

浅谈三年“拔尖计划”经历的收获与期望

张鉴予^{1,2}, 王锐^{1,2}, 关文彦¹, 姜久兴^{1,*}

¹ 中山大学化学学院, 广州 510275

² 中山大学逸仙学院, 广州 510275

摘要: 以中山大学“拔尖计划”化学专业学生的视角, 从人才选拔培养机制、个性化课程选择、专业化科研训练、对外交流与培养等方面讨论在三年“拔尖计划”培养中的收获与感受, 同时结合自身感受就“拔尖计划”2.0方案提出了期望和思考。

关键词: 拔尖计划; 人才培养; 收获与期望

中图分类号: G64; O6

Three Years' Achievements and Expectations of Top Talent Training Program in Basic Sciences

ZHANG Jianyu^{1,2}, WANG Rui^{1,2}, GUAN Wenyan¹, JIANG Jiuxing^{1,*}

¹ School of Chemistry, Sun Yat-Sen University, Guangzhou 510275, P. R. China.

² Yat-Sen Honor School, Sun Yat-Sen University, Guangzhou 510275, P. R. China.

Abstract: This article briefly discusses the harvest and impression of Top Talent Training Program in terms of mechanism of student recruitment and training, individualized course selection, specialized scientific research training, and foreign exchange, from the point view of top talented students of Sun Yat-Sen University. This article also puts forward some expectations and considerations for the 2.0 plan of Top Talent Training Program.

Key Words: Top Talent Training Program; Talent cultivation; Harvest and expectation;

1 引言

“为什么我们的学校总是培养不出杰出人才?”这是著名的“钱学森之问”,在这个背景下,基础学科拔尖学生培养试验计划(以下简称“拔尖计划”)孕育而生,旨在培养能够引领科技发展的拔尖创新人才。自2009年该计划启动以来,各试点高校不断尝试并建立拔尖人才选拔和培养体系^[1-3],目前已经取得一定成效,如计划内学生的学术研究能力得到明显提升^[4,5]、深造率及拔尖率显著提高^[6,7]。与此同时,也有研究者指出了该计划中存在着诸如培养需求与学生个人成长需求冲突等内部冲突及人才培养的误区^[8,9]。中山大学作为20所试点高校之一,依托中山大学逸仙学院开展“拔尖计划”人才培养工作,本文第一、第二作者作为2015级化学学院本科生有幸于2016年入选该计划。在加入“拔尖计划”的三年中,曾先后参与个性化课程学习、承担独立研究课题、发表科研论文及对外交流学习,受益良多。今年是该计划试行的第十年,希望能够借此机会以学生的身份谈谈在“拔尖计划”培养中的感想、收获以及期许。

收稿: 2019-05-20; 录用: 2019-06-20; 网络发表: 2019-06-14

*通讯作者, Email: jiangjiux@mail.sysu.edu.cn

基金资助: 教育部基础学科拔尖学生培养试验计划研究课题(20170303); 2019年中山大学本科教学质量工程项目

2 收获与感想

2.1 多维度的评价选拔与动态进出机制

中山大学“拔尖计划”是在本科生第一学年学习结束后才进行选拔,各基础学科专业学院会综合考虑学生的学习能力、兴趣志向、品德修养、创新能力及发展潜能,通过深度面试等方式对潜在的拔尖人才进行选拔。在培养过程中逸仙学院及各专业学院注重阶段评价与总结性评价考核,每年组织学生科研进展、学业情况进行展示汇报,根据考核结果实行动态进出机制。

相比较于学生入学后便进行选拔并开展为期四年的培养,在新生第一学年的学习结束后才开展人才选拔更有利于学生的发展。第一学年结束后,学生对自我发展方向和兴趣志向有更明确的规划和了解,对学科专业和自我创新潜力有更足够的认识,一定程度上提高了学生选择加入“拔尖计划”的责任感与内在动力,降低该计划在施行中的“淘汰率”。实行动态进出机制,一方面尊重学生在“拔尖计划”培养过程中的自由选择,另一方面在培养过程中对拔尖人才进行再次筛选,让真正有志向、有潜力的学生享受到有限的资源,是“拔尖计划”富有成效的重要原因之一。诚然,动态进出机制的实际执行过程中也存在如老成员表现一般但无不良表现难以被淘汰、新成员因名额有限难以增补入选等问题,还有待改进和完善。

2.2 多样化的课程选择和个性化的培养模式

为学生提供多样化的课程选择和个性化的培养模式是中山大学“拔尖计划”最为突出的一个特点,中山大学逸仙学院和各基础学科专业学院为学生提供了极为丰富的课程资源;实施“双标签”制,学生既分属数理化生等专业学院,同时也归属于逸仙学院,可以同时享受到多边的课程资源。以化学学院为例,学院在普通专业培养方案的基础上还为“拔尖计划”学生专门开设小班研讨课(15人以内)、外教英语口语课程,以及聘请欧美高校教授短期授课。另一方面,逸仙学院整合全校基础学科优质资源为所有“拔尖计划”学生提供化学、物理、数学、生物、计算机及交叉学科等方向的专属小班课程,学生可以在兴趣及科研发展需要的基础上自主地、无阻碍地选择。更值得一提的是,这些小班课程能够为最少2名学生单独开设,这一点在绝大多数的本科培养和计划中是完全做不到的。

以本文第一作者自身为例,三年间选择了10余门各类专属课程(表1),其中不乏多门外教专业课、英语口语课及交叉学科课程,目的便是能够进一步培养专业背景下的多学科思维,也为今后的海外深造打下一定基础。目前,在大多数本科培养依旧按照既定的培养方案设置课程的背景下,“拔尖计划”多样化的课程设计和个性化的发展选择无疑为基础学科优秀人才的培养提供了极为广阔的个性化发展空间,学生能够在交叉学科视野培养的基础上进一步完善知识短板,为未来的深造及科研提前做足准备。小班研讨课和外教专业课则更多强调学生主导与课堂互动,充分给予每位学生发表观点和提出疑问的机会,学生则能够结合自己的科研经验对授课内容有更深入的认识和领悟。

2.3 专业的科研训练与宽阔的展示平台

“拔尖计划”旨在充分挖掘具有科研潜力的青年英才,在本科阶段提早进入实验室开展科研训练是该计划的基本要求之一。中山大学“拔尖计划”采取全程专业导师制度,导师则是来自各基础学科且在某一领域有突出研究成果的教授。导师须对学生进行科研指导、定期考核以及指导其申请和完成大学生创新训练计划(简称“大创”)等独立科研项目。相对应的,逸仙学院及各专业学院为“拔尖计划”学生提供了极为优异的科研条件及支持;一方面,逸仙学院每年资助学生参与导师课题组的科研活动、资助学生参加国内学术会议。另一方面,逸仙学院联合中山大学测试中心专门开设“物质表征的仪器分析方法”课程为所有成员提供包括X射线光电子能谱、电子显微镜等先进仪器在内的系统培训,化学学院的大型仪器平台也向“拔尖计划”学生开放,学生可以亲自动手开展科研实验。

表 1 中山大学“拔尖计划”学生部分专属课程

序号	课程名称	学分	开课单位	任课教师	上课时间
1	化学前沿	3	化学学院	拔尖班导师	大二 秋季学期
2	English for Intercultural Communication	2	化学学院	Wesley James O'Morrow	大二 春季学期
3	物质表征的仪器分析方法	3	逸仙学院	中山大学测试中心技术员	大二 春季学期
4	生物物理学基本原理及技术	3	生命科学学院	谢伟、张勤奋(生命科学学院)、 夏炜(化学学院)、马杰(物理学院)	大二 春季学期
5	Introduction to Advanced Organic Chemistry	1	化学学院	Xiaodong Michael Shi (University of South Florida)	大二 春季学期
6	Introduction to Nanochemistry	1	化学学院	Jingyi Chen (University of Arkansas)	大二 春季学期
7	Critical Thinking	1	化学学院	Barry Richard Masters (Elected Fellow of AAAS)	大三 秋季学期
8	The Responsible Conduct of Research	1	化学学院	Barry Richard Masters (Elected Fellow of AAAS)	大三 秋季学期
9	蛋白质组学	2	生命科学学院	任间	大三 春季学期
10	Frontiers in Cancer Treatments	1	化学学院	Zhe-Sheng (Jason) Chen (St. John's University)	大三 春季学期
11	科研技能训练(化学)	3	化学学院	拔尖班导师	全学年

在三年的“拔尖计划”培养中,本文第一作者曾先后在三位导师的指导下分别进行了理论计算化学及结构相变材料方向的科研训练。导师在科研训练特别是独立课题的开展中给予了包括课题构思、项目申请、实验指导、问题讨论、论文修改及发表等方面的充分指导。例如,在前一阶段(2015年至2017年)关于路易斯酸-过渡金属双功能催化剂活化氢气机理及反应活性的理论研究中,在本文第一作者提出新的反应机理与想法后,导师逐步引导其进行计算、验证,并指导完成科研论文的发表^[10,11];在后一阶段(2017年至2019年)关于结构相变材料的科研训练中,另一位导师则指导本文第一作者成功完成一项国家级“大创”项目并通过每个月进行一次PPT汇报的方式开展一对一的指导。另外,本文第二作者王锐同学以第一作者身份分别在国际重要学术期刊 *Adv. Funct. Mater.*^[12]以及 *Electrochimica Acta*^[13]上分别发表研究性论文一篇,通过构筑核壳结构电极实现了水系电池的能量密度提高和循环稳定性优化。

科研训练不只是研究技能与创新能力的锻炼,同时也是对专业交流与展示能力的培养。化学学院“拔尖计划”学生需要参加每年一度的本科生“文献阅读大赛”和“创新科研交流会”,在撰写文献综述或汇报自己科研收获与进展的过程中锻炼学术报告、海报与演示文稿制作能力以及口头表达技能。更多地,当“拔尖计划”学生的研究成果被学术会议录用后,化学学院还会全额资助学生参加会议,给予其充分展示自身的机会。

相比较于其他申请进入实验室的本科学生,“拔尖计划”为学生的科研训练提供了充足的实验经费、优异的实验条件以及宽阔的展示平台,学生能够跟随具有丰富科研经验和人才培养能力的学术大咖进行学习。作为经历层层筛选而进入“拔尖计划”的学生,其自主学习能力和发展潜力得到认可,教授也更为愿意引导学生进行深入调研,帮助并指导其开展独立课题研究和“大创”等科研项目的申请。学生有条件、有动力开展科研学习,导师有责任、有意愿指导学生,在这样“双赢”的环境下更有助于培养在本科阶段具有明确科研兴趣和科研潜力的优秀学生,也能够增加学生对于专

业的“忠诚度”和认同感。展示与分享科研成果也是科研工作者的必备能力，能够通过本科生科研交流会、参与学术会议等方式为培养“拔尖计划”学生提供宽阔的展示平台，在笔者看来是十分有必要和值得推广的。

2.4 丰富的对外交流与参观学习

在“请进来、走出去”发展思路的引领下，中山大学与化学学院每年邀请众多的国内外专家前来中山大学开展学术报告，并努力为“拔尖计划”学生创造与学术大师面对面、零距离交流的机会。2017年化学学院曾邀请到诺贝尔奖得主 K. Barry Sharpless 教授到校开展专题报告，并与化学方向的“拔尖计划”成员“零距离”讨论交流、合影留念。同时，逸仙学院及化学学院也为“拔尖计划”学生提供了一系列外出交流与学习的机会。例如，化学学院曾组织“拔尖计划”化学方向的成员前往上海同步辐射光源及钱学森图书馆参观学习，亲身感受国家重大科学工程和杰出科研工作者的心路历程，在耳濡目染间激发学术兴趣；逸仙学院曾组织“拔尖计划”各方向成员前往国家超级计算广州中心参观，从超级计算机的基础原理、发展历史及实际应用等方面进行深入了解和学习。不仅如此，逸仙学院还资助“拔尖计划”学生参加一次国内高校或科研院所举办的学习或学术性活动(非招研性质)，部分化学方向的同学还获得全额资助前往曼彻斯特大学、加州大学伯克利分校、加州大学洛杉矶分校等世界著名学府开展暑期科研训练，加强专业技能学习、拓展国际视野、激发创新潜力。

本文第二作者王锐同学曾于 2018 年暑期赴美国加州大学洛杉矶分校参与为期 10 周的 CSST (Cross-disciplinary Scholars in Science and Technology) 暑期科研项目，在材料领域著名专家 Richard B. Kaner 教授的指导下，与课题组博士生合作完成了四聚苯胺基超级电容器的研究，从材料合成方案优化、性能测试与动力学研究到器件设计与应用尝试。与此同时，他也曾表示在暑研项目中与其他专业学生的交流学习，让他的思维更加开阔，看待问题的角度更加多元化；工作汇报与学术海报展示也极大提升了学术演讲的能力及素养。

面对着高精尖的工程设备，惊叹于科技的力量与活力，投身科研的热情油然而生；身处顶尖实验室开展课题研究，迎接无数的困难与挑战，希望能够在科技发展的道路上有所贡献。对外交流与学习，带给学生的是对科学的敬畏、对知识的渴望和对探索的动力。“闭门造车”向来不是科研工作者的作风，对于处于刚踏入科学研究领域的本科生来说更是如此。能够“走出去”看外面的世界，站在更高的平台上学习与实践，学生能够更好地掌握研究领域的发展趋势与难题，能够在足够的积累后迸发出新的思路与创意。

与此同时，笔者也注意到不同学科、不同高校学生享有的外出学习、交流机会存在较大差异^[4,8]。例如，每年均有由教育部“拔尖计划”办公室与试点高校共同举办的物理学科拔尖学生暑期夏令营(非招研性质)，而化学、生物、数学等学科的拔尖学生夏令营却没有任何高校承办；同样，对于本校化学学科方向的海外交流机会，目前更多依靠学生自主联系海外教授以获取暑期科研机会，缺少院系、学校层面建立的合作交流协议，学生往往面临着空有资助而没有平台的困局。

3 总结与期望

在三年“拔尖计划”的培养中，笔者作为本科生能深切感受到该计划带来的快速成长与发展优势。相对自由的课程设置与个性化的培养模式，让学生能够从兴趣出发、从发展需要出发构筑知识体系；导师给予更自由的发挥空间与优异科研条件的支持让学生能够大胆尝试与探索、独立承担研究课题、参与科研论文发表；多方式的对外交流和让学生在接触科学最前沿的同时明确从事科研事业的目标和兴趣，也为下一步在国内外深造打下良好基础。笔者个人的收获和感受或许并不全面，但“拔尖计划”切实让有科研梦想的学生获得更多的资源与机会，为攀登学术高峰搭建了平台。

今年正值“拔尖计划”建设十周年，教育部也发布了《关于实施基础学科拔尖学生培养计划 2.0 的意见》^[14]，将有更多的本科生加入该计划，成为国家科技发展的后备力量。作为该计划的亲历者，

结合在第2部分提到的一些问题,笔者对2.0方案也充满了更多的期许和思考:

(1)“拔尖计划”能够聚集各类优质的教育资源着力培养具有创新潜力的基础学科科研人才,其优质资源是有限的,对人才的长期兴趣及专业“忠诚度”也是有一定要求的。随着“拔尖计划”规模的扩大,在选拔的过程中更应强调人才队伍宁缺毋滥,注意人才培养的关键节点,让具有明确科研兴趣与目标的学生加入其中,让有限的资源能够发挥其作用,盲目的增加培养人数及规模或许会适得其反。

(2)“拔尖计划”倡导对某一特定领域的“专业、深入、精通”,以及对交叉学科知识和思考模式的储备和培养。随着2.0方案中更多基础学科及人文社科专业的加入,我们应该更充分地促进多学科间的交流与资源共享,形成“1+1>2”的局面。

(3)“拔尖计划”为优秀学子创造了诸多对外交流与扩展国际视野的机会,但各学科间、高校间资源不平衡的问题也有所显现。2.0方案在实行中应该进一步提升“拔尖计划”的国际知名度,积极扩展该计划、各高校及院系等不同层面与国际一流大学的合作平台,为拔尖学生能够“走出去”创造更便利的条件,打破空有资助而没有平台的困局。

(4)回归教育本身,除了对专业技能、创新能力的培养,同样需要注重学生的人文基础、责任担当与内在需求,但目前“拔尖计划”却更多强调了前者。“拔尖计划”的目标应该是培养以具有“为社会福,为邦家光”使命感、社会担当和健全人格为前提的,具有扎实专业技能和创新潜力的科技人才。

基础学科拔尖人才的培养是一个缓慢、长期的过程,我们不能贪求其快速见效。作为2009年推出的拔尖学生培养方案之一,“拔尖计划”的成效在过去十年初步显现,相信会有更多的人才受益于“拔尖计划”,不断在科学探索的事业中崭露头角。

致谢:张鉴予十分感谢本科期间陈小明教授、张伟雄教授和柯卓锋教授在科研上的悉心指导;王锐十分感谢姜久兴教授和卢锡洪教授在“拔尖计划”中的培养与科研指导;张鉴予和王锐非常感谢中山大学化学学院及逸仙学院的大力支持和资助。

参 考 文 献

- [1] 北京大学教务部. 中国大学教学, **2014**, No. 3, 14.
- [2] 田少萍, 郭玉鹏, 徐家宁. 教育教学论坛, **2017**, No. 32, 11.
- [3] 兰州大学萃英学院基础学科拔尖学生培养研究课题组. 兰州大学学报(社会科学版), **2018**, 46 (5), 173.
- [4] 李曼丽, 苏凡, 吴凡, 张晓蕾. 清华大学教育研究, **2019**, 40 (1), 31.
- [5] 秦晓晴. 基础学科拔尖类学生学习质量研究[D]. 兰州: 兰州大学, 2018.
- [6] 李硕豪. 国家教育行政学院学报, **2018**, No. 10, 72.
- [7] 李硕豪, 李文平. 高等教育研究, **2014**, 35 (7), 51.
- [8] 阎琨. 清华大学教育研究, **2018**, 39 (5), 63.
- [9] 阎琨. 高等工程教育研究, **2018**, No. 6, 161.
- [10] Zhang, J. Y.; Lin, J. S.; Li, Y. W.; Shao, Y. X.; Huang, X.; Zhao, C. Y.; Ke, Z. F. *Catal. Sci. Technol.* **2017**, 7, 4866.
- [11] Zhang, J. Y.; Shao, Y. X.; Li, Y. W.; Liu, Y.; Ke, Z. F. *Chin. Chem. Lett.*, **2018**, 29, 1226.
- [12] Wang, R.; Han, Y.; Wang, Z. F.; Jiang, J. X.; Tong, Y. X.; Lu, X. H. *Adv. Funct. Mater.* **2018**, 28, 1802157.
- [13] Wang, R.; Lu, Y. Z.; Zhou, L. J.; Han, Y.; Ye, J. Q.; Xu, W.; Lu, X. H. *Electrochimica Acta* **2018**, 283, 639.
- [14] 教育部等六部门. 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(教高[2018]8号).