

略论在学科前沿参与国际竞争——年轻院士陈竺成功的启示

On Participating in International Competition in Forward Position of Disciplines

柏 华

(中国医学科学院肿瘤医院, 北京 100021)

张启芳

(冶金部《地质与勘探》编辑部)

科研中的国际竞争是一个战略性的大课题,涉及国际动向和国内环境、客观条件与主观因素、集体协作与个人努力等诸多复杂因素,需要科学大师统帅和指引。笔者受陈竺院士研究维甲酸诱导白血病细胞分化的分子机制成功的启示,仅就科研工作者向国际水平靠拢所需的基本条件,陈述如下观点,以供讨论。

一、优良的科研素质

陈竺现任上海血液研究所所长,1995年底当选为中国科学院最年轻的院士。他1981年师从王振义教授获硕士学位;1985年留学巴黎,获博士学位,并作博士后工作;1989年9月回国。他已在国内外著名学术刊物上发表论文50余篇,主要成就是首次发现并克隆了15号染色体上的一个新基因(PML)与17号染色体上的维甲酸受体 α 基因融合形成的融合基因。诺贝尔奖获得者毕晓普(Michael Bishop)教授称赞陈竺教授对白血病分子水平上所作出的卓越贡献对白血病和肿瘤生物学及临床治疗都将有极重大意义。不难看出,陈竺是科班出身,学贯中西,立足祖国,为人类作出了贡献。但是科班出身只是科研素养的标志之一,并不意味着就能出优秀科研成果。

优良的科研素质包括对未知世界强烈的好奇心、不知疲倦的探索精神、严肃认真的工作作风、实事求是的科学态度、多学科多层次的网络知识结构、丰富的想象力、敏锐的观察力、较高的理论修养和思维能力等。陈竺的中小学时代处在十年动乱时期,但他仍然热爱科学,喜欢读书,是文革后第一批考入大学的研究生。从做研究生起就表现出良好的科研素养。现在,他在维甲酸研究方面已经取得了

杰出的成就,但却不满足这些成就,为了保持我国在这一领域内的领先地位,更重要的是为了提高白血病患者长期生存率,仍在不断地向未知领域进行探索。体现了一个科学工作者优秀的科研素质。

二、辩证的思维方法

科学思维贯穿于科学研究的全过程,包括创造性思维、发散性思维、整合性思维等各种思维形式,但最基本的无疑是辩证的思维。哥白尼的日心说、爱因斯坦的相对论、门捷列夫的元素周期律、杨振宁、李政道的宇称不守恒定律,在某种意义上说都是辩证思考的产物。许多大科学家如爱因斯坦、普朗克、钱学森、李四光等对哲学都颇有研究。陈竺并没有大吹大擂他如何运用马克思主义哲学进行科研的,但他在实际工作中作到了灵活运用。当某些人对恶性细胞的表型是否可以逆转表示怀疑时,他用辩证思维的方法结合自己的具体实验,肯定了早在70年代就发现的某些早幼粒细胞白血病的第15号和第17号染色体交互易位后形成一种特异染色体的现象。80年代末又发现维甲酸受体 α 基因定位于人类第17号染色体。这两个并不相关的现象,陈竺通过辩证思考将它们联系了起来。他敏锐地质疑:是不是发生了某种变化?是何种类型的变化?是基因表达式的异常还是结构的变化?这样追踪下去,他发现了一种新的融合基因。

不难理解,科学工作者提出问题、思考问题的方式与过程,往往比仪器和设备更重要。现代的科学、逻辑实证的模式依然有重要作用;从诺贝尔生理学奖获奖成果看来,生物学和物理学方法具有某些同一性;通过少量事实,建构模型假说,根据背景知识做出一系列推论,然后用实验确证。一项

研究的成功与否,主要是取决于思维和实验。实验或技术有相应的技巧、概念,更有其相应的规律或艺术。美国著名科学家格罗斯曼(Grossman)在谈到如何训练年轻科学家时曾明确指出:思路比仪器更重要。

辩证思维有规律可循,但科学探索的道路没有止境。陈竺还在他的研究领域不断地提问:维甲酸在早幼粒细胞内是如何转运并与受体结合的?维甲酸是如何影响早幼粒细胞生物学功能的?维甲酸与正常融合的维甲酸受体 α 结合后的信号传导是如何进行的?维甲酸诱导后的白血病细胞最后的转归又是怎样?科研是人类不断发现新问题、解决新问题,认识世界和改造世界的过程。科研的灵魂是创新,创新需要从现有的基础和已有的成果中去寻找思路,创新需要从提问开始,参与学科前沿的国际竞争就需要质疑,需要辩证思考,需要独特的观念。

三、广泛进行国际交流

参与国际竞争使人联想到国际水平,但科研上的国际水平却不容易说清,因为学科参差不齐,没有公认标准。一般认为国际水平有3个层次,即普通性国际水平、先进性国际水平和开创性国际水平。我们把能在什么学术刊物上发表论文作为衡量的一种客观尺度。认为能在国际性刊物上发表的论文都有普通性国际水平,这些论文都有创新;能在《Science》、《Nature》、《Cell》等少数几种权威刊物上发表的论文具有先进国际水平,这些论文都有实质性创新,诺贝尔奖获得者所做的工作(通常是权威杂志上的重点论文)才称得上是开创性国际水平,它们的特点是开辟了新的领域,尽管对这种重要性的认识还需要时间。上述的大致分类当然还有欠缺,比如国内有些期刊的水平也达到了国际水平,有的人工作做得很好,但外语差些,有的论文未向国外投稿,有的具有中国特色的国际水平外国人不一定理解。此外,也不排除极少数科学权威有疏忽、偏见和压制,但是无论如何,及时进行国际交流是参与国际竞争、争取达到国际水平的必经之路。由于历史的原因,绝大部分国际水平的论文都是用外语特别是英文发表交流,绝大部分科学概念、新名词都是先有英文然后再翻译过来。外国人用母语思维容易理解、容易上路、容易产生灵感。当不懂外语的人还未摸出门道,这门学科就已经飞速发展了。这就提醒我们,熟练掌握英语(当然最好还有第二外语)对于参与学科前沿的国际竞争是相当重要的。所谓熟练掌握,最好是听说读写四会,达到四会的最好办法是到国外去学习工作一段时间。陈竺在法国巴黎圣路易医院白血病研究所工作了五年,以后又与英国皇家癌症基金会的Solomon小组、意大

利的Pellici小组、美国的MDAnderson癌症中心的Change小组等经常有学术交流。因此他的外语熟练,进行国际交流方便。显然这些优势是学不来的,因为并非每个人都有机会留学。但是不要认为在国内就不能做出国际水平的成果参与国际竞争了。比如陈竺的老师王振义教授1986年用全反式维甲酸治疗急性早幼粒白血病首先在上海成功,他的研究生黄萌茸写的论文寄往《Blood》杂志,1988年8月发表,成果得到公认。他及时地进行了国际交流,才得以在国际竞争中占有一席之地。中国医科院院长巴德年院士曾郑重地对该校博士生说:“希望你们将来在科学上有所建树。最好能在《Science》或《Nature》上发表论文,那怕只有短短的几行,我也要至少奖励1000美元。”由此可见,应该及时整理自己的科研成果,争取在国际会议或第一流刊物上发表,因为进行国际交流可以启发思维,找到差距,调整目标,迎头赶上,可以提高知名度,增强自信心,为国争光,为人类作贡献。

四、熟练掌握基础理论和实验技术

本世纪50年代以来分子生物学迅猛发展,向医学领域各科渗透。分子生物学本身有许多深层次的理论问题有待探索,但更多的时候,我们把它当作一种方法或工具去解决科研或临床中的实际问题。除了少数临床学科、中医和有中国特色的学科外,很难想象在将来的医学领域要参与国际竞争而不懂分子生物学。国际上医学领域权威性学术刊物上的论文愈来愈趋向于分子水平的工作。现在的硕士论文可以在细胞水平,但博士论文就必须带点分子水平了。从80年代开始诺贝尔生理医学奖的获得者绝大多数工作都在分子水平上做的。陈竺的一系列研究成果,如早幼粒细胞白血病变异型染色体易位T(11:17)得到人类致病基因(PLZF、RAR α),发现两个基因都拮抗正常RAR α ,发现T(9:22)易位所致的BCR-ABL融合基因不仅存在于慢粒也存在于具有Ph染色体的急粒和急淋,首先克隆了22号染色体BCR基因5'端区80Kb,都分别依靠分子生物学基因克隆、cDNA文库、挂靠PCR等技术的取得,也都是在分子水平上进行的。

五、善于与群体结合

现代医学的迅猛发展,一方面单一学科越分越细,另一方面多种学科相互渗透,而最容易出成果的是那些所谓的边缘学科。确定一个自己的研究方向,坚定不移地走下去,通常都有所收获。许多早期科学大师都是采取这种个人探索的科研方式,他们

(下转第48页)

其一,双方科研人员有强烈追求共同目标的愿望与决心,这是合作成功的首要因素。没有共同追求的目标和为之奋斗的决心,合作是不可想像的。

其二,合作中科研人员的情感因素起着重要作用。许多化学公司认为,合作的最终目的是要开发新产品,带来利润,这是双方共同的愿望。由于种种原因没有达到预期的目标,但只要双方在合作中关系融洽、相互信任,也不能不算是好的合作。因为合作毕竟是人的合作,可为进一步的合作打下基础。

其三,为了确保合作研究的成功,对合作的项目或课题预先进行可行性、实用性等方面的科学评估,是研究成功的关键。每个化学公司都设有评估机构,有的还与大学共同评估合作项目。道化学公司不仅预先对合作项目进行评估、审核研究程序,而且在研究的不同阶段进行跟踪评估,及时作出调整。孟山都公司从早期同哈佛大学合作研究中吸取了教训,再与大学合作时,先从多角度全方位对合作项目进行论证、审核与评估,尽量减少人为造成的失误和损失。

此外,合作中的管理水平也是一个不可忽视的因素。管理水平的高低,直接制约着合作研究项目进行的快慢。化学公司非常注重对合作共同体的管理。如同重视企业自身的管理一样,需要对合作项目的人力、物力和财力投入进行科学的、合理的与全面的分配与安排,发挥合作体的整体功能。

当然,在合作中也存在着一些不可避免的问题。比如在合作研究成果发表的时间上,大学要求迅速发表,而公司则出于保密与优先权的考虑,不愿意这么做。另外双方在知识产权和专利方面也存在矛盾。这些问题一般通过协商或诉诸有关法律程序予以解决。

四、启 示

目前,我国社会主义市场经济正在形成,企业

与大学科研合作的条件臻于成熟,“科教兴国”也要求大学与企业合作,合作势在必行。虽然我国的国情与美国不同,企业与大学的具体情况也相异,不可能完全照搬美国企业与大学科研合作的模式。尽管如此,美国化学公司与大学的合作中的经验与教训,对于我们仍有其重要的借鉴与启示意义。

1. 企业应尽力克服现存的体制性障碍,与大学建立合作关系,利用大学的智力优势,补充自己的不足,求得自身的发展;大学则应更新观念,消除传统文化造成的偏见,为经济建设服务,主动加强同企业的合作,向产学研一体化方向发展。

2. 企业与大学应在互惠互补、互利互惠的原则上建立合作关系。企业应善于从大学获取新知识、新技术,同时发挥自己开发方面的优势,尽快实现成果的商品化;大学应加强多学科的联合,发挥多学科的综合优势,强化中试这个薄弱环节,提高科技开发的实用性、技术成熟度和配套性,尽可能为企业提供现成的生产技术。

3. 企业要从长远目标出发,针对开发项目向大学投资,加快企业自身的技术革新与改造工作;大学应充分利用企业这一财源,从企业寻求资金,克服因资金不足造成的困难。寻求合适的方式同企业合作,联合攻关。培养人才要与企业的技术开发紧密结合起来,既可强化人才培养的实践环节,又可促进企业科技进步。

4. 政府有关部门应大力支持和组织企业与大学的合作,协调双方的关系,为企业与大学的合作牵线搭桥,促进双方建立合作关系。在美国化学公司与大学的科研合作中,政府起到了组织、协调和财政支持的作用,值得我们借鉴。

参 考 文 献

- [1] 张风莲等:“美国大学与工业界合作研究的历史演变”,《国外高等工程教育》,1991.1,P45
- [2] 周寄中:《美国科技大趋势—科技大国的政策走向》,科学出版社,1991,P126 (责任编辑 孙立明)

(上接第45页)

能够取得卓越的成就。但在当今信息激增的时代,这种方式的局限性显而易见,一个人的精力和时间有限,只能做有限的工作,更多的时候要靠集体协作攻关,因为协作,一方面可以使知识互补,另一方面可以使能力放大。创新的学术思想往往是长期研究工作深思熟虑的结果,也包含着同行之间的相互启发。陈竺现在所取得的研究成果并非偶然,在很大程度上包含了集体智慧的结晶。比如他曾与法国的德戈教授和肖米耶纳博士、美国的瓦雷尔教授合作研究;上海的王振义、陈赛娟、余怀勤等教授也给了他很多启发帮助。

前不久,我国部分著名科学家云集北京探讨生

命科学中跨学科前沿问题,提出基因组结构和序列上遗传语言的研究、分子进化工程的研究、传统医药资源的开发研究、生物体深层次信息的提取与分析研究、生物传感技术与仿生材料的研究、生物神经网络信息加工机理的研究等六个领域。“中国人类基因组研究计划”就是一项具体的跨世纪宏伟工程,有待生物学家、医学家协作攻关。陈竺是这个重大课题的南方负责人。选题是科研成败的关键之一。选题的重要性怎么强调都不过份。真正的科学大师是那些高瞻远瞩、指引方向、不仅善于个人探索而且还能调动集体智慧的人。中国需要自己的科学大师。

(责任编辑 刘先曙)