

反向设计与 PBL 双驱动的《Python 程序设计》课程教改研究

张桥珍^{1,*}, 程业²

¹ 广东科技学院计算机学院, 广东东莞, 中国

² 香港教育大学博文及社会科学学院, 香港特别行政区, 中国

*通讯作者

【摘要】为了提高《Python 程序设计》课程教学质量, 满足软件工程专业工程教育认证与行业实际需求, 建立反向设计与 PBL 双驱动的教学体系, 根据实际的教学情况, 准确找出课程急需解决的关键问题。依据学生实际情况, 分层设计 PBL 实践教学项目, 建立四维工程化评价体系和三方协同改进机制, 有效解决课程目标与专业能力不匹配、实践项目与实际学情不匹配等核心问题, 实现从传统教学到工程能力导向的教学改革。本方案能为同类课程改革提供可行路径, 也可以完善工程教育课程改革的理论与实践的标准模式, 帮助毕业生快速适配职场岗位, 提高软件工程专业人才培养质量。

【关键词】反向设计; PBL; Python 程序设计; 教学改革

1. 引言

随着数字化转型, 软件工程行业对人才综合工程素养需求进一步升级, Python 语言作为核心计算机语言广泛应用于多业务场景, 现在高校学生普遍存在的问题是“懂语法、弱工程”, 人才输出与企业需求对接困难; 传统《Python 程序设计》课程教学模式比较固化, 内容零碎、PBL 实践不够深入、评价体系看重结果忽视过程, 难以真正提高学生的专业能力; 加上工程教育认证“成果导向、以学生为中心、持续改进”的教育理念, 对课程体系设计提出了明确要求[1], 传统的教学模式已经无法适应行业需求与认证标准, 开展 python 课程教学改革具有必要性和紧迫性[2]。

2. Python 程序设计课程现状

作为软件工程专业核心专业基础课程, 《Python 程序设计》是学生构建编程思维、掌握工程开发能力的重要载体, 但当前课程体系与行业人才需求、工程教育认证标准之间仍存在诸多不匹配的问题, 下面将从三个方面展开具体分析。

2.1 行业需求升级下的人才供需断层

随着数字化转型不断深入渗透, 促使软件工程行业对软件工程专业人才提出了全新的要求, 行业核心用人需求已从简单的基础编程能力, 转变为系统搭建、团队协作与综合复杂问题的处理, Python 具有语法简洁、生态完善的优势, 已经成为后端开发、自动化测试、数据分析、人工智能开发等核心业

务的专业工具, 是软件工程专业学生必须掌握的核心技术[3]。但是当前高校培养的本科生普遍存在“懂语法、弱工程”的弱点, 只能掌握基础编程语法, 无法适配企业标准化开发流程与工程规范, 这就使得高校毕业生和企业实际岗位用人标准出现了不小的偏差, 难以满足行业对复合型工程人才的核心要求[4]。

2.2 传统课程教学模式的固有缺陷

对于《Python 程序设计》课程, 传统的教学长期使用“语法讲授+课后习题”的教学模式, 主要问题集中在以下三个方面: 一是日常教学内容比较零碎, 教学主要围绕语法知识点逐一讲解, 没有按照软件工程完整实操流程整合知识, 也没有有效培养学生系统设计思路与工程规范相关的核心能力; 二是实际开展的 PBL 实践浮于表面, 即使课堂中引入 PBL 教学模式, 也只是局限于单一功能模块的开发, 没能和既定专业培养目标有效融合[5]; 三是现有的评价方式偏重最后结果, 忽视学习过程, 考核主要看平时作业的完成情况和期末考试的成绩, 不考核具体的代码规范性和团队协作能力, 学生的综合工程素养没有得到真正提高, 人才培养方案中的综合素养培养流于表面, 学生在竞争激烈的职场中无法从容面对[6]。

2.3 工程教育认证要求下的改革迫切性

工程教育专业认证提出的“成果导向、以学生为中心、持续改进”三大核心思想, 为高校课程设计指明了明确方向——课程设计

需要符合专业人才培养目标,能够适应行业实际需要。传统的《Python 程序设计》课程教学模式以知识传授为中心,根本无法满足工程教育认证对“成果导向”的核心要求,也无法适应不断变化的企业用人要求,课程目标与专业能力培育不相匹配、授课内容更新滞后,跟不上行业前沿应用水平[7]。面对这种情况,开展《Python 程序设计》课程教学改革已经迫在眉睫,这样既能适应行业实际用人需求,也能遵循工程教育认证理念,整体提高教学质量。

3. Python 课程反向设计与 PBL 双驱动改革具体方法

本文提出的《Python 程序设计》课程反向设计与 PBL 双驱动改革思路,是严格按照工程教育认证三大核心理念开展的。文中先借助反向设计方式,贴合行业实际用人需求,敲定对应的专业能力培养方向,再设计不同层次的 PBL 实践项目,把专业能力训练融入到日常教学中,同时完善考核评价方式,建立常态化教学管理制度,确保改革成效,通过这套改革方案,能够解决人才输出与岗位需求不匹配的问题,避免传统教学存在的弊端,让课程更加符合工程教育认证规范。

3.1 反向设计锚定目标:破解人才供需断层与认证适配难题

面对软件工程专业人才和企业用人需求不符、《Python 程序设计》课程和工程教育认证脱节的问题,反向设计以软件工程行业岗位能力要求为依据,反过来制定课程方向,确定授课内容。一是梳理核心学习能力,对照软件工程专业岗位需求和工程教育认证准则,梳理《Python 程序设计》课程必备技能,包含基础语法、实际应用、开发规范,也包含复杂问题处理和团队协作等综合能力;二是搭建多方对应体系,把专业能力、学习成果和 PBL 实践项目相互匹配,把笼统的能力要求,转化为清晰可实现的学习目标,再细化成具体实践任务,让教学内容贴合软件工程行业需求,符合工程教育认证标准;三是重新编排教学内容,不再按照语法章节依次授课,而是以实践项目作为学习主线,融合各类语法知识点,选取企业数据分析类项目,串联变量、函数和数据结构等内容,所学的语法知识,全部服务于实际项目开发,学习重点不再是掌握工具,而是重点培养实际应用能力[8]。

3.2 分层 PBL 项目重构:打破传统教学模式

固有缺陷

传统的《Python 程序设计》课程课堂上讲解的知识点比较零散,课堂上的项目任务因为时间有限,也没有结合企业真实任务,大多只是流于形式,不能锻炼学生的完整实践能力,本次教学改革,根据反向设计制定的能力标准,循环渐进的制定项目任务,形成一个合理的能够实行的实训体系,改掉了传统教学中重点讲理论的弊端,考核也不再只注重最后的期末考试结果,真正重视学生工程实践能力的培养。

本次课程改革遵循学生认知规律,按照能力提升的过程,划分出三类不同难度的实训项目。基础阶段项目主要目标是打好编程基础,通过文字处理、简单数据整理这类简易实训任务,让学生掌握好 Python 基础语法,理清常规编程思路,稳固编程基础;进阶阶段项目贴合企业真实开发场景,完整还原软件开发整套流程,从前期需求调研、框架搭建,到代码编写、版本更新,再到代码优化与程序检测全部包含在内,同时引入 Git 这类行业常用工具,着重培养学生规范编程的思维,培养整体程序设计能力;拓展阶段项目紧跟时代技术潮流,面向大数据、人工智能热门方向,设计用户数据分析、简易图像识别等实践内容,帮助学生拓宽专业视野,成长为符合行业需求的综合型技术人才。

为了保证分层项目教学的教学效果,改变以往实训学习流于表面的现状,本次教学改革选用我校软件工程专业本科生的《Python 程序设计》教材中的“飞机大战”游戏当作综合实践案例,整套实训流程对标企业正规开发模式,形成完整的实训体系。本项目开展全程贯穿反向设计教学思路,把解决实际问题、团队协作等核心培养目标,拆分融入到每一部分的实践操作中。项目筹备阶段,学生以小组形式配合开展学习,大家共同梳理开发需求,共同制定整体实施方案,明确游戏操控、敌机刷新、子弹碰撞判定、积分统计、难度升级等核心功能,提前预估程序运行中可能出现的故障、数据出错等问题,并想好应对方法,独立编写规范的项目文档,在整个项目实施过程中学会拆分问题、设计方案,锻炼整体规划能力。

在框架设计阶段,运用面向对象的编程思想拆分程序结构,把整个游戏划分成玩家战机、敌方战机、子弹弹药、游戏场景等独立功能模块,依靠 UML 结构图理清模块之间的从

属关系和调用规则,帮助学生建立系统化的开发思维。代码编写阶段严格参照企业开发标准,学生使用 Git 工具管理项目版本,随时更新迭代内容,统一代码命名、缩进和内容注释的格式,利用检测工具查找语法与格式问题,同时开展小组互评,大家从代码利用率、逻辑缜密性、运行稳定性几个方面彼此点评,根据互评意见调整代码,修改程序中存在的问题。项目收尾阶段,每组提交全套项目设计文件、程序源码以及功能测试报告,现场演示游戏整体运行效果。这种项目实训方式,不再像以前只单独编写程序,而是把零散的知识点融合到完整的项目开发中,整个实训练习,能全面锻炼学生编程技能、团队协作、程序优化和处理问题能力,有效解决了以往项目练习深度不够,难以培养学生专业工程素养的教学问题。

4.工程化四维评价:补齐评价体系重结果轻过程短板

以往的《Python 程序设计》课程考核方式偏重最终成绩,不注重学习过程,也缺少对工程素养的考量,本次教学改革结合行业规范与工程教育认证要求,重新制定合理的考核评价体系[9]。考核围绕四个维度打分,分别是代码质量、开发规范、问题处理和团队协作。成绩核算分成三个部分,过程表现占 60%,项目成果占 20%,企业评定占 20%。过程考核跟进整个项目开发周期,核查代码提交记录、小组沟通内容,还有代码完善情况;成果考核重点检测项目实际运行效果,核对各类文档资料是否完整规范;项目中期会邀请企业技术人员参与评判,按照职场真实评价标准给出评分。这套评价体系不再只根据程序功能和期末考试来确定成绩,能够综合体现学生专业素养,也符合应用型本科院校“以学生为中心”的教育理念。

5.三方协同长效机制:落实认证持续改进与行业动态适配

传统的教学模式更新太慢,跟不上行业技术发展的迭代的的速度,同时也不能真实落实工程教育认证持续改进的核心要求,针对这些问题,本次课程改革建立了一套长期、稳定的教学保障机制。一是建立三方反馈机制,定期收集任课教师的课堂反馈,判断每期 PBL 项目的难度是否合适,然后及时对接企业,跟进行业最新需求,掌握 Python 新技术的实际应用方向,主动收集学生的上课体验和改进建议,每月统一汇总整理,形成完

整的教学优化清单;二是动态更新教学改革内容,结合每月的反馈清单,以及毕业生的后续发展数据,每学期对课程内容和实训项目进行针对性调整,及时融入 Python 最新的函数库和开发框架,贴合前沿技术,同步优化课程考核标准,保证教学内容始终紧跟行业发展趋势。三是组建校内双师教学团队,由校内专业教师搭配企业一线工程师共同授课,企业工程师全程参与项目设计、课堂案例讲解和期末项目评审,把企业真实的开发场景和实操标准带入课堂,真正实行工程教育认证持续迭代、持续优化的育人要求[10]。

6.结论

《Python 程序设计》作为软件工程专业的重要专业基础课程,对学生后续专业课程的学习起着至关重要的作用。为适应数字化转型背景下软件工程行业对人才综合工程素养的升级需求,针对高校学生“懂语法、弱工程”的能力短板,以及传统课程固守工具化教学模式、内容碎片化、PBL 实践浅层化、评价重结果轻过程的现状,高校需对《Python 程序设计》课程展开深入的教学改革,改进传统教学存在的问题,使学生在课内学习中真正掌握 Python 编程核心技术,提升工程实践能力,同时满足工程教育认证的核心要求,解决人才输出与企业需求的断层问题。

参考文献

- [1] 李志义.成果导向的教学设计[J].中国大学教学,2015(3):32-39.
- [2] 李志义.解析工程教育专业认证的成果导向理念[J].中国高等教育,2014(17):7-10.
- [3] 嵩天,黄天羽,礼欣.Python 语言:程序设计课程教学改革理想选择[J].中国大学教学,2016(2):42-47.
- [4] 刘满兰,李建辉,关成斌.基于 OBE 理念的《Python 程序设计语言》课程混合式教学方法探索[J].计算机工程与科学,2019,41(S1):203-206.
- [5] 齐卫,王文青.项目式教学过程与效果评价[J].河北师范大学学报(教育科学版),2020,22(6):119-121.
- [6] 王瑶,吴一凡,张磊.基于 OBE+PBL 理念的 Python 程序设计课程思政融入路径研究[J].昌吉学院学报,2025(2):89-94.

- [7] 田冉, 张志昌.面向工程教育专业认证的 Python 程序设计课程改革探索[J].教育教学高峰论坛, 2024 (8): 45-49.
- [8] 刘盈, 谷建涛, 闫海波, 等.基于 OBE 理念的 Python 程序设计课程实践案例教学[J].计算机教育, 2023 (1): 21-27.
- [9] 郭飞飞, 拓明福, 李超.Python 语言程序设计课程“四维六阶段”混合式教学探索[J].计算机教育, 2024 (6): 141-145.
- [10] 张雷, 李洪安, 李霞, 等.新工科背景下 Python 程序设计“一中心两互动六途径”教学改革[J].计算机教育, 2023 (8): 86-90.