

工程管理

基于 OBE 理念的软件工程专业应用型人才培养路径

吴子强 杨琴晶 罗丹霞 王洪顺 刘丽鹃 旷心怡
湖南工学院计算机科学与工程学院 湖南衡阳 421001

【摘要】根据计算机专业培养目标及要求,软件工程专业要制定层次化、系统化和递进性的培养方案。以高素质、复合型、应用型人才培养为专业导向,基于OBE理念构建“143”软件工程专业人才培养体系、建立完备的课程体系和实践经验。

【关键词】软件工程专业;课程体系;OBE理念

The application-oriented training path of software engineering based on OBE concept

Wu Ziqiang Yang Qinqing Luo Danxia Wang Hongshun Liu Lijuan Kuang Xinyi

School of Computer Science and Engineering, Hunan Institute of Technology, Hengyang City, Hunan Province 421001

【Abstract】 According to the training objectives and requirements of computer software engineering, a tiered, systematic, and progressive training program should be established for software engineering majors. Guided by the cultivation of high-quality, versatile, and applied talents, the "143" software engineering talent training system is constructed based on the OBE philosophy, establishing a comprehensive curriculum and practical experience.

【Key words】 software engineering; curriculum system; OBE concept

1 引言

随着计算机、互联网以及人工智能技术的发展,对从事计算机相关行业人员的要求进一步提升,计算机人才市场“高精尖”技术人才紧缺。为满足计算机行业人才缺口,各大高校不断进行教学改革,优化课程体系设置。根据中国第五届计算机教育大会有关精神指示,深入贯彻、理解、落实党的二十大关于教育科技人才战略部署,不断完善高等学校计算机相关专业教学质量和人才培养体系,推动计算机专业教育质量不断提高。其中软件工程作为现代信息技术领域的核心学科,其课程设置体系的合理性和完善性将直接影响到学生对信息化产业的了解程度和应对未来复杂工作环境的工作能力。

2 背景与关键因素

2.1 软件工程专业背景

当前,软件工程已成为一门重要的学科,高校专业课程体系设置也受到多方影响。根据中国软件行业需求和发展趋势,软件工程作为一门专业涵盖了软件开发的全过程管理和

实施,随着信息技术的快速发展,互联网行业对高质量软件的需求不断提高。软件工程包括计算机科学、工程和管理等多个学科的内容。这是一门兼具实践性和理论性的学科,所以软件工程课程体系的设计需有明确教育目标,同时平衡理论教学与实践项目的结合,培养学生解决实际问题的能力。传统的课堂教学模式已经难以满足学生综合素质和实践能力的培养需求,因此,探索和构建适合软件工程专业创新培养模式显得尤为紧迫和重要。

2.2 软件工程专业人才培养的关键因素

(1) 理论知识的广阔性

以湖南工学院的软件工程专业培养方案为例,其中专业核心课程包括:C++程序设计、数据结构、软件需求工程、数据库原理、软件工程、算法设计与分析、软件设计与体系结构、软件测试技术等。专业核心课程的设计由浅入深,它不仅包括计算机科学、数学、管理学等多个领域的知识,还要求学生掌握从软件开发生命周期,同时不断拓宽学生视野,力求学生掌握更多的基础理论,形成一定的理论深度与广度。

(2) 实践技能的综合性

加强实践技能的培养,采用实践性强的教学方法、实验课程,使学生能够将所学知识应用到实际场景中^[1]。对于软

件工程的核心专业课程开设课程设计，将理论与实践相结合，提高学生的知识应用能力和知识整合能力。

(3) 行业需求的前瞻性

密切关注计算机行业、软件行业的发展趋势和现代企业需求，与企业合作，形成校企联合培养，或者邀请业内专家开设讲座、参与教学，确保教学内容紧密结合实际需要，符合当前行业发展趋势。

(4) 学科融合的创新性

软件工程不仅仅是技术领域，还涉及到管理、人机交互、安全等多个方面，课程设置体系应该考虑到跨学科的融合，培养学生的综合能力。紧跟“互联网+”的行业趋势，不断进行创新融合，开辟创新道路。

3 基于 OBE 理念的软件工程专业应用型人才培养路径

3.1 构建“143”人才培养体系

在新工科背景下，结合 OBE 理念，以能力教育为目标，培养适应未来社会发展的具有综合素质的创新创业人才教学改革与综合实践，构建了以能力为导向的软件工程专业应用型人才“143”培养体系。

该体系的第一个“1”代表一个以能力为人才培养理念 (COE)：学校针对传统人才培养理念难以适应高素质应用型人才现状，更新人才培养理念，将能力导向教育 (Competency Oriented Education, 简称 COE) 理念贯彻于教学设计、实施和评价等环节。

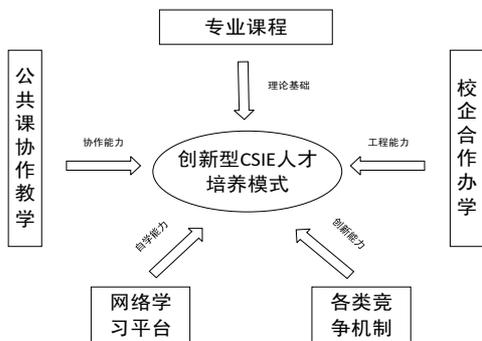


图1 软件工程专业人才培养模式 (CSIE) 结构图

该体系的第二个“4”是指构建一种以四种能力融合为导向的人才培养模式 (CSIE)：针对传统培养模式难以适应先进的人才培养理念现状，改革现行人才培养模式，实施融学生的“协作能力 (Collaborative capacity)、自学能力 (Self-Learning ability)、创新能力 (Innovation capacity)、工程能力 (Engineering capacity)”四种能力为一体 (简称 CSIE)

的人才培养新模式，将能力导向教育理念落实到人才培养的全过程。这是成果的核心内容，如图1所示。

该体系的第三个“3”是指建立一种“三动”协同共进机制 (PCS)：针对学校只管培养不管使用、专业只管教师不管学生、老师只管教书不管育人的问题，紧紧抓住人才培养的核心因素和关键环节，逐步建立以“专业牵动 (Professional traction)、能力驱动 (Capability-driven)、校企联动 (School linkage)”为主要特征的“三动” (简称 PCS) 人才培养机制。

通过人才培养体系改革，构建“143”人才培养新体系，即一个理念 (COE)、一种模式 (CSIE)、一种模式 (PCS) 的举措，培养符合社会需求的高素质应用型人才。

3.2 课程体系设置实施路径

确定好专业的核心课程，选择覆盖软件工程核心理论和实践的必修课程，确保学生掌握基本的软件开发流程、项目管理技能、质量保证和测试方法等。同时又要让学生形成知识体系，不仅掌握软件相关的基本知识，还要不断拓展眼界，拓宽知识面。根据学生的兴趣和职业发展方向，开设不同的选修课程或专业方向，如人工智能与机器学习在软件工程中的应用、基于大数据分析处理的软件开发、软件安全等。在保证理论深度的同时，进行实践教学，制定实践课程，包括项目导向课程、认知实习、实习、生产实习、实验课程、课程设计、论文等，确保学生能够在实际场景中应用，获取的知识和技能。

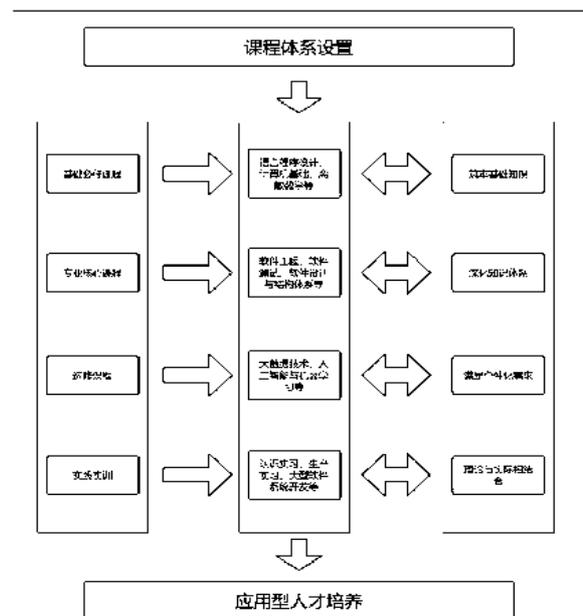


图2 课程体系设置

3.3 训、教融合，开展实践性教学

将理论课堂教育与课程实践教学相结合，全面深化知识运用体系，不断加强学生对所学理论知识的运用能力。开设阶段性的训、教融合模式课程，在学生还成长的不同阶段，侧重不同能力的培养，不断加深实践课程难度，全面开发学生实践运用能力。通过递进式的实践教学模式，够有效促进学生全面掌握所学知识，形成知识体系。

以湖南工学院实践性教学为例：

大一阶段开展《应用程序设计》主要以 C/C++ 语言为核心进行基础的应用程序设计，从基础语言开发开始，层层递进。通过增加有难度的课程设计，强化学生对编程技能的熟悉程度和解决问题能力，使之熟能生巧，从而增加学生对编程的兴趣以及增强学生自信心，为将来从事软件开发或其他工作打好坚实的知识基础。

大二阶段进行认识实习，学生对未来实习有初步认识，初步掌握行业要求、动向。同时加强学生应用能力。

大三阶段开展生产实习，让学生初步接触到软件行业的实际工作环境和需求，是学生整合和高级应用阶段的关键时期，全面强化学生认识，健壮学生知识体系。

大四阶段开设《大型软件系统开发实训》校企联合课程，真正地全面模拟软件开发流程，使学生能够逐步构建起完整的软件开发能力和项目管理技能，培养学生的职业胜任能力。

3.4 深化校企合作，紧跟行业导向

同时加强校企合作，进行校企联合培训，确立深度融合和一体化管理的人才培养模式，形成以校内教师为主体，依托企业师资和研发团队提供技术资金和平台支持的创新模式。提升学生的动手实践能力，培养工程实践能力强的应用型人才。

湖南工学院与仁智云（广州）大数据科技有限公司共创仁智云软件研究所、大学生众创空间、实训竞赛云平台等产学研服务平台。通过科教融合，实现科研成果有效转化，为区域重点产业发展注入活水，进而推动地方企业技术升级和产品研发。校企双方成立虚拟教研室，虚拟教研室和仁智云软件研究所为纽带，融校内外各类平台为一体，以人才培养为载体，形成校企产教融合“共同体”。湖南工学院现有共建校企合作课程《基于 Vue 的前端工程实践》、《大型软件项目开发实训》、《智慧医疗人力资源管理信息化理论与实践》、《神经网络理论与计算机视觉实践》、《Cocos 手机游戏开发实战》等 8 门校企合作课程，其中三门课程已经进入湖南工学院软件工程专业课表，企业老师和学校老师共同进行授课，企业教学团队入驻学校，配合学校完成专业课程教学任务、校企共同负责开展专业技能综合训练。

3.5 跨学科融合，培育创新型人才

软件工程是一门复杂的学科，在当前互联网高度发达的社会中，各行各业都离不开软件的支持。遵循互联网+的政策导向，要将软件工程与其他行业更加紧密的联系起来，推动软件工程与其他行业的深度融合。因此在高效人才培养方向，应培养跨学科的复合型、应用型人才。全面深化课程教学体系中“计算机+其他专业”的模式导向，培养学生的综合应用能力和跨学科思维^[2]，使软件技术切实运用到各个学科之中。

湖南工学院现已建成学科融合产业学院，产业学院依托安全与管理工程学院，以安全工程国家一流专业为引领，整合电气自动化、计算机学科等省级一流特色应用专业，联合苏州热工研究院有限公司等国内知名企业，面向智能制造、智慧工厂与智慧城市，对接工业安全生产的信息化与智能化趋势与需求。跨学科跨专业培育“安全工程+现代信息技术/人工智能（AI）+产业技术”复合型工程应用型人才。探索跨专业培育具有信息化技术背景的复合型安全工程专业应用型人才，满足国家安全生产管理信息化对传统安全工程人

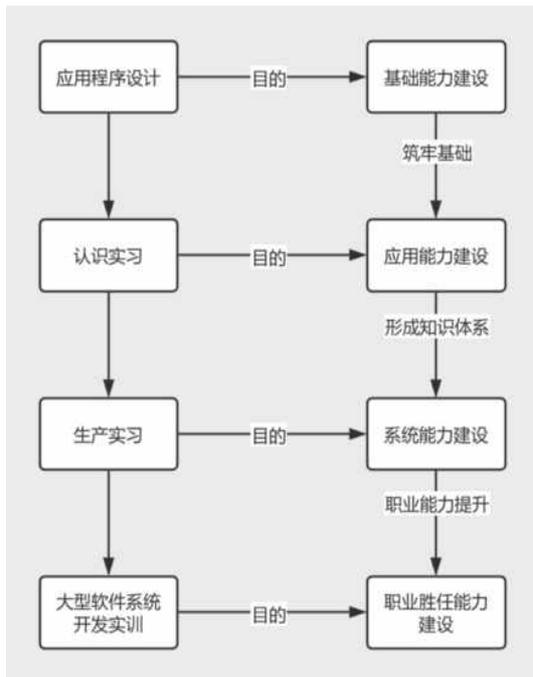


图 2 递进式实践教学模式

人才培养改革需求。

3.6 教学相长，以“研”促创新能力培养

科研项目研究已成为培养学生自主学习能力和研究能力的重要途径^[3]。开展科研项目研究有利于培养学生发现问题、思考问题、解决问题的能力，同时有利于学生接触计算机行业发展前沿与技术革新，进一步激发学生热情、兴趣。

根据本校实际情况以及学生学术能力，制定完备的科研项目申请、培育流程，形成具有高产出、学校特色的科研项目培育路径。

学校鼓励学生参与科研项目，由学校或教师参与拟定科研项目研究方向，引导学生自主参与、提交项目议案，激发学生的创新思维，让学生成为项目研究的主体。对于已提议案的科研项目，学校或相关负责教师应进行审核评估。对于具有创新思想、项目规划清晰、已制定计划的科研项目予以支持及立项。学校应加强学科教研室或相关科研室的建设，对于已立项的科研项目由教学研究实验室提供技术、资源支持，并制定详细的培养计划，建立横向项目、进行专利转化等方式进行项目科研，确保科研项目有所产出。对于已经完成、进行成果转化的科研项目要进行表彰与经验总结。分享项目经验，不断总结与改进，吸引更多的学生参与进来。

3.7 终生学习与适应创新型发展

坚持立德树人根本任务，坚持“以学生为中心、以产出为导向、持续改进”的现代教育理念^[4]，培养学生适应区域经济社会发展需要，德智体全面发展，掌握软件工程领域的基础知识。打造理论、专业知识、专业技能于一身的“基础

厚、技术精、技能强、素质高”的创新型应用型人才。使学生适应创新型国家发展需要，具有国际视野，把握时代特征与社会需求，具备良好的个人素质、职业道德、人文素养、专业素养和社会责任感。具有一定国际化意识、国际化视野和较强的终身学习以及可持续发展能力，能够跟踪学习软件工程领域的新技术，主动适应不断变化的国内外形势和职业环境。

4 结语

湖南工学院软件工程专业课程体系改革已取得初步成效，软件工程专业获批省级一流专业建设点，学生软考报考率为50%以上，并且每年呈上升趋势。教学研究和改革成效稳步提高，近三年立项各类教学改革与研究项目60项，其中核心期刊10篇。软件工程专业学生在计算机各类学科竞赛中获得各类奖项100余项，其中省部级以上奖项69项。

软件工程专业课程设置应向专业化、层次化、结构化、系统化方向改革建设，课程体系注重从基础到高级的递进式学习，软件工程专业课程体系改革任重道远，并非一朝一夕能够解决。未来本专业应根据优秀实践经验并结合学校自身情况进行审核评估，寻找适合本校实际情况、适合本校学生实际能力的教学改革方案，形成学校特色、一校一案。

参考文献

- [1]姜颖.大数据时代高职院校信息技术课程教学改革的路径研究[J].中国新通信, 2023, 25(12): 140-142.
 - [2]于桐,姚志浩,尚新生.交叉学科人才培养模式探索[J].科教导刊, 2023, (30): 22-25.DOI: 10.16400/j.cnki.kjdk.2023.30.007.
 - [3]郑丽,薛云.基于本科生科研项目的能力培养途径研究[J].中国电力教育, 2011, (29): 27-29.
 - [4]解芳,蔡广宇,李国慧.立德树人与专业认证互融互促式课程思政探索[J].教育教学论坛, 2023, (30): 125-128.
- 基金项目: (1) 罗丹霞, 叶一帆, 陈星合, 任长安: 湖南省教育厅教育教学改革项目守正创新背景下一流课程的研究与实践——以《离散数学》为例 (No.202401001587)
- (2) 吴子强 以梦为“码”, 用爱铸魂, 导航人生——“DreamHub”智慧社区湖南省大学生创新训练项目 (No.S202411528109).
- (3) 杨琴晶 知行画卷——学生行为习惯“画像”可视分析平台湖南省大学生创业实践项目 (No.S202411528109) 资助。