

信创背景下软件工程精英班建设的探究与实践

刘 飞¹, 刘志丽²

¹湖南信息学院计算机科学与工程学院, 湖南 长沙

²湖南涉外经济学院信息与机电工程学院, 湖南 长沙

收稿日期: 2024年9月8日; 录用日期: 2024年11月17日; 发布日期: 2024年11月27日

摘 要

从信息技术应用创新企业的信息人才需求角度出发, 基于“互联网+”大学生创新创业大赛、大学生程序设计大赛和大学生物联网应用创新大赛等竞赛特点, 以湖南信息学院计算机科学与工程系软件卓越人才班为试点研究对象。践行“以学为基, 以赛促学, 以研促创”的内涵, 通过构建“学研赛创”四位一体的人才培养模式, 搭建多元化教学平台, 助力软件精英人才, 为培养适应信创产业和国家人才需求的创新型人才打下坚实的基础。

关键词

信创, 四位一体, 高等教育, 人才培养

Research and Practice on the Construction of Software Engineering Elite Class under the Background of Information Innovation

Fei Liu¹, Zhili Liu²

¹School of Computer Science and Engineering, Hunan University of Information Technology, Changsha Hunan

²School of Information and Mechanical and Electrical Engineering, Hunan International Economics University, Changsha Hunan

Received: Sep. 8th, 2024; accepted: Nov. 17th, 2024; published: Nov. 27th, 2024

Abstract

Based on the characteristics of “Internet Plus” college students’ innovation and entrepreneurship competition, college students’ programming competition, and university biological networking application innovation competition, the Software Outstanding Talents class of the computer science

and engineering department of Hunan Institute of Information Technology is taken as the pilot research object Practicing the connotation of “learning-based, competition-based, learning-based, research-based and innovation-based”, building a diversified teaching platform by constructing a four-in-one talent training of “learning, research, competition and innovation”, helping software elite talents to lay a solid foundation for cultivating innovative talents who meet the needs of the innovation industry and national talents.

Keywords

Information Innovation, Four in One, Higher Education, Talent Training

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 前言

中共中央与国务院联合发布的《数字中国建设整体布局规划》明确指出, 构建数字中国不仅是数字时代背景下推动中国式现代化的核心驱动力, 也是增强国家在全球竞争中新优势的关键基石[1]。加速数字中国的建设步伐, 对于全方位建设社会主义现代化国家、深入推动中华民族的伟大复兴进程, 具有不可估量的重要价值和深远的历史意义。培养创新人才是新时代高等教育发展的核心诉求, 同时也是我国社会持续进步与国际竞争力提升的关键所在。

“信创”主要体现在信息技术领域的创新应用与发展, 它聚焦于信息技术产品的自主研发、技术创新以及其在各行业中的实际应用与推广, 目标为发展自主可控的 IT 产业链, 特别在芯片、操作系统、终端、应用软件等核心软硬件层面, 摆脱受限于国外产品的困境[2]。信创产业即信息技术应用创新产业, 是基于基础硬件、基础软件、应用软件、安全系统等系列创新技术所构成的产业, 其核心在于打造国产化软硬件底层架构、标准体系及全周期生态体系[3]。在信创企业的现实需求下培养创新型、多元化高素质复合型“新工科”人才, 是人才培养的重要方向。高校培养创新人才需优化教育环境、强化知识基础、构建创新体系、培养创造习惯、革新教学方法[4]。

新工科人才的创新创业能力是新工科人才培养的核心目标, 培养创新创业人才、引导和培育大学生创新创业精神, 是高校育人和提升高等教育质量的重要组成部分, 也是促进我国创新型国家建设的有效途径[5]。软件工程专业作为新工科重要专业, 承担国家数字经济转型的人才培养的重任, 需要瞄准产业需求, 深化教学改革, 探索基于信创背景下软件工程人才培养模式, 探索追求高阶性、挑战性、挑战度的教学方式。

2. “学研赛创”四位一体的人才培养模式构建

学校以全面建设“服务地方经济, 打造全国先进的应用型大学”和“硕士学位点建设”为契机, 从学校的特色出发, 研究以软件精英班为基础的“学研赛创”四位一体人才培养模式。在信创背景下培养创新型, 多元化高素质复合型“新工科”人才, 满足国家战略发展需求是人才培养的重要方向。软件工程专业作为新工科重要专业, 承担国家数字经济转型的人才培养的重任, 需要瞄准产业需求, 深化教学改革, 探索信创背景下软件工程人才培养模式, 探索追求高阶性、挑战性、挑战度的教学方式。

“学研赛创”四位一体人才培养模式的理论基础主要源于现代教育理念和创新教育理论。现代教育理念强调以学生为中心, 注重学生的全面发展, 提倡自主学习、合作学习和探究学习。创新教育理论则

强调培养学生的创新意识、创新能力和创业精神, 鼓励学生勇于探索、敢于创新。

2.1. 优化课程体系, 强化实践教学

软件工程精英班是学校在教学实践中创新的教育模式, 通过强化课程、实践训练和项目研究等方式, 培养具备扎实软件工程基础知识、良好创新思维和较强实践能力的软件工程人才。其目标是为软件产业输送具备国际视野、团队合作精神和可持续发展理念的高素质应用型人才, 培养目标见表 1。

基于 OBE (Outcome-Based Education, 成果导向教育) 理念优化课程体系和强化实践教学, 强调以学生的学习成果为导向, 明确学生在完成学业后应达到的能力和素质要求, 并据此反向设计课程体系和教学实践, 以确保教育目标的实现。增强实践教学, 保障学生实操时长, 深化技能锤炼。

强化校企合作, 共建优质实践平台, 拓宽学习边界。项目式教学为核心, 优化教学大纲和教学教案, 重新制定培养方案, 构建了“重基础、强实践、求卓越”的专业培养机制, 让学生亲历项目全周期, 锤炼团队协作、问题解决与创新能力, 知识与实践深度融合。构建多元评价体系, 融合自评、互评、师评及社评, 全面评估学生知识掌握、技能运用与素质提升, 促进全面发展。“产教融合、协同育人”的专业培养模式, 教学成果获湖南省高等教育教学成果二等奖, 为湖南省乃至全国的软件和信息技术服务等行业培养 Web 应用开发、移动应用开发、软件测试开发等应用领域的高素质应用型人才。

Table 1. Training objectives of software engineering students

表 1. 软件工程专业学生培养目标

序号	内容
目标 1	具有较高的政治素质、良好的人文科学素养与职业道德, 具有强烈的社会责任感, 身心健康, 能够在软件工程项目中发挥分工协作、交流沟通、团队合作和组织协调作用。
目标 2	具有良好的数学与自然科学知识, 具有解决软件工程及相关领域复杂工程问题所需的专业理论知识、技能和方法, 具备自主学习能力, 并通过学习提升理念和更新自身知识体系, 提升专业能力, 适应职业发展。
目标 3	具有良好的计算思维、探索与思辨能力, 具备较强的设计、开发和应用软件系统的能力, 能在软件工程相关领域胜任开发工程师、测试工程师、项目经理、产品经理等岗位。
目标 4	具有外语应用能力, 具有一定的国际视野, 能跟踪软件领域的国际发展趋势, 具有开放性思维和创新意识, 能够综合考虑工程实践中涉及的安全、环境、法律以及经济和社会可持续发展问题。

2.2. 建立科研导师制度, 促进师生合作

科研导师是在当前高校“班导师制”的基础上对学生的科研和创新能力技能进一步体现对导师制度, 以导师科研能力为基础为学生打造科研实践平台。基于本校正在更新实施的“教学科研岗”工作流程, 建立科研导师制度, 促进师生合作, 是提升科研水平和教学质量、培养学生科研能力和创新精神的重要方式。科研导师制度, 能够个性化指导、资源共享、激发潜能和培养团队精神。

学校提倡“教研相长, 学赛结合”的教学实践理念, 以培养具有良好专业素养和创新能力的学生为目标。在应用型本科提高科研能力是新时期学校发展重要特点, “学研赛创”四位一体的人才培养模式, 实现学校教学定位与学生素质提升相结合, 提升了学生的科研、创新和实践能力, 为后续的升学、就业和创业提供了足够坚实的基础。

2.3. 搭建竞赛平台, 激发学生潜能

以项目式教学和 OBE 教学为理念的教学模式改革, 建立学科竞赛平台通过深入了解学生的兴趣爱好、学习特点和职业规划, 紧密围绕学校的培养目标、学科特色和学生的实际需求。

竞赛平台成为了学生展现自我风采、勇于挑战极限的璀璨舞台。通过参与竞赛,学生可以发现自己对某一领域或技能的浓厚兴趣,从而激发学习的热情和动力。相较于传统的灌输式教学,这种源自内心的驱动力更能激发学生主动求知与探索的热情。竞赛项目因其跨学科的综合特性,有效促进了学生间知识与技能的交汇融合,推动了学科间的互动与整合。通过参与竞赛,学生可以了解其他学科的知识和方法,拓宽自己的学术视野和思维方式。这种跨学科的交流和学习有助于培养学生的综合素养和创新能力。竞赛平台为学生提供了与同龄人交流、切磋的机会,使他们能够了解更广泛的行业动态和前沿技术。此外,优秀的竞赛成绩还可以为学生赢得更多的学术机会、奖学金和就业机会等。这些机会将为学生未来的发展提供更多可能性和选择。

3. “学研赛创”四位一体的人才平台构建

“学研赛创”四位一体化人才培养模式为核心,融合产业、学校、研究机构(政府)等多主体,构建“学科竞赛平台”,“多元化教学平台”,“科研实践平台”和“创业孵化平台”多平台。

3.1. 学科竞赛平台

常见的授课流程为先进行理论教学,再进行实践或实验教学,然而面对略显枯燥的理论课程,学生难以产生浓厚兴趣,而理论基础不牢靠,实践教学也难以开展。此外,各课程之间的联系如果仅是体现在日常理论教学中,学生难以构建完善的知识图谱[6]。学科竞赛平台将课程理论,如《程序设计》《数据结构》及《操作系统》等课程和学科竞赛相融合。以竞赛作为学习背景,同时还邀请行业专家为学生就实际问题进行答疑,激发学生的自我思维能力,快速提升创新实践能力。

以软件程序设计类学科竞赛为例,学科竞赛平台建设就基于校建平台+在线平台建设。学校为学生搭建了校内 OJ 平台,学生可以在此平台训练,也可以为平台提供题目。同时,学生可以在蓝桥、LeetCode、牛客、航电 OJ 等平台进行训练,提升学生的竞赛水平,为我校在不同学科竞赛中取得优异的成绩。

3.2. 多元化教学平台

多元化教学平台主要由超星学习通、与雨课堂、希沃品课为代表的理论教学平台和头歌教学实践平台、大数据教学管理平台和物联网实践平台为代表的实践平台。体现教学方法多元化、教学资源丰富化、评价手段多样化、以及教学互动性强等特点,满足在线学习、教学资源管理、多维度教学评价和互动交流等。多元化教学平台是一个集多种教学方法、资源和评价手段于一体的综合性教学系统,具有提高教学效率、促进个性化学习、实现资源共享和提升教学质量等优势。

3.3. 科研实践平台

科研实践平台是基于实验室、科研基地、科研数据中心等多形式构建的综合性数字化平台。以教师科研为主,学生参与的形式实现科研教学的实践性教学形式。科研平台以学校为主,校企合作为辅形成由科研到实践,由实践促教学的有机融合。科研平台参与本科人才培养,为培养科研型、实践性等高素质人才提供一个良好的环境。同时对学生的创新创业,教师的科研成果产出具有积极的作用。

3.4. 创业孵化平台

以学校创业基地和校企合作孵化器为代表的创业孵化平台能够提升学生学术能力。科研导向的创业基地为学生提供了将理论知识应用于实际项目的机会。通过参与科研项目,学生可以亲身体验从问题识别、方案设计、实验实施到结果分析的全过程,积累宝贵的实践经验。这种实践不仅加深了对专业知识的理解,还培养了解决实际问题的能力,为学生未来的工作和创业提供了有力支持。校企合作孵化器通

常能够整合学校和企业的科研资源, 为学生提供更多的实验设备、研究数据和先进技术等资源。这些资源是学生进行科研活动的重要基础, 有助于他们更深入地探索科学问题。同时为学生提供了参与实际科研项目的机会。通过与企业的紧密合作, 学生可以了解到科研成果转化为实际生产力的过程和机制, 从而增强自己的创新意识和转化能力。

以学校特色化创业项目为例, 我校为学生提供足够的实践平台和创新创业能力, 结合学校环境, 为学生提供了“咖啡室创业”孵化项目, 学校提供场地和水电等支持, 学生为教师咖啡室提供解决方案和服务, 通过对创业学生的跟踪调查以及其能力的评估, 学生在创业中的能力提升极快, 部分学生能延续学生创业时期的工作, 毕业后依然从事当前行业, 对其影响很深。同时也存在对于市场、营销、产品以及管理等问题缺少了解而失败的例子。所以, 创业孵化平台是学生创新创业的重要温床, 为其毕业后的就业和创业意愿提供了重要的指导作用。

4. “学研赛创”四位一体的人才培养实施策略

(1) 多元化教学方法, 知识融通解决工程问题

软件工程精英班人才培养是以培养创新型人才为目的, 通过搭建多元化教学平台, 采用多元化教学方法, 实现学生知识融通。如图 1 所示。

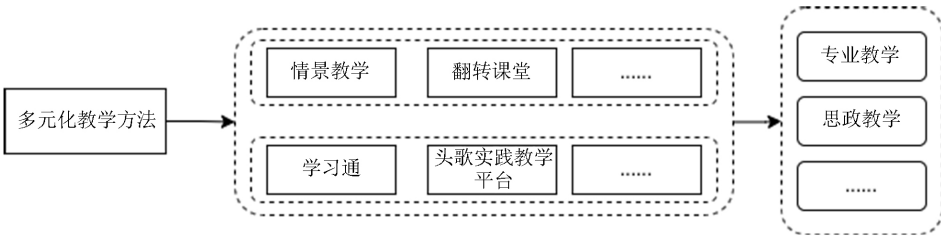


Figure 1. Diversified teaching methods
图 1. 多元化教学方法

“以学为基, 以践为本”在人才培养过程中, 重理论且重实践, 按照“学习 - 实践 - 创新 - 反思 - 再学习 - 再创新 - 再反思”的过程, 完成理论学习和项目实践到科创竞赛, 再到创新创业的跨越。

根据“学研赛创”四位一体人才培养模式的要求, 构建科学合理的课程体系。在课程设置上, 要注重重理论与实践相结合, 既要涵盖专业知识的学习, 又要包含科研方法、创新思维和创业实践等内容。建立了多门校企合作课程如《鸿蒙应用开发》课程, 就是与华为合建的应用开发课程, 注重学生动手实践能力, 培养适应企业的应用型人才。

(2) 多主体互动参与, 培养创新意识

在人才培养具体方案创建过程中, 积极响应企业、教师、专家、毕业学生和在校学生等多主体互动参与。培养过程积极寻求与企业、专家、教师和机构(政府)等多主体合作培养, 如图 2 所示, 以培养学生创新精神为前提, 以“新工科”人才培养要求为指导。

以软件精英班为例, 学分要求中, 每个学期不少于 5 次专家讲座参与, 每人每年不少于 2 次参与学科竞赛, 大三前完成专业知识学习, 大三参与企业实习。从而形成专家、企业、教师等多主体参与的人才培养模式, 提升学生的专业能力。

(3) 以学科建设为抓手, 以研究生建设为契机, 优化课程体系

学科建设可以有效地提高教学的质量和教学效率, 专业现阶段以学科工程认证指标体系为目标的学科建设可以有效的反哺教学过程, 将学科建设和工程认证有机的结合, 给高校教师提供重要的教学改革和提升方向, 实现教研相长, 减少部分教师传统“填鸭式”教育的现状, 基于 OBE 的教学模式实现教学

效果的量化，实现以学生为中心的教育目的。

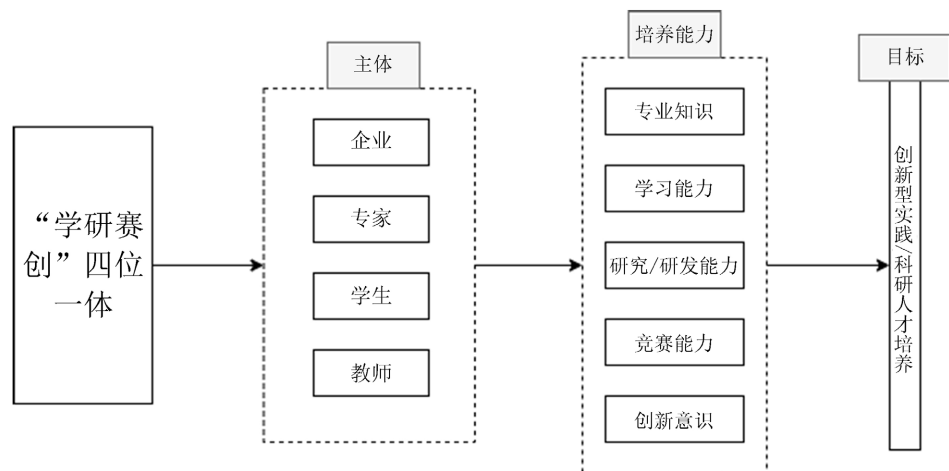


Figure 2. Multi-agent participation in the culture structure
图 2. 多主体参与培养结构

以学校现阶段工作重心，围绕硕士点的建设进行了重点的基础建设，硕士点评估验收指标在某种意义上作为学科建设的指挥棒，引领学科建设的方向，其对学校人才培养有着非常重要的作用。尤其是在科研上的要求，可以突破学习现阶段科研能力不足的问题，提高科研能力可以有效地提高教学、学科竞赛和创新能力，达到教学相长，学以致用目的。如图 3 所示。

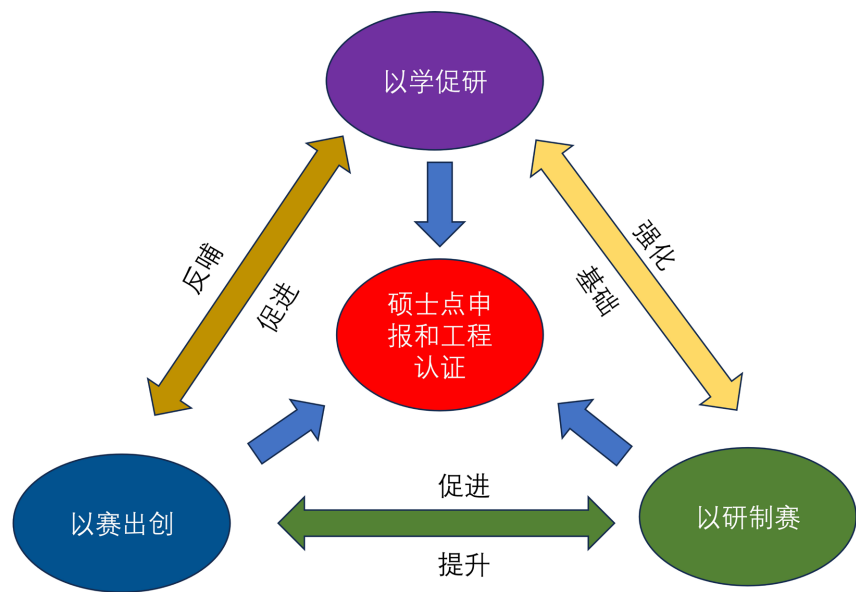


Figure 3. Ideas for curriculum construction
图 3. 课程建设思路

(4) 以社会服务为载体，以学促研、以研致创、以创督赛，培养创新人才

秉持以评促改的原则，着力发展学校学科建设和科研发展。立足地方经济特色，合理利用地方经济发展的契机，主动将人才的培养和地方经济发展相融合，以长沙“一轴一带两廊”地方经济发展特色，围绕学生的实际需求，从问题中找科研，从兴趣中出创新，经世致用。如图 4 所示。

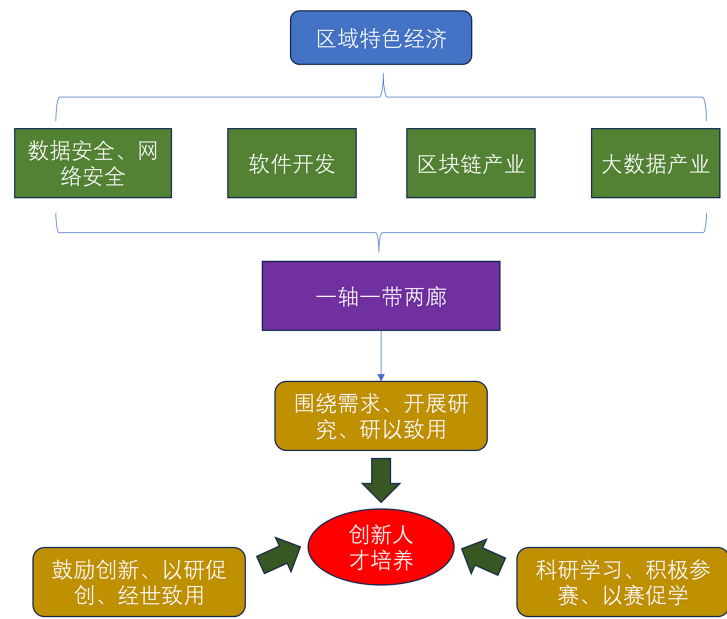


Figure 4. Innovative talent training ideas based on social services
图 4. 以社会服务为载体的创新人才培养思路

5. 总结

在“学、研、赛、创”模式中，竞赛不再是教学的附属品，而是与教学紧密相连、相互促进的关键环节。通过将竞赛项目融入日常教学内容，学生们能够在实践中深化对理论知识的理解，同时提前接触行业前沿问题，培养解决实际问题的能力。反过来，竞赛的激烈竞争氛围和高标准要求也倒逼教师在教学内容、方法上不断创新，提高教学水平，形成了竞赛促进教学、教学支撑竞赛的良性循环。满足不同专业学生的多元化需求，“学、研、赛、创”模式提供了丰富多样的菜单式选择项目。这些项目既涵盖了各自专业的核心领域，又兼顾了交叉学科的融合创新，为每位学生提供了量身定制的成长路径。学生们可以根据自己的兴趣、特长和职业规划，自主选择参与的项目，从而在独立实践与学习的过程中找到属于自己的舞台。

基金项目

湖南信息学院教学改革研究项目《信创背景下“学研赛创”四位一体的人才培养模式探索与研究》(编号: XXYJGY2321)。

参考文献

[1] 朱建勇.《数字中国建设整体布局规划》解读[J]. 通信世界, 2023(8): 12-13.
[2] 朱锐, 杨云, 张璇, 等. 信创背景下“人工智能 + X”人才培养体系探索[J]. 计算机教育, 2024(3): 165-171.
[3] 夏来保, 孟祥芳. 信创产业发展的内生逻辑、实践挑战与高质量发展路径[J]. 新经济导刊, 2022(4): 78-86.
[4] 李恒凯, 李叱戈, 兰小机. 构建“教、学、研、用”四位一体地方高校地理学创新人才培养模式研究[J]. 江西科学, 2024, 42(1): 131-135+226.
[5] 汪琳媛, 王冰雪, 张坚, 等. 地方本科高校拔尖创新人才培养体系构建——以华东交通大学天佑学院为例[J]. 西部素质教育, 2024, 10(3): 115-118.
[6] 曹学飞, 郭威, 耿海军, 等. 学科竞赛驱动软件工程专业创新型人才培养的实践[J]. 科技与创新, 2023(21): 148-150.