

# “面向对象程序设计”课程“三位一体” 混合式教学模式实践\*

崔树芹 李敏 何儒汉 张自力 熊明福 欧阳君

武汉纺织大学计算机与人工智能学院, 武汉 430073

**摘要** 目前, 线上/线下混合式教学模式在高校中已经得到广泛的探索与实践。它可以发挥线上教学和线下教学的优势, 促进学生学习成果的达成。本文首先分析目前课程教学存在的问题, 然后阐述了开展线上/线下混合式教学模式的必要性和常用平台。然后详细描述面向对象程序设计课程基于超星学习通平台开展线上/线下混合式教学模式教学实践情况。本文分别从课程目标设定、课程资源建设、教学方法、多元化考核几个方面介绍课程教学改革, 实践结果表明: 混合式教学模式能有效提高学生的主动性, 助力教师提高教学质量, 促进课程目标有效达成。

**关键字** 混合式教学, 面向对象程序设计, 教学模式, 教学设计

## Practice of Object-oriented Programming Using Trinity Hybrid Teaching Mode

Shuqin Cui Min Li Ruhan He Zili Zhang MingFu Xiong Yangjun Ou

School of Computer and Artificial Intelligence

Wuhan Textile University

Wuhan 430073, China

csq@wtu.edu.cn

**Abstract**—At present, the blended online/offline teaching mode has been widely explored and practiced in universities. It can leverage the advantages of online and offline teaching to promote the achievement of students' learning outcomes. This article first analyzes the existing problems in current course teaching, and then elaborates on the necessity and commonly used platforms for implementing a blended online/offline teaching model. Then, a detailed description was given of the online/offline blended teaching mode teaching practice for programming courses based on the Super Star Learning Platform. This article introduces curriculum teaching reform from the aspects of curriculum goal setting, curriculum resource construction, teaching methods, and diversified assessment. The practical results show that the blended teaching model can effectively improve students' learning initiative, assist teachers in improving teaching quality, and promote the effective achievement of curriculum goals.

**Keywords**—Hybrid teaching, Object-oriented programming, teaching mode, teaching design

## 1 引言

“面向对象程序设计”是我院计算机类相关专业的专业基础课程, 主要讲授内容是面向对象程序设计方法以及 C++语言基础语法知识。一般开设在大二上, 面向全院 14 个班级授课, 学生已经学过 C 语言程序设计, 这门课需要引导学生逐步由 C 语言程序设计的结构化程序设计方法(面向过程程序设计方式)向面向对象的程序设计方法转型, 为后序多门专业课程的顺利开展打下坚实的理论和实践基础。目前这门课存在的问题主要有:

(1) 教学内容多、名词和术语较多, 学生觉得概念难以理解。学生上机编程实践时思想难以转变, 仍然停留在 C 语言程序设计时以函数为核心的设计方法中。

(2) 学生工程实践能力不足。学生平时上机编程题目过于单一, 过于注重语法和算法, 没有跟实践工程问题联系, 忽视对学生解决复杂工程问题分析设计能力的培养。(3) 课程考核方案过于简单。原先的考核评价机制“注重结果, 忽视过程”, 不能有效激发学生的学习主动性和积极性; 原先评价方案不够科学, 不能满足工程教育专业认证的需要, 不能体现学生对该门课程的实际掌握情况。显然, 面向对象程序设计改革势在必行。

\* 基金资助: 全国高等院校计算机基础教育研究会 (2023-AFCEC-428)

目前在互联网+教育背景下,融合了线下课堂教学和线上教学优点的混合式教学方式越来越被广大教师接受<sup>[1-2]</sup>。线上教学教师利用信息技术手段设计灵活多样的教学活动,激发学生的参与度、积极性、自主性,学生通过线上资源自主学习、复习。线下教学教师根据学生线上学习情况,有针对地开展教学活动,传授知识,有效引导学生学习,在课堂教学中与学生互动。突出“以学生为中心,以产出为导向”的工程认证理念。

目前,各种网络教学平台众多,如中国大学 MOOC、学堂在线、智慧树、超星学习通等,我院《面向对象程序设计》课程采用超星学习通开展混合式教学实践。超星学习通作为专业化的网络教学平台,可以同时支

持移动端和 PC 端用户,功能丰富,提供线上教学、学习、讨论、分组作业、调查问卷、抢答、随机提问、资料共享、作业批改以及查重等丰富的功能<sup>[3-5]</sup>,通过它能够很好地将线上教学和线下教学结合起来,提升教学质量。

本文以“立德树人”为根本任务,围绕如何将价值塑造、知识传授、能力培养三位一体的育人理念落实到课程教学内容和教学过程中,因此在“以学生为中心,产出为导向”的工程认证理念指导下,经过几年的探索与实践,提出了“基于问题导向三段”混合式教学模式,并在课程目标、教学内容、教学方法、课程考核评价机制等进行了一系列基于混合教学模式的改革措施。

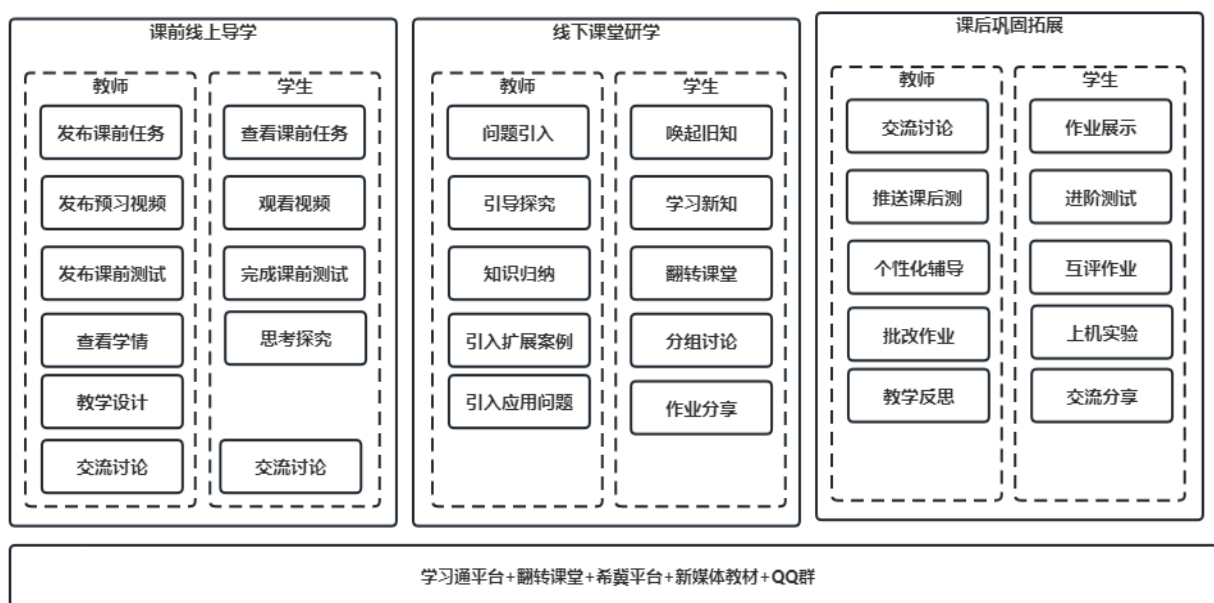


图 1 混合式教学平台

## 2 以“三位一体”为目标的混合式教学模式构建

### 2.1 “三位一体”课程目标确定

遵循知识传授、能力培养、价值塑造三者有机融合的教学理念,结合我校实际培养应用创新型人才办学定位,本课程制定课程目标为:

**知识目标:** 学生能掌握面向对象程序设计方法的基本理论、基本方法,能正确运用类的抽象、封装、继承、多态等面向对象的编程方法描述计算机相关工程方面的问题,能使用 C++ 语言表达面向对象编程方法。

**能力目标:** 学生具备能够运用面向对象的原理和方法解决一定复杂度的实际工程问题和高阶计算思维

能力。能根据软件工程实际问题的特征、性质,运用所学的面向对象程序设计方法进行问题分析和研究;具备利用开发工具解决/调试工程实际问题能力。

**素质目标:** 形成严谨认真、求真务实的科学态度,树立正确的人生观、价值观,增强社会责任感、职业使命感。

本课程在课程教学过程中,挖掘课程所蕴含的思政教育元素和功能,融入到课堂教学各个环节,实现与思想政治教育的同向同行。本课程以培养学生面向对象程序设计能力为主线,循序渐进地引导学生学习知识,同时融入社会主义核心价值观的塑造。学生在完成学习任务的过程中,学生自主学习能力和精益求精的工匠精神得到培养,编程思想逐渐形成、编程技能逐步提升;在完成实践项目的过程中,学生正确认

识问题、分析问题和解决问题的能力得到锻炼,学生的团队协作合作精神、科学严谨的工作态度、不断探索和创新进取的敬业意识、遵守规则等相关职业规范得到锻炼,职业责任感增强;通过课程的各阶段过程考核,培养学生诚信意识。为学生进一步学习后续专业课程打下坚实的理论基础、学习习惯和良好品质。

## 2.2 混合式教学模式信息化平台构建

利用信息技术重构混合式教学内容和活动,逐步建设多平台、多方式的教学资源,如图1所示。

依托超星学习通平台、QQ、新媒体教材、“希冀”在线辅助实验平台打造混合学习空间,提供差异化、分层教学。超星学习通平台主要提供线上学习、课堂教学活动、课后测试和作业评价等功能。如图1所示。QQ主要提供个性化辅导、即时通知等功能。新媒体教材通过扫码观看微视频提供碎片化学习功能。“希冀”在线辅助实验平台提供课后个性化学生自主训练程序设计能力平台。

## 2.3 “3段”混合式教学模式

根据布鲁姆教学目标分类理论,将整个课程教学分为三个阶段,课前线上课堂(知识记忆、理解)、课中翻转课堂(运用、分析)、实践创新课堂(设计、评价、创造),如图2所示。其中,低阶目标通过课前线上自学完成,中阶目标通过课中翻转课堂完成,高阶目标通过课后拓展和实验课堂完成。



图2 混合教学实施环节

本课程采用超星学习通平台,基于建构主义和有效教学等理论,开展混合式翻转教学。以学习任务单驱动学生自主学习,以丰富的、分层次的教学资源满足学生个性化学习。

课前线上课堂:教师将学习任务单、思维导图、课前测试题、拓展资源发放给学生,通过测试掌握课前学情。学生根据教师发布的任务单和问题,完成在线学习和课前测验,教师通过测验结果了解学生课前学习情况,设计教学内容和教学活动。可以让学

生提前掌握相关基础知识和语法,课上集中提高同学们编程实践能力。

课中翻转课堂:以教师讲授、学生提问、小组协作、讨论、程序设计作品展示、归纳总结等形式开展课堂教学活动,教师根据学生学习情况进行指导,突出重点、突破难点,进行基于问题导向、任务驱动的学习活动,完成知识的应用和分析。完成疑难突破、知识检测、归纳总结三个环节。

创新课堂:线下实验课堂,课堂采用多种教学方法、多种教学活动混合,活动有案例演示、模仿练习、探究学习、分组讨论和评价、优秀程序设计作品展示等。创新也包含课后拓展学习,课后学生利用网上答疑、课后测试、课后互评作业、小组作业等功能进一步巩固教学内容,进行深入的探究。并安排“模仿、变式、创新”三个层次的课后程序设计作业。

## 3 混合式教学模式下课程建设

### 3.1 课程相关资源建设

围绕学生面向对象程序设计能力培养为主线,进行教学内容优化与拓展,除教材内容外,扩展UML建模语言内容,提高学生软件设计和文档撰写能力;引入免费图形库EasyX进行图形化GUI编程方式,打破传统C++程序只能控制台字符界面呈现方式,极大地激发了同学们的学习主动性、积极性。引入“希冀”实验教学网络平台,制定基础设计实验和进阶式实验相结合的实践教学方案,用于学生自主刷题训练程序设计能力。



图3 超星学习通平台

基于超星平台构建课程资源,如图3所示。部署多媒体课件、课程案例库、习题库、大作业和课程设计指导书等教学资源。针对课程重点内容,构建课程内容导航、学习任务单和章节思维导图。共建有课程

视频 31 个、非视频资源 98 个、设计和开发教学演示案例 12 个、试题 400 多道、录制课后拓展教学短视频 6 个。

### 3.2 理实一体化教学体系下的混合式教学

(1) 注重计算思维能力培养的理论教学。线下翻转课堂教学采用提出问题——讨论求解——解决问题——提出扩展问题——验证求解方法“5 步”教学方法, 将类的设计、继承、多态等面向对象程序设计核心特性通过创设应用场景、引导启发、分组讨论、解决方案展示等教学活动, 使学生达到知识内化、迁移和思维能力塑造的目标。

(2) 注重工程实践能力培养的实践教学。面向对象程序设计实践教学共创设三种实验, 分别为验证性实验、设计性实验、综合性实验。验证性实验由学生个人自主完成, 上机实验以设计性和综合性实验为主, 共 12 次, 每次上机实践教师现场指导, 为了提高学生学习效率, 每次实验题目都是教师团队设计的有针对性、代表性的内容, 学生借助上机作业可以达到训练程序设计能力, 达到举一反三的目的。每次实验都会选取学生完成的有代表性的作业进行优秀作业分享活动, 激发同学们的好胜心, 形成良性竞争学习环境。并及时点评本次实验中存在的问题, 给出解决方案, 同学们能得到及时的反馈。

最后要求学生完善修改代码并提交实验报告。除此之外, 还有课外拓展互评作业、小组作业, 进一步训练同学们工程实践能力, 贯穿整本书的综合案例“学生信息管理系统”, 会随着教学内容的推进, 不断要求同学们不断完善此系统。这样学生不仅实践了理论知识解决问题的程序设计实现过程, 还提高了工程实践能力和文档撰写能力, 能与未来职业需求进一步接轨。

(3) 理论和实践能力进一步拓展的课内外实践。一方面采用分层教学的方法, 对一部分优秀同学, 采取“以赛促学”的方法, 把他们引入“蓝桥杯”“CCPC”“ICPC”等赛事, 实现赛学并举。另一方面在课程设计环节, 设计多层次难度综合实践题目, 使同学们都能找到合适的题目, 进一步锻炼自己的计算思维、工程实践能力。

### 3.3 思政教育无声融入

“面向对象程序设计”课程围绕“立德树人”根本任务, 贯彻落实“显性教育和隐性教育相统一”的要求, 价值塑造、能力培养、知识传授三位一体的育人理念, 传播爱党、爱国、积极向上的正能量, 宣传社会主义核心价值观, 强化学生工程伦理教育, 培养精益求精的工匠精神、科技兴国的民族使命感和工程实践创新能力。

(1) 采用全过程、多途径教学方式进行思政元素的传递, 以润物无声、潜移默化的方式影响学生, 避免枯燥教条的理论说教。让同学们在课堂内外、理论和实践学习过程中, 在听、说、看、写的不同感官层面接受专业知识与思政元素相结合的教学内容。

案例 1: 在上机实践过程中, 通过纠正学生们的程序书写格式、语法错误等、变量与方法的命名方式、合理添加注释、合理规划程序工程文件, 培养同学们软件开发从业人员的基本职业素质。通过同学们分组完成项目培养团结协作和分工合作素养。通过作业查重, 引导学生注重职业道德, 尊重他人的知识产权, 平时未经同学允许, 不随意拷贝他人的程序成果, 培养同学们遵循法律法规和良好的职业道德。

(2) 立足课程专业知识, 结合行业技术发展、国际国内重大事件与国家发展战略, 提炼“与时俱进”的思政元素, 教会学生用正确的立场观点方法认识并分析问题, 让学生更深刻地认识世界、理解中国, 增强民族自信心和科技兴国的民族使命感。

案例 2: 在第一章面向对象程序设计概述讲授过程中, 通过学习程序设计方法进行软件开发的重要性。引出美国禁止国内部分高校购买使用正版 Matlab 仿真软件, 试图阻碍我国这些优秀高校在航空、航天、机器人等高端科研领域的研究, 卡住中国高端技术研发的脖子。

告诉同学们目前中国工业软件市场上, 80%的工业软件被国外品牌所占据, 其核心技术依旧被国外品牌所掌控, 无论是设计软件、制造业软件还是服务软件都差距巨大。激发同学们科技强国的民族使命感。

通过继续讲述北京世冠金洋科技发展有限公司自 2003 年自主研发的 GCKontrol 系统仿真软件是 Matlab 的国产替代软件, 在控制系统设计领域已具备对 Matlab 的国产替代能力。促使同学们形成民族自信和自豪感, 不畏困难, 勇于挑战的精神。

### 3.4 基于能力本位的多元化过程考核模式

笔者认为程序设计课程应强调学生“理实并重”, 程序设计思维的形成需要一个实践过程, 需要学生在实践中慢慢打磨和培养。为此课程成绩评定应注重过程评价, 注重考察学生利用所学理论知识解决实际问题的能力。本课程制定了多元化、分层次的考核方案, 其具体考核内容和比例分配如下表 1。

其中, 在线自主学习主要反应学生课前自主学习情况, 通过学习通平台获取学生网络学习数据, 包括网络学习次数、学习时长、完成任务点情况、完成时间等, 计入成绩, 有助于督促学生主动完成学习任务, 有利于课程目标的实现。在线测试包含课前测、

课后测,主要考查基础知识,客观的测评学生低阶知识目标的掌握情况。课堂表现包含参与讨论、课堂小作业情况,考察学生课堂参与度。期中考试采取在线编程形式,阶段性考察学生程序设计能力。实验项目占比 20%,强调了学生的实践能力,体现了对学生运用面向对象程序设计方法分析和设计程序解决具体问题的能力的重视。期末考试成绩比例降为 50%,题型主要包含程序分析、程序设计题,全面综合考察学生的程序设计能力。

表 1 课程考核内容和比例

项目	比例	课程目标
课堂表现	5%	重点考察学生平时学习过程、学习态度、基础知识掌握
在线测试	10%	
在线自主学习	5%	
期中在线测试	10%	阶段性考察学生程序设计能力,根据评价结果学生和教师做学习和教学两方面调整
项目(实验)实战	20%	重点考核学生综合应用理论知识分析以及解决实际问题的能力
期末考试	50%	综合考察学生对课程理论知识的掌握程度,程序分析设计的能力

## 4 课程评价及改革成效

通过混合教学改革,课堂活了起来,学生动了起来。学生学习积极性提高了,学生优秀率明显提升,学生解决复杂工程问题的能力增强。以课程目标达成度为例,2020 级计算机科学与技术专业学生面向对象程序设计课程的成绩,相对 2018 级的学生而言,对应 3 个毕业要求的课程目标的指标点达成度平均提升近 0.1(见图 4),优秀率提升 8.6%(见图 5)。

目标达成度对比图

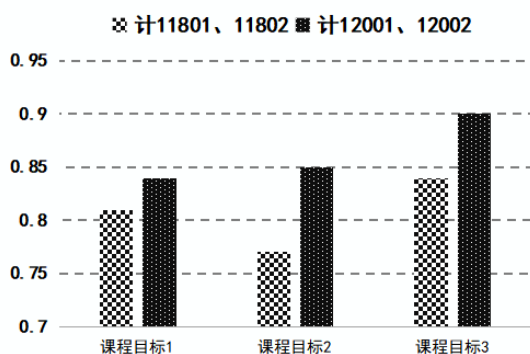


图 4 目标达成度对比图

总评分数段对比图

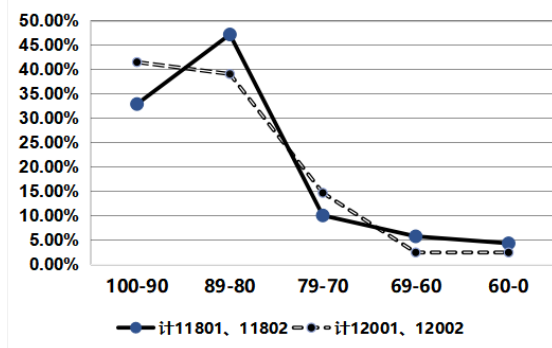


图 5 分数段对比图

近年来,课程团队老师指导学生先后获得 ACM 国际大学生程序设计竞赛铜奖、中国大学生程序设计竞赛(CCCPC)比赛银奖以及各类程序设计团体赛国家级和省级 20 多项。学院学生目前参与的 C++ 相关赛事有 10 余项,参赛人数和获奖人数逐年增加。

## 5 结束语

随着互联网技术的进一步发展,基于网络平台的线上/线下混合式教学模式已成为目前大学教学的趋势。本文提出的基于超星学习通的面向对象程序设计混合式教学改革,通过几个学期的实践,得到了学生的肯定,任课教师多次评教在全院前 15%,笔者本人连续两年获得学校教学质量奖。混合式教学模式给学生提供了更丰富的课程资源,方便了师生的沟通交流,使教师更方便、及时的了解学生的学习过程和学习效果。在整个教学过程中,突出了学生的主体地位和教师的主导地位,增强了自主学习、应用实践的能力。总之,混合式教学模式能够保证教学质量,并能有利于课程教学目标达成。

## 参考文献

- [1] 周翔,张廷萍. 程序设计基础类课程“线上+线下”混合式教学模式实践[J]. 计算机教育, 2021, (08): 138-141.
- [2] 黄俊莲,吕博学,冯花平. 高校计算机类课程线上线下混合式教学模式研究[J]. 创新创业理论研究与实践, 2021, 4(11): 113-115.
- [3] 宣子娇. 基于学习通平台的大学数学过程性考核研究[J]. 办公自动化, 2022, 27(08): 35-37.
- [4] 杨清,刘佳伟,陈强强. 基于学习通的过程性考核体系设计及路径优化[J]. 创新创业理论研究与实践, 2022, 5(03): 179-182.
- [5] 成璐. 基于学习通的“Java 程序设计”混合式教学改革研究[J]. 科技风, 2023, (03): 130-132.