

# 如何增强学生的创新意识与创新能力

哈尔滨工业大学计算机科学与技术学院 徐晓飞 廖明宏 / 文

江泽民同志曾指出：“创新是一个民族进步的灵魂，是一个国家兴旺发达的不竭动力”。2006年1月，胡锦涛总书记在全国科学技术大会上做了题为《坚持走中国特色自主创新道路，为建设创新型国家而努力奋斗》的重要讲话，强调建设创新型国家，核心就是把增强自主创新能力作为发展科学技术的战略基点，走出中国特色自主创新道路，推动科学技术的跨越式发展；就是把增强自主创新能力作为国家战略，贯穿到现代化建设各个方面，激发全民族创新精神，培养高水平创新型人才，形成有利于自主创新的体制机制，大力推进理论创新、制度创新、科技创新，不断巩固和发展中国特色社会主义伟大事业。

创新教育是相对于接受教育、守成教育或传统教育而言的一种以加强学生的创新精神、创新能力和创新人格的培养为基本价值取向的新型教育。它运用教育技术，优化组合教育资源，把人才学、教育学、创造学、心理学等有关学科的理论有机地结合起来，通过学校课堂教学和课外活动的途径，帮助学生树立创新志向，发展创新思维，培养创新精神和创新能力的教育。

哈工大计算机学院一直重视创新型人才培养，在创新教育方面做了许多有益的探索，本文重点介绍哈工大计算机学院在创新型人才培养方面的成功经验。

## 1 哈工大计算机学院创新教育的探索

哈工大计算机专业成立于1956年，是我国成立该

专业最早的高校之一。专业成立以来，创新能力培养一直是我们的目标，从哈工大计算机专业的发展历史可以充分体现这一思想。

在专业创立初期（20世纪50 - 60年代），我们将教学与科研实践相结合，通过科研活动培养学生的实践动手能力。在专业师生的共同努力下，我们研制出国内第一台模拟计算机和第一台能说话会下棋的数字计算机，还研制了国内第一个小磁芯存储器，并向百万次机发起进攻。我们初步建立了研究型的计算机专业教学体系。建系时期的20世纪70 - 80年代，硬软件专业结合，形成较为系统的、稳定的专业人才培养方案及教学体系。到了20世纪90年代，我们积极探索研究型人才培养体系，以项目带动学科发展。当时的主要研究项目包括20世纪70 - 80年代的容错机、智能人机接口、第五代计算机、高级语言编译器、操作系统等和20世纪90年代的航天容错机、并行阵列机、并行编译、多功能感知、中文信息处理、机器人、模式识别、三峡MIS、CIMS应用等等。

2000年建学院以来，我们通过不断探索，逐步形成深层次的、理论与实践相结合的计算机学院创新教育体系。比如，2000年我们提出了“21世纪创新型计算机高级人才培养”目标及可持续发展计算机教育观，接着又提出计算机“金字塔”教育体系和“一流品牌人才”培养战略，明确建设教学梯队的策略，强化课程组建设。2002年我们强调实践教学及工程能力培养，成立教学实验中心。2003年，为明确“研究型、

个性化、精英式”教育体系，强化教学队伍建设，成立了计算机基础系。2004年我们开展个性化精英人才培养研讨及实践，提出了“系统化‘三三’学生工作模式”，成立学生俱乐部。近年来，我们还开展了创新能力与问题求解能力培养研讨及实践；创新思维与创新意识培养研讨及实践等等。

哈工大计算机学院在创新型人才培养上进行了近五十年的探索，培养了一大批具有创新意识和创新能力的哈工大计算机品牌人才。

## 2 培养精英品牌人才的创新教育体系

哈工大计算机学院力求建立与国际接轨的一流计算机教育体系，培养“研究型、个性化、精英式”品牌人才，为未来的学科与学术带头人、政府部门领导人和单位技术负责人做人才后备。

在总结人才培养的成功经验基础上，我们建立了培养精英品牌人才的教育体系见图1。

在这个教育体系中，入口是高质量的新生，他们是优秀的高中毕业生，经过哈工大计算机教育体系的系统教育，将培养出高质量的毕业生，成为优秀的研究人员、管理人员和IT技术人员。经过进一步深造和发展，他们将成为学科与学术带头人、政府或部门领导人和单位技术负责人。他们是具有“研究型、个性化、精英式”的一流品牌人才。

哈工大计算机教育体系就是“研究型、个性化、精英式”人才教育体系，包括面向创新能力培养的教学体系和系统化“三三模式”的学生工作体系，见图2。我们认为，要增强学生的创新意识和创新能力培养，首先要营造适合创新意识和创新能力培养的良好环境，

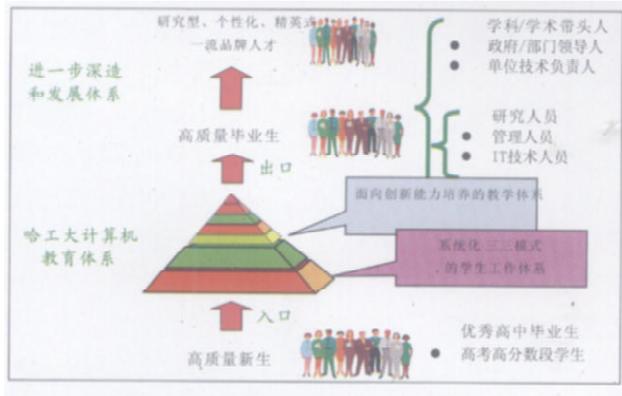


图1 哈工大计算机学院培养精英品牌人才的教育体系

从细节做起，有意识地培养学生的创新意识和创新能力，才能培养出高质量的创新型人才。

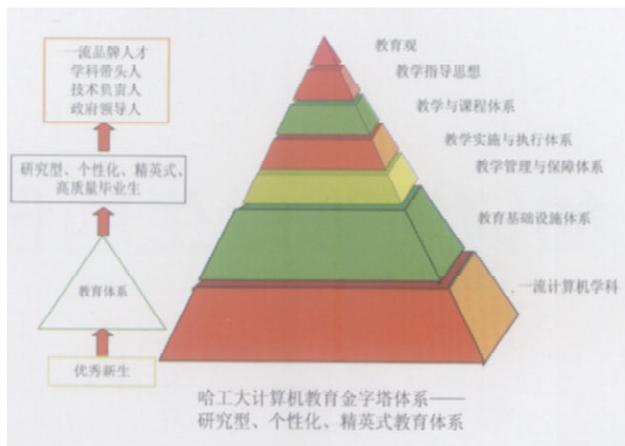


图2 哈工大计算机教育金字塔体系

## 3 建立创新思维与创新能力培养的环境

创新教育的教学与传统教学不同，要求学生独立探索和发现尚不了解的规律、规则和操作方式，而不是简单地从教师和书本那里接受现成的知识或解答问题。实施以学生为中心的教学；把教学的重心从教师的教转变到学生的学上，使教学成为关于学生的学习组织和学习控制的学科。建立新型的师生关系，师生在共同活动中平等相处。教师不再满足于“传道、授业、解惑”的传统功能和作用，而能在学生创新教育的过程中起引导和示范作用；能以自身的创新意识、创新思维以及创新能力去感染、带动受教育者创新能力的形成和发展。学生不仅是“教育的主体”，更是具有创造性的主体。为此，要努力营造创新教育的环境，其中包括：

- ❖ 校园与学院环境：营造出素质教育和创新教育的环境。
- ❖ 领导环境：定出目标，积极倡导，拿出措施，合理组织，有效监督，正确评价。
- ❖ 组织环境：形成有效的、运转灵活的组织机构。
- ❖ 课堂环境：引导学生参与课堂的教与学，鼓励学生讨论质疑，发表见解，培养创新意识和创新思维。
- ❖ 教师环境：建设懂得创新教育、有创新能力的教师队伍。

- ❖ 教材环境：教材创新，支持创新思维和创新能力教学。
- ❖ 活动环境：开展各种形式的创新活动与实践活  
动。
- ❖ 评价环境：教育评价制度及考核体系都要考虑创新意识、创新能力等因素。
- ❖ 政策环境：政策配套，鼓励创新教育。

实施创新能力培养，包括宏观、中观和微观等几个层面。其中，在宏观层面，要建立创新教育教与学的环境，树立学生为主体的教育观；建立创新教育体系及其评价制度。在中观层面上，要建立培养创新能力的教学体系及学生工作体系，倡导启发式教学与交互式个性化教学方式，加强学生的创新实践活动。在微观层面上，包括课程、研讨、实验、作业、实践、活动、项目等各个环境都要体现创新教育理念。

#### 4 通过各教学环节培养创新意识和创新能力

要培养学生的创新意识和创新能力，必须从细节做起，在课堂教学、学术研讨和实践活动等方面注意对学生的创新意识和创新能力的培养。在课程教学中，强调知识点与能力点的结合，启发创新思维；通过大作业提高学生创新思维和创新能力。在实验设计上，让学生有更多机会自主设计和演练实验；强化学生综合运用知识解决实际问题的创新能力。通过学术研讨，激发学生更多的创新思维、表现力与沟通能力。开展各项创新活动，培养学生的创造力、创新人格与综合素质。通过项目开发，以研究带动学习，培养学生综合素质。学生的论文，既要求规范，更强调创新性（独特、新颖）。在考核方面，要建立有利于培养创新能力的考核体系与激励机制。因此，要求每位教师在课前，要明确课程的能力结构与能力点、关键问题的思维方式与求解方式、学生可能的兴趣点等；在课中，强调面向问题理解与求解，建立互动式教学环境（教与学：设问式、启发式、案例分析、课堂讨论等）；在课后或课下，训练学生主动获取知识、运用知识的能力（学与习：大作业、个性化实验课、课程设计等）；在课外或课余，开展多种利于学生综合素质教育与创新能力培养的实践活动。学生俱乐部

活动、光熙论坛、名家讲坛等）；在考核方面，采取多环节、多要素、累计分制的考核方式，更系统全面地反映学生的实际能力。

作为创造型的教师，应该具备与众不同的特征：他要善于吸收最新教育科学成果，并将其积极地运用到教育、教学、管理等过程中，并且富有独创见解，能够发现行之有效的新的教学方法。在个性品质上，往往表现为幽默、热情、乐观、自信，乐于接受不同观点；对其工作之外的其它事情也表现出强烈的兴趣并积极参与。在教育教学方面，注重教育艺术，有强烈求知欲和成就动机。在教学风格和技巧上，善于经常变换各种教学手段，激发学生积极思考，鼓励学生参与课堂教学，相互交流并讨论各自观点。驾驭教材能力很强，对学生的课堂反应有很强的敏感性；凭直觉进行教学，想象力丰富，不拘泥于已有的规划或既定的程序。在集体管理方面，努力创设并维护一种易于使创造力得以表现的师生关系、同学关系及班集体风尚；营造信任、公平、宽容、自由、安全、富于创造性的集体气氛。因此，要求我们的教师要树立创新教育与能力教育观，努力提高自身的创新教育能力和问题求解能力。在教学中把握能力结构与能力点，精心进行每一门课和每一项教学活动的的能力训练设计，不仅要“教”好学生，更要做好示范，“导”好学生。要根据创新型人才培养的需要，加强创新教育的研究和实践，不断深化改进教学内容、教学方法与手段等，关注学生的学习效果。积极采用适应创新能力培养的考核与评估方法。

建设国内领先、国际知名的一流计算机学科是哈工大计算机学院的建设目标，而“研究型，个性化，精英式”是学院的高级人才教育办学特点，其目标是培养“学者型/领导型”品牌人才。“金字塔”计算机创新教育体系是我们育人的平台体系，创新意识和创新能力培养是计算机学科人才教育的根本，办一流大学，教师是根本，人才是最重要的核心竞争力，而明确理念、关注细节、循序渐进、逐步求精，是创新教育取得成功的保证。因此，我们要加强国际化办学，从“一招一势”做起，力求务实见效，为我国培养出更多的计算机学科高级人才。 