

An Examination and Reform Exploration of the “Software Engineering” Practical Course in the Context of Engineering Certification

Dongfeng Yang

Yan'an University College of Mathematics and Computer Science, Yan'an, Shaanxi, 716000, China

Abstract

In the context of the comprehensive promotion of engineering education accreditation, in line with the demands of new engineering education for talent cultivation, this paper directly confronts the practical difficulties in the teaching of the “Software Engineering” practical course. It systematically examines and summarizes the core issues such as lagging concepts, disconnection between industry and education, and incomplete evaluation systems. Based on this, it proposes a reform path guided by the OBE concept, including reconfiguring the curriculum system, deepening industry-education integration, and establishing a multi-dimensional and diverse evaluation model. These measures aim to effectively enhance students' engineering practice abilities and improve the quality of software engineering talent cultivation, providing theoretical references and practical solutions for the teaching reform of related courses in universities.

Keywords

engineering certification; software engineering; practical teaching; integration of education and industry; obe model

工程认证背景下《软件工程》实践课程的问题审视与改革探索

杨东风

延安大学数学与计算机科学学院, 中国·陕西延安 716000

摘要

在工程教育认证全面推进的大背景下, 结合新工科人才培养的时代诉求, 本文直面《软件工程》实践课程教学中的现实困境, 系统梳理了理念滞后、产教脱节、评价体系不完善等核心问题。基于此, 提出以OBE理念为指引重构课程体系、深化产教融合、搭建多元立体评价模型的改革路径。这些举措旨在切实强化学生工程实践能力, 提升软件工程专业人才培养质量, 为高校相关课程的教学改革提供理论参考与实践方案。

关键词

工程认证; 软件工程; 实践教学; 产教融合; OBE模式

1 研究背景与意义

1.1 工程认证对实践课程的新要求

《华盛顿协议》框架下的工程教育认证, 始终秉持“以学生为中心、成果导向、持续改进”的核心理念^[1], 其核心目标是培养能独立应对复杂工程问题的高素质人才。我校软件工程专业正积极筹备工程认证, 课程体系构建必须严格对标认证标准。但当前实践课程存在明显的结构性失衡——重理论轻实践、重结果轻过程的问题突出。比如课程实践多聚焦于文档编写和基础的分析设计, 却忽略了项目的整体性

把控、系统性推进, 以及团队协作、项目管理等关键技能的培养, 导致学生毕业后难以快速适配现代软件开发的动态化、复杂化环境^[2]。而工程认证明确要求课程设计需全面覆盖毕业要求的各项能力指标, 这就倒逼高校必须重新审视实践课程的内容架构与教学方法, 确保培养出的学生能真正胜任日益复杂的工程任务。

1.2 实践课程改革的紧迫性

当前软件产业正遭遇技术迭代加速与人才需求升级的双重冲击, 云计算、人工智能等新技术的普及, 让行业对人才的综合素养要求越来越高。但不少高校尤其是地方高校的软件工程实践课程, 仍深陷“三脱节”的困境: 与企业技术栈脱节, 微服务、容器化等主流技术的实践训练严重缺失; 与产业需求脱节, 敏捷开发等市场急需的方法体系未能纳入

【作者简介】杨东风(1973-), 男, 中国陕西咸阳人, 本科, 副教授, 从事数据挖掘, 软件测试研究。

课程；与工程认证标准脱节，评价体系难以全面覆盖毕业要求^[3]。相关调查显示，近90%的企业反映应届毕业生工程实践能力不足，这不仅削弱了学生的就业竞争力，也制约了软件产业的创新发展活力。加之全球数字化转型的持续推进，软件工程人才还需具备跨学科视野与创新能力，这更凸显了实践课程改革的必要性与紧迫性，唯有改革才能培养出引领技术变革的高素质专业人才。

2 实践课程现存问题分析

2.1 课程理念滞后

目标定位模糊：部分院校尤其是一些地方院校，一味地强调研究，故而忽略了学校自身的定位。未明确区分学术型与工程型人才目标，导致课程设置缺乏针对性，学生难以在毕业后快速适应企业环境要求。例如，一些课程过度强调理论研究，而忽略了实际应用场景的模拟，使得学生毕业后难以快速适应企业的工作节奏与岗位要求，解决实际问题的能力明显不足。

内容更新缓慢：教材案例平均滞后产业技术3-5年，例如，许多课程仍以传统C/S架构为主，缺乏对现代技术如微服务、容器化和DevOps的实践训练，这使得学生无法掌握前沿技能。同时，课程内容未能及时整合新兴领域（如人工智能伦理和可持续发展理念），从而限制了学生的全面发展^[4]。

教学方法陈旧：调研发现，部分院校近70%左右的实践课程采用“教师演示-学生模仿”的单向传统式教学方式，缺乏项目驱动和问题导向的教学方法，限制了学生的创新思维和自主学习能力^[5]。这种被动学习模式难以激发学生的主动性和创造力，导致学生在面对复杂工程挑战时表现不佳，甚至无法应对。

2.2 产教协同机制缺失

校企合作流于形式：约80%的实践基地仅能提供参观实习或一周左右的短期见习，并未建立联合开发团队或长期稳定的项目合作关系。这种表面化的合作缺乏深度融合，学生无法接触真实的工程场景与项目流程，自然难以积累实用的工程经验。

师资工程经验不足：近60%的教师无企业项目经历，缺乏对行业动态的深入了解，这直接影响了教学内容的实用性和前沿性。教师队伍的专业发展滞后，导致课程无法跟上技术变革的步伐，影响学生实践能力的提升。

实践平台落后：实验室设备更新周期长达8-12年，难以支撑DevOps、开源协作、持续集成等现代软件开发流程的训练需求。同时，平台资源分配不均，部分院校缺乏必要的硬件设施与软件支持，进一步加剧了产教脱节的问题。

2.3 评价体系不完善

重结果轻过程：当前实践考核仍以代码提交量、文档完整度为核心指标，忽视了对学生工程素养（如需求分析、系统设计、成果表达等环节的能力）、项目实施过程以及团

队协作表现的全面评价。这就导致学生往往只关注最终输出结果，而忽视了过程中的迭代优化与能力提升。

评价主体单一：课程评分几乎完全由任课教师独立完成，缺乏企业导师、同行评审等多元评价主体的参与^[6]。这种单一视角的评价模式，难以全面反映学生在团队协作、创新思维、个人能力发挥等方面的表现，容易出现评价偏差，无法客观衡量学生的综合素养。

反馈机制缺失：尽管课程要求对实践结果进行反馈评价，但实际执行中仅30%左右的实践内容形成了“评价-改进”的闭环机制。缺乏及时有效的反馈与指导，学生难以发现自身存在的问题与不足，也无法采取针对性的改进措施，导致同类问题反复出现，学习效果难以持续提升。

3 改革对策与实践路径

3.1 重构课程体系：基于OBE理念

反向设计课程目标：以工程认证12项毕业要求为根本依据，将实践课程目标拆解为可量化、可考核的能力指标。例如，将“复杂工程问题解决能力”细化为需求分析、系统设计、编码实现、测试验证等具体技能点，并通过统一的实战案例贯穿教学全过程，确保学生能扎实掌握各项核心技能，实现课程目标与产业需求的精准对接。

模块化课程设计：构建“基础技能-专项能力-综合创新”三级实践模块体系，引导学生实现从知识理解到综合应用的阶梯式成长。基础技能模块聚焦工程领域基本概念、软件工程规范、相关法律法规等基础知识的普及；专项能力模块侧重软件工程核心方法、主流技术、工具平台的实操训练，涵盖微服务开发、AI应用等前沿内容；综合创新模块则通过真实可落地的项目，整合学生所学知识，着力提升其实战能力与创新思维。

案例库建设：联合校企合作企业，共同开发贴合学生认知水平与产业实际的项目案例库，实现案例内容与课程体系、专业培养目标的全面覆盖。建立案例定期更新机制，及时纳入新技术、新方法、新场景，确保教学内容始终紧跟行业发展步伐，帮助学生积累贴近实际的实战经验。

3.2 深化产教融合机制

共建产业学院：采用校企“双主体”管理模式，推动企业深度参与课程设计、教学实施与质量评价全过程，构建长效协同育人机制。通过产业学院搭建稳定的实习实训平台，为学生提供更多真实项目实践机会，切实增强其工程实践能力。

建设“双师型”师资队伍：实施“企业工程师驻校计划”与教师企业实践制度，可以尝试要求专业教师每三年至少累计完成3-6个月的企业实践，深入一线积累项目经验。同时，聘请企业技术骨干担任兼职教师，将行业最新动态与实战经验带入课堂，丰富教学内容的实用性与前沿性。

搭建符合学校实际的虚拟仿真实践平台：构建高度模

拟真实工作环境的虚拟仿真平台,融入 DevOps、持续集成等现代开发流程,帮助学生提前适应行业工作模式^[7]。平台集成 AI 辅助学习工具,根据学生学习进度与能力短板提供个性化学习资源与指导,全面提升教学与学习效果。

3.3 构建多元评价模型

构建三维综合评价体系:从工程能力、团队协作、创新思维三个维度构建综合评价体系,全面衡量学生的综合素质。工程能力维度重点评估需求分析、系统设计、编码测试等核心技能;团队协作维度聚焦沟通协调、角色分工、责任担当等合作能力;创新思维维度鼓励学生开展技术优化、参与学科竞赛、发表学术论文、申请专利等创新实践。

构建动态闭环反馈机制:建立“评价-反馈-改进”的全流程闭环机制,通过多维度评价数据精准诊断教学与学习中的问题,及时反馈给教师与学生^[8]。针对反馈结果,动态修订课程大纲、优化教学方法、加强针对性指导,同时组织教师开展教学能力培训,形成持续优化的教学循环,确保课程内容与教学模式始终适配教育发展与产业需求。

4 应用案例与成效

4.1 应用案例

近两年来,我校以项目驱动教学为核心,对《软件工程》实践课程进行改革实践。选取学校“十四五”规划重点项目“智慧校园系统”的子项目“二级学院教学档案智能管理系统”作为贯穿课程的核心案例,将学生以4-6人为单位分组,要求各组完成需求分析、架构设计、编码测试全流程工作,并在课程期末进行分组汇报与成果演示,由指导教师进行点评打分。通过这一模式,学生不仅扎实掌握了专业技术,还显著提升了团队协作与问题解决能力。

同时,推行“以赛促学”模式,将“互联网+”大赛、大学生创新创业大赛、软件设计挑战赛、蓝桥杯全国软件和信息技术专业人才大赛等赛事内容融入课程教学。近两年来,学生累计获得省级以上奖项80余项,有效激发了学习热情,强化了团队合作精神,实现了理论知识与实际应用的深度融合。

4.2 应用成效

经过两年的改革实践,我校软件工程专业学生的工程能力达成率从41%提升至85%,毕业生就业质量显著改善,企业满意度从52%跃升至88%,招聘单位层次明显提高,毕业生平均月薪增长15%。此外,学生参与各类创新项目

的比例提升30%,充分彰显了课程改革在激发学生潜能、提升综合素养方面的积极作用,验证了改革路径的可行性与有效性。

5 结论与展望

本文系统剖析了工程认证背景下《软件工程》实践课程存在的理念滞后、产教脱节、评价体系不完善等核心问题,针对性地提出了基于OBE理念重构课程体系、深化产教融合、构建多元评价机制的三维改革路径^[9]。实践数据表明,该改革模式能有效提升学生工程实践能力,精准对接产业人才需求,具有较强的实际参考价值。

面对人工智能等新技术、新方法的快速发展,未来我们将进一步探索新技术与课程体系的深度融合^[10],构建适应行业变革的新型课程生态;同时,加强伦理教育与社会责任感培养,着力提升学生的职业素养与综合竞争力,为软件产业高质量发展输送更多高素质创新型人才。

参考文献

- [1] 林健. 如何理解和解决复杂工程问题——基于《华盛顿协议》的界定和要求[J]. 高等工程教育研究, 2016(5):17-26.
- [2] 田莉, 康迎曦, 周细凤, 等. 工程教育专业认证背景下电子技术课程教学改革与实践[J]. 科教文汇, 2024(23):71-75.
- [3] 邓娟, 彭蓉, 余琨, 等. 工程认证背景下基于校企协同育人的课程建设——以软件工程专业“知识工程”课程为例[J]. 高等工程教育研究, 2023(2):108-113.
- [4] 张莉, 邵兵, 葛宁. 个性化项目驱动的混合式教学模式设计与实践[J]. 计算机教育, 2023(6):194-198.
- [5] 李英华, 李体新. 新工科背景下软件工程实践教学改革[J]. 微型计算机, 2024(2):292-294.
- [6] 蒋晓丹, 丁霞军. 基于OBE理念的数据库原理及应用课程思政教学改革[J]. 电脑知识与技术, 2024,20(31):152-154.
- [7] 贾经冬, 林广艳, 谭火彬. 基于企业开发平台的软件工程实践教学改革[J]. 计算机教育, 2020(5):123-126.
- [8] 陈立前, 董威, 尹良泽, 等. 面向代码质量提升的软件工程能力素质培养[J]. 软件导刊, 2022,21(7):1-5.
- [9] 佚名. 基于产教融合的软件工程专业实践教学模式创新与探索[J]. 软件导刊, 2025(4):1-7.
- [10] 周喜红. 培养软件工程专业本科生解决复杂工程问题能力的探讨[J]. 产业与科技论坛, 2020,19(23):145-146.