

新质生产力导向下“三维四层”计算机人才培养模式研究*

孙争艳 陈宝国** 赵鹏

淮南师范学院计算机学院, 淮南 232038

摘要 针对新质生产力发展对计算机人才提出的创新能力、交叉融合能力与战略科技攻关能力等新要求, 本文立足国家战略需求, 系统分析新质生产力时代计算机人才的核心素养结构与能力图谱, 科学把握技术创新与人才培养的内在规律。从产业转型升级顶层设计出发, 厘清新质生产力的科学内涵, 明确现有人才培养方案存在的优势和弊端, 重塑知识维度、能力维度以及素养维度的教学模式, 设计基础层、专业层、应用层、创新层四个递进层次, 形成立体化、系统化的培养架构, 构建“三维四层”计算机人才培养模式。研究表明, 该模式能够有效提升学生的创新思维、工程实践能力与问题解决能力, 为培育具有国际竞争力的高层次计算机人才、支撑国家科技自立自强提供理论指导与实践范式。

关键词 新质生产力, 人才培养, 三维四层

Research on the 'three-dimensional four-layer' computer talent training mode under the guidance of new productivity *

Sun zhengyan Chen baoguo Zhao peng

College of Computer Huainan Normal University
Huainan 232038, China
172365977@qq.com

Abstract—In response to the new requirements for computer talents posed by the development of new quality productive forces—including innovation capability, interdisciplinary integration capability, and strategic technological breakthrough capability—this paper systematically analyzes the core competency structure and capability framework of computer talents in the era of new quality productive forces, grounded in national strategic needs and scientific understanding of the intrinsic laws governing technological innovation and talent cultivation. Starting from the top-level design of industrial transformation and upgrading, this study clarifies the scientific connotation of new quality productive forces, identifies the strengths and weaknesses of existing talent cultivation programs, and reconstructs teaching models across the knowledge dimension, capability dimension, and quality dimension. By designing four progressive tiers—foundation tier, professional tier, application tier, and innovation tier—a three-dimensional and systematic cultivation framework is established, forming a "Three-Dimensional Four-Tier" computer talent cultivation model. Research demonstrates that this model effectively enhances students' innovative thinking, engineering practice capabilities, and problem-solving abilities, providing theoretical guidance and practical paradigms for cultivating high-level computer talents with international competitiveness and supporting national technological self-reliance and self-strengthening.

Keywords—new quality productive forces; talent cultivation; three-dimensional four-ti

1 引言

新质生产力是以科技创新为主导、以战略性新兴产业和未来产业为载体、以数字化智能化为特征的先进生产力形态。2023年9月, 习近平总书记在黑龙江考察时首次提出“新质生产力”概念^[1]。2024年1月,

中央政治局第十一次集体学习明确指出“新质生产力是创新起主导作用, 摆脱传统经济增长方式、生产力发展路径, 具有高科技、高效能、高质量特征的先进生产力质态”^[2]。

新质生产力的核心要素包括劳动者、劳动资料、劳动对象及其优化组合, 其中高素质的科技创新人才是关键。智能经济快速发展对计算机人才提出全新要求: 需扎实理论基础和人工智能、大数据等前沿技术, 具备跨学科知识结构, 能将计算机技术与各行业深度融合。当前我国计算机领域存在严峻的结构性人才矛盾: 能主导关键核心技术攻关的领军人才和战略科学

***基金资助:** 本文得到2024年度安徽省高等学校省级质量工程数据科学与大数据技术新建专业质量提升项目(2024xjz1ts055); 2025年淮南师范学院校级专项重点项目AI赋能《数学建模》课程教学改革与效能机制深度研究(2026XJZD032)。

**通讯作者: 陈宝国 bgchen@hnnu.edu.cn。

家极度匮乏,能将技术转化为产品的工程型人才供给不足,既懂技术又懂行业的复合人才培养滞后。根源在于传统培养体系难以适应新质生产力要求,因此,本文将新质生产力理论引入高等教育,探讨其对人才培养的内在要求,拓展该理论的应用范畴。通过构建“三维四层”培养模式,突破传统单一线性模式,提出立体化、系统化的人才培养理论框架,为高等教育改革提供新的理论视角。

2 国内外研究现状

国外关于计算机人才培养已形成了多种特色模式。美国强调创新创业导向,如麻省理工学院实施“CDIO”工程教育模式(Conceive-Design-Implement-Operate),强调项目驱动学习和跨学科融合^[3];斯坦福大学将“设计思维”贯穿教学全过程,与硅谷深度融合,强调“T型人才”培养^[4];卡内基梅隆大学实施“Studio-based Learning”,模拟真实工作环境,课程内容与产业需求同步更新^[5]。德国的“双元制”教育模式在应用型人才培养方面成效显著,学校和企业共同承担培养责任,理论与实践交替进行,建立完善的职业资格认证制度^[6]。这些国外经验各有特色,但需要结合中国国情进行本土化改造。

国内在计算机人才培养方面也进行了多种探索。家胜等融合国产自主的华为昇腾技术资源,构建了“课程一训练一竞赛”贯通融合的人工智能创新人才培养模式^[7]。刘江等利用人工智能来理解教育的教育智能学理,以此来赋能计算机专业人才创新培养^[8]。孙阳光等针对民族院校特点,探索了“三阶四融,五位一体”的计算机产教融合创新人才培养模式^[9]。

在新质生产力与人才培养的耦合关系方面,刘红英针对数据科学与大数据技术专业进行了深入探讨,提出了新质生产力视域下应用型人才培养的系统路径^[10]。何丽华从信息化人才培养的角度,探析了新质生产力背景下人才培养模式的创新路径^[11]。徐燕婷基于新质生产力发展理念进行了专门研究,提出了职业教育高技能人才培养的新思路^[12]。

综合现有研究可以发现,国内学者已经开始关注新质生产力对人才培养的影响,并从不同专业、不同层次进行了有益探索,形成了一些具有价值的研究成果。然而,现有研究对计算机专业人才培养的特殊性和复杂性关注不够。基于此,本研究聚焦计算机专业,从新质生产力和国家战略需求的双重视角出发,构建“三维四层”培养模式,提出系统化的理论框架和可操作的实施路径,力求在理论创新和实践指导方面取得突破。

3 新质生产力与计算机人才需求分析

新质生产力是新时代生产力的高级形态。与传统生产力依靠资源投入和规模扩张不同,它以原始创新、

颠覆性技术创新为主要驱动力,强调“0到1”的突破。在计算机领域,这体现为芯片架构创新、操作系统自主研发、人工智能算法突破等,要求人才具备深厚理论功底和原创思维。新质生产力由技术革命性进展、生产资源创新性重组和产业深层次转型升级所驱动,以劳动者、劳动资料、劳动对象及其优化组合的跃升为基本内涵,以全要素生产率大幅提升为核心标志,特点是创新,关键在质优,本质是先进生产力。

智能经济时代,新质生产力深度融合数字技术与实体经济,通过数据要素流动和智能算法应用,实现生产过程的智能化、网络化、柔性化,这要求计算机人才不仅精通算法和编程,还要理解数据治理、智能决策、人机协同等新型生产组织方式。当前最紧迫的是关键核心技术攻关人才:面对芯片、操作系统、工业软件等“卡脖子”难题,国家迫切需要能主导重大科技攻关的领军人才和战略科学家,这类人才需具备深厚理论基础、科学洞察力、攻关精神和组织领导能力。同时,交叉融合型人才是创新突破的关键。计算机与生物、医学、材料、能源等学科的交叉催生了生物信息学、计算材料学、智慧能源等新兴领域,这类人才需打破学科壁垒,在多学科团队中发挥桥梁作用。

当前计算机人才培养体系在适应新质生产力发展和国家战略需求方面存在明显不足。一是培养目标与产业需求脱节,导致学生毕业适应期长、企业培训成本高。二是课程体系滞后,对人工智能、大数据、云计算、大模型等前沿技术教学不足。三是实践能力培养不足,实验多为验证性。四是创新思维训练缺失,教学以知识灌输为主、强调标准答案,忽视批判性和创造性思维培养。这些问题相互交织,严重制约人才培养质量,亟需系统性改革。

4 计算机人才培养体系总体设计

4.1 “三维四层”培养模式设计

“三维四层”培养模式是本研究提出的核心理论框架,旨在构建立体化、系统化的计算机人才培养体系,具体框架见图1。“三维”是指知识维度、能力维度和素养维度,这三个维度相互支撑、协同发展,共同构成人才培养的完整结构。三个维度不是孤立存在的,而是相互渗透、相互促进的有机整体。知识是能力的基础,能力是知识的应用,素养是知识和能力的升华;只有三维协同发展,才能培养出适应新质生产力发展需求的高素质人才。

“四层”是指基础层、专业层、应用层和创新层,这四个层次呈递进关系,构成了人才培养的纵向结构。基础层是人才培养的根基,主要培养学生的数学基础、物理基础、计算机科学基础理论以及基本的编程能力和逻辑思维能力,为后续学习奠定坚实基础。专业层

是人才培养的主体,主要培养学生的专业核心知识和专业技能,包括数据结构、算法设计、操作系统、计算机网络等核心课程,使学生掌握计算机专业的系统知识和基本方法。应用层是人才培养的关键,主要培养学生将理论知识应用于实际问题的能力,通过企业项目、工程实践、综合实验等环节,使学生能够运用所学知识解决实际工程问题,提升工程实践能力和系统设计能力。创新层是人才培养的升华,主要培养学生的创新思维和创新能力,通过科研训练、创新项目、学科竞赛、创业实践等环节,使学生能够发现问题、

提出创新性解决方案,具备原始创新能力和持续发展潜力。四个层次不是割裂的,而是螺旋上升、循环递进的关系,每个层次都包含知识、能力、素养三个维度的培养内容。“三维四层”培养模式的创新之处在于打破了传统的单一线性培养模式,构建了立体化、系统化的培养框架,既强调了知识、能力、素养的全面发展,又体现了基础、专业、应用、创新的层次递进,为计算机人才培养提供了科学的理论指导和实践路径。

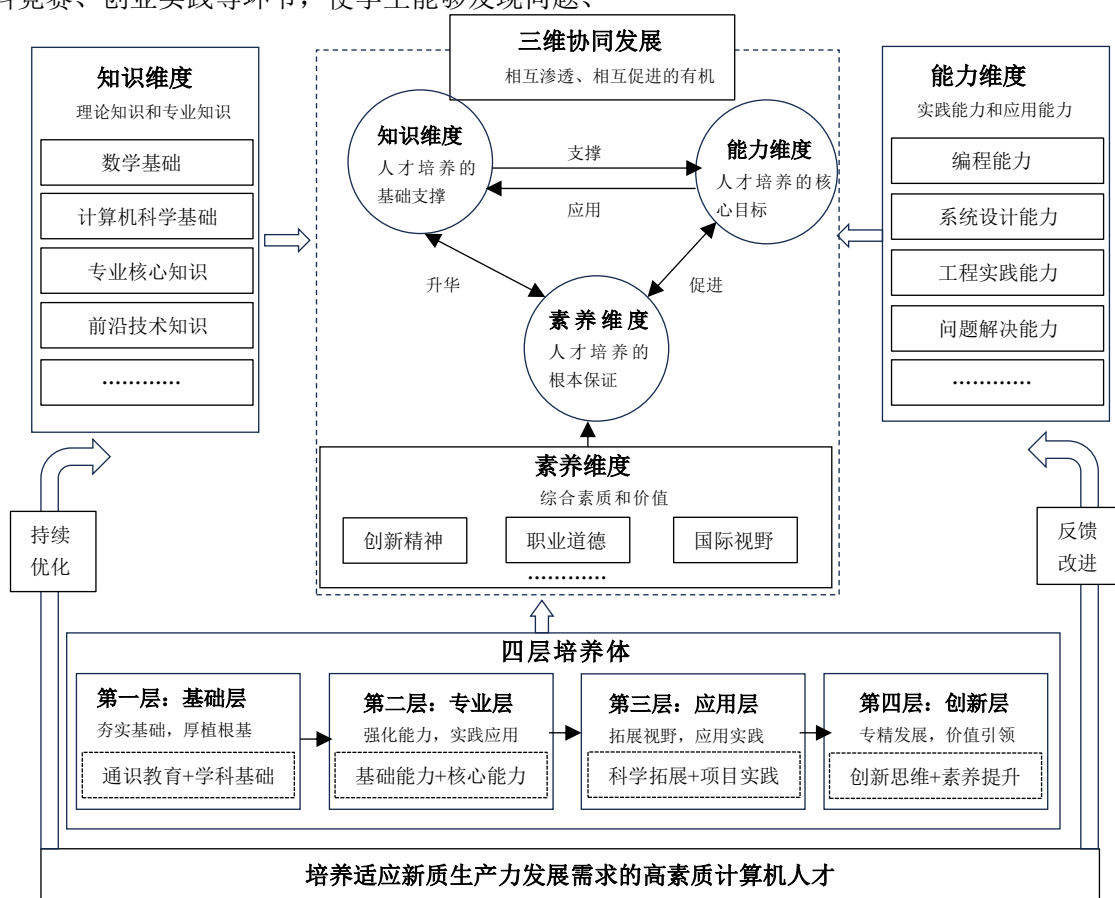


图1 “三维四层”培养模式框架图

4.2 培养目标体系重构

培养目标体系重构是人才培养改革的首要任务。基于“三维四层”培养模式,本文提出分层分类的培养目标体系,见表1。

表1 分层培养目标体系与指标设计表

培养层级	具体指标	衡量方式	目标值
基础层	基础课成绩	期末成绩+编程测评	≥80分
专业层	核心课成绩	期末成绩+代码评审	≥80分
应用层	仿真项目	项目答辩+成品评审	≥90%
创新层	竞赛/项目	项目结题+成果认定	≥30%

分层是指根据人才培养的不同层次设定相应目标:基础层目标是使学生掌握扎实的数理基础和计算机科学基础理论,具备基本的编程能力和逻辑思维能力;专业层目标是使学生系统掌握计算机专业核心知识,具备软件开发、系统设计、网络管理等专业能力;应用层目标是使学生能够将理论知识应用于实际工程问题,具备工程实践能力和项目管理能力;创新层目标是使学生具备创新思维和创新能力,能够从事科学研究和技术创新。

4.3 课程体系重构

课程体系重构是实现培养目标的关键环节。本文提出模块化课程设计理念,将课程体系划分为通识教

育模块、学科基础模块、专业核心模块、专业选修模块、实践教学模块、创新创业模块等六大模块。通识教育模块包括思想政治理论、人文社科等课程,旨在培养学生的综合素质和人文素养;学科基础模块包括高等数学、线性代数等课程,为专业学习奠定数理基础;专业核心模块包括数据结构、算法设计等课程,构建学生的专业知识体系;专业选修模块根据不同方向设置,如人工智能方向、大数据方向、具身智能方向等,满足学生个性化发展需求;实践教学模块包括课程设计、毕业设计等环节,培养学生的工程实践能力;创新创业模块包括创业基础、科研训练等内容,培养学生的创新创业能力。模块化设计使课程体系更加灵活,便于根据技术发展和需求变化进行动态调整,同时为学生提供了更多的选择空间。

前沿技术课程群建设是课程体系重构的重点。针对人工智能、具身智能、区块链、边缘计算等前沿技术领域,构建系统化的课程群。以人工智能课程群为例,包括机器学习基础、深度学习、强化学习等课程,形成从基础到前沿、从理论到应用的完整知识体系。课程内容紧跟技术发展前沿,及时引入最新的研究成果和工程实践案例。例如,在大模型技术课程中,讲授Transformer架构、预训练技术、提示工程、模型微调等最新技术,并结合deepseek等实际应用案例进行教学。前沿技术课程群采用“理论+实践+项目”的教学模式,不仅讲授理论知识,还提供充分的实践机会,让学生通过项目实践深入理解和掌握前沿技术。

实践教学体系重构是提升人才培养质量的关键。本文提出构建多层次实践平台:校内实验室是基础平台,配备先进软硬件,支持课程实验与课程设计(根据教育部《普通高等学校本科专业类教学质量国家标准》,计算机类专业实践教学学分应不少于总学分的25%);校企联合实验室是深度平台,由校企共建,引入企业真实项目和前沿技术,提供接近真实的工作环境;产业学院是综合平台,采用“校企共建、产教融合”模式,企业深度参与培养全过程,实现学习与就业无缝对接;创新创业基地是创新平台,提供项目孵化、团队组建、路演等服务。多层次平台为学生构建了从基础到综合、从模拟到真实、从技能训练到创新创业的完整实践体系。

5 计算机人才培养体系重构关键路径

5.1 课程内容更新机制

课程内容更新机制是保持人才培养与技术发展同步的关键。建立动态课程更新机制,要求每门课程每学年至少进行一次内容审查和更新,每两年进行一次全面修订。建立课程内容更新档案,记录每次更新的内容、原因和效果。前沿技术快速响应机制则针对计算机技术快速迭代的特点,建立从技术出现到课程引入的快

速通道。当某项前沿技术在产业界得到广泛应用或在学术界取得重大突破时,通过“专题讲座→选修课程→核心课程”的渐进式路径快速引入教学。首先,开设专题讲座或短期课程,让学生了解新技术的基本概念和应用前景;其次,根据学生反馈和产业需求,将其开发为选修课程,进行系统化教学;最后,当技术成熟并成为行业标准时,将其纳入核心课程体系。这种快速响应机制缩短了从技术创新到教学应用的时间差,使学生能够及时掌握最新技术。

企业深度参与课程建设是确保课程内容贴近产业需求的有效途径。建立“企业提需求、校企共设计、企业参与教、校企共评价”的课程建设模式。在需求调研阶段,通过企业走访、问卷调查、专家访谈等方式,了解企业对人才知识、能力、素质的具体要求;在课程设计阶段,邀请企业工程师参与课程大纲制定、教学内容选择、实践项目设计,确保课程内容与产业实践紧密结合;在教学实施阶段,企业工程师进课堂授课,讲授前沿技术和工程案例,或通过在线方式参与教学;在评价反馈阶段,企业参与课程质量评价,对课程内容、教学方法、学生能力提出改进建议。企业深度参与不仅提升课程的实用性和前沿性,也为学生提供接触真实工程环境和前沿技术的机会,有效缩短从学校到企业的适应期。

5.2 教学方法改革

教学方法改革是提升人才培养质量的核心环节。项目式学习是一种以项目为载体、以问题为导向的教学方法,强调学生在完成真实项目的过程中主动学习和建构知识。在计算机专业教学中,项目式学习实施包括:选择具有挑战性和实际意义的项目;将学生分成小组,每组3-5人,明确分工和责任;教师作为引导者,提供必要的指导和资源支持,但不直接给出答案;学生通过需求分析、方案设计、编码实现、测试优化、成果展示等环节,完成项目开发;最后学生进行项目答辩和评价,评价内容包括项目完成质量、团队协作情况、个人贡献度等。

研究表明,项目式学习教学法能够显著提升学生的工程实践能力、问题解决能力和团队协作能力,学生对这种教学方式的满意度也明显高于传统讲授式教学。

混合式教学结合了在线学习和面对面教学的优势,是当前高等教育改革的重要方向。在计算机专业教学中,混合式教学的典型模式是“线上学习基础知识+线下深度研讨+在线实践训练”。学生在课前通过观看教学视频、阅读电子教材、完成在线测试等方式自主学习基础知识;课中用于深度研讨、案例分析、难点讲解、小组讨论等高阶学习活动;课后通过在线编程平台完成实践训练,系统自动评判并提供即时反馈。这种模式充分利用在线学习的灵活性和面对面教学的互动性,

提高教学效率和学习效果。

5.3 师资队伍建设

师资队伍建设和人才培养质量提升的根本保障。双师型教师培养是应用型人才培养的关键。双师型教师既要具备扎实的理论知识和教学能力,又要具备丰富的工程实践经验和技术应用能力。培养双师型教师的主要途径包括:鼓励教师到企业挂职锻炼,每位专业教师每五年至少有半年时间到企业参与实际项目开发,了解产业技术发展和工程实践需求;支持教师参与企业横向课题研究,将科研成果转化为教学案例和实践项目;组织教师参加工程技术和职业资格认证,获取相关领域的工程师资格证书。产业导师引入机制则是补充师资力量、引入产业资源的重要途径。从企业聘请具有丰富工程经验的高级工程师、技术专家担任兼职教师或产业导师,参与课程教学、实践指导、毕业设计指导等工作,建立产业导师考核评价机制,根据教学质量和学生反馈进行动态调整。

教师工程实践能力提升是师资队伍建设的持续性工作。建立“培训+实践+科研+交流”四位一体的能力提升体系。在培训方面,定期组织教师参加前沿技术培训、工程方法培训、教学能力培训,每位教师每年至少参加一次高水平培训;在实践方面,支持教师承担企业横向课题、参与产学研合作项目、到企业挂职锻炼,积累工程实践经验;在科研方面,鼓励教师开展应用型科研,将科研成果转化为教学资源和实践项目;在交流方面,组织教师参加学术会议、企业技术论坛、教学研讨会,了解技术发展趋势和教学改革动态。同时,建立教师发展中心,为教师提供教学咨询、技术支持、资源共享等服务。师资队伍建设和人才培养质量提升是一项长期性、系统性工程,需要学校、企业、教师个人的共同努力,只有建设一支高水平的双师型教师队伍,才能培养出高质量的应用型人才。

5.4 评价体系改革

评价体系改革是人才培养质量保障的重要环节。建立多元化评价标准,改变单一的考试成绩评价方式,构建包括知识掌握、能力表现、素质发展等多维度的评价体系。知识掌握评价包括理论知识考试、概念理解测试等,考查学生对基础知识和专业知识的掌握程度;能力表现评价包括项目完成质量、编程能力测试、系统设计能力评估等,考查学生的实践能力和应用能力;素质发展评价包括创新成果、团队协作表现、沟通能力展示等,考查学生的综合素质和发展潜力。每个维度设置不同的权重,根据课程性质和培养目标进行调整。例如,基础理论课程知识掌握占60%、能力表现占30%、素质发展占10%;实践类课程知识掌握占30%、能力表现占50%、素质发展占20%;创新创业类课程知识掌握占20%、能力表现占40%、素质发展占40%。多元化评

价标准更加全面、客观地反映学生的学习成效和发展状况,避免了“唯分数论”的弊端。

过程性评价与结果性评价结合是评价体系改革的重要方向。过程性评价关注学生在学习过程中的参与度、努力程度、进步幅度,通过平时作业、课堂表现、阶段测试、项目进展等多个环节进行评价;结果性评价关注学生最终的学习成果,通过期末考试、项目答辩、作品展示等方式进行评价。两者结合,既关注学习过程又关注学习结果,既关注知识掌握又关注能力发展。课程总评成绩由过程性评价(占50%)和结果性评价(占50%)组成,过程性评价包括出勤、作业、实验、小测验、课堂讨论等,结果性评价包括期末考试、项目答辩、综合作业等。这种评价方式激励学生重视学习过程,持续努力,而不是临时抱佛脚;同时也为教师提供了发现问题、调整教学的依据。

6 计算机人才培养体系实践效果

为验证“三维四层”计算机人才培养模式的有效性,本文选取某高校计算机学院2021-2023级学生作为实验对象。

自2022年起,我校在数据科学与大数据技术专业全面实施“三维四层”人才培养模式,经过三年的实践探索,该模式在提升学生综合素质、创新能力和就业竞争力方面取得了显著成效。通过对比实施前后的关键指标数据,可以清晰地看到该培养模式的实际效果。

表 2 培养模式实施前后学生核心能力对比

能力维度	实施前	实施后	提升幅度
创新思维能力(分)	72.3	81.7	+9.4%
工程实践能力(分)	68.5	78.2	+9.7%
问题解决能力(分)	70.1	80.5	+10.4%
跨学科融合能力(分)	65.8	74.3	+8.5%

从表2可以看出,“三维四层”培养模式实施后,学生在五大核心能力维度均实现了大幅提升。其中,工程实践能力和跨学科融合能力分别提升9.7%和10.4%,充分体现了应用层实践教学和知识维度交叉融合课程设置的有效性。

培养模式的成效最终体现在毕业生的就业质量和用人单位的认可度上。通过跟踪调查和数据分析,“三维四层”培养模式培养的学生在就业市场上展现出强劲的竞争力。

表 3 毕业生就业质量对比分析

指标	2025届	2026届	变化
初次就业率	68.2%	75.8%	+7.6%
高质量就业率	55.3%	62.6%	+7.3 %
平均年薪(万元/年)	5.3	7.5	+2.2
用人单位满意度(%)	56.4	65.7	+9.3 %

表3数据充分证明了“三维四层”培养模式对就业质量的显著促进作用。高质量就业率从55.3%跃升至62.6%，提升7.3个百分点，与新质生产力发展需求高度契合。平均起薪增长2.2万，用人单位满意度达到65.7%，这些数据表明该培养模式培养的学生不仅数量充足，更重要的是质量过硬，能够快速适应产业需求，在工作岗位上展现出较强的创新能力和发展潜力。

综合以上数据分析，“三维四层”计算机人才培养模式在实践中取得了显著成效。该模式通过知识维度、能力维度、素养维度的立体化设计，以及基础层、专业层、应用层、创新层的递进式培养，有效解决了传统培养模式存在的理论与实践脱节、创新能力不足、产业适应性弱等问题。这些成果充分证明，该培养模式符合新质生产力发展对计算机人才的新要求，为培育具有国际竞争力的高层次计算机人才提供了有效的实践范式，对推动我国计算机教育改革、支撑国家科技自立自强具有重要的示范意义和推广价值。

6 结 语

本文立足新质生产力发展对计算机人才培养提出的新要求，系统分析了传统培养模式在创新能力、产业适应性、跨学科融合等方面的不足，构建了“三维四层”计算机人才培养模式。该模式通过知识、能力、素养三维度的立体化设计，以及基础层、专业层、应用层、创新层的递进式架构，形成了系统化的人才培养体系。

理论层面，本文剖析了新质生产力时代计算机人才的核心素养结构与能力图谱，明确了创新能力、交叉融合能力与战略科技攻关能力的培养路径，为计算机教育改革提供了理论框架。实践层面，经三年教学验证，该模式在提升核心能力、促进科研创新、提高

就业质量、深化产学研合作等方面成效显著。方法层面，该模式可操作性和可推广性强，通过重塑课程体系、创新教学方法以及完善评价机制等措施，为其他高校教学改革提供了可借鉴的实践范式。面向未来，该模式可探索借助智能教学系统实现个性化培养，根据学生的学习特点、兴趣方向和能力基础动态调整培养方案；并利用学习分析技术实时监测评估学习过程，及时干预，提高培养的精准性。

参 考 文 献

[1] 新华社. 习近平主持召开新时代推动东北全面振兴座谈会强调牢牢把握东北的重要使命奋力谱写东北全面振兴新篇章[EB/OL]. (2023-09-09).

[2] 新华社. 习近平在中共中央政治局第十一次集体学习时强调 加快发展新质生产力 扎实推进高质量发展[EB/OL]. (2024-02-01).

[3] Crawley E F , Malmqvist J , Stlund S ,et al.Rethinking Engineering Education: The CDIO Approach[J].Springer US, 2007.

[4] Kelley T , Kelley D , Baldwin C ,et al.Creative Confidence: Unleashing the Creative Potential Within Us All [Hardcover][J].audiofile, 2013.

[5] Carnegie Mellon University. Computer Science Curriculum 2023[EB/OL]. [2025-01-15].

[6] 周国良. 德国二元制职业教育简况及其启示[J]. 中国人力资源社会保障, 2026, (3): 55-57.

[7] 家胜, 陈凯, 刘玮, 等. “课-训-赛”: 基于昇腾 AI 的创新人才培养新模式[J]. 计算机技术与教育学报, 2026, 14 (3):15-19.

[8] 刘江, 魏嘉祺, 温云翔, 龚明道, 章晓庆. 教育智能 - 人工智能与教育深度融合赋能计算机专业人才培养探索 [J]. 计算机技术与教育学报, 2026, 14 (3):20-26.

[9] 孙阳光, 帖军, 李子茂. 民族院校“三阶四融, 五位一体”计算机产教融合创新人才培养模式探索与实践[J]. 高教学刊, 2026, 12 (01): 75-78+82.

[10] 刘红英. 新质生产力视域下数据科学与大数据技术专业应用型人才培养路径研究[J]. 产业创新研究, 2025, (19): 166-168.

[11] 何丽华. 新质生产力背景下信息化人才培养模式的创新路径探析[J]. 高科技与产业化, 2025, 31 (05): 92-94.

[12] 徐燕婷. 新质生产力发展理念下职业教育高技能人才培养研究[J]. 湖北开放职业学院学报, 2025, 38 (09): 79-82.