中美高校青少年科学夏令营分析

文 _ 吴筱萌 / 北京大学教育学院

知识经济社会，科学技术是第一生产力，人才是第一资源。在日益技术化的时代，各国政府对科学科技教育都十分重视。2010 年美国总统的科学和技术咨询委员会在提交给奥巴马总统的报告中指出，科学、技术、工程和数学（STEM）教育将决定国家是否可以保持领先地位，决定是否有能力解决在能源、健康、环境保护及国家安全等领域所面临的巨大挑战。该报告还指出，STEM 教育将会帮助生产有能力的、灵活的、适应全球化市场竞争的劳动力；可以确保我们的社会能够持续地产生基础性的发现，并促进我们对于我们自己、我们的星球以及宇宙的理解；可以产生科学家、技术专家、工程师、数学家，他们将会创造新的思想、新的产品、甚至是 21 世纪全新的工业；它还能帮助个人提高技术技能和量化素养（quantitative literacy），以便为他们自己、家庭和社区作出更好的决策。

中小学阶段的青少年是科技教育的主要对象之一。除了校内系统的课程教学，校外非正式教育也一直是科技教育的有力途径。本文聚焦高校通过暑期科技活动项目对中小学生开展的科技教育。首先介绍美国高校为中小学生提供的科技活动项目的特点，然后对 2012 年中国 41 所高校举办的青少年科学营进行评述，最后针对中美高校科技夏令营的特点，对中国高校科技夏令营的未来发展提出相关建议。

◉ 美国高校暑期中学生科技教育项目特点概述

高等院校是科学技术创新与科技人才培养的重要场所，具有丰富的科技教育资源。美国的很多高校都利用自身的优势在暑期等时间为中学生提供免费或者收费的收费教育，以期培养中小学生对科学技术学习的兴趣；帮助即将步入大学的学生确定他们未来希望投入的研究领域；为热衷科学、工程、技术、数学等研究的学生提供深入探究与实践的场所。

➲ 内容丰富，选择自主

美国高校的暑期项目往往基于自己的优势学科、现有资源，提供丰富的课程内容。例如，斯坦福大学有地球科学、空间天气、医学研究、生物医学、数学、计算机科学、工程等相关项目。北卡罗来纳大学提供农业、畜牧业、生命科学、化学、设计等学科的相关项目。针对丰富的暑期项目内容，学生们一般是自由报名，根据自己的兴趣自主参与项目、选择课程。而波士顿大学的一个暑期项目更是鼓励学生选择一个自己感兴趣的学科，再选择一个自己想发展兴趣的学科进行学习。

➲ 时间灵活，形式多样

由于美国学校暑假一般有 3 个月时间，因此，高校为学生们准备了不同时间长度的项目。以波士顿大学为例，暑期提供 4 种不同的项目：荣誉高中生项目、科学和工程研究实习生项目、暑期挑战项目和暑期大学预演项目。其中，荣誉高中生项目和研究实习生项目持续 6 个星期，暑期挑战项目为时 2 周，暑期大学预演项目仅为 1 周。短期项目更有多个时间段可供选择，

例如，2013 年的暑期挑战项目有 3 个项目开始时间、暑期大学预演项目有 2 个项目开始时间可供挑选。

➲ 注重体验，激发兴趣

各个高校举办的暑期项目提供拓展学生知识深度与视野，体验高校科技领域研究的机会，一方面培养学生在科技领域的兴趣，另一方面也让学生提前体验大学生活。在短期项目中，学生们通过听讲座、参与讨论、完成个人和小组工作、完成基于项目的任务、实地参观访问等，为学生提供深入挖掘学术兴趣或者探究新领域的机会。同时，各个暑期项目都为学生安排了各种社交活动、校园活动、城市浏览活动等，让学生们在大学中有沉浸感，亲身体验大学生活。

➲ 关注弱势，促进公平

在美国高校所进行的暑期科技教育项目中，非常重视弱势群体，为这些学生提供条件，促进公平。例如，斯坦福大学的在科学和工程领域提高兴趣暑期实习生项目就是为当地（距校园半径 25 英里内）贫困学生或者是家庭中第一个接受高等教育的学生提供的为期 7 周的暑期项目。在科学、工程、数学和计算机科学领域，实习生由实验室的辅导老师（多数为研究生）指导，在研究实验室中参与工作，并参加每周的实地参访、汇报展示、亲自动手的科学活动及实验室参观等。斯坦福大学的另一个项目则是一个为期 3 年，每年 5 周的科学和工程暑期提高项目，它专门为高成就、低收入有色人种学生设计，主要集中在科学、技术、工程、数学领域提供免费的暑期学习。另外，它还为项目学生提供全年的学术支持，包括 SAT 考试准备、大学咨询、有经济资助的工作坊以及其他活动，以确保学生持续保持学业成功。

根据女性从事科学、技术、功能、数学等方面的学习和研究的人数较少这个问题，一些大学还专门为女生提供专门的暑期项目提高她们的兴趣，促进她们的学习。例如内布拉斯加大学林肯分校的“女生数学暑期夏令营”，为 10 ~ 12 年级的女生提供为期 1 周的学习。每天有 2 个数学学习时段，女生们聆听女性数学家、教授上课或者讲座。

➲ 多方兴办，渠道多样

尽管各个暑期项目最终会在高校各院系、研究所和实验室进行，但是高校都有相关机构承担了组织、辅助、协调、宣传、支持项目开展的工作。例如，斯坦福大学的暑期项目就由科学拓展办公室负责宣传和支持。科学拓展办公室鼓励和协助斯坦福的教职人员参与科学拓展活动，以提高青少年、学校教师、普通公众对于数学、科学、工程等的兴趣、理解和参与。科学拓展办公室受负责科研的校长领导，协助大学院系的教师开发科学拓展项目、挖掘项目潜在的目标人群、促进信息和资源在大学各个科学拓展项目之间共享。

◉ 2012 全国青少年高校科学营活动评述

2012 年 7—8 月，由中国科协、教育部共同主办，中国科学院为支持单位，有关高校、各省级科协和教育厅（教委）承办的青少年高校科学营试点活动（以下简称“科学营活动”）在全国 41 所重点院校开展。共计约 5 000 名高中学生参加本次活动。这可能是中国有史以来第 1 次众多高等院校在暑期开展的有组织、大规模的青少年科学夏令营活动。作为本次活动的第三方评估人员，笔者对本次科学营活动评述如下。

➲ 多方协同工作，组织周到细致

作为一次全国性大型科学技术教育活动，本次高校科学营获得了各省科协和 41 所高校的高度重视。各省、自治区、直辖市均形成了省级科协总指挥—管理办公室具体负责的组织架构。省级科学营总指挥由各省科协领导、各省教育厅领导和各省分营校长组成，全面负责科学营的工作。省级教育厅成立管理办公室，由各省科协的青少年科技中心直接承担科学营的各项日常工作。41 所高校的青少年科学营领导小组一般是以学校党委书记、校长、副书记、或副校长牵头，负责教学、科研、后勤、宣传、学生管理、招生等方面的校领导为组员。对高校科学营活动进行总的协调和监督，对科学营活动给予人力、物力等方面的综合支持等。

作为全国性大规模科学夏令营活动，本次高校科学营采用各省统一派出方式。各省管理

办公室为本省营员统一安排行程，组织了派出培训、制作了营员手册，有些省份还为营员统一购置了书包、水杯、贴纸、手环、营旗等。各省也按照 1:10 的比例派出随队教师负责管理学生事务。

➲ 课程丰富多彩，高校精心准备

根据中国科协关于活动安排的要求，各高校分营均组织了专家讲座、参观科研场所、参观校园、参观所在城市的重要人文景观活动。在本次科学营中，名师讲座是各个高校重点设计的活动。从清华大学 90 岁高龄的诺贝尔奖获得者杨振宁先生到东北大学 82 岁的闻邦椿院士、80岁的中国农业大学汪懋华院士，到 70 多岁的复旦大学苏汝铿教授，再到年富力强的长江学者、“千人计划”学者等，本次科学营活动高校邀请了大量具有代表性、影响力知名学者和优秀高校教师。根据各高校分营总结报告的不完整数据，约有 30 多位院士为科学营活动进行了专题报告，开展科普教育、人文社科教育、励志成才教育、爱国主义教育等。其中，科普教育内容涉及：航空航天、数学、物理、化学、生物、核科学、计算机与网络、光电科技、天文学、地球与空间科学、机器人等领域。

参观是科学营活动的另一项主要内容。在校内，各高校均开放了具有特色的国家、省、教育部重点实验室、实验中心、教学示范基地等教学与研究场所，校园、校史馆也是参观的重要场所。校外参观包括科技馆、博物馆等重要的科普教育场馆；航天城、高新技术企业等高科技研发与生产场所；天安门、名人纪念馆等爱国主义教育场所。根据粗略统计，本次科学营共开放重点实验室等研究与教学场所 150 处以上。

科学探究体验、课题研究等活动是本次科学营的重要环节。一些高校分营组织了诸如土木结构比赛、航空模型制作、陶艺制作等体验活动。另一些高校分营则分学科进行了实验室探究，相关学科院系的老师精心为营员们准备了探究型探究实验，编制了相关探究性学习讲义或手册，学科教授进行专业知识的讲授和指导动手实验操作，同时各学科都有相关学科的研究生或优秀本科生参与指导实验。还有一类高校分营更加关注学生的自主探究和创新实践。让学生自己进行创新研究，报告研究课题，专家进行点评。

与大学生交流是学生营员好评的活动之一。不少高校分营安排了与大学生科技获奖者交流；也有高校为消除营员们对科技发明的畏惧、认为科学高高在上的偏见，安排了学生课外科技作品展示交流会，由本科生研发团队向科学营营员们介绍与展示科技作品，共同交流。一些高校的大学生社团也参与到科学营活动当中与营员开展科技文化交流。

除了各种科学活动，高校分营还设计了其他形式多样的活动。例如，为了促进营员尽快熟悉、交流而进行的破冰活动、班会活动；为了强健体魄，锻炼意志的早操、素质拓展活动；为了促进交流的趣味运动会、文艺联欢；观看电影等。

➲ 学生满意度高，影响广泛深远

根据本次高校科学营的评估，学生营员对科学营活动的满意度非常高，以 5 分等级标准进行打分，1 ＝不太好，2 ＝一般，3 ＝比较好，4 ＝相当好，5＝很出色，最终整体满意度得分的均值为 4.54，介于相当好和很出色之间。

本次高校科学营对于学生的影响是丰富而深厚的。根据对学生的调查发现，本次科学营活动在科学素养、人文素养、创新思维、大学认知、身份认同和自我能力 6 个维度对青少年产生了重要影响。

◉ 对高校青少年科学夏令营的相关建议

通过分析中美两国高校暑期科学教育项目不难发现，美国高校的暑期项目多数是高校行为和学生个人行为，其规模有限、组织灵活、向所有学生开放。2012 中国高校科学营活动更多体现的是政府行为，规模巨大，涉及多方的组织与协调。根据对 2012 高校科学营的评估分析，结合美国高校中小学暑期科技教育项目的特点，针对我国高校科学营的未来持续发展的宏观层面提出如下建议。

➲ 明晰高校科学营长久发展的定位

2012 高校科学营试点活动在 41 所重点高校开展，分析高校选择、营员选拔与经费流向

可以发现，本次科学营试点活动的组织模式是“精英模式”，即“著名大学＋优异学生”模式。应该说这是在本次试点活动专项经费支持下的理想模式选择。分析美国高校的暑期科技教育项目，尽管它也希望吸引精英学生参加，但是它更开放，更注重向全体学生提供培养科学兴趣，体验科研工作、了解大学生活的机会。分析2012高校科学营的活动宗旨，其目标旨在“探索高校科学营的规律、积累经验，促进科普与教育的紧密结合，促进教育科普资源的开发与共享，充分利用和合理开放重点高校丰富的科技教育资源，进一步发挥高校在传播科学知识、科学思想、科学方法和提高青少年科学素质方面的功能，激发青少年对科学的兴趣，引导青少年崇尚科学，鼓励青少年立志从事科学研究事业，培养青少年的科学精神、创新意识和实践能力，为培养科技创新后备人才打下坚实基础。”为此，需要思考在未来，精英高校与普通高校是否同样具有科学普及、培养青少年科学素养的义务？精英学生与普通学生是否同样具有到高等院校拓展视野、接收科普教育、发展科学素养的权利？精英教育与科普教育，重点院校参与和全体高校参与，不同的定位将决定科学营未来的行动方向。

➲ 构建高校科学营长久发展机制

2012 高校科学营作为试点，各级领导予以充分重视，国家提供了充足的专项经费支持，高校也提供了最有力的人员与资源支持。但是科学营要持续下去，需要探寻更加适合长期发展的运营机制。分析科学营中的各个利益相关者可以发现，在科学营活动中，科协组织、高校、青少年学生这些不同的群体实际上有着不同的利益诉求。例如，中国科协希望利用高校资源开展科普活动，高校希望通过活动扩大自己的声誉影响，吸引更多的优秀学生；青少年则希望开阔视野，增长知识，了解大学生活等。从本次各高校分营的组织结构看，不少高校的科学营组织结构中已经将招生部门纳入其中。从本次科学营的影响看，提升科学素养是学生们的主要收获，而加强对大学的认知也是学生们普遍反馈的最大收获之一，不少学生甚至明确地将所访问高校作为自己的升学目标。可以说本次科学营实际上已经让各个利益相关者受惠，这成为未来科学营发展的良好基础。在未来，如果高校科学营不希望仅仅办成一次公益活动、完成一项政治任务，而是能够持久地、稳定地发展下去，就需要充分考虑、充分满足不同参与群体的利益需求，使得所有的参与者有持续发展的动力。

目前，中国的高等院校与中小学相去甚远，缺乏有效的联系，也缺乏对中小学生进行科技教育的传统与经验。而科协组织因其工作性质，上与高校具有广泛的合作，下对中小学有长期的指导，因此正好可以担当起桥梁的作用。借鉴美国高校设有专门机构针对中小学科技教育项目进行统筹、宣传、组织的做法，科协组织可以思考建立大中小学的科普联盟，吸引高等院校和中小学加入联盟。联盟中高等院校提供具有自己特色的科普教育项目，设置更加灵活的项目开展时间；中小学校根据学校或者学生需求选择参与项目。联盟中明确需要的投入与可获得的回报，活动经费的投入与筹集也可以更加灵活，还可以将国家经费支持贫困学生、农村、偏远地区的学生，以及少数民族学生参与项目，以促进公平。在科协的组织框架下，科普联盟不仅可以使科学营活动持续开展下去，而且可以生成更加灵活的方式促使高校与中小学之间有效地联合开展科普活动。并使得参与的各类群体获得各自希望的回报。

参考文献

[1] 美国总统的科学和技术咨询委员会2010年报告：http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast-stemed-report.pdf

[2] 美国斯坦福大学的中学生项目：http://oso.stanford.edu/programs/audiences/5-high-school-students

[3] 北卡州立大学的高中生项目： http://www.ncsu.edu/precollege/highschool.html

[4] 美国波士顿大学的高中生项目： http://www.bu.edu/summer/high-school-programs/

[5] 哥伦比亚大学的高中生项目：http://ce.columbia.edu/high-school/nyc

[6] 一些高校为女生提供的暑期项目：http://www.ehow.co.uk/list_6899901_math-science-summer-camps-girls.html

想成为2013年最受瞩目的科学达人吗？
想获得出国参加国际科学节的机会吗？
国际顶尖科普展览、最炫最酷的实验表演、最为前沿时尚的科技交流等你来！
中国首个大型平民科学秀

2013 北京 科学达人秀
SCIENCE TALENT SHOW



将科学秀出来！

这是一个让你尽情展示的平台！不论是你，是学生，或者你们一起
请你们大胆走到台上，将科学秀出来！
声•光•电是你的道具
创意•激情•严谨是你的态度
这个舞台•属于你
你的科学实验秀

报名方式：登录蝌蚪五线谱主页：WWW.KEDO.GOV.CN，点击“科学达人秀”进入报名页面

咨询热线：**010-63380708**

奖 争夺年度科学达人 赢国际科学节惊喜畅游

活动官方微博

新浪微博　腾讯微博

主办单位：北京市科学技术协会　科学普及出版社　活动运营：SM Media 赛恩传媒

官方网站：蝌蚪五线谱　官方广播媒体：RBC 北京人民广播电台　首席视频合作媒体：酷6科技　官方平面媒体：科生活技　支持媒体：BTV　人民科技 scitech.people.com.cn　首都之窗 北京市政务门户网站 www.beijing.gov.cn