

论自然科学和社会科学的交叉、联盟、合流(上)

On Overlap Union and Confluence between Natural Sciences and Social Sciences (Part One)

赵万里

(山西大学自然辩证法研究室, 讲师)

邢润川

(山西大学自然辩证法研究室, 教授)

提 要 自然科学和社会科学的交叉、联盟、合流是20世纪科学文化发展的主潮。这一潮流的兴起既是人类认识世界和改造世界活动的必然产物, 同时也体现了科学家和当代社会面对现实而做出的理性选择。本文较全面地揭示了科学交叉、联盟、合流的相互关系及其发展的历史过程和价值过程, 较深刻地剖析了科学认识发展中主客体关系的内在涵义, 并在此基础上, 结合我国科学与社会的发展现状, 提出了完整把握科学的交叉、联盟、合流这一文化潮流的重要理论意义和现实意义。

由于全文较长, 本刊将以上下两篇分两次刊出。

交叉、联盟、合流是当代科学发展中最活跃的文化潮流, 也是我国科学和社会面临的相当紧迫的理论与实践课题。目前, 有关这一课题的研究探讨已有不少, 且大多是就其中一个方面(或交叉、或联盟、或合流)展开论述。这样的分析自有它的方便之处, 也符合人们把握这一文化现象的认识逻辑。但这样的分析同时也包含着某些不合理的因素, 即它没有抓住这一文化现象的整体特征和历史特征, 没有把单个的现象置于整个科学文化发展过程中去理解, 因而是个不系统的和缺少历史感的。本文的主旨在于给出一个理论框架, 这个框架建立在科学认识发展过程即综合—分析—综合的认识规律的基础上, 并把交叉、联盟、合流置于这一发展过程中进行考察。在这个框架中, 科学的交叉、联盟、合流构成了一个不可分割的整体, 它们既有共时的联系, 又有历时的发展; 既包含历史过程, 又包含价值过程; 既体现认识的链条, 又体现实践的环节。从而, 认识和实践、主体和客体、历史和现实等在行为、价值、规范三个方面得到了具体统一。当然, 笔者并不以为这个框架是足够严密的, 相反, 它只是作为一种尝试, 作为一个问题提

出来, 以就教于大方。

—

科学是人类文化的最高成就, 也是人类认识世界和改造世界的重要手段。科学认识的发生和发展体现了人作为有目的、有意识的自然存在物的本质特征, 因而既是一个历史过程又是一个价值过程。作为历史过程, 科学认识的发展具有一种不可逆转的基本趋势和外在于人的规律性; 作为价值过程, 科学认识发展的趋势和规律又在人的有目的、有意识的活动之内。这是矛盾的, 又是统一的。

历史和价值双重过程的交织, 使科学的发展呈现出综合—分析—综合螺旋上升的认识特点。人类文明产生和发展之初, 由于社会生产力落后, 人类对客观世界的认识只能是直观的和笼统的。那些来源于探索宇宙万物本原的科学思想都包罗在统一的哲学知识体系之中, 这些思想主要是人以自我对外部世界的初级感觉为基础臆想地建构人类生存环境的世界图景, 没有认识深化的内部

机制和外部促成,因此没有也不可能有门类知识的区分。但是,这种认识方式也带来了有益的一面:它使古代哲学家既能感到自然界整体的辩证运动,也能够意识到社会历史现象的具体客观基础;既能看到自然界对立双方的统一,也能认识到社会历史中对立双方的相互依存。如赫拉克利特说,“互相排斥的东西结合在一起,不同的音调造成最美的和谐”;“如果没有那些非正义的事情,人们就不知道正义的名字”。(《古希腊罗马哲学》,三联书店,1957年,第19、21页。)类似这样的思想在古希腊哲学的和谐论和中国古代哲学的“天人合一”思想中都有体现。事实上,当古代哲学家们设想世界起源于某一特定的东西时,他们已经十分自然地将其身处的客观世界看作为无限多样性的统一了,整体的、综合的思辩方法只不过是他们寻求这种统一唯一能够使用的工具而已。

近代科学的产生是以人类知识的分化为前提的,其价值目标是对客观世界的存在和发展做分门别类的探讨。这是对直观感觉和主观臆测的笼统把握的一种反动,因而与古代科学的认识特征有本质的区别。近代科学用分析理性代替了整体思辩,用精确的实验和严密的逻辑代替了现象的描述和经验的总结,从而大大推进了人们对客观世界的认识,形成了许多相互独立的学科领域。

近代科学的理性分析使思维着的人类精神在实践中找到了认识客观世界的有效途径。力学体系的建立带动了其它学科体系的独立和发展,人们的认识逐步从机械运动拓展到物理、化学和生物领域。到19世纪,近代科学已在自然领域形成了一个分布着精细组结的认识网络,而在另一个更加重要的领域——社会认识领域中,社会学、经济学、心理学和文化人类学等主要学科也开始形成并循着科学认识的路线向前发展。不仅如此,19世纪的科学开始对生产和人类物质生活直接产生巨大的推进作用,科学思想、科学精神和科学方法也成为人类精神文化的重要组成部分。

但是,近代科学的分化是脱离综合而专向发展的。分门别类的研究虽然积累了丰富的关于客观世界的实证知识,但由于人们局限于狭隘的专业知识领域,各学科在思想上、语言上、方法上互不相通,孤立发展,因而很容易在思想上养成孤立地考察问题的习惯,不可避免地把一切复杂的过程看作仅仅是简单过程的组合,把一切复杂的事物看作仅仅是简单事物的总和,把一切作用看作仅仅是物理力的相加。这是人类认识客观世界过程中出现的一种极端,是科学分化的自然产物。

20世纪的科学发展特别是物理学领域发生的伟大革命,使人类的认识从宏观领域进入宇观和微观的范围,从而,不仅打开了科学认识的广阔领

域,而且也使这种认识越来越深入。与此同时,关于世界起源和演化的自然历史过程的研究成果,使自然现象、生命现象、社会现象之间呈现出一种客观进化的清晰链条,并且,这个链条上的各个环节在逐步深刻的基础上被统一起来。其结果,一方面,客观世界各要素和环节越来越多地为人们所发现;另一方面,这些要素和环节之间的内在联系和整体特征也逐步为人们所把握。这样,科学认识诸领域之间的鸿沟消失了,各种知识和方法之间的森严壁垒也随之土崩瓦解,代之而起的则是各学科领域之间的相互作用、广泛渗透和综合思潮的复兴。

历史表明,科学认识的发展同客观世界的发展一样有一个逐步展开的过程。科学认识的发展越深入,就越接近客观实在;反过来,科学认识越接近客观实在,就越体现出自身的不可分割。正如量子论创始人普朗克所认识到的,“科学是内在的整体,它被分解为单独的部门不是取决于事物的本质,而是取决于人类认识能力的局限性。实际上存在着由物理学到化学、通过生物学和人类学到社会科学的链条,这是一个任何一处都不能被打断的链条,除非凭个人的主观臆断。”(《国外社会科学》,1984年,第6期,第24页)。

从分析回到综合是科学认识发展的第二次重大转折。这次转折与从综合到分析的第一次转折的区别在于,后者以学科分化为基础,前者则以学科整合为起点,它们分别代表着科学分化和科学整体化两种相反的发展路线。但是,分化和整体化并不是互相排斥的。科学分化把不可分割的客体转化为可以分割的整体科学,科学的整体化则把已经分割的整体科学还原为不可分割的客观对象。从这个意义上说,分化是通向更深入更广泛的整体化的过渡,更深入更广泛的整体化则为科学分化提供了新的原则和条件,并决定着新的分化的质态。因此,综合的科学并不是对分析的科学的否定,不是向古代直观、笼统、思辩的综合的简单回复,相反,新的科学综合以科学分析的成就为基础,是建立在分门别类的分析理性基础上的综合。

现代科学综合作为认识发展的基本原则之一,是由被解决的问题的性质决定的。它不仅在认识范围内进行,而且在作为社会结构组成部分的整个科学中进行。同时,新的综合也不再是由个别科学家去整体把握,而是建立在科学家集体共同认识和努力的基础上,以科学家的智力交汇为特征。正如诺贝尔化学奖获得者鲍林在他的《自述》中认识到的:“我绝不能说,我一个人发现了极为重要的化学键理论,应当说,这是许多发现的综合产物,其中包括其他人的发现。”(《现代化学译丛》,上海科技出版社,1980年,第62页)因此,现

代科学综合不再是局限于个别操作的文化现象,而是一股强大的需要全体科学家甚至整个社会参与的文化潮流。在从分析向综合的转化过程中,科学认识的对象越来越相关,相互隔绝、彼此孤立的传统学科之间出现了“桥梁”,学科之间泾渭分明的界限逐步消失。也在这个过程中,不断完善综合研究的组织形式、方法和途径成为科学探索的重要问题之一,科学家的局部协作发展为广泛联合的联盟,并且借助这种联盟促进了科学各学科特别是自然科学和社会科学的合流。具体景象为,科学分化继续加速,科学之网的网上纽结越来越密,不同学科的交叉渗透逐步频繁,并最终出现综合性学科和各学科的一体化。

二

科学各学科之间的交叉渗透是科学认识从分析走向综合的重要基础,科学综合时代的到来首先是以交叉学科的繁荣发展为标志的。所谓交叉学科,是指在既有学科的交叉地带生长出的一系列新生学科。它的产生和发展既是不同学科部类之间相互作用的结果,又是同一学科部类内部不同分支学科间相互渗透的结果,同时也是不同研究方法综合运用结果。

历史上,交叉学科的最早成果几乎和近代科学的兴起相伴而生。早在1637年,法国哲学家和数学家笛卡尔就在他的不朽论著《方法论》中,详细阐述了他将几何学、代数学、三角学融于一体建立一门新的解析几何的奇妙构想。这一典型的交叉科学成就后来被恩格斯誉为“数学中的转折点”。时隔不久,英国医生和古典政治经济学创始人配第又将数学统计分析引入社会和政治现象的研究过程,写出了第一本大跨度的交叉科学著作《政治算术》。18世纪中叶,俄国科学家罗蒙诺索夫创造性地提出了“物理化学”这一新的学科命名,指出,“物理化学是一门科学,它根据物理学的原理和实验,来说明复杂物体经化学处理后所发生的化学变化。”(《卓越的俄罗斯化学家》,人民教育出版社,1955年,第46页)到19世纪,科学家在物理学和化学的衔接地带的研究成果与日俱增,电化学、化学热力学等主要学科分支相继出现。1887年,德国科学家奥斯特瓦尔德与荷兰科学家范霍夫联合创办了世界上第一本《物理化学》杂志。这是物理化学成为一门独立学科的重要标志。与此同时,在其它学科特别是化学和生物学的交叉结合部,也出现了一批拓荒者。19世纪中期细胞理论和有机化学理论的建立,推动了化学和生物学的相互渗透。1877年,霍佩-塞格莱提出“生物化学”一词,并创办了名为《生理化学》的期刊。

到1897年,生物化学终于也发展成为一门独立的交叉学科。

交叉学科的兴起具有双重的认识意义:从发生上看,它是科学分化的直接结果,代表着人类分析理性所达到的新的高度;从发展上看,它又是科学一体化的基本途径,预示着科学综合时代的来临。20世纪以来,科学日益被社会化了。一方面,科学知识在加速发展着;另一方面,科学也在为其知识的实际应用开辟着各种途径。在不断高涨的唯科学主义的影响下,科学逐步成为一种现实力量的象征,成为意识形态的重要组成部分。同时,科学在社会生活中显现出有益的社会功能和有害的社会后果,也引发了人们日益广泛的文化反思。这种反思是批判性的,它将科学家从纯粹的、充满必然性的认识“天国”重新拉回到涌流着人类价值躁动的现实社会。在巨大的进步和严重的危机面前,科学被寄予从未有过的厚望:不仅要解决自然界的问题,而且要解决人类生活本身的经济、政治和社会问题。于是,各种专业知识甚至自然科学的全部知识都显得过分狭窄起来,科学家开始把眼光投向非专业的领域(已经开发的和尚未开发的),并有意识地将各个领域的知识综合起来,以整体的力量面向现实需求。部分地,正是由于这种获得新的力量的隐约期待,交叉学科的发展开始受到科学家和社会的普遍关注,并在某种程度上被社会化了。有远识的科学家纷纷转向传统学科的交叉地带,将本专业的知识与可能相关的其它知识结合起来,从而使交叉科学研究走上了自觉发展的新阶段。

最近50年,交叉学科的研究,从形式到内容都发生了重要变化。

首先,交叉学科的交叉跨度不断增大。最初出现的交叉学科大都是边缘交叉型的,即相交叉的学科按照传统的分类标准是属于邻近领域的,如物理学和化学,人口学和地理学等。现在,小范围的边缘交叉逐步转变为大面积的中间交叉。从微观上看,交叉区域越来越大,交叉痕迹逐步模糊,交叉从表面、局部转变为实质、全面。从宏观上看,交叉发生的“距离”越来越远,从相邻学科的交叉发展为距离甚远的学科之间的交叉,如生命和非生命、宇观和微观、自然和社会等领域之间的交叉;从共时性学科之间的交叉发展为非共时性学科之间的交叉,如新近出现的新学科与历史上早已存在的传统学科之间的交叉;从基础学科内部各领域的交叉发展为基础学科、技术学科、应用学科之间的大跨度交叉,等等。

其次,交叉学科的交叉方式日趋复杂。主要表现在交叉方式从二元交叉走向多元交叉,从单向交叉走向双向交叉,从单一的移植走向全面渗透。

也就是说,交叉的发生不再仅仅局限于两门学科之间,而是出现了多门学科之间的复合交叉;不再仅仅是中心学科向边缘学科的单向渗透,而是出现了中心和边缘学科之间的双向作用;不再仅仅是个别概念、原理的生硬移植,而是出现了普遍的方法、规范、信念等科学精神的无形交叉。

上述发展意味着交叉学科正在日益成熟。标志有二:

其一,交叉学科的研究规范逐步形成。交叉学科是在原有学科割据的空白地带建立的“新国度”,需要有自己的疆域、语言和法规,即研究规范。这种规范是从事交叉学科研究的全体成员在工作中共同遵循的行为准则,是交叉学科价值的具体体现。从发生过程看,交叉学科起初并没有新的研究规范,从事有关研究的人员往往习惯于使用原来学科规范,不仅用原规范约束自己的行为,而且还自觉不自觉地用它去评价在同一领域工作的新的同行。这样,不同规范之间就出现了比较和斗争。久而久之,旧有的规范逐步变形、杂交、融合,并形成了统一的新规范。

其二,交叉学科体系基本形成。最早出现的交叉学科分支是所谓边缘学科,是由两门或多门学科相互交叉渗透而在其边缘地带形成的。本世纪40年代,随着信息论、控制论、系统论的产生,交叉学科领域又出现了所谓横断学科。该学科是以各种物质结构和物质运动形式的某个共同点为研究对象形成的。70年代以后,由于人类日益明显地面临一些重大的复杂的社会问题如人口、粮食、能源、环境等,这些问题必须用多种学科的理论、方法、技术才能解决,于是,以特定的具体问题为研究对象的综合学科应运而生。这样,交叉学科就形成了以边缘学科、横断学科、综合学科为主要分支的学科体系。

目前,交叉学科正从科学中的亚文化转变为主流文化。在认识论的意义上,交叉学科的成熟发展,使人类对世界的认识不断克服主体的局限性,不断克服人类与其所处环境的对抗性,不断克服思维及其工具的功能专一性和单向性,在科学认识多样化基础上,逐步实现着人类对客观世界和主观世界的整体把握和综合协调。在实践意义上,交叉学科的成熟发展对社会经济的繁荣也产生了深刻影响。基础研究、技术研究、应用研究的相互渗透和直接转化,使基础科学、技术科学、应用科学之间的界限逐渐模糊。不少基础科学的研究结果可以在应用科学、技术科学和生产实践中作出预见并得到广泛应用,从而加速了科学、技术、生产的一体化发展,为科技成果尽快转化为社会生产力提供了保证。

(责任编辑 孙立明)

(上接第61页)

争只在挖掘新的选题。于是到处是浅尝辄止、粗制滥造。市场的一切弊端在我们刚一尝试时就全部领略了。而市场的积极功能却还没有被我们发掘出来。我们没有自己的大畅销书,没有自己实力雄厚的出版社,更未能产生出一批世界水平的中国书籍。由于种数的激增与印数的暴跌增加了出版业的经济风险,进而导致了出书难—买书难的不可思议的困境。学术著作更是首当其冲。

中国出版业发展变迁中的另一重大特征是通俗类书籍种类与数量的激增。

1987年以前中国书籍出版的统计大致按四类进行:哲学社会科学类,文化、教育类,文学、艺术类,自然科学、技术类。虽然哲学、社会科学类、文学、艺术类书籍已包含通俗读物,但文化、教育类(1978~1987年的书籍统计中不包括大中小学课)书籍中通俗读物的含量最高。1978年以来,各类书籍的出版种数均有增长,但文化教育类增长倍数远高于其他类书籍(见表7)。1978年时文化教育类书籍的出版种数仅占全部书籍出版种数的8.8%,1987年时高达30.4%。1978年时文化教育类书籍的印数仅占全部书籍印数的23.8%,1987年时则占68.8%。可以毫不夸张地说,通俗书籍开始充斥中国图书市场。

表7 1987年出版书籍种数与印数与1978年出版书籍种数与印数的倍数关系

	种数	印数
总计	5.1	2.5
哲学、社会科学	4.4	1.1
文化、教育	16.0	7.3
文学、艺术	4.7	1.7
自然科学、技术	3.3	0.8

这一变化的原因与近年来种数上升印数下跌的剪刀差之原因一样,同为图书走向市场,成为经济的产物。而书籍出版中通俗读物占据了压倒优势,更是中国图书事业自古未有之巨变。除去课本外,中国历史上的书籍出版中,从来是精英文化占压倒优势。宋明时代的话本、小说虽印数可观,但在种数及以种数为基础的总印数上不能与经史子集诸类精英文化的总量匹敌。今天,西方社会学家早就开始认真对待的大众文化(mass culture)终于也在中国泛滥。它们冲击,压迫着精英文化,对后者构成严酷的挑战。

中国图书业在发展,中国图书业也遭遇到了空前的挑战,陷入前所未有的困境。有赖图书业养育的中国知识分子必须正视和思考这一难题。

(责任编辑 蔡德诚)