

# 父母必读：科研、竞赛、实习，怎样成为美国大学申请中的强力助推器

——美国化学会特拉华分会候任主席、美东学苑院长、Regeneron ISEF 科学竞赛评审组长 杨震博士



11月19日晚，由美国华盛顿地区同乡会联合会主办的品牌活动——系列公益讲座再次开讲，本次主讲题目为“科研、竞赛、实习，怎样成为美国大学申请中的强力助推器”。孩子成功的决定性因素来自父母的眼界、认知和选择。作为美国华裔中最努力和以勤奋好学的风气著称的华人家庭，一贯重视家中子女的教育，并把“爬藤”作为一个阶段性目标，期望自己的孩子成为人之龙凤、国之栋梁。竞赛、科研、实习这三个项目就像掌控孩子升学命运的三驾马车，缺一不可，在其中各自承担着不同的角色，发挥着重要的作用。

## 主讲嘉宾背景介绍

杨震博士这样介绍自己，“我的职业生涯的大部分时间是做科研的，是一个地地道道的科学家。二十几年之前，我在国内重点大学担任教研室主任，并且指导博士生。来美国以后，在政府研究部门和工业界工作多年，我的研究论文被诺贝尔奖获得者多次引用。目前市场上治疗妇女更年期骨质疏松的药的公认品牌，中文叫福赛美，原料药有一版的工业界的通用方法是我做的。”

杨震博士目前担任美国化学化工学会(American Chemical Society, ACS)特拉华分会的候任主席。根据美国化学会的章程，他明年要接任正式主席。目前他也是全球最大的高中生科学竞赛 Regeneron ISEF 的评委组长。

科研、竞赛、实习在美国大学申请中的作用

我们曾经把美国大学申请的各项因素比作做披萨，其中高中GPA和标准化考试成绩，还有推荐信、文书的基本内容相当于底部的大饼，高中挑战性课程(AP, IB等)、竞赛获奖、课外活动、社会服务、体育、艺术特长等相当于披萨的Topping。

科研、竞赛、实习，是学术方面最亮眼的Topping。它们能够考察学生除了学校课程学习之外的学习能力，以及对将来有可能学习的学科和职业的兴趣和了解。而学生本人也能通过参加这些活动在高水平上提升自己对这些学科的认识。有了这些高级的Topping，才能做出美味可口，让人垂涎欲滴的顶级披萨。

## 有哪些竞赛，选择与参加的策略

杨博士从竞赛聊起。竞赛可以分为学科类竞赛和科研类竞赛。学科竞赛，又可以称为做题类或者考试类竞赛。最有名的就是奥数。美国的主流数学竞赛，从初中开始，有 MathCounts, Math League, ARML, AMC8 等等。高中阶段，有 AMC10, AMC12, 晋级之后参加 AIME, 然后进入 USJMO, USAMO。最后胜出的学生进入 Camp 后，组成美国国家队参加国际奥林匹克数学竞赛。按照往年数据的统计，可以进入 AIME 这个位置的人数大概有 3000 人，其中女生大约 500 人，因此 AIME 又被称为女生晋级名校的敲门砖。

其他学科，物理、化学、生物、计算机也都有类似的竞赛体系。但是他们的含金量比不上数学。参加 AMC8 的学生为 50 万人，参加 AMC10 和 AMC12 的有 10 多万人。而参加物理竞赛 F=ma 的学生有 4000 到 6000 人，化学 20000-30000 人，生物 6000 到 7000 人。从获奖的难度来看，参加奥林匹克数学竞赛，相当于国际奥林匹克运动会中的田径 100 米或者是游泳 100 米自由泳，是万众瞩目的顶尖明星。物理、化学、生物的奥赛，可以类比于奥运会当中的乒乓球、羽毛球，还有举重、体操，射击这些金牌。虽然含金量比不上 100 米短跑或者 100 米自由泳的金

牌，但是远远高于那些拿不到奖牌的田径和游泳选手。

竞赛的另外一类，就是所谓科研类竞赛，最有名的是叫再生元科学天才奖(Regeneron Science Talent Search, STS) 和再生元国际科学与工程比赛(Regeneron International Science and Engineering Fair, ISEF, 以前叫英特尔科学竞赛)，其他还有如 Google Science Fair, National Science Olympiad, National Science Bowl 等等。这些竞赛主要考查学生的科学创新能力。同时，作为竞赛，学生的科学表达能力占了很大比重。

STS 大奖的最高奖金为 25 万美元，号称小诺贝尔奖。近几年，杨博士担任 ISEF 比赛化学组的评委。有些家长问他，怎么能找到能保证让学生获奖的教练？他风趣地说，他不知道到哪里去找能保证让学生获奖的教练，但是他知道哪里去找那些不能获奖的教练，就是上年度指导学生获奖的那些教练。在 ISEF 评奖历史上，很少有教练能够蝉联获奖的。

## 高中生科研，怎样选择导师与项目

接着他主要讲了高中生的科研。今年由杨震博士推荐的 38 个同学的美本申请，其中 20 个 EDEA 藤校申请了 8 个。他帮助的同学中有排名 680 名美国私立高中录了约翰霍普金斯，排名 5800 名公立高中录了西北大学的，在美国高中全国排名榜榜上无名的高中进了前 40 的威廉玛丽的。高中生是否需要科研、实习来进行升学的加分，大家从数据上能得出自己的判断。

高中生的科研，主要的着眼点在科学研究的基本原理，有探索性就行了。在技术和工程放大的问题上，一般很少有高中生参加的。科学研究选题，是一个很重要的问题。但是有的时候很难的问题，可以用很简单的方法来找解决问题的途径。例如现在大家都对温室效应有概念。温室效应就是二氧化碳气体进入了大气层之后全球会变暖。但是，另外还有一个气体是甲烷，就是沼气。那个东西产生对全球变暖的贡献，每一个分子的贡献是二氧化碳分子的 200 倍，但是这个气体在大气里的总含量比较低。当初刚刚有人发现甲烷可以产生温室效应贡献的时候，当时有个科学家敏锐地捕捉到这一点，就种了几盆水稻，来测试水稻里产生的甲烷有多少。那篇文章马上就发表在国际最顶尖的杂志《Nature》上面。

高中生科研导师的选择，不一定要选择那些最大牌的名校教授。高中生的科研导师应该一定要能够进行科学普及，用最通俗易懂的语言，把复杂的科学问题给高中生讲清楚，让已经具备了一定学术基础的优秀高中生快速捕捉到学术关键点，并进入角色。还有的科研项目周期很长，往往要两三年甚至更长，如果高中高年级才开始参加就不太适合。

## 高中生的科研项目有哪些类型

从进行的方式来说，大概有这么几种：第一类，大学有专门的帮助高中生的科研项目。美国很多大学都有接受高中生做科研的传统，有的还作为实习项目，给高中生一定的经济津贴。这个方面，尤其是每个州的州立大学，支持本地的高中的科研的。私立大学是各个学校自己定的。中国也有一些大学有和高中生的合作项目。

第二类，有些导师自己个人愿意指导高中生进行科研。这些项目有的是免费的，有的是收费的。

第三类，是那些顶尖的夏校，本身就是科研项目。比方说 MIT，最有名的理工科的

研究夏校 RSI, SSP, Clarks。这一类的夏校往往要经过激烈竞争，才能获得入选资格。

第四类，是把科研项目作为一个竞赛来参加，最有名的就是 STS 和 ISEF。

高中生科研选题要结合高中生的特点。高中生的科研项目，有的是在导师的指导下，高中生独立完成的。有的是参加同一个课题组。导师底下还有博士后、博士生，还有本科生，一起参加科研。高中生作为他们的助手参加更容易的，或者也有的自己比较厉害，参加其中的一部分。

从形式来说，有实验室研究，野外研究，还有线上研究。从学科类型来说，比较适合高中生进行的科研项目要与高中的学习内容相衔接，比较直观，容易理解。高中课程和进行的科研项目之间往往有一个 gap。在高中生进行科研的一开始的阶段要把这个 gap 补上，先对他们进行培训。

在理工学科当中，生物学的观测项目，化学学科中的分析、测定、表征项目、环境科学当中的小发明、计算机科学中的应用项目、应用统计，还有那些与日常生活相关的数据分析等等，是高中生比较容易上手的，也比较容易出成果的方向。

另一类比较容易出成果的课题，是把在一个研究方向已经证明有效的研究方法搬到另外一个领域。当然这种山寨的要有前瞻性，很有可能要踩空。我刚才举到的那个例子，就是测水稻里产生的甲烷对温室效应的贡献，这个就是他的敏锐度。实际上测甲烷气体本身来说，是大学里一个基础实验，是非常简单的。

## 高中生科研需要有什么样的结果

高中课程的学习与科研需要的知识有一个 gap，需要再学习一部分知识。这些科研前端的知识往往要现学现用，用于研究。高中生科研的发表方式，可以有这么几种：研究报告，会议墙展，会议分组报告，会议大会报告，网上刊物发表，同行评议期刊发表，科学竞赛参赛。有的家长问，你的科研项目论文能包发表吗？还有参加竞赛能不能包获奖？杨博士笑谈到爱因斯坦的投稿也有被退稿的。其实首先要问这些家长，孩子能不能通过科研导师的面试，有没有机会参加这个科研，还是第一步。所以，让孩子先把自己基础打好，达到能够参加这个科研的机会是最重要的。可以这么说，如果能够在还没有开始之前就给出保证的话，这个项目的含金量也就可想而知了。

有些同学参加科研的内容是阶段性结果，这些结果往往以研究报告的形式写出来。有些内容，由于项目的要求不能公开发表。比如说，杨博士去年有一个同学参加了加州理工和 NASA 联合实验室的计算卫星轨道的项目。参加已有的研究项目的研究，如果是在项目进行的早期，对项目的贡献很重要，当时不容易发表，可能要等到学生申请大学之后才能够发表。如果学生参加的时候正好结果快要出来了，赶上了临门一脚，就很容易就发表。所以这个东西有的时候有运气的成分。

## 实习选择与参加的策略

有些大学的高中生的科研项目，就是实习项目。还有一些公司也有高中生的实习项目，这些实习有的是科研项目，有的不一定是科研项目，而是让参加实习的同学对这个行业有一定的了解，从而有助于选择正确的大学专业和将来的职业目标。这些项目也让大学知道了，你对所申请的专业已经有了一定的了解，从而增加你的录取机会。

高中生在申请大学过程当中，首先你要练好内功，不管是学习科研，各个方面都优

秀，当然大学会抢着要你的。但是不可能每个人都那么优秀，有些方面挺好，有些方面不那么强，那么你就要考虑策略问题，像田忌赛马这种策略你也只能用一次。再后面人家知道了，就不那么灵光了。

另外一个，就是科研和竞赛，我们有个比较。竞赛其实有点相当于割草。你参加竞赛，总归多多少少能够往前走一点。科研有点相当于捞鱼。或者说也可以说竞赛是固定靶，科研就是活动靶，科研的机会大，但是未知数也大。科研项目竞赛中，实际上有些同学不怎么 lucky，在初赛阶段水平很高，但是没有遇到伯乐，往往容易被淘汰掉，这个情况你是要有思想准备的。

在着重介绍了理工科竞赛后，杨博士也提及了一些文科竞赛，像知名度比较高的 Scholastic Art and Writing Awards 竞赛，还有像 national history, young art, 还有 New York Times essay 等等。

这些高中生科研的正确的打开方式，取决于你在进入高中之前，就要培养科学概念，对每一个学科有一定的了解。进入高中之后，一般的来说，你初中参加数学竞赛，这是最基本的，然后你测试一下自己在数学方面能走多远。数学竞赛因为含金量最高，能尽量走远，要是走不了的话，你可以换赛道走别的方面，就是物理、化学、生物、计算机，还有天体物理。这一方面就是刚才说了，你能够走多远就尽量走多远，你拿不到田径一百米的金牌，你拿乒乓球、羽毛球、举重、体操都可以。最后祝福每一个有梦想的孩子都能抓住机遇，找到正确的方式方法，弘扬自己的个性，发挥自己的特长，挖掘自己的潜力，超越自我，实现自己的目标。

## 讲座后续，反响热烈

杨博士演讲结束，众多华府地区的观众听众们在线提问，杨博士逐一耐心地回答大家的问题。一场两个多小时的公益讲座，掀起一场头脑风暴，大家意犹未尽。

杨震博士不仅在学术上是顶尖级的科学家，也是热衷于公益活动的实干家。他不仅是华府同乡会联合会公共关系部的义工，更为不少社区公益活动提供赞助。

感谢同乡会联合会讲座组织部长龚建平的精心安排，感谢主持人韩芬女士的精彩及技术总监康雨欣先生的后台支持。

感谢华府的观众听众们的热情参与和厚爱，我们继续努力，推出更多优质的讲座，将美国华盛顿地区同乡会联合会系列公益讲座越办越红火。

## 讲座小贴士

美东学苑是一个总部位于美国费城地区，国内设有分支的教育咨询服务机构。美东学苑致力于帮助华人子弟申请美国中学、大学、研究生。美东学苑团队主要成员在美国生活多年，并在美国大学、科研机构、政府机构和工业界工作多年，对美国高等教育有充分的了解，在选校、递交申请、文书写作与修改、面试、奖学金申请与谈判方面有丰富的经验。

美东学苑由杨震博士创立。团队导师包括三代清华、两代沃顿的蔡博士、三藤爸爸陈博士、排名 57 位文理学院斯普尔曼学院历史系主任许教授、麻省理工学院化学博士 Dr. Roth, 波士顿大学英语系赵教授、哥大法学院毕业的孙博士、耶鲁毕业的 Bill 老师。他们运用自己资深科学家多年积累的严谨的科学方法，详细研究了美国著名大学、文理学院和专业学院对美国本土生、美高生和国际生的招生规律，对不同大学不同专业的招生特点进行了详尽的定量分析，从自己的数据库中帮助学生申请到名次最好而又适合自己的大学和专业。

近几年来，帮助在美国和中国的华人子女申请美国大学、中学、研究生，成绩斐然。近几年来，美东学苑每年指导 20-30 名同学，其中一半左右收到了藤校或其它顶尖大学的录取通知。美东学苑指导的学生进入了几乎所有顶尖美国大学。根据国内有关机构统计，本申请季美东学苑指导的收到的美国顶尖名校录取通知书名列全国前 50 名顾问机构。美东学苑的成长经历被美国卡内基梅隆大学商学院选为教学案例。(华盛顿地区同乡会联合会黄静撰稿；Yuxin 提供照片)