

4D-HOPE团队协同培养模式研究与实践

马 丽, 李永明, 吕海莲

平顶山学院软件学院, 河南 平顶山

收稿日期: 2021年8月31日; 录用日期: 2021年10月4日; 发布日期: 2021年10月11日

摘 要

针对大学生创新型团队在构建和培育方面, 存在协同创新力量整合不足、团队和个人成长过程中的综合素质提升等问题, 提出4D-HOPE校企协同育人新模式。依托院系校企行协同平台, 以ACM团队为实践对象, 践行了以双互助为手段, 以双开放为平台, 以双视角为途径, 以双提升为目标的集平台建设、资源建设、教学评价方式改革等融为一体的育人改革途径。校企行协同, 促进团队成长与个人成长的统一, 循序渐进协同培养学生的应用创新能力和社会适应能力。

关键词

4D-HOPE, 4-3-2-1成长机制, 心智成长, 协同培养, ACM团队

Research and Practice on Collaborative Training Model of 4D-HOPE Team

Li Ma, Yongming Li, Hailian Lv

School of Software, Pingdingshan University, Pingdingshan Henan

Received: Aug. 31st, 2021; accepted: Oct. 4th, 2021; published: Oct. 11th, 2021

Abstract

In view of the problems existing in the construction and cultivation of innovative team of college students, such as insufficient integration of collaborative innovation forces and improvement of comprehensive quality in the process of team and individual growth, a new mode of 4D-HOPE school-enterprise collaborative education was proposed. Relying on the collaborative platform of colleges, departments, universities, enterprises and banks and taking ACM team as the practice object, the educational reform approach of integrating platform construction, resource construc-

tion and teaching evaluation method reform with double mutual assistance as the means, double opening as the platform, double perspectives as the approach and double promotion as the goal has been practiced. School-enterprise cooperation promotes the unity of team growth and individual growth, step by step to jointly cultivate students' application innovation ability and social adaptability.

Keywords

4D-HOPE, 4-3-2-1 Growth Mechanism, Mental Growth, Collaborative Cultivation, ACM Team

Copyright © 2021 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

创新型团队是培育大学生创新能力的有效途径。国内高校本科生创新团队多以课外团队形式存在,主要有学生自发组成的科技创新兴趣小组、以竞赛为目标的科技创新团队、参与教师科研课题的课题组、校企合作团队等几种[1]。文献[2] [3]研究了校、企、研共建科技创新团队,建设一体多元协同的人才培养体系。文献[4] [5]研究了多层次技术创新人才培养的多梯度大学生创新团队培养模式。李敏等探索了大学生科技创新团队的一体化培训体系、创新实践指导教师团队、团队运行保障措施等[6]。

但大学生创新型团队在构建和培育方面,仍存在团队运行和管理机制不健全、协同创新力量整合不足、团队和个人成长过程中的综合素质提升等诸多问题。产教协同模式是高质量创新人才培养的基本保障[7]。平顶山学院软件学院经过多年的教学改革探索,在创新创业中心建设基础上,对多个团队进行了培养研究,探索了“4-3-2-1”团队成长机制和“4D-HOPE”团队培养模式等一系列改革举措,在团队建设、管理、以及教学反哺等方面做了积极的探索,取得了一定的成效。

2. 4D-HOPE 模式内涵

坚持开放办学,深化产教融合,是转型高校提升内涵建设的关键所在[8]。课题组提出的 4D-HOPE 团队建设培养机制,是坚持开放办学、深化产教融合的系统化举措,是创新教育行之有效的具体方案。4D 即为 4 双(Double),一是双互助(Help),二是双开放(Open),三是双视角(Perspective),四是双提升(Enhancement),目标是形成以双互助为手段,以双开放为平台,以双视角为途径,以双提升为目标的团队建设培养模式,切实提高队员的学习能力、创新能力和社会适应能力。

2.1. 双互助(Help)

双互助(Help),即团队内部以及团队与行业的互助机制。双互助为高年级与低年级之间、学校和行业之间提供有效的交流机制,是团队成员增强行业认知的有效途径。

2.1.1. 团队内部互助的“4-3-2-1”团队成长机制

团队内部实行从大一到大四不间断的团队互助模式(简称“4-3-2-1”团队成长机制),实现创新型团队内部的“互助-帮带-传承-分享”的目标。为使各阶段队员在 4-3-2-1 团队建设过程中都有收获和成长,提出了基于马斯诺需求层次理论的团队成长模型,针对不同发展阶段的队员设置不同的目标和相应的成

长点。创新型团队首先应该是个学习型组织，4-3-2-1 团队成长机制在创新型团队的组织下，通过队员间尤其是高年级队员对低年级队员的互助、帮带，达到共同学习、共同进步的目标。在团队成员各自学习和分享的过程中，形成了团队智慧大于个人智慧之和的团队学习模式。分享的过程就是新知识、技能内化的过程，在不断自主学习知识并分享内化的循环中，队员的学习能力、语言表达能力、创新意识等得到提升。

2.1.2. 基于产教融合的团队与行业双赢互助机制

基于学校当前的情况，创新创业团队与企业之间的互助方式主要有：

1) 企业为创新创业团队提供项目和技术规范指导

创新团队通过 4-3-2-1 的帮带方式进行高效学习，掌握了一些比较成熟的技术。而企业承接了较多的社会项目，某些中小型的项目若外包给某个创新创业团队，可大大地节约成本，实现企业和创新创业团队共赢。在承接外包项目的过程中，创新创业团队接触到实际项目需求，在真实的项目合作过程中，提升实践能力和应用创新能力。

2) 创新创业团队为企业进行技术攻关

企业在开发项目的过程中，难免遇到算法、系统性能优化等理论性强、逻辑复杂的技术难题。而创新创业团队较适合解决此类问题，充分利用团队学习的特点，进行技术攻关，编写 Demo 进行技术测试。技术攻关后，问题的解决方案可以通过企业工程师应用到实际项目开发中，大大节约项目开发的周期。

通过合作，企业与创新创业团队加深信任，企业可以挑选团队的优秀队员寒暑假到企业带薪实习。等到毕业，学生可直接进入合作企业工作，缩短了学校和企业的距离。

2.2. 双开放(Open)

双开放(Open)，即开放专业技术的学习交流平台和开放行业创新服务对接平台。开放式的学习交流平台实施“发展有规划，学习有目标，交流有平台，进步有帮带”的管理模式。为学生全面提供基于互联网+的融合教学过程管理的新型学习交流实战平台，实现传统课堂向高效“学堂”的转变，提高自主学习和解决问题的能力。创新服务的对接平台为学生团队承接社会项目、团队创意孵化、团队与企业对接提供交流、实践的平台。双开放为团队提供整合学校和行业资源、线上线下服务，多维度的学习、分享、创新、实践平台。

梦想直通车是通过远程视频交流平台，为用人单位招聘学生实施网络面试、远程视频会议和远程技术指导。同时，梦想直通车也是优秀毕业生及企业对学生进行职前培训、技术交流的平台，近两年开展职前培训和入职面试达 20 场次。该平台的技术交流和就业指导新模式被《光明网》和《中国新闻网》争相报道。

2.3. 双视角(Perspective)

双视角(Perspective)，即学校教育视角和行业市场视角。在学习、分享、评价的环节中，从学校教育视角和行业市场视角两方面制定建设培养方案和评价体系，完成从学生到行业人员的完美转换。

目前高校多以考试、专业比赛排名、科研成果和学术论文等来评价学生。学校视角下创新能力培养方式过于单一，不符合企业技术创新目标。高校可以与企业合作，形成产学研联盟，使得学生尽早熟悉实际实践环境，学校教育视角由教师采用测验、问卷、项目作业、报告等多样化评价方法，对学生实际“学习产出”进行形成性评估与总结性评估，建立真正反映学生专业技能、综合素质和创新意思、创新思维的评估体系；在此基础上，行业市场视角主要由企业导师对学生技术创新中的技术、经济、工程能力做综合评价，以促进学生创新能力的提高。

2.4. 双提升(Enhancement)

双提升(Enhancement), 即专业能力的提升和个人心智提升。在创新型团队建设和培养的各个环节, 训练并提高专业能力, 认知、认同、践行心性成长, 促进心智成熟, 提升团队合力。

一个人一生的幸福与他的心智直接相关。著名教育家卡耐基指出, “一个人事业的成功, 只有 15% 是由他的专业技术决定的, 另外 85% 则要靠人际关系和处世技巧。” 双开放平台的专技训练和项目开发达到“专业过硬”的目标。借助双开放平台和网络, 加强创新文化的建设, 组织创新团队之间、团队指导教师的经验交流会, 并通过读书会方式和素质拓展游戏的方式, 认知、认同、践行心智成长活动, 进而达到专业过硬、心智成熟的双提升目标。

4D-HOPE 培养机制的终极目标是帮助学生成长为专业过硬、心智成熟, 能创造幸福生活的 IT 工作者。

3. 4D-HOPE 模式下的 ACM 团队建设途径

依托院系的校企行协同平台, 在创新创业中心的恒创工作室、向量工作室、你猜工作室、ACM 算法攻关部(简称 ACM 团队)、T-group 工作室等多个 4-3-2-1 跨年级团队中, 全面践行 4D-HOPE 模式下创新型团队建设。

ACM 算法攻关部是依托国际大学生程序设计竞赛 ICPC (International Collegiate Programming Contest), 教师指导下的, 学生自主学习、自我管理的学生团队。该团队以算法学习为主线, 学科竞赛为驱动, 强化训练计算机专业的核心能力; 以读书会等形式提升队员的自我认知、觉察力、执行力, 促进心智成长。

3.1. ACM 算法攻关部团队文化

ACM 团队愿景: 专业过硬、心智成熟、健康成长、快乐学习。ACM 算法攻关部自行设计的 logo (图 1) 是 ACM 三个字母的变形, A 和 M 变形成高山, C 变形成弯月。A 型的山峰上有 3 个剪影状的小人, 他们互相鼓励、共同协作攀登陡峭的山峰; 弯月表示天还没亮, 已开始自己的行程。3 小人既暗含 ACM/ICPC 比赛 3 人协作、拼搏竞赛, 也体现了平时训练互相帮扶、不畏艰难、勇于挑战的精神。Logo 中两只一大一小、一近一远的海鸥, 使画面更加灵动, 更加有空间感。算法攻关部依据团队精神内涵赋予 ICPC 新含义: 创新 Innovation、挑战 Challenge、激情 Passion 和协作 Cooperation, 将其作为 ACM 算法攻关部的核心理念。在特色的团队文化熏陶下, 队员团结一起, 共同学习、进步, 不仅强化了专业技能也发展了心智, 为以后社会发展做了充分的准备。



Figure 1. Logo of ACM algorithm research department
图 1. ACM 算法攻关部的 logo

3.2. 团队的“双互助”机制

ACM 团队采用“4-3-2-1”金字塔式组织结构, 年级越高, 成员越少。随着年级升高, 队员经历从进入团队、融入团队、管理团队、引领团队等角色的转变。

ACM 算法攻关部的学习活动为以赛促学、例会分享。团队实行从大一到大四年不间断的互助模式, 采用“小组讨论、一对一、例会分享”等跨年度的学习交流, 实现团队内部“互助-帮带-传承-分享”的目标。ACM 的算法学习有很多思维难度较大的专题模块。团队的发展思路是选拔 3~4 名逻辑思维活跃、自学能力强的队员组成核心算法攻关小组。他们学习后, 把专业内容、相关题目、ACM 金牌选手学习博客等整理成专题资源, 然后通过例会进行分享, 通过周末排名赛的比赛和补题环节进行全体成员的强化训练。

团队与行业企业间的互助主要是企业工程师(尤其是已经在工作岗位上的优秀毕业生)对团队的技术和就业指导; 学习型团队对企业项目和创新服务的承接和技术攻关, 促进团队人员的角色转换, 拓宽团队成员的发展视野。ACM 算法攻关部成立以来, 已毕业的优秀队员给在校队员做报告 10 多场, 10 余人通过学长内推直接就业。

3.2.1. 团队的“双开放”平台建设

ACM 算法攻关部的算法学习交流平台, 完善和功能调整开源 OJ, 使之与高级语言程序设计(C 程序设计)课堂教学过程高度吻合。其中网络开放精品课程包含了教学过程中的所有教学资源并与算法学习交流平台互相补充。

通过行业创新服务对接平台, 双创中心的各团队成员能很好与企业进行对接, 进行项目合作和技术交流。自从 2016 年, 双创中心通过该平台承接社会服务项目 20 多项, 提升了团队成员的实践创新能力。

3.2.2. 团队的“双视角”教育

课题组梳理团队的学习活动, 制定出体现团队贡献度的积分制度, 评价成员学习状态。团队贡献度的积分制度分为竞技积分、成长积分、贡献积分。

竞技积分依据每周团队双榜单排名赛成绩, 按 ACM 省赛和亚洲区域赛的评奖方式, 即 10% 金奖、20% 银奖、30% 铜奖的比例, 计不同的竞技积分。它可以很好体现队员的竞技状态, 即对算法掌握和应用的熟练程度。成长积分主要根据队员的补题情况和总结博客来统计, 它很好体现队员在团队的学习成果。贡献积分主要根据讲题分享、例会分享的次数和内容以及参加省级以上获得荣誉和参与项目的贡献度计算。它体现队员在团队的活跃程度以及对团队的贡献度。贡献度积分制度既体现个人的学习能力、竞技状态, 又以过程数据展示个人的成长历程, 又体现个人对团队的贡献, 能相对综合地客观地对评价队员。

3.2.3. 团队的“双提升”培养

根据专业课程安排, 研究和分享国际经典的图书, 根据毕业队员的反馈和创新社会服务项目, 通过项目驱动高强度训练主流应用技术, 夯实专业基础。通过读书会、游戏等特色团队活动, 提升个人心智状况的认知。在团队建设和培养的各环节, 课题组构建了“专业过硬、心智成熟”的双提升知识结构体系(见表 1、表 2), 训练提高专业能力, 认知、认同、践行心性成长, 促进心智成熟, 提升团队合力, 达到“双提升”目标。

4D-HOPE 模式下的 ACM 团队独特并不断创新的学习、讨论、分享和竞赛方式, 全面培养了 IT 人才所需素质。该团队直接参与并推动院系教学改革, 为院系博士科研团队输送技术骨干, 为双创中心其他团队提供算法支持和优秀后备队员, 循序渐进培养队员的应用创新能力和社会适应能力。

Table 1. Professional knowledge structure with equal emphasis on theory and practice
表 1. 理论与实践并重的专业知识结构

计算机专业核心技能	学习实践目标
数学与专业英语	理解数学与计算机的深层关系，能熟练阅读英文计算机文献。
计算机历史与 IT 文化	了解计算机的发展历史，能用历史发展的角度看待计算机技术的发展与更替；了解 IT 产业发展和企业文化。
计算机组成原理	掌握计算机系统的硬件组成及主要功能子系统的原理和逻辑设计，提高对计算机硬件系统的分析和设计能力。
操作系统	掌握操作系统的原理，运用原理对常见的操作系统(Windows, Linux, Andriod, ios)进行分析；熟练掌握 Linux 系统基本操作。
计算机网络	掌握计算机网络的原理、结构和 TCP/IP 协议组，能针对具体问题设计具体的通信协议。
数据结构和算法设计	掌握常见的数据结构及其应用，能针对具体的问题设计具体的数据结构，设计对应算法并优化。
系统设计与开发	掌握 2~3 种主流的系统开发技术；能以软件工程的流程进行系统设计开发。

Table 2. The knowledge structure of positive psychology focusing on self-cognition and mental growth

表 2. 关注自我认知、心智成长的积极心理学知识结构

心智成长核心技能	认知认同践行的目标
自我认知	了解心理营养和原生家庭理论；了解专注力、意志力、自信心、乐观的形成过程；理解自尊水平与自律间的关系；提升觉察力和感受力；进一步明确自己能干什么，适合做什么，想做什么。
目标设定	认知目标设定的价值；熟练使用 SMART 原则或其他工具设置自己的近期目标和长远规划。
学习力训练	有目的的训练自己的快速阅读、记忆等能力，掌握思维导图等工具提高自己的学习能力。
时间管理	了解时间管理的重要 - 紧急四象限原则，熟练使用 GTD 工具和时间管理软件合理安排时间，高效学习。
沟通交流	刻意练习表达事实的能力；表达自己和倾听对方的感受；觉察自己和对方的需要；熟练应用非暴力沟通的工具改善自己的人际关系。
领导力与影响力	了解领导力和影响力的基本原理；掌握二级正向反馈的方法和 BIC 负向反馈的方法。
幸福生活与终身成长	了解和践行幸福的方法；培养开放型心态，“活到老，学到老”。

4. 总结

通过 4D-HOPE 模式在创新型团队建设及培养的实践，团队及个人规划更加清晰，学习效率和心理状态明显改善。在平台的实践过程中，培养了团队成员的自主学习、组织沟通、协调以及解决实际问题的应用创新能力。创新型团队反哺教学、科研、服务社会，团队协作创新服务能力大大增强。

基金项目

- 1) 多元化协同培养计算机类创新型团队研究与实践, 河南省高等教育教学改革研究实践项目(2019SJGLX439)。
- 2) 河南省新工科研究与实践项目“面向鲲鹏生态软件人才培养的示范性软件学院建设探索与实践(2020JGLX072)”。
- 3) 4-3-2-1 团队成长机制研究与实践——以 ACM-ICPC 团队为例(项目编号 2018-JYZD05), 平顶山学院重点教改项目。

参考文献

- [1] 王小兵. 地方高校本科大学生科技创新团队的组建及培养发展研究[D]: [硕士学位论文]. 重庆: 重庆大学, 2010.
- [2] 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.
- [3] 李明智, 隋江华, 于洪亮, 陈浩. 大学生科技创新团队建设的研究与实践[J]. 教育现代化, 2018, 5(7): 51-52.
- [4] 王帅, 张云洲, 吴成东, 陈东岳. 大学生创新人才“阶梯式”培养模式的探索与实践[J]. 教育教学论坛, 2020(15): 170-172.
- [5] 张秀珩, 巴鹏, 巴和平. 基于多梯度创新团队建设的本科实践教学研究[J]. 中国现代教育装备, 2021(3): 77-79.
- [6] 李敏, 刘俊, 杜基赫, 应苑松. 大学生科技创新团队建设探索与实践[J]. 教育现代化, 2020, 7(32): 28-30.
- [7] 于兆吉, 单诗惠, 王海军. 产教协同模式下的高质量创新人才培养[J]. 现代教育管理, 2021(2): 23-29.
- [8] 苏晓红. “政产学研协同教学做创融通”一体化推动双提升[N]. 河南日报, 2019-07-03(010).