

职业胜任力导向的 Python 课程改革

张雪莲, 王玮慧

(四川大学锦江学院 计算机学院, 四川 眉山 620860)

摘要: 针对新工科建设中编程课程与产业需求协同不足、知识体系与能力培养错位等问题, 构建以职业胜任力为核心导向的“模块化课程体系—实战化教学模式—精准化评价机制”三维改革框架。该框架通过实施产业需求驱动的模块化课程重构, 创建项目实战导向的“学—训—创”递进式培养路径, 建立基于能力图谱的多元过程评价体系, 有效破解了传统 Python 课程存在的理论与实践脱节难题。教学实践表明, 实验班学生工程实践能力达标率提升至 91.2%, 获得头部企业岗位认证证书比例达 43.6%, 教师团队开发的教学资源获省级以上认定 7 项。该模式为人工智能时代编程类课程改革提供了可迁移的解决方案, 其构建的产教需求动态映射机制和能力发展追踪模型具有重要理论价值。

关键词: Python; 职业胜任力; 模块化课程; 教学改革

DOI: 10.11907/rjdk.251493

扫描二维码阅读全文:



中图分类号: G423

文献标识码: A

文章编号: 1672-7800(XXXX)0XX-0001-07

Reform of Python Courses Oriented by Professional Competence

ZHANG Xuelian, WANG Weihui

(School of Computer Science, Jinjiang College of Sichuan University, Meishan 620860, China)

Abstract: Aiming at the prominent problems such as insufficient coordination between programming courses and industrial needs, dislocation of knowledge system and ability training in the construction of new engineering courses, a three-dimensional reform framework of "modular course system practical teaching mode precise evaluation mechanism" with professional competence as the core orientation was constructed. This framework effectively solves the problem of the separation between theory and practice of traditional Python courses by implementing the modular curriculum reconstruction driven by industrial demand, creating a project practice oriented "learning training innovation" progressive training path, and establishing a multi process evaluation system based on capability maps. The teaching practice shows that the rate of engineering practice ability of students in the experimental class has risen to 91.2%, the proportion of obtaining the post certification certificate of the head enterprise has reached 43.6%, and the teaching resources developed by the teacher team have been recognized 7 items above the provincial level. This model provides a transferable solution for the reform of programming courses in the era of artificial intelligence. Its dynamic mapping mechanism of production and teaching needs and capability development tracking model have important theoretical value.

Key Words: Python; professional competence; modularized curriculum; teaching reform

0 引言

人工智能与大数据浪潮已将 Python 推向智能时代通用语言的位置。然而, 民办高校计算机类学生普遍呈现出基础弱、实践弱、职业认知弱、畏难情绪高的困境。锦江学院面向已修 C 语言的大二、大三计算机学院学生开设 Python 课程, 若继续沿用“语法—例题—考试”三段式传统教学套路, 既无法对接岗位胜任力, 又难以满足新工科对人

才的需求。因此, 在不额外增加学时的前提下, 如何使不同起点、不同专业的学生“学得会、用得上、能就业”, 成为 Python 课程改革的迫切诉求。

1 Python 课程教学现状分析

1.1 课程内容未能充分对接专业特色与岗位胜任力

当前 Python 课程仍以统一教学大纲为主, 对不同专业在应用场景、能力纵深与职业发展上的差异度关注不足,

收稿日期: 2025-07-28

基金项目: 教育部产学合作协同育人项目 (220503879250959); 网络与数据安全四川省重点实验室开放课题 (NDS2023-2); 四川大学锦江学院青年科学基金项目 (QNJJ-2022-A03)

作者简介: 张雪莲 (1992-), 女, 硕士, 四川大学锦江学院计算机学院讲师, 研究方向为数据分析、数据挖掘、数据安全。

课程内容的针对性仍有提升空间。对锦江学院 2022 级计算机专业学生(194 人)进行的问卷调查结果表明,约 80% 的学生未在必修阶段系统学习 C/Python 源码解析、内存模型或字节码优化等内容。此外,通过比较锦江学院 2022 版数据科学培养方案与同期招聘平台(拉勾网)120 条“初级数据科学家”岗位描述可以发现,二者在全流程实践环节的供需落差较为突出:企业端对实践能力的显性需求高达 81.7%,而培养方案中实践学分仅占毕业要求总学分的 11.8%,折射出课程供给与行业期望之间的结构性错位。

1.2 知识广度与深度难以平衡

Python 横跨 Web、数据科学、人工智能、网络爬虫、自动化运维等多领域,课程极易滑向两个极端:一是泛而不精。海量库与语法点如雾里星辰,学生疲于追新,却难窥堂奥;二是深而狭窄。过度聚焦算法细节或框架源码,却与现实场景脱节,导致基础语法、高级技巧与行业实践割裂,学生脑海中的知识碎片无法拼成完整版图。课程设计必须要在宽度与深度之间找到平衡点——既要避免过于宽泛导致的信息迷雾,使学生迷失于琐碎细节中,难以把握知识精髓;又不可因过于狭隘而限制学生视野,阻碍其知识边界的拓展与综合素养的提升。因此,课程设计者应以岗位胜任力为坐标,绘制层次分明、递进可视化的知识脉络,先以真实项目场景锚定需求,再反向萃取必备概念与技能,最终借助螺旋式任务链将理论、高阶与实战贯通。

1.3 课程内容更新滞后,与行业需求脱节

技术一日千里,新兴框架与工具层出不穷。传统教材理论基础虽扎实,却难以及时融入最新行业动态。学生步入职场即直面前沿技术、高效工具与复杂项目,鸿沟陡现,就业难度随之攀升。唯有使教学内容与产业节奏同频共振,才能帮助学生应对复杂多变的市场需求。

1.4 理论与实践教学脱离,实践环节薄弱

Python 编程的核心优势在于其强大的实践应用能力。然而,该课程的理论教学与实践操作往往被割裂,导致学生难以在连贯的情境中一次性完成学习任务。课堂内未竟的编程任务往往因课后学生自主学习动力不足而未能及时完成,严重影响了学习的连续性和深度。

1.5 教学模式难以激发学生兴趣

在现行教学框架内,教学方法单一而重复,教学过程沉闷而乏味,学生常处于一种被动的知识接收状态,难以激发其学习兴趣。尤其对于那些已经积累一定编程经验的学生来说,他们更期待从实践中巩固所学知识。总体来说,目前 Python 课程教学不能很好地满足当今社会对计算机相关专业毕业生能力的要求,亟需进行课程改革。

教育部于 2017 年启动“新工科”建设,首倡产教融合,着力培养兼具理论素养与实践能力的复合型人才^[1]。2019 年发布的《一流本科课程建设的实施意见》进一步强调以学生为中心,强化实践导向与创新能力培养,为课程改革定下基调^[2-3]。CC2020(Computing Curricula, CC)首

次将胜任力细化为“知识—技能—品行”三维可测指标,与 McClelland 的胜任力模型共同回答了“培养什么人”的问题^[4-9]。模块化教学理念对教学内容进行模块化分解与重组,强调教学内容的灵活性和可调整性,可根据教学目标和学生需求进行个性化定制^[10-11]。项目式学习(Project-Based Learning, PBL)以学生为中心,通过参与真实或模拟的项目活动,激发学生的主动学习热情,促进其批判性思维、团队协作及创新能力的提升^[12-13]。OBE(Outcome-Based Education)理念天然契合这一逻辑,其以毕业生岗位胜任力为唯一锚点,反向设计课程目标、内容与评价标准,确保“教—学—评”同频共振。近年来,国内兴起的职业胜任力导向模块化教学正是 OBE 与胜任力理论深度融合的产物。该模式首先依据岗位核心能力需求反向解构知识体系,将解构后的能力要素封装为可重组、可迭代的教学模块;其次通过系统化的项目训练与持续评价,精准提升学生面向未来职业场景的综合胜任力,实现从“课堂产出”到“岗位绩效”的无缝衔接^[14-15]。

综上所述,本研究在 OBE 理念的指导下,以“学生毕业时能够胜任任何岗位”为逻辑起点,构建“一核·双轴·四亮点”教学模型,其中一核指以 Python+ 岗位胜任力为核心;双轴指岗位需求轴×学生发展轴;四大亮点为动态迭代、模块重组、沉浸实践、三阶段·三维度评价体系。本研究旨在通过该模型探索出一条契合民办院校学情、可复制、可推广的 Python 课程改革路径。

2 “一核·双轴·四亮点”模型构建

基于 OBE 的“一核·双轴·四亮点”教学模型架构见图 1。

2.1 核心理念

依托 OBE 理念,该模型以“学生毕业时能够胜任什么岗位,各专业究竟培养何种人才”为逻辑起点反向推导课程目标、教学内容与评价方式。岗位胜任力被确立为唯一核心,具体分解为“编程能力—逻辑思维—创新素养”三项目标。所有教学活动、教学内容与考核标准均围绕这三项目标展开,确保教、学、评同频共振,完成从“教师中心”到“产出中心”的根本转变。

2.2 双轴驱动

课程内容演进由两条互相垂直的轴线共同驱动:岗位需求轴以岗位任务图谱为蓝本,将 Web 开发、数据分析、自动化测试等典型岗位的工作流拆解为知识节点与技能单元。随着产业技术迭代,图谱每学年滚动更新,确保课程与行业零时差;学生发展轴基于学情数据建立成长画像,为不同专业、不同起点的学生定制学习路径。两轴交汇处生成个性化任务包,既保证所有学生打牢 Python 核心语法与算法基础,又允许其沿专业方向实现统一要求与差异发展的兼容。

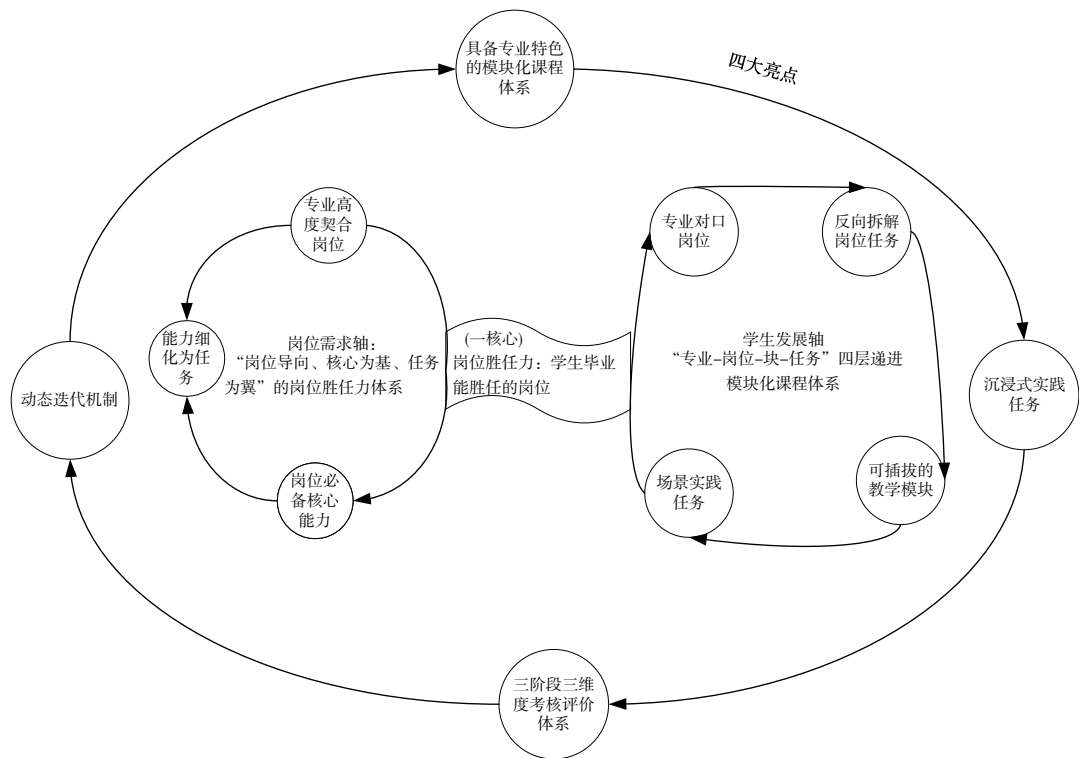


Fig. 1 "One core, two axes and four highlights" teaching model framework
图1 “一核·双轴·四亮点”教学模型架构

2.3 四亮点

以课程供给侧改革为切入点,构建“动态迭代—模块化重组—沉浸式实践—多元评价”的教学新范式。四大亮点具体为:①动态迭代机制。课程团队以系统论视角设计“定期评审—需求洞察—资源挖掘—精筛迭代—图谱重构”五阶闭环。首先,融合市场调研、企业访谈与学生反馈精准锚定前沿需求;其次,依托爬虫技术与大模型协同企业伙伴海量采集并智能分类案例、项目与教学素材,遵循“筛精选新”原则剔除过时内容,无缝替换前沿技术与工具;最后,以知识图谱重构教学体系,关联教学资源形成动态知识网络,确保课程内容始终与行业脉搏同频共振;②模块化课程架构。将原有线性课程拆分为“基础编程—岗位深化—软技能”三类可插拔模块,每个模块均包含学习目标、任务清单、评价细则与可拓展资源4个单元。教师可按照专业特色、学期学时、学生画像快速组合,实现“一纲多本、随需而变”,真正做到“同课不同轨”;③沉浸式实践生态系统。构建“课堂即项目、作业即产品”的沉浸式场域。在技术层面,学生使用头歌平台完成自动化测试与持续集成;在组织层面,通过与企业共建的实训基地,将真实业务需求贯穿教学全程,确保每一次提交、每一次路演都是岗位胜任力的直接证据,最终实现从“学完再练”到“做中学、学中创”的模式跃迁;④三阶段·三维度评价体系。将课程进程划分为“基础编程—岗位深化—软技能”三阶段,进行知识、能力、素质三维评价,每阶段末设置复盘节点,形成“学—练—测—评—馈”的闭环。

3 教学改革实施路径

3.1 课程目标:岗位导向的逆向分解

借助深入的企业调研、前沿的网络爬虫技术以及强大的模型搜索能力,广泛搜集并分析Python领域内的岗位要求信息。结合锦江学院学生画像与历届就业数据,完成“岗位—能力—任务”三层映射,构建一套“岗位导向、核心为基、任务为翼”的岗位胜任力体系,其框架如图2所示。该体系以可视化方式层层递进:第一层对应高契合度岗位;第二层提炼各岗位必备的核心能力;第三层则将能力细化为可落地的典型工作任务。学生可按图索骥,精准定位职业方向,有效规划学习路径,显著提升就业竞争力与岗位匹配度。

3.2 内容重构:模块化图谱与动态更新机制

3.2.1 模块划分逻辑

基于“岗位导向、核心为基、任务为翼”的胜任力框架,本文构建了“专业—岗位—模块—任务”4层递进的Python模块化课程体系,具体如图3所示。该体系的逻辑为先锚定专业出口岗位,再反向拆解岗位任务,最终封装成可插拔的教学模块。课程因此划分为三大递进模块:①基础编程能力模块。夯实语法、算法与工程规范;②职业岗位深化模块、按Web开发、数据分析、爬虫技术、自动化测试等岗位切片,理实一体精准传授核心技术;③软技能与项目管理模块。嵌入敏捷协作、沟通表达、问题解决等情景任

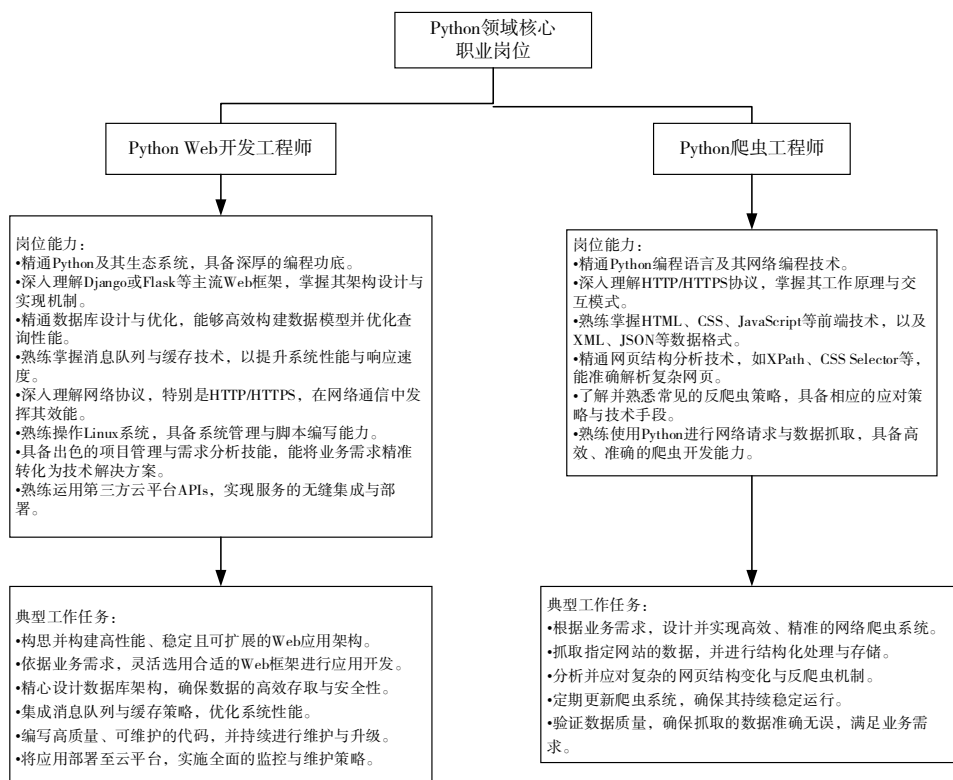


Fig. 2 Position-driven, core-anchored, task-empowered career competency framework (partial)

图2 “岗位导向、核心为基、任务为翼”的岗位胜任力框架(部分)

务,支撑学生长远发展。三大模块既可独立成课,又能像乐高积木般自由拼接。教师据此化身“拼图大师”,依据专业蓝图、学生画像与兴趣偏好即时组合模块,生成千人千面的学习路径。该体系兼具系统性、逻辑性、实践性,既保证知识网络完整,又赋予课程随岗位演化而动态生长的生命力,为学生铺设一条从课堂到职场的无缝通道。

3.2.2 行业需求实时耦合策略

本文构建了一套动态高效且可持续的课程内容更新策略,具体如图4所示。课程团队设立定期评审机制,通过融合市场调研、企业访谈与学生反馈,精准识别更新需求与未来趋势,并据此制定前瞻性规划。借助爬虫技术与大模型,团队联合企业伙伴广泛挖掘并整合前沿资源,涵盖案例、作业、项目及教学素材,以确保内容的全面性与前沿性。面对海量信息,团队实施系统化分类,对每项资源进行清晰归类,为后续规范管理奠定基础。在更新环节,团队坚持“筛精选新”原则,剔除过时或存在错误的内容,保留契合时代与教育理念的新技术与新工具,从而保障课程内容的前沿性与准确性。随后,团队明确迭代目标,将新内容无缝融入课程,替换陈旧部分,实现迭代升级。更新完成后,团队进一步优化内容,通过图谱化方式重构知识点体系,关联教学资源,构建知识网络,以提升教学体验。该流程不仅确保了课程内容与时俱进,满足学生成长与行业需求,而且营造了一个高效、互动且充满活力的教学环境。

3.3 沉浸式实践体系:课堂即项目、学习即工作

构筑实战型学习环境,融合职场真实场景与项目实践,使学生沉浸式体验职业氛围,增强学习的目的性与应用价值。确立以4学时为基准的教学模块,精选具有代表性且实用性强的项目作为核心学习情景,每个项目被拆解为若干子任务,每个任务均设定清晰的学习目标与能力指标,辅以详尽的任务说明与创意教学活动。这一设计确保学生在层层递进的挑战中扎实掌握关键知识与技能,在实践中深化理解,形成“知行合一”的良性循环。

3.4 多维立体考核体系

为闭环支撑“专业—岗位—模块—任务”课程体系,本研究构建了“三阶段·三维度”动态考核体系,并在每一阶段末设置复盘节点,精准诊断学习瓶颈并即时反馈。三阶段与三大课程模块一一对应,分为基础编程能力阶段、职业方向深度阶段、软技能与项目管理阶段。各阶段均从知识、能力、素质三维度评估,通过线上+线下、个人+团队的多元活动综合赋分,具体如表1所示。

在基础编程阶段,将“学—练—测”锁进同一条时间轴:学生线上每一次敲击代码,头歌平台的自动评测即时展示语法与算法薄弱点;在线下的雨课堂问答中,教师根据答题热力图动态补讲,趁热打铁。随后,每位同学独立交付“项目任务1”,只有代码可运行且单元测试覆盖率达到标准才算完成该阶段闭环。

在职业方向阶段,小组首先在线提交完整代码仓库与技术报告,系统检测代码规范、功能完整度与创新亮点;其

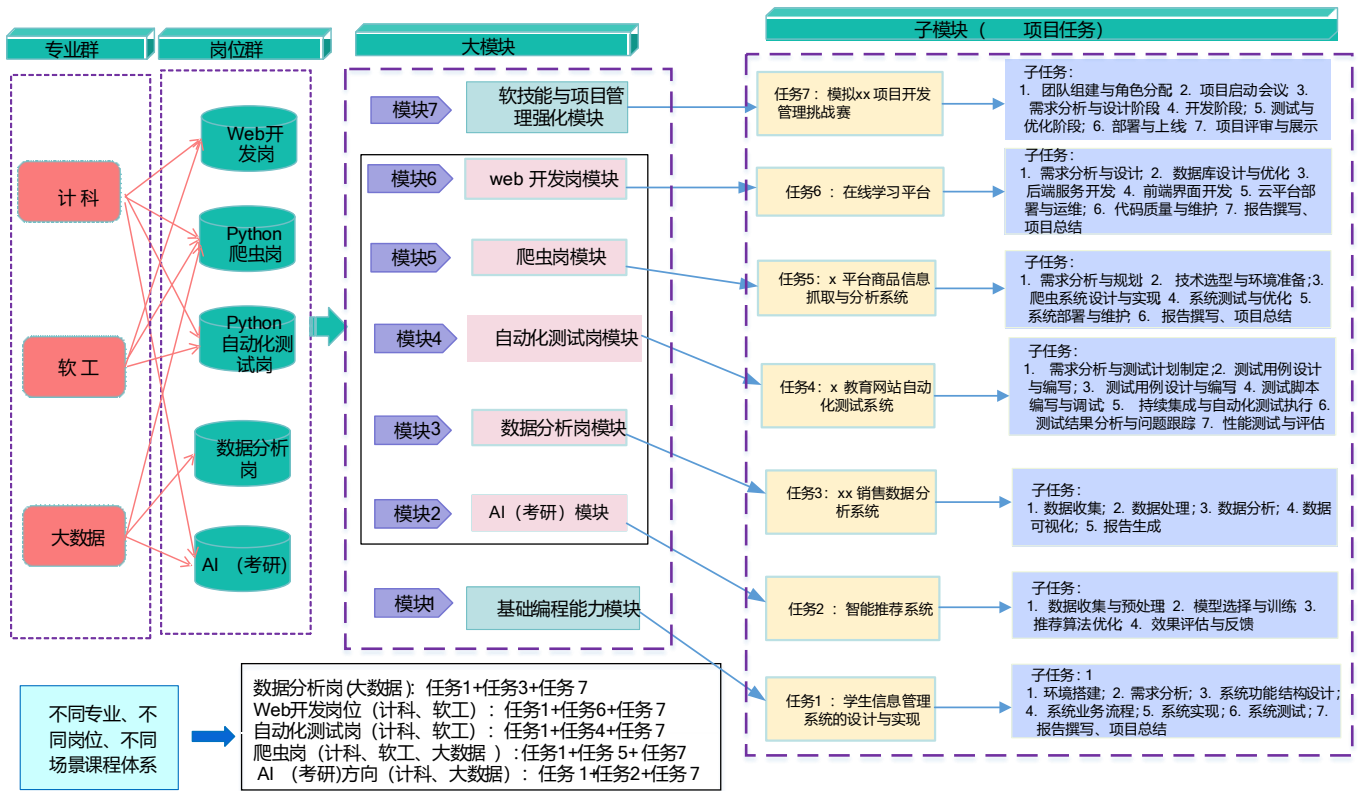


Fig. 3 A four-layer progressive Python modular curriculum system : program-position-module-task

图3 “专业—岗位—模块—任务”4层递进的Python模块化课程体系

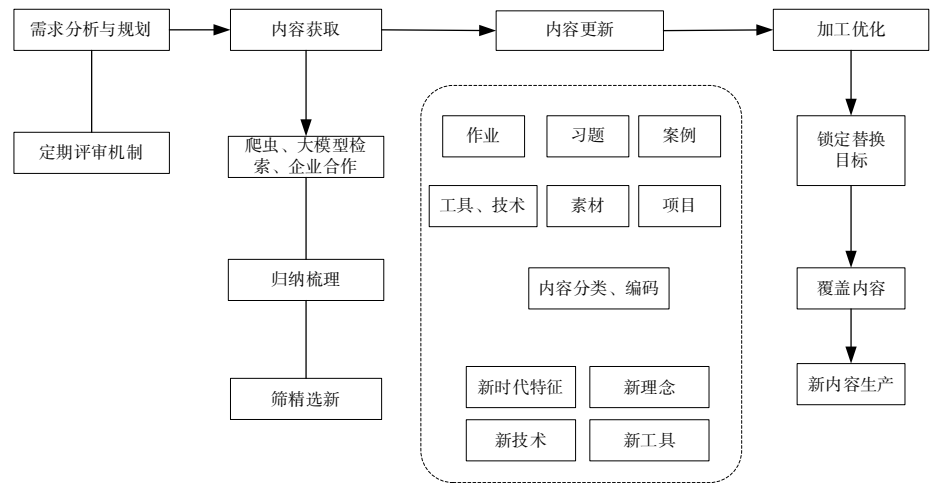


Fig. 4 Dynamic curriculum content updating strategy

图4 课程内容动态更新策略

次由小组进行现场路演,师生共同担任评审,学生必须在10 min内完成问题建模、方案阐述并回答尖锐提问,成绩由同行评议与教师评分加权生成。

在软技能与项目管理阶段,将团队角色分配是否合理、沟通响应是否及时、需求文档是否清晰度、代码评审缺陷密度如何等全部量化为追踪指标。Git提交记录、会议纪要、迭代燃尽图等全部进行自动归档,结合期末互评将主观感知转化为数据点,最终生成个人软技能雷达图,为后续个性化指导提供数据依据。

该评估体系以数据驱动、即时干预为特征,确保学生

在每一阶段都能及时调整学习策略,最终形成“可迁移、可验证、可持续改进”的职业胜任力。

4 典型案例:面向Web开发岗位的三任务贯通式教学实施

为验证“岗位导向、核心为基、任务为翼”胜任力框架的有效性,本研究以Web开发岗位为切入口,将图3中“任务1+任务6+任务7”3个项目按“基础—迁移—创新”梯度嵌入同一教学周期,形成纵向贯通、横向互补的案例群。具体实施路径为:

Table 1 Dynamic assessment indicators of the “three-stage · three-dimension” model

表 1 “三阶段·三维度”动态考核指标

阶段	一级维度	二级指标(观察点)	权重/%	评价方式
基础知识阶段	知识	阶段测验	10	线上测验
	能力	基础编程习题、项目任务 1 模块(代码可运行且单元测试覆盖率达标))	10	自动测评+人工抽查
		技术报告(创新性与规范性)	5	教师评分
职业方向深化阶段	知识	项目最终成果功能完整度	15	现场评审+现场运行
	能力	现场展示与答辩表现	10	教师打分+学生评分
	能力	代码质量(规范、注释、测试覆盖率)	20	自动测评+人工抽查
软技能与项目管理阶段	素质	迭代日志	5	截图核验
		角色分配与团队沟通	5	观察+同伴互评
		机制建立	10	教师评分
		需求说明书完整性与清晰度	10	教师评分

4.1 基础诊断阶段(第 8 周)

基于前 8 周 Python 基础模块的理论学习,借助头歌在线测评平台对学生 Python 基础水平进行测评,生成学习画像。测评正确率 $\geq 60\%$ 者直接进入后续阶段;未达标者触发基础补偿模块后补测。将该结果作为任务 6、任务 7 的分组依据,确保团队异质且能力梯度合理。

4.2 任务 1:基础筑基阶段(第 9–10 周)

任务设置遵循“低阶认知—高阶应用”的过度原则:首先完成“个人简历单页”静态页面,随后在教师指导下扩展分页、检索与 ORM 等功能。评价采用“线上自动判题+线下代码走查”双轨机制,重点考察语法掌握度,同时关注编码规范与安全意识。

4.3 任务 6:核心技能强化阶段(第 11–13 周)

在任务 1 的基础上横向迁移至在线学习平台开发。教学流程对应平台建设的 7 个子任务,分别为需求与数据库设计、后端服务、前端界面、云部署、代码质量与运维、项目总结。第 11 周完成 RESTful API 设计与 JWT 认证;第 12 周实现 Vue 前端与后端联调;第 13 周将 Docker 容器化部署至阿里云。评价维度从单一功能正确性扩展至接口覆盖率 $\geq 90\%$ 、静态代码扫描零阻断、持续集成一次通过率 $\geq 85\%$,并引入企业导师现场路演评分,强化工程规范与团队协作。

4.4 任务 7:综合项目实战阶段(第 14–16 周)

采用敏捷迭代模式开展“校园二手书交易平台”项目,对应任务 7 的 7 个子任务,分别为团队组建与角色分配、需求分析与设计、开发、测试与优化、部署与上线、项目评审与展示。两轮分别完成 MVP 与支付模块迭代。学生需提交迭代燃尽图、需求变更记录及演示视频,并在公开路演中接受师生评委质询。评价权重设置为功能完成度 30%、

代码质量 25%、团队协作 25%、路演表现 20%,形成多维学习证据链。

4.5 反思提升阶段(第 17 周)

借助 360°互评与雷达图工具对沟通、计划、领导力等软技能进行量化诊断。针对雷达图短板,系统自动推送个性化学习处方,并辅以导师一对一辅导,实现能力精准补偿。

该案例在任务 1 中打牢基础、在任务 6 中迁移拓展、在任务 7 中综合创新,构建了“诊断—筑基—迁移—创新—反思”的完整闭环。实证数据显示,学生代码规范度、项目交付能力与团队协作得分均显著优于对照班,为 Web 开发方向的课程改革提供了可复制的范式。

5 课程改革成效

经过 3 轮递进、跨专业的实证研究表明,职业胜任力导向的 Python 语言程序设计课程改革成效显著。研究团队面向计算机科学与技术、软件工程、大数据 3 个专业共 11 个教学班、812 名学生,依托“一核·双轴·四亮点”的靶向模型,构建“专业—岗位—模块—任务”4 层递进的模块化课程体系,并嵌入动态迭代、沉浸式实践与多元评价机制,实现学生实践创新能力与教师教学科研能力的协同跃升。具体成效体现为:

5.1 学生实践创新能力显著提升

基于两课堂出勤率、课堂活跃度、随堂练习、资源复用率及阶段测试五维日志,耦合自编《Python 学习行为量化表》,在改革前后对 812 名学生进行配对 t 检验。结果显示,后测($M=4.13, SD=0.62$)较前测($M=2.76, SD=0.59$)提高 1.37 分,折合增幅 37.2%,差异显著($t=18.47, p<0.001$)。在项目实践参与度维度,以头歌平台实践任务完成度与师生评分交叉核验,改革后实践参与度达 92.5%(95%CI 90.7%–94.3%,缺失值 0.9%),较改革前基线(74.8%)提高 17.7 个百分点($\chi^2=89.32, p<0.001$)。在创新实践维度,课程团队年均组织学生参与线上线下竞赛辅导 10 余场,近三年获得蓝桥杯 Python 组国赛二等奖 1 项、省奖 53 项(2025 年 22 项、2024 年 16 项、2023 年 15 项),呈逐年递增的趋势;2025 年获得中国大学生计算机设计大赛国赛一等奖 1 项、三等奖 4 项以及省级奖 16 项;本科生以第一作者发表高水平论文 7 篇,获批国家级大学生创新创业训练计划项目 12 项。上述成果与学习行为的增幅验证了课程对学生创新思维与工程能力的有效激发。

5.2 职业规划与就业竞争力同步增强

以 2022 届为基线($n=312$),毕业生进入科大讯飞、美团、字节跳动等核心技术岗的比例为 13.4%;改革后 2025 届($n=398$)升至 28.6%,净增 15.2 个百分点($\chi^2=26.47, p<0.001$)。第三方调查显示雇主满意度达 94.3%(95%CI 91.9%–96.7%, $\alpha=0.89$),较 2021 年提升 11.7 个百分点($\chi^2=19.82, p<0.001$)。改革后的就业竞争力指数提升 1.37%(Z

=7.24, $p < 0.001$), 与课程职业素养达成度高度正相关, 充分证实了基于 OBE 教育理念构建的“课程—实训—职业发展”三维联动机制对毕业生职业成长与就业质量的增值效应。

5.3 教学科研协同共进

近三年, 团队获批教育部产学研合作协同育人项目 4 项, 建成“人工智能科大讯飞实践基地”等校企协同平台, 出版教材 1 部; 发表 SCI 论文 11 篇, 授权发明专利 2 项、软件著作权 6 项。Python 程序设计课程获“一师一优课”认证, 形成课程建设与科研反哺良性互动的示范样本。

6 结语

Python 是人工智能、数据分析、Web 开发等领域的首选语言, 对其进行教学改革, 提高其教学质量有助于对接企业需求, 提高学生就业率。本研究教学团队围绕“岗位导向、核心为基、任务为翼”的职业胜任力体系, 构建了灵活的模块化课程体系与沉浸式实践学习模式, 并配套实施与职业需求精准匹配的过程化考核体系, 从而成功实现了教育内容与行业需求的深度对接, 显著提升了学生的综合能力和职业竞争力。教师亦在引领学生成长的过程中同步实现教学能力与科研水平的螺旋上升, 形成了教学相长的良性生态。该改革范式兼具系统性、可操作性与可移植性, 为民办院校计算机类专业人才培养提供了可复制、可推广的实践样板。未来, 教学团队将继续秉承创新教育理念, 深入推进教学改革, 动态优化课程体系与教学内容, 并将相关教学资源推广共享至国内其他兄弟院校, 发挥示范引领作用, 致力于培养更多具备高度职业胜任力与创新精神的新工科人才。

参考文献:

- [1] Department of Higher Education, Ministry of Education. Notice of the Department of Higher Education of the Ministry of Education on conducting research and practice of "emerging engineering" [EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/s78/A08/tongzhi/201702/t20170223_297158.html. 教育部高等教育司. 教育部高等教育司关于开展“新工科”研究与实践的 通知 [EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/s78/A08/tongzhi/201702/t20170223_297158.html.
- [2] Ministry of Education of the People's Republic of China. Opinions of the Ministry of Education on the construction of first-class undergraduate courses [EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201910/t20191031_406269.html. 中华人民共和国教育部. 教育部关于一流本科课程建设的实施意见 [EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201910/t20191031_406269.html.
- [3] LIU Q, ZHAO W T, LIU L, et al. Face up to the whole process of network security post education educational model[J]. Journal of Design and Practice of Computer Education, 2024(5): 111-117. 刘强, 赵文涛, 柳林, 等. 面向胜任网络安全岗位的全过程思政育人模型设计与实践[J]. 计算机教育, 2024(5): 111-117.
- [4] MA P Y, JIA L S. Promoting STEM education: how can schools change? analysis of the STEM education development report "challenges of STEM learning in Australian schools" [J]. Modern Educational Technology, 2021, 31(2): 26-32. 马鹏云, 贾利师. 推进 STEM 教育: 学校如何改变? ——STEM 教育发展报告《澳大利亚学校中 STEM 学习的挑战》解析[J]. 现代教育技术, 2021, 31(2): 26-32.
- [5] ZHAO H C, LU X T, MA Y. The collaborative implementation of STEM education by basic education, higher education, enterprises and educational administrative departments: insights from the "Indiana Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Action Plan" in the United States [J]. Electrochemical Education Research, 2017, 38(4): 115-121. 赵慧臣, 陆晓婷, 马悦. 基础教育、高等教育、企业以及教育管理部门协同开展 STEM 教育——美国《印第安纳州科学、技术、工程和数学 (STEM) 行动计划》的启示[J]. 电化教育研究, 2017, 38(4): 115-121.
- [6] ZHONG B C, ZHANG L F. The role and implications of the "equation of change" in the transformation of STEM education in the United States [J]. China Educational Technology, 2014(4): 18-24. 钟柏昌, 张丽芳. 美国 STEM 教育变革中“变革方程”的作用及其启示 [J]. 中国电化教育, 2014(4): 18-24.
- [7] IMPAGLIAZZO J, PEARS A N. The CC2020 project—computing curricula guidelines for the 2020s [C]//Proceedings of the EDUCON' 18, 2018: 2021-2024.
- [8] CLEAR A, TAKADA S, VARGAS E C. CC2020—visualization tool preview and review [C]//Proceedings of the ACM SIGCSE' 20, 2020: 169-170.
- [9] LYU Q. Problems and countermeasures of cultivating college students' professional competence [D]. Guilin: Guangxi Normal University, 2017. 吕芹. 大学生职业胜任力培养的问题及对策[D]. 桂林: 广西师范大学, 2017.
- [10] HU Y X, GUAN Z H. A review of research on competency models at home and abroad[J]. Market Modernization, 2008(31): 255-257. 胡艳曦, 官志华. 国内外关于胜任力模型的研究综述[J]. 商场现代化, 2008(31): 255-257.
- [11] SHI K. Human resource development based on competency model[J]. Advances in Psychological Science, 2006(4): 108-117. 时勤. 基于胜任特征模型的人力资源开发[J]. 心理科学进展, 2006(4): 108-117.
- [12] HUANG G. Experience discussion on modular teaching method for computer major[J]. Vocational Education Research, 2007(7): 150-151. 黄果. 计算机专业模块化教学方法经验谈[J]. 职业教育研究, 2007(7): 150-151.
- [13] FAN T T. Research and application of modular teaching in the "computer basics" course[D]. Jinzhou: Bohai University, 2014. 范婷婷. 《计算机基础》课程模块化教学的研究与应用[D]. 锦州: 渤海大学, 2014.
- [14] WANG X Y. The construction of modular practical teaching system in applied undergraduate colleges: taking the logistics management major of Hefei University as an example[J]. Research on Applied Higher Education, 2017(1): 45-49. 王晓艳. 应用型本科高校模块化实践教学体系的构建——以合肥学院物流管理专业为例[J]. 应用型高等教育研究, 2017(1): 45-49.
- [15] LIU H, GAO X D, ZHANG Z C, et al. Research on the modular practical teaching system of safety engineering major based on professional competence: a case study of the safety engineering major of Jilin Jianzhu University[J]. Chongqing Architecture, 2023, 22(7): 64-66. 刘辉, 高小迪, 张智超, 等. 基于职业胜任力的安全工程专业模块化实践教学体系研究——以吉林建筑大学安全工程专业为例[J]. 重庆建筑, 2023, 22(7): 64-66.

(责任编辑:尹晨茹)