

DOI: 10.3969/j.issn.1672-8874.2011.S0.024

## 浅谈拔尖创新人才培养

段孟常, 吴建华, 李建平, 宋松和, 陆彦文, 沈志

(国防科学技术大学 理学院, 湖南 长沙 410073)

**[摘要]** 随着中国高等教育的发展,“钱学森之问”受到越来越多高等院校和高等教育者的关注。本文详细研究了北京航空航天大学在拔尖创新人才培养、数理公共课程教学改革、实验教学改革等方面的具体举措,并提出了一些建议。

**[关键词]** 拔尖创新人才培养;教学改革;钱学森之问

**[中图分类号]** E251.3 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8874(2011)S0-0072-03

### Consideration on the Cultivation of Creative Talent

DUAN Meng - chang, WU Jian - hua, LI Jian - ping, SONG Song - he, LU Yan - wen, SHEN Zhi

(College of Science, National University of Defense Technology, Changsha 410073, China)

**Abstract:** With the development of China's higher education, "the question of Qian Xuesen" has been focused on by more and more higher educational institutions and educationists. The cultivation of creative talent, teaching reform of common courses such as maths, physics, and experimentation teaching of BeiHang University have been studied in detail. Some suggestions are proposed.

**Key words:** Cultivation of creative talent; teaching reform; Question of Qian Xuesen

### 一、钱学森之问

2005年温家宝总理在看望著名物理学家钱学森时,钱老发出感慨:“为什么我们的学校总是培养不出杰出人才?”这就是著名的“钱学森之问”。“钱学森之问”很快成为关于中国教育事业发展的—道艰深命题,这需要整个教育界乃至社会各界共同破解已经成为共识<sup>[1]</sup>。培养拔尖创新人才逐渐成为国内一流高校和高等教育者深入思考的问题<sup>[2-5]</sup>,国内一些高校已经开始在人才培养模式、教育教学改革等方面开展了一些探索和实践研究。

### 二、拔尖人才培养的实例

为推进拔尖创新人才培养,教育部选择了国内16所著名高校:北京大学、清华大学、复旦大学、西安交通大学、中国科技大学、南京大学、上海交通大学、浙江大学、南开大学、吉林大学、四川大学、兰州大学、武汉大学、山东大学、中山大学、

北京师范大学实施“基础学科拔尖学生培养试验计划”,这场“试验”,首先从数学、物理、化学、生物、计算机学科开始。国内其他高校在创新人才培养方面也积极采取了其他一些举措,笔者为此走访北京航空航天大学(以下简称“北航”),对北航的拔尖创新人才进行了详细了解和研究。下面分别从拔尖人才培养、数理公共课程教学改革、实验教学改革、学生创新实践能力培养等方面简单介绍。

#### (一) 拔尖创新人才培养情况

北航在拔尖创新人才培养上较早地开展了创新之举,目前共有四类拔尖人才培养试点,包括举办高等工程师班、中法工程师学院、华罗庚班、知行文科试验班,其中前两类是为培养拔尖工程师为主要目的,中法工程师学院具体创办者是北京航空航天大学 and 法国中央理工大学集团;华罗庚班是与中科院数学与系统科学所联办的数学专业试点班;知行文科试验班是文科类试点班。北航在这几类拔尖

**[收稿日期]** 2011-07-22

**[作者简介]** 段孟常(1965-),男,湖南湘潭人,国防科技大学理学院训练部副部长、高级工程师,硕士研究生,主要从事实验室和教学管理工作研究。

创新人才培养上有着一些很好的做法和先进的经验。

### 1、人才选拔

北航的高等工程师班、中法工程师学院、华罗庚班、知行文科试验班均直接与其他专业一样列在招生简章中，即高考生在填报志愿时直接选择，由于几个试验班在师资力量、教学资源等各个方面都有着较好的优势，因此生源很好，如中法工程师学院近年来的学生入学成绩均达到或超过清华、北大录取分数线。在入校以后各试验班还有一轮选拔，择优录取，未被录取的则推荐到其他学院。如华罗庚班在复试中包括数学、物理、外语等三门课程的考试，还要进行心理测试和面试。全国教学名师李尚志教授提到在选拔过程中更侧重的是考察学生的创造力和学习能力，试卷明显不同于学生以前所熟悉的内容，而是要求具备在很短的时间内学习新的知识并很快灵活运用能力。

### 2、培养模式

由于几个试验班明显不同于其他明确专业的人才培养，因此在培养模式上有着较大的改革创新。首先在教材上，华罗庚班使用与一般数学专业不同的教材，课程设置也有较大的差别，如包括基础数学前沿选讲、应用数学前沿讲座，并可选硕士研究生基础课程且在四年级时可选择专题性课程。而中法工程师学院则走得更远，所有课程体系设置由法国教师选定，大部分使用自编或已有法文、英文教材。在教学上，华罗庚班前两年不分专业，主要学习数理等基础课程，第三年学生自由选择专业，中法工程师学院则在前三年进行数理化等基础课程学习，后三年进行工程师培养。

### 3、教学资源

北航在这些拔尖创新人才培养过程中充分使用各方面优势资源，华罗庚班聘请国家教学名师李尚志教授为主组建精干队伍，高等工程师班则聘请清华、北大知名教授授课，而中法工程师学院则主要依靠外聘教师授课，每年外聘教师达到81人次。总的来说，北航通过不同的途径和方法，整合形成优势教学资源，服务于拔尖创新人才培养。

### 4、合作办学

如前所提，北航在合作办学上也有着很好的尝试，如中法工程师学院是我国第一家由教育部与法国教育部合作共建的学院，是隶属于北航的一个独立学院，同时也属于法国中央理工大学集团，学生的学制为6年半，其中语言（法语）学习1年，预科2年（主要学习数学、物理、法语等基础课程），第4年进行保研以及出国选拔，进入工程师阶段，专业基础课、专业通识课学习2年，最后1年进行专业训练和实习，毕业后授予北航硕士学位

和法国工程师证书。华罗庚班则是北航与中科院数学与系统科学所合作办的拔尖创新人才班。合作办学不仅带来资源上的共享，也为学生更为广阔的出口提供了机会。

### （二）数理公共课程教学改革

北航绝大部分学院开设“工科数学分析”、“工科高等代数”。结合学校“打造空天信融合特色，创建世界一流大学”的总体战略目标，着力培养面向未来发展，富有创新潜质，具备团队精神，善于学习实践的高素质人才，培养着重于数学基础理论、强调数学与工程技术的沟通与融合，使学生成为具备坚实的数学基础，严谨的科学思维，广阔的国际视野。

在物理公共教学方面，北航面向全校性的物理理论课程开设了三门：基础物理、大学物理、文科物理。其中基础物理内容包括力学、电磁学、光学、热学、近代物理五大部分，专为物理学院和对物理理论要求较高的其他学院如光电工程、电子信息等开设，时间为200学时；大学物理内容包括力学、电磁学、光学、热学、近代物理五大部分，是为除文科和上述开设了基础物理课程的其他学院开设，时间为120学时；文科物理是为文科学生开设，时间为60学时。

几个拔尖人才培养班，如中法工程师学院、高工班的物理理论课程，在上述全校性开设的大学物理上有所加强。

### （三）实验教学改革

北航整合所有物理实验资源纳入物理实验中心管理，包括基础物理实验、演示物理实验、近代物理实验、专业物理实验、自主创新和本硕一体实验。作为北航的核心课程之一，基础物理实验享有非常重要的地位。基础物理实验共计60学时，分两个学期完成。第一学期32学时，主要为基础性实验；第二学期28学时，主要为综合设计性实验。学生共完成16个左右的实验项目。教学运行采用积分制模式，实验项目按专题设置，每个专题设置3-5个实验，每个专题按其难易程度设不同的分值，学生须完成30个积分以上的实验项目，成绩由平时实验成绩、第一学期期末理论考试和第二学期期末实验考试三部分按比例综合评定（按5分制）。

近代物理实验为物理科学与核能工程学院学生必修、其他专业选修课程，有25个左右必做实验，分两个学期完成，每个学期64学时，共计128学时。第一学期偏重基础，按照平时实验占80%、期末理论考试占20%的比例评定成绩。第二学期为综合设计性实验，考核方式除平时成绩外，还有20%的研究性实验，要求学生以小组为单位，选择

平时做过的实验或自行设计一个实验,或联系学院科研实际制定实验项目,完成实验后,以答辩的形式报告实验的设计思想、数据的处理结果和主要结论等。演示实验作为一门独立的实验课程向学生开放,共8学时。专业实验课程根据学院科研方向组成实验项目,共48学时。本硕一体实验是面向全校硕士研究生的选修课程。

#### (四) 学生创新实践能力培养

北航是个典型的理工科型大学,因此对于学生创新实践能力培养十分重视。北航针对教育的外部环境、大学生创新能力的现状及学校所具备的基础,结合学校实际情况,实施大学生科研训练计划(Student Research Training Program),简称SRTP,课题来源包括学生自己设定的研究方向,教师在教学中、科研、生产、管理等不同领域中的基础性、应用性和开发性研究课题,企业界需要的研究课题等,一般研究周期都是一年,学院级项目支持经费1000-5000元每项。学生参加“SRTP”所获得的成果可作为参加“冯如杯”等课外科技活动或学科竞赛的作品。值得一提的是,为提高学生和教师的积极性,对于参加“SRTP”并通过结题验收的学生,可获得北京航空航天大学“大学生科研训练”成绩,成绩分优、良、合格、不合格四个等级,单独计入成绩单,指导“SRTP”项目的教师,计入相应的工作量。

### 三、几点启示

北京航空航天大学是典型的理工科研究型大学,在拔尖创新人才培养、教育教学改革、合作办学等方面有着很好的举措和经验,并取得了一定的成效。这对于理工科大学开展拔尖创新人才培养有着一些启示,值得借鉴和学习。

#### (一) 要进一步突出理科教育,打牢拔尖创新人才培养中的科学基础

从北航几个拔尖创新人才试点班整体的教学理念来看,宽厚的数理基础是拔尖创新人才的重要根基,如华罗庚班不设专业和方向,培养过程中主要侧重于打牢学生数理基础,看学生的兴趣和发展,到大学三年级开始自由选择专业。而中法工程师学院的学生在前3年主要都是学习数理人文等基础课程(法语只是一门工具),因此可以看出,不论是作为工程师来培养还是高层次科研型人才培养,高素质人才首要具备的就是深厚的理科基础。

#### (二) 要充分利用国内外智力资源,服务拔尖创新人才培养

在教学队伍建设上,北航有着很好的尝试,如本着“不为所有、但求所用”的原则,充分利用

周边资源,聘请北大、清华、中科院系统的知名专家教授为学生授课。中法工程师学院的大部分课程都由法国和国内的兼职教师讲授,专职教师也基本上是归国留法博士。对于创新人才培养试点班,可以借鉴的是聘请学术大师进行部分课程的讲授,让学生了解学术前沿,体会科学的魅力。教师队伍可以不拘泥于校内人员,也不一定是固定一成不变,但有一点可以肯定的是高水平的教学队伍才是高水平人才培养的关键。

#### (三) 要开展形式多样的教与学的模式改革,提高学生的能力素质

传统的教学模式大多强调定理的证明、核心体系的讲授、使用试题库考核,传统的学习模式侧重按照教材体系循规蹈矩、验证性的完成实验、独立完成考核,这些对于培养学生的严谨性和条理性不无裨益,然而对于拔尖创新人才,原始创新、团队合作、开放思维、个性发展等方面能力要求更高。因此在教学过程中,要积极推行开展启发式教学、基于问题的教学模式,同时不仅仅限于专业课程教学,而是包括专业、实践、科学与文化多元化的教学内容,在评价体系中,尝试采取团队合作加答辩的形式。

#### (四) 要进一步加强与实践单位在人才培养上的合作,提高学生适应社会需求的能力

学校是学生知识、技能的一个重要场所,然而让学生利用所学知识解决科学、工程实际问题是教育的主要宗旨。北航的华罗庚班学生在大四可选择去中科院系统完成毕业设计,中法工程师学院的学生则在后面的3年有进入企业实习的一个必要环节,接受“客户需求、科学指导、技术支持”三位一体的实践培训,很好地提高学生解决实际问题的能力。学校在开展创新人才培养时,要充分利用社会资源,为学生提供工程实践环节,提高学生实践能力,尽快适应用人单位的需求。

### [参考文献]

- [1] 让我们直面“钱学森之问”[J].解放军报社资料信息中心编选,2009(12):1.
- [2] 陈希.按照党的教育方针培养拔尖创新人才[J].中国高等教育,2002(23):7-9.
- [3] 郝克明.造就拔尖创新人才与高等教育改革[J].中国高等教育,2003(11):3-5.
- [4] 刘建平.构造拔尖创新人才培养体系[J].中国高等教育,2008(1):26-28.
- [5] 瞿振元.以培养拔尖创新人才为核心提升教育质量[J].中国高等教育,2003(11):19-22.

(责任编辑:卢绍华)