

基于 PBL 的“单片机”课程教学实践与探索

王玉涛^{1,2} 高宏亮^{1,2} 吴传平^{1,2} 杨琳^{1,2}

(1. 东北大学信息科学与工程学院 辽宁沈阳 110819; 2. 东北大学 PBL 教学创新研究中心 辽宁沈阳 110819)

【摘要】 基于 PBL 教学法改变了传统教育模式中教师单方面传授, 学生被动接受的局面。通过问题情境的设置, 引导学生主动探究学习, 是对传统教学模式的一次重大改革, 被应用到各学科教学中, 并取得了显著的教学效果。本文主要围绕 PBL 教学法在高校“单片机”课程中的教学实践, 对 PBL 教学法的定义、意义和特点进行了阐述, 并针对当前高校“单片机”课程教学中存在的问题, 从 PBL 教学法的角度进行了分析, 并给出了几条实质性的建议, 期望能提升高校“单片机”课程的教学质量。

【关键词】 PBL 教学法; “单片机”课程; 教学实践

DOI: 10.18686/jyfyj.v2i10.30850

“单片机”课程是高校工科电类专业的必修课, 是一门复杂难学且实践性要求非常高的课程。即便学生已经具备了电子技术等基础知识, 但学起“单片机”课程来还是颇费心力。在传统的“单片机”课程教学中, 基本是通过教师的课堂讲授和实验演示来将知识技能传递给学生的, 但这种“填鸭式”的教学方式对学生来说, 其对知识的理解和接受程度不深, 很难从中获得有效的技能。基于“单片机”课程需要学生深入思考, 不断推敲、实践, 从而积累经验, 而 PBL 教学法对学生学习兴趣的激发, 思考能力的锻炼都非常符合“单片机”的课程特点。因此, 将 PBL 教学法应用在“单片机”课程中, 是“单片机”课程教学改革的发展方向。

1 PBL 教学法的概述

1.1 PBL 教学法的定义

PBL 是 Project-Based Learning 的英文缩写, 也称为项目教学法, 最早被应用在 McMaster University 的医学专业教学中, 随后被广泛应用到众多高校的不同专业教学。它是一种基于问题的教学方法, 教师通过布置一个有意义问题, 给学生设置一个问题情境, 让学生以这个问题为驱动, 通过互动讨论开展自主学习。

1.2 PBL 教学法的意义

PBL 教学法改变了传统知识灌输型教学方式, 让学生从学习的起点——问题出发, 不断探索知识。学生在完成教学内容掌握的同时, 提高了学生自主学习能力, 实现了从看重学习结果到注重学习过程的转变。在“单片机”课程中引入 PBL 教学法, 首先, 通过案例讲解提出问题, 激发学生的思考兴趣, 然后带着问题开展讨论研究, 实现变被动为主动的学习转变。其次, 通过实践任务的下达, 让学生在解决实际问题的过程中培养综合应用能力。

1.3 PBL 教学法的特征

PBL 教学法的主要特征有两点: 其一, 学习问题的真实性。PBL 教学法中的问题设定必须具备真实性, 要求学生寻找这些真实问题的解决方法, 但解决方法却具有开放性。解决问题的方案有多种途径, 探寻答案的过程需要学生运用到多学科知识来分析。其二, 解决问题的自主性与互助性。PBL 的问题有着不确定因素, 所以学生在探寻答案的过程中要充分发挥学习自主性与积极

性, 通过资料的搜集、整理、分析、合成, 构建自身的知识体系。在面对较复杂的问题, 需要小组分工合作, 一起分析、讨论、交流沟通, 相互鼓励形成一个密切合作的学习共同体^[1]。

2 传统“单片机”课程的教学现状

2.1 传统教学注重知识本身的传授, 没有凸显学生的主体地位

在传统的“单片机”课程教学中, 教师从备课到上课, 采取的还是以教师为主体的传统教学模式, 教学目标也放在了知识的传授上, 而忽略了对学生能力的培养, 没有凸显学生的学习主体地位。在很多高校的单片机课程中, 教师在教学中没有涉及对实际工程项目的分解, 也没有培养学生对客户的需求分析能力, 导致学生在参与实际项目时, 只知道按照课堂上学会的实验步骤照搬, 不懂得与需求方进行有效沟通, 形成需求文档, 对于最终实物如何满足用户的特殊用途和功能更是一头雾水。这种平时教学中问题导入的缺乏, 让学生不清楚整个工程的需求, 所以不能进行深层次的分析思考。

2.2 传统实验教学形式缺乏创新, 不利于提高学生的实际应用能力

在当前单片机的教学中, 开展实验的目标是为了对既定的教学内容进行验证, 所以学生在实验时基本是按照完整的实验指导书, 一步步依次完成硬件电路的连接、软件程序的编写和系统的调试。虽然学生亲手进行了实验, 但是只限于“三步走”的操作, 对硬件电路、软件程序和系统没有更深刻的认知, 不利于提高学生的实际应用能力。此外, 很多“单片机”课程的实验大都在实验箱中完成, 学生只需要通过插导线、拔导线变更线路, 就可以完成数据的读取和实验效果的验证。这种实验最大的优势是将复杂的实验变得简单化, 但最大的弊端是无法提升学生的实践能力。实验箱固定的功能、线路、模式、程序固定了学生的思维, 实验完成与否很大程度上取决于实验箱的好坏, 没有给学生提供发挥实际应用能力的空间。

2.3 单片机相关课程之间缺乏衔接, 导致综合设计支撑不足

“单片机”课程并不是针对某一独立学科的课程, 而

是一门将多学科串联起来的综合课程。它需要对诸多相关学科知识的融会贯通,例如“C语言程序设计”“电学基础”课,都是开展“单片机”课程教学的基础。在高校“单片机”课程教学中,虽然开设了相关基础学科课程,却忽略了相关学科课程之间的有效衔接,使各门课程零散分布,不能对单片机教学形成其有效的支撑作用。例如,在恒温水浴锅的设计中,想要通过温度测量和加热器的功率调节形成闭环,实现恒温的动态调节,就要运用到传感器原理、模拟电子技术、数字电子技术、自动控制原理等相关知识,以及“单片机”课程理论。在“单片机”课程的教学中,只是教会学生相关课程还远远不够,还需要教会学生如何将各学科进行有效衔接。否则,学生即使掌握了相关学科的知识,仍然不会将其融会贯通的应用在“单片机”课程上。

2.4 单片机教学中单一的实验模式,导致学生缺乏全局观

在传统的“单片机”课程教学中,通常采用的单一实验模式,比较注重学生的编程和数电,忽视了电路搭建和模电的教学。虽然,学生以后可以根据自己的知识结构和优势,选择有针对性的就业方向,但面对电子产品越来越小型智能化的趋势,它的软硬件的融合度越来越高,软硬件的界限越来越模糊,这也要求学生必须同时掌握软硬件知识。因此,在单片机的学习中,必须全面开展软硬件知识的教学与实验,有利于学生今后参与具体项目的开发,能够从全局考量做出合理的方案决策。

3 基于PBL的“单片机”课程教学实践探索

针对单片机传统教学中存在的实际问题,可以利用PBL教学法的优势,通过以下几个途径改善单片机教学的实效。

3.1 通过项目案例锻炼学生的需求分析能力

在基于PBL的“单片机”课程的教学实践中,教师可以选取适合学生水平的项目案例,自己充当客户,让学生进行研发。教师根据项目提出一些具体需求,锻炼学生与客户沟通的能力,并总结需求,形成需求文档。在这个过程中,教师可以模拟现实中经常会出现的客户中途调整需求的场景,让学生真实体验与客户沟通的全过程,并对客户的需求进行分析,带着项目问题进行思考,开展研发^[2]。

3.2 在开放式实验平台下达项目任务,学生自拟题目发挥

基于PBL教学法可以锻炼学生学习的自主性与互助性,任课教师在实验员的协助下,结合本专业的课程特色,对传统的单片机实验平台提出新的需求,进行改造,为实践教学提供更好的平台。教师在完成课程理论教学后,下达相应的项目任务,让学生两人一组,在

传统的验证项目中增添变形实验或根据任课教师给出的开放式题目,尝试在教师提供的单片机平台上,设计单片机的硬件系统,并编写软件程序,这既锻炼了学生的跨平台综合应用能力,又可以检验学生对知识点的把控情况。

3.3 将单片机相关课程串联起来,培养学生的综合应用能力

高校“单片机”课程学时并不多,需要学生开展的实验项目也比较少,主要是针对单片机的内部与外部资源进行组合实验。这种实验和学生今后要参与的实际工程之间还有非常大的差距,想要胜任以后的工作岗位,需要教师在单片机的课程教学中将所有相关课程串联起来,以一个实验项目引导学生综合应用多学科知识。

3.4 注重对学习成果的评价总结,将PBL教学法全面贯彻到“单片机”课程中

学生围绕教师布置的项目任务,进行需求分析,形成解决方案后,教师可以组织学生将自己或小组的方案在班级内逐个进行阐述,并提出相关理论依据。在全部阐述完成后开展交流总结,再由教师对方案进行具体的评价,对优缺点进行分析,提出改进建议,最后进行课程总结,并从课程内容、学生自主学习效果等方面进行教学反思,将PBL教学法全面贯彻到整个“单片机”课程的教学^[3]。

4 结语

“单片机”课程是高校电类专业重要的专业课程,但因为课程本身的难度较大,教师需要从各个方面对课程教学内容进行优化,便于学生吸收与掌握。在单片机的相关实验中,教师以明确的项目需求为导向,加上PBL教学法的问题情境设置,这种工程化理念的实验可以极大激发学生的学习兴趣,提升学生的创造思维能力,通过在教师改造的单片机实验平台完成项目任务,锻炼学生的跨平台综合应用能力。基于PBL教学法的“单片机”课程教学,提高了学生的学习自主性,同时也提高了学生跨学科的认知能力、创新思维能力、工程能力,对于其他课程的教学改革具有借鉴意义。

作者简介: 王玉涛(1970.5—),女,辽宁沈阳人,工学博士,教授,系主任,研究方向:多相流参数检测与成像系统、机器视觉与工业大数据处理、信息感知与图像深度学习技术。

项目: 东北大学2020年PBL教学法研究与应用项目立项资助课题:“以能力培养为导向的课程教学模式探索”;2020年东北大学教师发展专项项目资助课题:基于“全方位、全要素、全过程”人才培养模式研究与实践。

【参考文献】

- [1] 赵宇洋,李争,王春梅.基于工程教育认证的单片机PBL教学模式探索与实践[J].高教学刊,2019(2):90-93.
- [2] 原琳,明颖,程海军.PBL教学模式在单片机教学中的探索与实践[J].高教学刊,2018(11):101-103.
- [3] 冯军,袁锋伟,李必文.单片机课程项目法教学探索[J].科技视界,2020(21):34-35.