

韩启德：是什么决定学科交叉的成败



韩启德

中国科学院院士
中国科协名誉主席

“科学”这个名词，常常让我们误以为科学就是分科之学，然而，分科远远不是科学真正的内涵。即使在19世纪科学分科格局基本形成以后，学科

的边界也总是模糊的、不确定的。尤其是从近两个世纪以来生物学的发展历程看，生物学范围内的学科之间，从来就没有固定的界限。它们总是处于不断的流动之中，在相互交叉与融合过程中发展，而重大颠覆性创新多数发生在不同学科的交界处。

学科交叉不仅是当今时代科技创新的源泉，而且历来如此，它是科学的题中应有之义。而哪些条件是促成学科交叉成功的关键要素？

学科交叉的动力源泉

学科交叉成功与否，首先取决于研究者有多大的科研志向。是勇于盖新房，还是仅仅增砖添瓦？

所谓“盖新房”，就是去做从0到1的原始创新研究，争取获得基本概念或重大技术方法的突破，开辟一片新的研究领域；“增砖添瓦”就是在别人已经打好地基、大家正在盖房时去增添一砖一瓦。增砖添瓦当然也需要，增添的砖瓦还有大小的区别。但只有当你有志于盖新房时，才会大大增强学科交叉的动力。

是自己创造方法，还是仅仅采用现成的方法？

如果采用大家都在用的、现成的实验方法，要取得独创性的研究成果非常不容易，因为一般来说你能想到的，别人也能想到，凭什么你做的比别

人好呢？本领域的老大难问题往往是受制于方法上的限制，跨界从别的学科获取研究方法和技术，就容易取得研究的突破。

是精益求精，还是“见异思迁”？

有的同学担心做跨学科研究，结果别的学科没学到，本学科也耽搁了。这是有可能的，这样的担心不无道理。我认为关键在于要打牢本学科的基础，要在本学科的某个问题上钻研得特别深，或者在本学科的某项技术或实验方法上“一招鲜”。这样不仅“保了底”，而且有了跨学科的“本”，别的学科研究者也会更愿意与你合作。跨学科不是“见异思迁”、这山望着那山高，根本在于在自己从事的研究内容和所用方法上精益求精，无论是本学科的还是所跨学科的。

当然，最重要的是把科学当作自身的追求，还是仅仅当作求名求利的敲门砖？这是决定一个人科研志向的根本因素，道理显而易见，当下很多人不敢去跨学科，或者迈开了一步却走不下去，都是因为没有解决这一条。

夯实地基才能“跨越”学科

回顾我的科研生涯，由于数理化生的基础薄弱，等到需要做学科交叉研究时就感觉力不从心。所以，我殷切希望现在年轻的一代一定要把数理化的地基打好，所谓地基就是基本理论、基本知识、基本技术。地基的厚度决定将来交叉学科跨越的广度和科研成就的高度。

我现在对“钱学森之问”的体会越来越深，在应试教育下，中小学生学习负担越来越重，学的科学知识越来越多，但离科学精神、科学思想和科学方法越来越远。所以我们的教育必须真正地改革了！

这里我想特别强调学习科学史的重要性。从事科学研究，一定要了解科学是什么？科学是如何一步一步发展到今天的？自己从事的专业、研究的领域乃至正在研究的课题是如何发展

而来的？学习这些不仅可以加深我们对科学问题的理解，更重要的是能更加深入理解科学精神、科学思想和科学方法，提高自己的科学素养。

加强政策引导和鼓励

国家在制定科技规划和设置科研项目时，要充分考虑到学科交叉，加强鼓励和引导。

完善学科交叉的同行评议。同行评议现在存在很多问题，涉及交叉学科时问题更大。我们作了一些相关研究，提出在进行交叉学科同行评议时，要特别注意以下四个方面：1) 要注意评议专家的选择；要选择对学科交叉有兴趣且有一定基础的专家；2) 评议时要给予答辩和充分讨论的机会；3) 对评议结果要设立申诉机制；4) 事先对评委进行培训。在国家自然科学基金委员会、科技部等组织重大项目评议时，建议事先对评委就交叉学科如何评议进行培训。

完善教师学术评价机制。对教师学术水平的评价不能仅仅依靠论文，而要从学科高度和是否具有原创性来进行评估，要给学科交叉研究成果更大权重。同时，完善研究生毕业论文与发表论文的要求，在制定研究生毕业论文与论文发表的要求方面，对学科交叉应有特殊的政策。

独立身份，虚实结合

重点高校和科研院所有必要建立专门的独立交叉科研机构，并且给予重点扶持。交叉科研机构一定要处理好虚体和实体的关系。全世界的交叉研究机构都存在这个问题，如果做成实体，往往面不够广；如果都是虚体，往往推不动发展。所以如何通过虚实结合，达到既有实体的推动力又能在面上拉动更多的人来进入学科交叉，是需要研究和实践的一个重要问题。

交叉科研机构需要设置独立的学术委员会和学位委员会。

要完善兼职教授、双聘教授制度。既要落实他们的责任，又不能造成

过度的负担；既要有激励机制，也要有规范和限制性的制度。

做好研究生的管理服务。如何做好交叉研究机构研究生的双重管理？既要有统一管理，又不导致他们脱离所在学科的研究集体，这需要不断探索。

建设与用好公用研究设备平台。既要制定合理的制度和办法，提供方便和服务，让更多的人来用这些设备，又要维护好设备，保证可持续运转；要防止平台沦为少数人专用，也不要让设备空转。这些都需要在实践中摸索经验。

培育文化和土壤

培育追求真理、讲求品位的氛围。核心是提倡竺可桢先生所主张的从事科学要“只问是非，不计利害”。要讲求优秀科学家的脾性和品位，包括好奇心、激情、专注、执着、诚实，遵守科研规范和道德。

推崇和而不同、兼容并包的氛围。学科交叉要鼓励打破常规，允许失败。学科交叉成功的人，往往是特别聪明的人，他们可能在性格上乃至精神上有点特别，对他们要给予包容。美国的分子生物学家奇才Kraig Venter，总是特立独行，四面树敌，他甚至说“我最引以为荣的成就当数被商界与学术圈嫉恨”，像他那样的人都能持续获得发挥才能的空间，这方面值得我们学习。这样的天才应当得到包容。美国学术圈有更好的学科交叉氛围和科学文化土壤，这是需要我们努力追赶的地方。我们要鼓励不同观点同时存在，视不同意见为珍宝，各美其美，美人之美。我认同美国诗人华莱士·史蒂文斯所说，“不完善，才是我们的天堂”。

建立合作交流、平等互利的氛围。科学史上可以举出很多例子，在某个小型学术会议上，乃至喝咖啡、闲聊散步时，科学家通过互相交流，突然得到启发，产生灵感，从而作出重大创新。我主张多一些有目的的学术访问，以此加强交流。在科研合作中要相互谦让，多作贡献，少要所得，同时注意签订必要的合作协议。