

地方高校基础学科拔尖人才培养模式研究

——以重庆交通大学菁英班为例

李晓燕, 余苗, 杨娟

重庆交通大学, 重庆
Email: xiaoliyan2009@126.com

收稿日期: 2021年4月16日; 录用日期: 2021年5月12日; 发布日期: 2021年5月19日

摘要

为响应教育部“拔尖学生培养计划2.0”，重庆交通大学在原材料物理专业办学经验基础上设立了材料物理菁英班，充分考虑了本校和地方特色，探索在材料领域的拔尖人才培养的可行模式。重庆交通大学菁英班在办学模式上采取与中国科学院大学重庆学院联合办学，在管理模式上实施动态学籍管理和优化师资配置，在课程设置上实行以夯实专业基础课程和拓展学生视野为原则的培养方案。经过两年的建设，重庆交通大学菁英班步入正轨，运行良好。

关键词

材料物理, 拔尖人才, 培养模式

Research on the Cultivating Model of Top-Notch Talents in Basic Disciplines in Local Universities

—Take the Jingying Class of Chongqing Jiaotong University as an Example

Xiaoyan Li, Miao Yu, Juan Yang

Chongqing Jiaotong University, Chongqing
Email: xiaoliyan2009@126.com

Received: Apr. 16th, 2021; accepted: May 12th, 2021; published: May 19th, 2021

Abstract

In response to the “Top-notch Student Training Program 2.0” of the Ministry of Education, Chongqing Jiaotong University has set up a “Jingying” class of material physics based on the primary educational experience of the material physics. Taking into full consideration the characteristics of the university and the local area, it explores a feasible model for the cultivation of top-notch talents in the field of materials. The Jingying Class of Chongqing Jiaotong University adopts the joint education model with Chongqing College of the University of Chinese Academy of Sciences. In the management mode, dynamic student status management and optimized teacher allocation are implemented. In the course setting, the basic principle is to lay a solid foundation and expand students’ vision. After two years, the Jingying class is on the right track and running well.

Keywords

Materials Physics, Top-Notch Talents, Cultivating Model

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

随着我国近些年科学技术和经济水平的迅速提高，西方国家不断鼓吹中国威胁论，我国在一些高科技产业的发展面临着前所未有的挑战，个别技术面临“掐脖子”的困境，我国对自主创新能力的提高越来越重视。而基础学科和基础研究是创新的根本，我们看到的一项创新技术的面世只是冰山在海面上的部分，海面之下是更为漫长的持续的积累和研究探索。华为对于 5G 通信的研究最早是从 2009 年开始，也就是土耳其信息学家 Arıkan 教授关于极化码的论文在 IEEE 正式发表的那一年，至 2018 年 5G 标准的制定，研究工作历经了二十来年的时间。而 Arıkan 教授对于极化码的发现是基于他对编码技术二十年孜孜不倦的研究工作的基础上得出的。基础学科是科技创新的根基，我国要成为创新大国，必须大力加强基础学科拔尖人才培养。华为 CEO 任正非在 2020 年访问了中科院和全国多家高校，在每所高校他都与专家座谈，讨论校企合作，产学研融合，人才培养，基础研究与技术开发等，他曾多次强调我们不仅要培养工程师，我们还需要培养更多的数学家、物理学家、化学家。事实上，我国很早就开始重视对基础学科拔尖人才的培养。从 1987 年中国科学技术大学少年班的创建到本世纪初教育部启动的“基础学科拔尖学生培养试验计划”，再到 2020 年开始实施的强基计划，我国的拔尖人才培养一直在不断的推进和完善。

“基础学科拔尖学生培养试验计划”在该计划实施之初，参与的高校有 19 所，大多采用单学科类培养，也有试行跨学科类、综合类的人才培养模式[1]。有的高校组建试点学院，也有的高校实行跨学科的“拔尖班”与项目组，有的则将学生放在普通班，对其中的拔尖学生进行专门指导[2]。拔尖人才计划至今，各高校选拔进入该计划的学生已经在国内外高水平大学继续深造的比例达到 95%。初步显现出拔尖人才计划在人才培养探索的优越性和继续拓展的必要性。为此，教育部联合科技部、财政部等六部于 2018 年 9 月 17 日发文高教[2018] 8 号将在“基础学科拔尖学生培养试验计划”前期探索的基础上，启动实施“拔尖计划” 2.0 版[3]。升级为 2.0 版的“拔尖计划”变化主要体现在拓围、增量、提质和创新四个方面。2.0

版在原先五个单纯的理学基础上,增加了12个学科,包含了大理、大文和大医,地理区域全面覆盖东、中、西部,除中央高校以外还包含了多所地方高校。

在这种形势下,重庆交通大学积极响应教育部的号召,建立了材料物理菁英班。本文总结分析重庆交通大学材料物理专业菁英班近两年来的专业建设经验谈谈地方本科院校基础学科拔尖人才培养的经验及思考,从办学模式的探索、管理模式的改进、课程设置的完善三个方面进行分析。

2. 办学模式的探索

重庆交通大学的材料学科办学历史悠久,目前的材料科学与工程学院是在原土木建筑学院的建筑材料基础之上发展而来。学校在交通土木工程方面具有较强的优势和行业影响力,我校材料学科的毕业生在交通土木行业颇受欢迎。我校材料物理专业创建于2005年,创立以来以材料科学与工程学科为背景,材料物理为基础,加强理、工等多学科的交叉融合,突出基础、创新和继续学习能力的人才培养特点。材料物理专业结合学校交通特色,以立足工程应用为目标,但多年来培养方案中课程设置、实践技能训练等与专业定位结合度不高。因此,从材料物理的本身的培养过程看人才定位仍然不明确。事实上,材料物理专业培养上存在的问题主要是专业课设置上方向不明确,当然也就无特色,难以办出专业水平。我校材料物理专业本身实际上在土木工程材料方面受到的训练较少,与材料科学与工程专业存在较大差异,但由于我校行业背景强,所以材料物理学生一直以来主要在交通行业就业。这就出现了材料物理专业本身知识结构与就业岗位需求之间的矛盾,学生难以适应和满足社会、市场的要求;同时,也导致在校材料物理专业学生对培养方案设置的课程兴趣不高;人才培养方案虽然经过多次修改逐步完善,但核心课程、专业技能及创新能力培养环节等需进一步结合专业特色的孕育进行调整;课程体系设置欠合理,专业基础课与专业课、必修课与选修课间知识点合理分布、学分学时等优化配置,专业基础有待夯实;培养方式主要依赖传统理论教学。此外,学生创新能力的培养方面有待提高、创新性、综合实验比例偏低。实验室师资偏少,有待提高。学生实习基地不够稳定,以参观实习为主,不利于学生实践能力的提高。学生就业率、就业方向等不太稳定,就业质量有待提高。经过材料物理专业办学近十多年,材料物理的重理学厚基础的特色并没有得到体现,专业建设多年来仍在探索中。

近年来教育部“拔尖计划2.0”的提出给了我们专业建设的极大启发,类似我校这样的地方工科背景的高校也不乏对基础学科和新材料领域具有广泛兴趣和远大抱负的学子。从地方工科大学选拔一部分优质生源进行基础学科拔尖人才培养的探索,响应“拔尖人才2.0计划”和国家人才战略部署,具有长远的意义。如何选拔和培养好有潜力的优秀本科生仍是我们值得探索的问题。然而学校在本学科相关的前沿领域研究成果较为不足,研究平台的硬件条件较差,要培养具有前沿思维的拔尖学生,不仅需要学生对相关领域扎实的基础知识,同时还需要学生对该领域的前沿研究有直观的感受,这就需要为学生提供一流的实验平台和基础相关的研究课题。与此同时,中国科学院重庆绿色智能研究院近年来设立了中国科学院大学重庆学院,拟加大对创新人才的培养力度。研究院具有一流的学术科研能力和硬件条件,但其办学历史不长,办学尚在起步阶段。为此,我们开拓了两个单位合作办学的新的人才培养模式。两家单位优势互补,不仅可以为学校的育人开拓新的有利条件还可以为研究院输送优质的研究生生源,为地方经济建设的创新人才储备提供一条有利的途径,该办学模式对合作办学的双方及地方和国家的长远利益均有特别积极的意义。

料物理专业菁英班是重庆交通大学联合中国科学院重庆绿色智能研究院合作创办的以培养具备扎实的材料物理基本理论,专业知识和基本技能;能够从微观层次理解材料的结构、物理机制和物理性能,对各种功能材料特别是纳米材料、电子信息材料、新能源材料中的物理问题及其规律开展研究,以创新型拔尖人才孵化为目的而设立的本科人才培养项目。

3. 管理模式的改进

首先在生源的选拔方面, 菁英班设立动态选拔机制。选拔程序包括入学选拔资格审查和二次选拔专家面试。入学选拔对象为材料学院材料专业本科入学新生; 每年选拔人数 40 人。二次选拔对象为材料学院材料专业本科学生, 每年选拔人数 30~40 人。选拔基本条件必须同时达到政治思想表现好, 品德操行合格, 身心健康, 无任何违法违纪行为, 未受过任何处分; 折算高考成绩在材料学院入学新生中排名前 100 名内, 成绩排名充分考虑生源地的录取分数线, 以高出分数线的分数值以及核心课程数学和英语科目的相应权重来计量而择优录取。二次选拔条件: 二次选拔依据入学后 3 学期的总绩点排名在全院前 30%、参考英语等级考试成绩、面试成绩。入学选拔为学院根据学生自愿报名, 按照上述选拔基本条件遴选学生, 入围面试名单进行公示。二次选拔专家面试, 学院负责制定面试方案, 成立 5 人以上面试专家小组(其中科院专家 3 人以上), 组织面试工作, 提出建议入选“材料物理菁英班”学生名单, 报学校审核批准。入选“材料物理菁英班”名单经学校批准后, 教务处进行网上公示一周, 公示无异议后确定进入“材料物理菁英班”学习学生名单。菁英班学生还包括补优和退出机制。优补是相关专业班级思维活跃、创新意识强、成绩优秀的学生经本人申请, 菁英班教学专家组和相关系主任考核通过, 经学院负责教学院长和学校教务处领导批准后, 可补充进入菁英班。退出机制要求菁英班学生除执行学校本科生学籍管理规定外, 凡出现以下情况之一者退出菁英班: 学年学业评价不合格或培养计划中必修课程成绩不及格; 因各种原因受警告或警告以上处分; 因身体状况等原因不能坚持在菁英班继续学习。符合退出菁英班的学生, 调整至相关专业学习。转入、转出菁英班的学生, 课程衔接由学院教学办负责安排解决。

菁英班学生本科学籍归重庆交通大学管理, 专业为材料物理专业, 学制四年, 毕业授予理学学士学位。采取“3.5 + 0.5”的培养方式, 即前 7 学期在本校进行材料物理专业课程学习, 最后 1 学期(第 8 学期)在中科院重庆分院按不同专业方向完成毕业论文。此外, 前 7 学期期间, 由中科院重庆分院, 增设 8 到 10 学分(共 4 周)暑期专业拓展等课程。在教学运行方面, 菁英班由重庆交通大学(依托材料科学与工程学院)与中国科学院大学(依托中科院重庆分院)共同承担教学职能。重庆交通大学材料科学与工程学院和中科院大学重庆分院联合开展培养计划制定及实施、教学行政管理和学生实习政治教育、生活管理等。好的人才不仅仅是教出来的, 还是浸出来的、熏出来的、染出来的。菁英班培养实行班主任加全程学业导师制。每个班由一位资深的正高级专家担任, 负责统筹安排学生各项学业情况。由学院和中科院重庆分院联合遴选导师, 学生可在导师指导下, 制订个性化的学习计划, 及早参与学术研究和科研实践, 培养主动学习和主动实践能力。每个班设置八到十个学业小组, 每组包含 3 到 4 名本年级学生, 每组安排一位青年骨干教师负责具体学业的指导工作, 这样执行下来, 小组导师名下学生包括各年级研究生和各年级本科生, 低年级学生可以第一时间进入到积极的学习氛围。本科生在导师课题组从基本的实验操作规范、数据的处理、现象的解释再到高深机理的分析和研究方案的优化都能得到第一时间的有效指导, 沉浸在学术研究的氛围当中, 受到润物细无声的熏陶。在课程师资方面, 将选派教学水平高的主讲教师和责任教授授课, 为菁英班授课的教师将享受特殊的专家待遇。菁英班的学生在重庆交通大学材料科学与工程学院学习的三年半间, 建立优补与退出的竞争机制, 每年进行一次学业评价, 学业导师和任课教师对学生的评价将计入评分体系。

4. 课程设置的完善

课程设置是专业建设的一个重点, 在这方面各大高校都极为重视, 如武汉科技大学、安徽工业大学等的材料物理专业均结合本校的办学特色制定了适合本专业的课程体系并且在数十年内对其课程的设置进行适应新条件和时代的持续改进[4][5]。重庆交通大学大学菁英班课程设置本着夯实基础和创新意识及

能力的培养两方面同时重视的原则。菁英班课程除了设置了思想道德修养、大学英语、计算机等通识课程以外,重点以强化物理学和材料科学方面的专业课为主,在理论物理、固体物理、半导体物理与器件、材料科学与基础、计算材料学、物理化学等核心课程的课时量均较大。与此同时,为了最大可能的拓宽学生视野,培养学生的科学思维和远大理想,我们从大一一开始就开设了专业导论课、多门前沿微课以及综合性课程设计。专业导论课主讲老师为重庆交通大学本专业的优秀骨干教师以及中科院绿色智能所的多位专家以专题科普的形式进行。前沿微课均为选修课,每门课程仅8课时的理论学时,主讲教师均为两个单位中在本研究领域具有多年从业经验的专家,学生可以近距离接触多位在该领域有较高知名度的学术精英。学生需要为前沿微课的准备课程考核作业,在课外通过文献查阅以及进入实验室实作的方式进一步加深对该研究领域的认识,这样可以锻炼学生自主学习和终身学习的意识,能够适应动态变化,根据自身条件与社会需求,主动运用现代信息技术及时掌握材料领域的前沿知识和发展动态,在实践中持续提高自己的能力。学院鼓励专业课教师与菁英班学生保持密切的联系和吸引本科生进入课题组承担适当的科研分工或者担任实验助理。学生在前面三年的实践和理论储备为大四毕业论文双选奠定基础。学校和学院均有针对菁英班学生的大学生创新项目,项目完成也将作为奖学金的评定和研究生保送资格评定加分,通过这些项目的申报、执行和结题答辩,学生自主学习能力和自我效能感得到极大提升。另外,本专业还设置了专业实习实践环节,学生通过与校外实习实践基地的接触,加深对专业课程的理解以及引导学生对个人学业事业发展的思考。

5. 结语

重庆交通大学积极响应教育部拔尖人才培养计划,创立了材料物理菁英班。菁英班实行重庆交通大学材料学院和中国科学院重庆绿色智能研究所合作办学的模式,实现了办学优势互补。菁英班学籍实行动态进出,学校制定有严格的选拔和退出制度;在日常管理,师资配置等方面均本着有利于因材施教充分发挥学生自主性的原则执行。在课程设置方面,菁英班本着夯实基础和拓展视野,以创新意识及能力的培养为基本原则,制定了适应于本校和地方特色的课程体系。目前菁英班已建班两年,各项计划运行良好,后续我们将对管理措施和课程等方面进行持续探索和优化。

基金项目

重庆市教育科学十三五规划课题“重庆市属理工科高校基础学科拔尖人才培养模式研究”(2019-GX-320)。

参考文献

- [1] 叶俊飞. 从少年班-基地班到拔尖计划的实施——35年来我国基础学科拔尖人才培养的回溯与前瞻[J]. 中国高教研究, 2014(4): 13-19.
- [2] 赵菊珊, 黄建军. 基础学科拔尖人才培养模式类型的理论探讨——基于知识与环境的视角[J]. 中国大学教学, 2017(4): 28-32.
- [3] 中华人民共和国教育部. 关于实施基础学科拔尖学生培养计划2.0的意见[Z]. 教高[2018]8号, 2018.
- [4] 刘宏玉, 李姣, 王媛媛, 袁洁, 员美娟, 范薇, 李云宝, 李钰. 材料物理专业课程设置的研究[J]. 教育教学论坛, 2011(32): 134-135.
- [5] 方道来, 童六牛, 夏爱林, 吕耀辉, 胡锦涛, 孙雅馨. 材料物理专业定位及课程体系设置的探索[J]. 安徽工业大学学报, 2011(3): 104-105.