

Research on the Teaching Reform of Software Engineering Course under the Background of New Engineering Education

Shiyang Kang

School of Computer Science, Xianyang Normal University, Xianyang, Shaanxi, 712000, China

Abstract

In today's era of rapid scientific and technological advancement, software engineering, as a core course in computer science and technology, bears the significant responsibility of cultivating high-quality software development talent. Traditional software engineering course instruction is fraught with issues such as outdated teaching philosophies, monotonous methods, and weak practical teaching. Focusing on the problems present in software engineering course instruction, this paper explores the reform of the software engineering curriculum from aspects such as teaching philosophy, methods, and assessment, using AI empowerment as the starting point. The aim is to construct a practical teaching system for software engineering courses, thereby producing high-quality engineering talent that meets societal needs.

Keywords

New Engineering Education; Teaching Reform; Software Engineering; AI empowerment

新工科背景下 AI 赋能的软件工程课程教学改革初探

康世英

咸阳师范学院计算机学院, 中国·陕西 咸阳 712000

摘要

在科学技术迅猛发展的今天, 软件工程作为计算机科学与技术专业的核心课程, 肩负着培养高素质软件开发人才的重任。传统软件工程课程教学中存在如教学理念滞后、教学方法单一、实践教学薄弱等问题。针对软件工程课程在教学中存在的问题, 本文以 AI 赋能为切入点, 从教学理念、教学方法、课程考核等方面对软件工程课程改革进行深入探讨, 旨在构建一套实用的软件工程课程教学体系, 培养出符合社会需求的高质量工程人才。

关键词

新工科; 教学改革; 软件工程; AI 赋能

1 引言

自 2017 年教育部在北京提出“新工科”到现在, 新工科建设在高等教育领域已经进入全面启动、系统部署的高热阶段。“新工科”建设体现在推动现有基础工科专业的升级和创新, 使基础专业人才既具有某一专业的知识, 又具有学习并利用新技能、新技术解决新问题的综合能力, 从而适应时代的新需求^[1]。软件工程课程是计算机科学与技术等相关专业学生掌握软件开发理论、技术和方法的关键课程, 课程不仅起到巩固和深化数据结构与算法、面向对象程序设计、

数据库原理及应用等核心基础课程的作用, 还为后续的实践课程提供指导和思路, 帮助学生从基础理论到实际应用的平滑过渡。

然而, 在传统软件工程课程的教学过程中, 往往以理论知识的讲授为主导, 实践教学环节相对薄弱, 未能充分重视学生工程实践能力的培养与综合素质的提升。这种教学模式导致学生在面对真实软件开发场景时, 常因缺乏系统性工程思维能力难以快速将理论知识转化为实际生产力, 暴露出传统教学在能力培养上的结构性短板。

因此, 结合 AI 技术对软件工程课程进行全面改革, 是提高人才培养质量、满足社会需求的迫切需要。

2 当前课程教学中存在的问题

目前的软件工程课程教学中在课程内容, 实验过程及考核方面主要存在以下问题:

(1) 软件工程是一门综合性、应用型课程。然而, 在传统授课模式下, 课程内容通常按软件生命周期的各个环节

【基金项目】陕西省教育学会 2021 年教改项目“新工科背景下的软件工程课程教学改革研究”(项目编号: 2021Y020)。

【作者简介】康世英(1980-), 女, 中国山西大同人, 硕士, 讲师, 从事计算机视觉、图像处理研究。

(如需求分析、设计、编码、测试等)分散讲解。这种教学方式容易导致学生在课程结束后,难以将各阶段的知识点进行系统关联,无法深入理解不同环节在完整软件开发流程中的实际作用。这不仅影响了教学效果,也削弱了学生对软件工程实践能力的掌握。如软件工程面向对象方法学中,分别学习了面向对象分析建模与面向对象设计,但在实际应用中却无法将具体案例中的面向对象分析和设计两部分关联起来。

(2)受课程课时限制,软件工程课程的很多关键的实验环节是彼此独立的实验,而且是重模仿、轻创新。这样的实践环节不利于学生很好地理解所学的知识,难以形成完整的知识结构体系,个人能力不易提高^[2]。如需求分析的实验题目和软件设计的实验题目可能存在脱节情形,每一部分是单独的题目,无法在实践中更深刻地体会软件设计应该从需求分析的结果入手。

(3)实践环节缺乏过程监督,学生在开发过程中不重视文档编制,导致该门课程的实践环节不够完善,软件生命周期后续环节的运行成为空中楼阁,没有依据可循。如学生比较反感文档编制和保存,所以,需求环节的文档并不完善,导致后期需求分析、软件设计及测试阶段的具体环节找不到理论依据。

因此,在AI浪潮与新工科建设教育理念的双重驱动下,传统软件工程课程教学方法已难以契合时代发展对创新型工程人才的需求,课程改革是十分必要的。

3 改革方案

针对以上问题,结合多年教学经验,拟在教学中注重课程的分模块实践教学,将软件生命周期的各个阶段与实际应用深度结合,同时融入新工科建设教育理念,构建“理论-实践-应用”三位一体的教学模式。本文课程改革整体内容如图1所示。



图1 本文课程改革整体内容

3.1 教学理念改革

3.1.1 以学生为中心的教学理念革新

传统教学模式常以教师为课堂主导,学生处于被动接受知识的地位。在这种模式下,学生的学习积极性与主动性难以充分释放,进而影响了创新思维的培育。而改革后的教学理念强调以学生为中心,注重满足学生的个性化需求以及

优化其学习体验。在教育转型中,教师需从传统“知识灌输者”转型为“学习引导者”,为学生营造自主学习、探究学习的良好环境,从而激发学生的学习兴趣。借助AI技术的融入,为学生提供智能答疑服务以及学习进度跟踪,使教学过程更加高效、精准。

3.1.2 以能力培养为核心的教学目标重塑

软件工程课程的教学目标不应局限于知识的传授,更要致力于培养学生的软件开发能力、问题解决能力、团队协作能力、沟通能力以及终身学习能力等。在教学过程中,教师要引导、激发学生的创新意识,通过设计相关教学活动激发学生主动探究的内在动力,推动其在知识应用中敢于突破常规、勇于尝试新方法。以软件设计环节为例,教师可以引导学生运用机器学习算法来优化软件的推荐系统或决策支持功能,促使学生将AI技术与软件工程知识有机结合,激发学生提出创新性的设计思路。

3.1.3 以就业为导向的教学实践调整

计算机类专业的学生容易将软件编码能力视为评判专业水平的最重要标准,这导致他们将大部分学习时间和精力都集中在提升编程能力上,而忽视了专业综合能力的培养。这种倾向直接引发了学生能力同质化严重等诸多就业方面的问题。在授课过程中,应着重强调理论与实践的紧密结合,让学生全程参与软件生命周期的各个阶段,全面掌握软件开发的全流程技能。同时,鼓励学生积极运用AI技术和各类数智化工具,如项目管理软件、代码版本控制系统、自动化测试工具等,以高效地完成各项工作。例如,在软件开发项目中,学生可以借助敏捷开发工具进行任务分配和进度跟踪,利用Applitools、Testin等自动化测试框架快速高效地完成测试用例的编写与执行。

3.2 教学方法改革

3.2.1 采用多样化的教学方法

秉持以学生为中心的教学理念,融合线上线下教学模式,借助超星学习通数智化平台,灵活转换教学场景,确保课前预习、课中互动、课后巩固以及课程结束后调研反馈、持续改进等环节无缝衔接。

此外,利用成熟的在线教学平台,学生可随时随地访问课程内容与学习资源,如视频讲解、章节知识点等。平台依据学生学习情况和进度,提供个性化学习建议和评估,给予针对性学习建议和反馈,打造智能化、个性化学习体验。

3.2.2 调动学生主观能动性

教师可依据教学内容设计自主学习清单,以一节课或一个知识点为单位,明确学习内容与路径,注意知识串联,引导学生多维度学习。例如学习“软件设计”时,提前布置任务,让学生自主设计开发计划,明确参与人员、角色分工、任务步骤、完成时间等细节。

学生在自主学习过程中必然会产生对软件工程知识的思考,因此在实践环节中(理论知识授课后),学生需运

用所学知识开展项目管理实践。项目以小组形式推进,每组3-5人自主组队,设项目负责人1名统筹分工。团队成员分担需求分析、设计、开发、UI设计及实施等角色职责,通过角色驱动的协同开发模式,深度体验团队工程实践流程。项目管理流程要求各阶段明确责任人,定期组织小组会议复盘进展,依据甘特图分解任务,按时提交阶段性成果。通过全流程的角色模拟与过程管理,培养学生系统性工程思维与团队协作能力,实现从知识学习到工程实践的平滑过渡。软件生命周期各个部分实验环节结束之后,所形成的文档及相关资料就是针对所选题目的配套资料,使学生在模拟真实项目环境中领悟技术应用价值,强化“知行合一”的职业素养。

3.2.3 AI 赋能智慧教学

随着人们对文心一言、Kimi 智能助手、DeepSeek 等生成式人工智能平台的广泛关注,将生成式人工智能应用于软件工程课程的教学中不仅可以提升教学效率和质量,还能激发学生的创新思维和实践能力。在需求分析环节,借助自然语言处理技术,AI 能从海量文本资料中自动提取关键信息,生成结构化需求文档,加速需求分析进程。设计阶段,AI 根据项目特点与需求推荐系统架构与设计方案,如分析用户规模、功能需求推荐分布式架构,给出数据库设计、缓存策略等优化建议,学习设计案例生成特定风格用户界面原型,优化扩展概念模型,生成可视化模型图,助力开发人员理解模型结构,提前发现潜在问题。测试阶段,AI 可自动生成测试用例,通过分析软件需求与历史测试数据,提高测试用例覆盖率,减轻测试人员工作负担,如利用自然语言处理技术分析需求文档,生成对应测试用例,确保需求充分测试。

3.2.4 课程思政内化于心

育人先育德,教学改革要紧紧抓住立德树人的根本,开展课程思政建设,把思想政治教育理念恰当地融入相关课程的教学实践环节,在价值取向、政治信仰、理想信念、民族精神、社会责任等方面对学生产生良好的影响^[1]。

授课过程中,强调学生在软件开发过程中,应始终秉持对社会负责的态度,充分考虑软件可能带来的社会后果,积极采取措施预防和降低潜在风险,使学生深刻认识到软件质量直接关系到人们的生命、财产、安全和社会稳定,作为软件工程师,必须坚守质量底线,严格遵循软件开发规范和标准,确保软件产品的可靠性和安全性,以高度的责任感守护社会公共利益。

3.3 考核方式改革

软件工程是一门实践性很强的课程,课程考核不仅要考查学生对知识的掌握程度,更要注重对学生能力的考核。例如,在项目成绩的考核中,除了考查项目的完成度和技术实现,还要考查学生在项目中的创新思维、团队协作和沟通协调的能力;为避免学生忽略软件开发过程中相关文档的编制,在课程相关文档的考核中,除了考查文档的学术性和规范性,还要考查学生的综合分析能力,鼓励学生创新思考,独立完成任务,最终完成整个软件的开发流程。

另外,考核需要突破传统期末一次性考核的局限,将考核贯穿于整个教学过程,旨在全面、客观地评价学生的综合能力。具体操作时,可将实践能力考核的权重提升至0.3,并将实践课程中的软件任务成果成绩占比设为0.1。通过这种设计,实现对学生能力测评与学习态度的全面、科学评价。

对软件2021级(共44人)进行教学新方案试运行,学生对软件工程课程的知识点有了较好地理解,教学效果明显提高,同时学生的实践动手能力也有了较大的提升。课程考核中,成绩等级在“中”以上的学生比例达到95%,其中50%学生的成绩为“优”或“良”。综合案例实践成绩中,近八成学生的成绩为“优”或“良”。

4 结语

在信息技术迅猛发展的背景下,时代对计算机专业毕业生的综合能力提出了更高的要求。秉持以学生为本、以工程实践为引领、以能力提升为核心的教学理念,对教学内容进行及时更新,对课程结构进行科学优化,同时大力强化案例教学的运用。在教学方法上,积极采用多元化的教学手段,注重实践教学的强化,并充分利用现代信息技术为教学赋能。在课程考核方面,实施多元化的考核方式,从而全方位、多维度地提升软件工程课程的教学质量,为社会培育出更多符合时代发展需求的高素质软件工程专业人才。

参考文献

- [1] 卫霞,保慧琴,李婧,等.新工科背景下计算机软件基础教改探索与实践[J].陕西教育(高教),2020(11):15-16.
- [2] 姜瑛,王红斌,丁家满,等.以实践导向促进能力提升的软件工程课程教学探索[J].软件导刊,2023,22(12):25-29.
- [3] 廖力,王璐璐.软件工程导论课程思政教学改革探索[J].计算机教育,2023,21(4):79-82.