

· 专家观点 ·

## 重基础根基 强交叉合作 促人才培养

乔杰

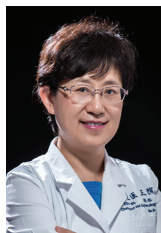
北京大学,北京 100871

2023年2月21日,习近平总书记在主持二十届中共中央政治局第三次集体学习时强调,“加强基础研究,是实现高水平科技自立自强的迫切要求,是建设世界科技强国的必由之路”;2022年2月28日,习近平总书记在主持召开中央全面深化改革委员会第二十四次会议时强调,“要全方位谋划基础学科人才培养,科学确定人才培养规模,优化结构布局,在选拔、培养、评价、使用、保障等方面进行体系化、链条式设计,大力培养造就一大批国家创新发展急需的基础研究人才”。这些讲话为高校开展基础研究、促进基础学科人才培养提供了根本遵循。

### 1 我国医学基础和应用基础研究取得的成绩及人才培养现状

在国家自然科学基金委员会(以下简称“自然科学基金委”)和科学技术部等部门持续加大科研投入下,中国医学基础和应用基础研究在过去几十年取得了显著的成就,包括疾病基因组学研究、干细胞和再生医学研究、传染病研究、生殖医学等,许多重要研究成果在国际上产生了广泛影响。这些成果不仅体现在高质量学术论文中,更体现在提出疾病防治新策略、改写疾病治疗国际指南上。我国科学家在医学基础研究和应用基础研究方面开发了诸多创新的技术和方法,为医学研究提供了重要的工具和平台。

在医学基础人才培养方面,北京大学医学院、复旦大学、上海交通大学、浙江大学等具有基础医学专业的高校为医学基础培养了大量的博士研究生以及博士后,临床医学与其他交叉学科也为应用基础研究领域的人才培养、发展和创新做出了重要贡献。目前,就医学基础研究和应用基础研究人才,包括高被引医学研究人才来看,美国和中国分列前两位。这些成果得益于稳定的政策和经费投入,其中,自然科学基金委给予了重要支持,包括资金投入、研究项目和奖励制度等,为人才培养提供了良好的环境和条件。同时也得益于中国的医学研究与国际合作密切,吸引了许多国际知名科学家和研究机构的合作,促进了人才培养和科研水平的整体提高。



乔杰 中国工程院院士,北京大学党委常委、常委副校长、医学部主任。长期致力于从事妇产及生殖健康相关临床、基础研究与转化工作,发表多项具有国际影响力的成果,持续关注妇幼公共卫生体系建设,守护妇儿全生命周期健康。2020年4月起管理北京大学医学部,创新机制,优化布局,搭建平台合作共建、加强空

间资源拓展,全力推进医学教育及顶尖医学学科和人才培养。

### 2 我国医学基础和应用基础研究及人才培养面临的机遇和挑战

一是基础学科人才自主培养体系建设及医学人才评价机制体制仍待加强。目前大量基础学科人才在欧美完成培养,未来的大国竞争可能会阻断这一路径,因此急需建立更加完善的人才自主培养体系。现有针对医学人才的评价机制既不符合基础学科人才培养规律,也不符合临床实际工作需要。基础学科青年人才成长困难之一是由于疲于基金项目申请、人才称号申请等,无法潜心钻研。

二是不同医学学科间水平不均衡。医学具有全生命周期、全研究链条的特点,但在医学基础和应用基础研究领域,仍存在较大的学科差异,部分学科已经达到国际顶尖水平,但部分学科科研水平相对较低,“木桶短板效应”明显。过去十五年,我国的新药研究水平有了大幅提升,但原始创新能力仍落后于欧美发达国家。

三是存在重微观轻宏观、重实验轻人群的情况。新时代卫生健康工作方针强调预防为主,将健康融入所有政策。在以治病为中心转变为以人民健康为中心的过程中,公共卫生与预防医学服务的提供也将从疾控中心为主的模式扩展到关口前移、医防融合。各部门支持的项目仍存在重微观轻宏观、重实验轻人群的现象,缺乏对预防医学学科特点的充分考虑。

四是聚焦医学核心科学研究问题的能力不足。虽然我国在医学研究产出方面取得了重要进展,但

在重大研究选题方面仍多以跟随为主,原始创新尚有较大提升空间。生命医学科技涵盖基础科研、技术研发、临床转化应用全链条,但链条长、节点多往往会导致提出的科学问题难以真正发现和聚焦核心科学问题,而是围绕同行关注的热点形成一些看似有价值的理论或应用成果,实际上无法转化为我国未来在该领域的自主突破和技术优势。

### 3 医学基础学科发展和人才培养建议

基础研究资源(人、平台、资金、技术)和基础研究制度的长期稳定支持是机制研究和后续转化应用的根本保障。

一是要加强具有国际视野的基础学科战略及领军人才自主培养及保障体系建设。坚持人是高质量基础科学活动选题、设计、组织、实施发起者,故需分层培养对领域具有超高洞察力和判断力的“战略家”,以及对研究开展和技术运用具有高灵活性的“领军性人才”,早识别、早培育、早引才,建立“多层次选拔、长期强支持、多维分类评价”的全流程人才培养体系,走好新时代中国特色人才自主培养之路。(1) 进一步完善自然科学基金委本科生项目、博士生项目、青年科学基金项目、优秀青年科学基金项目、国家杰出青年科学基金项目等人才培养计划,加强早选拔、后分流、再遴选的优中选优、优中选特、优中选尖的选拔体系建设;(2) 完善海外“青年人才、尖端人才、战略科学家”引进体系以及“有计划、有重点、多策略”地完善国际合作项目,储备战略人才;(3) 探索“长周期、多元化”基础和临床人才项目评价机制,尊重基础科学人才成长“周期长、投资大、见效慢”的规律,建立健全临床人才评价体系建设,既注重从“0”到“1”的原始创新,也重视重大疾病诊疗突破,用好人才项目的评价指挥棒。加强对基础学科人才的长期全面追踪,建立长期追踪观察、动态改进的培养和评价新模式。

二是要引导充分、灵活利用前沿技术性手段开展多维度探索,突破机制研究瓶颈。近年来,各领域科技创新高度活跃,现代组学技术、干细胞与再生医学、分子与功能成像、生物治疗、数字化医学、大数据、人工智能、机器学习等科技发展日新月异,传统医学与现代科技加速融合发展。基础研究范式也随

着新型革命性技术的出现而不断进化迭代,研究层次从宏观到微观,并在微观细分的基础上再进行多维度整合,基础研究周期显著缩短。所以需要牢牢把握交叉融合“催化剂”,使其渗透到基础理论突破。(1) 建议设立交叉协作基金,围绕药物靶点和新技术引领新药突破;(2) 建议整合药学、基础医学、临床医学以及其他学科的力量,交叉协作开展高水平的基础研究,争取实现从“0”到“1”的突破;(3) 建议大力发展高效绿色的化学合成与生物合成的新试剂、新反应,以及人工智能、类器官芯片等新技术新方法,大幅提升新药发现的速度,改变新药研究“10年10亿美元”的传统模式。

三是要注重预防及临床医学资助力度,在交叉科学等项目支持政策上给予倾斜。(1) 对应临床杰出青年,增设公共卫生人才项目,突出人群研究特色;(2) 进一步加强人群研究的支持力度,传染病与慢性病并重;(3) 增设针对预防医学与临床医学交叉融合产生的新问题、新方法和新政策的学科代码。

四是要对我国已有、独有的国际领先的应用性基础研究成果加强梳理,对这些成果的潜在价值进行深入挖掘,加快转化应用进程,以防造成创新链同产业链之间的断裂,最终错失先机。以“细胞可塑性”领域为例,继“体细胞核移植”“诱导性多能干细胞技术”之后,我国科研工作者目前已经系统建立了采用化学小分子调控细胞可塑性的第三代技术,称为“化学重编程”。与前两代技术依赖于内源重编程因子不同,“化学重编程”不仅解决了前两代技术所存在的调控因子不明确、调控效应不可控等缺陷,而且大大降低了前两代技术采用转基因等方法带来的安全性风险,成为了目前最具临床转化应用前景的精准调控细胞可塑性技术。建议将这一技术前沿优势与我国临床医疗资源优势相结合加速抢占领先地位。

基础学科人才是引领新一轮科技革命和产业变革的主力军,基础研究和应用基础研究突破是应对国际科技竞争、实现高水平自立自强,推动构建新发展格局、实现高质量发展的关键。高校应与自然科学基金委一同强化使命担当,厚植人才成长沃土,为把我国建设成为世界主要科学中心和基础人才培养高地贡献力量。

## Emphasizing Basic Foundations, Strengthening Cross Cooperation and Promoting Talent Cultivation

Jie Qiao

Peking University, Beijing 100871