

Reform and Practice of Blended Online and Offline Teaching for Python Data Processing Courses Driven by the “Six-step Teaching Method”

Gang Huang Lu Zhang Hailun Wang

College of Electrical And Information Engineering, Quzhou, Zhejiang, 324000, China

Abstract

Against the backdrop of the digital age, to address the prominent issues existing in the traditional teaching of the “Fundamentals of Data Processing (Python)” course, such as significant differences in students’ foundations, the disconnection between theory and practice, and insufficient cultivation of innovation capabilities, this study designed and implemented an online and offline blended teaching model centered on the six-step teaching method of “observing, learning, imitating, evaluating, practicing, and fighting”. This model reconstructs the three-stage teaching process of “before class - during class - after class”, builds a hierarchical and progressive project-based teaching content system, and establishes a diversified assessment mechanism combining process and summative evaluation, thus forming a teaching closed loop oriented towards the advancement of students’ abilities. The practical results show that this teaching mode has significantly enhanced students’ course participation and autonomous learning ability, effectively promoted the transfer of students’ ability from knowledge understanding to practical application, and achieved remarkable results in the optimization of grade distribution, the improvement of learning satisfaction, and the output of innovative practical achievements. It provides an operational practical path for the teaching reform of programming courses under the background of new engineering disciplines.

Keywords

Six-step Teaching method Python data processing Blended teaching Teaching reform Project-based learning Teaching evaluation

“六步教学法”驱动的 Python 数据处理课程线上线下混合式教学改革与实践

黄钢 张露 王海伦

衢州学院电气与信息工程学院，中国·浙江 324000

摘要

在数字化时代背景下，为应对传统《数据处理基础（Python）》课程教学中存在的学生基础差异显著、理论与实践脱节、创新能力培养不足等突出问题，本研究设计并实施了以“看、学、仿、评、练、战”六步教学法为核心的线上线下混合式教学模式。该模式通过重构“课前-课中-课后”三阶段教学流程，构建分层递进的项目化教学内容体系，并建立过程性与终结性评价相结合的多元考核机制，形成了以学生能力进阶为导向的教学闭环。实践结果表明，该教学模式显著提升了学生的课程参与度与自主学习能力，有效促进了学生从知识理解到实践应用的能力迁移，在成绩分布优化、学习满意度提升及创新实践成果产出等方面取得了明显成效，为新工科背景下程序设计类课程的教学改革提供了具有可操作性的实践路径。

关键词

六步教学法；Python数据处理；混合式教学；教学改革；项目化学习；教学评价

1 引言

随着大数据与人工智能时代的到来，数据驱动决策已成为各行业的核心范式，社会对具备扎实数据处理与分析能力的工科人才需求空前迫切。Python 语言因其简洁的语法和强大的生态库，被广泛视为数据科学的“通用语言”，因此《数据处理基础（Python）》课程在国内高校众多工科专

业中迅速普及，成为培养学生计算思维与数据素养的关键载体。然而，在传统的教学模式下，该课程的教学效果面临显著挑战：其一，授课对象常来自不同专业，学生编程基础与认知结构差异巨大，统一的教学进度与内容难以兼顾个性化需求，易导致学习效果两极分化；其二，课程本身兼具理论性与实践性，传统“重语法、轻应用”的讲授模式容易导致理论与实践脱节，学生虽掌握零散知识点，却难以融会贯通，解决实际数据问题的能力不足；其三，以教师为中心的被动灌输模式，难以有效激发学生的学习兴趣与创新潜能，无法满足新工科建设对学生解决复杂工程问题能力的培养要求。

【作者简介】黄钢（1977–），男，中国武汉人，博士，副教授，从事模式识别与智能系统研究。

为破解上述困境，教育界积极寻求变革。线上线下混合式教学作为一种融合网络在线学习与课堂面对面教学优势的新型模式，被广泛证明能够增加学习灵活性、促进个性化学习，并提升教学效率。此前，已有学者在“蛋白质工程与酶工程”等课程中通过“双线协同、三环交融”的教学设计取得了良好成效，为工科课程改革提供了宝贵借鉴。然而，现有研究多侧重于宏观模式构建与线上资源堆砌，对于如何在混合式教学框架内，设计一套精细化、可操作、能引导学生从知识理解迈向能力内化的具体教学流程，仍缺乏系统性的解决方案。特别是如何有效衔接线上自主学习与线下深度互动，如何设计从模仿、巩固到创新的渐进式实践路径，已成为深化混合式教学改革的关键。

基于此，本研究以衢州学院《数据处理基础（Python）》课程为实践对象，提出并实践了一种以“看、学、仿、评、练、战”六步教学法为核心驱动的线上线下混合式教学模式。本研究不仅旨在通过重构教学流程、建设分层资源与实施多元评价来提升本课程的教学质量，更致力于探索一套能够有效引导学生完成从被动观察到主动实践、从代码模仿到项目创新的能力跃迁机制。本文将从改革理念、方案设计、实施路径与效果评价等方面展开系统论述，以期为同类院校的程序设计类课程教学改革提供一套具有参考价值与推广意义的实践方案。

2. 课程教学现状与改革理念

随着人工智能技术越来越受到重视，当前，Python 及数据分析基础课程面向全校所有院系学生开设，学生基础差异巨大。课程内容涵盖 Python 语法基础、Numpy 科学计算、Pandas 数据分析及综合案例实践，旨在培养学生运用 Python 解决实际数据问题的初步能力。然而，在教学实践中暴露出三大核心矛盾：第一，学生编程基础差异显著与教学进度统一的矛盾，传统课堂难以实现因材施教；第二，课程知识点碎片化与综合应用能力培养的矛盾，学生往往“知代码片段而不懂工程流程”；第三，有限课时与大数据领域知识快速更新的矛盾，教学内容滞后于行业实际需求。

针对上述问题，本研究提出以“六步教学法”为核心驱动的线上线下混合式教学改革理念。该理念构建“双线协同、六步闭环、四阶递进”的教学新范式：“双线协同”强调线上资源供给与线下深度互动有机互补；“六步闭环”指通过“看（观察案例）- 学（理解原理）- 仿（模仿实践）- 评（获得反馈）- 练（巩固强化）- 战（创新应用）”六个环节形成螺旋上升的学习强化循环；“四阶递进”则是将教学内容科学重构为基础语法、核心基础、应用模块与综合实践四个能力阶梯。这一理念彻底扭转了以教师讲授为中心的传统模式，将教学重心转移至学生主动探索与实践创新的全过程，通过结构化、阶梯式的任务设计，引导学生在“做中学、学中思、思中创”，最终实现知识内化与能力迁移的深度融合。

3. “六步教学法”驱动的混合式教学方案设计与实施

为将“六步教学法”的教学理念有效落地，本研究对《数据处理基础（Python）》课程进行了系统的教学方案重构，构建了以“课前线上奠基、课中线下内化、课后融合拓展”为阶段，以“看、学、仿、评、练、战”六环节为驱动逻辑的混合式教学模式。该模式的核心在于通过结构化的任务设计，引导学生在循序渐进、螺旋上升的实践中完成知识建构与能力迁移。

3.1 整体方案设计：基于能力进阶的“三阶六环”模型

教学方案的整体设计遵循能力递进规律。课程内容被重构为“基础语法→核心工具箱（组合类型、文件、可视化）→专业库应用（Numpy, Pandas）→综合项目实践”四个能力阶梯。在每个教学单元中，“六步教学法”被系统融入教学全过程：

课前（线上自主探索）聚焦“看”与“学”，并启动“仿”。教师通过超星学习通平台推送精炼的微视频（如“Pandas 数据清洗常用方法”）、核心知识图文与基础代码示例。学生通过观看视频初步建立感性认知（“看”），阅读材料理解原理（“学”），并完成配套的在线编码练习（如对一份含缺失值的数据使用 `fillna` 函数），实现初步模仿（“仿”）。平台自动评测提供即时反馈，为课堂精准教学提供依据。

课中（线下深度交互）核心在于“评”“练”与“战”的引导。教师基于课前学情数据，精讲共性问题与核心原理（深化“学”）。课堂主体转为项目式活动：学生以小组形式，对教师设计的半开放案例进行协作实现与优化（“练”）。例如，在“文本词频统计”单元，小组需对一篇新增文本实现词频分析并可视化。过程中穿插小组间代码互审与思路陈述（生生互“评”），教师进行针对性点评与示范（师生互“评”）。在此基础上，引入一个贴近真实场景的挑战性问题（如“分析不同版本《红楼梦》用词差异”），引导学生进行创造性探索（“战”的初级实践）。

课后（线上线下融合拓展）旨在实现“练”的巩固与“战”的升华。学生独立完成更具综合性的编程作业以巩固技能。同时，平台设立“挑战项目”专区，发布源自 Kaggle 简化赛题、教师科研子课题或企业脱敏数据的开放式任务（如“某电商用户行为数据洞察”），供学生选择探究（高阶“战”）。学生在线提交代码、分析报告，并在讨论区形成项目社群，教师与助教提供持续指导与迭代反馈，完成从学习到创新的闭环。

3.2 关键实施策略：以“Pandas 数据清洗与规整”单元为例

以一个典型教学单元具体阐释“六步法”的实践路径：
课前任务：学生观看“数据清洗典型问题”微视频（“看”），学习 Pandas 中 `dropna`、`fillna`、`replace` 等函数

的文档说明（“学”），并在线完成对一份模拟销售数据（含缺失值、异常价格）的清洗代码（“仿”）。

课堂活动：

精讲与反馈（15分钟）：教师展示课前任务完成情况，聚焦讲解处理策略选择的合理性（如向前填充与均值填充的适用场景），深化理论理解。

小组协作“练”与互“评”（25分钟）：各小组领取一份更复杂的脱敏客户信息数据集，需制定完整清洗方案并编程实现。期间进行组内代码审查（互“评”），教师巡视并介入指导。

情景化“战”引导（10分钟）：提出进阶问题：“如果数据量超过内存容量，如何设计流式或分块清洗流程？”引导学生思考大数据场景下的解决方案，激发课后探索。

课后拓展：

独立“练”习：完成一份包含多种数据质量问题的订单数据处理作业。

项目式“战”斗：可选挑战任务为分析公开的学生校园消费数据集，要求自主识别数据问题、实施清洗、并完成一份简短的描述性分析报告。优秀成果在平台展示，并计入创新实践加分。

3.3 支撑体系与资源建设

为确保“六步教学法”顺畅运行，构建了多维支撑体系：

分层分类教学资源库：建设了包含 35 个核心知识点微视频、配套的“基础 - 进阶 - 挑战”三级编程案例库、企业真实数据片段（脱敏）及往届优秀项目档案的系统化资源。这些资源精准对应“六步”中各环节的需求，特别是为“仿”提供范例，为“战”提供素材。

智能化教学平台赋能：充分利用超星学习通的学情分析功能，跟踪学生“看”视频的进度与“练”习的正确率；利用其自动评测系统对“仿”与基础“练”进行即时反馈；利用讨论区和群组功能支持异步“评”议与项目协作，为教学过程提供数据化支撑。

标准化教学活动设计：将“代码走读会”（强化“评”）、“小组攻坚擂台”（聚焦“练”与“战”）等教学活动固化为课堂常规环节，使“六步法”的实施具有可重复的操作规程，保障了教学改革的稳定性和可持续性。

通过上述系统化的方案设计与精细化的实施，“六步教学法”成功地将混合式教学从简单的“线上看、线下论”提升为一种深度整合、环环相扣的能力培养流水线，有效驱动了学生从被动的知识接收者向主动的问题解决者和项目实践者转变。

4. 教学评价体系构建与实施效果分析

为匹配“六步教学法”的全过程培养理念，本研究构

建了“过程 - 结果”融合的多元评价体系。课程总成绩由过程性评价（50%）和终结性评价（50%）构成。过程性评价依托教学平台数据，量化考核学生“看 - 学 - 仿 - 评 - 练 - 战”各环节表现：线上部分（25%）涵盖视频学习时长、在线测验与作业成绩、讨论参与度及挑战项目完成质量；线下部分（25%）侧重课堂小组协作贡献、翻转课堂展示及期中测试表现。终结性评价为期末综合考试，着重考察知识体系融合与解决新问题的能力。

实施效果表明：首先，学习行为数据显著提升，课程平台年度访问量达 4.7 万次，人均登录近 600 次，显示学生已形成稳定的线上学习习惯。其次，成绩分布更趋合理，改革后班级总成绩更贴近正态分布，显示教学能有效覆盖不同基础学生。再者，问卷调查显示超 85% 学生认为“六步法”与案例资源有效激发了学习兴趣与实践信心，学生参与学科竞赛、产出数据分析作品的比例显著提高，印证了该模式在促进学生知识内化与创新能力发展方面的有效性。

5. 总结与展望

本研究系统构建并实践了以“看、学、仿、评、练、战”六步教学法为核心的《数据处理基础（Python）》课程混合式教学模式。该模式通过重构“课前 - 课中 - 课后”全流程，设计分层递进的教学案例，并建立过程与结果相融合的多元评价体系，有效激发了学生学习主动性，显著提升了学生的数据分析实践能力与创新思维。实践证明，这一教学模式有效解决了传统课堂中学生基础差异大、理论与实践脱节等问题。未来将持续完善高阶案例资源库，探索人工智能辅助教学工具在教学过程中的合理应用，并可将此“六步法”的框架逻辑推广至其他工程应用类课程，为新工科人才培养提供可借鉴的实践范式。

参考文献

- [1] 教育部. 教育部关于一流本科课程建设的实施意见 [EB/OL]. (2019-10-30).
- [2] 林健. 面向未来的新工科建设 [J]. 高等工程教育研究, 2017(2): 1-9.
- [3] 姚动邦, 房伟, 彭惠. 线上线下混合式“蛋白质工程与酶工程”课程教学改革与实践 [J]. 生物工程学报, 2025, 41(8): 3318-3330.
- [4] 王洪俊, 徐晓飞, 战德臣. 基于MOOC+SPoC的混合式教学改革探索与实践 [J]. 中国大学教学, 2017(9): 58-63.
- [5] 于歆杰. 以学生为中心的教与学——利用慕课资源实施翻转课堂的实践 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2015.
- [6] 王永生, 刘强. 基于PBL的Python数据分析课程教学改革探索 [J]. 实验技术与管理, 2020, 37(11): 196-199.