

# 面向计算机信息类专业人才培养的 实践教学改革创新实施路径设计

沈克永, 胡荣群, 邱震钰, 王 葵, 吴玲红

南昌理工学院计算机信息工程学院, 江西 南昌

收稿日期: 2022年8月5日; 录用日期: 2022年9月2日; 发布日期: 2022年9月14日

---

## 摘 要

实践教学是高校人才培养过程中贯穿始终、不可或缺的重要组成部分。建立满足应用型创新创业人才要求的实践教学体系, 对于实现应用型本科高校“卓越一线工程师”教育培养目标和培养规格具有十分关键的支撑作用。本文以南昌理工学院国家级特色专业建设点“计算机科学与技术”专业为例, 介绍由“计算机科学与技术”专业领衔、与“软件工程”、“人工智能”、“数据科学与大数据技术”等专业组成的计算机信息类专业群, 以及理论教学和实践教学改革总体情况; 并对强化实践教学条件建设、深化实践教学体系改革的实施路径设计等做出分析。

## 关键词

卓越工程师教育培养, 实践教学, 改革, 实施路径

---

# The Implementation Route Design of Practice Teaching Reform and Innovation Oriented to the Talents Training in Computer and Information Major

Keyong Shen, Rongqun Hu, Zhenyu Qiu, Kui Wang, Linghong Wu

College of Computer Information and Engineering, Nanchang Institute of Technology, Nanchang Jiangxi

Received: Aug. 5<sup>th</sup>, 2022; accepted: Sep. 2<sup>nd</sup>, 2022; published: Sep. 14<sup>th</sup>, 2022

---

## Abstract

The practice teaching runs through the whole process of college personnel training, and it is an indispensable and important part in the process of training college talents. Establishing a practical teaching system that meets the requirements of applied innovation and entrepreneurship talents plays a very key supporting role in realizing the education and training objectives and training specifications of “excellent front-line engineers” in application-oriented undergraduate universities. Taking national characteristic specialty construction sites—“Computer Science and Technology” of Nanchang Institute of Technology as an example, this paper introduces the group of computer information major, which is led by the major of “Computer Science and Technology” and composed by the major of “Software Engineering”, “Artificial Intelligence”, “Data Science and Big Data Technology”, and overall situation of theoretical teaching and practical teaching reform on computer information specialty. It also analyzes the implementation path design of strengthening the construction of practical teaching conditions and deepening the reform of practical teaching system.

## Keywords

Excellent Engineers Education and Training, Practical Teaching, Reform, Implementation Path

Copyright © 2022 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. 引言

实践教学内容包括实验、实习/实训、社会实践、课程/项目设计、毕业设计(论文)、学年/学期论文,以及科技/创新创业计划、大学生学科竞赛等。实践教学是高校人才培养过程中贯穿始终、不可或缺的重要组成部分,是培养学生综合素质和实践能力、实现人才培养目标的重要环节,是学生获取知识、提升创新和应用能力的重要途径[1] [2] [3]。以创新型、综合化、全周期工程教育理念为引领,建立满足应用型创新创业人才要求的实践教学体系,对于支撑实现“卓越一线工程师”教育培养目标和培养规格具有十分重要的作用。本文后续的内容组织安排:以南昌理工学院为例,介绍计算机信息类专业的理论教学和实践教学改革总体情况;介绍和分析讨论深化实践教学体系改革的实施路径设计等。

## 2. 南昌理工学院计算机信息类本科专业的理论教学和实践教学改革的总体情况

南昌理工学院是一所应用型本科高校。近年来,学校以《国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》、《国家职业教育改革实施方案》、《国家教育部中长期(2010~2020)教育改革发展规划纲要》、《关于全面提高高等教育质量若干意见》、《关于加快建设发展新工科实施卓越一线工程师教育培养计划 2.0 的意见》、《关于加快建设高水平本科教育全面提高人才培养能力的意见》等国务院、教育部一系列相关文件精神为指导[4] [5] [6] [7],以深化创新创业教育改革作为推进教育教学改革的突破口,认真调查研究人才培养的新特点和新要求,本着“夯实基础、强化应用、对接市场、服务地方”的原则重构课程体系,更新理论教学内容,调整实践教学比例,突出创新创业教育改革,培养创新创业精神和意识,强化教学过程质量体系监控,努力构建符合学校发展定位、特色鲜明的本科人才培养体系。

南昌理工学院设有计算机科学与技术(080901)、软件工程(080902)、数据科学与大数据技术(080910T)、

人工智能(080717T)等 4 个计算机信息类本科专业, 计算机科学与技术专业 2010 年被评为国家级特色专业建设点, 2014 年获批为江西省高等学校卓越人才培养计划建设点, 现有在校生 5000 余人。

近年来, 以计算机科学与技术专业领衔组建由 4 个专业组成的计算机信息类专业群。从新一轮的人才培养方案修订工作入手, 面向应用型创新创业人才教育培养, 对理论教学、工程实践教学改革等进行了积极的探索。基于“卓越一线工程师”教育培养目标, 对理论教学和实践教学改革做出相应定位和设定建设目标。推进形成适应于新时代、新经济和新兴产业发展的学生所需要的知识结构、综合素养、创新创业精神和意识, 以及满足“卓越一线工程师”的高质量培养标准和保障体系。南昌理工学院计算机信息类本科专业理论教学和实践教学改革的逻辑关联如图 1 示意。

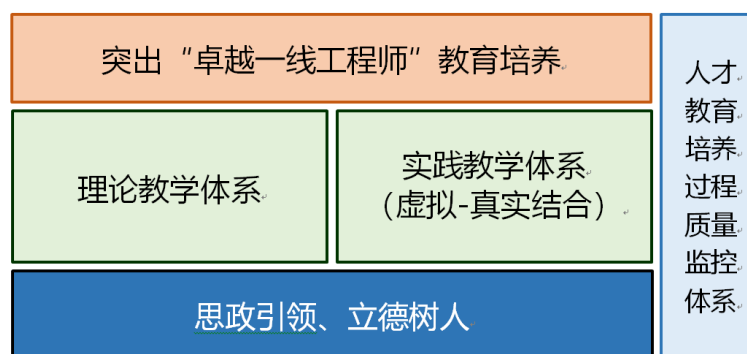


Figure 1. The logical relation of theory teaching and practice teaching reform

图 1. 理论教学和实践教学改革的逻辑关联

### 3. 创新机制, 深化实践教学体系改革的实施路径设计

#### 3.1. 指导思想

坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导, 落实立德树人根本任务, 聚焦提高大学生实践能力和创新意识, 深化教育教学改革, 推进人才培养供给侧改革。按照教育部“面向工业界、面向未来、面向世界”的教育理念, 根据南昌理工学院的发展定位、坚持立足江西, 面向长珠闽, 辐射全国的服务面向, 体现应用型本科高校人才培养及教育理念、办学特色, 以及计算机信息类 4 个本科专业特点, 基于“校企深度合作、专业跨界联动、虚拟与真实结合”的实施框架, 构建与理论教学体系密切联系、循序渐进、层次分明、特点突出、开放运行的实践教学体系[1][2]。

结合江西省、长珠闽区域经济发展以及行业、企业对工程技术人才的需求, 以工程能力培养为主线, 以专业核心课程结构调整与实践课程内涵建设以及改革创新实践教学内容和方法为抓手, 以改善实践教学条件建设为支撑, 以强化实践教学队伍建设为保障, 以规范实践教学管理为手段, 加强校企合作、推进产教融合的机制创新, 深化产学研合作办学、合作育人、合作就业、合作发展, 突出科学性、实用性的应用型实践, 加强应用能力培养, 建立以学生技术应用能力培养为核心的实践教学体系, 全面落实“学生中心、产出导向、持续改进”的先进理念, 面向全体学生, 关注学习成效。创新机制, 深化实践教学体系改革的总体实施路径设计如图 2 示意。

实践教学改革创新依据的基本原则包括: ① 做好实践教学体系顶层设计, 增强实践教学改革的系统性、整体性和协调性。② 结合新时代、新经济和新兴产业实践教学需求, 以项目为抓手, 强化项目引导, 提升实践教学层次; 加强建设和改善实践教学条件; 优化配置, 夯实实践教学基础。③ 以《普通高等学校本科专业类教学质量国家标准》为指导, 规范实践教学管理, 强化全过程质量监控, 确保实践教学质量[1][8]。

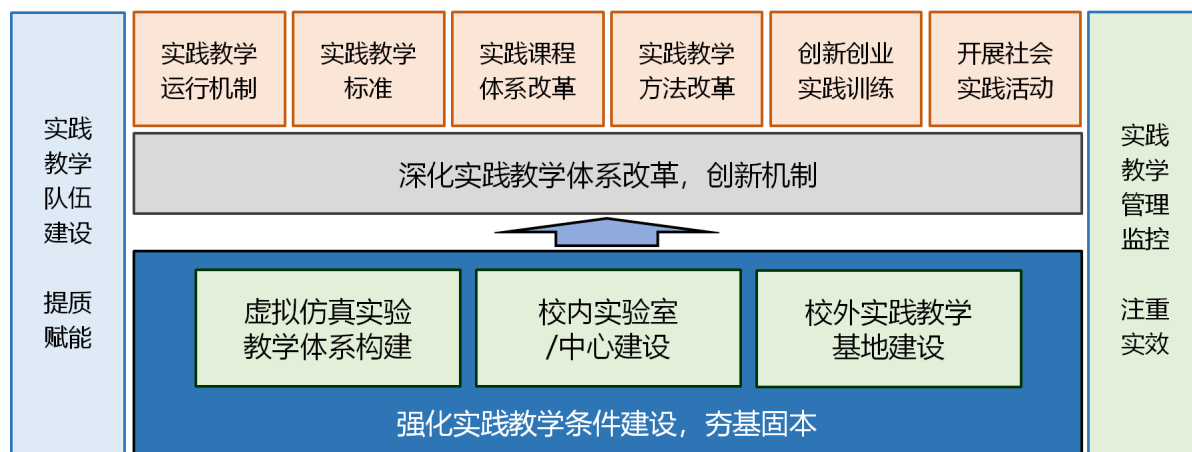


Figure 2. The overall implementation path design of practice teaching system reform

图 2. 实践教学体系改革的总体实施路径设计

### 3.2. 实施路径设计与分析

1) 积极探索计算机信息类 4 个本科专业相互兼容的实践教学与理论教学、科学研究、社会服务和创业就业相结合的新型教学组织与运行模式, 计算机信息工程学院、计算机仿真实验教学示范中心(省级)、电工电子实验教学示范中心(省级)、机电实验实训教学示范中心(省级)等组建了实践教学联合办公室, 以联合办公室的组织形式, 构建有利于培养学生实践能力和创新创业能力的实践教学新机制。

2) 近年来, 从学校新一轮的人才培养方案修订工作入手, 依据专业特点和人才培养要求, 规范设置与重组各门课程的实践教学环节、优化实践课程结构。例如, 受现有教学计划已经挤满的限制, 不能增设新的课程/项目, 而原有的实践教学所能提供的物联网、云计算、大数据、人工智能、无人系统等新知识应用缺乏, 或呈碎片化形式, 学生难以系统性掌握有关适应于新时代、新经济和新兴产业发展所需的新技能集。通过更新和调整实践教学内容、增加实践教学比重, 把实践教学环节贯穿学生培养全过程。另外, 参照教学质量国家标准、专业认证标准或行业标准等, 进一步明确适应于新时代、新经济和新兴产业发展的实践教学基本要求, 结合学校实际, 以实践教学目的、内容、形式、要求和考核为重点, 逐步建立和完善专业实践能力标准、实践课程(环节)标准和实践项目标准, 以实践教学标准的实现促使计算机信息类专业实践能力和创新能力培养目标的达成[2] [9]。

3) 在基于“校企深度合作、专业跨界联动、虚拟与真实结合”的实施框架下, 通过构建虚拟仿真实验/实训系统, 结合真实(实物)实验(校内实体实验和校企合作实训基地), 构建了全方位的工程实践和创新能力培养体系。基于 OBE (能力导向教育) 理念, 实施基于问题、项目、案例的教学方法和学习方法, 通过教师在科研项目中取得的科研成果应用于实践教学, 促进实践教学理论与方法的创新, 提高了综合性、设计性和研究创新性实验项目的比例。按照计算机信息类专业分别规划虚拟仿真实验/实训项目集, 其中实训型项目为校企共同设置的实训教学课程, 由学校教师和企业导师组成教学团队, 共同制定培养标准。虚拟现实中的云、物联网、沉浸式环境等, 提供了一种新的方式。如“网络攻击检测与防御”项目, 通过对于网络攻击检测与防御、企业级网络安全防护方案设计、企业信息系统漏洞渗透与加固等仿真实验, 可模拟执行系统瘫痪/部分瘫痪下应急恢复任务等。通过学习执行现实世界中危险、或太复杂太昂贵的任务时, 同学之间的在线协作, 使得学生在探索不同的场景或结果的学习过程中, 得到更高层次的思维技能的训练。又如, “工业物联网虚拟仿真和半实物仿真的虚-实结合实训”项目, 项目结合较高级水平的生产现场实训, 系统性培养学生掌握有关物联网、大数据、人工智能和 5G 移动通信等新技能的培养,

以及与不同背景和学科的人合作工作的能力[3] [10] [11] [12] [13]。典型的虚拟仿真与实物结合的实验/实训项目列于表 1。

**Table 1.** Experiment/training project combining virtual simulation and real objects

**表 1.** 虚拟仿真与实物结合的实验/实训项目

| 项目名称                       | 适用专业                          |
|----------------------------|-------------------------------|
| 模拟与数字电路虚 - 实结合实验           | 计算机科学与技术、软件工程、人工智能、数据科学与大数据技术 |
| 计算机组成原理在线实境的虚拟仿真实验         | 计算机科学与技术、软件工程、人工智能、数据科学与大数据技术 |
| 操作系统虚 - 实结合实验              | 计算机科学与技术、软件工程、人工智能、数据科学与大数据技术 |
| 程序设计语言与程序运行过程分析虚拟仿真实验      | 计算机科学与技术、软件工程、人工智能、数据科学与大数据技术 |
| 实验项目<br>数据结构可视化调试与分析虚拟仿真实验 | 计算机科学与技术、软件工程、人工智能、数据科学与大数据技术 |
| 计算机网络协议分析虚拟仿真实验            | 计算机科学与技术、软件工程、人工智能、数据科学与大数据技术 |
| 嵌入式系统及驱动程序设计虚 - 实结合实验      | 计算机科学与技术、软件工程、人工智能            |
| 网络攻击检测与防御虚拟仿真实验            | 计算机科学与技术、软件工程、人工智能、数据科学与大数据技术 |
| 计算机视觉感知系统虚拟仿真实验            | 计算机科学与技术、人工智能                 |
| 智能机器人任务规划及控制系统虚拟仿真实验       | 计算机科学与技术、人工智能                 |
| 软件开发与高并发下的系统测试虚 - 实结合综合实训  | 计算机科学与技术、软件工程、人工智能、数据科学与大数据技术 |
| 实训项目<br>智能生产线虚拟仿真实训        | 计算机科学与技术、软件工程、人工智能            |
| 校园视频安防监控系统综合设计实训           | 计算机科学与技术、软件工程、人工智能            |
| 城市交通流视频监控网络系统虚拟仿真实训        | 计算机科学与技术、软件工程、人工智能            |
| 工业互联网虚拟仿真和半实物仿真的虚 - 实结合实训  | 计算机科学与技术、软件工程、人工智能            |

4) 加强校外实践教学基地建设和完善, 已与深圳华为技术有限公司、中兴通讯股份有限公司、深圳普菲特信息科技股份有限公司、广州市天奕信息技术股份有限公司、深圳市安路云农产品大数据溯源技术研究院、深圳市安鑫宝科技发展有限公司、杭州恒生电子金锐软件技术有限公司、杭州信雅达计算机服务有限公司、杭州四喜信息技术有限公司、杭州汉聚网络科技有限公司、江西新和科技集团、江西硕博科技有限公司等 30 余家企业合作建立了校外实习、实训基地, 以强化实践教学基地在实践教学中的作用。

5) 将理论教学实验课程与实习实践课程的知识结构进行相应整合, 以大学生学科竞赛与实践教学相融合, 组织学生参加相关的“校、省(赛区)、国家”三个层次的学科竞赛、比赛, 使学生融入其中, 提升学生的综合素质。发挥“互联网+”大学生创新创业大赛、“大学生创新创业训练计划”和各级各类学科竞赛等活动的引领推动作用, 提升创新创业教育水平[1] [14]。



6) 强化实践教学队伍建设是保障实践教学质量的基础。例如,在新时代、新经济和新兴产业发展形势下,要求教师根据学习方式的改变调整教学理念以适应新的学习环境。教师需要学习通过云计算、教育技术工具、虚拟现实 VR、增强现实 AR、混合现实 MR 和扩展现实 XR 技术等新方法改进实践教学效果,需要教师能够适应数字空间与物理空间融合/虚拟空间与现实空间融合的教学环境,需要将新时代、新经济和新兴产业发展中确定的新技能整合到实践教学模块中[2] [13] [14] [15]。教师需要再学习新的知识,还需要培训如何使用数据分析来对学生学习过程做实时分析,以利于调整和改进教学措施,需要在虚拟世界中掌握数字指导和联合解决问题的技能。

#### 4. 结束语

依照南昌工程学院应用型本科高校发展定位,本文介绍了计算机信息类专业加强应用能力培养,以及构建以学生技术应用能力培养为核心的实践教学体系的总体情况,并对强化实践教学条件建设、基于“校企深度合作、专业跨界联动、虚拟与真实结合”框架的实践教学体系改革实施路径设计等做出了分析。

#### 参考文献

- [1] 河南省教育厅. 关于加强本科高校实践教学体系建设的指导意见(教高(2021)429号)[EB/OL]. <https://jyt.henan.gov.cn/2021/11-26/2355259.html>, 2021-11-26.
- [2] 徐梦溪, 卢阿丽, 庄严. CDIO 工程教育改革实践模式与“中国制造 2025”的关联性[J]. 教育进展, 2022, 12(5): 1741-1747. <https://doi.org/10.12677/ae.2022.125269>
- [3] 何柏青, 梁玉英, 李晓芳, 赵慧, 胡荣群, 黄建军. 面向“卓越一线工程师”教育培养的专业课程建设与改革探索[J]. 创新教育研究, 2022, 10(4): 851-857. <https://doi.org/10.12677/CES.2022.104139>
- [4] 中华人民共和国中央人民政府. 中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要[EB/OL]. [http://www.gov.cn/xinwen/2016-03/17/content\\_5054992.htm](http://www.gov.cn/xinwen/2016-03/17/content_5054992.htm), 2016-03-17.
- [5] 中华人民共和国教育部. 教育部关于深入学习贯彻《国家职业教育改革实施方案》的通知[EB/OL]. [http://www.moe.gov.cn/srcsite/A07/zcs\\_zhgg/201905/t20190517\\_382357.html](http://www.moe.gov.cn/srcsite/A07/zcs_zhgg/201905/t20190517_382357.html), 2019-05-08.
- [6] 中华人民共和国教育部. 关于全面提高高等教育质量的若干意见[EB/OL]. <https://pgzx.ynnu.edu.cn/info/1003/1006.htm>, 2016-05-27.
- [7] 中华人民共和国教育部. 关于加快建设发展新工科实施卓越工程师教育培养计划 2.0 的意见[EB/OL]. <https://fzghc.haut.edu.cn/info/1009/1887.htm>, 2018-10-22.
- [8] 屠立忠, 陈洪, 高成冲. 以“卓越计划”为载体的应用型人才培养新模式[J]. 南京工程学院学报(社会科学版), 2015(2): 70-73.
- [9] 沈克永, 邱震钰, 胡荣群, 彭雪梅, 吴玲红, 朱文龙. 创新产教融合模式、突出职业接口课程特色[J]. 职业教育, 2022, 11(3): 328-333. <https://doi.org/10.12677/ve.2022.113052>
- [10] 徐梦溪. 基于 CDIO 理念的多媒体技术课程教学改革探讨[J]. 课程教育研究, 2016(29): 245-246.
- [11] 徐梦溪. 多媒体网络在高校计算机教学中的应用[J]. 时代教育, 2016(17): 193.
- [12] 黄陈蓉, 张建德. 校企深度融合的计算机应用型人才培养模式探索[J]. 计算机教育, 2017(6): 14-16.
- [13] 黄开胜, 王宏宇. 虚拟仿真实验教学课程建设指南[M]. 北京: 高等教育出版社, 2020.
- [14] 新工科研究与实践专家组. 新时代, 新工科[M]. 北京: 高等教育出版社, 2020.
- [15] 徐梦溪, 吴晓彬. CDIO 方法: 高等工程教育改革与新发展[J]. 教育进展, 2022, 12(3): 606-613. <https://doi.org/10.12677/AE.2022.123099>