

产学研用协同的计算机学科研究生 创新实践人才培养模式 探索

郑建兴, 张超, 翟岩慧

山西大学计算机与信息技术学院, 山西 太原

收稿日期: 2024年3月15日; 录用日期: 2024年4月29日; 发布日期: 2024年5月7日

摘要

本文深入分析了地方院校计算机学科研究生培养中存在的问题, 并设计了一项创新的产学研用人才培养教育模式。这一模式包括协同的多元化培养目标、具体化的培养方案、个性化的培养方法和动态的合作模式评价四大要素。提出的产学研用协同模式不仅提高了计算机学科研究生的创新思维和实践能力, 还促进了地方院校研究生教育的个性化发展, 并为其他领域的人才培养提供了有益的启示和借鉴。

关键词

产学研用, 创新实践, 培养模式, 多维度评价

Exploration on the Innovative Practice Talent Training Mode of Computer Science Graduate Students with Industry-University-Research-Application Collaboration

Jianxing Zheng, Chao Zhang, Yanhui Zhai

School of Computer and Information Technology, Shanxi University, Taiyuan Shanxi

Received: Mar. 15th, 2024; accepted: Apr. 29th, 2024; published: May 7th, 2024

文章引用: 郑建兴, 张超, 翟岩慧. 产学研用协同的计算机学科研究生创新实践人才培养模式探索[J]. 创新教育研究, 2024, 12(5): 88-93. DOI: 10.12677/ces.2024.125255

Abstract

By conducting an in-depth analysis of existing problems in the training of computer science graduate students in local colleges and universities, we design an innovative education model for cultivating industry-university-research-application talents. This model encompasses four key elements: collaborative and diversified training objectives, specific training plans, personalized training methods, and dynamic evaluation of the cooperation model. The proposed industry-university-research-application collaboration model not only improves the innovative thinking and practical ability of computer science graduate students, but also promotes personalized development of graduate education in local colleges and universities, and provides useful inspiration and reference for talent training in other fields.

Keywords

Industry-University-Research-Application, Innovative Practice, Training Mode, Multi-Dimensional Evaluation

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. 引言

2015年,《关于深化高等学校创新创业教育改革的实施意见》中指出,要完善人才培养质量标准,创新人才培养机制,强化创新创业实践,加强教师创新创业教育教学能力建设。2020年,《关于加快新时代研究生教育发展的意见》中强调,研究生教育要坚持服务需求、改革驱动,实现内涵式发展;要坚持创新引领,提升知识创新和实践创新能力。在此背景下,高等学校需要协同产业、研究所、企业共建研究生教育的产学研用人才培养新模式,培养具备创新思维和实践能力的研究生,提升服务国家和区域地方经济发展的能力。地方院校研究生创新实践人才的培养要满足地方产业发展的需求,积极引导企业和科研机构主动性参与,开展协同育人、合作育人,提高研究生的科技创新和实践能力,实现研究生教育服务质量的转型式发展。然而,产学研用协同创新是一种开放教育理念,对于不同的学科、不同的产业所要求的内涵建设不同[1]。如何将产学研用的协同模式融入到计算机学科研究生的人才培养体系中,是一个需要重点关注和研究的问题。

本文通过深入分析地方院校计算机学科研究生培养过程中存在的问题,探索了计算机学科研究生创新实践人才培养的发展理念,提出了产学研用协同的计算机学科研究生创新实践人才培养新模式,构建了计算机学科研究生创新实践人才培养合作模式的多维度动态评价机制,开展了地方院校的计算机学科研究生创新实践人才培养模式实践探索。

2. 地方院校研究生人才培养中存在的问题

2.1. 资源共享不充分

一般来说,地方院校的教育科研经费相对有限,一定程度上限制了研究生教育的高质量发展。地方院校缺乏足够的实验室平台设备、图书馆资源和先进的技术支持,容易成为研究生学术和实践能力培养

过程中的不利因素。同时，产业、院校、企业、研究机构不同主体之间的资源共享不充分，培养研究生的创新实践能力难以完全满足当地市场和产业的需要。研究生创新实践人才的培养需要地方院校、产业、企业、研究机构等不同主体协同合作，整合各自的资源，发挥各方的优势和特点，以实现资源的充分协同利用。

2.2. 产学研合作不规范

当前，尽管地方院校在研究生创新实践人才培养中与企业、研究机构等进行了联合培养，而产学研合作过程中可能缺乏明确的框架和协议，使得各方在合作互动中存在不确定性风险。例如，产学研合作过程中缺乏明确的法律和合同规定，使得各方合作关系互通性不足，不同主体之间难以呈现稳定的合作关系，使得人才培养的质量不可靠，人才培养周期不稳定。同时，一些企业、研究机构对于开展产学研合作的互动积极性不高，部分产学研政策趋于形式化，使得产学研协同育人的形式较为单一，呈现点对点形式。产学研合作需要各主体单位共同制定培养模式，共同监督完善培养过程。

2.3. 人才培养缺乏多样性

目前地方院校计算机学科研究生的人才培养目标相对单一，没有从产学研各主体单位的需求方面设定协同的可实施目标。例如，研究生在选择选修相关学习课程时，企业参与度较低，使得所选课程与企业的应用需求结合性不足，学生的能力难以充分满足不同企业的多元化需求。同时，地方院校的导师队伍结构不稳定、单一化，使得教学质量可能因学科领域和教师水平的不同而存在差异，学生培养质量参差不齐[2]。此外，人才培养的教学理念和方式相对陈旧，教学方法和教学手段相对传统，学生在学习过程中与工程实践结合的机会较少，培养学生的能力和目标趋于同质化。

2.4. 人才培养绩效评价单一

目前地方院校的产学研合作人才培养的评价机制和评价结果往往受到一方主体的主导，不具有适应性和多样性。例如，部分院校的研究生培养质量依赖于学术产出，且以院校的评价结果为主，忽略了学习过程的考核，院校对课程的单一考核结果难以充分作为产学研学习成效的全方位评价标准。同时，企业和市场对产学研合作人才培养质量评价的参与度较低，忽略了对人才的综合素质和能力考查。此外，评价体系指标单一化，指标设计缺乏多维度、多粒度的元素，无法从多元化角度反映不同主体对人才培养质量的满意度。

3. 产学研用协同的计算机学科研究生创新实践人才培养模式构建

产学研用协同的人才培养模式是指，高校、政府部门、企事业、研究所、用人单位等联合主体通过聚焦国家发展和社会需求，将学术理论课堂教学与科学研究、工程实践等其他创新实践活动相结合，培养具有全面综合素质和高质量创新实践能力的人才。产学研用协同的计算机学科人才培养模式需要高校、政府部门、企事业、研究所、用人单位等合作，充分发挥各自的计算资源和教学科研等优势平台，通过将计算机理论、方法、技术方面的科技成果转化和信息技术服务融入人才培养目标，不断完善“产”、“学”、“研”、“用”四位一体的人才培养激励机制，以培养满足国家和地方经济社会发展需求的创新实践人才[3]。

3.1. 产学研用协同的计算机学科研究生创新实践人才培养体系设计

科学合理地构建研究生创新实践人才培养体系是提高研究生自主创新实践能力的前提，也反映了研究生人才培养的质量水平。在计算机学科中，研究生创新实践人才培养应以“立德树人”为根本任务，

促进研究生的德智体美劳全面发展，注重培养综合素质、学术创新能力和实践创新能力。在设计产学研用协同的计算机学科研究生创新实践人才培养方案时，应综合考虑以下要点：(1) 核心课程设置：确保设置综合性核心课程，覆盖计算机学科的各个主要领域，以满足学生多样化的兴趣和职业需求。(2) 科研项目参与：鼓励学生积极参与科研项目，培养科研和创新能力，包括科研创新思维、科研创新知识、科研创新成果、科研创新设计等多维度。(3) 实践性教育：强调实践性教育，使学生获得行业实际操作技能，通过实验室工作、项目开发等活动方式培养实践能力。(4) 评估机制：建立全面的评估机制，定期评估学生的创新能力和实践能力，以确保培养目标的达成。总之，产学研用协同的计算机学科研究生创新实践人才培养需要充分考虑创新能力和实践创新的需求，需要高校、企事业、研究所、用人单位等各方的协同合作，为研究生创新实践人才培养提供有力支持和保障。

3.2. 产学研用协同的计算机学科人才培养模式评价

产学研用协同的研究生创新实践人才培养模式评价也需要采用多维度的绩效评价和动态评价，以推动研究生培养模式的创新。首先，合作模式的评价应针对不同层面的合作单位进行，包括院校、企业、研究所等。评价的维度可以从学术表现、实践成果和合作效益等方面，通过定量和定性相结合的方式，多维度评估研究生在产学研合作中的表现质量，全面了解培养人才的各个方面。其次，合作模式的评价应该是一个持续动态的过程，不仅仅发生在研究生培养结束时。在产学研用协同过程中，需要定期评估协同培养目标、协同培养模式、协同产出效益等各个方面。多维度持续动态评价机制有助于及时发现问题并采取纠正措施，确保研究生培养计划能够满足不同合作单位的需求，使得培养的研究生具备最新的实践和创新能力。

4. 产学研用协同的计算机学科研究生创新实践人才培养模式实践探索

针对当前产学研用协同合作模式存在的培养目标共性化、合作形式不规范、人才培养标准趋同化等问题，我校在计算机学科研究生人才培养过程中，实施了具备创新能力和实际问题解决能力的研究生人才培养教育实践新模式。在产学研用背景下，我校计算机学科以研究生创新实践人才培养为核心，从培养目标、培养方案、培养方式等方面出发，积极探索产学研用“四位一体”的教学新模式，实现研究生创新实践人才培养模式的全面革新。

4.1. 培养目标协同

在计算机学科研究生创新实践人才培养过程中，强调创新性和实践性的培养目标是首要前提。为了确保这些目标的实现，我们制定了协同的培养目标，以满足不同类型主体的人才需求和不同主体的多元化联合需求[4]。

基于院校、研究所、市场和企业计算机学科人才培养中的不同定位，我们设计了系统化的综合人才培养目标和多元化的专业人才培养目标。首先，系统化意味着学生在公共基础课、公共选修课、专业基础课、专业必修课、专业选修课以及学术活动的课程体系中，学习扎实的基础理论和系统的专业知识，以培养其综合素质和创新能力。同时，多元化则针对不同的企业和研究所需求，定制了应用实践导向的专业人才培养目标，以培养学生在特定领域内具备专业性突出的创新实践能力。此外，在培养目标的修订和维护过程中，同样体现了院校、研究所、市场和企业不同主体的协同性。我们将产学研用的不同目标进行融合，不仅要加强不同主体的培养目标扁平化互动，还要提升不同主体培养目标间的递进协同，以实现面向不同主体的多目标之间协同驱动的研究生创新实践能力协同培养。例如，我们充分考虑了院校、企业、研究所等不同主体的需求，通过多级联动，让研究生在掌握基础理论和专业知识的基础上，

在企业 and 用人单位进行实习、实训、聘任，实现了研究生内在创新能力和外部实践能力的培养。

4.2. 培养方案协同

在培养方案的制定过程中，我们采取了多维度的方式促进校企合作，以满足研究生创新实践能力的培养需求。(1) 政策扶持：在产学研用合作方面，学校与政府联合发布了一系列相关的政策和法规，积极鼓励并支持产学研用协同模式的发展。(2) 平台协同创新：基于院校、企业的协同创新平台、协同孵化平台、协同产业化平台等，开展了人才链与产业链的有机交叉，实现了校产融合的人才培养。同时，通过举办科研比赛、实践比赛等活动来推进研究所和企业研究生人才培养中的积极参与。(3) 行业导向课程设计：学校与企业、市场进行了多维度深度融合，注重研究生培养过程中的行业导向课程设计，通过了解学习最前沿的技术和趋势，满足产业界的需求，提高研究生培养质量和科技自主创新能力。(4) 跨领域导师制：积极推广了“跨领域导师制”，包括学术导师、产业导师等模式，不同领域的导师将定期协助指导研究生，确保他们能够顺利开展项目研究等工作。(5) 定期沟通交流：合作单位之间也定期保持互相沟通，提高社会责任感，致力于将产学研用的协同创新生态融入到研究生创新实践人才的培养模式中，将科技成果转化为企业和市场的高质量发展动力。

4.3. 人才培养个性化

个性化人才培养在高等院校中扮演着至关重要的角色，特别是针对研究生创新实践能力的培养。为满足企业和市场对多样化人才的需求，我们积极制定了一系列个性化的人才培养措施。(1) 任务驱动学习计划：针对每位研究生，我们制定具体的学习计划，将任务设定为学习的驱动力。这些任务源于实际产业需求，使学生在解决真实问题的过程中积累经验和知识。(2) 项目驱动实践：通过深入考察每一位研究生的特点，包括其专业背景、个性特点、研究方向以及独特的研究技能，为学生选择匹配的企业和研究机构进行实践活动，利用所学知识既解决了现实世界的问题，又培养了创新实践的能力。(3) 个性化导师团队：针对每位研究生，设计了个性化的导师团队，包括学术导师和企业导师。学术导师将负责学术指导，而企业导师将提供实际工作场景下的技术支持。这种协同合作不仅推动了任务实践驱动的研究生个性化科研与学习，还改善了科研生态环境。(4) 跨学科交流和合作：积极鼓励研究生参与跨学科的合作项目，与来自不同领域的同行进行经验和见解的交流，使其能够在多元化的学习环境中培养高水平的实践能力。(5) 定期评估和反馈：研究生的培养进展将定期进行评估和反馈，以确保个性化人才培养方案的有效性和可调整性。这种持续的改进机制有助于适应不断变化的市场需求和学生的成长。

4.4. 合作模式评价

产学研用协同的研究生创新实践人才培养的评价指标和措施是确保培养模式有效运行和不断改进的重要组成部分[5]。针对产学研用协同合作的人才培养，我们制定了多维度、多层次的评价指标体系。(1) 学生绩效评估：评价学生在学术课程和研究项目中的学术表现，包括课堂成绩、研究报告、学术论文、项目成果、实践经验、所获奖励、获批课题、优秀研究生等系列协同产生的成果等方面。(2) 导师评价：院校、企业、研究所不同主体的学术导师和行业导师提供培养过程中学生的表现反馈，用来评估学生在项目中的表现、独立解决问题的能力、团队协作和沟通技能等。(3) 实践项目成果评估：评估学生在实际项目中的成果和效能，包括学术研究成果、产品开发、解决方案设计、解决方案应用、专利申请等，确定项目是否达到了预期目标，学生是否具有了实际应用能力和创新潜力。(4) 合作单位评价：合作企业和研究机构应提供他们对培养模式的评价，包括学生的实际表现和对他们的价值贡献，评估学生实践成果对公司业务的改进、研究成果的应用转化、技术创新等，以确定协同模式的社会价值。(5) 学生自评和反

馈：通过问卷调查、重要问题反馈、会议等方式收集学生的评价和意见，了解学生在学习过程的感受和需求，及时掌握培养模式的满意度效果。

此外，我们制定了动态评价机制，通过定期监测、反馈和改进，确保产学研用协同的研究生创新实践人才培养模式能够有效应对不断变化的需求，为学生提供高质量的教育和发展机会。(1) 周期性课程评估：通过定期审查和更新课程，引入新的研究成果、实践案例和技术趋势，确保课程内容与市场需求和学科发展前沿趋势保持一致性。(2) 学生反馈跟踪：通过持续监测学生在学术、实践和综合素质方面的进展，包括学术成绩评估、项目成果审查和实践经验记录等及时反馈。(3) 导师和企业合作伙伴定期反馈：定期向协同主体单位组织反馈会议、问卷调查和讨论等，了解导师和合作单位对学生表现和培养过程的想法，并根据反馈改进培养模式。(4) 长期追踪和校友反馈：对毕业学生进行长期追踪，了解他们的职业发展、职业成就以及对培养模式的回顾反馈，有助于评估培养模式的长期成效，协助培养方案的修订和改进。

5. 结语

本文深入探讨了产学研用协同的计算机学科研究生创新实践人才“四位一体”的教学培养模式，该模式将高校、企业、产业界和研究机构有机结合，通过不同主体之间的多级联动、多维度协同合作，实现学生创新思维和实践能力的培养，进一步深化了对高等教育和培养体系的理解。提出的多维度动态评价机制确保了创新实践人才培养模式的不断改进和优化，通过定期的反馈、评估和调整，能够更好地满足产学研用不同主体的需求，提高人才培养的教育质量。我们期待这一模式可以不断完善和推广，培养更多具有创新精神和实践能力的高层次人才，服务国家和地方经济社会发展。

基金项目

本文由山西省教育厅 2022 年度山西省研究生教育教学改革课题(编号：2022YJGG014)和 2024 年山西省高等学校教学改革创新项目“面向新工科人才培养的数据科学导论课程教学改革路径研究”支持。

参考文献

- [1] 周记国, 王桂花, 刘俊成, 郭秋香. 地方应用型高校产学研用协同创新人才培养模式构建——以土木工程专业人才培养为例[J]. 白城师范学院学报, 2022, 36(2): 63-68.
- [2] 张桦, 仇建, 张灵均, 吴以凡, 叶挺聪, 许艳萍. “双导师”创新实践的校企合作计算机人才培养模式探索[J]. 计算机教育, 2023(5): 121-125.
- [3] 吉晓香. 基于协同创新视角的高校计算机专业“产学研”一体化人才培养模式重构与实践研究[J]. 创新创业理论与实践, 2020, 3(23): 120-121, 124.
- [4] 刘合兵, 席磊. 基于产学研融合协同育人的计算机专业人才培养模式改革研究与实践[J]. 高等农业教育, 2021(6): 64-69.
- [5] 郭芳芳, 郭宁娅. 产学研合作绩效评价的作用机制[J]. 山西高等学校社会科学学报, 2018, 30(7): 61-66.