

关于资源与环境问题的跨学科研究

Transdisciplinary Research of Resources and Environment

金 玲

(北京中医学院中药系数学计算机教研室 北京 100013)

肖 平

(中科院自然资源综合考察委员会 北京 100101)

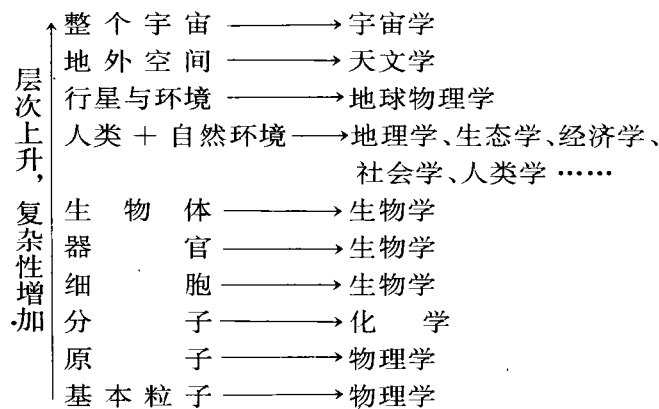
当前对复杂的环境与资源问题的解决,有赖于跨学科的综合研究,这已经成为人们的共识。但是,认识到跨学科研究的重要性并不等于在实践中就能组织起跨学科的研究,即使是组织起了多学科的合作研究,但能否达到合作研究的目的——更高层次的综合研究,以便更好地解决问题——还是个未知数。目前,在资源与环境类研究的重大项目中有一个不良倾向,开口就是交叉、就是综合,仿佛在一个项目中有几个不同专业的人参加,就是多学科的、系统的综合研究。而实际上,为什么要进行跨学科的合作研究,什么是跨学科的综合研究,如何组织好跨学科的研究,并不是每一个研究者都很清楚的。

一、为什么要进行跨学科研究

跨学科研究首先是缘于科学本质上的整体性。各门学科长期以来就存在着相互补充、相互启发的过程,许多研究者也承认能从其它学科的研究方法、概念和指导思想里吸取有用的东西。如地理学将心理学和社会学的感应和行为的概念引入地理学,使地理学研究的人地关系触及主体(人)和客体(环境)的相互关系,形成感应地理学和行为地理学;社会学家将生态学中的共生、竞争、隔离、演替等概念引入社会—人口的研究中,形成了人类生态学。甚至在学科本身内的子学科之间,也能相互影响和融合,形成一些边缘学科,如气候地貌学、微生物生态学等。换句话说,在对环境系统研究的许多领域中,一学科的输出就是另一学科的输入或边界条件。明显的例子就是土壤学家和水文学家利用气象学家的资料;畜牧学家利用植物学家提供的植物分类、产草量信息等。这种从相邻学科中吸取营养,就构成了跨学科研究的第一个动力。

科学本质的整体性,反映的是客观世界的整体

性,这个整体是由不同层次的物质世界有机组合而成(见下图)。随着层次级别的上升,复杂性也增加。资源与环境所对应的层次——“人类+自然环境”正处于地理学、生态学、经济学、社会学、环境学……等众多学科研究的范围。这是一个学科最为密集层次,学科之间的研究对象、内容难免不产生一些交叉、重叠,这为资源与环境类的跨学科研究提供了可能性。



造成和影响资源和环境问题的各个因子之间相互作用的复杂性也迫切需要进行跨学科的研究。资源和环境问题主要是由自然系统、经济系统和社会系统相互作用而产生的,具有多重性和多层性的特征。然而,对这三个系统的研究所形成的各门学科,往往使用自己的语言和方法,组成自己的体系,相互之间并不匹配。科学发现的结果通常与相关的社会经济因素如管理、市场、产权、习俗等并不相称。同时,所进行的社会、经济评价大都没有和技术研究相联系。对资源和环境问题的社会科学研究,还停留在“家庭作坊”式的形式上,且主要集中于人—人关系而不是人—地关系。于是,寻求科学技术方面与社会经济因素相互作用的基本原理就是为

了解决资源和环境问题。由此可见,跨学科研究是对问题复杂性的一种新型反映,19世纪形成的传统学科的划分方法已不适应于当前的形势。

二、什么是跨学科的综合研究

认识到跨学科研究的可能性和必要性之后,随之而来的问题是为跨学科而采取的合作研究的方式。简茨(Jantsh)对不同的合作研究作了明确的区别,他将合作研究的方式分为六种,但概括起来只有四种。第一种是单学科的合作研究;第二种是多学科的合作研究,但各学科之间缺乏合作(Multidisplinary)或者是缺乏协调的合作(Pluridisplinary);第三种是交叉学科的合作研究(Crossdisplinary),以一门学科为主,由这门学科来组织其它学科参加研究,因而有人将这种合作研究称为单向性的跨学科研究(Unidirectional interdisciplinarity);第四种是跨学科合作研究,各学科的外延部分有重叠之处,因而存在着统一的基础,各学科正是在这种统一的基础上进行更高层次的协调与合作(Interdisciplinarity),或者所参加的各个学科一开始在所有层次上进行充分的相互协调与合作(transdisplinary),这些层次中不仅有科学的、技术的,而且还有规划的、管理的、决策的等。

综合研究是针对问题的分析而言的。它基于这样一个前提,即环境系统是各个亚系统相互联系、相互作用组成的有机整体。因此,对问题的分析要考虑这种亚系统之间的相互关系以及与整体的联系。根据考虑的元素数量的多少,综合研究也可分为两种,一是整体的研究(holistic 或 Comprehensive approach),这种研究着眼于系统的整体特征,考虑所有的亚系统和它们之间的相互作用。表面上这似乎是非常动人的,但由于现行技术和能力、管理、协调等方面的困难,这种方法极难驾驭和实现。二是只着眼于所选择的一些主要亚系统和它们之间的相互作用(Integrated Approach),就是狭义的综合研究,这是一种更集中、更灵活、也可能是更有效的方法。

由此可见,多学科的合作研究与综合研究之间并不能划等号。合作研究的目的当然是为了达到更有效的综合,但组织不好,不仅达不到这个目的,而且效果可能更糟。

多学科研究通常是由研究同一论题的不同学科组成,但各个学科却固执于自己传统的语言和概念,缺乏协调和合作,谈不上真正的综合。综合的企图一般只见于立项的报告、成果的引言或结论部分,主体部分往往只是一个拼盘。

交叉学科研究是单向性的,以某一学科为主展开相互作用和协调,因而容易导致研究过程中的学

科极化现象(Polarization),使一些参加者处于可有可无的地位。我国对交叉学科的理解与国际语义不符,可能会影响交流、产生误解。

跨学科研究则意味着存在某种共同的概念框架或系统框架,作为整个研究的基础。这要求有意识地寻求一些统一的概念,以增进相互之间的理解,加强各学科之间的协调与合作,这样才有助于消除学科间交流的障碍,在研究的设计和实施过程中达到各学科之间的融合贯通。总之,在跨学科的综合研究中,各参加学科是一个松散的集体,它既尊重学科之间的界限,使每个参加者在解决问题的过程中都起着不可替代的作用;同时,它又不受这种学科界限的束缚,各参加者自始至终都处于不断协调、合作和交融之中。显然,跨学科研究是一种理想的合作研究方式,唯有此,才能达到真正的综合。

综观我国的情况,自建国以来,国家对资源与环境问题不能说不重视,有关的重大项目也为数不少,几乎没有一个重大项目不要求协作攻关。参加学科之多,人员之众,时间之长恐怕举世无双,但真正地达到跨学科综合程度的不多。很多项目虽然也提交了一整套环境治理和资源开发的系列成果,但大多数都停留在多学科的考察式的研究水平上,所起到的作用与所投入的人力物力是不相称的。产生《关于资源环境类研究的若干思考》(“科技导报”1993年第8期)一文中所阐述的问题,虽有外部原因,但资源环境类研究本身的问题也不应忽视。

三、跨学科研究的障碍

尽管跨学科研究有很多的长处,但也极易失败。国际上60年代后期至70年代,跨学科研究曾兴旺一时,但后来趋于衰落,资助机构和科学家的信心都减弱了。80年代后期至90年代,尽管跨学科研究仍很少成功,但各种尺度上的跨学科研究又处于上升趋势。是什么原因阻碍跨学科研究的成功?值得进一步深究。

跨学科研究的第一个障碍是自然科学和人文科学“两种文化”的认识差异。这种认识论的差异表现在研究方法、指导思想、表达方式等各个方面。如自然科学往往采取实证主义的指导思想,用确凿的证据(Proof 或 Testimony)来建立理论、验证理论,解释和预测事物之间的关系。然而,人文科学常常采取人本主义(humanism)的指导思想,根据充分的论据(Evidence),来研究人—地关系,这些论据包括人们的经历、行为、记忆、感情和观点等。人文科学不强调假设的检验和理论的发展。

跨学科研究的第二个障碍是各个学科之间研究尺度的不同,影响了它们之间的交流。例如地质学家往往关心整个地球尺度上万、几百万至几十亿

年的变化;气象学家则以日、旬为时间单位;社会学家主要关心发生在从家庭至国家尺度上最多几十年的变化。结果,地质学家、气象学家、社会学家、人类学家、政治学家等对“大尺度”的“长期”变化就有不同的理解。

跨学科研究的第三个障碍是对自然科学和社会科学的看法不同,自然科学是“硬”的,社会科学是“软”的。研究项目往往由自然科学家设计并确定预算,社会科学家只提供资料,所得极少。学科之间处于不平等的地位,就会产生学术上的“霸权主义”。

跨学科研究的第四个障碍是研究者和研究实体之间保守主义的壁垒。前者涉及到个人的心理、行为、修养、品质等,对新事物的害怕和对自己职业与报酬的考虑,往往会夸大和维护学科之间的差别。后者则涉及到研究资助的来源、权力结构、组织管理等。本位主义使部分研究实体不顾一切地争课题、上项目,这只能促进低水平的重复而不是跨学科的综合。

四、如何组织跨学科研究

跨学科研究的失败并不是跨学科研究本身的问题,而是参加者缺乏良好的组织。如积极倡导跨学科研究的人与生物圈(MAB)计划,其内部组织复杂,这大大阻止了不同研究领域的人们之间的交流,致使 MAB 在跨学科项目中对自然科学和社会科学的综合并不成功。学术质量不高、无关人员太多、开支太大、时间太长等都是不成功的多学科合作研究的特点。但是,只要做好预备工作,拟定好步骤和方案,这些缺点能够克服,从而使多学科研究跨入跨学科研究的高度。

我国著名科学家钱学森教授倡导的“综合集成法”的工作步骤,实际上就是跨学科研究的典范。第一,明确任务和目的。第二,尽可能多地请有关专家提意见和建议,搜集大量的文献资料(这实际上就是各个学科之间的协调与合作)。第三,在以上基础上建立模型,加以摸索,使工作从定性走向定量。第四,请各方面的专家对结果反复检验、修改,反复地协调和反馈,直到专家们满意为止。

作为联合国教科文组织 1971—1984 年 MAB 计划的主持人,弗朗西斯科·德·卡斯特里(Di Castri, Francesco)在 1985 年就非常系统、详细地提出和解释了跨学科研究规划和实施中的以下八个基本步骤。

1. 确定问题

确定问题是为了选择研究的设计方案,这种设计既包括方法论,又包括研究项目的时间表和不同学科的参加与它们之间的相互作用。问题的确定需

要各方面(社会的、政府的、科学的……)的努力,但最后要由科学家和决策者共同表达出来。在资源与环境类的研究中,后者的作用决不能低估。事实上,很多国家和地区的资源与环境问题早已被科学家所认识。但是,这些问题被大众所重视,最终能形成重大的跨学科的项目,还必须得到决策者的支持。

2. 从社会需求中确定科学的目标

科学家需要将社会的各种需求转化成可操作的科学术语,这是一件极不容易的事情,但又是所有尺度上跨学科研究项目的设计中必须面对的问题。社会需要常常不能被准确地表达出来,而且还可能存在着许多互相矛盾的社会需求,反映在资源和环境问题中常常体现出各种利益的冲突。这种冲突既有部门的(条条的),又有地方的(块块的)。因此,科学家必须要准备在不同的利益冲突中,选择合适的目标。这就需要不断接触,彼此熟悉对方的观点和目标。

3. 选择学科和参加者

准确地确定问题和要达到的目标,为研究设计中尽量减少要素、合理地选择参加研究的学科或研究者奠定了基础。以前的经验表明,跨学科研究的成功与否往往与所需要的相互作用和协调的数量成反比。跨学科研究集体中的学科和人员数目应尽可能地少,但又要尽可能有效地解决问题。各个方面的参加人员都围绕着所确定的问题,为达到既定的目标而交流、协调,他们之间的关系是互相补充的伙伴而不是互相竞争的对手,更不是“主人”与“奴仆”的关系。这样才可以克服项目研究中的“霸权主义”。

4. 选择研究的尺度

资源与环境问题涉及到不同的时空观念和时空尺度。自然的时间尺度可以包括生物圈的不同时间框架,如动物生活的日变化节律和森林更新的周期。社会的时间尺度可以从部落的狩猎者和采集者日复一日的生存斗争,变化到下一轮政治选举或任期的数年间隔、林务员的半个世纪的工作周期、遗传保护主义者千年尺度的考虑。空间方面同样如此。自然空间由一系列复杂的景观所构成,包括人类居住地和由不同类型的生态系统所构成的镶嵌结构。不同的人对这些结构有不同的理解。一个农场主、一个牧民和一个林务员可以对某一块土地的最佳利用都各自有不同的看法。

对资源与环境问题的跨学科研究必须考虑不同参加者之间的时空概念上的差异,选择一个合理的地理尺度就为考虑他们之间的相互作用提供了语言,为不同参加者之间的交流畅通铺平了道路。

5. 适应动态的目标

使跨学科研究计划得以实现的另一个先决条件是适应性。参加者在确定了他们的目标之后,必

须不断跟踪目标的变化。动态目标的思想作为控制论理论和运用的关键,是决定规划者、管理者与科学家之间关系的主要因素。研究和管理活动中的可变性能产生新思想、新机遇,实现新技术、采用新方法或拟定新步骤,反馈能保证研究者对情况的重新理解以及在变化中重新确定和重新设计。在一些重大的跨学科项目中引入这样的反馈是十分必要的。

6. 争取一切“角色”的参人

在对资源与环境问题的跨学科研究中,科学家、决策者与规划者、当地的民众都能做出自己的贡献。研究人员带来了关于自然—社会过程的知识,并帮助将需要回答的重点问题分门别类和确定研究次序。决策者和规划者有助于维持相关的研究,也有助于通过学术机构制定研究途径,增加研究成果影响决策过程的机会。当地民众能提供其他人不能替代的观点和知识,也能够在地方法层次上为后来的决定提供手段和将研究结果运用于实地。

这三组人员应参加到整个研究过程中——从问题的形成、设计、研究的执行到结果的运用。参加者并不是简单地作为“顾客”(决策者和规划者)或作为“研究的对象”(当地民众),而是作为跨学科研究集体的一个组成部分。在这样的研究集体中,没有哪个参加者想支配其他人,每一个人都必须努力理解他人的观点。只有这样,参加者才能作出自己独特的贡献,从而避免各部分的参加者在相互隔离的状况下独自工作所产生的缺点,跨学科研究才能得以有效地进行。

7. 建立行动体系

对复杂的资源与环境问题的跨学科研究,有必要将复杂的问题划分成比较简单的部分而加以逐步解决。但如果处理不好,这种划分也会带来一系列问题和困难,因为这种划分将使一些有机联系的东西分离开来,如培训与研究、基础研究与应用研究、社会科学研究与自然科学研究等等。克服这种分隔的方法就是在跨学科研究的组织中努力形成一种行动体系——包括基础和应用研究、演示和培训、推广和教育。这些部分类似于多层建筑中的楼层,而评价和反馈则类似将不同楼层的活动联结在

一起的升降机。

我国地理学家黄秉维在论述中国坡地的改良和利用问题中,十分精辟地论述了“在综合的指导下分析,又在分析的基础之上综合”的思想,既将复杂的问题划分为较简单的部分,同时又不影响它们之间的联系性。首先是将影响坡地利用的因素划分为自然的和社会经济的;其次是既要考虑当地当前情况,又要考虑有关地球的情况,以及将来可能出现的情况。在自然因素中又进一步划分为可以人为改变的因素和人力不易改变的因素。当然还可以考虑更细的划分,但最后必须以一个坡面(或流域)为单位,结合时间坐标将上述因素统领起来,达到更高层次的综合。

8. 建立“游戏”规则

建立“游戏”规则就是制定评价和评审的标准。制定这些标准和让这些标准一开始就被参加者所熟知也是跨学科研究能否成功的一个先决条件。最近一段时间,《中国科学报》集中讨论了我国科研成果评审的各种弊端,这些弊端在我国的资源与环境类研究中表现得更加突出。因为对资源与环境类的跨学科研究的评审还没有一个统一的标准,传统的科学标准对跨学科的研究来说很不充分。尽管寻求一个统一的标准体系是不现实的,但仍存在着大体上的一致:(1)科学价值——这与传统学科的价值标准一致;(2)应用前景和应用效果——前者指解决问题的潜力,后者指实际运用的效果;(3)时空的重复性——即将小尺度上的研究成果扩大到更大尺度上的潜力;(4)合作情况——包括合作的内容、方式、范围、效果等,以及各参加者的满足程度;(5)培训与推广体系——这包括机构建设和人才培养;(6)成果的综合——前期的工作应为将来的研究打下基础,提供反馈。当然,并非每一个项目都能包括上述的所有方面,但一个重大的跨学科研究项目至少应包括其中的大部分。

上述步骤相互联系,没有严格的限制,但都有助于跨学科研究的进行,无疑对我国也是有借鉴意义的。

(责任编辑 王宏章)

(上接第54页)

次要地位。新模式相应要求政府转变职能,改变过去由上而下的推广方法,主要是监督和扶持农业社会化服务体系由下而上的自组织形成。新模式还具有开放性,使农业社会化服务不再局限于本村本组,而是开展跨村跨乡跨县进行服务,冲破传统农

业社会化服务的狭隘性、封闭性,诱导农业社会化服务区域市场的形成,给农业社会化服务带来活力。

(责任编辑 王宏章)