

基于 OBE 的《软件基础》课程项目式教学改革研究

谢正媛 李雅卓 祝颐蓉*

江汉大学智能制造学院, 中国·湖北 武汉 430056

摘要: 论文旨在研究基于 OBE (以能力为导向的教育) 理念的《软件基础》课程项目式教学改革方案。通过探索如何以 OBE 为指导将项目式教学方法应用于软件基础课程, 以提升学生的综合能力和实践技能。本研究采用线上线下混合式教学、分难度分阶段教学、分时段赋分策略、多元化评价等教学方法, 激发学生自主学习的积极性, 拓展学生的知识体系。目前, 该教学模式已面向江汉大学自动化专业进行了两个学期的教学实践, 结果显示, 学生普遍认为项目式教学能够激发他们的学习兴趣和动力, 提高编程能力和团队合作能力。教师也认为项目式教学能够培养学生的创新思维和实践能力。

关键词: OBE; 项目式教学; 软件基础; 多元化评价

Research on Project-based Teaching Reform of *Software Foundation* Course Based on OBE

Zhengyuan Xie Yazhuo Li Yirong Zhu*

School of Intelligent Manufacturing, Jiangnan University, Wuhan, Hubei, 430056, China

Abstract: This paper aims to study the reform plan for the project-based teaching of the *Software Foundation* course based on the OBE (Outcome-Based Education) concept. It explores how to apply project-based teaching methods to the software fundamentals course guided by OBE, with the goal of enhancing students' comprehensive abilities and practical skills. This research employs a blended teaching approach combining online and offline methods, differentiated and phased instruction, timed scoring strategies, and diversified assessment methods to stimulate students' motivation for autonomous learning and expand their knowledge systems. Currently, this teaching model has been implemented in the Automation program at Jiangnan University for two semesters, and the results show that students generally believe that project-based teaching can ignite their interest and motivation for learning, as well as improve their programming and teamwork skills. Teachers also feel that project-based teaching fosters students' innovative thinking and practical abilities.

Keywords: OBE; project-based learning; software foundation; multiple evaluation

1 引言

随着信息技术的飞速发展, 软件技术已经成为现代社会不可或缺的一部分。《软件基础》课程作为软件开发的基础, 其涉及的知识面广、原理抽象、实践性强。课程的教学质量直接影响着学生的技能掌握。然而, 在传统的教学模式下, 学生往往只是被动的接受知识, 难以灵活运用所学内容, 缺乏创新精神。因此, 本研究旨在探讨如何借助 OBE 的理念, 促进《软件基础》课程的教学改革, 提升教学质量和学生成绩。

OBE 是一种基于学习结果或学习成果的教育理念。它强调的是通过明确定义期望的学习成果和学习目标, 来引导教学活动和评价学生的学习表现。OBE 要求教育者明确定义期望的学习成果, 即学生应该具备的知识、技能、能力和态度。强调关注学生的学习过程和发展, 注重培养学生的自主学习能力和批判性思维能力和解决问题的能力。OBE 倡导采用多种评价方式, 如项目作业、实际操作、口头报告等, 来全面评价学生的学习成果和能力发展。鼓励教师和学生进行持续的反馈和改进, 以确保学生能够达到既定的学习

成果。为此, 本课程采用“任务驱动的项目式”教学方法, 教师通过科学地设计教学任务, 将知识点穿插于任务之中, 使学生通过完成任务达到掌握知识的目的。

2 OBE 理念在《软件基础》课程中的应用

2.1 设定明确的学习目标和能力要求

为了明确定义学生应该具备的软件基础知识和技能, 以及能够解决实际问题的能力要求, 我系组织了一批校内外专家和校内骨干教师对自动化专业人才培养方案进行反复的修改和优化, 最终确定了以项目化教学为核心的课程配套的教学大纲。我们根据能力和岗位的需求, 将本课程拆分成专业基础模块、业务核心模块、专业拓展模块三部分。专业基础模块包括: 操作系统基本概述、线性表的建立和操作、顺序栈的建立和操作、链栈和队列的建立和操作; 业务核心模块包括: 二叉树动态存储的构建及遍历、图的邻接表建立及图的遍历; 专业拓展模块包括: 多种查找算法的设计、综合数据库的设计。

其中, 专业核心模块和专业拓展模块由若干项目组成, 教师将核心知识点融入实验项目中, 以实践训练的方式交给

学生，学生在教师的指导下制定程序框架，然后独立完成实验项目。学生以自主性、探索性学习为基础，采用创新研究及独立实践的方法完成学习任务，激发学生学习成就动机，促进学生主动积极发展创新能力。更重要的是，每个项目的实验任务都是为课程知识领域学习要求而设计。

2.2 引入项目驱动的教学模式

在设计项目实践内容时，我们把准备好的实验通过提出任务、分析任务、解决任务来驱动教学，科学设计各个实践项目之间的关系，使各项目遵循知识积累由简到难螺旋式上升的原则，让学生在知识的叠加中不断巩固，突显教学内容的针对性。

课程开始时，用任务驱动法引入项目核心知识点，并着重讲解程序设计思路，提高学生自主设计简单程序的能力。课程的中间部分着重讲解程序流程图和语言点，使学生理解程序流程和各子程序之间的联系，能根据不同任务确定所需的事件过程，从而设计算法编制程序，培养学生将形象思维过渡到逻辑思维的能力，提高编程水平，同时在程序设计的实践中进一步熟悉程序调试和软件测试的过程。对于难度较大的任务做示范讲解，由点及面，逐步推进，注重渗透方法，培养学生的创新能力。例如栈和队列的概念，传统讲解只知道是一种存储单元，学生学完后仍对其用途不甚了解，本课程在教学实践中，通过对比两种存储单元的结构，以进制转换问题为例引入栈的概念，以舞伴问题为例引入队列的应用案例，让学生在熟悉的场景下，了解栈和队列的用途，为后面图的深度优先搜索和广度优先搜索算法设计做铺垫。并能够根据存储单元的特性解决实际问题。

2.3 实施多元化评价

本课程除了采用传统的考试评价方法，还引入作业、实践操作、项目汇报、线上测试等多元化形式，全面评估学生的学习情况。在实施任务的过程中用到什么知识点，就补充什么知识点，所补充的知识点为教学服务，任务开展的过程同时进行考核。为了提升教学效果，我们采用线上线下混合式教学方法，利用微助教、QQ 群建立线上课程资源库，对学生的学习过程进行跟踪、考核。为方便学生提前了解各任务学习重点，提前将各实验任务上传至线上资源库。任务考核分为线上和线下两部分。线下考核环节，通过分段赋分策略，对于申请项目验收的前十名学生额外加分，来鼓励学生的学习积极性。为了精准掌握学生的知识点理解程度，要求学生程序代码进行注释，反映学生对算法设计思路的掌握情况，并利用微助教课程资源平台收集学生实验报告。对于以理论知识为主的项目，如“任务一操作系统基本概述”，通过线上资源库发布小练习的方式对学生的学习情况进行过程考核。因课程课时限制问题，数据库技术相关任务，没有时间对学生进行现场演示，我们通过微助教将 SQL Server 数据库的教学视频提前发布至线上资源库，学生通过自学的方式完成任务十一数据库基本操作。为了提升课堂的听课效率，鼓励学生自主思考，自主学习的积极性。对于核心知识点，开展以学生讲为主，教师引导为辅的实践活动。

3 基于 OBE 的课程实施

3.1 确定课程目标

基于 OBE 的《软件基础》项目式教学模式从课程目标出发，规划实施教学过程。依据工程教育专业认证标准，确定《软件基础》课程目标，列出课程目标与毕业要求及相关指标之间的对应关系，如表 1 所示。

表 1 课程目标对毕业要求的支撑

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
目标 1: 通过本课程的学习, 使学生掌握最新的计算机技术的基础知识和技能。	设计 / 开发解决方案	掌握进行现代控制系统设计方法和技术, 了解影响设计目标和技术方案的各种因素。
目标 2: 通过本课程的学习, 使学生掌握应用计算机技术思考问题、分析问题和解决问题的能力, 促进学生综合素质的提高。	使用现代工具	了解常用硬件设计工具、软件开发平台、实验分析工具的性能、适用范围, 并能够理解其局限性。

3.2 课程内容重组

根据表 1 设置的课程目标对毕业要求指标点的支撑需求，课程组重新整合了课程教学内容，以实现线上线下与项目式教学的有机融合。本课程共计 40 学时，其中理论教学 24 学时，实验教学 16 学时。

基于 OBE 理念，根据课程目标及各教学环节安排，课程组重新规划了理论与实验教学内容，并整理了课程资源包，具体包括教学大纲、教案、PPT、教学案例库、项目指导书、拓展资源、在线测试题库等。课程组根据学生不同水平采用分难度分阶段的教学方法。对于能力较强的学生设置挑战任务，并附额外分值，鼓励学生积极性。在实践教学环节，按照知识掌握遵循的由简到难螺旋式上升的原则，为了让学生在知识的叠加中不断巩固，课程组针对每个项目分别设计验证性、设计性和能力提升附加实验。能力提升附加实验为选做内容，专为能力较强的学生设计，选做学生可获得额外加分。最后任课教师通过课程总结，针对进阶问题进行拓展性讨论，引导学生进行知识扩展、应用及创新，见表 2。

表 2 能力提升附加实验

序号	知识点	拓展实验
1	线性表	教务管理系统
2	栈	进制转换
3	队列	排队看病
4	树和二叉树	哈夫曼编码
5	图	最短路径
6	查找	二叉排序树算法
7	排序	多种排序算法性能分析

3.3 课程的达成度评价方法

课程成绩由过程考核成绩和课程结业考试成绩两大部分组成，前者占比 50%，后者占比 50%。

3.3.1 过程考核

过程考核成绩满分 100 分，分为作业考核和实验考核两个部分，目标分值分别为 50 分。作业考核环节，考核各知识点掌握情况等，根据相应的参考答案进行评分。作业为多次，可以采用作业的平均分进行评定；采用网络课程的，可以根据网络课程的在线作业、测验等项目成绩进行等效折算。实验考核环节，考核对实验项目完成情况、操作熟练度、实验报告完成情况，以完成实验时间、实验操作、实验报告的撰写程度按 3 : 3 : 4 现场打分，综合折算。

3.3.2 课程结业考试

课程结业考试采用试卷笔答（闭卷）方式进行，满分 100 分，全面考查学生掌握数据结构的基本原理和算法，操

作系统的原理，数据库的设计与实现等能力。

3.3.3 课程的达成度评价方法

课程的达成度评价包括课程分目标达成度评价和课程总目标达成度评价，具体计算方法如下：

$$\text{课程分目标达成度} = \frac{\text{总评成绩中支撑该课程目标相关考核环节平均得分}}{\text{总评成绩中支撑该课程目标相关考核环节目标总分}}$$

课程目标评价内容及符号意义说明见表 3：字母 B、C 分别表示学生课程过程考核时作业和实验考核等内容的平均得分，B 又细分为 B₁ 和 B₂，其中 B₁ 对应课程目标 1，B₂ 对应课程目标 2。字母 E 代表学生课程期末考试时的平均得分，E 又细分为 E₁ 和 E₂，其中 E₁ 对应课程目标 1，E₂ 对应课程目标 2。课程目标按目标分值所占比重设置权重 W₁，W₂。

表 3 课程达成度评价计算方法

课程目标	权重	支撑环节	目标分值	学生平均得分	达成度计算示例	课程总评成绩
课程目标 1	W ₁ 0.5	作业	30	B ₁	课程目标1达成度 $O_1 = \frac{B_1 + E_1}{30 + 70}$	0.5 (B+C) + 0.5E
		期末考试	70	E ₁		
课程目标 2	W ₂ 0.5	作业	20	B ₂	课程目标2达成度 $O_2 = \frac{B_2 + C + E_2}{20 + 50 + 30}$	
		实验考核	50	C		
		期末考试	30	E ₂		

4 教学实施效果

①课程结束后，通过问卷星下发调查问卷（见图 1），通过学生自评，发现大部分的学生认可本次“任务驱动的项目式”教学方法。有 80% 的同学支持本次教学改革。

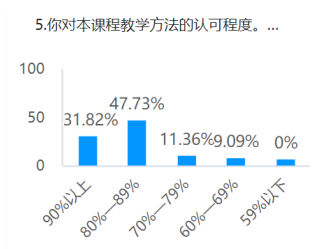


图 1 调查问卷

②本次实践教学中，为了激励学生的自主积极性，采用了“分时段赋分策略”，对于申请验收的前十名学生给予额外加分。通过课程考勤加分记录表可以发现，学生对实践教学表现了很大的积极性。且愿意利用课余时间，钻研程序，优化算法。

③在过程性考核中，对不同水平的学生，给予不同的考核标准和要求。为能力较强的学生设计能力提升附加实验，学生可根据自身学习进度选做。本次附加实验，共有 56 名同学（学生总数 103 人）在没有指导的情况下独立完成了附加实验，并提交了实验报告。

④对比 20 级和 21 级学生的课程目标达成度发现，课程目标 1 和课程目标 2 的达成度分别从 0.79 和 0.76 提升为 0.86，0.82。分数逐步稳定提升，说明实施效果显著。

5 结语

通过本研究，我们可以看到基于 OBE 的教学理念对于《软件基础》课程的教学改革有积极的推动作用。将学生能力培养置于教学的核心地位，通过项目驱动的教学模式和多元化评价方式，使得学生能够更好地掌握软件基础知识和技能，提高其创新能力和实际操作能力。未来，我们可以进一步深入研究如何结合 OBE 理念和最新的软件技术发展趋势，不断完善《软件基础》课程的教学内容和方法，为培养高素质软件人才做出更大的贡献。

参考文献：

- [1] 贾应彪.基于OBE理念的传感器课程教学改革实践探析[J].电脑知识与技术,2023,19(26):126-128.
- [2] 刘艳彪,薛罡,王崇臣,等.基于OBE理念的环境工程研究生创新能力培养模式构建及实践[J].高教学,2023,9(35):51-54.
- [3] 吴亚林.混合式教学在软件专业项目化教学改革中的应用研究——以“HTML5应用开发基础”课程项目化改革的混合式教学模式实施应用为例[J].华章,2023(6):54-56.
- [4] 贾雁飞,陈广大,赵立权.“互联网+”与“新工科”背景下混合式教学研究与实践[J].电脑知识与技术,2022,18(35):125-127.
- [5] 邵春花.“数据库技术基础”混合式教学模式的研究与实践[J].教育教学论坛,2021(13):151-154.

作者简介：谢正媛（1985-），女，中国湖北武汉人，副教授，从事智能交通研究。

通讯作者：祝颐蓉（1980-），女，讲师，从事智能控制、图像处理研究。

课题项目：江汉大学第五批项目式教学改革项目。