup>[9]</sup>提出“PTP 模式”,这两者都侧重于“教学与实践”相融合,但教学模式中没有体现学生创新意识和发散思维的培养。

收稿日期:2020-03-18

基金项目:武汉交通职业学院校级课题“教育信息化 2.0 时代下‘区块链’技术对高职院校学习成果认证与转换研究”(项目编号:Y2019004)。

作者简介:马铮(1992-),女,湖北十堰人,武汉交通职业学院汽车学院讲师,研究方向:汽车智能技术。

## (二)“PTiP”教学模式

“PTiP”模式,即“Practice(实践)→Theory(理论)→innovation Practice (创新实践) 三段式项目教学模式,是对“PTP 模式”<sup>[8]</sup>的改进与创新。该方法是将实践项目由繁化简,由单一化向综合化逐步演进,并使理论与实践交融,通过实践引出理论知识,通过理论知识实现项目的综合创新实践,以此激发学生的学习兴趣,培养学生发散思维,提高学生的综合应用及创新实践能力。

为此,本文采用“PTiP”教学模式对“汽车单片机及局域网”课程进行了教学创新应用,将理论与实践紧密结合,形成实践、理论、创新实践闭环过程,并以“广告牌的创意设计项目”为例,从教学设计、教学实施、教学效果进行探索。

## 二、“PTiP”教学模式的教学设计

### (一)教学实施分析

教学目的:通过项目教学法,教师将生活中常见的广告牌引入课堂,使学生开展“广告牌的创意设计”。从简单的案例入手,带动理论的学习和软、硬件的调试操作,并在此基础上完成个性化图案设计,实现“会操作”→“懂原理”→“新创作”,使学生获得成就感,进而激发自主学习、乐于探索的兴趣,培养学生独立思考、勇于创新的能力。

学情分析:该课程的授课对象是新能源汽车技术专业大二的学生。在专业基础方面,学生已经具备汽车构造、汽车电工电子基础等专业知识,初步了解C语言“循环语句、单片机端口定义”等基本知识,但编程能力较差,电路分析能力差,对于实际操作比较感兴趣。

教学手段:为提高学生的学习兴趣,“PTiP”教学模式以信息化技术作为辅助,综合采用flash动画、线上互动平台、Keil Uvision4 编程软件以及STC89C51 单片机开发板等进行授课,课堂中采用“PTiP 模式”教学法。

### (二)教学设计

本项目的课堂设计思路如图1所示,主要包括

课前预习、课中导学、课后拓展三大步骤。

课前预习包括:新知预习和新知测试。教师在教学云平台发布预习资料,包括:74HC138 译码器原理图、动态数码管(共阴极)原理图、16\*16LED 电子显示屏原理图等,学生预习新知并进行打卡积分。与此同时,教师在教学云互动平台发布一段非完整代码,代码内容涉及 LED 动态数码管的控制程序,学生指出相关代码含义,并填充空缺代码,学生每正确回答一题积一分。

课中导学包括:项目实践(P)、项目原理讲解(T)、项目创新实践(iP)。项目实践(P)包括:项目导入、项目分解、实验1探索、实验1验证。项目原理讲解(T)包含:动态数码管的控制程序讲解、74HC138 译码器原理、动态数码管原理讲解等,学生思考软、硬件之间的关联,对程序进行修改调试以实现个性化数字。教师引导学生从 LED 动态数码管工作原理到 LED 电子显示屏工作过程的思考,并对16\*16LED 电子显示屏电路原理图进行讲解,对关键程序代码进行讲述。项目创新实践(iP):学生对实验2的程序进行编写与调试,在调试成功后,对程序进行修改以实现个性化图像显示,并将实验1、2进行综合应用,最终完成创意作品。

课后拓展包括:拓展知识的学习和作品的再创作,整个过程通过教学云平台进行开展。为减少篇幅,文章仅对课中导学——“PTiP 模式”的实施进行阐述。

## 三、“PTiP”教学模式的课堂实施

教师引入本次课堂内容,项目要求:设计一个广告牌,动态数码管能显示不同数字,LED 电子显示屏能显示汉字、图像,课堂实施采用“Practice→Theory→i-Practice”的方法,将理论与实践深度结合,由浅入深、由单一化向个性化发展。

通过本项目的学习使学生能深入掌握数码管的结构及工作原理,数码管动态显示原理,具备C语言中一维数组及循环程序结构的编程及调试能力;同时在掌握基本原理及操作上,拓展对LED点阵式显

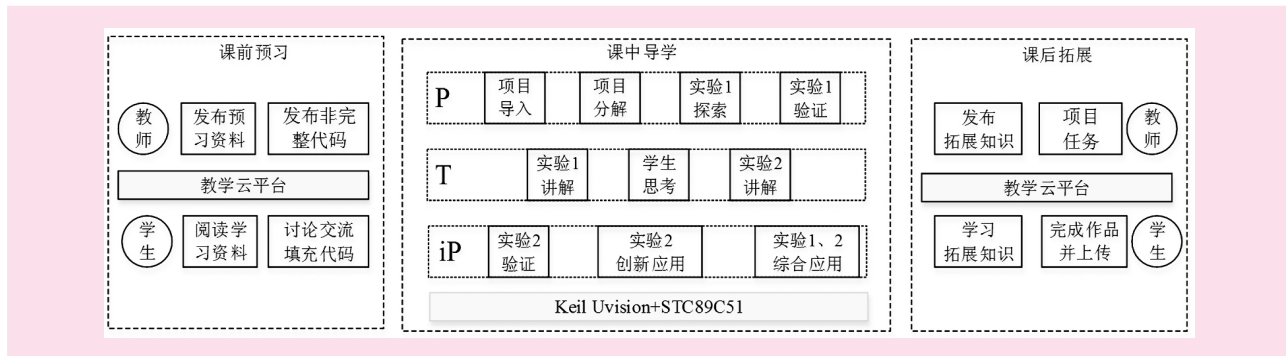


图1 教学设计思路

示器的设计,完成个性化广告图案设计,实现综合能力的升级。教学中涉及到的相关知识如表 1 所示,基于“PTiP”模式的教学流程如图 2 所示。

(一)P 项目实践

通过视频播放一段广告,其中广告内容包括:数

字、汉字、图形,引发学生思考;随后教师进行项目拆分,将此广告拆分为两个实验,实验 1 为“LED 动态数码管的控制”,预期结果为 LED 数码管能显示 8 位数字;实验 2 是“16\*16LED 电子显示屏的控制”,预期结果为电子显示屏能显示汉字或图形;学生通

表 1 广告牌的创意设计项目知识点

	任务目标	硬件知识	软件知识
Practice	了解广告牌设计方法,实现 LED 动态数码管点亮	74HC138 译码器、共阴极动态数码管、STC89C51 控制	Keil Uvision4 调试、动态显示函数 (DigDisplay)、C 语言一维数组使用
Theory	LED 动态数码管、电子显示屏原理	74HC138 译码器原理、共阴极动态数码管原理、74HC595 原理	LED 点阵位选、段选数组、HC595 数据发送函数(74HC595)
i-Practice	实现 LED 电子显示屏汉字显示及 LED 动态数码管个性化综合控制	STC89C51 与 74HC595、动态数码管的控制连线	74HC595 段选数组的更改,函数 74HC595 和 DigDisplay 综合应用

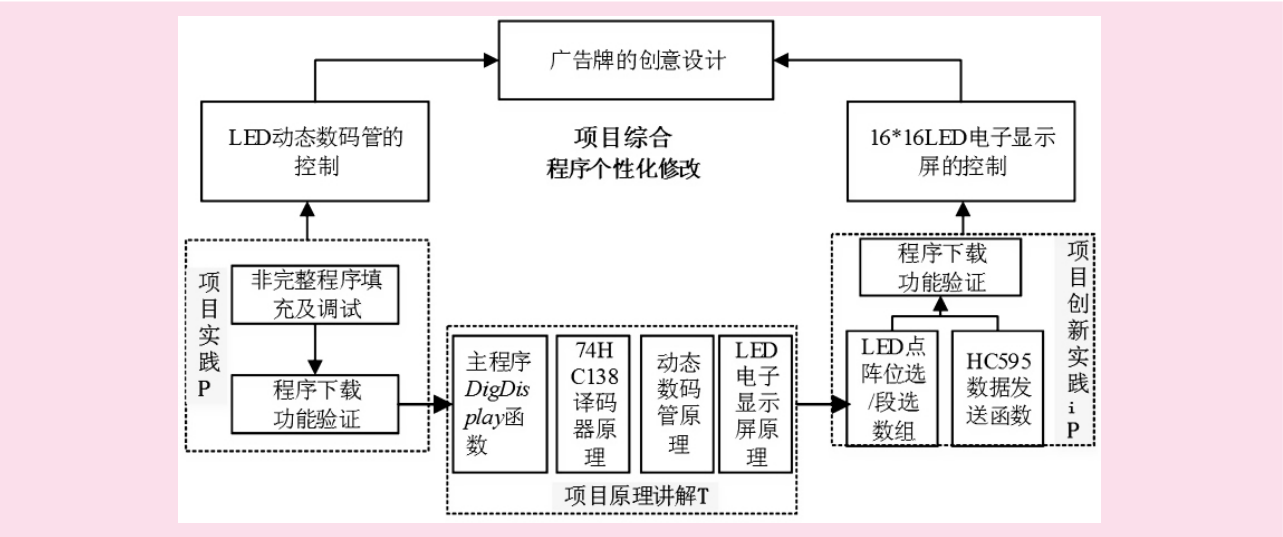


图 2 基于 PTiP 模式的教学流程

过课前软、硬件知识内容的预习对实验 1 进行探索,并进行验证。

依据课前预习内容,学生利用 Keil Uvision4 对实验一“LED 动态数码管点亮”非完整程序进行填充并进行调试,调试成功后生成.HEX 文件,并将其下载到 STC89C51 单片机开发板中以进行实验效果验证,其中共阴极数码管原理图及 138 译码器<sup>[10]</sup>原理图如图 2 所示,部分代码如图 3 所示。

(二)T 项目原理讲解

七段 LED 共阴极数码管是由七个发光二极管组成,当 b、c 段点亮时即可显示数字 1,对应十六进制数为 0x06,因此一维数组 smgduan[17]定义了从 0 到 F 的显示数据。函数 DigDisplay()实现了数码管的显示,从第 0 位到 7 位,共 8 次循环;”sbit LSA=P2^2”定义了 138 译码器的 A 口,由单片机的 P2.2 口控制,依次可以推导 P2^3、P2^4。程序中 delay()函数及 main()函数以及 DigDisplay()函数的填补均由学生自己编写。教师指点完毕后,学生再次调试以实

现 LED 动态数码管点亮。

实验 2“LED 电子显示屏的图像设计”采用的是 16\*16 点阵式电子显示屏,它是由四片 74HC595 (8\*8 点阵式)<sup>[11]</sup>芯片所构成,共有 256 个发光二极管。教师以基础芯片 74HC595(8\*8)点阵为例,初步实现“心”形图像如图 4 所示。

若想点亮某个二极管,需要对应的列为低电平(0),行为高电平(1)。针对图中“心”型,第一行不点亮,给第一行送高电平,同时给所有列送高电平,对应数据为 11111111 即 0xff;第二行点亮 4 个二极管,给第二行送高电平,同时给第 6、5、2、1 列送低电平,对应数据为 10011001 即 0x99,以此类推即可实现。拓展到 16\*16 点阵式,程序中需定义两个数组,数组 ledwei 存放 LED 点阵的位选,数组 ledduan 存放 LED 点阵的段选。

(三)iP 项目创新实践

学生对实验 2“LED 电子显示屏汉字显示”程序进行验证。在调试成功后,对程序进行修改以实现个

性化图像显示,并将实验 1、2 进行综合应用,最终完成创意作品。其中图 5 为程序设计流程图及部分代码,图 6 为某学生项目作品展示。

#### (四)教学效果对比

本次课程的项目导学中,将设计项目进行拆分,

使知识维度由点到线再到面,利用“PTiP 模式”三段式项目教学方法,实现知识和技能的螺旋递升。在授课中灵活运用了广告动画、教学云平台、Keil Uvision4 软件等信息化教学手段,提高课堂效率、增加趣味性。

```

.....
sbit LSA=P2^2;
sbit LSB=P2^3;
sbit LSC=P2^4;
u8 code smgduan[17]={0x3f,0x06,0x5b,0x4f,
0x66,0x6d,0x7d,0x07,0x7f,0x6f,0x77,0x7c,
0x39,0x5e,0x79,0x71}; //数据含义? ( )
void DigDisplay() //函数功能? ( )
{
u8 i;
for(i=0;i<8;i++)
{
switch(i)
{
case(0):
LSA=0;LSB=0;LSC=0; break;//显示( )位?

```

```

...
case(2):
LSA=0;LSB=1;LSC=0; break;
case(3):
LSA=( );LSB=( );LSC=( ); break; //填空
...
case(7):
LSA=1;LSB=1;LSC=1; break;
}

P0=smgduan[i];
delay(100);
P0=0x00;
}
}

```

图 3 课前预习——代码填充

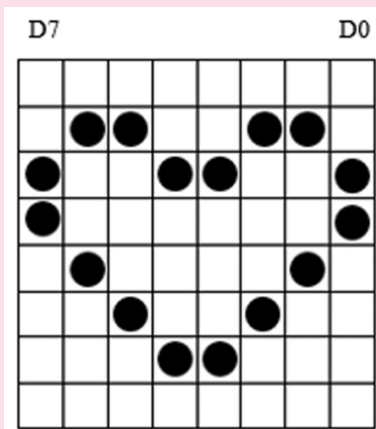


图 4 74HC595 显示心形图案

笔者对本校新能源汽车专业 1、2 个班的学生进行了对比,其中 1 班采用传统式教学方法,先对本堂课所涉及的知识进行讲解,再让学生进行实践操作。2 班采用“PTiP”教学模式。通过课后在线测试、项目制作的方式,从知识掌握能力和综合应用能力两方面进行了研究,其中知识掌握能力对比图如图 7 所示。

由图 7 可知,在本文所提的授课方法下,学生能将知识点内化,新知掌握能力有所提高。在综合应用能力方面,学生实践动手能力有所提升,包括软件编程能力,硬件芯片的使用及电路搭建能力;学生也

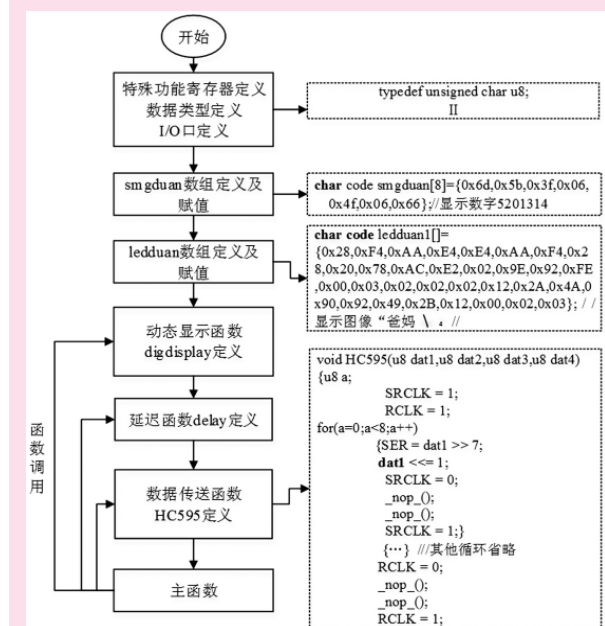


图 5 程序设计流程图

能将所学知识应用到新的项目以解决新问题,知识迁移能力有所提升。学生的创新能力也有所增加,在掌握软件、硬件部分涉及的知识后,学生能在此基础上进行优化,将项目更加丰富。

#### 四、结语



在汽车单片机及局域网课程中,采用“PTiP”的项目三段式教学模式,教学效果取得了明显的提

升。学生主动性明显增强,独立思考能力及创新意识得到增强,学生独立制作出很多创意作品。教师的专



图6 项目作品

业水平、综合实践能力比以往有了更大的提高,师生之间交流与合作有着大幅度提升,取得了较好的教学效果。本文所提的方法可为其他应用型、复合型课程教学提供借鉴。

#### 参考文献:

- [1] 国务院.关于印发《国家职业教育改革实施方案》的通知(国发[2019]4号)[Z].2019-01-24.
- [2] 工信部.新能源汽车产业发展规划(2021-2035年)(征求意见稿)[R].2019-12-05.
- [3] 罗建辉.高职《汽车单片机与局域网技术》课程教学改革与实践[J].吉林工程技术师范学院学报,2014,(30):81-83.
- [4] 赵圆圆,唐绪伟,唐晨光.基于信息化单片机技术应用课程教学设计[J].教育教学论坛,2019,(31):268-269.
- [5] 邹浙湘,王思卓,李明扬.汽车单片机实验教学改革探索与

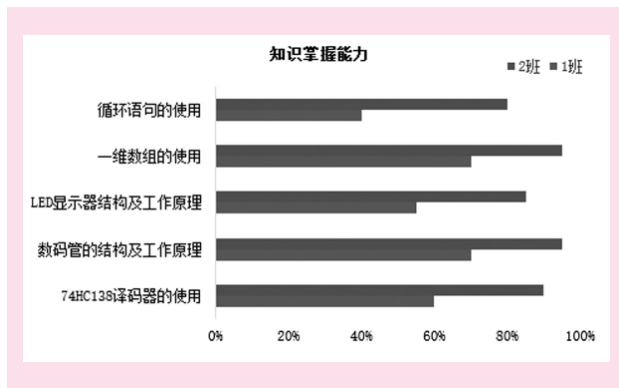


图7 知识掌握能力

实践[J].教育教学论坛,2012,(25):27-28.

- [6] 钱韵.BYOD教学法在“数字电子技术”理实一体化课程中的应用[J].扬州教育学院学报,2019,(3):80-83.
- [7] 闫文娟,郭晓凤,杨春雷.基于创新人才培养的课程教学改革与实践——以单片机技术与应用课程为例[J].职业教育,2019:215-216.
- [8] 高小焕.CDIO与MOOC教学模式在单片机技术课程中的应用[J].陕西教育(高教),2019:36-37.
- [9] 任丰兰.基于“PTP模式”的单片机原理与应用课程的教学创新[J].中国现代教育装备,2019,(307):82-84.
- [10] 王静霞.单片机应用技术[M].北京:电子工业出版社,2019.
- [11] 南金瑞.汽车单片机及车载总线技术[M].北京:北京理工大学出版社,2007.

[责任编辑:向丽]

## Application of “PTiP” Teaching Mode in Compound Application Courses

——Taking the Courses of Automotive Single Chip Microcomputer and Local Area Network as Examples

MA Zheng

(Automotive Institute, Wuhan Technical College of Communications, Wuhan430065, China)

**Abstract:** In order to improve the cultivation quality of innovative, compound and applied talents in vocational colleges, it is the key to explore and improve modern curriculum teaching methods. The article adopts the “PTiP” three-stage project teaching mode, and takes the automotive single-chip microcomputer and local area network courses as examples to carry out practical exploration from three aspects: teaching design, teaching implementation, and teaching effect. Studies have shown that this teaching method not only improves students’ interest in independent exploration, but also improves students’ comprehensive application ability and innovative practice ability, and providing reference for other composite application-based teaching methods.

**Key words:** iPTiP mode; teaching method; automotive single chip and local area network