

科学熏陶 因材施教—— 浙江大学“中学生英才计划”

文_章志英 周永明 唐晓武 / 浙江大学竺可桢学院

2013年,浙江大学被列为第1批支持中学生英才计划的重点高校,并与杭州市第二中学、杭州市学军中学、杭州市高级中学、杭州外国语学校合作,开放浙江大学优质人才、重点实验室、科学教育等资源,培养具有科学潜质的青少年拔尖创新人才,从而探索高校与中学合作培养青少年拔尖创新人才的工作机制。每期有30名中学生进入该计划培养,本文主要介绍首期浙江大学中学生英才计划实施模式及取得成果。

◎ 遴选模式

经浙江省科协组织优秀中学生自由申报,浙江大学导师在线审核后,竺可桢学院组织相关专业专家进行面试。面试内容包括语言表达(中英文)、专业知识问辩、逻辑思维考查、综合素质评测等多个方面,吸引真正对基础学科有浓厚兴趣,并有学科潜力及创新意识的中学生加入该计划。部分学科组(如数学组)还组织了阵容庞大的研究生助教考察团,逐一了解各面试学生在校情况和对学科的认识,以及今后的学习目标。

面试结束后,为使学生、家长、导师清晰了解中学生英才计划活动的内涵和目标,明确提升中学生科学兴趣、科学实践能力的努力方向,竺可桢学院邀请全体导师与中学生面对面,举行拜师仪式,正式确立师生关系,开展为期

1年的培养学习。

◎ 组织构架及导师基本情况

首期英才计划导师共14名,全部来自浙江大学一线教师和科研人员,由国家“千人计划”、“长江学者”特聘教授领衔,部分导师为国家级、省部级教学名师。被聘导师具有丰富的教学经验,热心青少年科技教育事业,能够积极参与创新人才的培养与实践活动,具有良好的科学素养和职业道德。此外,导师带领的助教团队普遍具备博士学位,并有班主任、辅导员工作经历,同时还从事相关学科的科研和教学工作,有能力协助导师完成助教工作。

➤ 培养模式

结合中学生英才计划培养科学兴趣的宗旨,以及高中生的现实学习情况,浙江大学竺可桢学院及各专业导师制订了形式多样、内容丰富的培养方案,具体包括了解学科、科学熏陶、因材施教的个性化培养。

➤ 了解学科

根据中学生现有的知识结构,利用周末的空余时间,开展有关学科前沿、知识体系等方面的讲座,开阔中学生的视野,培养兴趣,启迪思想,并指导中学生阅读专业经典文献、专业发展趋势性论文,以及专业相关研究方法的论文。在此基础上提出简单的科学假说,然后设计小实验进行验证。同时,例行参加实验室

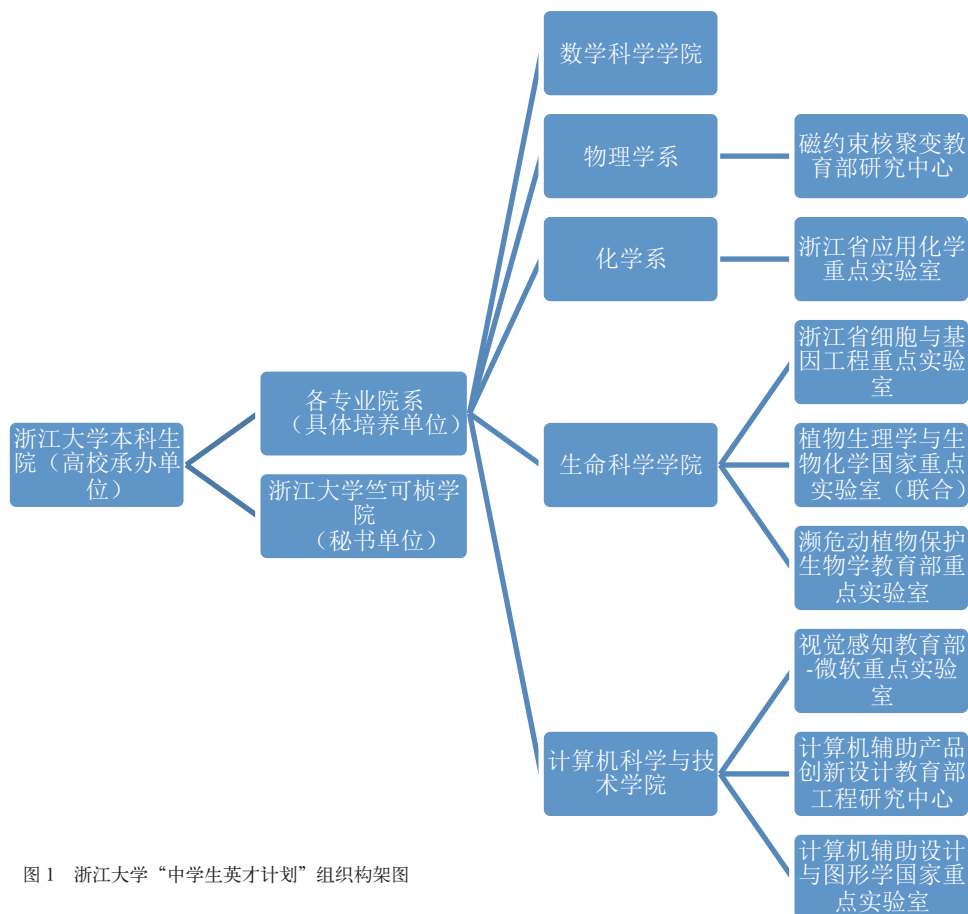


图1 浙江大学“中学生英才计划”组织架构图

例会，参与实验室研究生讨论。

选择数学方向的钱程同学在金融、经济、精算等方面有很大兴趣，结合他当时的知识结构，黄炜导师建议他结合手头上拥有的资料，对于实际问题进行统计建模，于是产生了“收入倍增”项目的研究想法。根据数据特点，选用了二次多项式回归模型来拟合收入，并取得了理想的预测效果，最终将成果整理成了题为《时序趋势外推法在城镇居民收入倍增预测中的应用》的论文。此文荣获浙江省青少年科技创新大赛一等奖、全国青少年科技创新大赛二等奖和周培源青少年科技创新奖。从项目的选题、数据的整理，到模型的建立、论文的撰写，都极大地增进了学生对学科的深入了解。

科学熏陶

开放一年一度的竺可桢学院卓越讲座之“深度解读诺贝尔奖”。本讲座由浙江大学内正在从

事或从事过本年度诺贝尔奖成果最接近的研究者进行解读，并辅以研究者自我的见解和思考。2013年，竺可桢学院邀请物理学系罗民兴教授、分子设计与应用研究所副所长吴韬教授、分子设计与应用研究所副所长管敏鑫教授担任主讲人，分别解读诺贝尔物理学奖、化学奖、生理学或医学奖。“上帝粒子的发现”、“复杂化学体系的多尺度模型”、“细胞囊泡运输系统的运行与调节机制的发现”，精彩的讲座内容使学生对科学家追求真理的道路有了更加清晰的认识，对未来的科学探究和人生规划有了不同的思考，也坚定了学生追求真理、奉献祖国的使命感。

因材施教

结合学生的学科兴趣，综合考虑中学生的时间分配问题，浙江大学导师组为学生量身定制了切实可行的个性化培养方案。以精子实验室2名学生为例，实验室的培养思路为：首先

与学生、家长进行有效沟通,指明项目的无功利性;其次增强基础知识,学习并感知科学研究的完整过程,消除对研究的畏惧心理;然后提供机会和平台,以便学生展示自己;再是分配给学生一定的科研任务,提升其科研的实践能力。2位学生利用业余时间,自行研读实验室一套完整的基础知识教材,并且每周五晚上到实验室参加例会,学习专业知识、观摩和练习基本实验技能。有了一定的基础知识后,研读专业前沿论文,及时了解学科最新动态。最后交给学生真正的科研任务——2个相互关联的文献调研任务,即“大黄鱼和中华绒螯蟹繁殖研究现状”。通过这一系列的培养,学生收获几点:①大体掌握细胞生物学和分子生物学在精子学领域的应用方法,掌握在该领域研究的基本技能;②掌握如何查阅英文文献,如何对文献进行分类管理,如何掌握文献的要义,为将来发现和研究科学问题奠定坚实的基础;③掌握设计研究项目的基本方法,奠定未来投身科研的基础,增强对未来科学研究的信心。

◎ 培养成效

中学生英才计划实施以来,浙江大学的导师团队满怀热情,不断探索优秀中学生的培养模式,取得了阶段性成果。同时,学生们也在导师们的精心指导下,逐渐增强了对学科的理解及科研的认识。部分学生经过1年的科学熏陶,取得了一定的成绩。数学学科的曹逸宁同学设计的《带环境防护和安全防盗多功能婴儿车的研究和实现》获得了第28届浙江省青少年科技创新大赛一等奖(2014年),并推荐为第14届“明天小小科学家”候选人。生物学科的吴婉君同学完成了题为《水稻SPX-MFS3蛋白信号肽的确定》的研究项目,参加了在北京举行的清华大学—北京大学生命科学联合中心暑期培训班,并在中学生英才计划成果展评大会上展示了她的科研项目和结果。计算机学科的余钟亮同学根据自己在机器人方面的特长,学习了图像处理和模式识别方面的专业知识,和同学一起完成了老年人服务机器人的制作和软件开发,实现了机器人自动路径规划和人体识别等功能,具备了相当的技术水准,该机器人项目获得了全国比赛一等奖。计算机学科的宋昊旻同学在计划中开展了“基于智

能手机的三维云端快速建模与全方位展示系统开发”的项目研发工作。该项目主要针对目前游客在旅游过程中对所感兴趣的景物只能简单拍照留影,而不能获得全方位景物信息的问题,希望利用目前普及的智能手机,快速获取物体的三维模型并在手机上全方位展示,开发完成一个基于智能手机的三维云端快速建模与全方位展示系统。通过自己的努力,该同学独立完成了任务,最终开发形成了一个基于智能手机的三维云端快速建模与全方位展示系统,并以此为背景发表了1篇学术论文。

首批浙江大学中学生英才计划30名中学生中,有16人自愿进入滚动培养。在2015年高考中,学生通过不同途径升入了中国“985大学”。其中,通过普通高考的有13人,占43.3%;通过自主招生和综合评价的各有6人,各占20%;通过综合评价的有5人,占16.7%;且所选专业总体和英才计划培养期间所选学科相关。

◎ 经验和教训

通过对2013年高二学生1~2年英才计划的实施,取得了以下经验和教训。

① 选材合适,培养模式合理

浙江省中学生英才计划选取高中学有余力、具有学科潜质的优秀中学生加入该项目。各导师根据学生的兴趣爱好,利用周末及寒暑假时间,因材施教,和中学共同探索科技创新后备人才的成长规律。通过阅读、讨论、参与科研、开展实验、走进论坛等系列培养活动,激发了学生对基础学科的兴趣,使学生有种走进科学殿堂的感觉,从而提升了学生的科学志向。

② 无功利性,保证项目的健康并可持续性

浙江大学坚持中学生英才计划不与高考挂钩,在面试选拔环节、导师与家长沟通环节中,一再强调此点。实施以来,得到中学、家长和学生的一致理解和认可。

③ 中学升学压力和计划实施不可避免的时间矛盾

中学生时间紧,特别是自由安排时间很少,而导师个性化的培养方案具有一定的延续性,这就造成师生双方缺少充分的沟通和交流,1年的培养期显得捉襟见肘。■