

网络工程专业本科生开展科研训练的探讨研究

杨丹*, 刘扬

辽宁科技大学, 计算机与软件工程学院, 辽宁 鞍山 114051

摘 要 : 随着近年来科技创新能力培养成为高校培养学生的重要目标之一,越来越多的本科生也参与到科研活动中。如何在本科生阶段循序渐进地开展科研与训练值得我们重视和探讨。本文探讨指导网络工程专业本科生开展科研训练的背景条件、针对其专业特点提出相应的解决方法,进而为全面有效提高计算机相关专业本科生学生参与科研训练提供参考和借鉴。通过分析当前网络工程专业本科生科研训练的现状与存在的问题,本文提出了加强科研资源投入、改革教学模式、培养学生科研意识等策略,以期所高校在该领域的人才培养提供指导和建议。

关 键 词 : 网络工程; 科研训练; 创新教育; 人才培养

Exploration and Research on Scientific Research Training for Undergraduates in Network Engineering

Yang Dan*, Liu Yang

School of Computer and Software Engineering, University of Science and Technology Liaoning, Anshan, Liaoning 114051

Abstract : In recent years, with the cultivation of scientific research and innovation abilities becoming one of the important goals of university education, more and more undergraduates are participating in scientific research activities. How to carry out scientific research and training step by step at the undergraduate stage deserves our attention and discussion. This paper explores the background conditions for guiding undergraduates in network engineering to carry out scientific research training, proposes corresponding solutions based on their professional characteristics, and provides references for comprehensively and effectively improving the participation of undergraduates in computer-related majors in scientific research training. By analyzing the current status and existing problems of scientific research training for undergraduates in network engineering, this paper proposes strategies such as strengthening scientific research resource investment, reforming teaching models, and cultivating students' awareness of scientific research, in order to provide guidance and suggestions for talent cultivation in this field in universities.

Keywords : network engineering; scientific research training; innovative education; talent cultivation

创新是推动一个国家、一个民族向前发展的重要力量^[1]。全力推进创新教育改革成为高校实现人才培养的必然选择^[2]。过去大多数高校生接触并参与科研都是从硕士研究生阶段开始的,不过随着近年来创新能力培养成为高校培养学生的重要目标之一,如何指导本科生循序渐进地开展科研训练值得我们探讨和研究。网络工程是典型的“新工科”专业,它将通信工程、电子信息技术及计算机科学与技术等多个学科的知识结构融为一体,展现了学科间知识融合的特色^[3]。对于计算机类专业来说,人才培养具有内容更新快、实践性强的特点,对高校提出了较大挑战^[4]。在人才培养过程中,跨学科知识、技术与方法对于网络工程复杂系统能力与综合素质培养的重要性日益突出^[5]。针对网络工程专业应用型人才培养的模式^[6]和工程教育的理念^[7],下面就网络工程本科生开展科研训练的环境背景与意义、参与科研训练的好处与挑战、对科研指导教师的要求与措施几个方面来进行分析和探讨。

一、本科生开展科研训练的背景与意义

在当今全球竞争日益激烈的时代背景下,创新已成为国家核心竞争力重要标志,也是推动社会进步、产业升级的关键驱动力。作为未来社会建设的主力军,本科生的创新能力培养显得尤

为重要。随着高等教育的普及与深化,越来越多的高校开始认识到本科生科研训练不仅是提升学生综合素质的有效途径,更是培养拔尖创新人才、促进学科交叉融合的重要抓手^[8]。

本科生通过参与科研训练,不仅能够深入探索学科前沿,拓宽知识视野,更重要的是,他们在这一过程中学会了如何发现问

作者简介: 杨丹(1978-)生,女,博士、教授、硕士研究生导师,研究方向: 医疗大数据、推荐系统等,邮箱: asyangdan@163.com。

题、分析问题并尝试解决问题，这种能力对于其未来无论是继续深造还是步入职场都至关重要。实验室课题组成为他们实践团队协作、锻炼领导力的平台；撰写学术论文则是对他们逻辑思维、文字表达能力的双重考验；而参与学术会议，更是让他们有机会与国内外同行交流思想，激发灵感、拓宽国际视野^[9]。

与此同时，国家对科研工作的重视和支持力度不断加大，科研经费的持续增长为高校开展科研活动提供了坚实的物质基础。高校教师科研能力的提升和国际化视野的拓展，使得他们有能力也有责任将更多的科研资源向本科生开放，引导他们参与科研项目，体验科研魅力。加之高校内部各类学生科研计划的制定与实施，如辽宁科技大学等普通高校所采取的积极举措，更是为本科生科研训练提供了良好的政策环境和资金保障^[10]。

此外，随着国际交流的日益频繁，本科生有机会通过国内外研究机构的实习、见习项目，亲身体验国际化的科研环境和工作方式，这对于培养他们的跨文化交流能力、提升国际竞争力具有重要意义。总之，本科生开展科研训练的背景是多元化的，其意义则体现在对学生个人成长、学科发展乃至国家创新体系建设的深远影响上^[11]。

二、本科生参与科研训练的好处

在当今这个知识爆炸、技术日新月异的时代，本科生在追求学术卓越的同时，也渴望通过多样化的课外活动来丰富自己的大学生活，提升个人素养。其中，参与科研训练无疑是一个极具价值的选择，它不仅为学生们打开了一扇通往知识殿堂的大门，还带来了诸多实质性的好处：

（1）深化专业知识，引领未来方向：本科生参与科研训练，最直接的好处便是能够近距离接触学科的前沿知识，紧跟学术发展的脉搏。在导师的指导下，他们有机会深入了解学科的趋势走向，掌握最新的研究方法和技术手段。这种经历不仅能够显著提升他们的动手能力和创新能力，更为他们将来步入社会、参加工作或是个人创业奠定了坚实的基础。此外，科研经历作为简历上的一抹亮色，无疑会大大增加他们在申请研究生、出国留学等方面的竞争力，为未来的学术或职业生涯铺平道路。

（2）提升综合素质，赢得荣誉与机遇：科研活动往往需要团队成员之间的紧密合作与沟通，这无形中锻炼了本科生的组织协调能力和团队合作精神及领导力。同时，面对科研中的困难和挑战，他们学会了如何独立思考、解决问题，这些能力对于个人成长至关重要。许多本科生正是通过参与科研创新工作，不仅荣获了各类奖学金和奖励，还成功获得了学校的保研资格，为自己的学术道路开启了新的篇章。

（3）激发兴趣，丰富课余生活：对于许多本科生而言，科研不仅仅是一项学习任务，更是一种兴趣所在。他们可能因为对某个科研领域或某位老师的研究深感兴趣，而主动投身于科研训练中。这种基于兴趣的参与方式，不仅让他们的课余生活变得更加充实和有意义，还激发了他们探索未知、追求真理的热情。在科研的世界里，他们找到了属于自己的舞台，享受着知识探索带来

的乐趣和成就感。

三、本科生参与科研存在的挑战

（1）科研门槛与学业压力的双重挑战：本科生参与的科研训练相较于项目开发、程序设计竞赛或兴趣小组，具有更高的专业性和深度。科研工作本身的复杂性和不确定性往往让初学者望而生畏，特别是面对大量新概念、深奥的数学公式以及海量的英文论文时，学生很容易在初期就产生畏难情绪。若短期内未能看到明显成果或激发足够兴趣，他们可能会选择提前退出或半途而废。此外，本科生还需兼顾繁重的学业任务，如修满学分、应对期末考试、准备英语四六级考试、参与课外活动和社会实践等，这进一步限制了他们在科研上投入的精力和时间。因此，指导老师需精心设计科研项目，以具体问题为切入点，引导学生快速进入状态，高效完成算法设计、实验验证及论文撰写等任务，确保科研与学业之间的平衡。

（2）师生关系的非强制性及动力激发：本科生与科研指导教师之间的关系相较于硕士、博士研究生与导师之间的紧密“耦合”关系更为松散，缺乏直接的约束和依存机制，更多依赖于学生的自觉、热情和兴趣。这种关系模式要求师生双方共同努力，建立更加积极、主动的沟通机制，增强学生参与科研的责任感和使命感。指导老师需通过多样化的激励手段，如设置阶段性目标、及时反馈研究成果、提供必要的指导和支持等，来激发学生的科研兴趣，促进双方建立更为紧密的合作关系。

（3）学生个体差异与个性化指导需求：本科生在科研训练中的表现具有显著的个体差异。部分学生因在高中阶段已参与过计算机竞赛或具备编程基础，能够较快适应科研节奏；而另一些学生则可能从零开始，面临更大的学习压力和挑战。此外，学生加入科研训练的目的也不尽相同，有的出于兴趣、有的则为了提升自我竞争力或未来职业规划。因此，指导老师在制定科研计划和布置任务时，必须充分考虑学生的个体差异和发展需求，实施因材施教的个性化指导策略。通过深入了解每位学生的背景、兴趣和目标，为他们量身定制科研计划，提供针对性的指导和帮助，确保每位学生都能在科研训练中有所收获，实现个人成长。

四、对科研指导教师的要求与措施

在指导网络工程本科生进行科研训练的过程中，指导教师扮演着至关重要的角色，他们的专业素养、教学方法及指导策略直接影响着学生的科研体验与成果。因此，对科研指导教师提出以下要求与措施，以确保网络专业本科生科研训练的高质量开展：

（1）深入了解学生，实施个性化指导

指导教师需首先全面了解学生的专业背景，包括网络工程相关课程的成绩、编程基础扎实程度、个人兴趣所在以及参与科研训练的具体目的等。基于这些信息，指导教师应能够精准定位每位学生的优势与潜力，从而制定出既符合学生个人特点又契合网络工程专业实践要求的个性化指导方案。在选题上，教师应根据

学生的兴趣与能力,灵活选择云计算与物联网、大数据、人工智能等前沿方向,或是智能家居构建、组网等硬件方向,亦或是分布式计算、并行算法研究等理论研究方向,确保每位学生都能在适合自己的领域内深入探索,实现导师与学生共同成长的双赢局面。

(2) 分阶段、分层次、循序渐进指导

针对不同阶段的本科生,指导教师应采取不同的指导策略,确保学生能够在科研道路上稳步前行。在科研初期,教师应注重基础知识的巩固与拓展,为学生提供必要的科研入门资料,如基础文献、科普书籍等,帮助学生快速建立科研思维框架。同时,教师可安排课题组内的研究生或高年级学生协助本科生进行模型设计与初步实现,以减轻本科生的学习负担,并促进团队内的知识传承与经验分享。随着学生科研能力的提升和经验的积累,教师应逐渐放手,让学生在选题、技术路线设计、论文撰写等方面承担更多责任,从而实现对本科生科研能力的全面锻炼和提升。

(3) 强化沟通与反馈,建立良好师生关系

指导教师应与学生保持密切的沟通联系,定期召开科研进展汇报会,及时了解学生在科研过程中遇到的问题与困惑,并给予及时的指导与帮助。同时,教师还应注重对学生科研成果的正面反馈与鼓励,增强学生的自信心与成就感。通过建立良好的师生关系,不仅能够激发学生的学习兴趣与积极性,还能够促进师生之间的深度合作与共同创新。

(4) 提升自身科研素质,保持学术前沿

作为科研指导教师,应不断提升自身的科研素质与学术水平,保持对学科前沿动态的敏锐洞察力和跟踪能力。通过积极参与国内外学术交流与合作研究,不断拓宽自己的研究视野与领域边界。同时,教师还应将最新的科研成果与学术思想融入到本科生的科研训练之中,引导学生关注学科前沿问题,培养学生的创新意识和科研能力。

五、结束语

高等教育的崇高使命,在于塑造能够引领未来、贡献社会的

全面发展型高素质人才。在这一宏伟蓝图中,培育具备创新思维与能力的本科生,无疑是国家经济建设与社会进步不可或缺的基础。本科生参与科研活动,这一战略性的教育创新,不仅精准对接了高等教育改革深化的需求,更成为激发学生潜能、促进其全面发展的强大引擎。

科研实践,为学生们打开了一扇通往知识深海与智慧高峰的窗户。在这里,他们亲身体验了科研的艰辛与喜悦,那份对未知世界的好奇与渴望被点燃,化作了探索真理、追求卓越的熊熊火焰。科研路上的每一次挑战与跨越,都如同磨砺石,不断雕琢着他们的意志与品格,让他们的专业自信与自豪感油然而生,更加坚定了在专业领域内深耕细作的决心与信念。

更为重要的是,科研训练为学生们搭建了一个全方位能力成长的舞台。从提出问题到分析问题,从理论构建到实践验证,这一系列的科研过程,不仅锤炼了他们的逻辑思维与批判性思维,更激发了他们的创新意识与实践能力。学生们学会了如何在复杂多变的环境中寻找规律,如何在困难重重的挑战中寻求突破,这些宝贵的经历与能力,将成为他们未来人生道路上最坚实的盔甲与最锐利的武器。

回望过去五年的探索与耕耘,网络工程专业的学生们在科研训练的沃土上茁壮成长,取得了令人瞩目的成绩。他们在国内外各类学科竞赛中屡创佳绩,在科研项目中展现出非凡的才华与潜力,这些成就不仅是对学生个人努力与才华的认可,更是对高校科研育人模式科学性、有效性的有力验证。

展望未来,我们将继续秉承“科研与教学相长”的教育理念,不断深化科研与教学的深度融合,为更多本科生提供参与科研的机会与平台。我们将持续优化科研训练体系,创新人才培养模式,努力培养更多具有创新精神、实践能力和社会责任感的高素质人才,为国家的经济建设与社会发展贡献更多的智慧与力量。在推动高等教育内涵式发展的道路上,我们坚信,通过不懈的努力与探索,定能培养出更多能够引领时代潮流、创造美好未来的杰出人才。

参考文献

- [1] 邢慧芬,王淑超,王洪海. 新工科背景下网络工程专业实践教学体系研究[J]. 长治学院学报, 2022,39(05):69-74.
- [2] 谭春娇,陈微,赵亮. 工程教育认证理念指导下的教学改革[J]. 计算机教育, 2019(2): 123-126.
- [3] 孙阳光,王俊. “新工科”背景下网络工程专业创新人才培养探索与实践[J]. 科教导刊, 2023,(09):60-62.DOI:10.16400/j.cnki.kjdk.2023.9.019.
- [4] 杨书新,兰红,蔡虔. 新工科背景下的计算机类专业人才培养探索与实践[J]. 计算机教育, 2021(6):47-51.
- [5] 王宇,邓昀,刘汉英,等. 工程教育认证背景下的网络工程专业课程建设[J]. 计算机教育, 2024,(04):172-177.DOI:10.16512/j.cnki.jsjy.2024.04.034.
- [6] 王红,苗强,李慧. 基于产教融合的应用型人才培养研究与实践[J]. 计算机教育, 2021(1):101-105.
- [7] 李何明. 基于校企合作的网络工程专业人才培养模式探究[J]. 电脑知识与技术, 2023,19(09):144-146.DOI:10.14004/j.cnki.ckt.2023.0401.
- [8] 杨凯利,山美娟. 基于python的数据可视化[J]. 现代信息科技, 2019(03):1-4.
- [9] 孙冉,牟永敏,沈美娥. 面向Python的函数调用路径静态提取方法研究[J]. 计算机仿真, 2019(04):78-91.
- [10] 孙建中. Python语言编程在计算机理论教学上的应用探索[J]. 信息与电脑(理论版), 2019(02):14-18.
- [11] 刘绍翰,杨群. “新工科”背景下Python语言教学案例设计——以“Python语言程序设计与问题求解”课程为例[J]. 工业和信息化教育, 2018(09):4-8.