

· 科学基金论坛 ·

## 专题讨论——基础研究中的创新问题

[编者的话] 本刊从1994年第1期开始将原来的“工作研究”和“基金管理”栏目合并为一个新栏目——“科学基金论坛”。

“科学基金论坛”每期开设一个专题,旨在更集中、更深入地探讨基础研究和基金资助工作中的若干问题。

这一期的专题是“基础研究中的创新问题”。关于创新,众所周知,这在基础研究中是一个非常重要的问题,涉及到从选题到评审,到立项乃至成果评价等方面。认识不同,理解不同,可能会导致不同的结果。本刊1993年第4期上刊登了周光召教授撰写的一篇文章,称“创新是基础研究的生命”。在国家自然科学基金资助工作中也反复强调要鼓励和提倡创新。在1993年生命学部召开项目评审会期间,专门组织有关专家开展了创新问题的讨论。国家自然科学基金会生命学部副主任齐书莹同志考虑到这个问题的重要意义,特为本刊组织了一批文章。科学家们根据自己对创新的理解和科学研究工作的体验,从各个角度阐述了这一重大问题,包括创新的概念(见侯灿文章);创新的途径(沈允钢文);对创新的评价(盛祖嘉文)以及要取得创新性成果所应具备的素质(柯杨文)和如何培养这种素质(闻玉梅文)。齐书莹同志也从基金资助角度谈了怎样支持和鼓励创新的问题。我们试图通过这一专题的开设,能够引起科技界有关人士对这一问题的高度重视和深入思考;提倡各抒己见,百家争鸣,进而能够取得某种意义上的共识。

本刊力图将这一栏目办得内容丰富、形式多样、影响深远,这有赖于大家的支持和帮助。

## 对科研中创新问题的一些看法

### ——兼论中西医结合研究的创新性

侯 灿

(中山医科大学)

从字面上理解,创新的“创”有“开始”或“初次”的意思,其涵义相当于英语动词 *originate* (源于)或形容词 *original* (原著)或名词 *originality* (独创性)。例如某一现象或规律(或机制)由某人“初次”发现,某一理论见解或观点“源于”某人,等等。“创”还有另一层意思,就是“造出”或“产生”,其涵义相当于英语动词 *create* (创造)或形容词 *creative* (有创造性的)或名词 *creativity* (创造性)。例如某种原来没有的技术方法或产品由某人创造(发明)出来,某种原来没有的设计方案从某人的脑子里构想出来,等等。创新的“新”也有几层意思。“新”是相对于“旧”而言。它蕴含着初次出现、前所未有、前所未见、前所未想及、前所未曾使用、前所未获得或体验、独一无二、与众不同,特别是对原来的东西有推动其发展,使其前进一步(优于或高于原有者)等等的意思。

因此,科研中的创新,其内涵简言之可理解为:通过科研实践获得源于本人而与众不同或

前所未有而又能推动科学认识或技术前进一步的发现或发明。科研的创新性就是相对于简单的继承、模仿、重复、抄袭等等的一种特性或品质。科研的创新包括新现象及其本质(或已知现象更深刻的本质)或规律性(包括机制)的发现或描述、新理论观点概念的建立(包括对原有理论的修正或推翻,对未经验证的假说的验证,在他人工作基础上进行新的联系或理论概括)、新的解题方法或技术的创立、新问题的发现或提出、新产品或新装置的发明,等等。科研的创新固然要强调“新”,但如果只强调“新”的“前所未有”或“与众不同”而忽略“新”的“优于”或“高于”原有者并能推动其发展的特点,则这种“新”将不会有什么意义,因而不应作为科研的目标,对如此“有新意”“有创意”的基金申请项目就不应予以批准。举一个真实的例子:有人研究用新生儿脐带静脉壁修补鼓膜穿孔获得成功。如此科研构思不可谓不新颖,不可谓不前所未有和独具匠心,然而如所周知,鼓膜再生能力很强,用一小块包香烟的纸贴上就可使其自行修复,因此从材料来源、手术易行性和安全性等考虑,脐带静脉壁并不“优于”香烟纸,如此创新的科研项目就大可不必。

由上可见,科研创新的核心应是科研内容的先进性(优于或高于原有者),因为先进必然新,但新不一定先进。

科研内容有无先进性是个水平高低的问题,是预期成果及其理论实践意义大小的问题。具体说,应包括对未知事物发现的多少及对其本质规律性认识的深度和广度,所获得的科学认识或所发明的技术方法对学科发展推动作用的大小,解决问题(例如医学中防治疾病及保健、康复措施)的效能、效果、效率、效益(包括适合或满足实践需要程度或开发前景)大小或高低,等等。科研基金申请项目的先进性就是要看它在以上这些方面(也许还有其它方面)是否“优于”或“高于”或“超越”他人已知或已有的东西。看来这应是评审基金项目的首要标准(其次才是它的科学性,如科研设计是否周密合理等等)。

为保证科研内容的先进性,最最重要的是要有先进的思想(理论思维的产物,先进的科学构思)以及使其得以实现的先进技术(不一定越复杂越先进)。先进思想和先进技术是科研项目先进性最重要的标志。

理论思维是科研创新的灵魂。恩格斯在《自然辩证法》中说过:“一个民族想要站在科学的最高峰,就一刻也不能没有理论的思维”。1976年三位加拿大学者在美国创办一份叫《医学假说》的杂志,其发刊辞指出,目前几乎所有医学杂志刊载的都是临床或实验研究的实证性(事实性或实践经验性)材料及其结论,好像一切理论性结论都只能来自临床或实验。其实绝大部分临床或实验研究都是事先在某种理论思维(科学假说)指导下设计和执行的。因此该杂志“反其道而行之”,只刊载言之成理不需实践检验的属于科学构思(假说)的医学论文。这种重视理论思维的办刊宗旨与上述恩格斯的观点有点相似,不过恩格斯比他们站得更高来看待理论思维问题的。

李政道教授前些年在对广州中山大学研究生的一次讲话中强调指出:科研要超过别人,就要善于发现别人的弱点。他说得很对,因为很显然,能够发现别人科研中确实存在的弱点,就在思想上超越了别人,就具备了先进思想,具备了在相应科研中创新的最重要的前提。如所周知,人类的认识能力是无限的,但个别人的认识能力是有限的,是受包括认识工具等历史条件制约的。而且,科学认识是一个过程,人们总是由不知到知,由较不深刻的知到较深刻的知,何况科研对象自然界本身总是不断发展变化的,因此在某一确定的阶段上个别人的认识总会有一定

的不完备性和相对性,这就为我们发现别人科研上弱点从而具备先进思想提供现实可能性。

当然,在发现别人弱点的同时还应该善于发现了解和发挥自己的长处,才能以长取胜,用自己的长处去克服别人的弱点,从而取得科研上的创新。

我坚信这一点。因此我虽毕业于西医院校,而且现在仍在讲授西医病理生理学,但30多年来一直从事有关中西医结合的理论研究,其主要原因就是我从西医理论体系及其传统方法学中看到了它的弱点。脱产学中医时,我惊喜地发现这些弱点有望从中医理论体系及其方法学和实践的科学研究中得到克服,从而创新我国医学,让中、西医互补的新医学跻身于世界先进医学科学之林。

例如,医学研究的任务是探讨如何征服疾病和增进健康,为此必须首先从人体及其疾病中获取最大量的有关信息,从现代观点看,人体信息可分两大类,一类叫内部信息,另一类叫相互作用信息。如当今分子生物学研究揭示的某些基因在染色体所处的位置、其在DNA分子中所含单核苷酸的序列及多核苷酸中碱基的序列等等,是内部信息。分子水平研究提供的这类信息是当今信息量最大的内部信息(今后量子水平研究将获得信息量更大的内部信息)。无疑这是人体非常非常有意义的信息。但如所周知,人体有无数基因,基因之间可产生相互作用,如有些表型的表达仅需一对等位基因间的相互作用,有的则需要多个基因或其产物的相互作用(如高血压病等可能是多基因病),从这方面研究获得的信息是相互作用信息,无疑也是非常有意义的信息。人体是一个复杂的多级(多层次)递阶系统,每一级(分子、超微结构、细胞、器官层次)的研究均可获得有关该级的内部信息和相互作用信息。但人体系统是一个有机整体,有着一个整体的目标,每一级作为子系统各有其子目标。然而为了达到系统整体的最优,这些子目标最终服从整体总目标。整体总目标通过整体规律来实现。整体规律是多个子系统(层次)局部规律相互作用的综合产物,而不是各局部规律的简单总和。为达到人体整体最优的总目标,医学研究必须同时掌握尽量多的有关相互作用信息,特别是揭示整体规律所需的相互作用信息。中医在长期实践中以人体整体为对象通过试错法和自发的多输入-多输出的系统分析法掌握了若干相互作用信息量最大的整体规律,通过现代科学验证整理提高,正好用来克服西医学在分子水平研究获取内部信息量最大但相互作用信息量相对不足的弱点。中西医结合就是把信息量最大的两类信息结合起来从而对人体及其疾病获得既全面又深刻的科学认识,这应是一种很有意义的创新。

又例如关于疾病的诊断。西医着重判定患者所患的“疾病实体”,独特存在的疾病,(如大叶性肺炎与肺结核是两种不同的疾病实体)及病因和病理过程(如炎症,发热等)的特殊性,但却往往忽视患同一疾病实体患者临床表现的特殊性即临床个体性,因而往往忽视治疗的个体化(近年有些西医有识之士已开始研究并呼吁予以重视),这是西医的弱点。而临床个体性诊断与治疗个体化却是中医的长处,辨证论治就是中医这一长处具体体现。“证”可理解为患病个体作为一个系统整体对致病动因作出反应而所处的状态,简称机体反应状态。因此,对中医的“证”进行研究,给它赋以现代意义上的科学内涵,就可克服西医在这方面的弱点而达到创新的目标。

再例如疾病的治疗,前面提过西医相对忽视临床个体性即患者整体反应状态从而相对忽视治疗的个体化,中医辨证施治即针对患者机体反应状态(证)制订相应治疗措施,正好弥补这个不足,因而当前“病”“证”结合提高疗效的研究就是一种创新。另外,中、西医治病均注意“祛

邪”与“扶正”，但西医祛邪着重病因学治疗，如用抗生素治疗细菌感染性疾病，这种疗法很能奏效，然而却可能同时伤了“正”（如青霉素可显著抑制机体免疫功能）；中医祛邪着重发病学治疗（不针对原始病因，而针对致病的环节），因“正气存内，邪不可干”“邪之所奏，其气必虚”，所以中医可以通过“扶正”来祛邪。如某些中药对抑菌试验阴性或弱阳性但可治愈若干感染性疾病，实验表明它是通过提高机体免疫功能而起作用。关于扶正也有两种不同的指导思想。西医惯用机体缺什么补什么，如缺激素给激素，缺氧给氧，这叫被动的替代疗法。它固然可很快恢复机体的平衡，但却要付出代价，一旦不给可出现激素撤退综合征。中医大都通过调动机体固有的内在机制恢复机体的平衡。如不少补肾中药本身不是激素但却具有激素样作用，实验研究表明它们是通过改善丘脑—垂体—肾上腺轴（或其它轴）功能而恢复机体激素平衡的。这种疗法可称之为调动疗法。两种疗法相结合以提高疗效的研究也是很有创新性的课题。近年我们对接受高压氧治疗的脑动脉硬化病人进行临床病理生理学研究，观察到单纯高压氧治疗组治疗后其血浆前列环素（有抗血栓形成作用）显著降低，载脂蛋白 B<sub>100</sub>（有促动脉硬化作用）显著增高，而高压氧加中药补阳还五汤治疗组治疗后上述指标出现相反的变化，而且有抗动脉硬化作用的载脂蛋白 A<sub>1</sub>，也显著增高。我们的动物实验还表明，高压氧可增加丙二醛（氧自由基损伤产物），降低 SOD（超氧化物歧化酶氧自由基清除剂），加用补阳还五汤组治疗后两者也呈相反变化。该方药本身不含 SOD，即使有，经加热煮沸或经消化道，该酶也会失活，但却能对抗自由基损伤，提示该方药有调动机体自身抗自由基损伤内在机制的作用。我们还在接受体外反搏治疗的冠心病病人中加服补阳还五汤，其对降低自由基损伤的疗效也显著高于单独反搏组。

关于疗效评价。西医强调以硬指标评价疗效，因为按“生物—医学”模式，疾病的很多生物性变化可以客观定量予以测定。随着医学模式的转变，西医也开始重视软指标，不能以度量衡单位予以客观定量测定的指标，重视生存（生活）质量。中医历来重视调和阴阳改善生存质量。如癌症患者在放、化疗后，中医药可显著改善生存质量就是一例。因此，软硬指标相结合的疗效观也应是一种先进的思想。

如前述，先进思想还需要先进技术来加以实现。举核酸为例：核酸 1868 年就被 Miescher 首次发现，只有到了本世纪 50 年代有了先进的化学分析和 X 线衍射技术，Waston 和 Crick 才能创立著名的 DNA 双螺旋结构模型。又如杨振宁和李政道关于基本粒子弱相互作用宇称不守恒的先进思想，倘若没有吴健雄先进技术加以验证，就不可变成获得诺贝尔奖的科学理论。因此，先进技术对科研创新的重要性是显而易见，不言而喻的。跟踪国外高科技前沿，引进高科技是完全必要的，但正如江泽民同志说的，真正的高科技有钱也买不来（人家卡咱们脖子），咱们还得努力发展自己的高科技，因此这方面的科研课题也十分必要。

另外，技术也不一定全是越复杂越先进。例如冠状动脉狭窄过去采用复杂的乳内动脉搭桥术加以解决，又危险又昂贵；现在用 PTCA（经皮腔内冠脉血管成形术）又简便又便宜安全，堪称先进。咱们是发展中国家，要付出大量外汇引进国外高科技不太可能，因此还必须同时努力研究创造简、便、廉、效、安全的新技术。

## **VIEWS ON BLAZING NEW TRAILS IN SCIENTIFIC RESEARCH WITH A DISCUSSION ABOUT BEING ORIGINAL IN THE STUDY OF COMBINING TRADITIONAL CHINESE MEDICINE WITH WESTERN MEDICINE**

Hou Can