

国际观察

培养科技精英 突出STEM教育

美国科技高中促进拔尖创新人才成长

赵章靖

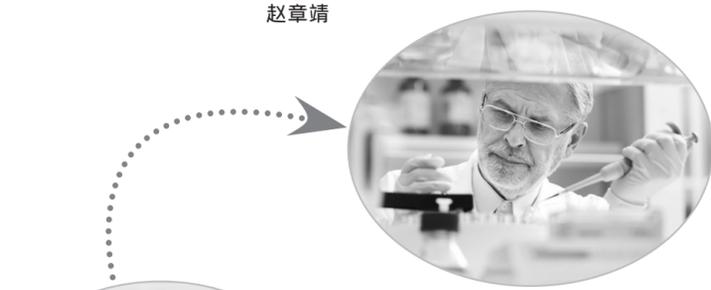
随着科技领域日益成为大国博弈的主要战场，各国对拔尖创新人才培养愈加重视，相关政策和实践进一步向基础教育领域延伸。秉持精英主义教育取向的美国科技高中，作为连接基础教育和高等教育的桥梁，在新科技革命背景下的战略地位更加凸显，其课程设置与人才培养规划面向科技前沿，成为拔尖创新人才早期培养的重要场所。

彰显精英主义教育理念

多年来，《美国新闻与世界报道》(U.S.News&World Report)持续对美国高中进行排名，为人们了解美国高中教育实力提供了重要参考。排名前100位的美国科技高中主要分布在加利福尼亚州、纽约州、佛罗里达州和亚利桑那州，其中排名靠前者是分布在两大湾区的科技高中，如位于纽约的三大著名科技高中，即布朗克斯科学高中、布鲁克林技术高中、史岱文森高中，以及位于旧金山湾区的惠特尼高中、牛津高等。这些高中大多是老牌科技高中，育人理念多带有鲜明的精英主义色彩。例如，布鲁克林技术高中的愿景是，让具有卓越学术能力的学生发展智力天赋，并致力于研究解决世界问题的方法，为研究数学、科学、工程、计算机和人文领域的创新和跨学科方法提供环境。史岱文森高中以追求卓越，培养和提高学生特殊学术才能为使命。而布朗克斯科学高中则以寻求严格的大学预科课程，致力于让学生在卓越的教育环境中学习为己任。这些高中与大学有着密切的合作，在课程安排、教学设计、学生培养等方面，打通了从高中到大学的育人环节，为充分挖掘青少年潜力提供了较好的制度安排，顺应了天才少年成长的规律，实现了较好的培养效果。这些高中的校友里面不乏诺贝尔奖获得者。例如布朗克斯科学高中走出了8位诺贝尔奖获得者(7位物理学家和1位化学家)、2位计算机科学领域的图灵奖获得者、6位美国国家科学奖章获得者以及8位普利策奖获得者，该校因此也被美国物理学会认定为物理学历史纪念场馆。再比如，史岱文森高中走出了4位诺贝尔奖得主，主要集中在生理学和医学、化学、化学等领域，还培养出了一批科学、数学、法律、艺术、音乐领域的人才。

注重STEM教育实践创新

在美国各界共同关注科学(Science)、技术(Technology)、工程(Engineer)和数学(Math)教育(即STEM教育)的当下，联邦政府、各州政府和地方政府不断完善关于STEM教育的政策，高中和社会专业组织的STEM教育实践创新脉络也愈加清晰。最早，北卡罗来纳科学与数学高中、托马斯杰逊科技高中、路易斯安那数学科学与艺术学校和伊利诺斯数学科学高中等4所科技高中联合另外11所高中，成立了国家数学、科学和技术特色中学联合体，该组织成立后便以引领美国高中数学与科技教育为己任。随着STEM教育理念逐渐为社会大众所熟知与认可，2014年，该组织更名为全美STEM高中联盟，其使命是为教



美国科技高中与大学紧密合作，为学生提供探索性的前沿课程，打开学生视野，挖掘学生潜力，致力于将拔尖创新后备人才真正培养成才。



图片均由视觉中国提供

育工作者提供专业发展和交流机会，深化学生在STEM领域的学习，推进STEM教育，与教育机构、企业和国际组织开展STEM教育领域的合作，向政府部门提供STEM教育相关决策咨询。

全美STEM高中联盟在促进科技高中教育理念传播、资源共享以及创新STEM课程与教学方面发挥了引领作用。美国信息技术和创新基金主席罗伯特·D·阿特金森曾向美国国会提交了《特色STEM高中需求》报告，该报告旗帜鲜明地指出，创新驱动的经济全球化背景下，提高美国竞争力的关键在于增加科学、技术、工程和数学领域的劳动力，而科技高中的重要性在其中往往得不到重视。据此，报告提出了增加科技高中拨款、扩大科技高中招生规模的建议，最终该建议被《为有意义地促进一流的技术、教育与科学创造机会法》所采纳。也正是由于该报告的呼吁，美国科技高中开始向STEM高中过渡和转变。以培养科技精英为要旨、突出STEM教育，开始成为科技高中的突出特征。作为精英高中联盟，全美STEM高中联盟的成员学校均采取严格的招录方式，对学生进行全面综合考查，除入学成绩外，学生平时的年度会考、所在州统一考试、教师推荐信、科学实践活动、学生面试等均被纳入招生综合考量。这些学校的毕业生100%会进入大学深造，其中有93%的学生毕业后能够升入美国常青藤名校。

当前，美国STEM高中呈蓬勃发展趋势，在教育理念与实践领域不断推陈出新。可以说，STEM高中已经成为美国拔尖创新人才早期培养的重镇，其课程设置、教学设计等足以反映美国拔尖创新人才培养的最新动向。

以特色课程发展探究能力

有研究者将美国科技高中的课程结构概括为共同基础的低平和选择领域的精深相结合。共同必修课程为基础层次的核心课程，包括英语、数学、科学或科技、社会研究或历史、外语、艺术、体育等。选修课在基础必修课程之上开设，多是与基础必修课程相同或类似的大学先修课程(AP课程)、荣誉课程等相对高深的课程。

近年来，随着拔尖创新人才培养向基础教育领域延伸，美国STEM高中的课程与教学呈现出新的态势，越来越多的STEM高中更加关注科技前沿，开设相应的研究性课程，这些课程通常被称为特色课程(Unique Offerings)。全美STEM高中联盟成员学校均设有特色课程，例如，阿肯色州数学科学与艺术学院提供的特色课程包括机器人、量子力学、天体物理学、免疫学、人工智能、平面设计及纪录片制作等。惠勒高中科学数学与技术高级研究中心的特色课程涵盖了高级DNA或遗传学、化学工程、高级物理或机器人、航空航天工程、高级科学研究、高级科学实习、格鲁吉亚理工学院线性代数(远程开设)、格鲁吉亚理工学院多元微积分(远程开设)等。

这些特色课程颇具创新性和挑战性，鼓励学生发掘自身潜力，发挥创造性。它们与STEM课程和大学先修课程之间并无明确的界限，可以说，这些特色专题课程是选择领域的精深课程观在新科技革命背景下的升级迭代。每一所科技高中的特色课程都集中体现了该校的育人特色，旨在鼓励学生开展研究性学习和实验，发展科研探索能力。正是通过开设特色课程，STEM高中为那些有特殊潜力的学生发挥才能创造了环境，有利于

促进拔尖创新人才脱颖而出。学生在修习课程之外，也会参加各式各样的竞赛，比如，罗克戴尔科技磁石学校的学生参与的竞赛涵盖了数学竞赛、机器人设计竞赛、生物基因工程挑战赛、化学奥林匹克竞赛等。竞赛所取得的成绩，也成为学生步入精英大学的重要参考。

STEM高中的特色课程往往是与大学、高科技企业、政府部门联合开设的。全美STEM高中联盟成员学校普遍与所在州的州立大学有着密切的联系，它们或是与大学联合开发特色课程，或是鼓励学生直接到大学里修读特色课程。在STEM高中的文社科学科教学中，教师注重开展交流对话，与学生一道诘难辩难，鼓励学生通过独立探究、独立思考得出结论，进而养成批判性思维能力。在科学、工程类学科教学中，教师鼓励学生掌握基本的研究方法和数据分析方法，让学生在实验操作、电脑制图等实践活动中，发展数据收集与分析能力、论证能力。

在拔尖创新人才早期培养方面，相较于普通高中和职业高中，STEM高中的人才培养模式可以提供更为适宜的空间，以充分开发青少年的潜力，顺应拔尖创新人才早期成长的需求。当下，我国高中学校处于多样化发展的战略机遇期，一方面，要拓宽不同类型人才成长渠道，为每个人提供适合的教育；另一方面，要顺应人才成长规律，着眼于拔尖创新人才早期培养，激发拔尖创新人才更多样的学习兴趣、学习动力和学习意愿，让他们以符合自身逻辑的方式成长。就此而言，发达国家科技高中的办学经验值得参考。

(作者单位系中国教育科学研究院，本文系该院基本科研业务费专项资助项目“国际比较视野中的粤港澳大湾区教育创新发展研究”[GYB2019008]成果)

环球对话

3月21日-23日，美国肯恩大学校长拉蒙·雷波列特访问温州。在中国温州大学与美国肯恩大学合作创办的温州肯恩大学校园里，他参加了新的学生一站式服务中心揭幕仪式、校园艺术节开幕式，并与学生、教师进行了互动交流。其间，本报记者对拉蒙·雷波列特校长进行了专访。

记者：温州肯恩大学和美国肯恩大学一直保持着友好的交流。您怎样看待中美高校的交流合作？这样的友好交流对两校学生成长发展有什么帮助？

拉蒙·雷波列特：温州肯恩大学和美国肯恩大学之间的学生交流项目始于2014年，通过这个项目，来自两校的交换生获得了在对方国家学习、实习、参加文化活动和旅游的机会。截至目前，共有超过1400人次温州肯恩大学学生来美国肯恩大学交流学习，118人次美国肯恩大学学生到温州肯恩大学交流学习。2021年3月，我们双方联合推出了一个国际虚拟实习项目，让学生作为实习生在对方校园线上工作，共98名中国温州肯恩大学的学生参与了这个虚拟实习项目。在学生的倡议下，我们还创建了肯恩新闻(KeaNews)双周刊，以英文和中文双语分享两校发生的故事。两国学生都从文化交流中受益。在世界局势加速变化的时代，这次中国之行让我更加意识到，合作办学的倡议是如此重要。中美高校的文化交流和开放的高等教育方式，会让学生拥有新的视野，产生新的思考角度，打破文化隔阂，学会面对差异和解决困难，帮助学生走得更远。

记者：您当校长后，就提出了把美国肯恩大学建成研究型大学的目标，这个目标于大学而言意味着什么？

拉蒙·雷波列特：美国肯恩大学以前是一个地区性的专注于博雅教育的文理学院，进入新的发展阶段，我们要向全国性的研究型大学转型，这有利于我们更好地服务社区和社会。大学是社区的一部分，大学的资源必须对社区和社会发展有益。比如在疫情期间，我们的检测中心、实验室等就很好地支撑了社区的抗疫工作，展示了研究型大学的重要作用。当时在新泽西州，只有普林斯顿大学、罗格斯大学和肯恩大学能在样本检测等方面提供支撑。研究型大学通过数据和研究为社区和社会发展提供巨大帮助，会让大学拥有越来越好的信誉和更大的社会影响力。目前，美国肯恩大学已被选定为新泽西州第一所城市研究型大学，我们还计划在五年内将学校提升为卡耐基二级研究型大学。

记者：在重视科研的同时，大学应该以什么样的态度来对待教学？怎样才能让追求卓越的教学成为学校教职员工的共同愿景？

拉蒙·雷波列特：教学一定是大学的重中之重，是我们最重要的任务。大学的所有工作，都应该在把学生教好、保障学生成长的基础上，再去谋划考虑。有些人认为，科研和教学是矛盾的，但我并不这么想，它们其实是一种相互成就的关系。教师的科研成果，不是说发完文章就完成了使命，而是变成了课堂上的新知识，这对课堂教学而言是一种有益的补充和拓展。同时，我们也支持学生做科研。我们在课堂上教会学生理论，然后鼓励他们到社区或者国家层面去找问题，在教师的帮助下进一步利用理论找到解决问题的方法，将理论应用到实践中。在这一过程中，学生会创造新的发明和新的知识。仅仅在教室读书，学生是没有这样的收获的。在美国肯恩大学和温州肯恩大学，我们都实行科研导师制，教师和学生形成紧密的搭档关系，共同开展科研，这也有益于教学目标的更好实现。

记者：ChatGPT等人工智能新技术目前引起了全球的广泛关注。您怎样看待这些新技术给教学带来的挑战？大学应该以什么样的态度来面对不断迭代的新技术？

拉蒙·雷波列特：疫情期间，全世界范围内，教学都从线下面对面的交流转向了线上的虚拟交流。线上教学未来会是一种理想的教育方式吗？目前我们还

坚守大学的使命

——访美国肯恩大学校长拉蒙·雷波列特

本报记者 韩晓萌

没办法下判断，我相信之后会有越来越多的研究来给出结论。但应该明确的是，我们每个人都面临学习方式的转型，高等教育更是如此。过去在数字化转型中，我们常常认为高等教育是不太灵活的，相比其他行业而言是落后的目标，这个目标于大学而言意味着什么？

拉蒙·雷波列特：美国肯恩大学以前是一个地区性的专注于博雅教育的文理学院，进入新的发展阶段，我们要向全国性的研究型大学转型，这有利于我们更好地服务社区和社会。大学是社区的一部分，大学的资源必须对社区和社会发展有益。比如在疫情期间，我们的检测中心、实验室等就很好地支撑了社区的抗疫工作，展示了研究型大学的重要作用。当时在新泽西州，只有普林斯顿大学、罗格斯大学和肯恩大学能在样本检测等方面提供支撑。研究型大学通过数据和研究为社区和社会发展提供巨大帮助，会让大学拥有越来越好的信誉和更大的社会影响力。目前，美国肯恩大学已被选定为新泽西州第一所城市研究型大学，我们还计划在五年内将学校提升为卡耐基二级研究型大学。

记者：如今，全球面临越来越多的共同问题，比如气候变化、生物多样性减少、公共健康危机等，我们应携手培养什么样的人才来推动全球公共问题的解决？

拉蒙·雷波列特：全世界面临共同的未来，必须携手共进。我们解决所面对问题的方法就是无国界跨文化的合作共赢，尤其是教育领域的合作。中外合作办学在其中发挥了很重要的作用，我们让两国的学生有更多的机会对话沟通、合作科研、讨论发展中的问题。通过独立思考、深入交流、彼此互鉴，不论是中国的学生还是美国的学生，都会逐渐意识到，我们是命运共同体。我很喜欢一句话，教育是我们走向未来的通行证，因为未来属于做好准备的人。美国历史上首位拉美裔最高法院法官索尼亚·索托马约尔曾说，你若一无所知，就不能梦想成就，教育让你了解世界之所有，让你知道万事之可能。学生是思考者、创造者、梦想者、领导者，这个世界需要他们。无论是医疗界、商界、教育界、艺术界、科学界，还是其他任何领域。我们要培养学生承担世界责任，推动世界不断前行。

记者：未来美国肯恩大学和温州肯恩大学合作的重点领域和方向是什么？

拉蒙·雷波列特：一所学校由优秀走向精英，不仅需要优秀的设施，更需要优秀的课程。美国肯恩大学和温州肯恩大学将共同加强现有专业建设，大力建设人工智能等交叉与前沿学科，建设生命健康、教育等特色专业与优势学科，更好服务社区和社会发展。

环球快报

英国全方位加强太空教育

近日，英国航天局与欧洲航天局、国际空间站等合作，为基础教育阶段学生提供太空教育资源，并在继续教育和高等教育领域设立相关学位、提供课程和奖学金，旨在宣传推广太空知识、普及天文科学教育，提高公众的相关意识。

英国加强太空教育的主要举措如下：

一是提供太空相关项目体验。英国政府召集了一批包括航天部门工作人员在内的具备科学、技术、工程和数学学科专业知识的志愿者，他们负责把科学、技术、工程和数学(STEM)有关的专业知识引进课堂，为后续的天文科学教育打下基础。英国为学生提供与宇航员面对面交流的

机会。学校可以通过宇航员组织系统邀请欧洲航天局宇航员，以采访或视频的形式与学生交流。同时，英国为学生提供与国际空间站通话的机会。学生可以通过无线电系统向空间站上的宇航员提出最多20个问题。参与该项目需要学校提前6至12个月提出申请。

二是提供太空相关学习资源。英国未来学习平台针对教师开设了太空相关课程，主要内容包括在科学课上如何激发学生对载人航天的兴趣，如何教学生空间科学、物理学、天文学的知识以及哪些技能可以运用到实际中等。英国航天局在学习网站上为教师提供了英国太空港的资源，涉及地理、科学和工程有关内容。欧

洲太空教育研究办公室英国分部和英国国家航天研究院也提供了STEM教学工具、视频课程等相关资源供教师使用。

课外学习资源方面，英国政府提倡学习者在独立的太空网站进行资料收集，或是尝试进行自主学习和练习。相关网站收集了有关太空、星系、行星和太阳系的相关科学、历史和文化知识，以满足学习者的需求。英国科学与发现中心协会创建了免费的太空探索项目，让学习者以宇航员的视角探索太空的各个领域。英国环境科学卫星数据中心还开发了一个以卫星为主题的密室逃脱项目，面向7至11岁的学生开放。此外，国际空间站创建了一个应用程序，重现了英国宇航员

蒂姆·皮克(Tim Peake)在国际空间站上执行任务的重要时刻。程序中还包括了一个运动挑战，即蒂姆·皮克在空间站的健身计划，学习者和蒂姆·皮克一起进行身体锻炼。

三是加大对继续教育和高等教育领域的支持力度。英国航天局为有需要的学生提供奖学金，用于参加国际空间大学的学习项目，该项目既提供本科阶段的短期教学，还提供攻读空间研究硕士学位的机会。同时，教育部门也面向大学生提供航空航天工程和其他相关学科的在线课程。英国航天局还设立了航天竞赛基金，用于支持火箭模型等相关竞赛的发展，任何英国组织均可申请，包括中小学、大学和其他学生组织。(张黎悦)