



高端视点



“

“好奇心而非功利心，往往更能指引优秀科学家实现‘从0到1’的突破。”中国科学院院士、时任清华大学副校长薛其坤在世界上率先于实验中发现了量子反常霍尔效应，由此获得2018年国家自然科学奖一等奖，并于2020年成为首位获得菲列兹·伦敦奖的中国科学家。这是新中国成立以来，中国科学家发现的可以写入教科书的重要科学效应之一。这一基于全新物理原理的科学发现，有望加速推进信息革命的进程。

日前，薛其坤以中国科学院院士、南方科技大学校长的身份接受《中国教育报》记者专访。访谈中，他强调重大科研计划与战略科学家相互成就，高校应鼓励探索，强化基础研究，发挥以重大任务为攻关方向的多学科团队优势，应需而变改革科研评价体系，以关键共性技术、颠覆性创新为突破口，深入推进科教协同育人，培育更多拔尖创新人才。

颠覆性创新 往往源自“无用的研究”

——专访中国科学院院士、南方科技大学校长薛其坤

本报记者 刘盾

1 不应把评价变成一把庸俗的尺子

本报记者：新一轮“双一流”建设已于近期启动。在您看来，“双一流”建设高校应如何通过分类特色发展，坚持服务国家战略需求？

薛其坤：世界顶尖大学都有各自的特色优势，“双一流”建设高校要在基础厚实、特色凸显的赛道中勇攀高峰。国家高水平科技自立自强需要有高水平基础研究作支撑，“双一流”建设高校要发挥专长，有所为有所不为，进一步促进基础学科高质量发展，助力国家科技大厦、高等教育大厦夯实根基。

南方科技大学自建校以来，一直坚持小而精、小而高、小而强的学科发展方针，不追求大而全。学校着力发展特色优势明显的数学学科、物理、化学、力学等基础学科，其中数学入选了国家第二轮“双一流”建设高校及建设学科名单。今后，学校将根据国家战略发展需求、区域战略新兴产业需求，尤其是区域高新企业关键核心技术，作为工科学科主攻点，集中精力打好攻坚战，推进特色优势学科冲进全国甚至全球一流。

本报记者：在您看来，该如何更好地引导、支持部分从事基础研究的教师，去探索

长周期重大科学问题？

薛其坤：我多次说过，尽量少问优秀科学家“你的研究成果有什么用”。因为好奇心而非功利心，往往更能指引优秀科学家实现“从0到1”的突破。实现“从0到1”的突破，是随后关键技术突破的基础，更是最优秀的科学家之所以优秀的原因。但如何突破？绝大多数时候，这个最难的问题没有答案，而这就是最优秀的科学家要承担的独特使命和艰辛工作。这些突破有什么用，应由企业家或后来者，而非科学家本人回答。有些面向未来的基础研究，虽然目前看似“无用”，但将来可能会有无穷大的应用前景。

南科大鼓励探索，宽容失败，尊重学术自由，强化基础研究。今年1月，学校聚焦先进光源重大科技基础设施建设、新材料、创新智造等领域的研究工作，成立了5个校级实体科研机构。同时，学校正在探索建立有利于原始创新的评价制度，加强对基础研究人才的引进培养，完善以人才培养为核心的梯次型培育体系，并且强化稳定支持，建立有利于基础研究的项目培育机制，增设基础研究领域的培育基金。

本报记者：面对以基础研究为主攻点的科研目标，跨学科、跨学院的科研攻关组织，高校该如何应需而变改革科研评价体系？

薛其坤：重大科研攻关任务基本不可能在两三年内完成，可能需要5到10年甚至更久，还需要多个团队协同作战。急于求成的创新，质量往往不高。因此，高校针对联合攻坚重大项目团队，不应采用短期评价方式，也不适合采用单独评价团队所在院系的传统方式。高校要努力引导科研人员、科研团队静下心来，逐步地按规律开展长周期研究。

我们不应把评价变成一把庸俗的尺子。科研存在着较大的不确定性，没有绝对的失败。如果仅按成果去评审项目、评价人才，就不是完全公正、科学的。我们不能完全按完成生产任务、产出产品的方式，去评价科研人员。很多科研成果无法用数字去量化，很多教师对科研的热爱也难以量化。

我希望尽量减少评价尤其是量化评价，减少“帽子”。“帽子”原本是对成绩、能力的认可，但如果是为了“帽子”去做科研、出成果，就有些本末倒置。我认为理想的评价方式是，不用每年评价教师，而是让他们通过工作交流会等

2 重大科研计划与战略科学家相互成就

本报记者：习近平总书记在中央人才工作会议上强调，要大力培养使用战略科学家。在您看来，发掘和培养战略科学家需要哪些支持条件？

薛其坤：要发掘、培养更多战略科学家，国家不仅要继续大力支持科学研究、高等教育，还要在经费、政策、条件等方面，以更大力度、更长期稳定的方式支持基础研究和科研攻关。同时，要改革考核体系，营造好“生态雨林”，引导好苗子，尤其是科研成就暂时还不突出的中青年科研人员，长期甘坐“冷板凳”，持续深耕、深入探索，以成大器。

面向重大基础问题、重大科学问题的重大科学工程，多学科融合的大团队，往往是培养战略科学家的好载体，例如“嫦娥一号”“中国天眼”等。一些科学造诣较深的科学家往往通过重大科研项目的锤炼，逐渐成长为战略科学家。

本报记者：当前，高校应如何大力发掘和培养一批战略科学家，并支持他们在引领重大原始创新等方面发挥帅才作用？

薛其坤：战略科学家综合能力卓越，但并非全知全能，尤其是面对战略性关键难题，单靠一个人是难以突破的。因此，当一些比较优秀的科学家的科学认知、科研能力达到一定水平以后，高校就要给他们更大的平台，支持他们针对一个重大科学、技术问题组建团队。

优秀科学家通过带团队，判断力、创新力、领导力等关键能力能得到更充分的成长、展现。例如“两弹一星”等重大科研计划，就让钱学森等战略科学家的深厚科研基础、前瞻性判断力以及大兵团作战组织领导能力，得到了充分发挥。重大科研计划与战略科学家相互成就。

以南科大为例，我们针对众多未来新兴

科技发展所需，支持好苗子组建领先的技术团队、重大科学平台，打造“学科一大平台一大任务一高端人才培养”的行列式学科建设和人才培养新模式。这些举措能让学校积攒一批年轻的科学家，他们通过这些大团队、大平台各尽其才，就有可能成长为优秀科学家，甚至是战略科学家。

本报记者：不同学科之间的交叉融合是当前学科建设的大趋势。在您看来，高校应如何加快布局建设前沿科学中心、大平台，强化有组织的科研攻关？

薛其坤：当前，跨学科融合领域是催生新科技的热土。以重大任务为攻关方向的多学科团队优势明显，单学科科研组织难以适应新形势的需求。如果高校各院系各自为战，不但难以协同攻坚重大科研项目，也难以造就有综合能力、战略带领能力的科学家。在我看来，高校应该打破院系和专业壁

3 科学研究和课堂教学天然融为一体

本报记者：您曾经提过一个观点，认为“研究型大学就是科教融合最好的定义”。南科大对自己的定位是新型研究型大学。在您看来，新型研究型大学应该如何深入推进科教协同育人？

薛其坤：“新型研究型大学”的“新型”二字，意味着要以关键共性技术、颠覆性创新为突破口，创新治理模式、人才培养模式、科研组织形式，探出一条新路。而既然是“研究型大学”，就意味着必须从事科学技术研究，并以此培育更多的创新人才。

在我看来，新型研究型大学最基本的特

点，就是科学研究和课堂教学天然融为一体。通过基础课教学、通识教育为学生打牢基础后，要尽快将重点放到科研育人上。新型研究型大学不但要将科学研究、课堂教学、人才培养相融相促，引导学生学习应用基础知识、科学技术，还要通过高水平、高密度的科研，提升学生的创新能力、科学精神、发现并解决问题的能力。这也在一定程度上决定了新型研究型大学要小而精，而非大而全。

本报记者：新型研究型大学应如何提升科教协同育人的质量和水平？

薛其坤：新型研究型大学教师的质量水平，很大程度上决定了学校科教融合的质量水平。因此，新型研究型大学必须建强教师队伍，通过引育并举，聚合一批科研水平高超的科学家和优秀的青年人才。同时，学校还要优化配强基础课教师队伍，要让科研创新能力强、经验丰富的教师，为学生开展高水平的基础课教学，把自己对科学的热爱、对知识的把握等，更加精准地传授给学生。

以南科大为例，学校教研序列现有657名教师，其中中国国家级高层次人才占比达

4 培养拔尖创新人才的根本在精神层面

本报记者：在您看来，拔尖创新人才有哪些共性？

薛其坤：判断拔尖创新人才，科研能力、成效只是很浅表的层面，我认为最根本的在精神层面。

自然科学、工程科学等领域的拔尖创新人才有很多共性。首先，敬畏科学，酷爱科学，推崇科学精神。爱因斯坦等大师都拥有极其强烈的科学追求，他们如同着了迷一样探索科学。如果一个人仅是为了评职称等功利性目标去做科研，往往走不远。拔尖创新人才对探究自然奥秘，或对破解科技难题等，有浓厚的兴趣、强烈的愿望，在科学探究中具有百折不挠、追求极致、挑战极限的品质品格。

其次，基础知识扎实。越是在融合创新的时代，创新人才就越要对专业基础知识有入木三分的理解，这样才能更好地融会贯通

相关学科的理论知识。基础知识往往更通用，还可跨界应用。

此外，很多拔尖创新人才还有很深厚的人文、艺术素养。

最后也是最重要的，拔尖创新人才要有远大的理想抱负，立志为实现中华民族伟大复兴的中国梦而奋斗。

本报记者：高校培养精益求精、追求极致的拔尖创新人才，要在哪些方面下功夫？

薛其坤：我认为，培养拔尖创新人才要抓住五个关键点。

一是培养学生的学术志趣。具体包括培养学生强烈的好奇心，使他们对探究自然奥秘有浓厚兴趣，有解决问题的强烈愿望。

二是帮助学生发现和甄别好的科学问题。大学要培育学生卓越的科学直觉，提升他们发现、解决问题的突出能力，使他们具

备透过现象看本质的犀利眼光，以及归纳演绎等逻辑思维能力。

三是帮学生打好科学研究工具、利器这把“金刚钻”。目前，部分学生追求一两年就要出成果、发论文，难以长时间沉下心，打造好“金刚钻”。我往往要求和指导学生，在两三年内把自己的“金刚钻”打造得越来越尖锐、越来越硬气，要熟练掌握、应用一两种理论或实验技术、工具。物理学科发展至今，已经很难在理论层面取得重大突破，而实验层面科研创新的突破，实验仪器设备等工具发挥着越来越大的作用。例如，别人观测不到的细微变化，你的工具可以观察到，你就可能比别人更早取得突破。大学要引导学生不断发展、熟练掌握科研工具，使研究的“鼻子”更灵敏、“耳朵”更灵敏、“眼睛”更闪亮。

四是鼓励学生敢于质疑、敢于挑战权威。

方式，展示自己教学、科研的过程与状态。评价重点应是教师对工作的热爱程度，因为评价本身是为了激励大家热爱工作、积极工作。对于表现突出的教师，例如他常有原创成果、学生喜欢他的课，就不用以5年或10年为周期，定期去评价，甚至可以不用去评价。高校要给优秀人才充分的信任、自由发挥的空间，这更有利于他们多出成果，尤其是出“十年磨一剑”的大成果。

当前，南科大正在进行大力度的评价改革，以创新能力和质量贡献为导向，针对不同学科特点，采用侧重点不同的科研成果评价方法，构建基础及基础应用科学研究长周期评价机制。学校不以文章数量为关键指标，而是逐渐全面实行代表作评价制度。该制度以国际同行评价为主，侧重学术贡献和学术影响力，参考知识产权成果转化效果。在工程及临床医学研究等领域的考核评价，将突出成果支撑产业发展的经济效益、生态环境保护效益，以及保障人民健康的社会效益。今后，自由探索型和市场需求导向型的科研项目分类评价机制将会逐步建立起来。同时，我们还着力完善科技创新及攻关团队评价办法，实行以合作解决重大科技问题为重点的整体性评价机制，充分承认、公正对待所有参与人的实际贡献。

垒，以优秀科学家为牵头人，针对重大科学问题及关键核心技术，构建大协作、大联合的校内外重大项目联合攻关机制。当然，这与单一学科的发展不矛盾。

以南科大为例，学校在发挥PI制（独立课题组负责人制）优势的基础上，加强大团队建设。今年年初，部分新引进院士和优秀学者领衔组建了数个研究中心、研究院，根据攻关所需集结多学科人员协同队伍，使得单兵作战、对重大技术难题攻关能力不强等问题迎刃而解。同时，这些团队、平台还成为培育复合型、应用型、创新型人才的良好载体。今后，学校将继续支持院系之间、院系与研究院之间双聘或联聘优秀人才，建立集成化、综合化、交融化的新型科研组织。

就世界范围来看，很多重大科研项目单靠高校自身，都是难以完成的。例如，为探测引力波，美国在路易斯安那州利文斯顿所建的干涉仪，其一对臂长达4公里。单一高校很难独立承担这样的大项目，往往要通过校际、校企、科教等多方的合作机制，聚智聚力。

65%。学校实行导师制，几乎所有的院士都会担任本科生导师，学生可以选择一名专业导师，获得专业学习、科学研究等全方位的指导。学校所有一流的科研平台对全体学生开放，导师们通过科研引领式的教学模式，指导本科生们早进实验室，参与感兴趣的科研项目、课题，把知识学习与科学研究密切结合。

通过高水平的教师、平台等，学校紧紧地锚住更多喜欢科学的年轻人，引导他们长期留在高水平的科研攻关领域。同时，“双一流”主建学科和支撑学科还进一步探索基础学科本硕博一体化人才培养新路径，一体化地设计培养方案，让更多学生通过推免等方式，进行有效的、长时间的科研训练。

五是对学生加强理想信念教育，引导他们强化科技报国的时代担当与家国情怀。

本报记者：在您看来，高校应如何提升拔尖创新人才的动手能力？

薛其坤：高校要推动教育教学改革和科研体制改革，给学生更多动手做科研的机会和平台，让他们在实操中提升创新能力。当前，南科大正全面实施“本科生学术推进计划”。学校配备项目导师，引导本科生围绕科学、工程和社会经济问题，组建跨学科、跨门类的本科生研发团队，鼓励他们自主选题、自主科研、发现问题并提出解决方案。

同时，高校要打造产学研用协同育人特色。例如，树立高校与企业共同创新育人理念，从以学科为本育人，到注重校企联合开展项目式、案例式教学。同时，合作企业根据研发需要设置科研课题并提供相关资源，邀请同一创新链、相关领域的教授和学生参与技术攻关。

研究生教育是国民教育的顶端，肩负着高层次人才培养和创新创造的重要使命，是国家发展、社会进步的重要基石，是应对全球人才竞争的基础布局。习近平总书记强调，“要坚持发展是第一要务、人才是第一资源、创新是第一动力”。可以说，创新能力的培养是研究生教育的核心任务。

创新的要素很多，我认为以下三种要素应引起特别重视：

养成科学精神

科学的本质是发现真理，判天地之美、析万物之理。科学精神是科学的灵魂，形成于探索 and 认识自然规律的过程中，体现为把追求真理作为人生的目标和价值，耐得住寂寞和辛苦，专心一致、解放思想、求真务实等。科学精神的培育，同人的素质提升一样，需要一个长期的过程，不能一蹴而就。

南京林业大学作为一所百年老校，具有培育科学精神的深厚土壤，尤其注重以老一辈优秀学者为榜样，继续弘扬科学精神，提高研究生科学素养。例如以郑万钧先生为代表的等一批学者，历时近十年，在战火纷飞的年代发现并最终命名水杉，成为20世纪世界植物界最伟大的发现；以陈岳武老师为代表的几代南林人，在福建洋口林场，历经60多个春秋潜心科研，创造了“世界杉木看中国，中国杉木看洋口”的骄人业绩，成就了“洋林精神”，真正把文章写在了中国大地上。

历代学者求真务实的科学精神，是学校宝贵的精神财富。他们为学校夯实了严谨朴实、追求卓越的优良学术传统，使科学精神凝结到学校的制度规范中，融入研究生的精神血脉中，体现在日常科学研究过程中。

掌握科学研究方法

通过学位论文的选题、开题、实验设计与开展、结果分析和凝练、学术表达等一系列具体培养环节，可以让学生掌握科学研究的基本方法，从而走上独立从事科学研究的道路。为此，学校着力构建了“高峰学科引领，多维协同驱动”的林科研究生培养新模式，形成了“学科—团队—项目”深度融合科育人、“基地—导师—课程—国际交流”全产业链育人和“政府—企业—高校”同频的全球产业链育人体系，显著提升了研究生自主聚焦真问题、开展真研究的能力。

学校精准把握“新的工科专业和工科学科的新要求”，结合国家生态文明建设需求，改造升级传统工科专业，增设新专业，促进学科与最新技术相融合、与行业需求相结合，完善原有学科知识体系、更新学科生态结构，促进多学科交叉融合，构建了面向未来的、以林为基础的生态文明学科人才培养体系，着力引导研究生掌握交叉学科的科学研究方法。

一方面，把学生数理化的地基打好。所谓“地基”就是基本理论、基本知识、基本技术，如生物学的学生，要对遗传学、基因知识和技术等有深入了解。另一方面，引导学生跨专业，从别的学科获取研究方法和技术。

具备良好创新思维

中国的学生特别是研究生，最需要补充两样东西——批判思维和想象力。

著名教育学家、美国哈佛大学教授谢弗勒认为，“批判思想在教育活动的概念和组织中是第一重要的”。让学生没有疑问的教师未必是能够培养学生创新能力的好教师。善于批判和质疑才能对未知领域提出具体问题，才能为解决问题提供创新方向。

爱因斯坦说过，想象力比知识更重要。在中国林业史上，杨树成片林只能在北方栽种。上世纪70年代初，国家林业部从意大利引进了一批原产于美国的南方型黑杨派无性系插穗。我校王明庥院士团队打破固化思维，大胆假设、小心求证，对插穗进行精心培育，终使黑杨在黄淮海平原生长。

近年来，学校高度重视研究生批判性思维和想象力的培养，在校内积极营造鼓励创新的良好氛围，以创新在校内蔚然成风。学校深入实施以林业特色“生态+”的“三融四联”创新创业教育模式，努力构建全员、全方位、全过程参与，多维协同的创新创业教育生态共同体，以“互联网+”创新创业大赛、研究生数学建模竞赛等学科竞赛为抓手，推动创新创业教育与专业教育更加紧密结合，让学生在创新创业中巩固专业知识，在专业教育中提高创新创业能力，为国家生态文明建设和乡村振兴培养了一大批有担当、有活力、有情怀的高端创新人才。

（作者系南京林业大学党委书记）



治校方略

培养研究生创新能力的三个关键

蒋建清