

设计思维和项目教学法在操作系统原理实践教学中的应用

于 杨, 张 悦

沈阳师范大学软件学院, 辽宁 沈阳

收稿日期: 2022年10月24日; 录用日期: 2022年11月22日; 发布日期: 2022年11月29日

摘 要

操作系统原理是计算机及相关专业的主干课程, 新工科的要求下, 实验课程教学需要与实际应用结合, 教学方式需要注重人才培养的自主学习能力和实际应用能力。在教授学生理解和掌握操作系统的基本概念和算法的基础上, 采用设计思维和项目教学法相结合的教学形式, 将课程理论知识与项目设计结合, 注重知识的拓展, 从而强化基础性知识点应用, 挖掘学生潜力, 驱动学生发散思维、提升学生分析问题和解决问题的能力。

关键词

设计思维, 项目教学法, 新工科

Application of Design Thinking and Project Teaching Method in Operating System Practical Teaching

Yang Yu, Yue Zhang

Software College, Shenyang Normal University, Shenyang Liaoning

Received: Oct. 24th, 2022; accepted: Nov. 22nd, 2022; published: Nov. 29th, 2022

Abstract

Operating system principle is a very important basic core course in the field of computer science. Under the background of emerging engineering education, the practical teaching of the course needs to keep pace with the times. The teaching method needs to focus on the independent learn-

ing ability and practical application ability of talent training. On the basis of guiding students to understand and master the basic concepts and methods of operating system, the teaching form of combining design thinking with project teaching method is adopted. Combine the curriculum practice with the curriculum design, pay attention to the expansion of knowledge, so as to strengthen the application of basic knowledge points, tap potential ability of students, and drive students to divergent thinking and explore, design and complete the project.

Keywords

Design Thinking, Project Teaching Method, Emerging Engineering Education

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

操作系统原理是计算机及相关专业的主干课程,在整个计算机类专业中具有承前启后的作用。操作系统的主要任务是管理系统中的各类软硬件资源,研究系统的工作方式和方法,满足各类用户的使用需求[1]。学生通过本课程的学习,能够掌握计算机操作系统的基本概念、原理和算法,理解操作系统管理和控制软硬件的方法,为今后从事本学科相关的设计和实际应用提供必要的知识和技能[2]。

操作系统的经典的教学方式通常以教师讲授为主,学生被动接受知识,学生对抽象的概念和原理解不够理想。操作系统课程的特点是概念理论性强,应用性不足,知识点分散。学生在学习的过程中感觉难度大,理解逻辑性欠缺,容易失去兴趣。将设计思维和项目教学法结合可以丰富枯燥的理论学习,使理论知识与实践教学联系的更加紧密,更具有实际应用价值。

项目教学法以设定的项目为中心,学生独立或者通过小组合作完成选定的实践项目进行学习;教师对前期所学的概念、理论和算法进行总结,并融入到具体的项目实施过程中。在项目的具体实现过程,学生是主体,教师辅助。通过完成具体的项目,教师实现理论知识与实践结合的教学活动,学生高效学习,提升自己的独立分析和解决问题的能力。工程设计思维是新工科建设的核心思维之一,体现在知识和课程体系构建、教学和教学效果评价,进一步指引参与者能够高效学习、理解并熟练掌握所学知识,最终形成工科思维模式,提高系统思维和创新思维的能力[3][4]。操作系统的设计思维就是指在设计的实践项目中包含本课程的原理,概念和算法,进一步发现问题、分析问题、解决问题和总结问题的过程。

设计思维与项目式教学之间相辅相成[5]。设计思维为项目式教学法的开展提供了思维模型,设计思维促进项目式学习成品的产出;设计思维与项目式学习具有共通的教育理念[6]。因此,本文将设计思维理念和项目化教学融入到操作系统原理的教学中,为师生之间的教学与实践提供双向衔接,达到教授知识和培养学生思维能力的效果。教师结合具体教学知识点的重点和难点,通过指导具体项目实施完成,学生学会运用设计思维方法分析、设计和实施项目,在整个项目的完成过程中进行自主学习,构建知识体系和完成对于本课程设计思维能力的培养,提升解决问题的能力。

2. 设计思维和项目驱动结合的实践教学设计

在项目驱动的实践教学活动中,教师以本课程涉及的岗位职业能力需求为依据,结合操作系统课程的特点进行实践教学项目。在这种教学模式中,教师主要参与项目设计和筛选、学生分组和指导,并利

用头脑风暴、组内协作等学习环境要素充分发挥学生的自主性学习能动性。项目驱动的实践教学模式具体实施分为三个阶段：项目设计、项目实施、项目检查。同时融入设计思维，立足于项目式学习实施的实践教学，构建了基于设计思维的项目式教学模式，详细内容如图 1 所示。

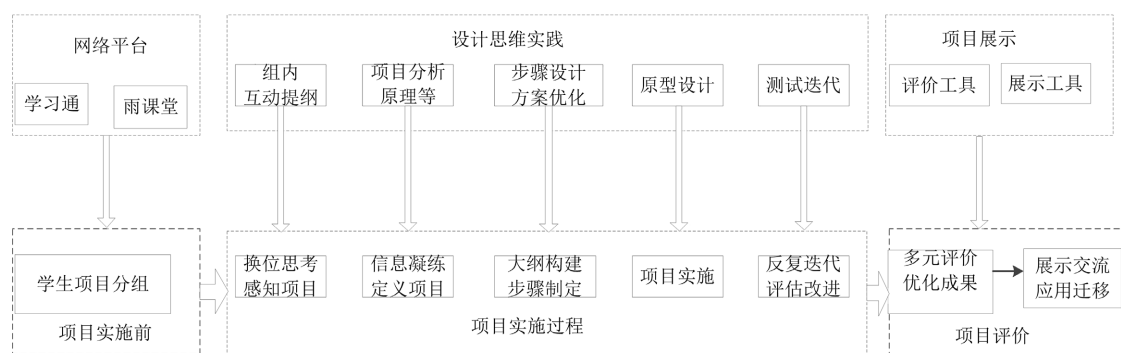


Figure 1. Integration of design thinking and project orientation in practical teaching mode
图 1. 设计思维和项目导向融合的实践教学模式

2.1. 课前准备

根据新工科的要求，突出操作系统教学中应用能力的培养，作为应用型本科院校的计算机类相关专业，培养目标是基于操作系统原理课程的理论进行应用开发和系统开发。

2.2. 项目实施

2.2.1. 项目设计

项目设计阶段主要是教师完成，通过研究招聘网站和调研已毕业学生掌握相关岗位的职业能力要求，设计出符合实践教学所需项目。教师在学堂云平台或超星平台发布实验项目任务，学生根据自身兴趣和优势组建团队，选择项目任务，如表 1。

2.2.2. 明确项目任务

教师首先与各学生小组进行沟通，明确项目的主要目标，所运用的算法原理、基本运行环境、应用场景，预计在整个项目过程中可能遇到的问题。学生理解项目目标，自主设计项目步骤，列出注意事项等环节，分析和制定实验项目并准确定义项目任务后，小组长需要引导小组同学设计出项目的总体实施框架，小组成员分配子任务，进行项目任务的初步设计。设计思维方面引导学生小组能够根据自己的参与的项目，列出算法原理，编程所用的基本数据结构，将移情应用到项目的设计过程中，从实际应用的角度，转换思维，重新设定项目的相关任务和工作，同时进行头脑风暴，准确项目内容，列出所需的实现所需的编程环境、编程语言和算法原理，预估遇到的问题及采取的策略。

2.2.3. 项目实施

项目实施计划制定结束之后，进行项目的具体实现，并及时的按照制定的项目计划进行总结和反馈，无论是按照项目计划进行还是遇到新问题，学生需要与老师及时进行沟通讨论，修正项目计划和提出解决方案，把握项目的推进时间。设计思维融入的项目实施过程中，尽量用图形化的原型表示，项目的每一个阶段使用原型制作和阶段测试，最后阶段总结，反复进行反馈和完善，直到项目结束，见表 2。

2.2.4. 项目总结及归档

在项目的收尾阶段，对每个小组完成的项目的情况进行总结、评价和分享，同时引导各个小组复盘

整个项目的实施过程中的问题, 解决策略和取得的进展, 见表 3。回顾项目整体实施过程中的涉及到的理论知识、知识转化、实际运用、解决步骤、解决策略、收获分享, 加深学生对实际应用场景的理解。通过对项目的总结, 以设计思维的理念, 每个小组展示项目的整个完成过程, 包括团队协作讨论照片, 调试照片, 成果的各类原型和测试过程, 应用场景等。本文以所讲授的软件工程专业大二学生操作系统原理实验“进程同步与控制”项目设计为例。

Table 1. Project design

表 1. 项目设计

| 项目内容 | 项目设计结果 | |
|-------|---|---|
| 项目任务 | 某单位有 10 个办理事务的窗口, 叫号机每次只能安排 1 个顾客; 若所有窗口都是忙的, 则顾客必须等待; 工作人员从窗口给顾客办理业务, 每次仅能给一个顾客办理业务。若所有窗口都是空的, 则顾客也必须叫号等待。起初所有窗口都是空的。并将此项目应用到一个具体的实际场景比如银行、医院、近邻宝等等。 | |
| 驱动性问题 | 如何协作进程实现工作人员和顾客之间工作流程的正确有序进行。要求运用进程的相关知识以及查阅的相关资料, 尝试给出问题的所有解决方案。 | |
| 学习目标 | 知识与技能 | 熟练掌握信号量的使用方法, 理解临界区的应用场景 |
| | 过程与方法 | 通过编写程序实现进程同步和互斥, 掌握有关进程(线程)同步与互斥的原理, 以及解决进程(线程)同步和互斥的算法, 从而进一步巩固进程(线程)同步和互斥等有关的内容。 |
| | 情感态度与价值观 | 通过此项目能够从应用者的角度理解操作系统的实际应用价值。 |
| | 综合能力 | 信息素养: 运用已掌握的编程语言实现项目、分享经验、讨论交流 问题解决: 从工程的实际应用的角度理解具备分析和解决复杂软件工程和复杂计算机系统问题的能力: 能对自己和他人项目的不合理之处进行评价。 沟通协作能力: 能分担小组任务, 协作完成。 |
| 学习环境 | 学习资源 | 在线资源: 学堂云、学习通 |
| | 实验环境 | 装有 windows 操作系统的 PC 机, 编程语言不限。 |

Table 2. Project implementation

表 2. 项目实施

| 教学阶段 | 教学活动 | 学生活动 |
|--------|--|---|
| 问题识别阶段 | 实际应用场景: 顾客办理业务, 系统如何排队 | 具体应用分析, 体会信号量的使用场景 |
| | 通过思维导图启发学生列出项目实施所需要的知识点、编程语言、实验环境等 | 绘制思维导图将同理心所认知的内容与项目实施的具体操作联系起来 |
| 方案制定阶段 | 组织学生进行小组内讨论和头脑风暴, 形式具体的实施方案和步骤 | 通过头脑风暴筛选出组内最佳方案, 根据组员的优势进行小组分工, 形成具体的计划 |
| 项目实施阶段 | 提供在线学习资源, 引导学生正确的实现过程, 最终实现项目 | 分布实现项目, 并从实际应用的角度进行编程实现, 并用一个具体的实际场景进行测试和修改 |
| | 引导学生进行自我评价和组内互评, 并以新工科的发展需求对学生的项目进行客观的评价 | 自我评价, 组内互评, 组间评价, 吸取他组的优势, 完善项目的不足 |
| | 组织组间答辩, 选出优秀作品, 进行推荐 | 演示项目, 讲述实现过程和应用场景 |

Table 3. Project evaluation**表 3.** 项目评价

| 评价形式 | 评价方法 |
|---------|-----------------------------------|
| 自我评价表 | 学生对项目实施过程中自己的知识掌握程度、工作完成的情况进行客观评价 |
| 组内互评表 | 组长组织对项目成员的积极性, 功能完整性进行评定 |
| 组间评价表 | 对其他小组的项目功能和完整性进行投票打分 |
| 学习过程记录表 | 教师根据学生整个项目实施阶段的表现填写学习过程记录表 |

2.2.5. 项目实施效果

在“进程互斥与同步”项目式学习的过程中, 学生最终形成的项目, 充分展示了学生综合运用专业知识与工具的能力。学生在项目的驱动下, 在很大程度上提升了自己学习的兴趣与积极性。在课程结束后的访谈中, 学生谈到项目式学习方式使他们始终充满学习的动力, 小组合作的学习方式使他们遇到困难时不再惧怕, 头脑风暴的思维方式可以表达自己的想法并且及时修正。

3. 结论

本文主要介绍了项目式学习与设计思维的关系, 实践了融合设计思维和项目教学的操作系统实践教学模式, 提高了学生的积极参与度, 体现了学生在实践过程中的主导地位, 提高了学生项目整体规划, 分析和解决问题、知识运用的能力, 进而满足“新工科”人才培养的需求。

基金项目

全国高等学校计算机教育研究会 2021 年度教育研究项目: “互联网+”智慧学习环境下高阶思维课堂特征与教学研究(CERACU2021R02); 面向“新工科”设计思维和项目驱动深度融合的实践教学研究探索(CERACU2021R04); 全国高等院校计算机基础教育研究会项目 2021 年度项目: 设计思维和项目导向深度融合的实践课程教学研究与探索(2021-AFCEC-389); 全国高等院校计算机基础教育研究会项目 2022 年度项目: 新工科背景下基于复杂网络的《操作系统原理》课程知识网络设计与应用(2022-AFCEC-471)。

参考文献

- [1] 王妍莉, 张红妍, 毛晓龙. 基于设计思维的协作问题解决能力发展教学研究[J]. 开放学习研究, 2022, 27(3): 17-25.
- [2] 陆亿红, 于明远. 在新工科背景下计算机操作系统原理的教学改革探讨与实践[J]. 计算机时代, 2021(4): 117-120.
- [3] 王军锋. 基于设计思维的工程创新人才校企协同培养模式[J]. 高教学刊, 2022, 8(24): 156-159.
- [4] 林琳, 董玉琦, 沈书生. 设计思维教学法的理念框架与支撑技术[J]. 现代远程教育研究, 2022, 34(4): 73-82.
- [5] 周军海. 新工科背景下基于 OBE 教育模式的操作系统教学改革研究与实践[J]. 软件工程, 2020, 23(4): 51-53.
- [6] 何典, 方峥, 张艳萍, 等. 基于计算思维的任务驱动教学模式探究[J]. 电脑知识与技术: 学术版, 2020, 16(21): 102-103.