

# 以学生为中心建设可持续发展的 大学生创新实践团队

潘娅 范勇 杨春明 何刚 李从磊

西南科技大学计算机科学与技术学院, 绵阳 621010

**摘要** 打造大学生科技实践团队, 建立大学生参与教师科研活动机制, 激励本科生积极参加科研实践, 是提升大学生实践能力和创新能力的重要途径。针对地方高校大学生科技活动实践参与度不足以及团队缺乏可持续性发展等突出问题, 论文探索了以学生为中心, 将课程知识与实践有机合成, 采取多元合作等方式, 拓展课内课外融合, 在“资源-管理-团队”三个层面实施改革, 构建“教学-科研-科技活动”一体化协调发展的大学生科技创新实践团队建设模式。经过多年的实践, 该方法取得了较好的成效, 为大学生创新能力培养提供了有益参考。

**关键字** 学生为中心, 持续发展, 自我管理, 创新实践

## Building Student-Centered and Sustainable University Students' Innovation Team

Pan Ya Fan Yong Yang Chunming He Gang Li Conglei

School of Computer Science and Technology, Southwest University of Science and Technology  
Mianyang Sichuan, 621010 China  
panya@swust.edu.cn

**Abstract**—It is important ways to cultivate university students' practical ability and innovation ability, which includes building a technology practice team for college students, establishing a mechanism for college students to participate in teachers' scientific research activities, and encouraging undergraduates to actively participate in scientific research practice. Aiming at some outstanding problems such as insufficient participation of local university students in scientific and technological activities and lack of sustainable development of their teams, this paper explores a new method of building university students' innovation team based on student-centered and reforms at three levels of resources, management and team, which integrates teaching, scientific research and science and technology activities. It constructs organic synthesis of course knowledge and practice, diversified cooperation and other ways to expand the integration of classroom and extracurricular. After many years of practice, good results have been obtained, which provides beneficial reference for the cultivation of students' innovation ability.

**Keywords**—student-centered, sustainable development, self-management, innovative practice

## 1 引言

中共中央和国务院在《关于深化教学改革, 全面推进素质教育的决定》中强调, 高等教育机构应注重提升大学生的创新、实践和创业能力, 并普遍增强他们的人文与科学素养。《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》进一步明确, 要适应经济发展的新常态, 以素质教育为核心, 以提高人才培养质量为重点, 以完善条件和政策保障为基础, 推动高等教育与科技、经济、社会的深度融合, 加速培养具有创新精神和实践勇气的创新创业人才队伍<sup>[1]</sup>。此外, 国务院办公厅发布的《关于进一步支持大学生创新创业的指导意见》也强调了深化高校创新创业教育改革的必要性<sup>[2]</sup>。这些政策表明, 国家

高度重视大学生创新能力的培养, 并设定了明确的发展方向。

研究显示<sup>[3]</sup>, 为了培养杰出的创新人才, 国内的研究型大学正在积极探索本科生参与科学研究的改革, 已经形成了包括本科生参与教师科研项目、自主申请科研基金和大学生科技创新团队等三种主要模式。作为科研训练活动的一部分, 大学生科技创新团队不仅可以通过导师参与教师的科研项目, 还可以组织成员参加各种科技竞赛, 正逐渐成为研究型大学积极探索的创新性本科生科研模式。

因此, 组建大学生科技实践团队, 建立促进大学生参与科研的机制, 鼓励本科生积极参与科研活动, 是提升大学生创新和实践能力的关键途径。

## 2 大学生科技创新团队建设的问题和现状

近年来，国内大多数高校在建设以本科生为主的学生科技实践与创新团队方面开展了很多工作，但普遍效果不理想。主要反映出的问题集中表现于：

第一，学生科技活动实践参与度不足。一方面学生的参与人数少、覆盖面较小，大多借助“挑战杯”大学生竞赛、大学生科技创新大赛等平台 and 形式开展科技创新和实践活动，主要仍由少数优秀的学生自发组织并参与，绝大多数学生因缺乏训练和引导而不能参与其中，尤其在地方普通高校更为突出。另一方面学生参与深度不够，仅有极少数学生有多次参与学科竞赛、参与项目等经历，超过 60% 同学从未参加过科技活动竞赛或实验室项目。

第二，学生科技创新团队缺乏可持续性发展。文献<sup>[3]</sup>的研究表明，大学生创新实践团队的组建往往呈现出为实现短期目标而形成的临时性合作特点。目前，许多大学生创新创业团队属于“竞赛型团队”，通常由技术研发者担任项目负责人，以达成特定的竞赛目标招募团队成员，这往往导致团队成员的目标和愿景各不相同。这种以功利主义为指导，专注于短期目标的行为，无疑会对团队共同愿景的明确性和持久性带来挑战。一方面，学生科技创新实践团队没有形成梯队，自主管理性不足，一旦指导教师不监管，随着团队核心学生的毕业或离开，团队中良好的理念、思想、方法不能传承下去，很快整个团队就瓦解了，不能很好地延续；另一方面，以教师为主导培养学生科技创新实践团队，教师需要投入大量精力，在科研和教学任务繁重的情况下常常疏于对学生团队的指导。

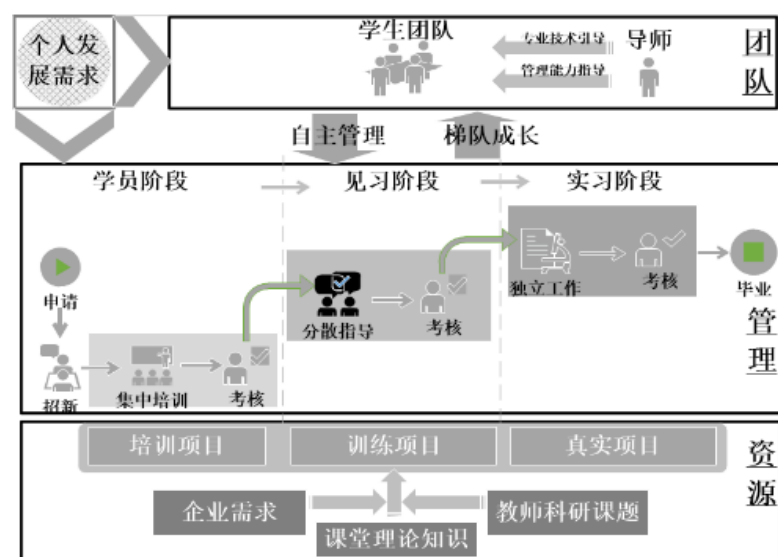


图 1 以学生为中心的大学生科技创新团队建设模式

本文针对上述两个主要问题，经过多年的实践，探索了以学生为中心的可持续发展的大学科技创新团队建设模式，结合计算机相关专业不同研究方向，组建了移动互联网开发团队、Web 技术开发团队、软件测试团队、数据与知识工程团队、ACM 团队等多个学生科技创新实践团队，覆盖学院软件工程、计算机科学与技术、信息安全等专业 60% 以上学生，以及信息学院、理学院、制造学院等专业部分学生，不仅在各类学科竞赛、科技创新项目中取得良好成绩，而且学生普遍就业情况良好，提升了人才培养质量。

## 3 大学生科技创新团队建设改革实践

大学生科技创新团队通过与外界进行知识、信息和资源的交流，以及内部的知识反馈机制，保持团队

与环境的开放互动，实现学科知识和专业技能的非线性融合。当团队在创新创业领域的经验积累和实践深度达到一定程度时，便能够促进创业项目的实施和创新成果的转化<sup>[4]</sup>。

为解决科技创新团队建设中的突出问题，以工程教育新理念为指导思想，本文在改革实践中，主要遵循这样几项原则<sup>[5]</sup>：

(1) 以学生发展为中心，从学生个人发展需求出发，力求发掘每位学生的潜力；

(2) 以学生学习为中心，通过团队中学习、项目中学习，激发学生学习主动性；

(3) 以学习效果为中心，采用产出为导向，及时反馈，促进团队成员的持续学习。

基于这些原则,将专业课程知识与实践有机合成,采取多元合作等方式,拓展课内课外融合,遵从学生个人发展需求,从资源、管理、团队三个层面实施改革,构建“教学-科研-科技活动”一体化协调发展的大学生科技实践团队建设模式,如图1所示。

首先,打造团队建设核心资源平台。结合企业需求、教师科研课题以及专业课程知识,提炼改造不同训练难度的项目以便学生能力训练。其中,培训项目主要用于基础技能训练;训练项目主要侧重于模拟项目研发全过程训练;真实项目即指学生可以参与的创新项目、教师科研课题等任务。第二,建立创新团队自主管理模式。学生需要历经学员、见习、实习三个阶段的训练,从手把手指导到分散指导,直到学生能够独立开展工作,循序渐进提升团队管理。第三,形成导师与学生团队协调可持续发展。通过分阶段的项目制培训、指导和考核,逐步形成学习梯队;团队导师主要从专业技术引导、管理能力指导两个方面培养团队走向自主管理,以实现团队的可持续发展。

具体实施要点包括如下。

### 3.1 产教研结合,打造项目训练资源库

有用性、真实性、挑战性、社会性、互动性,是激发主动学习的五个基本要素。因此,依托教师团队科研方向及研究课题内容,结合企业需求、新技术发展趋势等,从科研课题与项目需求中派生出若干适合学生训练的小项目,建立不同训练层次的项目资源库。比如,对已完成的科研课题,可提炼其中的技术问题,形成基本技能训练项目和综合训练项目;对于在研的科研项目,部分成熟的方案可改造成综合训练项目,部分未解决的内容可形成具有挑战性的项目。

依托教师科研课题派生出若干项目,以实际项目带动学生自身创新能力的提高。这些项目根植于实践或科学研究之中,与大多数传统的大学生实践创新项目不同,它们既可以独立运作,又可以相互关联,有助于学生将课堂所学的理论知识与科技创新实践相融合,既能够激发学生的创造力,又保证了训练的连续性。

### 3.2 项目牵引,分阶段训练,循序渐进

学生主体参与科研活动的程度是一个循序渐进的过程<sup>[4]</sup>。这一过程不仅要求学生从基础的科研实践出发,逐步提升自己的研究能力,还要求他们在实践中培养创新思维和团队合作精神。因此,以项目为驱动,团队采取学员、见习、实习3个阶段进行训练,考核合格后才能进入下一阶段,分阶段、循序渐进地培养学生突出的创新实践能力和良好的团队协作精神。

在参与科研实践的初始阶段,学生通常扮演“参与者”的角色,通过教授辅助进行科研实践。他们通过由教授主导、以实验室为基础的教学模式接触科研,并接受初步的科学训练<sup>[6]</sup>。学生通过宣讲了解团队的研究方向和项目内容,根据自己的兴趣申请加入团队,进入学员阶段。在这一阶段,学生主要在高年级团队成员或导师指导下完成集中培训,培训内容包括科研基础知识、实验基本技能等,培训时间不低于3个月。通过这一阶段的学习,学生能够接触科研的各个方面,接受初步的科学训练,掌握科研的基本技能,并为后续的深入参与打下基础。

考核合格后学生进入见习阶段。在这一阶段,将指派一名导师和研究生对学生进行一对一的学习指导和监督。见习阶段的学生需要完成模拟项目或实际综合项目中的模块研发任务。这一阶段的学习不仅要求学生将所学知识应用于实际问题,还要求他们学会如何在团队中协作、共同推进项目进展。见习阶段至少为1个学期,以确保学生有足够的时间来深化他们的科研技能和团队合作能力。

通过见习阶段的考核后,学生将进入实习阶段。在这一阶段,学生将被分配到科研课题的研发小组,接受研发组组长的指导和管理。实习阶段的学生将参与到实际的科研项目中,按照项目研发的要求进行工作。这一阶段的学习更加注重实践和创新,学生需要在导师的指导下,独立思考和解决问题,完成科研项目的各个环节。实习结束后,学生将获得实习证明,实习阶段至少为1个学期。

除了上述三个阶段的培养,学生在学员、见习和实习阶段还需参加每月1期的“互联网产品经理”主题活动、每周1次的技术研讨会或研究生学术研讨会等活动。这些活动采取翻转课堂教学模式,旨在培养学生的产品创新意识和相关项目管理能力。通过这些活动,学生不仅能够学习到最新的科研动态和技术进展,还能够锻炼自己的沟通和表达能力,为将来的科研工作和职业发展打下坚实的基础。通过分阶段、循序渐进的科研培养模式,有效地促进了学生科研能力的提升。

### 3.3 建设梯队,以学生为主体,教师为引导,实施自主管理

激发学生的内在动力是提高其参与度和主动性的关键。因此,从学生的兴趣出发,设计和安排相应的活动和任务,这样才能最大程度地激发学生的积极性。在团队中,每个学生都被赋予与其能力和潜力相匹配的角色和职责,让学生在团队中发挥自己的优势,为他们提供成长和进步的空间。例如,可以设立不同的

团队职位，如项目组长、学术秘书、财务管理等，每个职位都有其特定的职责和要求，既能够让学生发挥自己的长处，又能够为他们提供成长和发展的机会，进一步增强学生的参与感和成就感，从而促进团队形成有效的自主管理。

另外，在学生创新团队的发展过程中，新成员的加入和老成员的离开是常态。为了确保团队的持续发展和创新活力，必须坚持和发扬团队已经形成的优秀团队文化、组织结构和管理机制，同时还要不断地总结经验，改进方式方法。除了依靠团队指导教师的支持和不懈努力，团队的协作精神、自我管理和“传-帮-带”的培养模式也是至关重要的。这种模式能够促进知识的传承和技能的提升，形成一种持续进步的良性循环。对于新加入的大学生来说，他们需要指导教师的引导，更需要团队中资深成员的支持和帮助，以便他们能够迅速融入团队，成为创新团队的活跃分子。

大学生科技创新团队按项目组建成小组，形成“创新团队—项目小组—学生个人”的组织层次，历经团队三个阶段的训练，学生从参与项目，到独立申请、承担项目，通过“做中学，学中做”、项目训练、学术交流等活动进行充分磨合，逐步建成团队特色和文化氛围。团队指导老师主要注重专业技术的引导和管理能力的培训指导，而团队的日常管理全部交给学生自己组织，传-帮-带，建设学生梯队，自主招新选拔、入门培训，高年级带低年级、研究生带本科生、毕业生不定期开展线上线下交流，周例会制等，形成学生自己的风格和特色。

目前各个学生团队已形成各自管理特色，比如有的团队学生还建立了“水果基金”、主动贡献部分创新经费用于团队的活动开展等。利用教师科研项目，跨越多个团队合作交流，拓展校企合作，产学研结合，开展了基于 COOP 模式的人才培养，开设了软件开发拔尖人才实验班，不定期邀请专家开展线上分享和线下交流活动，既及时把握企业的人才需求，也为团队学生提供了良好的就业平台，形成了良好生态，实现多方共赢。

一旦创新团队形成了自己独特的团队精神，就会为其带来稳定性和凝聚力，从而加速团队整体科技创新水平的快速提升。同时，这种团队精神也会对处于创新团队之外的学生产生更大的吸引力，吸引更多的学生参与到科技实践创新团队中，参与到科技实践创新活动中。这有助于团队不断壮大，实现健康和可持续发展<sup>[10]</sup>。

为了维持这种发展势头，团队还需要持续进行自我反思和经验总结，不断调整和优化工作流程和方法。

这种适应性是团队面对不断变化的环境和挑战时保持竞争力和创新力的关键。通过这种方式，团队不仅能够维持其现有的成就，还能够在未来的发展中继续取得成功，实现长期的可持续发展目标。

## 5 以学生为中心的科技创新团队建设成效

经过多年的实践，结合西南科技大学计算机科学与技术学院相关专业不同研究方向，分别组建了移动互联网开发团队、神经网络与医学影像团队、软件测试团队、大数据技术团队、ACM 团队等多个学生科技实践创新团队，覆盖了学院软件工程、计算机科学与技术、信息安全等专业 60%以上学生，以及信息工程学院、理学院、制造科学与工程学院、国防科技学院等专业部分学生，不仅在各类学科竞赛、科技创新项目中取得良好成绩，而且学生普遍就业情况良好，增强了学生自信心，促进了创新实践氛围建设及团队的可持续发展。

(1) 团队建设特色鲜明，学生就业优势明显。

团队学生学习氛围浓厚，能力强，毕业后到腾讯、京东、阿里、百度等一流企业就职的人数连年上升，薪资水平高。工作 1-2 年即可在公司和企业承担核心任务，带动影响低年级学生不断努力，得到用人单位的好评。同时也增强了学生的团队归属感和自豪感。

(2) 团队学生创新能力强，科技创新成果及获奖丰富。

团队学生近 3 年已完成国家级大学生创新创业项目 8 项、四川省 15 项、校级 30 余项；本科生公开发表科技论文 6 篇；参加 ACM、全国大学生软件测试大赛等各级各类比赛获奖每年近 200 余项；同时，学生参与教师的课题研究和产品研发，服务区域经济，取得良好反响；学生自主研发的“i 西科”App 得到校内学生的认可，学校市场占有率超过 70%，目前每日活跃用户数超过 12000 师生。团队每年的毕业生 80%进入国内一流企业工作或高等院校继续深造。团队学生创新实践能力得到有效提升，口碑相传，增强了团队学生的自信心，更促进了创新实践氛围及团队的可持续发展。

(3) 团队项目和科研成果转化应用于本科教学，促进教学相长。近 3 年，创新团队的指导老师们完成省级教改项目 4 项、发表教改论文 10 余篇、出版规划教材 6 本、自主研发教学辅助平台 2 套、新开设专业方向实践课程 2 门，获得四川省优秀教学成果奖 3 项，建设省级一流本科课程 3 门。教学相长，促进教师成长和学生成才的协同发展。

## 6 结束语

团队在大学生科技创新团队建设方面的探索取得了良好的成效, 获得学校优秀教学成果二等奖。结合专业方向, 跟踪技术热点, 将教师科研项目分解, 指导学生参与子课题, 申报科技创新项目, 参加各级各类竞赛, 打通课程知识之间的联系, 实现知识与实践的融会贯通, 提升专业技能。以学生发展为中心, 在项目和团队中学习, 构建“创新团队—项目小组—学生个人”组织结构, 教师指导、学生自主学习和实践, 知行合一, 多元协同, 激发主动学习, 解决了学生科技实践活动参与度不足问题; 以学生为主导, 导学共创, 引导学生自主管理, 以老带新, 形成“传—帮—带”团队文化, 建成学生梯队, 解决了学生团队可持续发展问题。

总之, 大学生创新实践团队建设对培养创新型人才意义重大。在人工智能技术飞速发展的时代, 如何有效利用 AI 技术、引导学生创新、提升学生科技实践能力, 还需校企多方共同努力<sup>[11][12]</sup>, 进一步完善管理机制, 激发大学生科技创新的内在潜能, 促进大学生科技创新能力培养工作的良性发展。

## 参考文献

[1] 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[Z]. 2015.

- [2] 国务院办公厅, 关于进一步支持大学生创新创业的指导意见[Z]. 2021.
- [3] 郭卉, 韩婷, 黄刚. 大学生科技创新团队\_最有效的本土化大学生科研学习形式——基于三所研究型大学的调查[J], 高教探索, 2018 (1): 5-10.
- [4] 陈孟威, 陈兴明. 非正式跨学科融合: 大学生创新创业团队范式探析[J], 江苏高教, 2019 (3): 80-85.
- [5] 赵炬明. 论新三中心: 概念与历史——美国 SC 本科教学改革研究之一[J], 中国高等教育研究, 2016 (3): 35-56.
- [6] 季小天, 彭小宝, 刘继安, 赵文华. 高校及科研院所一流科研创新团队的发展机制探析[J]. 中国高教研究, 2023 (6): 63-71.
- [7] “计算机教育 20 人论坛” 报告编写组, 计算机教育与可持续竞争力[M], 北京: 高等教育出版社, 2019.
- [8] 张薇, 胡雪梅, 李志广. 中国创新创业教育研究热点及前沿分析[J], 创新与创业教育, 2021 (4): 1-7.
- [9] 武建. 大学生创业团队建设及对策研究[J], 山西青年, 2021, (2): 102-103.
- [10] 蒋婷婷. 双创竞赛实践对大学生创新创业能力培养的分析与思考[J]. 教育进展, 2023, 13(7): 4267-4271.
- [11] 张婧, 张武, 解红霞, 曹峰. 基于 OBE 理念的应用型本科院校创新创业教育探索与实践[J], 计算机技术与教育学报, 2022. 10 (3): 70-72.
- [12] 张锦, 史长琼, 向凌云, 黄园媛. 结合工程教育认证的地方高校计算机类专业创新人才培养模式研究, 计算机技术与教育学报, 2023. 11(4): 71-76.