

·科技基金漫谈·

文/陈越,温明章,杜生明

从自然科学基金项目申请 看科学问题的凝练

科学问题是在一定的科学知识背景下,存在于科学知识体系内和科学实践中有待解决的疑难。即便是好的科学问题,如果得不到深层思考,得不到高度凝练,也是无法促进科学发展和技术进步的。同样,一个不值得进一步思考和凝练的问题,其本身就不具备科学价值。

为了解函评专家对基金申请书中有科学问题的评议,我们研读了国家自然科学基金委员会生命科学部六处(畜牧兽医与水产学、动物学)的近5000项面上项目申请书的2万余份函评意见,发现有45.5%的评议函没有对申请项目的科学问题进行评价,其中很大一部分是因为申请书中没有涉及科学问题,函评专家也不重视,因而没有评议。因此,我们认为有必要引导申请人在科学观察实验或文献阅读中不断提出科学问题,在项目申请书中对科学问题进行高度凝练,这对于避免科学研究中低水平的重复或模仿,增强基金项目的创新性(尤其是原创性)十分必要。

科学问题的凝练过程可分为问项和答域两个阶段。问项涉及提问的内容,而答域则是对求解范围的限定。根据答域的限定范围度,可将其分为3种类型:全域、类域和特域。

对于解答范围不给予任何限制的科学问题,其答域称为全域。例如“疟疾是由什么引起的”,这个问题肯定了疟疾病因的存在,却没有规定答案的范围。此类问题对科学探索的指导作用较差,这样的问题往往会作为“潜问题”而根植于研究者的脑中,对其解答一旦获得突破,通常会对人类的认知产生划时代的影响。

当对一个科学问题有了初步认识,希望能进一步深入时,问题的解答范围就相应地有了一定程度的限定,此种问题的答域被称为类域,如“清除污水为何能减少疟疾的发生”。对此类问题的限定范围越具体,对科学研究的指导性就越强,相应



本文作者 陈越、温明章、杜生明,国家自然科学基金委员会生命科学部研究员,博士。

栏目主持人 任胜利,国家自然科学基金委员会杂志社编审,理学博士,电子信箱:rensl@mail.nsf.gov.cn。

的研究也越深入。此类问题往往代表了科学研究的最前沿,致力于解决此类问题的研究人员必须不断跟踪该领域的最新研究动态,不断丰富自己的相关知识,改善自己的研究策略。

一旦科学问题的答域限定为某个具体的答案,此时的答域称为特域。特域通常是随着信息的逐渐积累,研究者根据科学推理给出的尝试性解答或假说。例如,“疟疾是由蚊子传播的”,解答或假说提出的同时也就提出了判断其是非的可能。

在国家自然科学基金的项目申请中,申请人是否明确地提出了科学问题,对科学问题凝练是否到位,不仅反映了申请人对项目选题的理解程度,同时也是项目能否获得资助的重要因素。

在某年的国家自然科学基金面上项目申请书中,有一份题为“鸟类习鸣的神经调控机理”的项目申请,申请人旨在通过动物生理学、声学、神经生物学等手段研究鸟脑发声和学习记忆的机理。5位函评专家综合意见是选题太大,申请人对鸟类习鸣的神经调控机理这一科学问题没有凝练,所要解决的科学问题不明确,因而建议不予资助。

次年,申请人根据函评专家的评审意见,将选题修改为“鸟类习鸣的神经调控和发声模式”。函评专家总体意见还是选题过大,凝练仍不到位,科学问题不够具体,因而还是建议不予资助。

后来,申请人将选题修正为“鸟类发声和习鸣回路的关系及其调控模式”,旨在通过生物声学 and 神经生物学的综合研究手段,探索和揭示鸟类发声和习鸣回路的关系。函评专家认为申请人将鸟类习鸣的神经调控问题凝练到鸟类发声和习鸣回路的关系上,在科学问题的凝练上有很大进步,但对于面上项目来说,这个问题仍然偏大,5位函评专家中2位赞成给予资助,3位反对给予资助。

在往后的两年中,申请人继续申请,尽管在申请书中对科学问题的凝练分别比上一年度有所进步,但还是没有突破,因而均未获资助。

通过总结5次申请未获资助的原因,并结合相关的研究积累和文献调研,申请人再对自己所要解决的科学问题进行了高度的凝练,申报的选题“鸟类前脑习鸣回路的突触传递及控声模式”也更为具体,申请书所侧重的科学问题是了解鸣禽发声学习敏感期内前脑发声习鸣神经回路相关核团与神经元功能联系和突触传递效能,了解前脑有关核团在鸣声发育和学习记忆中的作用及其声音调控模式,进而对前脑不同区域在鸣声控制中的作用做出科学解释。申请人把“习鸣行为的神经调控”高度凝练后,提出集中研究“前脑习鸣回路的突触传递及控声模式”问题。由于申请人在科学问题的提炼方面比前5年有很大提高,并避免了关系不太密切的引申,因而得到了评审专家的良好评价,历经6年的申请终于获得资助。

注:本文根据作者发表在《科学通报》2006, 51: 870~872的同名论文修改完成。

(责任编辑 齐志红)