

# 基于 OBE 的《计算机工程训练》课程的教学改革与实践

## Teaching Reform and Practice of *Computer Engineering Training* Course Based on OBE

帅剑平 周信东 江叶玲

Jianping Shuai Xindong Zhou Yeling Jiang

桂林电子科技大学 中国·广西 桂林 541004

Guilin University of Electronic Technology, Guilin, Guangxi, 541004, China

**摘要:** 为解决传统计算机基础课程教学中存在的问题,以 OBE 为指导理念,在《大学计算机基础》课程核心内容的基础上,重塑了新课程《计算机工程训练》的知识体系,解决了学生如何取得学习成果以及取得什么样的学习成果的问题;新课程教学模式改为集中式的实训教学模式,采用来自真实工程背景的实际案例,教学过程理论结合实践,更强调学生的参与式学习。经过两年的课程改革实践,教学效果和学习成果显著提高,引导学生以工程思维的角度分析、解决问题,激发学生主动学习意识,培养了创新意识、团队意识和工程实践能力。

**Abstract:** In order to solve existing problems in the teaching process of basic computer courses, OBE (Outcome-based education) was adopted as the guiding concept, on the basis of core content of *University Computer Foundation*, to reshape the knowledge structure of *Computer Engineering Training* course. The approach helped define the learning outcomes and how to achieve the outcomes for students. The new teaching mode is practical-focused engineering training, which combines theory with teaching case simulating real engineering work environment, emphasizing on students' participation. In two-year period after the course restructuring, the effectiveness of teaching process and students' learning outcome was significantly improved. Finishing the course, students were equipped with the ability to analyze and solve problems in the perspective of engineering methodology. Apart from that, students' awareness of active learning was stimulated. Students' innovation, team spirit and practical engineering ability were cultivated at the same time.

**关键词:** OBE; 实训; 学习成果

**Keywords:** OBE; engineering training; learning outcome

**DOI:**

## 1 引言

高校计算机基础教育是高等教育的重要组成部分,它面对的是占全体大学生 90% 以上的非计算机专业学生。它的目标是在各个专业领域中普及计算机知识、推广计算机应用,使所有大学生成为既掌握本专业专业知识,又能熟练使用计算机的复合型人才<sup>[1]</sup>。《大学计算机基础》是目前各高校人才培养目标中基础教学模块的必修课程,从计算机的基本原理认知到如何使用计算机等方面,来培养学生的计算机基础应用能力。教学内容涉及计算机系统组成与结构、多媒体技

术、办公软件、计算机网络、数据库及应用等内容。

20 世纪 80 年代至 90 年代早期,一种基于学习产出的教育模式 (Outcomes-Based Education, OBE) 或称成果导向教育模式在美国、澳大利亚等国的基础教育中得到了广泛的应用。该模式倡导:在教学设计阶段,以学习产出为目标、学生为主体,明确教学所要达到的成效,反向设计教学结构,在学习成果驱动下开展教学设计和实施<sup>[2]</sup>。OBE 教育理念教学特点为,学生通过本课程能取得什么样的成果以及为什么要取得这样的成果;学生如何取得成果以及如何评

【作者简介】帅剑平 (1982-), 男, 中国江西奉新人, 硕士, 讲师, 从事教育大数据研究。

判所取得的成果<sup>[1]</sup>。

## 2 计算机基础课程现状

传统的课程体系虽然在一定程度上解决了非计算机专业学生的计算机认知和应用问题,然而随着时代的发展却暴露出诸多弊端,此外还缺乏对学习有效评价。

### 2.1 教学方式单一

传统的理论和实践教学都是采用“教师讲,学生听”,强调以教师为主体的教学方式,在教学过程中,更多的采用是单边输入,这种“填鸭式”教学很容易让学生失去学习的积极性,教学质量难以保障。

### 2.2 课程知识体系陈旧

传统计算机基础的教学内容和教学大纲都是强调理论教学,实验教学为辅,在理论教学中,通常以PPT形式讲解理论知识各章节要点,而实验内容的设计,则以验证性实验为主,学生多以模仿的方式照搬实验步骤。教学实施过程中注重学生对各章节知识点的掌握,按照既定课程大纲和进度安排统一实施,学生难以对所学知识形成一个完整的知识体系,无法形成知识点的连贯性,学生学习兴趣和创新能力丧失,忽视了学习成果的导向作用<sup>[3]</sup>。

### 2.3 学生起点参差不齐

某校所处西部地区教育资源相对匮乏,招生规模也多以本地生源为主,入学新生的计算机水平参差不齐,教师在教学上的开展难以把握难易程度,课程讲述过于基础会让基础好的学生失去听课欲望,讲述较复杂或过快又会让基础较差的学生跟不上学习进度,势必会影响教学质量<sup>[2]</sup>。

### 2.4 教学与专业脱节

传统课程的教学不分文理科教学、不分专业教学,采用统一的大纲教学,与专业脱节,没有考虑从学生的专业角度来设计教学内容。应针对不同的专业进行需求差异化教学,更好地实现为专业服务。

### 2.5 考核方式单一

课程考核基本采用理论考试和上机考试,虽在一定程度上能够检验学习的成果,但其实质是对理论知识表面理解和对软件的简单的操作,考核手段过于单一,仅能体现学生的短暂学习表现,不能反映学生能力的得升。

## 3 OBE 模式的实施

依据OBE模式下“以目标为导向、反向设计、正向实施”的指导思想,以《大学计算机基础》课程的核心内容为主,探讨以学习产出为导向的《计算机工程训练》课程,与此同时重塑教学内容,改变教学模式,采用多维度考核评价。通过课程的学习实现两个目标,其一是通过计算机的基本原

理、操作系统、商务文档的专业训练、多媒体信息处理、计算机网络及互联网文献检索技术模块的学习,掌握商务文档的写作和处理方法,媒体信息处理的方法,计算机网络理论和实践、文献检索方法,培养学生的计算机应用能力;其二是通过数据分析基础,让文科学生初步掌握数据分析的基本算法和方法,并能够通过编程对本专业所采集的数据进行有目的性分析,让工科学生通过编程能在开源平台上能够实现硬件通信,为专业工程问题提供解决方案。

### 3.1 基于实训模式的课堂教学

根据大学计算机基础课程的特点,新课程教学模式改为集中式的实训教学模式,教学采用来自真实工程背景的实际案例,教学过程理论结合实践,更强调学生的参与式学习,能够在最短的时间内提高学生的计算机技能、实践经验、团队合作意识,最终目的是全面提高学生的职业素质。教师对理论知识要点简要讲解,大部分时间留给学生实践操作,通过实践来理解和验证理论要点,知识的连贯性得以保证,学生的主体性得以体现,突破以往理论与实践脱节、重理论轻实践的现象。通过设定教学任务和教学目标,让师生双方边教、边学、边做,丰富课堂教学和实践教学环节,在整个教学环节中,理论和实践交替进行,直观和抽象交错出现。在实训项目的设计中,包括需要相互合作完成的实践内容,改变以往独立思考、独立完成作业的状况,潜移默化地培养团队意识、提高个人综合能力和职业素养。

### 3.2 课程内容的重塑

《大学计算机基础》课程向《计算机工程训练》课程的变化,不仅应停留在教学模式上的改变,相对应的教学内容也应做出调整。构建《大学计算机基础》向《计算机工程训练》转变的新知识体系,认真把握教材内容的深度和广度,体现新技术新发展;改变重理论、轻实践的教材内容和教学模式;改变与专业不衔接的授课内容和实践项目。首要目标进行教学内容的革新,探索符合时代要求的教学内容,使其具备理实一体化、软硬件相互融合、实际工程背景、成果导向教育的特点。知识体系主体框架如图1所示。

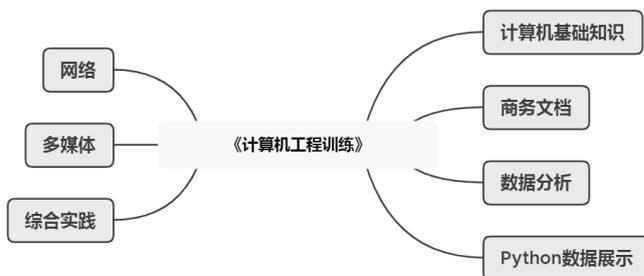


图1 知识框架

计算机基础教学中摒弃以往理论为主,实验为辅的内容

形式,改革教学内容以学生获取知识和实践能力为主,采用理论和实践相互验证的实训项目方式教学,各知识点如下。

①计算机基础实训。以计算机信息的存储方式、进制的转换、冯诺依曼体系结构为理论要点,旨在让学生对计算机的体系结构有初步的认识。实践环节以拆装电脑、故障排除、配置电脑、操作系统使用为主要内容。让学生从冯诺依曼计算机的五大部件到实物计算机五大部件协同工作的认知,并能解决常见故障的计算机软硬件问题。

②计算机网络实训项目。理论要点主要是网络信息的交换方式、拓扑结构、网络的协议 TCP/IP(以 IP 地址为主)、DNS 等,实践环节中通过对理论知识的理解来组建一个小型网络,其中包括交换机、路由器的使用和配置。根据教学条件允许可实物组建网络,亦可在虚拟平台上实践组网,学生最终要实现一个满足小型公司不同部门之间网络通信及网络隔离的要求,以此达到学以致用。

③多媒体实训项目。在 4G 技术相对成熟,5G 技术快速发展的时代,多媒体的运用越来越广泛,上到退休老人,下到咿呀学语的儿童,都与多媒体日常有亲密接触。主要目的是让学生理解多媒体的相关知识,进而掌握图像、音频、视频的处理能力。比如设计一个为家乡做宣传的视频,内容涉及图片处理、自己录音讲解、视频合成,并附有宣传的设计理念及所用的技术细节。

④商务文档实训项目。教授学生商务型文档种类、排版要求以及如何来撰写商务文档。一篇良好的商务文档是商务沟通的基始,从撰写的要素到排版的规范都有其要求。实训内容中让学生完成某一主题的商务文档,既有一定规范要求又不失其创新性,从撰写的规范、排版的统一性、图文混排的搭配性等来训练和衡量其优良性<sup>[3]</sup>。

⑤数据分析实训项目。在大数据时代的今天,各种杂乱无章的数据充斥我们的学习、工作和生活。我们不禁要想如何才能透过现象看本质发现问题的本源所在?如何才能做出科学正确的抉择?而数据分析可以替我们拨开迷雾发现真相,为我们的抉择提供有力的数据支撑。学生了解数据分析知识和掌握数据分析工具无论对国家的政策、公司的运营还是个人的职业发展都大有裨益。比如对于商学院的学生,经常需要面对大量数据的分析计算,教学重点应在这方面纵向延伸,强化数据分析中函数的使用方法和技巧。在项目案例中通过对大量数据的分析,得出一定的结论为某一决策提供参考。

⑥ python 数据展示实训项目。python 作为当今第一火热的编程语言,简单易学,这对于非计算机专业的学生来说是比较合适的选择。对于文科类的学生,可利用 python 强大的第三方数据分析库的支持,快速掌握数据获取、清

洗及数据展示的能力。对于工科类的学生,强化编程的逻辑性,侧重上点为实战项目中的硬件编程控制。

⑦实战项目实训。对于文科类学生,利用计算机在互联网中获取数据,进而进行数据处理和分析,再到数据展示,最后形式有决策报告的规范性商务文档,并能利用多媒体进行展示。综合实战项目融合了之前的计算机基础知训、网络、商务文档、数据分析、多媒体的实训内容。对于艺术类的学生,项目设计的重点在于多媒体内容,通过对图片、音频、视频的处理,形成具有创新性和艺术性的视频片段,同时制作相应的报告。对于理科学生,利用树莓派(Raspberry Pi 基金会开发的一款微型电脑)编写程序控制硬件的状态,从最初的控制双色灯,再到各类传感器的控制,最终自主编程实现模拟交通信号灯、模拟倒车雷达等。

### 3.3 注重成效的评价方法

合理的成绩评定方法是客观评价教学质量的重要指标。传统的考核成绩主要由期末考试决定,这种单一的评价方式无法全面评价学生是否熟练掌握了课程知识和实践技能。以《深化新时代教育评价改革总体方案》为契机,多维度探索新的学生评价体系,鼓励学生多方面发展,多角度解决问题,破除“高分低能”积弊,培养符合新时代教育评价的全面发展的学生。

在评价学生学习成果的过程中,充分重视教学、实验过程和学习效果,以公平、公正、全面为原则,从注重“考试结果”向强调“学习过程”转变。同时细化评分标准,使教师在对学生成果及表现的评价中有据可依,学生能更清晰地明确学习目标与培养目标。以实训方式开展计算机基础教学,学生的成绩依据以学生的过程学习及学习成效性作为考核的主要方面。评价因素涉及课前预习、考勤、实验态度、操作技能、实训项目完成情况、综合答辩情况等。

### 3.4 课堂反馈和持续改进

课堂反馈和持续改进在教学过程中是极其重要的环节,也是承前启后的环节,对于教师来说,可以达到提高教学效果的目的。学生实践的完成情况与教学目标能否实现存在着高度的正相关,我们把课堂的评估与反馈提前到当次课堂,而不像过去那样延迟反馈。我们把本课程的评估与反馈提到本课程的最后一次答辩课堂上,以便能及时掌握课程的情况。答辩环节让学生通过内容总结、学习重点、实训结果论述、总结和体会、希望和建议等方面来论述整个实训过程。通过课堂实时的反馈,使得学生可以更好地了解自己在群体中的学习状况,这也起到了一定的鞭策与激励作用;同时也督促教师需要调整教学进度与方法,并将反馈进行整理归纳以便课程的持续改进。

## 4 结语

在某校非计算机专业的计算机基础课程改革为《计算机工程训练》的两年时间内,以实训教学的教学模式改变了以教师为主的教学,激发了学生的主动和自主学习的兴趣。实训教学内容的改革以学习产出为指导,明确了实训项目能让学生获得什么以及如何引导学生进行有目的工程实践。成绩评价方式从以往一考定成绩的方式转变为过程评价及学生参与评价的综合方式。通过学生答辩、学生调研、学院调研的方式,学生在实训过程中基本掌握了计算机的理论知识,熟练掌握了计算机的实践能力,学校和学生都对本课程的教学改革给予了充分的肯定。

在OBE理念的导向下,依托某校电子信息类学科优势,以工程教育的新理念、人才培养的新模式、教育评价体系的

科学性为核心,以工程思维方法培养、工程实践能力及工程创新能力等多层次为目标,融合工程思维和工程项目实践能力为一体的《计算机工程训练》独特的知识体系和课堂模式,更好地引导了以工程思维的角度分析、解决问题,提高了项目组织能力、团队协作能力、创新实践能力、工程实践能力及职业素养。

## 参考文献

- [1] 高等院校计算机基础教育改革课题组.中国高等院校计算机基础教育课程体系[M].北京:清华大学出版社,2004.
- [2] 凤权.OBE教育模式下应用型人才培养的研究[J].安徽工程大学学报,2016,31(3):81-85+95.
- [3] 张杰.OBE模式下《大学计算机基础》课程教学改革与实践[J].中国教育信息化,2019(22):44-46.