

# 地方工科高校数学与应用数学拔尖创新型人才选拔和培养模式研究

## ——以山东科技大学数学与应用数学拔尖创新班为例

宋毅, 张同迁

(山东科技大学数学与系统科学学院, 山东 青岛 266590)

**摘要:** 本文以山东科技大学数学与应用数学拔尖创新班建设为例, 围绕山东科技大学数学与应用数学拔尖创新型人才培养计划的实施情况, 研究了地方工科高校数学与应用数学拔尖创新型人才的选拔和培养模式, 为地方工科高校数学与应用数学拔尖创新型人才的选拔和培养提供了借鉴。

**关键词:** 拔尖创新型人才; 人才培养; 地方工科高校

**中图分类号:** G619.21 **文献标识码:** A

### 1 数学与应用数学专业拔尖创新型人才培养的重要性的必要性

习近平总书记指出: “要完善创新人才培养模式, 强化科学精神和创造性思维培养, 加强科教融合、校企联合等模式, 培养造就一大批熟悉市场运作、具备科技背景的创新创业人才, 培养造就一大批青年科技人才”。目前, 我国各领域高水平创新人才规模相比以前已经有了长足发展, 但仍然不能满足中华民族伟大复兴和全面建设社会主义现代化强国的需要。党的二十大提出, 要以中国式现代化全面推进中华民族伟大复兴, 为此需要更多高水平创新人才。

2009 年, 为回应“钱学森之问”, 国家提出了“基础学科拔尖学生培养试验计划”(简称“珠峰计划”), 首先在 17 所高水平大学的数、理、化、信、生等 5 个学科进行试点, 培养拔尖创新人才, 力求在创新人才培养方面有所突破<sup>[1-2]</sup>。2018 年, 新增天文学、地理科学、大气科学、海洋科学、地球物理学、地质学、心理学、基础

医学、哲学、经济学、中国语言文学、历史学等学科。2019 年, 教育部等六个部门联合发布《教育部等六部门关于实施基础学科拔尖学生培养计划 2.0 的意见》, 正式推出“基础学科拔尖学生培养计划 2.0”。该计划旨在选拔培养基础学科拔尖人才, 同时面向更高的目标, 建设世界水平的基础学科拔尖人才培养体系。首批建设国家青年英才培养基地 104 个, 2020 年第二批和 2021 年第三批分别建设了 95 个和 89 个。自 2020 年起, 为了选拔培养有志于服务国家重大战略需求且综合素质优秀或基础学科拔尖的学生, 教育部开展了高考招生改革工作, 停止高校自主招生工作, 在基础学科进行招生改革试点, 即“强基计划”, 首先在部分国家“双一流大学”开展。

“强基计划”为学生制定个性化的人才培养方案, 建立了特别的激励机制, 比如小班化、配备导师和一流师资、提供一流的学习环境、创造个性化的学术研究与交流氛围, 对优秀学生在免试推荐研究生、奖学金等方面予以政策支持。“强

收稿日期: 2022-11-22

第一作者简介: 宋毅(1981—), 女, 讲师。

通讯作者: 张同迁(1980—), 男, 博士, 教授。

基金项目: 山东科技大学教育教学研究群星计划项目(QX2020M30, QX2020Z08); 山东省本科教学改革研究项目(Z2021296, M2020052); 煤炭行业高等教育研究课题(2021MXJG184); 山东科技大学优秀教学团队建设计划项目(JXTD20180504, JXTD20190504, TD20200503); 山东科技大学青年教师教学拔尖人才项目(BJ20211112)

基计划”的实施对于我国基础学科拔尖创新型人才的选拔和培养起到关键作用<sup>[3-6]</sup>。在“强基计划”的带动下,地方工科院校也根据自己的办学定位和专业特色开展了基础学科拔尖创新型人才的选拔和培养工作<sup>[7-12]</sup>。山东科技大学在 2020 年开始了数学学科拔尖创新型人才培养试点,取得了不错的效果。本文以山东科技大学数学学科拔尖创新型人才培养为例,对地方工科高校数学与应用数学拔尖创新型人才的选拔和培养模式进行研究。

## 2 地方工科高校数学与应用数学拔尖创新型人才选拔和培养模式研究

### 2.1 学生的选拔与管理

山东科技大学制定了《山东科技大学基础学科拔尖学生培养计划实施方案》。该方案面向数学学科,以数学与应用数学专业为依托,组建数学与应用数学专业拔尖创新班,培养一流的数学学科拔尖创新型人才。2020 年,根据一定条件在校内各专业进行选拔,招生计划为 30 人。从 2022 年开始,每年面向山东省生源考生设立数学与应用数学专业拔尖创新班,单列招生计划,招生计划仍为 30 人,考生在本科普通类常规批填报志愿。为保证培养质量,拔尖创新班学生的管理实行淘汰机制。

### 2.2 培养模式

拔尖创新学生的培养模式可以概括为“一制三化”培养模式,即:“导师制”“小班化”“个性化”“国际化”。“导师制”是指为每位学生配备指导教师,指导教师负责学生大学四年课程学习、科学研究、职业生涯规划等方面的全程跟踪指导。“小班化”是指拔尖创新班实行小班化教学。“个性化”是指制定个性化培养方案。“国际化”是指进行国际化培养,包括构建国际化的联合培养长效机制,开拓国际视野,鼓励学生走出去参加学术活动以及在课程设置方面增加部分双语或者全英文课程。通过实施“一制三化”培养模式,创新学生的学习方式,激发学生自主学习、精深学习的主动性,拓宽学生的学术交流参与度和学术视野,培养学生的实践能力、创新创业能力和团队精神。

### 2.3 支持和保障

山东科技大学对数学与应用数学专业拔尖创

新班提供了有力的支持保障,包括加强组织领导,成立专班和培养专家委员会负责基础学科拔尖学生培养工作,设立专项经费和奖学金用于专业建设、学生科技创新、学术交流等,建立了相应的绩效评价机制,同时在师资配备、学习环境、免试推荐研究生等方面予以政策支持。

## 3 山东科技大学数学与应用数学拔尖创新型人才培养过程中存在的问题及解决方案

### 3.1 培养定位问题

目前本专业培养目标是培养德智体美劳全面发展的,掌握系统扎实的数学科学的基本理论、方法与技能,并对物理学、计算机科学与技术、统计学等有一定程度的了解,受到严格的数学思维和创新实践的训练,具有较强的数学思维能力、辩证意识、创新意识、团队意识和实践能力,具有发现问题、提出问题以及用数学方法分析问题和解决问题初步能力的应用创新型人才。毕业生以攻读数学与相关学科的硕士及博士学位为主,或在科技、教育、经济和企事业等部门从事研究数学教育、管理科学、开发研究和管理工作的,具有较强的实践能力、团队意识和创新精神。这种人才培养定位和培养目标界定不清晰,和学校的定位和主要发展方向结合度不高,没有形成自己的培养特色。如西安交通大学在数学学科拔尖创新人才培养中就确立了“倡导数学基础与工程应用相结合,深化学科相互渗透,着力培养数学领域的高素质人才”的培养定位。山东科技大学是一所工科优势突出、行业特色鲜明的地方院校,是山东省“冲一流”建设高校,能源与矿业、计算机、机械工程、自动化等学科专业具有相对优势。因此数学与应用数学拔尖创新人才培养应立足学校定位,契合学校主要发展方向,注重数学基础和优势学科专业的结合与交叉,培养具有专业特色的高素质人才。

### 3.2 选拔机制问题

设立数学与应用数学拔尖创新班伊始,拔尖创新型人才是根据一定条件在校内各专业进行选拔。选拔条件,一是考虑学生的高考成绩,以学校招录的数学与应用数学专业普通班山东生源地的录取分数与山东省高考特殊类型线的差距来确定各省选拔学生的分数线。二是进行综合面试,

重点考查学生的综合素质。选拔学生的生源地主要集中在高考综合改革的省份,如山东、河南、安徽、河北等。自 2022 年开始,单列招生计划 30 人,仅面向山东省生源考生,选拔的依据是学生专业志愿和高考成绩。但是高考成绩仅仅是其中一个方面,学生的综合素质,包括道德品质、学习能力、数学思维等是非常重要的方面。目前的录取方式对学生综合素质的考查不足。因此,创新选拔机制,综合考虑学生学习成绩和综合素质,对于地方高校拔尖创新型人才选拔具有重要意义。

### 3.3 课程设置问题

目前,山东科技大学数学与应用数学拔尖创新班主要课程为数学分析、高等代数、空间解析几何、概率论、数理统计、常微分方程、最优化方法、复变函数、抽象代数、偏微分方程、计算机程序设计基础(C语言)、泛函分析等;主要实践性教学环节包括军事技能、劳动实践、大学物理实验、数学模型与实验、毕业实习、毕业设计等。学生毕业最低学分要求为 167 学分。从课程设置上来看,和数学与应用数学专业普通班区别不大,大部分课程和使用的教材相同,只是在课程学分上有区别;和“四新”即“新技术、新产业、新业态、新模式”相关的数学课程开设很少。这就造成了仅仅强调“厚基础”,而轻“应用”。因此,下一步应紧跟社会发展方向,在“厚基础”的同时,设置强调数学“应用”的相关课程至关重要。

### 3.4 师资队伍建设问题

拔尖创新型人才的培养需要一流的师资队伍。目前,山东科技大学根据自身情况为数学与应用数学拔尖创新型人才培养配备了最好的师资。除了任课教师,根据《山东科技大学基础学科拔尖学生培养计划实施方案》,自学生入校,学院通过双选的方式为每位学生配备指导教师,在课程学习、科学研究、学科竞赛等方面给予指导。目前担任任课教师和指导教师的主要为具有副教授及以上职称或具有博士学位的老师。但是,长期以来地方高校一流师资不足和高水平的创新团队较少是普遍现象。因此,从学校方面调整人才引进政策,吸引高水平人才建设一流师资队伍是拔尖创新人才培养的重中之重。

### 3.5 评价机制问题

根据《山东科技大学基础学科拔尖学生培养计划实施方案》的要求,拔尖创新人才培养要实施多元化课程考核方式。但目前的评价机制比较单一,主要采取考试成绩为主的单一化考核模式,因此,建立能有效调动数学学科拔尖创新人才积极性和创造性的多元化评价机制迫在眉睫。

### 3.6 退出学生的关爱和发展问题

为培养和激发学生的学习自主性与竞争意识,《山东科技大学基础学科拔尖学生培养计划实施方案》引入了学生淘汰机制。几乎每年均有因学业不达标被淘汰的学生。目前 2020 级和 2021 级学业第一年淘汰的学生是返回自己的原专业。这样就会造成一定的问题,比如,学生对原专业缺乏了解、和原专业的同学关系比较生疏等。个别学生甚至会产生一定的心理问题。因此,通过谈心谈话等多种方式加强与学生的沟通,加强对淘汰学生的关爱,解决淘汰学生遇到的学习和专业问题非常重要。

## 4 结束语

本文以山东科技大学数学与应用数学拔尖创新班建设为例,研究了地方工科高校数学与应用数学拔尖创新型人才的选拔和培养模式,围绕山东科技大学数学与应用数学拔尖创新型人才培养计划的实施情况,分析了拔尖创新型人才培养过程中存在的问题,并提出了相应的解决方案,为地方工科高校数学与应用数学拔尖创新型人才的选拔和培养提供了借鉴。山东科技大学作为一所地方工科高校,积极探索数学基础学科拔尖创新型人才的选拔和培养工作,起到了很好的引领示范作用。目前,山东科技大学数学与应用数学拔尖创新班已招生三届,在学生的选拔和培养方面已经积累了部分经验,对于培养过程中发现的问题也探索了解决方案,下一步将继续围绕学生的遴选与管理、培养模式等方面进行探索、研究和完善,希望能培养出思想品德高尚,具有坚实的理论基础和扎实的专业知识,具备独立的学术研究能力和批判思维,能够勇攀科学高峰的优秀拔尖创新人才,为实现以中国式现代化全面推进中华民族伟大复兴,贡献自己的力量。

## 参考文献:

- [1] 编写组. 基础学科拔尖学生培养试验计划进展报告(2009-2011)[M]. 北京:高等教育出版社,



- 2012.
- [2] 编写组. 基础学科拔尖学生培养试验计划进展报告(2012)[M]. 北京: 高等教育出版社, 2013.
- [3] 李翠萍. 基础学科拔尖创新人才培养的探索与实践——以北京航空航天大学为例[J]. 高等理科教育, 2013, (05):66-68.
- [4] 赵婧方. 西安交通大学基础学科拔尖学生培养试验计划实施现状——以数学试验班为例[J]. 大学教育, 2014,(9):62-63.
- [5] 唐玲艳, 彭安臣, 王晓. "强基计划"本科人才培养方案特点分析——以数学与应用数学专业为例[J]. 教育教学论坛, 2022,(8):14-18.
- [6] 关华, 邵欣, 汪寿阳. 开拓创新 多元模式培养拔尖创新人才——中科院数学与系统科学研究院人才培养的探索与实践[J]. 中国科学院院刊, 2011, 26(2):237-240.
- [7] 孟品超. 高校数学拔尖创新人才实践能力培养研究[J]. 大学: 研究与管理, 2022, (5):4.
- [8] 沈卉卉. 基于 SPOC 理念的数学拔尖创新人才混合教学模式的探索与实践[J]. 高教学刊, 2019,(3):92-93+96.
- [9] 余孝军. 财经院校数学与应用数学专业创新人才培养研究[J]. 当代教育理论与实践, 2021, 013(005):53-59.
- [10] 杨志坚, 胡新启. 应用数学拔尖人才培养模式的探索与实践[J]. 科教导刊, 2020,(6):47-48.
- [11] 陈忠, 王熙. 应用数学专业拔尖人才培养方案探讨[J]. 长江大学学报(自科版): 上旬, 2013,(5):144-146.
- [12] 赵亮, 王俊明, 姚慧丽, 等. 数学拔尖创新人才培养的研究与实践——以哈尔滨理工大学数学实验班为例[A]. 传承与创新——提升高等教育质量[C]. 2014.

## Research on the Selection and Training Model of Top Innovative Talents in Mathematics and Applied Mathematics in Local Engineering Colleges ——Take the Top Innovative Class of Mathematics and Applied Mathematics in Shandong University of Science and Technology As an Example

SONG Yi , ZHANG Tong—qian

( College of Mathematics and Systems Science, Shandong University of Science and Technology, Qingdao 266590, China)

**Abstract:** Taking the construction of the top innovative class of mathematics and applied mathematics in Shandong University of Science and Technology as an example, through focusing on the implementation of the training plan for top innovative talents in mathematics and applied mathematics in Shandong University of Science and Technology, the selection and training model of top innovative talents in mathematics and applied mathematics in local engineering universities is studied, which provides a reference for the selection and training of top innovative talents in mathematics and applied mathematics in local engineering colleges and universities.

**Key words:** top-notch innovative talents, talent cultivation, local engineering universities