

新工科软件类专业创新创业教育改革模式研究*

郑瑞娟** 刘铭 赵旭辉 张明川 王勇

河南科技大学, 洛阳 471000

摘要 针对软件类专业创新创业教育目标定位不清晰、与行业企业实际脱节大等问题, 本文提出“创新创业意识培养——创新创业知识积累——创新创业能力提升”一体化的创新创业教育改革新模式, 基于国家级一流本科课程“计算机网络”的研究示范性效应, 带动实践应用型课程、创新创业型课程及“专创融合”特色课程建设, 培养具有强大工程实践能力和创新能力的高素质复合型“新工科”创新创业人才, 以满足未来新兴行业对人才的需求。

关键字 创新创业, 教育改革, 计算机网络, 人才培养

The Study on Innovation and Entrepreneurship Education Reform Model for New Engineering Software-related Majors

Zheng Ruijuan Liu Ming Zhao Xuhui Zhang Mingchuan Wang Yong

Henan University of Science and Technology, Luoyang, 471000, China

Abstract—To address the issues of unclear objectives and disconnection from industry and enterprises in innovation and entrepreneurship education for software-related majors, this paper propose a new integrated model for reforming innovation and entrepreneurship education: "Cultivating Innovation and Entrepreneurship Awareness – Accumulating Innovation and Entrepreneurship Knowledge – Enhancing Innovation and Entrepreneurship Competence." Based on the exemplary effects of the national-level first-class undergraduate course "Computer Networks," this model will drive the construction of practice-oriented application courses, innovation and entrepreneurship courses, and specialized "integration of professional and entrepreneurship" courses. The goal is to cultivate high-quality, interdisciplinary "new engineering" talents with strong engineering practice and innovation capabilities, thereby meeting the talent demands of emerging industries in the future.

Keywords—Innovation and Entrepreneurship, Reform in Education, Computer network, Talent development

1 引言

教育部正大力促进新工科领域的构建与发展^[1-3], 全国教育大会明确了中国教育的“新三步走”战略: 即 2022 年之前的关键期, 2035 年前的决胜期和到 21 世纪中叶的达成期。高等教育是实现这个百年目标的基础战略平台。为了达成这个伟大的目标, 教育部精心部署, 以六个“一流”全面出击, 打响全面振兴本科教育攻坚战^[4]。

在此背景下, 教育部积极推动高校的创新创业教育, 创新创业教育是对新时代大学素质教育的突破, 也是人才培养模式的探索, 为当代大学生提供了展示

自我和才能的新平台, 实现从就业教育向创新创业教育的转型^[5]。深化高校创新创业教育改革, 对推动高等教育综合改革, 提高人才培养质量, 提升高校毕业生创业和就业质量具有重要的现实意义和长远的战略价值^[6-7]。

软件产业作为国家发展的基础性、战略性支柱, 扮演着推动国民经济与社会进步、促进经济增长模式转型、提升经济运行效能以及加速信息化与工业化深度融合的关键角色, 是国家高度重视并给予重点扶持的领域^[8]。我国拥有世界上最大规模的高等教育^[9-10], 信息类专业又是专业布点和在校生最多的一类专业。但是, 高等教育双创人才培养^[11]定位不清晰, 对于通识教育与工程教育、实践教育、双创教育与实践教学之间的关系和区别存在模糊认识, 信息类专业学生存在综合素质与知识结构方面的缺陷, 双创教育与行业企业实际脱节太大, 在软件人才缺口方面, 具备创新能力、能够开发和维持大中型复杂软件系统的高层次实用型、工程型、复合型软件人才尤为匮乏^[12]。创新型人才的培养承载着推进国家自主创新的重任^[13]。软件类专业创新型人才的培养, 对于推动我国信息技术

* **基金资助:** 本文得到全国高等院校计算机基础教育研究会计算机基础教育教学研究项目: 国家级一流本科课程“计算机网络 A”配套新形态教材建设, 项目编号: 2024-AFCEC-352; 河南科技大学高等教育教学改革研究与实践项目: 基于国家级混合式一流课程的《计算机网络》新形态教学资源 and 教材建设与实践, 项目编号: 2024BK031; 河南省研究生课程思政示范课程项目: 高级计算机网络, 项目编号: YJS2024SZ13。

** **通讯作者:** 郑瑞娟 zhengruijuan@haust.edu.cn。

产业的进步具有举足轻重的意义，软件类专业创新创业教育改革势在必行。

2 软件类专业创新创业改革模式

基于国家级一流本科课程“计算机网络”的教学创新，构建软件类专业的创新创业教育质量监控体系，提高教学质量，改善学习风气，对于推动教学平台建设，促进学生就业将产生积极和深远的影响。据此，本文以“计算机网络”课程的改革创新为突破点，围绕软件工程专业人才培养模式改革与实践，培养学生的创新创业实践能力，对现行培养方案及培养模式进行完善和创新，探索并实践软件类相关的创新创业实践能力培养模式。

2.1 改革思路

(1) 以培养创新创业能力为理念

遵循创新创业人才培育及教育教学的根本原则和内在规律，对软件类相关专业的创新创业培养体系进行探索和实践，力求将创新创业教育全面融入人才培养的各个阶段，构建适应创新创业人才培养需要的课程体系、课堂教育教学体系、品质教育体系、实践平台体系，为培养出适应未来新兴产业与新发展需求、工程实践能力和创新能力兼备的高素质复合型“新工科”创新创业人才奠定基础。

(2) 以创新创业教育模式革新为手段

坚持“课程、课堂、实践”三融入，以“计算机网络”课程为引领，形成以创业教育课程体系、创新能力教育的课堂教学、创新创业实践能力培养等有机结合的创新创业教育模式，开展创新型拔尖人才培养，开设“人工智能实验班”，为学生逐步成长为杰出的创新创业人才打下坚实基础。

将创新创业教育全面融入人才培养的各个阶段，把相关的创新创业课程及实践项目设为软件类专业的必修内容，确保创新创业教育与专业教育无缝对接，并与思想政治教育紧密结合；同时，要更新教育理念，实施改革与创新，着重培养学生的创新意识和探索实践能力，全力打造符合国家和时代要求的高素质创新创业型人才。

2.2 创新创业教育改革策略

在新工科背景下，以人工智能实验班的人才培养模式改革与实践为突破口，对软件类相关专业的创新创业培养体系进行探索和实践，构建适应创新创业人才培养需要的课程体系、课堂教育教学体系、品质教育体系、实践平台体系，培养综合能力强的高素质复合型“新工科”创新创业人才。具体改革内容包括以下5个方面。

(1) 构建创新创业教育改革新模式

充分认识创新创业对社会进步的重要性，拓展“计算机网络”课程群创新知识体系，构建“创新创业意识培养——创新创业知识积累——创新创业能力提升”一体化的创新创业教育改革新模式，培养学生计算思维、数据思维、结构思维等专业创新思维，提升学生课程实验/实践、工程问题分析与解决能力，鼓励学生用自己的知识、智慧、专业特长和大学的高科技成果去创办知识型技术型企业、高新技术企业。

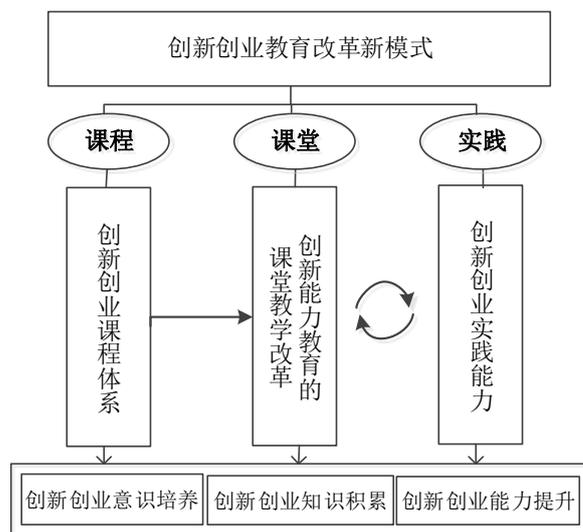


图1 创新创业教育改革新模式

全面修订软件类专业人才培养方案，将创新精神、创业意识、创新创业能力贯穿到人才培养的各个环节，全方位根植创新创业元素。坚持“课程、课堂、实践”三融入，形成以创新创业教育课程体系、面向创新能力教育的课堂教学改革、创新创业实践能力培养等有机结合的创新创业教育模式，开展创新型拔尖人才培养，为学生逐步成长为杰出的创新创业人才打下坚实基础。如图1所示。

(2) 健全创新创业教育课程体系

创新创业教育基石在于知识的传授，首先从课程体系和课程建设抓起。依托“计算机网络”课程的成功构建与实践，致力于向学生广泛开放创新创业相关课程与教材资源，构建一个全面而系统的创新创业教育课程体系，旨在为学生打下坚实的创新创业知识基础。如图2所示。

从制定培养方案入手，构建逐级深入、循序渐进的创新创业教育课程体系，并融入包括慕课、微课在内的多样化在线教学手段。延伸“计算机网络”课程及后继课程体系，开设学术研究型课程、实践应用型课程、创新创业型课程，全面地覆盖软件类专业创新

创业相关的专业理论、专业技术、管理、法律等基础知识，形成完善的创新创业教育课程群。

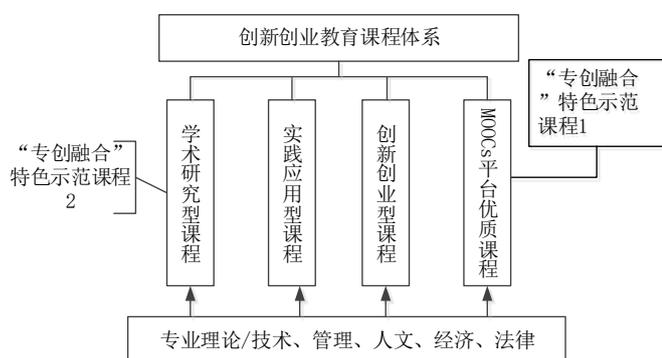


图2 创新创业教育课程体系

建设“专创融合”特色示范课程。积极优化核心专业课程建设，深入挖掘各类专业课程的创新创业教育资源，实现专业知识教学与创新创业能力培养的紧密结合，激发学生对专业研发的兴趣与潜能，为学生从事基于专业的创新创业活动夯实基础。重点打造1-2门“专创融合”MOOCs、SPOCs、视频公开课等在线开放特色示范课程。

引进国际知名MOOCs平台提供的优质创新创业类课程，构建多维度的创新创业教育和教学资源库，实现国内外知名高校创新创业课程同步及资源共享，丰富创新创业的教育资源，为学生提供远程网络学习平台。

(3) 凸显创新能力教育的课堂教学改革

学生创新创业的思维、智慧和本领来源于课堂上对学生的独立思考能力、创新创业能力的培养。因此，以“计算机网络”课程的课堂教学改革为突破口，推行小班化、互动式的“启发式讲授与探究式讨论”的教学模式，并改革学生学业考核评价体系，以此激励学生独立思考、自主探索，确保学生能够真正投入学习、深入思考并切实理解课程内容。如图3所示。

推行高质量的小班化、互动式教学改革，深化“启发式教学与探究式讨论”在课堂中的应用，摒弃传统的单向灌输式教学。教师将学科的最新发展与前沿研究成果融入课程内容，并鼓励采用问题导向、翻转课堂等教学策略，这一改革旨在强化师生互动，促进教学相长，培养学生批判性、创造性思维，养成自主学习的良好习惯。

推进“计算机网络”课程群考核评价机制的创新。实施“全程化考核、多元化评价、多样化方式”的新体系，旨在转变课堂教学重心，从单纯的知识传授转向着重培养独立思维与创新能力，同时调整学业评价标准，从侧重记忆考核转变为强调独立思考能力。强化过程性学业评价，打破传统的以期末考试成绩决定

课程成绩的标准，而是将每次课堂讨论、课后作业及随堂测试的成绩按一定比例纳入总成绩，大幅度降低期末考试成绩占比，激励学生注重日常学习，积极参与整个学习过程。不再以“记忆量”作为衡量学习成效的唯一标准，而是将“理解深度与思考程度”作为基本要求，核心在于引导学生不仅掌握知识，更要学会主动且独立思考。通过考核内容与形式的多样化，促进培养学生批判性思维与独立思考的能力。

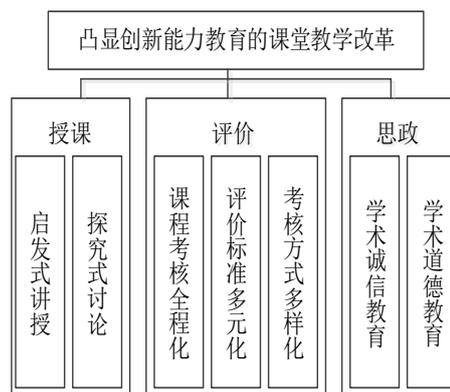


图3 课堂教学改革

将学术诚信和学术道德教育融入课堂教学。创新创业的成就不仅建立在知识与能力之上，更重要的是要拥有包括守法、诚信、责任感及奉献精神在内的创新创业品质，这些品质构成了每位创新创业者成功的核心要素。因此，培育学生的创新创业品质的同时要强化学术诚信教育。同时，加强对师生学术道德与规范的监管、教育及引导，旨在为学生踏入社会、投身创新创业活动奠定坚实的道德品质基石。

(4) 注重创新创业实践能力培养

在当前高等教育改革的浪潮中，创新创业实践能力的培养已成为提升人才培养质量的关键一环。本文积极探索并实施了一系列教学改革措施，旨在通过构建多元化实践教学体系，为学生提供丰富的实践机会，全方面培养学生的创新创业实践能力，如图4所示。

以导师制为抓手，以学生为主体，鼓励学生自大二起融入科研课题组、实验室及研究团队之中。将教学与科研融合，整合科研团队与教学团队的力量，将课程学习和课题研究相结合，以此提升学生的创新创业实践能力及实际操作技能，将学校的科研强势转化为创新创业育人优势。同时强化个性化教育的理念，从教育环节的设计到教育过程的实施，均着重于满足学生的个性化发展需求，培养学生创新创业需要具备的独立思考能力和创新能力。

加强产业与教育的深度合作，以共同培育人才为核心，选取人工智能实验班作为先行试点，广泛推行相关领域的产学研协同育人项目。构建一套校企联

动的协同育人体系，邀请企业高层管理人员和资深工程师担任本科生毕业论文（设计）的校外导师，借助产业界和技术前沿的最新成果，驱动并革新人才培养模式，以适应快速发展的行业需求。

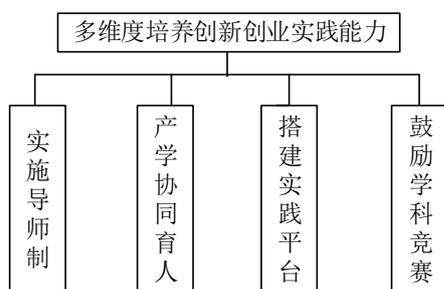


图4 多维度培养创新创业实践能力

打造高水平创新创业教育实践平台。充分利用和依托大学科技园、软件园、产业园、就业基地、实习基地等现有条件建设大学生创业孵化基地，为学生提供一流的创新创业实践机会，打造覆盖整个软件产业链的创新创业实训体系。

重视学科竞赛在创新人才培养工作中的引领作用，培育出一系列基础扎实、具有一定竞争优势的特色竞赛项目。譬如程序设计大赛、计算机仿真大奖赛、物联网设计大赛、电子创新设计竞赛、挑战杯大赛等重要赛事。推进大学生创新创业计划，推进专业技术与创新创业教育教学深度融合。

（5）建设创新创业教育师资队伍

新工科教育的背景下，创新创业能力培养对专业课教师提出了更高的素质要求。授课教师在具备深厚的专业知识理论基础，还需拥有丰富的工程实践经验与敏锐的创新思维。他们不仅要能够清晰透彻地传授书本上的理论知识，还需熟练展示工程实践中的各项技术，并且持续拓宽视野，将最新的科研成果融入教学之中，以满足新时代对创新创业人才培养的高标准要求。

依托校企合作、校校合作等形式，以持续追踪专业最新技术动态，提升科研项目技能及累积创新经验的长效师资培训体系。鼓励并组织各专业教师及就业指导教师积极参与创新创业教育的教学和理论研究工作。同时选派专业教师深入著名企业学习最新技术及其发展趋势与创新经验。培育一支既具备“双师型”特质，又熟练掌握先进技术与先进教学理念的卓越教师队伍。

3 创新创业改革成效

以河南科技大学软件类专业为改革试点，以“计算机网络”课程课堂教学改革为切入点，在教学中融入上述所述创新创业改革方法，效果显著。

（1）创新教学能力提升

在改革过程中，课程组的教育教学改革和创新能力得到了提升，目前“计算机网络”课程组主持国家级一流本科课程1门、省精品在线开放课程1门、省线上线下混合式一流课程1门、获省教学成果一等奖2项、主持完成省教育科学规划课题等3项、出版教材/专著4部、发表教改论文10余篇、获省线上教学优秀课程一等奖1项、全国教师教育教学信息化交流二等奖1项、省教学技能竞赛一等奖2项、省教育教学信息化交流一等奖1项/二等奖1项^[14]。

表1 近三年代表性获奖

序号	竞赛名称	获奖级别
1	微软“创新杯”全球学生科技大赛	中国区总决赛冠军
2	全国大学生计算机系统能力大赛	国家级一等奖
3	中国国际大学生创新大赛	国家级银奖
4	“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛	国家级二等奖
5	全国大学生计算机系统能力大赛	国家级二等奖
6	ICPC国际大学生程序设计竞赛	国家级金奖
7	ICPC国际大学生程序设计竞赛	国家级铜奖
8	CCPC全国大学生程序设计竞赛	国家级铜奖
9	国际大学生程序设计大赛	亚洲区域赛银牌
10	“蓝桥杯”全国软件和信息技术专业人才大赛	国家级一等奖
11	国际大学生程序设计大赛	全国邀请赛银牌
12	全国大学生计算机系统能力大赛	国家级二等奖

（2）专业知识应用提升创新实践能力

越来越多的学生将“计算机网络”及其他学科专业知识运用到相关学科竞赛中，将专业知识转化为解决问题的能力，实现了专业知识的升华与实践能力的提升。构建了一套先进的学科竞赛体系，达到“以赛促创”的目的。改革后学生在国家级学科竞赛中有了较大的突破，近三年来，学生在ACM国际大学生程序设计竞赛、全国计算机设计大赛、全国创新创业竞赛等比赛中，获国际级、国家级等省级以上奖励三百余项。表1为近三年学生学科竞赛代表性获奖。

（3）助力高质量人才培养

软件工程专业在创新性人才的培养中，通过改进教学方法不断提高学生的创新实践能力，改革教学模式后，学生计算机网络课程成绩良好以上提高11%。助力培养出大量拔尖的创新型人才，实现了学生的高质

量就业, 助推大批学生就业于阿里巴巴、字节跳动等软件行业头部企业, 大批量学生考取 985/211 重点院校研究生。

4 结束语

以“计算机网络”课程课堂教学改革为切入点, 推动“启发式讲授、探究式讨论”的小班化、互动式课堂教学、学生学业考核评价体系改革, 构建了“创新创业意识培养——创新创业知识积累——创新创业能力提升”一体化的创新创业教育改革新模式, 实践结果表明, 通过该创新创业教育改革模式, 有效的提升了教学质量和教学效果, 对学生的创新创业能力培养产生较大的影响, 学生通过参加各类电子大赛、程序设计大赛, 助推了学生就业率和就业质量的提高。该教学模式不仅可以适用于软件类相关专业学生的培养, 也可供其它工科专业借鉴和参考, 具有向其它新工科专业普遍推广的意义。

参考文献

- [1] 耿直. 新工科教育漫谈与展望[J]. 科教汇, 2022(01):135.
- [2] 世斌, 顾雨竹, 鄯海霞. 面向 2035 的新工科人才核心素养结构研究[J]. 高等工程教育研究, 2020(04):54-60+82.
- [3] 谢幸福. 新工科建设中的人才培养机制研究[D]. 中国矿业大学, 2022.
- [4] 罗才喜, 李雪威, 杨斯博, 王丰. 基于 PBL 的新工科项目制课程实践方法研究——以“行业知识图谱与大数据智能”本科毕业设计课程为例[J]. 计算机技术与教育学报, 2023(11):23-28
- [5] 国务院办公厅关于深化高等学校创新创业教育改革的实施意见[J]. 中国大学生就业, 2015(18):4-5
- [6] 于秀丽. 吉林省大学生双创实践教学路径研究[J]. 福建质量管理, 2020(16):245
- [7] 温玲子. “一带一路”背景下高校创新创业教育的机遇、挑战与发展对策[J]. 学周刊, 2024, (19):1-4
- [8] 赵茜. 关于推进软件产业高质量发展的建议[J]. 现代工业经济和信息化, 2023, 13(01):26-27
- [9] 书国. 中国教育现代化的世界价值[J]. 中国教育学刊, 2023(05):16-21
- [10] 楠楠. 百年来高等教育的发展与启示——基于中国共产党历次党代会关于教育论述的分析[J]. 学校党建与思想教育, 2023(08):87-90
- [11] 张海林, 夏娜, 万家山, 等. 产教科教双融合的大学生创新创业教育改革探索[J]. 大学教育, 2024(06):138-142
- [12] 曹学飞, 耿海军, 张伟东. 以赛促学、以赛促教的软件工程课程教学改革实践——以山西大学软件工程专业为例[J]. 计算机技术与教育学报, 2024(12):117-121
- [13] 程宝雷, 樊建席, 张广泉. 高质量创新型本科人才的培养实践研究[J]. 计算机技术与教育学报, 2023(11):5-9.
- [14] 郑瑞娟, 刘铭, 孙士保. “四融四合”助推计算机网络课程改革, 中国教育报, 2023-07-23(3).