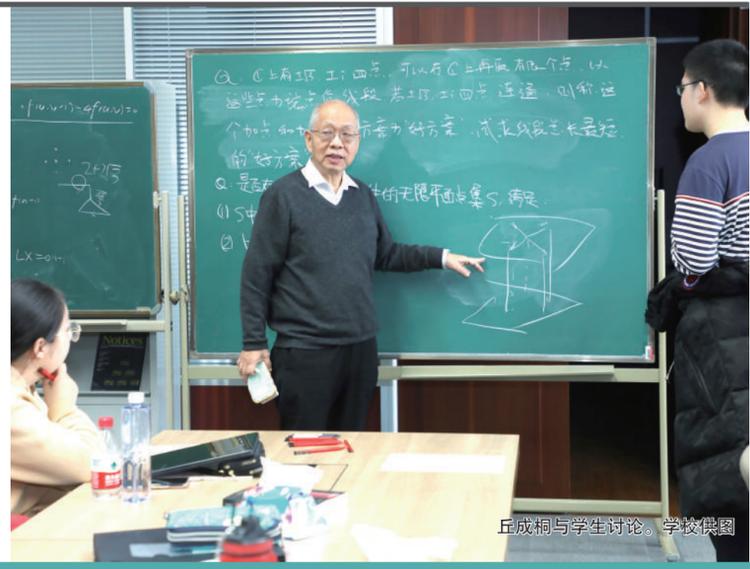




丘奖15年探索给我们打开一扇观察和思考的窗—— 一场拔尖人才的选育实验

本报记者 梁丹 储召生



丘成桐与学生讨论。学校供图

“种一棵树最好的时间是十年前，其次就是现在。”今年，由著名数学家、菲尔茨奖获得者、清华大学丘成桐数学科学中心主任丘成桐教授发起的丘成桐中学数学奖（以下简称“丘奖”），已经走过了第15个年头。

作为一项面向全球中学生的、舍弃试卷和标准答案的创新类奖项，今天，丘奖已经形成了以科学为总体框架，包含数学、物理、化学等六大学科的竞赛体系，累计吸引全球2000余所学校、12000

余支队伍参与。

“让中学生觉得学习数学是一件有意思的事”，这是丘成桐教授发起该奖项的初衷。15年过去了，丘奖带来了怎样的影响？那些在高中阶段就接触科研、领略大师风采的学生，后来的成长会有不同吗？

15年探索，也许可以把丘奖当作一个观察和反思基础学科创新拔尖人才培养的窗口。

1 一个数学奖项的使命

上海数学中心青年研究员韩京俊2008年时还是一名高二学生。这一年，他带着自己的小论文《完全对称不等式的取等判定》站上了首届丘奖的决赛答辩台。

这项研究起源于这位奥数“老兵”的做题思考，这么多的不等式练习题，有没有什么相同的规律？能不能总结出一些定理？在丘奖出现前，尽管内心冲动，但是韩京俊没有开始这项“挺花时间”的研究。

当时，距离中国第一次组队参加国际奥林匹克数学竞赛已经过去整整23年。漫长时间里，奥数似乎成了激励中国学生学习数学的唯一存在。

2007年，对标“西屋科学奖”（现名为“美国天才奖”），丘成桐决定为华人中学生创办一个特别的奖项，丘奖由此诞生。这是一项被称为“有点另类”的比赛，没有考试、没有参考书目，而是要求学生提交研究论文并进行答辩。

“做科学研究总是要自己找题目。人家给你一个题目来做，那就不是研究了。”丘成桐在接受采访时对记者解释。

“很多创新比赛，重点考查的是创新性和实用性，像研究分子化学或者纯数学的作品，并不被重视。”2016年丘奖数学奖金获得者黎世伦的指导教师、广东实验中学教学处副主任伍毅东认为，从这一点看，丘奖的出现为高中生提供了更多元的选择和探索基础科学研究的价值导向。

激发中学生对数学研究的兴趣和创新能力，是丘成桐发起这项比赛的初衷。

在国际上，“西屋科学奖”享有盛名，极大促进了美国高中生的科研热情，奖项得主中有6位后来获得了诺贝尔科学奖。丘成桐的两个儿子都参加过这一比赛。从自己儿子身上，他看到这次参赛经历让他们“整个人生的走法都有了改变”。

丘成桐也希望通过这一奖项，让中学生从自己的兴趣和想法出发，在老师的指导下，完成一些研究性工作，得到中肯的评价，与一代大师有所接触，并由此对他们的人生选择和道路产生影响。从现实来看，丘奖在一定程度上实现了这一使命。

回顾过去的15年，韩京俊认为，参加丘奖对自己有着重要意义。高三那年，他带着对不等式更深入一层的思考，第二次参加了丘奖，并在决赛答辩中见到了他的偶像——菲尔茨奖获得者陶哲轩，后者对他的研究评价非常积极。在大学本科阶段，在深化和总结后，他出版了自己的第一本学术专著《初等不等式的证明方法》。

采访中，首届丘奖数学奖金获得者团队的指导教师、浙江省温州中学教师陈相友对记者介绍，三名获奖者依然从事着数学研究工作。华东师范大学附属第二中学学生刘臻化凭借在解析数论方面的研究，获得了2015年丘奖数学奖金，后来他进入了美国杜克大学数学专业；黎世伦目前则在美国斯坦福大学攻读数学和计算机双学位……

很多人的命运因参赛而发生改变。

作为一项民间奖项，丘奖并不与升学挂钩。但随着丘奖在国际上产生广泛影响，获得丘奖被认为是海外名校的“敲门砖”。与其他同样具有开放、非标准化特点的科创比赛类似，学术诚信是丘奖对学生最基本的要求。对此，组委会表示，打击学术造假、杜绝商业化比赛辅导，是丘奖一直致力做的重要工作。

为了应对学生的“拿来主义”，丘奖重视答辩面试过程中的评委提问，以此检验学生在研究中的实际参与情况。在第十四届丘奖评审中，因为研究内容过于高深，极大超越了合理水平，丘奖评委们斟酌后取消了三篇论文的参赛资格。

伍毅东也回忆道，在分区区和总决赛答辩时，评委用很多时间来提问。他认为，如果学生没有非常积极和深入地参与研究，很多问题是回答不上来的，“评委能够比较容易地看出一个学生到底是不是自己发现问题和解决这个问题，还包括由此延伸拓展的很多内容”。

丘成桐强调，丘奖并不鼓励超越学生能力的“高深”作品，也不会因此给予加分，“在现有研究的基础上，加上一小点原创新的想法就很好”。他表示，丘奖更重要的是，让中学生了解下一研究是什么样子的，兴趣是怎么培养出来的，辅助着学生慢慢“站起来”。

2 一次影响中学的探索

“如果没有丘奖，我可能不会考虑成为一名中学教师。”凭借奥数成绩被保送至北大数学学院，在北大结束本硕学习后，戴中元回到华东师范大学第二附属中学成了一名数学教师。

戴中元很羡慕今天的高中生，他在高中阶段也曾有想探究的问题，“但没有相关平台和环境的激励，做研究、写论文被认为是‘无用’的”。选择成为一名高中教师，戴中元说他正是看中了“丘奖这一个比赛和由此带来的平台和环境”。

在不少学生和教师看来，丘奖意味着一种新的价值导向，“希望你能关注和重视数学研究这件事”。不管是丘成桐本人还是他们都认为，丘奖给中学带来了改变。

“14年前，中国高中生基本上不懂微积分，微积分又是所有科学包括数学的基础。”对比14年来的变化，丘成桐认为，仅从丘奖的数学赛道来看，“14年来学生论文水平大幅提高，有一些甚至涉及前沿话题”。

丘成桐一直倡导“培养和发现人才应从中学开始”，从丘奖到数学英才班再到数学领军计划，他一直践行着这样的培养理念。

“对于中学而言，最主要的压力是高考和竞赛，老师也更多关注这两个部分。”在四川大学数学学院院长张伟年看来，丘奖为中学提供了“另一条路子”。

伍毅东对记者表示，对照着丘奖的标准，他在教学上更自觉地重视数学知识应用和数学历史背景的介绍，并引导学生更多地进行研究性学习。

随着丘奖等科创相关赛事的发展，2009年，在常规的学科竞赛班外，华东师大二附中成立了科技创新班，选拔有兴趣的学生开展课题研究。

在戴中元成为这个科技创新班班主任的同年，刚入校的沈伊茜在奥数班和科创班中选择了后者。

“我读的初中以竞赛著称，我当时很偏科，整个初三基本都没上过课，是在准备比赛就是在打比赛。”沈伊茜想要换一种生活方式，自己去找些感兴趣的问题，而不是一味地刷题、备战。在那个40多人的科创班里，学

生每周在固定的时间里读文献、思考自己感兴趣的问题，借鉴学者的讨论班形式，他们还需要定期交流自己的所学和研究进度。戴中元开设了“数学课题研究”“现代数学巡礼”等选修课，在这些课堂上，他向感兴趣的学生介绍模糊数学、函数方程、非欧几何等专题拓展内容，介绍费马大定理、黎曼猜想、堆垒问题等有名的数学问题。2013年，美籍华裔数学家张益唐在孪生素数猜想上取得重大进展，戴中元也立刻把相关内容引入了自己的课堂。

沈伊茜记得，别的老师只会念一遍的数学定理，戴中元会用若干种不同的方式做出证明。“很多老师是不会花这个时间的，只要会用就行了，戴老师想要教给我们一些本质的东西”。

尽管沈伊茜和同学们很喜欢这种教学方式，但家长对这个年轻的数学教师存着疑虑。相似的质疑，作为英才计划导师的张伟年也遭遇过。

2015年，四川中学生英才计划选拔了一批学生跟着四川大学的教授，利用假期和周末，接触和了解基础科学研究。当地媒体曾报道过部分家长对此的态度——“不为高考的学习，孩子应该参加吗？”

张伟年理解中学和家长的“实用主义”，但从事数学教育半辈子，他认为，的确需要通过一些尝试让学生实现从被动学习到主动探究，从“打靶场”式的课本学习到“实战”，从被提问到提问，从被设计到主动设计自己的未来，甚至世界的转变。“创新教育应该越早体验，越多人体验”。

已经从上海复旦附中退休的数学教师汪杰良，从上世纪90年代末就投身于数学拔尖人才的培养，是知名的奥数教练，也是韩京俊参加丘奖时的指导教师。他观察到，参与丘奖的学生对探索某些数学的奥秘有着强烈的渴望甚至痴迷，“中学应该关心好这些孩子的成长，很多国外的大教授都是很积极地参与中学生的参赛指导，我们都知道，这些学生未来一旦真正成长起来，那是了不得的”。

3 一场“数学有趣”的发现

对去年清华大学求真书院的两次考试结果，丘成桐有些惊讶，相比于高中学生，初三学生的成绩和表现更为亮眼。

他猜测，这可能是因为高中生通常面临更大的学业压力，也容易在重复学习中磨掉兴趣。

丘成桐不认为自己是天才，也不认为真的存在世俗意义上的“天才”。比起寻找和培养“天才”，他认为“培养学生兴趣是第一位的”。

“我们的培养思路，是中学时培养兴趣，大学时培养能力，到了研究生就做研究。”接受采访时，丘成桐这样说。

从感兴趣的问题出发，丘奖推动高中生迈出研究的第一步。

学完课文《田忌赛马》后，时为高中生的华立晨好奇，当竞赛马匹数量从3趋向无限多时，田忌和齐威王的赢输情况会怎样？黎世伦读到了一则物理故事，在毛细悬浮中，所有物体都有4个平衡位置。他问自己，什么样的曲线在每个方向上能达到平衡呢？这个题目最后变成了他的数学论文。

采访中，记者了解到，从确立选题到研究撰写，丘奖参赛学生的普遍投入时间在一年以上，大多数研究问题来自生活和阅读。而围绕研究问题的解决，他们还需要掌握很多大学阶段的知识。

“没有研究问题的兴趣，没有对数学的兴趣，是很难坚持做完的。”戴中元认为，从成长的后劲来看，这对学生具有益处。

博士阶段，韩京俊有过研究上的挫败时刻，调整到代数几何方向后，他迟迟没能取得一些进展。他回忆道，正是因为高中和本科期间在不等式研究上做出过一些成果，才给了自己信心，让自己“稳了下来”。

“与目标明确、方向已定的博士生相比，高中生充满着丰富的可能和潜力。”作为英才导师，张伟年不仅承担着硕博生的培养工作，还要指导中学生探索科研工作，在他看来，激发高中生的学习兴趣更为关键。

2016年，在张伟年指导下参加

过丘奖的高中生小敏参加高考，“浪费”了一些分数进入四川大学数学学院，并选择了基础数学专业。

张伟年回忆，小敏的父母其实倾向于更好就业的应用数学，“但是因为他自己已经体验过，并有了判断，他的专业选择很坚定”。

走上数学研究道路后，韩京俊发现，即便已经确定了志向目标，包括自己在内的青年学者也常常会有迷茫时刻。而在她认识的数学家中，丘成桐是少有的对数学一直坚定的人。

“基础学科，关键是兴趣。”从研究生算起，丘成桐已经在数学的道路上走了50多年，他在自传《我的几何人生》里写道：“到了今天，数学依然令我内心激动，好像一条奔腾的河流。”

从汕头海边的孩子到菲尔茨奖获得者，从他身上，可以看到由兴趣支撑的努力和追求是如何支撑着一个人走得再远的。

在丘成桐看来，重实用而非兴趣的传统，是发展中国基础科学必须改变的观念。

比如，高中生以考上好大学为目标，进入大学后容易学习动力不足，或者缺少坐好“冷板凳”的定力；家长则容易以好工作和好薪酬为标准，追求待遇而不是兴趣；社会则习惯于投入产出比看待基础学科，对其缺少稳定长期的支持。

综合个体学习、成长和社会等复杂因素，丘成桐认为，20年应该是检验丘奖成果的一个时间单位。

如此算来，还有5年左右的时间。可以肯定的是，未来在这剩下的时间里，中学、大学和社会还要共同完成一场育人接力，帮助“中国培养、世界一流”的数学家尽快“长”出来。

（北京师范大学教育学院硕士研究生张敏对本文亦有贡献）



扫码关注更多内容

·广告·

活动、教师发展6个维度21项指标，定期对学科组工作进行全面评价。

院校共建：形成“赛研训一体化”研修模式

近年来，深圳市教科院高中教研中心举办学科教师命题能力比赛、教师教学技能比赛和青年教师教学基本功比赛等赛事，强调“赛训结合，以赛促教”，初步构建起深圳教师发展的“赛研训一体化”研修模式。

深圳市学科教研员与各区教研员和学校学科组长对接，紧扣教师专业成长和课堂教学质量两个关键性问题，形成三轮磨课和课堂教学案例研究模式，在学校备课组、学科教研组、教研员多轮案例分析和研讨活动中，在充分发挥各学科教研员带动作用的同时，促进团队的整体成长。

一年来，为配合深圳市普通高中新课程新教材实施国家示范区建设工作，深圳市教科院高中教研中心规划出品了5期线上名师课，推出约60期专家讲座，讲座主题包括课堂优化等近10个主题。教研员以项目、课题、活动等为抓手，构建各级教研团队，发挥各学科组的作用，积极推进在线课程资源建设，录制完成900多节优质线上课。

深圳市借助广东省基础教育校本教研基地建设契机，开创性地以深圳市教育科学研究院、深圳市育才中学“院校共建、双轮驱动”的方式，聚焦教研员及研究型教师队伍建设和，聚力形成可复制、可推广的“深圳范式”，得到广东省教研部门专家的一致认可与好评。（徐鹏 内质网）

以学科组建设为抓手 推动教师队伍建设

——深圳市育才中学扎实推进“广东省基础教育校本教研基地”项目建设

优秀的教师团队是学校发展的核心竞争力之一，对于基础教育规模与教育质量“双提升”的深圳教育来说尤为如此。近年来，随着深圳基础教育规模的迅速扩张，大量优秀青年投身教育事业，一方面为深圳教育注入活力，另一方面也对深圳教师队伍的梯队建设和专业发展提出更高要求。

2022年，由深圳市教育科学研究院（以下简称“教科院”）和深圳市蛇口育才教育集团育才中学（以下简称“育才中学”）共同获批建设“广东省基础教育校本教研基地”。该基地负责人是深圳市教科院高中教研中心的李有阶和育才中学校长姚晓岚，项目主要成员为深圳市教科院各学科高中段教研员和成员校的骨干教师。该基地在教科院的指导下，以学科组建设项目为抓手，加强教师队伍建设。

分层教研：通过四个层次的校本教研体系促进教师专业成长

学校教研，关键在教师。育才中学聚焦发掘教师的教研潜力，形成团队合力，建设规范的教研制度。构建四个层次的校本教研体系、加强



学科组和研究型教师队伍是广东省基础教育校本教研基地项目的建设重点。

四个层次的校本教研体系包括：常态化教研——使集体备课常态化、规范化；主题化教研——学科组围绕主题开展系列教研活动；联合化教研——与名校分学科和年级开展新教材课例研究，探索学科教学范式；学术化教研——开展高端学术研讨，拓展研究思路 and 解决疑难问题。

四个层次的校本教研体系全方位促进教师开展教研活动，已成为育才中学新时期教育教学高质量发展的重要引擎。在促进教师成为新课程、新教材、新教学的实践者，推进育人方式变革方面起到重要作用。

目标导向：以“三动课堂”推动学科组创新教学模式

育才中学教师在组织学生开展自主、合作、探究的学习方式中积累了丰富的经验。2021年起，育才中学先后成为高中新课程新教材实施省市级示范校。学校结合新课程新教材实施的要求，全力打造问题驱动、思维灵动、评价互动的“三动课堂”教学模式。通过建设以“三动课堂”为特征的课堂教学形态，落实学生学习的主体地位，进一步实践基于问题导向的互动式、启发式、探究式、体验式等教学方式，切实转变育人方式，落实立德树人根本任务。

“三动课堂”，从学校层面看，是教学提示，也是基本路径；是特色要求，也是教法指导。它提示教师要做到“心中有理念，眼中有学生，教学有方法”。同时，“三动课堂”与教材编写思路、考试命题模式高度契合，为课堂教学的基本环节搭建了“支架”。“三动课堂”是开放的，既是学校课堂特色，又给学科组和教师留下创新空间。

在“三动课堂”的基础上，学校各学科组形成若干“三动+”模式，

反映了不同学科独特的育人价值和具体实践特征，让学校课堂勃发素质教育的生机。例如，生物学科组的教学范式是“三动二意”，是“三动课堂”的理念和具体学科相结合的有效实践。“二意”有两方面的含义：从育人角度看，健康意识和生态意识是生物学科的核心价值；从教学特色上看，有意义、有意思学科的魅魅力所在，自然要成为教师的教学自觉。

优化管理：建设规范有序的教研工作制度

（1）学科组长负责学科整体规划和发展
学科组长是学科发展的规划者、学科课程的建设者、教师发展的促进者、学术研究的组织者、学科活动的设计者。对学科组和学校的发展具有关键性作用。育才中学各学科组长与该组教师一起制定的三年工作规划和一年工作计划，与学校整体发展思路保持一致，成为学科组建设的基本遵循。

（2）学科组联合名师工作室探索教师发展路径
育才中学先后有60多个省、市、区级名师工作室，并且与其他学校共