

教育大家谈

打造大学成果转化的“苗圃”，培育更多硬核科技的参天大树

——专访中国科学院院士、上海大学校长刘昌胜



图/视觉中国

——科研成果转化难点并非都集中在“最后一公里”，可以说存在于从0到1到100的每一个环节

——科研成果转化是不同学科通过跨学科共同解决问题的实践

——大学需要有完整体系，通过早期孵化，把实验室技术“翻译”成企业能看懂的“样品”，增强产业投资的吸引力

——大学科技园要尽可能地让“成果种子”成为有一点枝叶冒出来的“幼苗”，让更多人看到它的价值

■本报记者 储舒婷

穿过上海大学宝山区校门前的上大路，即可抵达环上大科技园。这片科创热土成立一年来，先后吸引132家科创企业落户，目前已有24个代表性科

技成果成功转化。作为高校科技成果转化“首站”和区域创新创业“核心孵化园”，过去一年，环上大科技园利用宝山区50亿科创母基金和环上大科技园“黄金十条”专项政策的产业资源优势，加快创新科

技成果的转化应用。大学作为创新发展地，拥有得天独厚的优势，而大学科技园往往比邻大学而建。“比邻”的好处是什么？如何充分发挥这种近水楼台的优势，助力科技成果转化跨越转化的“死亡之谷”？可以说，如

何把纸变成钱是一个困扰学界、产业界的老问题。“要真正从源头上破解科技成果转化难题，必须对转化的症结作出精准判断，然后精准施策。”日前，中国科学院院士、上海大学校长刘昌胜接受了本报记者的专访。

从1到100需要大量“看不见”的投入，很多环节实非教授们所擅长

文汇报：科技成果转化“最后一公里”，一直困扰着科研和产业界。您认为其中有哪些亟待突破的地方？

刘昌胜：打通科技成果向市场转化的“最后一公里”，这个过程中，转化形象反映了成果转化之难，但也从一个维度说明，很多人对成果转化难在哪里并不十分清楚，或者说，还存在一些“误解”。转化的难点到底是不是都集中在“最后一公里”上？就我个人的观察来看，恐怕不完全是啊。

须知，科研人员把实验室的研究成果变成一篇论文，通过论文的形式宣告自己在某个专业领域的新发现，这个过程叫“从0到1”。成果再走出实验室、走上转化之路，这个过程就是从“1到10”，再从“10到100”，可以说，这段路是漫漫征途。科研人员对于做科研驾轻就熟，但对于成果转化走出实验室、走向市场的转化路，其中的风险、困难，他们常常知之不够，准备不足。

不妨设想一下。A教授在实验室历经摸索，发明了一种新材料，或许可以造出一个目前市场上还没有的杯子。但在成果转化阶段，他可能会遇到一系列从未碰到过的问题。比如，工艺放大就是一道坎。他能保证在中试阶段，做出

来的成百上千个杯子品质如一吗？在中试以及扩大生产时，很多具体环节涉及工程技术，这是一个专门领域，且非教授们所擅长。再者，就算工艺放大的问题解决了，但是产品成本太高，又该怎么办？融资怎么融？这一连串难题，很多是教授从未想到过的。

由此可见，现在大学实验室里或许躺着很多“0到1”的原创性成果，但要接续完成后面的从“1到10”，再从“10到100”，不仅需要真金白银的资金投入，还需要难以估量的“看不见”的科研活动，除了科学问题，还面临复杂的经济问题、管理问题乃至社会问题，这些单靠科研人员难以解决。

这一系列难题如何才能有效解决？一部分难题的化解，就落在大学科技园身上。可以说，在成果转化方面，大学科技园承担的角色至关重要。

文汇报：在您看来，大学科技园应该扮演什么角色？

刘昌胜：先打个比方。一项科技成果好比一粒“种子”。光看小小的种子，即便是产业界专业人士，也很难判断它能否长成参天大树。所以，科研成果转化的“最初一步”，特别需要专业平台和

机构帮助其早期孵化。

大学科技园好比是“苗圃”，主要功能是能尽可能地培育种子，根据每粒种子的需要，施以养料，精心呵护，使其尽可能成为有些枝叶冒出来的“幼苗”，让更多人看到它的价值，继而吸引大量的社会资源投入。

简言之，大学科技园要把有效的社会资源整合到同一个平台上，技术成熟、资金到位、人才聚集，方能真正培育更多硬核科技的参天大树。

目前，按照“校内研发+环上大转化”模式，环上大科技园一方面充分整合学校科研资源，大力培育和集聚创新型企业，另一方面，也着力利用周边区域空间及资金资源，聚合环上大地区优质研发力量，吸引行业资源和社会资本，建设成果转化新平台，积极整合技术链、产业链、人才链、资本链，形成产业集群。

文汇报：早期的科研成果转化需要大量投入，存在的风险也让社会资本不敢也不愿意投，如何破解？科研人员开展成果转化的工作量又该如何计算？大学科技园能在哪些方面促进双方合作？

刘昌胜：新技术不等于新产品，科技创新成果是否具备规模化生产的基

“学科会战”推动科技成果转化，越是深度交叉越需要多学科会战

文汇报：现在不管是新工科还是新文科，都强调多学科交叉融合，这对于科技成果转化有哪些影响？

刘昌胜：其实，科技成果转化是跨学科共同解决问题的实践。传统的学科是一个知识体系，是为传承知识服务的，所以设置了数学、物理、化学等学科和专业。但是，社会需求发展到今天，并不是按照学科划分的。比如要解决新能源、生命健康等领域的切实需求，并非某个单一学科能够做到。

很多社会需求问题的解决，都需要多学科协同实现。这里涉及一个核心概念叫“学科会战”。通常的学科发展是从原理上的突破到知识结构的突破，再到人才培养的突破。学科自身的惯性发展，使学科之间的割裂状态比较多，很难解决复杂的产业问题。由于交叉融合不够，导致高技术产业发展中出现短板。

比如微电子领域，芯片制造需要材料、封装、加工、EDA软件等，其底层技术则需要数学、物理、机械、计算机等学科的支撑；再比如癌症诊疗，不单是医学领域的问题，涉及诊断仪器的研发生产来自工科，但他们必须与医生合作。在了解癌症生理特征的基础上，才能确定影像诊断或分子诊断的突破口；癌症的治疗药物比如靶向药物研制，则要回到生物和化学领域实现。

现在，上海大学基于学科会战的思路，瞄准国家重大需求，联合多学科一起对重大问题攻关，每一个学科找到自己能够解决的一部分问题，再把“拼图”全部集成，就形成系统的解决方案。

这样，不但学科的边界得到拓展，各学科找到新的突破口，其影响力也会

增加。在新的交叉领域，科研人员相对容易获得支持，并做出有意义的成果，而取得的成果反过来又促进学科的发展，提升学科建设的成效。

文汇报：大学的“学科会战”如何发挥优势？

刘昌胜：上海大学目前拥有28个一级博士点，94个本科专业，我们可以组织不同的学科，在交叉领域寻求创新和突破，也可以汇聚不同学科去共同解决一些事关国家发展、社会进步和人类命运的重大问题。

比如艺术和工科交叉，在上海大学上海电影学院已经比较普遍。今天的电影工业需要更多复合型的高科技。一部科幻大片的拍摄，除了摄影机器要高精，后期特效制作更多依靠计算机的图像处理技术。更有甚者，

很多大场面不需要搭建实景，也不需要成千上百的真人演员，可以通过计算机虚拟合成。现在的电影制作对传统的表演、舞美产生了很大影响，甚至是变革性影响。这就是多学科交叉协同创新的力量。

上海大学面向国家战略和区域经济社会发展发展的重大需求，推出“五五战略”发展思路，即“五朵金花”和“五大阵地”，通过多学科交叉融合，打造新的创新高地和特色方向，牵引学校新一轮快速发展。

“五朵金花”主要围绕上海“3+6”新型产业体系，聚焦微电子、人工智能、生物医药、新能源、量子科技等领域，开展关键性、变革性、原创性和基石性的硬核科技研究；“五大阵地”主要围绕城市社会治理、考古与文博、新海派文化、艺术技术、数字经济与管理等领域，探索新内容、新方法、新范式，着力打造具有中国特色、中国风格、中国气派的“上大派”，服务上海市软实力提升。

大科技园专项政策，涵盖成果转化、高端人才引进、创投基金设立、研发机构建设、专业服务支持、企业研发补贴、企业房租补贴等多个方面。通过校、区政策供给形成政策高地，降低师生创新创业和科技成果转化成本，推动项目在环上大集聚和落地。

园区产业集群还有一个效应，就是切实搭建高校师生创新创业桥梁，形成创新创业教育基地和实践场所。最新统计显示，已落地大学生创新创业团队和企业60多家，初步形成创新创业活力迸发的氛围。

建设、政策供给、形象打造、交通商务配套等方面给予资源支持，上海大学协调科研、人才、项目、设备等资源支持。

科技园协调学校、学院、重点实验室和研究中心、校友会、国际部等，在对外合作中，引导知名机构和企业落户环上大科技园，如明略科技、悉尼科技大学创新研究院等。同时也引导落户企业与学校开展产学研合作，支持学校人才培养和学科建设。

上海大学与宝山区合作推出《环上

文汇报：上海大学科技成果转化成果整体情况如何？做出了哪些新的尝试？

刘昌胜：目前，环上大科技园已引进企业132家，包括呼吸式测血糖仪器、被国家列为“产业关键共性关键技术”的质谱分析测试产品、脑机接口解决卒中患者康复训练系统、一次性电子内窥镜微创诊疗器械的国内研发生产。

同时，学校围绕生物医药、新材料、人工智能等产业领域，建设朝晖新药研发与中试放大平台、上海塞力斯医学检验所、斯菲尔产业数字化创新中心等一批校企合作创新平台，为园区企业乃至区域企业提供中试放大、产品升级、医学检测等服务。

环上大科技园的零号基地定位科技成果转化“首站”，一号基地定位成果转化中试加速综合体，二号基地定位科技企业孵化与研发基地，三号基地定位新材料产业中试及加速基地。在这里，种子项目从苗圃到孵化器、中试加速，最后实现产业化生产全流程布局。

科学家创业有知识和技术，但缺乏资金和市场化的经验。环上大科技园积极探索科技成果转化路径，尝试建立“科

技成果转化合伙人模式”，积极引导政府资金、社会资本投入高校科技成果转化，利用自身专业服务推广科技成果、推动科技成果转化。

并且，通过不断提升校地共建研究院运行能级，为长三角乃至全国提供创新资源。

同时，建立高水平、专业化的服务队伍，形成技术转移全流程管理标准，为科研人员知识产权管理、运用和成果转化提供全面的服务。

文汇报：环上大科技园和所处的宝山区之间有哪些区校合作的尝试？

刘昌胜：环上大科技园是自《上海市大学科技园高质量发展意见》颁布实施以来，成立的首家区校合作建设的环上大科技园，规划面积57平方公里，是宝山区建设全球科创中心主阵地的核心策源功能区。同时，也是校区、园区、社区联动，以大学科技园为核心引领创新发展的创新举措，形成了独特的“环上大模式”。

区校整合优势资源，实现资源配置联动。宝山区制定的《环上大科技园十四五专项发展规划》，在财政扶持、载体



均为上海大学供图

OECD国家的天才教育带来的启示

如何对有天资的学生开展教育，一直是有争议性的话题。支持者认为，科技发展需要天才的大脑，国家理应对天才学生的投入以应对日益激烈的国际科技竞争。且随着全纳教育理念的推广，满足所有学生的需求是教育的应有之义，天才学生的特殊教育需求也应该得到照顾。而一部分反对者认为，对天才学生的教育投入，是一种教育的“不公平”。天才学生拥有较高的能

力，即便不对其进行特殊教育，仍然会在学业上取得成功。且有研究发现，如诺贝尔奖获得者等很少在儿童时期就表现出色，对天才学生的投入以应对日益激烈的国际科技竞争。且随着全纳教育理念的推广，满足所有学生的需求是教育的应有之义，天才学生的特殊教育需求也应该得到照顾。而一部分反对者认为，对天才学生的教育投入，是一种教育的“不公平”。天才学生拥有较高的能

力，即便不对其进行特殊教育，仍然会在学业上取得成功。且有研究发现，如诺贝尔奖获得者等很少在儿童时期就表现出色，对天才学生的投入以应对日益激烈的国际科技竞争。且随着全纳教育理念的推广，满足所有学生的需求是教育的应有之义，天才学生的特殊教育需求也应该得到照顾。而一部分反对者认为，对天才学生的教育投入，是一种教育的“不公平”。天才学生拥有较高的能

■宋庆清

迄今为止，“天才教育”的定义在国际上都未达成共识，即便在不少国家内部，对何谓“天才教育”也存在很大差异。不同的理念和概念，对各国设计和实施天才教育的方式产生了重大影响。

美国第一个天才教育政策始于1950年代的STEM教育，当时是为了识别和训练STEM领域最聪明的学生，以与同样开展该领域天才教育的前苏联竞争。而墨西哥有关高能能力的研究于1980年代出现。

在欧洲，西班牙第一部相关立法可追溯到1930年代。联络整个欧洲大陆天才教育的组织——欧洲高能委员会成立于1986年。但由于对精英主义抨击日益激烈，欧洲高能委员会在1994年提出相关建议，不应以任何方式让部分儿童享有特权而损害其他儿童利益。

澳大利亚的天才儿童教育政策在1973年的《联邦学校委员会方案》颁布

后实施。日本如今也日益重视STEM天才教育。

联合国教科文组织于1994年发布《萨拉曼卡宣言》提出“全纳教育”，虽然当时是针对身体不便的学生，但其中的特殊教育需求学生，也包括天才学生。

目前，大多数OECD国家已将天才教育纳入其教育政策。但由于政策和理念的差异，各国对天才比例的认定也不同。澳大利亚为10%，韩国的比例为3%，但其天才教育数据库显示目前已有82012人，占其学生人口的4%。新加坡将成绩排名前1%的学生认定为学术天才，其教育部更是确定特别有天赋学生的比例，大致相当于正态分布人口每10万名儿童就有3名。在美国，不同州的天才学生认定比例也有差异，从最低0-2%到最高11%或以上。德国的天才教育实施比例较低，比例较高的汉堡也只有0.07%。在2015-2016学年，西班牙教育部估计总学生人口中有0.27%为天才，而这与前一年相比有显著增长。

天才儿童的识别标准不断变化

目前各国采取多元化的方式来识别天才儿童，拓展传统上的IQ测试和学业成绩识别法。

首先是心理诊断。由心理学家和专业教育者通过复杂的智商评估进行，再由心理学家提供关于认知表现的综合报告。

能力测试更关注学业成绩，有些也关注学生学习或参与特定领域的方式。教师提名被认为是最可靠的方法之一。因为教师拥有丰富的教学经验，且与学生相处时间最长。

家长提名是认定过程中的主观工具，但通常不会单独使用。

同伴意见，这一方法也不会单独使用，但可以迅速地锁定某一范围内最好的学生。自我认定，包括让学生参与校外教

育、科学、艺术、创意等活动和项目，以确定他们的动机水平和潜力。

大多数国家同时使用其中的几种方法，比如法国主要依靠教师和家长提名，然后由学校董事会决定学生是否可以参与特殊教育项目。

虽然对天才的定义从智力、艺术、音乐拓展到体育、创造性等方面，识别方法也向更加全面的定义转变，但最终仍依赖于不同国家的学业评估和IQ测试分数。而IQ测试的低分，未必意味一个人没有才华或天赋。因此，牛津大学的艾尔教授提出一种更全面的，考虑外部和内部因素来支持个人充分发挥自我能力的观点，即通过机会、潜能、动机和支持四个因素来实现学生的高成就。

各类天才教育政策，哪一种实践效果最好？

天才教育政策也面对两个重要决策问题，一是天才儿童应在多大程度上与同等天赋的同伴接受教育，又在多大程度上与“平均”能力的同伴接受教育；二是如何在给天才儿童贴标签的同时回应他们的需求？

不同国家的方法不同，主要有以下四种：第一是明确命名和识别天才学生，根据学生的不同能力开展差别化教育。第二种是认为学生存在与生俱来的学习需求差异，理应为他们提供个性化的教育服务，但并不会提及天才概念，北欧国家多数采取这一方法。第三种是根据全纳教育，将天才学生的需求纳入特殊教育需求政策中，如西班牙、荷兰、法国、爱尔兰、墨西哥和英国。第四种将天才教育政策作为一项单独的政策，比如韩国。很少有OECD国家像韩国那样，有明确实施天才教育的法律和实体机构，但非政府机构作为天才教育的实施主体发挥了重要的作用。

开发合适的课程被认为是天才教育的核心环节。各国一般通过“加速”或“丰富”两种策略来实施天才教育课程。简言之，“加速”就是让天才儿童超越同龄人学习更高年级、更高层次的内容。所谓“丰富”，就是在普通课堂中为天才儿童提供更多丰富多样的学习内容。

OECD国家多年实施经验发现，“丰富”相比“加速”，效果更好。将天才儿童聚集到同一学校更有效率呢，还是在分散在主流学校中呢？不同国家也有不同策略。比如波兰的天才儿童可以选择教育部或文化部为其设立的有音乐、体育等学校。韩国设立了一些天才儿童研究中心和机构外，还有注重数学、体育和艺术的天才中学。瑞士则将天才儿童纳入主流学校教育。学者和教育者也研发了主流班级中照顾特殊儿童的教学法。有些研究发现，开展天才儿童夏令营，可能是最有效的教育手段之一。

对天才教育项目的评估，可能是最薄弱的政策领域

OECD各国在天才教育上的举措，意味着他们已摒弃“天才学生有较高能力，不对其进行特殊教育，自然会在学业上成功”的观念，天才学生只有获得与其发展和需求相适应的教育，才能获得成就，不然只会混然众人矣。

对我们来说，要加强对天才教育的重视，丰富全纳教育的实践。即至少在一段时间内，让不同资质的学生在常规课堂上聚在一起。

有研究发现，在全校范围内使用“丰富”模式，为所有学生提供丰富的机会，同时天才学生提供更具体的规定，往往会为所有人带来积极的结果。

OECD国家已经开发了课堂教学的差异化策略，对所有学生的课堂参与、团结、归属感和教育成果都能产生积极影响。这让更多学生受益，包括那些有天赋但不一定是高成就者的学生。

但是，实施全纳教育，对教师的专业能力要求非常高。有国家开始在教师的

职业后教育中加入天才教育的内容。欧洲一项有30个国家样本的调查显示，有11个国家在职业教育必修基础课程中有天才教育相关内容，有6个国家将天才教育列为单独的学科，斯洛文尼亚同时还对天才教育整合到其他学科中。这30个国家中，有18个国家为中小学教师提供了针对天才学生的在职培训。

研究还发现，更加优质的差异化教学策略能提高天才学生的教育成果。此外要关注那些被经济条件或偏见限制而无法获得相应教育的天才儿童，这对其本人、社会和国家都是不利的。

同时，研究发现，对天才教育项目的监测和评估，可能也是最薄弱的政策领域。天才教育政策研究的空白，关于天才学生分类数据的缺失，导致可用的系统级监测和评估研究的缺乏。

（作者单位：上海师范大学国际与比较教育研究院）