



孙义燧,浙江瑞安人,天体力学家,中国科学院院士。曾任南京大学研究生院院长,现任中国科学院数学学部副主任,南京大学天文与空间科学学院教授。主要从事天体力学和非线性动力学研究。曾获中国高校科学技术(自然科学)奖一等奖和国家自然科学奖二等奖。

## 卷首语 Foreword

科技导报 2012,30 (09)

# 交叉学科与评估体系

交叉学科一直是人们的热门话题,在不同场合反复被强调要重视、要加强。什么是交叉学科?简单地说,所谓交叉学科研究就是用一种学科的方法、理论来研究另一学科的问题。美国自然科学基金会(NSF)在《促进交叉学科研究》(Facilitating Interdisciplinary Research)报告中给出交叉学科的定义为“不同学科的专家为解决共同的问题或困难一起工作,其相互作用可能创造一个新的领域或学科”。而多学科(Multidisciplinary)则是不同学科的专家在一起工作,结束后就各自分离,学科本身没有变化。这就是说,交叉学科在多学科交叉融合后很有可能产生一个新的领域或学科。

路甬祥在“学科交叉与交叉学科的意义”一文中写道:“在近代科学时期,人类已能对自然界进行系统的观察、比较精确的实验,并初步建立起严密的逻辑体系。科学开始分化,形成了相当精细的专门学科。”“在现代科学时期,科学的发展把分化与综合紧密地联系起来,把人为分解的各个环节重新整合起来了。”也就是说,交叉学科的出现是科学发展的必然,而各学科之间的交叉融合正在改变着传统学科之间的界限和研究方法。

作为交叉学科最著名的成果之一是DNA双螺旋结构的发现。发现者Francis Crick, James Watson, Maurice Wilkins和Rosalind Franklin 4人中,只有Watson为生物学家,而Crick和Wilkins为物理学家, Franklin为化学家。他们在同一时间都致力于研究遗传基因分子结构。他们发挥了各自的专业特长,最终发现了DNA的双螺旋结构,充分体现了多学科交叉的优势。

正因为出现了众多的交叉学科的成果,世界上很多国家对发展交叉学科给予了高度重视。例如美国国家自然科学基金会(NSF)、国防部高级研究计划(DARPA)等,都围绕学科交叉研究设置和安排资助计划,目的是鼓励学科之间的交叉,解决有关自然界中的复杂问题,发现和发展学科发展中新的增长点。

在我国,对发展交叉学科也给予了足够重视,作为交叉学科的典型代表——非线性科学,当它刚开始出现时,我国科技部、基金委等部门也给予了很大的支持。从“攀登计划”到“973计划”,国家对非线性科学给予了充分、稳定的支持,在我国非线性科学领域形成了一支年龄结构、学科分布比较合理的研究队伍,使我国的非线性科学发展与国际上的进展基本同步。但我国目前交叉学科的发展仍存在一些有待解决的问题:

第一,从事交叉领域研究的专家,首先本身应在各自领域有较高的造诣和学术水平,而且还要对交叉领域问题涉及的有关学科的内容有比较深入的了解,这样才能使不同学科的研究内容、方法真正融合在一起,才能形成交叉学科的一个研究领域,并有可能产生新的学科增长点。否则,不能成为交叉学科,而只是多学科合作研究。现在的问题,一是具有较高学术水平的专家,已在各自的领域中有较好的研究基础和较多的课题,没有时间来关心交叉领域中的问题。二是由于前苏联教育体制的影响仍然存在,导致大学教育过于专业化,培养出来的毕业生知识面不够宽,影响对本专业之外其他学科的了解以及对其他学科问题的兴趣,因而缺乏发展交叉学科的动力。只有在其本学科中遇到难题而无法用自身的知识解决时,才考虑其他学科的专家参与帮助解决,这种情形并不是真正的交叉学科的研究。比如物理学家在研究中遇到一个数学问题,无法解决而把问题交给了数学家,数学家往往只要求把问题中出现的模型告诉他。但如果数学家不了解问题的物理背景,不清楚模型中出现的各种因素的作用,弄不清其中最主要的因素,也就抓不住主要矛盾。对数学家而言,有时若将一些不重要的因素略去,将会大大简化数学问题的复杂性,便于研究。另一方面,物理学家往往不了解数学方法中的主要难点在哪里,所以也不能在不影响物理问题的主要性质的条件下将问题简化以减少数学研究中的困难。要做到真正的交叉融合,需要数学家和物理学家对对方的研究内容及方法有一个比较好的了解,此时他们在联合攻关的过程中就有可能迸发出火花,产生新的学科增长点。

第二,目前的评估体系也不利于交叉学科的发展。对项目或成果的评审,首先要确定它属于哪个学科,再从该学科领域中选择评审专家。专家们固然都有很高的学术造诣,但对跨学科的交叉学科的特点却并不一定十分了解,因此在评审中往往只看评审项目或成果在本学科中的水平。这样一来,往往对成果评价不高。正是交叉学科的这种特殊性,使得它的重要性被广泛认知的情况下,却不容易形成相对独立的交叉学科群体,也没有建立起针对交叉学科特点的相应评估体系。

交叉学科的重要性毋庸置疑,推动交叉学科的发展,需要专家和管理部门共同努力。就如何推动交叉学科发展,我有如下一些想法:

1) 发展交叉学科最好从研究生做起。研究生导师之间有一些交叉领域的内容要合作,但由于一般导师本身已有不少工作要做,没有很多的精力从事交叉领域的研究;另外由于以前教育体制的习惯,培养模式比较注重专业化,所以从事交叉领域的研究有一定难度。相对而言,研究生可塑性强,精力充沛而且求知欲强。在跨学科导师们共同的指导下,有可能在交叉领域中做出一些创新成果。

2) 建立符合交叉学科特点的有针对性的评价体系,使得交叉领域的成果有一个科学、合理的评价,而不是仅从各自学科的标准来要求交叉领域中的成果。

3) 从事交叉学科研究的专家,应特别注意以下两点:一是要在交叉方向作出创新的成果;二是在各自的学科中真正解决一些用本学科的方法不好解决的问题。这样就更容易得到各自学科中专家的认可。

发展交叉学科是近代科学发展的需要,也是建立创新型国家的需要,我们不但从理论上要重视,而且更应该有具体的措施和行动。

孙义燧

(南京大学天文与空间科学学院,南京 210093)