

Study on the Integration of Collaborative Innovation and Professional Qualities of Cultivation System for Computer Engineer Application-Type Graduates

Jiguo Yu, Xiaona Xia*

School of Information Science and Engineering, Qufu Normal University, Rizhao Shandong
Email: jiguoyu@sina.com

Received: Mar. 3rd, 2017; accepted: Mar. 21st, 2017; published: Mar. 24th, 2017

Abstract

To improve the professional quality and working adaptation ability of higher school graduate students, in this thesis, from the implementation of collaborative innovation mechanism, we analyze the present demand situation of the talents of computer engineering application-type graduates and reform the traditional model. From the point of system engineering, we propose a graduate education system of computer science. Integrating collaborative innovation and talented professional quality, we design the structure of system, analyze and demonstrate the corresponding resources and topology relationship, and summarize the feasibility and implementing conditions of this system.

Keywords

Collaborative Innovation, Professional Quality, Graduate Training, Engineering Application, Cultivation System

协同创新与专业素养融合的计算机工程应用型硕士培养体系研究

禹继国, 夏小娜*

曲阜师范大学信息科学与工程学院, 山东 日照
Email: jiguoyu@sina.com

收稿日期: 2017年3月3日; 录用日期: 2017年3月21日; 发布日期: 2017年3月24日

*通讯作者。

摘要

以提高高等学校研究生专业素养和从业适应能力为目标, 从落实协同创新机制出发, 分析工程应用型人才的需求现状, 改革传统模式。从系统化工程化角度出发, 提出了一种计算机学科的硕士培养体系。以协同创新和人才专业素养融合为线索, 详细设计了体系结构, 分析论证了相关体系的资源支持及拓扑关系, 并对该体系的可行性和实施性进行了总结。

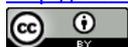
关键词

协同创新, 专业素养, 研究生培养, 工程应用, 培养体系

Copyright © 2017 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 前言

研究生的专业素养, 是研究生培养和教育的起点和终点。“高等学校创新能力提升计划”的启动, 对高学历人才的培养模式和能力结构提出了新的要求, 实现培养对象在学校与社会的平滑过渡, 有效提高研究生的学习效能和培养质量, 成为科教工程的实施牵引线索, 也是研究生完成学业、融入就业、适应产业的迫切目标[1]。“协同创新”的人才工程应运而生, 将人才培养、学科建设、科研推进的融合定位成研究生培养机制的工作流程引擎, 是协同创新的核心任务, 它立意通过人才的个体和主体化培养, 推进高校、科研院所和企事业单位的可持续协作与合。根据人才需求, 结合人才基础能力结构和学科专业特点, 兼顾现有培养机制模式, 汲取新的理念和方法, 在科研周期中探索适应不同需求的协同创新模式, 在人才培养上营造有利于协同创新的软硬件基础设施和环境。由此可见, 专业素养和协同创新的融合, 高学历人才的能力塑成模式, 是新形势下高等教育与市场需求并轨的有效实施渠道, 实现二者的统一和有序运作, 最大程度地激励和深化“产学研”一体化的实践力度及主体参与力度, 成为当前高校协同创新改革亟待面临的关键问题。

协同创新环境下的计算机工程应用型硕士培养体系的研究, 是计算机学科硕士在培养模式上的一次改革和创设, 继承硕士研究生培养的传统基本模式, 有效整合所有可参与资源, 从工程实践角度出发驱动整个培养体系的过程和阶段, 有助于人才培养模式的完善和优化。同时, 这种新型模式对研究生的实践创新培养目标也将起到推动作用。因此, 本文深化协同创新机制, 实现其与人才的专业素养的融合, 架构计算机工程应用型培养模式的可行性执行方案和实施办法, 为我国计算机专业研究生培养及其他工程学科建设和人才梯队优化提供可借鉴的意义和依据。

2. 计算机工程应用型人才现状

世界各国顺应信息化产业经济发展对人才的需求, 在人才的培养目标与培养模式上进行了积极的探讨与改革。在发展本国信息产业尤其计算机专业研究生教育制度的同时, 已为社会输送了大批高层次、高素养、强能力的应用型人才。发达国家信息产业起步早, 发展过程已趋向稳定有序, 工程应用型硕士研究生培养较早, 且已经形成了一定规模, 各具特色, 但计算机学科是新型门类或专业。关于这项人才

工程, 国内也已展开, 以期满足信息化产业、其他产业和工程部门对计算机高层次复合应用型人才的迫切需求, 但需求缺口大, 人才培养模式还处于论证阶段[2]。同时, 高学历计算机工程应用人才培养已有了三十多年的发展, 这给此类人才的层次划分和协同创新机制的实施提供了可借鉴的现实依据。随着高校招生不断向工程应用型倾斜, 以及国家出台的相关政策文件的支持, 计算机工程应用型硕士的培养模式是研究生教育的思考热点。高校承担着科研、教学与社会服务的责任, 并通过研究生教育为社会输送大量高级人才[3][4]。

我国计算机工程应用型硕士的划分从 80 年代开始试点, 具有实施为工程硕士的招生、培养和人才输送。90 年代初正式招生, 工程硕士的试点开始于 1984 年, 全面招生始于 1997 年, 2009 年我国开始招收全日制工程硕士。但是, 由于我国研究生教育长期以来重科研轻实践的观念难以在短时间内改变, 计算机类工程硕士相较于学术硕士录取分数偏低、教育模式不成熟, 录取失败的学术硕士可以向专业硕士“单向调剂”等原因, 让社会对全日制工程硕士学位形成了低门槛、低含金量的印象, 以致就业时难以受到用人单位的青睐, 报考工程硕士成为无奈之举。计算机工程应用型的专业硕士培养目标, 并没有真正地落到实处, 与此同时, 计算机学科的学术型硕士依旧沿着先前的培养模式, 整个培养过程停留在学术论文的理论论证层面上, 并没有真正体现出工学门类的本质特征。

全日制工程应用型专业学位的设立是我国学位与研究生培养教育的重要变革, 对于计算机工程应用型的门类和专业的发展是一契机[5]。它的提出完善扩充了我国的计算机全日制研究生教育制度, 有助于推动计算机工程应用型学位与研究生教育的发展[6]。

当今世界, 各国的信息化产业迅速发展, 全球化的信息互联和共享模式越来越成为主流, 相关研究与技术日新月异, 新知识新理论新工具层出不穷, 随之, 用户的需求和要求也千变万化。越发细化的信息产业分工及方向分类, 不断成熟的行业技术要求行将走向社会的人才既要有稳固的理论素养, 更要有足够的实践实训参与能力、独特的创新意识及专门娴熟的职业技能。

我国信息产业发展呈蓬勃上升趋势, 对高层次人才的需求已呈现出多样化和通用型的态势, 传统单一的培养模式已无法满足社会、经济的发展对不同类型高级人才的需要。“高校成为国家基础研究的主力军, 应用研究的强大生力军, 高新技术产业化的重要方面军”, 就是综合考虑到高校所占有的独特资源优势, 充分利用社会资源, 为国家经济、社会快速发展提供科技成果, 培养创新实践型人才[7]。所以, 计算机工程应用型硕士的培养成为我国研究生教育结构与方式的变革方向。

3. 协同创新和专业素养的融合体系

本文我们的工作落脚于协同创新和专业素养的融合, 架构计算机工程应用型硕士的可持续培养体系。采用软件系统工程化和工程化的思想, 在创设培养体系基本结构的基础上, 将整个体系的研究内容规划为“执行线索 + 人才培养关联周期 + 多元参与资源”三个方面。“执行线索”体现为协同创新机制为驱动的培养过程; 体系的两个思维角度体现为整体和局部、工程应用型的多元培养特点和体系评价监机制, 深入实际的协同创新运作过程, 贯穿计算机硕士的招生、培养、科研、实训、实践、深造、就业等素养循环周期执行过程, 在周期的各个实施环节分析在研究生主体培养方案的部署、改革和完善模式; 四个实施资源体现为软件项目管理中的 4P 要素(项目、过程、人员、产品), 它们是执行线索和人才培养关联周期的实质参与和管理对象。整个平台的搭建分为以下几个方面:

3.1. 基于协同创新机制的工程应用型体系概念模型

本体系是在协同创新机制运作下的构建和部署, 三个支撑概念的结合: 工程应用型、多样化、质量评估。“工程应用型”着力体现人才培养的实践应用创新精神, 在学习和实践中提出从业的自主能力和

适应能力;“多样化”是体系的关键基础目标,“多样化”过程的指导,可以是阶段的多样、项目参与的多样、人员组织的多样、参与平台的多样等。“多样化”体现培养多方向和研究多分支的培养过程,细化和扩充人才培养队伍的建设和提升,这里体现了两个方面:一是师资二是人才。充分利用协同参与高校、企业和科研院所的人力物力资源,关于师资,是双师证、企业讲师、公司顾问等工程技术人员的融合。关于人才,是培养方向和研究方向的细分,培养过程要充分体现人才主体个性、特性及需求的针对性和多样性。体系过程的运作,不做“一刀切”,基于协同资源部署的环境和机制,在服务人才队伍建设的同时做到量体裁衣、对症下药,以此达成“多样化”在工程应用的基础之上得以体现。“质量评估”,体现工程应用多创新的统一,体现为相关的政策、规章和措施,也是对协同创新效果的评估和审核。这三大支撑概念,相互影响,相互作用,共同服务于培养目标,整个模型概念结构如图1所示。

3.2. 工程化实训线索

该体系建立以协同创新为线索的平台应用拓扑结构,实现以工程应用为基础措施的实施。通过协同参与资源的实际和实地参与工程项目,带动本体系的可持续运作。在体系拓扑的推进过程中,分化工程力度和规模,采用逐渐深入和提升的进阶方式,完成人才素养能力从基础到技术再到管理的进化。体系内部实现资源互连与贯通,外联实现协同多渠道公司和企业的参与合作,建立起稳固的实习基地,以提供基础实践和专业实践的双素养深化过程为基准,提高人才素养中的工程应用能力。在执行过程中,对于过程的多样化和质量评估问题,实现协同创新机制的序列化有效驱动。图2是体系的工程应用过程执行剖面,在图中列出了关键参与要素,和执行中体系平台、能力定位和参与主体的深化实施,图2的拓扑结构贯穿图1的整个轮圈结构。

3.3. 培养体系的循环关联周期

计算机硕士的培养周期一般为2.5~3年。在这期间,人才主体通常会经历几个相互悬接的阶段:招生、学习、考试、开题、答辩、授学位、毕业、就业、深造等,在整个培养过程中,又贯穿着专业分化、方向研究、科研实训、工程实践、论文撰写等过程。这个周期就不再是个单纯的线状结构,而是一个平面结构。阶段的划分需要时间刻度,阶段相关的过程运作却是关于某个阶段甚至多个阶段的纵向深化。它们相互影响、相互制约,又相互促进和完善。关于周期的源点和终点,好的就业和深造渠道,会对源头的招生和报考带来更大的选择空间和竞争余地。好的招生,也会带动整个周期的素养提升质量和提升效率。图3的平面循环周期,是图1、图2关于人才培养过程的运转时序。

3.4. 体系实施资源

一个培养体系,就是一个运作工程。本体系的运作线索、周期以及平台实施就是一个项目的执行过程。它的实施资源同样会包括项目、产品、人员和过程,其中人员是主体,也是最直接最根本的要素。一个平台的实施和人才素养的提升,都是一个工程化项目,培养出的工程应用型人才可以看作是备选产品,协同创新是该体系资源驱动的工作引擎,这四个要素分布在图1、图2和图3的概念逻辑中,也是本体系的关键参与要素,针对体系实施目标,有效优化调度部署这些资源。另外,因为本体系的研究是人才素养的架构和塑成,这个过程,需要充分考虑国家、省、市等的相关政策、规范、措施等因素,这些属于环境资源。图4是本体系实施资源的参与交互过程。

4. 本培养体系的实施意义

在协同创新环境下,本着实现工程应用型硕士素养深化提升的原则,更新高学历人才培养观念,突出人才的适应性和复合型素养因素,坚持“厚基础宽口径”的人才梯队建设方针,把工程应用型人才的

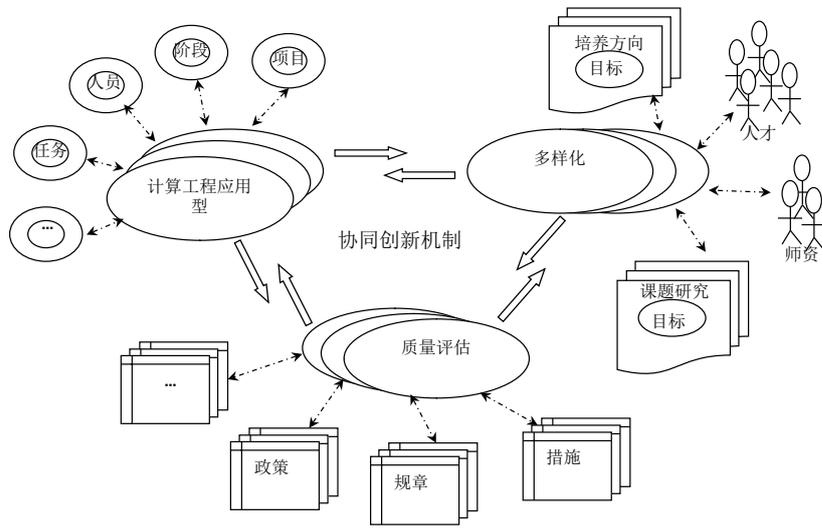


Figure 1. Collaborative innovation mechanism of computer engineer application-type
图 1. 计算机工程应用型协同创新机制

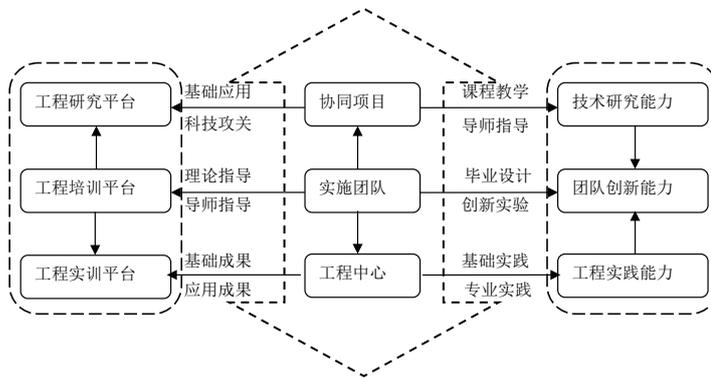


Figure 2. Engineering application process profile
图 2. 工程应用执行过程剖面

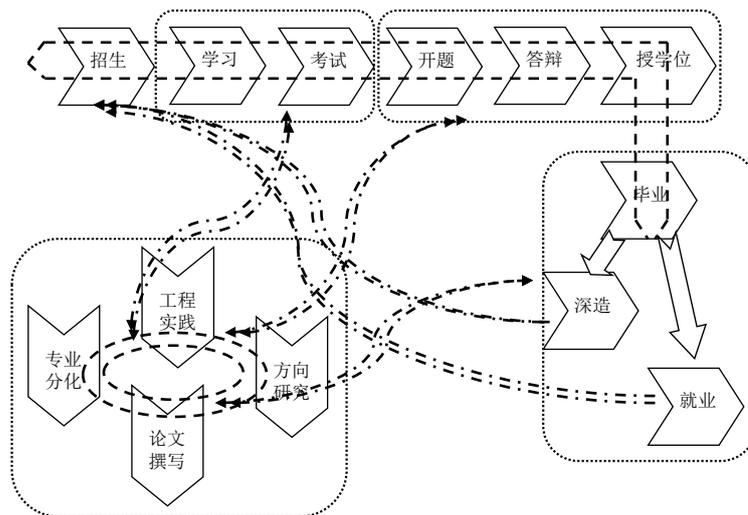


Figure 3. Cyclic association cycle of architecture
图 3. 体系的循环关联周期

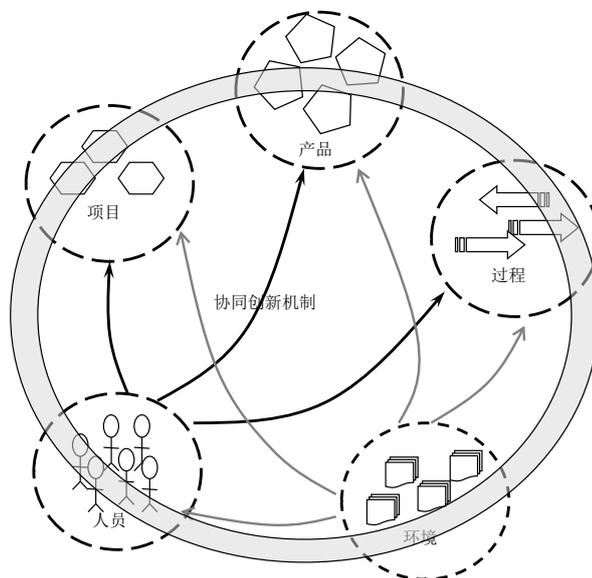


Figure 4. Resource scheduling process of Architecture
图 4. 体系实施资源调度过程

培养放在极其重要的位置。本课题的理念是发挥学校、研究生和企业参与的各自优势，共同培养社会与市场需要的高学历强能力人才，以此促进信息化产业的发展。

首先，它可使计算机学科的硕士在学习、科研和实践中获得实际项目的直接体验，平滑从研究生到工程师的过渡障碍。按照企业实际的生产和服务要求参加工程实训或者工作实践，获取项目经验，使得研究生在校期间就具备了 IT 企事业单位的从业素养。

其次，深厚理论与娴熟专业技能的融合，开拓提升了学生继续深造的机会。把理论知识和实践能力融为一体，使学校的教学质量得以真正提高。并且，学生的动手能力、综合分析能力、独立完成工作的能力和应变能力等这些职业岗位能力得到了很好的培养和锻炼。参与实训和实践的直接体会，又促进了理论的加深巩固、融会贯通，更利于取得具有实践价值的高水平学术成果。

再次，本论文所提出的人才创新应用体系配置工程化可跟踪的质量评估机制，能够及时把握体系运作情况和人才素养提升过程，实现培养和实践的适时掌控，及时调节体系实施环节，有效调度参与资源，保证了人才质量，也实现了体系的稳固实施。

更重要地，本体系的实施强调了学术能力和专业技能的相互融合和促进，协同创新机制所带来的“双师”型队伍的建设，兼职导师的不断加入，还有教材、教法和课程的改革，催化了人才素养的良性进化。

因此，论文的研究与实践成果不仅具有良好的普及前景，可为社会、市场和企事业推出大量的工程应用型高学历人才，也会直接或者间接产生巨大的经济效益，也将产生不错的社会效益，具有很好的推广和实施价值。

5. 结束语

自协同创新机制提出直至现在，实践时间短，与研究生培养模式的融合在学术研究上尚未形成系统完整的理论体系。它的人才大环境定位和多资源参与理念，更利于计算机等工程实践应用性强的学科。因此，系统全面地对计算机学科研究生培养的协同创新机制设计和论证，以及相关应用培养体系的构建和实施极为迫切和重要。

协同创新突出强调了工程参与的引导作用，支持学科内学生主体方向多元化的目标，丰富了学术内

涵, 颠覆传统对学术研究和应用实践隔离的狭隘认识, 为计算机工程应用型研究生的教育研究提供了可借鉴意义, 尤其关于专业的学术化和应用性的平衡问题, 提供一个新的研究思路。

在整个体系强调应用、工程和协同的同时, 建立创新性的评价、监督和管理体系, 定位体系运作的关键环节, 对整个创新应用体系做到实时的监控与培养状况的反馈, 及时发现存在的问题, 对问题提出针对性的解决方案, 或寻求更为有效的培养方法, 保证计算机硕士在理论与实践双方面的有效融合。

基金项目

本文由国家自然科学基金项目(编号: 61373027)、山东省研究生创新计划项目(编号: SDYY16092、SDYY15049)、山东省教革重点项目(编号: 2012064)和高等学校青年骨干教师国内者项目经费资助。

参考文献 (References)

- [1] 李金龙, 张淑林, 裴旭, 陈伟. 协同创新环境下的研究联合培养机制改革[J]. 学位与研究生教育, 2014(9): 30-34.
- [2] 高磊, 赵文华. 美国学科交叉研究生培养的现状启示—以美国国家研究生教育与科研训练一体化项目为例[J]. 学位与研究生教育, 2014(8): 54-60.
- [3] 吴文刚, 周光礼. 模仿与创新: 中国学位与研究生教育百年回顾[J]. 高等教育研究, 2014(10): 46-51.
- [4] 潘懋元. 高等教育质量与大学教师发展[J]. 高等教育研究, 2015(1): 1.
- [5] 刘贵华, 孟照海. 论研究生教育的发展逻辑[J]. 教育研究, 2015, 36(1): 66-74.
- [6] 马健生, 陈玥. 专业学位教育中学术能力培养的错位问题检视[J]. 教育研究, 2015, 36(7): 40-48.
- [7] 曹洁, 张小玲, 武文洁. 对专业学位硕士研究生教育与培养模式的思考与探索[J]. 清华大学教育研究, 2015(1): 60-63.

期刊投稿者将享受如下服务:

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: ae@hanspub.org