

论自然科学和社会科学的交叉、联盟、合流(下)

On the Overlapping, Union and Confluence between Natural Science and Social Science

赵万里

(山西大学自然辩证法教研室, 讲师)

邢润川

(山西大学自然辩证法教研室, 教授)

三

交叉学科的兴起标志着一定历史阶段上的科学认识从单一的分析转变为分析与综合并存。事实上,交叉学科本身的发展同样表现出分析和综合并存的趋势。一方面,交叉学科是一门科学学科,它必须对自己研究对象的范围进行划界;对其对象的各个层次、各个侧面进行深入的分析研究。因此,交叉学科同其它学科一样,也在分化出不同的分支学科,也在各个分支领域内收集有价值的实证材料。这是交叉学科繁荣发展的必由之路。另一方面,交叉学科又是一门特殊学科,它自身体现着科学认识从个别到一般、由局部到整体的发展逻辑。因此,交叉学科从一开始就具有清醒的综合意识。交叉学科的巨大影响与其说是在科学的分门别类的研究和整体系统的研究之间架起了桥梁,不如说它促进了科学家追求分析基础上的系统综合的行为。可以说,当代科学家和科学共同体中出现的不断高涨的联盟意识,正是这种价值自觉的具体体现。

从文化史的角度看,近代自然科学的产生和独立发展,客观上促进了人类文化的分化。与自然科学取得辉煌成就和自然科学家职业-集团不断壮大同时,社会科学也在不断更新和发展,和自然科学家一样,社会科学家的角色在很大程度上也专门化和职业化了。其结果是形成所谓两种文化的割据,即以社会科学为主导的包括自然环境、人的天性、文学艺术、礼仪习俗、法律道德、宗教政治等在内的人文文化,以及以自然科学为主导的科

学技术和与之相关的人类社会方面所形成的科学文化。前者侧重于研究和解决人与人之间的关系和矛盾;后者主要探索和解决人与自然之间的关系和矛盾。由于各自的研究对象与范围不同,两种文化在思维方法上表现出明显的差异。人文文化主要采用直观和超逻辑的方法,科学文化则主要采用推理和分析的逻辑方法。

两种文化的差异造成了自然科学家和社会科学家之间的隔膜日益加深。现代以来,自然科学家由于在认识和改造自然方面取得的日益广泛的成功而信心倍增;社会科学家则由于对人类历史和现实的深刻洞察而忧心忡忡。在社会科学家看来,自然科学家都是些浅薄的功利主义者,他们对人类的悲惨处境毫无认识;而在自然科学家看来,社会科学家过于迂腐悲观,并不关心人类生活状况的改善,看不到科技进步带来的诱人前景。这种互不理解、互不信任的状况造成了他们之间在语言上、精神气质上,甚至情感层次上的鸿沟,在某种程度上,也导致受过高等教育的人再也无法在同一水平上就任何重大的社会问题展开认真的讨论,从而无法对其所处的社会作出适当的共识性的描述和估计。

从根本上说,两种文化的分裂是在科学分化基础上形成的专业化科学和专业化教育的后果。专业化科学的发展,使科学认识的领域越分越细,科学家的视野越来越狭窄。其结果,科学家在逐步丧失对非专业知识的批判能力的同时,学科沙文主义的意象越来越明显。而对专业化教育的过分推崇,恰好起到了将专业化科学的模式长期固定下来的作用。

本世纪以来,两种文化的分裂和它们在解决现实问题过程中表现出的软弱无力,越来越不能适应当代社会发展的现实要求。人们发现,经济学家和社会学家的理论和学说正在把更多的人投入失业和贫困的境地,种族歧视和日益加剧的不平等使人类社会之舟处于风雨飘摇的动荡之中;而曾经给人类带来改善生存处境巨大信心的科学技术,也把屠杀和毁灭的惨烈展示给创造者。许多事实表明,在当今这个伟大成就与更大危机并存的世纪里,无论科学主义还是人文主义都无力独立解决人类面临的现实问题。这种状况客观上造成了怀疑主义和复古主义在知识界普遍盛行,也使科学家在承担过去无法想象的巨大的道德和社会责任方面任重而道远。科学文化和人文文化、自然科学家和社会科学家正面临共同的价值抉择:要么继续分裂而使当代文化解体,要么携起手来共同缔造人类的明天。

自然科学家和社会科学家几乎同时发现他们的足迹已跨入对方的领域,不自觉地利用了对方的方法与成就。而且,实验技术设备的日益大型化和复杂化、图书信息部门的独立、电子计算机的广泛应用等,已经使科学劳动出现了按照职能分工协作的现实格局,使科学家们开始具有互相认同的联盟意识。

科学家的联盟是实现更高水平的文化整合的基本前提,围绕新的文化整合的社会氛围又是实现科学家联盟的重要保证。现实的科学家联盟就如一个孕育于母腹中的充满活力的生命胚胎,从这个胚胎到呱呱堕地的婴儿尚需经过一段艰难的历程。只有在一个富于历史感和批判精神的文化中,才能出现高涨的联盟意识;而只有在一个条件充分和保障健全的社会环境中,联盟的意识才能转化为联盟的行为实现。由于世界各国科学和社会发展的历史、现实状况各不相同,科学家的联盟——意识、过程、结果等必然体现出不同的国家和民族文化的特征。基于这一点,在弘扬科学家联盟的主体意识以及考虑联盟实施的战略布署和技术运作时,必须充分估价与之相关的经济、政治、文化和心理氛围的重要作用,并把它们协调一致。

但是,作为历史发展的客观趋势,两种文化的整合和两大学科的联盟又是超越国界和民族文化的。虽然科学家的理念意向因所处背景文化的影响而有差异,但总的来说人类对世界的认识经历了大致相同的过程,遵循着共同的规律。当代科学的高速发展已将地球上的人类联结成一个不可分离的统一体,这个统一体内的各种传统的文化正在迅速地相互激荡、相互渗透、相互融汇。科学家的联盟作为人类对自身处境的痛切反应日益成为时代文化的主题,各个国家和民族在缔造这一坚

实联盟的过程中必将携起手来,局部的区域性的科学家联盟必将发展成为世界科学家的大联盟。

从世界科学发展的组织现状看,科学家的联盟正在专业、学科、共同体三个层次上普遍发生。在专业层次上,随着19世纪专业实验室和研究所的出现,科学家在同一专业以及不同专业之间开始了智力合作。最初,这种智力合作仅限于某一个专业内部,最有效的组织形式是所谓研究学派。这些研究学派以实验室为基地,以一个或几个学术带头人与他们的同事或学生的智力互动为特征,成为新思想、新方法、新理论的主要生长点。本世纪30年代以后,研究学派作为高效率的组织形式继续存在并得到进一步发展。与此同时,由于科学研究的社会化程度愈来愈高,规模愈来愈大,投资愈来愈多,专业之间的智力合作也就随之出现,其组织形式是所谓研究中心和学派系统。这种组织形式是对专业实验室和研究学派的拓展,是对专业劳动结构的调整 and 改革。在研究中心里,不是一个专业或研究方向,而是几个专业或研究方向齐头并进,并在此基础上形成若干学派并存的新格局。如1937年布喇格教授在卡文迪什实验室的改革,事实上就是将这个实验室的研究领域从单一的核物理学拓宽到射电天文学和分子生物学,从而加强了实验室科学家之间的专业协作,取得了一批丰硕的研究成果。

科学家联盟发生的第二个层次是学科之间的相互渗透与合作,其组织形式是所谓综合性研究机构。该类机构出现在二次大战前后,60年代后期开始繁荣发展。它主要是围绕一些重大的社会问题或社会工程展开工作,并在研究中积聚各学科的专业力量协同攻关。其中著名的如曼哈顿工程、阿波罗计划、罗马俱乐部等。这一层次的联盟在范围上较专业之间的联盟更广泛,已突破自然科学与社会科学之间的界限。它为第三个层次上的联盟,即发生于共同体层次上的联盟,打下了基础,后者主要特征是科学与社会的全面融合,目标在于科技、经济、社会的协调发展。共同体层次上联盟的出现是近20年内的事,各种组织形式尚处于探索之中,其中以科学工业-联合体(如美国的硅谷、日本的筑波等)最受推崇。此外,科学家的联盟也在各个层次之间发生,组织形式趋向多元化。在一定意义上,各种联盟形式的并存已成为当代科学劳动结构变革的基本特征。

对科学家联盟的选择并非是人为了的,而是科学认识历史发展的内在要求。人类并不是在意识到这一要求时才去创造联盟,相反,人类创造了它,当它按照自身的规律发展到现在,其重要的功能日益凸现出来并成为时代思想的普遍基础时,才被清楚地认识到。交叉学科的兴起和繁荣发展

既体现了科学家创造联盟的历史,又体现了要求更广泛更深刻联盟的客观现实。反过来,缔造新形势下的科学家联盟,又必然成为交叉学科更进一步发展的重要保证,是交叉学科的发展从不自觉到自觉、从被动到主动、从发掘到创造的历史转折点。当科学家联盟的建立同交叉科学的发展真正融为一体,成为互相印证、互相促进的两个方面时,科学知识全面合流的时代就不可避免地来临了。

四

自然科学与社会科学合流问题的提出缘起于下面的历史事实。近代以来的自然科学和社会科学大体上是分流前进的。一方面,以实验为基础的自然科学使用定量、微观和精确的方法对自然界进行分析研究,并企图排除任何“人”的干预;另一方面,社会科学则主要采用定性、宏观和模糊的方法研究人类社会,旨在描绘社会发展的多种趋势和可能。分流前进的合理性在于两类科学直接考察的对象各有特点。——按照恩格斯的观点“在自然界中全是不自觉的、盲目的动力”,“在社会领域内进行活动的,全是有意识的,经过深思熟虑或凭激情行动的、追求某种目的的人”。(《马恩选集》第4卷,人民出版社,1972年,第243页)。

分流前进是人类认识发展到一定历史阶段的产物。从结果看,它促进了人们对两个不同世界的分别考察,同时也造成了两大学科思想内容的狭窄、偏颇和应用的局限性,造成了两种文化的相互隔绝和相互对立。这些弊端意味着两大学科不可能永远停留在分流发展的水平上,知识分化的繁荣发展恰好在逻辑上预示了或迟或早总要出现的知识综合。

两大学科合流的客观趋势是由人、社会、自然的内在统一性决定的。在人、社会、自然的对立统一关系中,人与自然是对立的两极,社会则是联系人与自然的中介。一方面,人通过社会活动把自然界作为认识和改造的对象,从而使自然界不断接近人,适应人的需要,成为人化的自然或人工自然;另一方面,自然界的本性也通过社会活动而显露出来,并成为制约人的目的和活动方式的因素,使人不断接近自然界,适应自然界的本性。这种相互接近和相互适应,使人与自然在社会中达到了本质的统一。因而,自然科学难以局限于研究纯自然规律,而需涉及人化自然或人工自然规律;社会科学也难以抽象地研究社会规律,而需从人与自然的关系来把握社会规律。在这一过程中,社会实践为两大学科的交互作用提供了内在动力和广阔场所,成为促进科学合流的现实中介。其结果,自

然科学由于得到实际应用而必然进入社会领域,社会科学由于全面研究人的活动而必然进入自然领域。

逻辑和历史是统一的。本世纪以来,自然科学和社会科学的发展已经显露出互相合流的迹象。

在自然科学领域,相对论和量子力学的产生,使认识主体与认识客体之间的相关性得到了确认。自然科学理性的根基已经从纯粹的自然认识领域拓展到社会学、心理学,甚至人类学的范围,正统严格的理性逐步被考虑到主体性的合理性所替代。不仅如此,自然科学的发展还出现了其它一些引人注目的重大变化。日本学者乾侑把这些变化概括为九点,即从绝对走向相对,从单义性走向多义性,从实在走向模糊,从因果性走向偶然性,从确定走向不确定,从可逆性走向不可逆性,从个体性走向系统性,从定域论走向场论,从空间性走向时间性。这些变化显示出自然科学在研究领域上正在与社会科学发生衔接,在意义、价值和研究方法上正在与社会科学切向一致。

在社会科学领域,类似的过程也在发生。社会科学家发现,他们对社会活动的目的、结果的价值考察越来越涉及制约目的和结果的过程因素,对社会规律的发现最终将不得不考虑人与自然的关系,因而与自然科学发生了重叠。而且,社会科学对人类社会活动的研究本身也逐步产生出精确化的认识要求,因而在概念范畴上倾向于与自然科学同化。定量化成为测量社会形态,发现社会规律的有力手段,社会模型的建立、描写和分析则成为采用自然科学方法、逻辑与工具的直接动机。

自然科学和社会科学逐步衔接和渗透的历史发展,促进了它们之间共同领域的开发和横跨两大领域的交叉学科的出现,同时也使科学实验、技术革新、生产实践和社会管理结合成为一个统一的社会实践体系,并从根本上改造了这些活动的组成部分和总体发展方向。当前和未来,世界面临着能源危机、材料匮乏、人口激增、粮食短缺、环境污染等一系列重大社会问题,这些问题大都具有高度的综合性质,涉及多个领域和多种专业知识,需要综合运用不同的方法去解决。和平与发展这一体现人类共同价值追求的主题,包含了建立在现代科学基础上的各种社会系统工程的开发,因而不仅对自然科学和社会科学的专门探讨提出了更高的要求,而且更加珍惜科学家的广泛联盟,更加期望科学认识从交叉走向合流。

科学的合流体现了历史和价值的统一。这种统一具有一种内在的理想主义成分,它暗含着两点基本假设:其一,交叉学科作为促进合流发生的基本途径和手段是合意的、可用的和有效的;其二,合流过程中产生的结果不会出现与联盟价值

的对抗。

学科交叉是科学合流发生的现实方式,它以各学科领域之间的重迭为基础,是学科之间相互作用、相互渗透的结果。从形成过程和价值追求看,交叉学科作为科学合流发生的基本途径和手段是合意的和可用的。但必须注意,自然科学与社会科学之间的交叉虽然直接体现着合流的趋势,但作为一种大跨度的学科交叉,它的富有成效的发展条件就目前来说仍然是不充分的。而且,科学合流的特质很难说已在历史上显示完全,人们对科学合流的认识总的来说还没有达到准确、客观和一致。因此,把交叉学科看作是科学合流的有效途径和手段是理想主义的,是演绎推理的结论。

同样,科学家的联盟是出现于科学从分析到综合、从分流到合流过程中的组织环节,它既体现了对科学交叉的适应,又体现了对科学合流的选择。从这个意义上,它把科学交叉和科学合流联系了起来,统一了起来,合流过程中产生的结果不会出现与联盟价值的对抗。但是,科学家的联盟是具体地、历史地发生的,合流产生的结果也只是体现于特定的科学和社会环境中。所以,它们之间的一致也是理想主义的,需要科学实践发展的进一步补充和解释。

科学合流的发生是一个现实过程,它的特质和规律将随着其中理想主义成分向现实主义成分的不断转化而逐步显现出来。同时,科学合流的发生又是一个充满了历史和价值矛盾的现实过程。在从现实走向未来的发展中,各个民族都将提出解决这一矛盾的特殊方式。进而,人类也将在各种特殊的解决方式中找到认识世界、改造世界的“金钥匙”。当然,人们可以回避它,那也是一种价值,但人们终究不能回避它,这便是历史。

五

交叉、联盟、合流是科学认识从分析走向综合、从分化走向整体化过程的三个不同方面和阶段,它们之间既有区别又有联系。当我们把科学交叉看作是一种认识行为,把科学联盟看作是一种价值偏好,把科学合流看作是一种适宜规范时,它们是三个不同的范畴;但当我们把交叉、联盟、合流看作是一个实际过程、一个相互关联的主客观链条的表象时,它们又是同一个范畴。无论在历时性上还是在共时性上,科学的交叉、联盟、合流都是可以相互包融的。失去其中一个方面,其它两个方面不是缺少存在依据就是丧失了发展方向。

正确认识 and 把握三者之间的区别和联系,为我们转向现实分析提供了一个基本框架。这个框架在某种程度上提醒我们,应将科学中已经发生

的、正在发生的和将要发生的事件结合起来,并把可能性寓于现实性之中,进而对现实作出恰如其分的估价。在我国,交叉学科的兴起是不久以前的事,科学家的联盟意识方兴未艾,科学的合流还只是初露端倪的象牙塔中的稀罕之物。因此,倡导交叉学科研究,弘扬科学家联盟意识,把握科学合流的大趋势,对于我国科学和社会的发展既是一次机会,也是一种挑战。在认识转化过程中,新行为的出现、新价值的确立、新规范的探索都将是漫长的和痛苦的

目前,我国的社会主义建设事业正处于一个历史性转折过程中。改革开放在促进社会生产力迅速发展的同时,也遇到了各种各样的新的复杂现实问题。这些现实问题的解决有赖于科学与社会主义的全面结合,有赖于保障科学创造力开发和社会主义目标实现的合理文化体系的建立。就社会主义建设的现实要求来说,我国科学面临任务的艰巨性还不在于各种专门知识的不足,而在于对各种专业知识综合利用的不足。事实表明,只有发展我国的综合科学能力,才能使现有的专业科学能力发挥最大限度的效能,才能解决所面临的一系列关系国计民生的重大现实课题。

与现实需要相映照,我国自然科学和社会科学各领域之间长期分裂的局面是不能令人满意的。学科沙文主义或学科虚无主义普遍盛行,科学、技术、生产、社会互相脱节,不仅严重阻碍了科学本身的发展,而且也使科学的发展远远不能适应社会经济发展的需要。因此,在当前和今后的工作中,加强跨领域的交叉学科研究,打破传统的学科分垒和既成的组织分割局面,建立科学家的广泛联盟,自觉促进科学走向合流,已是相当紧迫的理论任务和实践课题。这不仅是一次认识转变,也是一种战略倾斜。概括地说,其要有三:

第一,积极推进跨学科的综合研究,建立跨学科研究规范,为科学的交叉、联盟、合流提供交汇点、主导价值和方法途径。

我国近几年在跨学科、跨领域、跨部门课题的研究中已经取得了一些可喜的成就,但也存在不少问题。解决这些问题的关键是建立适当的跨学科研究规范。科学家的工作是在一定规范指导下进行的。自然科学家和社会科学家在研究活动中遵循的规范系统虽然不乏共同之处,但总的说来存在相当的差异。跨学科综合研究的目标之一就是将有差异的两种规范汇于同一领域的探讨中,不断缩小其方法和行为的差别,在此基础上确立一种科学家普遍理解和自觉遵从的共同规范,为联合研究提供新的道德环境和综合性技术程序。同时,也在这个过程中,通过相互作用消除学科沙

(下转第56页)

出若干可供科技人员遵循的准则。代表国际上400种著名生物医学期刊的国际生物医学期刊编辑委员会在其公布的国际生物医学期刊稿件统一要求中对作者署名作了明确的规定:作者的荣誉应该只是基于有实质性贡献的:(1)参与选题和设计,或资料的分析和解释者;(2)起草或修改本文中关键性的重要理论内容者;(3)最终同意该文发表者,以上3条均需具备。仅参加获得资金或收集资料者不能获得作者资格,仅对科研小组进行一般管理者也不适宜为作者。编辑可以要求作者提供其作者资格的证明,在知识方面为论文作出贡献而又不够成为作者的人,可在致谢中提出其姓名和工作或陈述其贡献,这些人须提供本人的同意后方可刊载其姓名。作者应负责征得每一位被提名致谢的人的书面同意,因为读者可据此推断文章数据和理论的可靠性。上述这些规定,可供我们借鉴和参考。只有从制度和思想两个方面加强建设,才有可能逐步纠正作品署名中的不正之风,保证同行评议工作的正常进行。

3. 引用他人的作品必须依法办事

在同行对被评议人提供的书面报告进行评议时,必须明确区别哪些是本人新的工作,哪些是本人过去已完成的工作,哪些是他人的工作。否则难以对该项工作的前景和意义作出恰如其分的评价。《著作权法》第三十二条和《著作权法实施条例》第二十七条分别明确了引用他人已发表的作品时必须注意:引用的目的仅限于介绍、评论某一作品或者说明某一问题;所引用部分不能构成引用人作品的主要部分或实质部分;不得损害被引用作品著作权人的利益;应指明被引用作品的名称和作者姓名。实际上不少被评议人并未完全按照上述这些要求去做,不同程度地有意无意地侵犯了他人的权益。有的研究报告中引用了不少其它文献的成果,但不在正文中一一列出;有的将文献中的图表和自己的实验数据混用,不一一注明。

近年来,由于晋升职称、学位等的需要,出现了一种追求论文数量、忽视论文质量的倾向。在被评议人列出的自己署名的文献中,有一些几乎是大同小异,把同一项工作改头换面写成若干篇文章,或者硬拆成若干篇支离破碎的小文章,显得数量很多,但实际工作却很有限。这种变相一稿多投、华而不实的作风势必影响科研工作的质量。在同行评议中有必要在这方面予以把关。

同行评议中涉及的著作权问题很多,有的还比较复杂。在当前科技体制改革向更深层次进展时,我们的知识产权保护水平必将会有大幅度的提高,也会出现一些新的问题,有待我们去思考、探索 and 解决。

(责任编辑 刘先曙)

(上接第21页)

文主义和学科虚无主义的思想意识,启发科学家相互学习、相互补充的价值自觉。

第二,发展综合性科学组织机构,为科学的交叉、联盟、合流提供制度化的保证。

专业化研究所和学会是我国长期以来形成和使用的科学劳动的组织单位,它们在促进我国科学迅速发展的过程中曾经发挥了重要作用。但是,专业性的科学劳动组织毕竟是分析科学时代的产物,随着各学科的交叉渗透和大量综合性问题的出现,包括自然科学、社会科学、技术科学工作者在内的综合性组织将更有优势。一方面,综合性组织使一大批边缘学科、横断学科、综合学科找到了立足之地;另一方面,它给予各类研究成果一视同仁的评价和承认,促进了知识和智力的汇合,增强了社会科学能力。综合性研究组织的建立不仅是对既有专业研究机构和专业学会组织的有效补充,而且也对渐趋僵化的科学组织形式提出了发展完善自身的挑战和要求。从结果说,综合性研究组织的出现必将带来科学基金制度、交流制度、奖励制度等的相应变革,从而为我国科学真正实现交叉、联盟、合流辅平道路。

第三,发展“通才”教育,培养与科学的交叉、联盟、合流发展相适应的后备力量。

几十年来,我国中、高等教育系统培养了大批专业化人才,他们在社会主义建设的各个领域和部门已经并且正在发挥骨干作用。但毋庸讳言,专业化教育也使科学工作者知识面狭窄、适应能力差,容易使他们养成据守一方,坐井观天的习惯。这种情况不仅不利于合作研究的开展,而且也使他们在专业研究中很难有所创新和突破。因此,从专业化教育向“通才”教育的转换是必要的,难度也相当大。历史形成的专业化思想及目前对专业人才的大量需求,会使很多人看不到这种转换的重要性和紧迫性。但显而易见,只有造就大批“通才”,科学的交叉研究才能深入,科学的联盟意识才能高涨,科学从分流走向合流才有可能。在这里,“通才”教育并非要求人们都精通每一门学科知识,或者成为科学中的集大成者,而是使人们把知识中的“点”和“面”结合起来,形成合理的知识结构,接受新的思维方式,掌握先进的理论和方法,以有利于在特定领域和综合性问题研究方面有更多的建树和成就。也就是说,“通才”教育的发展与综合科学时代的来临是一致的。不接受“通”与“专”相结合的训练,在以后的研究工作中就会丧失广阔发展的前途,就会在新的科学潮流所形成的智力竞争中被淘汰。(责任编辑 孙立明)