

科窗碎语

虞云耀 著

天津科学技术出版社

责任编辑 陈宝琦

科 窗 碎 语

虞 云 耀 著

天津科学技术出版社出版

天津市赤峰道130号

天津市蓟县印刷厂印刷

新华书店天津发行所发行

◆

开本690×960毫米 1/32 印张5.75 字数86,000

一九八六年十月第一版

一九八六年十月第一次印刷

印数：1—5,500

书号：9212·6 定价：0.82元

目 录

求知三题.....	(1)
点燃独立思考之火.....	(6)
打开创新之门的钥匙.....	(10)
学海拾零.....	(15)
创新断想.....	(19)
崇高的献身精神.....	(24)
咬定青山不放松.....	(27)
在新思想面前.....	(30)
普朗克的“胆略”和“胆怯”	(34)
“数学王子”的迷惘.....	(88)
有感于卢瑟福的失言.....	(42)
爱因斯坦和统一场论.....	(46)
开拓者的品格.....	(50)
漫议科学道德.....	(54)
科学道德的魅力.....	(58)

目 录

自以为非的勇气.....	(62)
科学家的“绰号”	(66)
科学的自信心.....	(70)
科学的鉴赏力.....	(73)
打开想象力的大门.....	(77)
培养粗估能力.....	(81)
创造力的诱发.....	(85)
灵感为何姗姗来迟.....	(89)
机遇偏爱有准备的头脑.....	(93)
科学创新中的“思想抗体”	(97)
联想的彩翼.....	(101)
正确拨动自己的“思维珠子”	(105)
摆脱习惯性思维程序.....	(108)
思路——创造发明的“精灵”	(113)
研究失败和失败者.....	(119)

目 录

智力激励与思维触发.....	(123)
合作——科学创新的脚手架.....	(127)
人才群的随想.....	(132)
科学家的哲学思考.....	(136)
西方科学界的“东方哲学热”.....	(139)
假说不是臆说.....	(142)
果蝇·绿藻·加速器.....	(146)
“象牙之塔”小组和晶体管.....	(149)
相对论是谁创立的.....	(153)
科学美的追求.....	(157)
——科学美札记之一	
行星运动和音乐.....	(161)
——科学美札记之二	
原子结构的“神韵”.....	(163)
——科学美札记之三	
实验艺术美.....	(166)
——科学美札记之四	

目 录

科学理论的结构美.....	(168)
——科学美札记之五	
一个美妙的数——0.618.....	(171)
——科学美札记之六	
美在简单中.....	(174)
——科学美札记之七	
后记.....	(177)

求知三题

海绵与网眼

有人主张：涉猎知识的海洋不能象筛子那样过目即逝，一无所得；而要象海绵那样拚命汲取，得一点，存一点。从知识积累的角度看，这无疑是**对**的。积跬步致千里，集细流成江湖。没有日积月累的艰苦过程，一个人的知识水库里不可能波光粼粼。

然而，从创新的要求看，面对浩瀚的知识海洋，如果一个人的大脑只有“海绵”的功能，就显得远远不够了。人类的知识总量在以惊人的速度增长着。有人统计，在公元初人类所拥有的科学知识量只是到1750年才翻了一番，也就是说知识量第一次加番的时间是一千七百多年。但是第二次加番的时间只用了一百五十年（到1900年），而第三次加番时间只有五十年（到1956年），第四次加番仅经

过10年（到本世纪60年代）。在“知识激增”的情况下，我们的大脑不应当只是知识的“储藏室”，而应该成为各种信息的“加工厂”，凭借着批判力和思考力的“车刀”，制造出创新的“产品”来。

要做到这一点，就要求我们既要有拚命汲取知识的本领，又要有驾驭和聚集知识的能力，善于博采众长，为我所用，敢于集中力量，猛攻一点。不要害怕有些东西从知识的“网眼”里漏掉。否则，如果缺乏独立思考和判断能力，一味地在知识海洋里吞食，最后就可能被知识的海洋所吞没。歌德就说过：“把精力集中在有价值的东西上面，把一切对你没有好处和对你不相宜的东西都抛开。”爱因斯坦的经验则是：“在所阅读的书本中找出可以把自己引到深处的东西，把其他一切统统抛掉，就是抛掉使大脑负担过重和会把自己诱离要点的一切。”

循序渐进与渗透法

知识是人类在长期的实践过程中产生和积累起来的，具有连续性和继承性。学知识、做学问、搞研究，都应该循序渐进。朱熹有一段治学名言：

“未得于前，则不敢求其后；未通于此，则不敢志

乎彼。”他不说“不能”，而说“不敢”，足见他在知识面前的谦逊和严谨态度。

仔细想来，似乎还有问题的另一面。人类的知识积累到今天，图书杂志汗牛充栋，文献资料浩如烟海，如果一切都按部就班地学，怎么能学得过来呢？国外有人计算过：今天的科学家，即使整日整夜地工作，也只能阅读本专业的全部出版物的5%。而且，随着现代科学技术的飞速发展，边缘科学和横断科学蓬勃兴起，学科和专业之间的交叉、渗透越来越厉害。这些都需要我们对学习方法作新的思考。

杨振宁教授在同中国留学生的一次谈话中，建议采用“渗透性”学习方法。他说，有两种学习方法，一种叫做“渗透法”，另一种叫做“按部就班”。不要害怕打破那种“按部就班”的常规。既然知识是互相渗透和扩展的，掌握知识的方法也应该与此相适应。他的这些话是值得深思的。当我们专心学习一门课程或潜心钻研一个课题时，如果有意识地把智慧的触角伸向邻近的知识领域，必然别有一番意境。在那些熟悉的知识链条中，如果嵌接上不熟悉知识链中的一环，则很可能得到意想不到的新发现。对于那些相关专业的书籍，如果时间和

精力允许，不妨拿来读读，暂时弄不懂也没关系，一些有价值的启示，也许正产生于半通之中。采用渗透性学习方法，会使我们的视野开阔，思路活跃，大大提高学习的效率。如果说，循序渐进，专一地在一个课题里深钻，是开掘运河的话，那么，采用渗透性学习方法，左顾右盼于相邻的知识领域，则有可能酿成江海。

钻研与钻牛角尖

无论是学习还是搞科研，都要有坚韧的毅力，执著的追求，要有一股子如痴似醉的迷劲。但是，当我们强调这种坚韧性时，要防止另一种貌相似而质相异的东西——钻牛角尖。前不久，我接到一位青年的来信，他苦学肯钻，却醉心于永动机的“研究”，大有搞不出来死不瞑目的劲头。在我的极力劝阻下，他终于“浪子回头”，转向对太阳能的研究，我这才放心，也真为他白白抛掷大好时光而痛惜。

在科学上，任何创新都意味着在荆棘丛生的道路上探索，要做前人或别人没有做过的事情。这就不仅要求有渊博的知识，而且要有科学的方法。有的人虽然很勤奋，知识也不能说不丰富，但由于没

有掌握科学的思维方法，缺乏科学的判断力和鉴赏力，常常一头钻进一条死胡同，空耗时日，收效甚微，甚至陷在失败的泥潭里而不能自拔。记得李政道教授在一次报告中把完成开创性的研究课题比喻为黑屋子里找门，这儿摸，那儿摸，摸得不对就应及时离开，头脑必须十分清醒。

其实，不光科学研究需要这样，就是在我们平时的学习中，也要注意不钻牛角尖。解题释疑，这条路走不通，就换一条路试试。一个方向的思考不解决问题，就从另一个方向甚至相反的方向考虑。天无绝人之路，何必吊死在一棵树上！对一些难题，如果经过较长时间的钻研仍找不到答案，不妨暂时放一放，或者换一个别的题目做做，当你再回到这个题目时，也许新思想会突然在脑际浮现。总之，知识要博，意志要韧，思路要活。此外，注意阅读科技史著作，汲取历史上成功与失败两个方面的经验教训，这对于克服偏激的思维方法，防止钻牛角尖，也十分有益。

点燃独立思考之火

一个有为的科学家，需要多种科学素质：渊博的知识，非凡的智力，严密的逻辑……。居里夫人的女儿却把“好奇心”称为“学者的第一美德”，这很值得我们思索一番。

翻开科学史，杰出的科学家宛如夏夜的群星，璀璨夺目，交相辉映。寻觅这些科学家成长的踪迹，可以看到完全不同的景象：有的少年成才，英姿勃发；有的老骥伏枥，大器晚成；有的在名师的指导下奋力攀登，青云直上；有的在自学的道路上不畏艰险，曲折前进。尽管成长的道路各不相同，但有一点却是共同的，他们都有强烈的好奇心和大胆的怀疑精神。爱因斯坦是二十世纪的科学巨匠，他却说：“我没有特别的天赋，我只有强烈的好奇心。”这句话既表现了他的谦逊精神，也集中地反映了他的科学气质。在他五岁的时候，看到罗盘的

指针总是指着一个方向，就好奇地不断摆弄。后来他回顾说，从这里他第一次感觉到“一些事情的背后一定有隐藏得很深的东西”。十二岁时，他通过自己的独立思考，产生了对宗教的不信任，这种观念一直贯穿其终生。上了中学以后，他不满意老师呆板的教学方法，把它比喻为“练兵中士兵机械地踱来踱去”。在大学里，他常常不去听规定的课程，而在物理实验室做自己的实验。他把追根问底的“神圣好奇心”比作娇嫩的幼苗，希望不要扼杀它而应任其自由生长。他对任何事物都不盲从迷信，对任何思潮都不随波逐流，对一切现成的东西和结论都不满足。正是有了这种精神，当十九世纪末物理学面临全面“危机”的时候，他才能有胆有识，首先从牛顿力学的绝对时空观打开缺口，在多少年来人们从不怀疑的“同时性”问题上，力排众议，独树一帜，运用他非凡的创造才能和思维洞察力，建立狭义相对论，掀开了近代物理学崭新的一页。

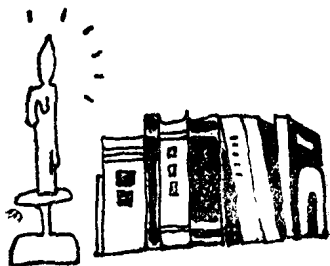
在认识的莽原上跋涉，人们的思想不可能不受一定的传统和习惯的约束；不继承前人的优秀成果，就失去了继续前进的坚实基础。但是，又不能拘泥于前人的结论，如果因袭旧说，不敢越雷池一步，则必然缺乏创新。驰骋不拘的好奇和怀疑，乃

是研究探索的开始。有的人学问很多，但思想僵化，反应迟钝，不善于提出问题，满腹学问充其量不过是个“活字典”或“资料室”，在科学研究上作为不大。有的人善疑多思，会给自己出难题，往往能从一般人熟视无睹的事实中，平中见奇，作出创见。法国有位哲学家说过：“在学问上最好的解决问题的方法就是持久的和经常的怀疑。”中国的古语则是：“学贵有疑，小疑则小进，大疑则大进”，“群疑并兴，寝食俱废，乃能骤进”。正是各式各样乃至稀奇古怪的疑问，激发和诱导人们去观察，去思考，去实验，去探索。由疑而思，由思而断，释疑达信，这就是获得真理的途径。

自然，疑和信是辩证的统一。我们不能只有信没有疑，也不能只有疑没有信。对那些明白无误的客观事实，对那些已被实践证明的科学真理，如果不作具体分析，一概采取怀疑和排斥态度，甚至不惜耗费钱财和精力去制造“永动机”之类的东西，那只能是妄费心机，徒劳无功。唯物主义的怀疑精神区别于唯心主义的怀疑论，其根本之点在于：一是承认存在着客观真理，二是承认认识客观事物的可能性。

前不久，读一首小诗，诗人把“？”称作开启

愚昧之门的第一把钥匙。其实，在科学家的眼里，
“？”不也是点燃独立思考的炽热火焰和激发创造
才能的一个雷管吗！



打开创新之门的钥匙

科学的生命在于创新。在创新的道路上，即使迈出小小的一步，也需要作出极大的努力，甚至花费毕生的精力和心血。

知识的狂涛要把一个人生命的有限时间淹没，而科学创新又要求人们尽可能地博学多才，这是一个尖锐的矛盾。如何解决呢？无数事实证明，关键在于掌握科学的思维方法，培养分析问题和解决问题的能力。道理很简单：渊博的知识百科全书可以代替；而提出新思想、新方法的本领，是任何别的东西也代替不了的。《科学界的精英》一书的作者朱克曼认为：“在著名科学家当中，科学修养的主要标准是能否抓住重要问题，和是否能想出新的解决办法。”

善于提出问题，是打开创新之门的一把钥匙。爱因斯坦说得好：“提出一个问题往往比解决一个

问题更重要。因为解决问题也许仅是一个数学上或实验上的技能而已，而提出新的问题、新的可能性，从新的角度去看旧的问题，却需要有创造性的想象力，而且标志着科学的真正进步。”李政道也说：“最重要的是要会提出问题，否则将来就做不了第一流的工作。”有的人知识很多，满腹学问，却一辈子做不出独创性的工作，一个重要的原因，就是他的大脑仅仅是知识的“贮藏室”，没有问题的火花，创造性思维神经就难以触发。

知识的海洋茫茫无边，技术的群山峰峦叠嶂。创见性的问题究竟从哪儿提出？科学史上许多动人的事例是颇有启示的。

一是从实验事实和已有观念、理论之间的矛盾中提出问题。本世纪五十年代以前，基本粒子相互作用中的宇称守恒被认为是天经地义的。杨振宁和李政道根据对K介子衰变实验数据的深入分析，发现了与原有观念的矛盾，他们暴露和揭示了这种矛盾，提出了弱相互作用下宇称不守恒的新假设。后来被实验所证实，基本粒子物理由此产生了新的飞跃。法国化学家拉瓦锡在密闭容器里做金属的燃烧实验，抓住了“燃素说”难以自圆其说的症结所在，提出了燃烧的氧化说。英国医生哈维通过对流