

# 基于学科交叉融合的创新型研究生培养模式的构建\*

## ——以华东交通大学运筹学与控制论专业为例

王广富<sup>1</sup> 黄德昌<sup>2</sup> 徐平生<sup>3</sup>

(1.华东交通大学理学院 江西南昌 330013;

2.华东交通大学信息学院 江西南昌 330013;

3.华东交通大学研究生院 江西南昌 330013)

**摘要:** 本文主要以运筹学与控制论为例,深入分析运筹学与控制论专业与多种学科的关联性,研究探索运筹学与控制论专业和其他学科交叉融合的路径,构建基于学科交叉融合的创新型研究生培养目标模型,最终形成基于学科交叉融合的创新型研究生培养模式,该模式对学科交叉融合的创新型人才培养具有重要借鉴意义。

**关键词:** 学科交叉融合 创新型 研究生培养模式

**中图分类号:** G712 **文献标识码:** A

**DOI:** 10.12218/j.issn.2095-4743.2023.08.145

“学科交叉融合”是指打破传统学科之间的壁垒,整合相关学科资源,促进基础学科、应用学科交叉融合,促进文理渗透、理工交叉等多形式交叉,构建不同学科相互协调可持续发展的学科体系。国际上许多科研机构 and 大学包括麻省理工学院、东京大学、慕尼黑大学等都很重视学科交叉融合的研究,形成了多种学科交叉融合的人才培养模式。我国北京大学于2006年成立了前沿交叉学科研究院,在学科交叉研究方面开了先河,其后清华大学、重庆大学等也先后成立了前沿交叉学科研究院,探索研究生培养新模式。二十大报告特别指出:“教育、科技、人才是全面建设社会主义现代化国家的基础性、战略性支撑。”“加强基础学科、新兴学科、交叉学科建设,加快建设中国特色、世界一流的大学和优势学科。”虽然近年来我国学科交叉取得了较快发展,但在学科交叉培养模式、运行机制、管理体系和学科组织等方面仍存在弊端,所以在学科交叉融合方面亟须寻找合适路径,在创新型研究生人才培养的课程体系、团队建设、运行机制等多方面仍需要深化改革。

华东交通大学作为一所以交通为特色、轨道为核心、多学科协调发展的教学研究型大学,涵盖工、经、管、文、理、法、教育、艺术8个学科门类。拥有3个一级学科博士点、21个一级学科硕士点。根据学科发展现状,坚持非均衡、分

层次的发展思路,实施学科“宝塔”计划。数学为一级学科硕士点,一直作为学校发展的塔身学科,强力支撑优势工科学科的发展。数学专业信息与计算科学为国家级一流本科专业建设点。运筹学与控制论是数学下面的二级学科,它以数学和计算机为主要工具,主要研究解决社会、经济、生产管理等各种系统的建模、控制及优化问题。综合来看,华东交通大学运筹学与控制论专业具有学科交叉融合的深厚土壤和高层次平台。

本文深入分析运筹学与控制论专业与多种学科的关联性,在作者多年从事科学研究和研究生培养的基础上,重点阐述如何立德树人,“为国育人为党育才”,构建图论与复杂网络结合、图论与电网调度结合、图论与化学结合、图论与物联网结合等多学科交叉融合的创新型人才培养的模式,从而提高研究生培养质量。

### 一、思想政治教育特色

育人的根本在于立德。全面贯彻党的教育方针,落实立德树人根本任务,培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。在研究生思政育人过程中坚持党建引领,全面构建“三全育人”之思政育人。

#### (一) 整合全院优秀党员教师科研资源

积极探索由教师党员和研究生党员共同参与党员活动,

\*基金项目:江西省学位与研究生教育教学改革研究项目,批准号:JXYJG-2020-103,项目名称:基于学科交叉融合的创新型研究生培养模式的研究——以运筹学与控制论专业为例。

开创了党建活动与学生双创活动相结合的支部建设新模式。从创新型人才培养定位出发,充分发挥教工党支部“前沿阵地”的作用,在成立的腾杰工作室、系统工程与密码研究所等积极吸引研究生,由党员教师带领开展科学研究和各类科技竞赛。近年来,研究生在国家级省级比赛中屡获佳绩。

### (二) 设立学生宿舍党支部, 党建活动进宿舍

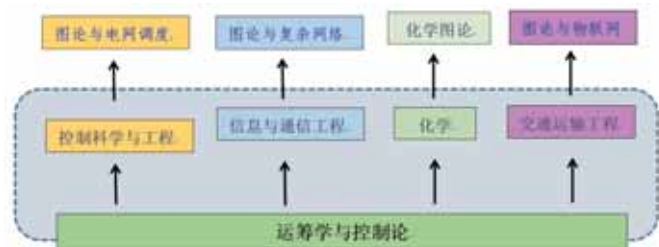
在学生宿舍党支部成立后,围绕加强理论知识学习、专业知识交流、科研探讨及协调改善寝室关系这四个方面。在加强理论学习方面,主要通过研究生周末学习论坛,向同学们宣传党的基本政策、方针、路线,引导学生树立报国志向。

### (三) 课程思政与教学改革相结合

坚持教育者先受教育,切实提高教师政治素养,坚持学高为师、身正为范,用高尚的人格感染学生。坚持课堂教学主阵地,发挥课程思政润物细无声实效,推动各类课程例如泛函分析、运筹学、图论等与思政育人充分结合。通过系列课程思政元素设计,全面推动习近平新时代中国特色社会主义思想进教材进课堂进学生头脑,增强“四个意识”,坚定“四个自信”,做到“两个维护”。鼓励研究生将实现个人理想融入实现中华民族伟大复兴中国梦,培育他们的历史使命感与责任担当意识。

## 二、构建基于学科交叉融合的创新型研究生培养目标模型

围绕华东交通大学的优势学科,重点深入分析运筹学与控制论和交通运输工程、控制科学与工程、管理科学与工程、信息与通信工程、化学等学科的关联性,近年来,作者在国家自然科学基金和江西省基金研究过程中,重点形成了图论与复杂网络结合、图论与电网调度结合、图论与化学结合、图论与物联网结合等学科交叉研究方向(如图1所示)。



为了推进学科交叉融合的创新型研究生培养目标的实现,我们从以下五个方面来进一步加强和完善多学科交叉研究生培养体系。

### (一) 强化学科交叉育人理念, 培育新的学术增长点

为满足社会日新月异的发展需要,高校应调整各学科的教学方式,打破各学科专业相互独立的局面,使学生成为多技能人才。学科交叉为科研合作和人才培养创造了培养高质量复合型人才的机会和条件。我们围绕着学科交叉融合的创新型研究生培养目标,更新教育观念,树立创新意识,探索研究学科交叉育人理念,以研究生为中心培育新的学术增长点。

为满足数字化经济转型和国家安全保障等战略需求,整合全院科研力量,联合电气学院屈志坚教授与信息学院黄德昌教授,发挥运筹学与控制论学科优势,促进大数据科学、复杂计算技术与应用深度交叉与融合发展,学院成立腾杰工作室、复杂计算与多学科融合创新中心,培养学生的创新创业能力。学院还与广州粤嵌公司、江西联博科技公司合作成立众创空间,并且启动对学生的实践教学培训工作,培养了学生实践动手能力。

### (二) 深化学科交叉课程改革, 优化研究生培养方案

围绕学科交叉融合的创新型人才培养的需要,以研究生为中心,深入分析运筹学与控制论专业和其他学科领域内课程的关联性和融合性。基于我校以工为主,“以交通为特色、轨道为核心”的办学定位,借鉴工程教育专业认证理念,探索基于成果导向教育理念的课堂教学模式,制定特色鲜明的研究生课程体系、培养机制和培养方案,促进不同学科间课程体系的互补性和关联性。继承和发展应用数学专业和各工科专业的特色和优势,在此基础上,大胆吸收和消化来自科技前沿的最新技术、成果,及时更新教学内容,突出特色,紧跟前沿,以此优化学生知识结构、拓宽学生知识面、启迪学生的创新思维,从而提升学生的综合应用能力、创新能力、应变能力和加强学生的社会责任感,由此探索工科院校数学类研究生培养的新模式,切实提高研究生培养质量。

### (三) 搭建学科交叉研究平台, 营造跨学科科研氛围

了解国家、社会需求,依托学校办学特色,围绕学校的优势学科和行业优势,发挥学科互补、科研创新平台共享优势,依据运筹学与控制论专业和其他学科领域的关联性,搭建跨学科的科研创新平台,例如成立腾杰工作室,与广州粤嵌合作成立众创空间,联合校外企业江西联博科技公司等增设个性化创新训练,提高研究生实践能力和科创水平。

邀请国内外图论与组合数学、计算机图像处理、复杂计算、信息安全等专家学者来校访问交流,定期开展专家座谈、

学术论坛、研究生小组汇报和专题学习等为研究生提供学科交叉学习的机会。鼓励研究生以文赴会,参加相关学术会议,领略科学前沿,提高科研水平。指导研究生参加各类跨学科竞赛,例如“互联网+”“挑战杯”和“研究生数学建模”等,提升跨学科科研能力;鼓励硕士生考取名校博士研究生,继续深造。

#### (四) 建设学科交叉导师团队, 夯实跨学科师资力量

为了提高研究生跨学科能力、提升研究生培养质量,建立一个导师为主、其余导师为辅的联合导师制。重点打造以运筹学与控制论专业学术型导师为主,兼电子信息专业学位导师,辅以交通信息工程及控制专业导师、通信工程专业导师等拥有不同学科背景的联合导师组。同时研究生选题从不同导师所负责的课题上选取,交叉融合,相互渗透、学习,使研究生开阔视野,促进跨学科知识能力的提高。

#### (五) 建设学科交叉运行机制, 为人才培养提供保障

围绕着学科交叉融合的创新型研究生培养目标,从研究生入学考试、导师分配、教学管理、奖学金考评、毕业要求等各方面进行完善,为人才培养提供有力保障。从招生录取到毕业,学校学院管理部门以及导师全程监控。对研究生的课程体系、培养目标、教学大纲等持续改进和提升质量。优化考核方式方法,注重学生知识、能力、素质全方位考核和过程性考核。空间上,不同学科专业的研究生安排在同一个自习室,时常就各自领域的研究发现进行讨论,从而加强其对学科交叉的理解,拓展更为广阔的科研视野。

### 三、研究生培养总体效果

经过我们的精心培养,以及研究生们不断的努力学习和刻苦钻研,总体学习效果良好,所有研究生都顺利毕业,其间一人获得省级优秀硕士毕业论文。2018—2022年间,总计发表核心以上论文109篇,其中SCI检索论文63篇,毕业生人均发表论文两篇以上。另外还取得发明专利两项、实用新型专利4项。研究生竞赛获奖丰富,取得研究生数学建模竞赛全国一等奖6人次(两个队),二、三等奖接近20人次,省级获奖很多。另外还有在国家电网变电站设备典型缺陷图像识别算法比赛中获第八名、江西省教育系统网络安全技能大赛获团体二等奖。腾杰工作室获评全国大学生“小平科技创新团队”称号,康文洋同学荣获“江西省向上向善好青年”荣誉。

近年来,数学硕士毕业生有人继续攻读博士学位,参加工作的以从事IT和中学教育为主,为国家计算机和基础教育

发展贡献自己的力量。此外,还有部分学生通过考取省级选调生、乡镇公务员、“三支一扶”、大学生村官等,立足广大农村贫困地区,在艰苦地区为新农村建设发挥自己的青春才智。总之,我院硕士生能吃得住苦,耐得住清贫,在条件艰苦地区甘于奉献,不求回报,诠释了新时代研究生的使命担当。

#### 结语

文章以研究生为中心,通过运筹学与控制论专业和其他学科的交叉融合路径,突破育人理念,深化学科交叉课程改革,搭建学科交叉研究平台,建设学科交叉科研团队,建设学科交叉运行机制,提出可持续改进措施与方法,最终形成运筹学与控制论和其他学科交叉融合的创新型研究生培养新模式,有利于提升研究生的学科交叉创新研究能力,有利于研究生的创新意识、创新思维、获取知识能力、应用知识能力、跨学科能力和科学研究能力等能力的培养,对学科交叉的创新型研究生人才培养具有重要意义。

#### 参考文献

- [1] 习近平. 高举中国特色社会主义伟大旗帜为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗——在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告[OL]. 中华人民共和国中央人民政府网, 2022-10-25.
- [2] 杨楠. 交叉学科研究生培养改革与探索[J]. 教育教学论坛, 2019(24): 78-79.
- [3] 丹媛媛, 于化龙, 田阿利. 学科交叉融合的创新型研究生培养模式探索与实践——以江科大智能海洋监测、分析与管理团队为例[J]. 高教学刊, 2020(19): 82-84, 88.
- [4] 杜若岩. 以研为本, 提升教育学研究生培养质量[N]. 中国教育报, 2020-09-21(6).
- [5] 学科交叉融合[OL]. 百度百科, 2022.
- [6] 易魁, 朱健菲, 李懿. 教学学术视角下研究生多学科交叉融合学科建设路径研究[J]. 黑龙江科学, 2022, 13(5): 34-37.
- [7] 教育部. 关于改进和加强研究生课程建设的意见(教研〔2014〕5号)[OL]. 中华人民共和国教育部政府门户网站, 2014-12-05.

#### 作者简介

王广富(1976—), 男, 博士, 教授, 硕导, 理学院副院长, 研究方向: 图论与组合数学、数学教育。