

科学发现纵横谈

KE FAXIAN ZONGHENG TAN

王 梓 坤

科学发现纵横谈

——献给青年同志们

王梓坤

上海人民出版社

科学发现纵横谈
——献给青年同志们

王 梓 坤

上海人民出版社出版

(上海绍兴路54号)

新华书店上海发行所发行 上海新华印刷厂印刷

开本787×1092 1/32 印张4.125 字数78,000

1978年5月第1版 1978年5月第1次印刷

统一书号: 3074·483 定价: 0.23元

序

《科学发现纵横谈》是一本漫谈科学发现的书，篇幅虽然不算大，但作者王梓坤同志纵览古今，横观中外，从自然科学发展的历史长河中，挑选出不少有意义的发现和事实，努力用辩证唯物主义和历史唯物主义的观点，加以分析总结，阐明有关科学发现的一些基本规律，并探求作为一个自然科学工作者，应该力求具备一些怎样的品质。这些内容，作者是在“四人帮”形而上学猖獗、唯心主义横行的情况下陆续写成的，尤其难能可贵。今天，华主席、党中央高举毛主席的伟大旗帜，抓纲治国，率领我们进行新的长征，努力赶超世界科学先进水平，加速建设社会主义现代化强国的步伐。在这样重大的历史时刻，本书的出版对正在向科学技术现代化进军的广大科技工作者和革命群众，将会有一定的启发，起到应有的促进作用；特别对正在为革命而努力学习自然科学知识、准备将来献身于科学事业的广大青年读者，更将产生有益的作用和影响。

对广大的青年读者来说，书中的有些内容由于涉及到自然科学的一些专门知识，可能一时看不大懂，但这也无关大局。因为全书文字清新，笔调流畅，观点也比较明确，要了解作者的基本意思是完全做得到的。希望广大的青年读者能够通过阅读本书，进一步明确又红又专的方向，更快更好地成

长。作者在书中提出了“德识才学”的要求，对广大青年读者来说，关键还在于“学”。这个“学”，就是学习马列主义、毛泽东思想，学习各项自然科学知识，学习劳动人民在实践中的发明创造，学习群众的集体智慧。只有好好学习，才能天天向上，真正做到德智体全面发展，当好革命事业接班人。

作者是一位数学家，能在研讨数学的同时，写成这样的作品，同样是难能可贵的。希望并相信今后会有更多的自然科学工作者关心这方面的问题，写出这方面的作品，并就不同的观点开展有益的讨论，给广大的青年读者以更多的教益。

苏 步 青

1978.3

目 录

引子 天高可问.....	1
第一章 谈德识才学.....	6
一 不是“神”灯.....	6
——德识才学的实践性与阶级性	
二 贾谊、天王星、刻卜勒及其它.....	7
——谈德识才学兼备	
三 爱因斯坦、欧勒和公共浴池.....	10
——根扎在那里？	
四 大葫芦和一百匹马.....	14
——向劳动人民学习	
五 骠驹与盐碱地.....	16
——群策群力，大搞科研	
六 《本草纲目》的写作.....	18
——搜罗百氏，访采四方	
七 工夫在诗外.....	20
——从陆游的经验谈起	
八 冷对千夫意如何 展翅高飞壮志多.....	22
——热爱人民，热爱真理	

九	真理的海洋.....	25
	——谈勤奋	
十	原因的原因.....	27
	——一谈识：世界观的作用	
十一	倚天万里须长剑.....	29
	——二谈识：科学研究中的革命	
十二	疾病是怎么回事？.....	32
	——三谈识：主题及基本观点	
十三	天狼伴星.....	34
	——一谈才：试验与思维	
十四	心有灵犀一点通.....	36
	——二谈才：洞察力等	
十五	林黛玉的学习方法.....	39
	——一谈学：从精于一开始	
十六	一个公式.....	42
	——二谈学：精读与博览	
十七	蓬生麻中 不扶而直.....	44
	——三谈学：灵活运用	
十八	涓涓不息 将成江河.....	46
	——四谈学：资料积累	
十九	剑跃西风意不平.....	48
	——五谈学：推陈出新	
二十	钱塘江潮与伍子胥.....	50
	——六谈学：关于学术批判	

二十一	斗酒纵观廿一史·····	52
	——读点科学史	
二十二	彗星的故事·····	54
	——简谈我国古代的发现、发明	
二十三	万有引力的发现·····	58
	——长江后浪超前浪	
第二章	实践——理论——实践·····	62
一	从普朗克谈起·····	62
	——科学发现的一般方法和逐步逼近法	
二	大自然的无穷性·····	65
	——认识为什么是逐步逼近的	
三	赵县石桥等等·····	67
	——科研开始于观察	
四	此曲何必天上有·····	70
	——巧妙的实验设计	
五	奇妙的“2”与“3”·····	71
	——谈仪器、操作与资料整理	
六	走到了真理的面前，却错过了它·····	75
	——谈对实验结果的理解	
七	恒星自行、地磁异常及生物电等等·····	78
	——再谈正确的理解	
八	思接千载 视通万里·····	81
	——谈想象	
九	对称、类比、移植与计算等等·····	83
	——谈分析方法	

十	针刺麻醉的启示·····	87
	——谈概念	
十一	“我用不着那个假设”·····	89
	——各种各样的假设	
十二	元素周期律的发现·····	92
	——假设的检验	
十三	海王星的发现·····	95
	——谈演绎法	
十四	物体下落、素数与哥德巴赫问题·····	97
	——再谈演绎法	
十五	电缆、青年与老年人的创造·····	99
	——定性与定量	
十六	华山游记与镭的发现·····	103
	——坚持、再坚持	
十七	苯与金圣叹的唯心观点·····	105
	——谈启发与灵感	
十八	征服骡马绝症及其他·····	108
	——循序渐进与出奇制胜	
十九	放射性、青霉素及其他·····	112
	——谈偶然发现	
二十	香榧增产记·····	116
	——对归纳法的两点新的认识	
	朝霞园里 万舸争流·····	120
	——没有结束的结束语	

引 子

天 高 可 问

这浩茫的宇宙有没有一个开头？

那时浑浑沌沌、天地未分，可凭什么来研究？

穹窿的天盖高达九层，多么雄伟壮丽！

太阳和月亮高悬不坠，何以能照耀千秋？

大地为什么倾陷东南？

共工（神名）为什么怒触不周（山名）？

江河滚滚东去，

大海却老喝不够？

那里能冬暖夏凉？

何处长灵芝长寿？

是非颠倒，龙蛇混杂，谁主张君权神授？

呵！我日夜追求真理的阳光，

渔夫却笑我何不随波逐流！

这许多问题，是我国伟大诗人屈原在他的名作《天问》中提出来的。相传屈原在流放期间，看到神庙的壁画龙飞凤舞，心有所感，便在墙壁上写下了《天问》这篇奇伟瑰丽、才气横溢

的作品。王逸在《天问·序》中说：

“《天问》者，屈原之所作也。何不言问天？天尊不可问，故曰天问也。”“天尊不可问”，这话是错误的。王逸大概是个“尊天派”，把天看成统治者的化身，神圣不可侵犯，连向它“请示”都不敢。屈原则不然，认为天虽高，却没有什麼了不起，是可问的。因而他思如潮涌，一口气提出了一百七十二个问题。天文地理、博物神话，无不涉及，高远神妙，发人奇思。当然，我们不能把《天问》看成一个人的创作，它其实是古代劳动人民集体智慧的产物。人民群众在实践中提出了许多问题，迫切需要解答，而屈原又是个有心人，接近群众，便把这些问题概括起来，构成了这篇不朽的名著。由此可见，《天问》有着深厚的群众基础，它反映了劳动人民追求真理的强烈愿望。

的确，在那天宇高洁、微云散散的月明之夜，每当我们冷静思考各种宇宙现象时，便不能不惊叹自然界结构的雄伟壮丽、严整精密。大自银河系总星系，小至原子核基本粒子，复杂微妙如生物界，都遵循各自的发展规律不断地运动着。这些规律不仅可问，而且可知，它们是认识自然的钥匙，是改造自然的武器。

尤其动人心弦的是：前人是怎样发现这些规律的？他们怎样从群星争耀、高不可攀的天空，找出天体运行的轨道？怎样从看不见、摸不着的微观世界中发现原子的结构、基本粒子的转化？怎样从万象纷纭的生物界找出进化的规律？地球和电子的质量是怎样计算出来的，难道可以拿在手里秤一下吗？

历史是人民创造的，在征服自然的长期斗争中，劳动人民

是主力军。他们在这场伟大的斗争中，积累了十分丰富的经验。科学家吸收前人的经验，又经过自己的实践不断前进。前事不忘，后事之师，难道我们不应该从中学习些什么吗？

史料当作纵横读。纵线看来，人类改造自然是一场永无休止的战斗，在这场战斗中，有高潮，有低潮，有重大突破，也有短暂的停滞，我们应该探讨突破与停滞的原因。无数的事实证明，辩证法和唯物主义的精神贯串在自然科学的研究中，任何重大科学的发现，都是遵循“实践——理论——实践”的规律而发展的。认识来源于实践，经过飞跃而上升为理论，又反过来接受实践的检验，为实践服务，并在实践中进一步发展。在阶级斗争、生产斗争、科学实验三大社会实践中，生产活动是人类最基本的实践活动，是决定其他一切活动的东西。“人的认识，主要地依赖于物质的生产活动，逐渐地了解自然的现象、自然的性质、自然的规律性、人和自然的关系；而且经过生产活动，也在各种不同程度上逐渐地认识了人和人的一定的相互关系。一切这些知识，离开生产活动是不能得到的。”（《实践论》）从自然科学的发生和发展来看，它“一开始就是由生产决定的”，（恩格斯：《自然辩证法》）它总是从生产实践中提出课题，并随着生产斗争的发展而逐步发展。然而，在马克思主义看来，“科学是一种在历史上起推动作用的、革命的力量”。（恩格斯：《卡尔·马克思的葬仪》）历史上重大的科学发现，都对生产斗争起着极大的推动作用。生产力发展了，阶级斗争必然要发展，它的激化，必然引起革命。革命成为历史前进的火车头，又为生产和科学技术的发展开创新的社会政治、经济

前提，促进生产斗争和科学实验的发展。历史清楚地向我们表明，今天我们只有以阶级斗争为纲，三大革命一起抓，才能尽快把我国建设成为一个社会主义的现代化强大国家。

在这里，我们所要着重讨论的是，作为一个自然科学工作者，是怎样从实践到理论、又从理论到实践进行“飞跃”的？为什么在有些问题的研究中这种飞跃完成得快，而在另一些中则很慢？还有，有时两个人研究同一问题，为什么甲很快就抓住了本质，而乙则长时间停留在表面？研究过引力问题的人很多，为什么不是别人，恰好是牛顿，作出的贡献最大？或者，更一般地，我们可以问：作为一个科学工作人员，他应该力求具备一些什么品质？这样，我们就必须从横的方面来读历史，即必须对历史上一些有贡献的科学研究人员，进行个别的考察和研究。结果发现，他们当中的许多人，在德、识、才、学上是比较卓越的。

通常我们衡量一个人，提出德才兼备的标准。德，主要指政治立场和态度；在阶级社会，德，是有阶级性的。识、才、学受德的制约。才，就是指才干。不过，仔细分析，才还可以分为识、才、学三个方面。识，一般指思想路线和科学预见的能力，它对一个科研人员正确选择主攻方向，决定这场仗该不该打，这件事该不该做，这个问题值不值得研究，以及怎样做最为有利，具有重要的意义。人们通常所说的“远见卓识”就是这个意思。任务和路线确定以后，如何去完成，则主要是才的问题。这里的才，主要指才能；在科学研究中，有些人善于观察、实验和操作，另一些人则长于归纳、分析和推理，二者

兼备,实为重要。学,即学问、知识。学之重要,人人皆知。荀子《劝学篇》说:“学不可以已。……博学而日参省乎己,则知明而行无过矣”。诸葛亮说:“夫学须静也,才须学也,非学无以广才,非志无以成学”。《文心雕龙·神思篇》指出:“积学以储宝,酌理以富才”。古代许多人如贾谊、颜之推等都写过类似“劝学”的文章,大概是荀子带的头吧!他那一篇也确实写得
好,后人读了,既受启发,又觉技痒,便接二连三地写了许多。

兼备德识才学,对一个科技工作人员来说,至关重要。无产阶级所需要的,是共产主义的德,辩证唯物主义的识,为人民服务的才,联系实际的学。我们的叙述,便从这里开始。

一些年来,阅读了一点有关科学发现的零星材料。在学习过程中,深深感到,许多重大的科学发现确实有益于人民,便情不自禁地写下一点笔记,以表达我对前人功绩的景仰,自己也分享一分胜利的喜悦;这样日积月累,时断时续,虽有十年愚勤,仍难免穷巷多怪,贻笑大方。

粉碎了“四人帮”,科研得解放。如今,在华主席、党中央抓纲治国战略决策指引下,一场向科学技术现代化进军的伟大革命群众运动,正在迅猛兴起,我国社会主义科学技术事业开始进入一个新的阶段。如果本书所谈及的前人的一些思想、见解、经验、教训,能对我们有所启发,起到几分借鉴作用,特别是对科技战线上的青年同志,能有所增益,那会使我们感到非常高兴。本书编写的目的也正在于此。

第一章 谈德识才学

一 不是“神”灯

——德识才学的实践性与阶级性

才如战斗队，学如后勤部，识是指挥员；才如斧刃，学如斧背，识是执斧的手。

谈论自然科学研究中的德识才学问题的，似乎还不多见；但在史学与文学中，才学识的说法却由来已久。唐朝刘知几，是著名的历史学者。他说：“史有三长，才、学、识，世罕兼之，故史才少。夫有学无才，犹愚贾操金，不能殖货。有才无学，犹巧匠无榱桷斧斤，勿能成室。”

刘知几明确地提出才学识问题，而且试图阐明三者的关系。他虽然是指史学与文学而言，但对自然科学也是有参考价值的。

关于才学识三者的关系，刘知几的“愚贾操金”的比喻，反映了剥削阶级的思想，应该批判。其后清朝的章学诚说：“夫才须学也，学贵识也，才而不学，是为小慧；小慧无识，是为不才。”诗人袁枚很重视“识”的作用，他在《续诗品·尚识》中说得很形象：“学如弓弩，才如箭镞。识以领之，方能中鹄。善学

邯郸，莫失故步；善求仙方，不为药误。我有禅灯，独照独知，不取亦取，虽师勿师。”

他们的议论虽然有一定的启发意义，但也有共同的缺点。一是脱离实践而侈谈才学识，就使后者成为不可捉摸的、神秘的天生怪物，成为天上掉下来的“神”灯，因而必然走向唯心主义的天才论。从唯物论看来，人们的德识才学主要是在长期的三大革命实践中，通过斗争和学习逐步培养锻炼出来的，天才只起部分的作用。因此，实践和学习是德识才学的基础。二是由于时代与阶级的限制，他们没有、也不可能指出才学识的阶级内容，没有说明它应为那个阶级服务，而实际上那时基本上是为剥削阶级服务的。我们需要的是为无产阶级、为广大劳动人民谋利益的才学识，因而，全面的提法应是德识才学，德居其首。

二 贾谊、天王星、刻卜勒及其它

——谈德识才学兼备

有些人学问渊博，但少才识，往往只能成为供人查阅的活字典。唐朝李善，学淹今古，精通典故，为《昭明文选》作注，旁征博引，后人叹服。他的工作对后人是有益的。但有人说他的怪话，批评他才识不高，既少创作，又缺见解，终生碌碌，为人作注，没有起到更大的作用。

苏轼作《贾谊论》，说贾谊才学虽高，但不善于分析和利用

当前的形势，急于求成，终不为当世所用，郁郁而死，没有发挥自己的才能。苏轼叹息说：“呜呼！贾生志大而量小，才有余而识不足也。”苏轼的意见，未必正确，但贾谊未尽所能，却是历史事实。在这点上他不如司马迁，司马迁为了完成《史记》的写作，使之能“藏之名山，传之其人”，忍受了人间最大的侮辱，最后才达到目的。

由此可见，一个人有学问未必有才能；进一步，即使才学有余也可能见识不高。这就需要有自知之明，在实践中针对自己的缺点有意识地进行锻炼，方能弥补不足。

1781年，赫舍尔认定天王星是行星。其实，在这以前，已有好几位天文学家观察过它了。当时流行着一种陈腐的观念，认为太阳系的范围只到土星为止，土星以外，再没有行星了。要打破这种观念，需要革命的卓识和勇气。持这种观念的天文学家因循守旧，他们既不敢、也从未想到应该扩大太阳系的领域，因而总是把天王星当作恒星而不加注意。勒莫尼耶（Le Monnier）甚至自1750到1769年间观察它达十二次之多，最后还是让它逃之夭夭。见识不高，可为发一浩叹！“自谓已穷千里目，谁知才上一层楼”。谁又能断定，我们今天所理解的太阳系已经到了尽头呢？

为了说明德识才学兼备的重要，不妨再举两个例子。

万有引力是自然科学中最大发现之一，几个世纪以来，人们都归功于牛顿。其实，这是许多人共同努力的成果。例如罗伯特·胡克等人早已有了引力的观念。胡克是卓越的实验物理学者，具有出色的实验才能，他的研究范围很广泛，在物