

关于科学的随感二则

The Public and Science, Science and Pseudoscience

张开逊

(北京机械工业自动化研究所, 研究员 北京 100011)

公众与科学(则一)

科学普及直接影响社会进步和民族兴衰,这是一个古老的话题,是近代科学出现以前早就存在的事实。科学对社会的影响,一方面取决于自身的发展水平,另一方面取决于被公众理解的程度。对社会产生重大影响的科学成就,无一例外,都是通过科学普及发挥作用的。许多学者喜欢用重大的科学发现——火的利用作为文明的开端,把工具、材料、能源和信息科学方面的进展作为时代的特征,依次产生了和经济、文化密不可分的词汇:旧石器时代、新石器时代、青铜器时代,以及后来的蒸汽时代、电气时代、原子能时代和信息时代等等。这些作为时代标志的科学成果,无一不是得到最大限度普及的科学发现和发明。

探索是科学的生命,而普及则是科学生存与发展的基础。人们喜爱科学的直接原因是由于它能迅速成为一种社会财富,一种珍贵的物质财富和精神财富。普及是科学的力量所在,在某种意义上说,它是一切科学活动的目的和归宿。

历史上曾经出现过许许多多智慧的科学思想,但其中很多都没有在文明的历程中留下印记。重要的原因之一,是它们不能普及或没有普及,它们不能被公众理解。公众是社会活动的主体,他们只参与和支持自己能够理解,并且认为重要的事物。

在科学的启蒙时期,公众理解科学的活动是自发和自然进行的。那时的科学活动非常贴近人们的生活,人们根据自己的经验和常识很容易判断它们的价值,接受它们,利用它们。17世纪以后,近代科学在欧洲出现,科学逐渐产生了自己的语言、符号和思维方式,产生了一种有别于传统的词汇和逻辑,同时也产生了自己的共同体,这是科学发展的需要。然而,在那个时代的巨匠心中还是惦念着使科学不要脱离公众,使公众理解科学,他们用公众能够理解的语言表达深刻的科学思想。近代科学的奠基人伽利略的巨著“关于两大体系的对话”,就是

用当时大家都能看懂的语言写成的,它详细论述了哥白尼体系和托勒密体系尖锐的对立,以及它们对人类的影响。今天读起来,我们也不会感到晦涩难懂。可以想象,如果当年这部巨著完全是用专业术语写成的,公众一定看不懂,教会也看不懂,伽利略的处境以及这本书对人类文明进程的影响,也许是另一番景象。伽利略为此说过:“我之所以用民众的语言写作,是因为我需要让每一个人能阅读我的著作”。法国学者狄德罗在1752年主编的百科全书,使用的也都是公众能够理解的语言。

从历史上来说,促进公众理解科学的活动是与人类的科学活动相伴而生的。在人们还没有明确意识到它的重要性的时候,公众理解科学的活动仍然在悄无声息地进行着。通过模仿先进的生产方式,通过商品的流通,通过旅行和交往,通过战争和贸易,科学作为文化的重要组成部分,由它的发祥地逐渐传播到其他的地方,由学者的书斋、工匠的作坊扩散到广大的人群中去。但是这种自发进行的科学普及活动有很大的局限性,是一种缓慢而且极不完备的进程。

今天,公众理解科学的问题尖锐地呈现在世界面前。因为科学对人类的影响从来没有象现在这样大,它深刻地影响着经济的繁荣、社会的发展和每个人自身的幸福。然而它却又远远离开了人们的常识,单凭经验和直觉,即使是想象力最丰富的人也难以准确理解今天的科学和它所引起的变化,人们难以从自己的经历和知识背景中判断它们的价值和意义。这种功能和认知的相悖,引起了越来越多的人关注和思考,把它看作我们这个世界面临的一种新的挑战。

从本质上说,公众理解科学的活动是面向社会的科学教育,它是教育真正重要的组成部分。人们接受学校教育的时间,平均不到生命历程的1/4,生命历程的3/4以上是要从社会获得知识的。科学的发展异常迅速,技术更新的周期越来越短,有幸生活在今天的人,一生中能够亲眼看到许多技术发生若干代重大的变化。在漫长的岁月中人们只能企盼

来自社会的科学教育实现自己的知识更新。社会的科学普及工作将在很大程度上影响人们的观念和行为习惯,这种面向社会的科学教育会在人们身上产生最直接的社会效果。在衡量一个国家教育水平的时候,不仅要看学校教育发展的程度,还要看公众理解科学活动进行的深度。

今天,生产劳动和社会经济活动中的科学含量越来越高,劳动者单靠体能和常识越来越难以胜任自己的工作,劳动者的科学文化素质直接决定着一个国家的生产力水平。科学普及活动直接影响着劳动者的科学文化素质,影响着科学劳动社会化的程度,它直接影响着生产的发展和经济的繁荣。

科学观念的普及,同时在很深的层次上影响着人们的道德和价值观。科学是一种积极向上的精神力量,是使人进取的重要精神因素。科学还拥有如此惊人的特点:它从不提出道德的目的,与此同时却导致道德。当人们真正科学地对待所处的自然环境,理智地思考面临的严峻现实时,理性精神和规律意识容易把人们引向高尚的境界。

公众理解科学的活动,会在潜移默化之中使人获得精神享受,感受科学之美,欣赏自然的奥秘,体验创造的快乐。

然而一切重要的事物都需要一个逐渐被认识的过程,公众理解科学的活动也不例外。科学普及工作取得的成就,不象发现了一个金矿那样令人欢欣鼓舞,但是它对人类的意义更为深远,给社会带来的利益远远超过这种有形的财富。由于忽视科学普及而造成的损失,也不象自然灾害造成的损失那样令人触目惊心,但是它所产生的危害会远远超过这种有形的损失。它是一种需要全社会深情关注、协同努力的公益事业。

公众理解科学活动的困难有时也来自科学共同体内部,认为它和科学事业本身无关,对它缺乏热情,不愿意承担义务。实际上,公众理解科学的活动能够为科学事业创造良好的外部环境,同时有助于造就更多的优秀科学家。今天,在众多科学领域里工作的人,分工越来越细,对自己的领域研究得越来越深,对其他领域却知道得越来越少。正如牛津格言中讲的:“所谓专家是这样一种人,他们是面对越来越窄的事情知道得越来越多的人(The expert is one who knows more and more about less and less).”在现代科学中,不同领域的交叉常常出现新学科的生长点,多学科互相渗透常常导致科学技术上的重大突破,视野狭小知识单一的专家会经常被拒之门外。科学探索是一种有可能产生重大社会影响的活动,但这种影响要成为现实,必须得到公众的充分理解和有效支持,科学家本人往往是公众理解科学活动的直接受益者。时代向科学家提出了新的要求,要求科学家在更加广阔背景下思考

科学事业,在进行科学探索的同时,保持对公众理解科学活动的热情。

由于社会分工和知识背景的差异,公众不可能都成为科学家。但是公众可以理解科学的基本事实,理解科学的思维方法,理解科学的求实与探索精神,理解科学与社会的关系,理解科学的潜力与局限。成为作曲家是困难的,但公众可以欣赏和享受音乐,可以理解莫扎特和贝多芬;做一个科学家是不容易的,但公众同样可以充分地理解和享受科学。

理解科学,就是理解智慧,理解幸福。

科学与伪科学(则二)

——人们困惑的时候,谬误偷偷穿上科学的外衣,端坐在真理的椅子上。

1. 伪科学的历史比科学更久远 人类有一种强烈的愿望,要对宇宙作出解释,这种愿望一方面是出于好奇,另一方面是由于自身的需要。在遥远的古代,它直接导致了神话的产生,认为自然界是被一些看不见的神管理和支配着,这些非凡的神有他们自己的好恶和喜怒哀乐,和人间差不多,人类只要对他们恭顺虔诚,大自然就会善待众生,赐福人间。这是人类关于自然现象最早的解释,是在地球许多地方都曾经被普遍接受过的观念。在今天,我们还能看见它们的“后裔”,感受到它们的影响。

2. 伪科学曾经促进了科学的发展 一种古老的观念认为,天象和人间的事有某种对应关系,帝王的命运,国运的兴衰,可以事先从星宿的变化窥测出来。因此在很多国家,观天成了君王直接关注,并以国库为后盾的活动,要求时时刻刻观测记录星象的细微变化,从而为天文学积累了丰富的资料。炼丹也是古代宫廷热心的一件事,人们企盼炼出长生不老的仙丹,炼出取之不尽的黄金。对永生和财富的渴望,使人们百折不回地进行各种试验,为化学家提供了丰富的素材,同时发明出了许多有用的新材料、新物质,例如中国的黑火药最早就是道士在炼丹炉里炼出来的。在欧洲,相当长一段时间人们狂热地追求永动机,永动机没有成功,却促使人们发现了能量守恒定律。

3. 近代科学诞生之后,伪科学以另一种方式活动 由于人们对科学的信赖,伪科学一般不直截了当地攻击科学,而是以科学的面目出现,以科学的词句作包装,或生造一些谁都不明白的词汇,对自然现象给以荒诞的解释,并做出荒诞的承诺。他们一般出现在以下四种场合:(1)在科学暂时还无能为力地方(例如面对灾害和死亡),他们以救世主的面目出现。(2)在科学探索感到困难的地方(如涉及生命的本质、宇宙的起源),它们以新学说的创立

者出现。(3)对于具有随机性的复杂系统,在因果关系不易确定的地方,他们以预测未来的大师身分出现。(4)在人们渴望健康和幸福的地方,他们以神奇药物和神奇食物的提供者出现,有时还扮演为公众进行心理咨询的角色。

4. 伪科学的社会基础 伪科学是一种与科学针锋相对的,对自然界的另一种解释及其继发的相关活动,人们相信伪科学,主要是由于对科学的陌生,同时也是由于一些别有所求的人利用了科学普及工作的缺陷和疏漏。这个问题在我们国家应该引起格外的关注,这是由于历史上两个方面的原因:(1)近代科学没有在中国诞生,当代自然科学技术在19世纪末,才开始逐渐由国外传播、引进到中国,近代科学的观念和方法没有成为中国传统文化的一部分。(2)由于有延续了几千年的自然经济的习俗,人们偏重感性认识和悟性认识,缺乏对自然现象的深刻理性认识和严密的逻辑性,缺乏科学的基本常识,轻信超越科学可知性范畴的说教。

5. 用想象力代替科学,常常使人走入伪科学的误区 科学探索是绝对需要想象力的,但是这种想象力必须时时经受科学实验的检验,必须以科学的基本原理和基本事实为基础。否则,想象力越丰富,就离开科学越远,就象盲人骑瞎马,仍要扬鞭奋蹄急。伏尔泰曾经忧心忡忡地谈到笛卡尔抛弃他精心研究的几何学,全凭空想思考天体理论时说:“用想象力代替科学的时候,就由一团混沌掉入了另一团混沌。”

6. 价值观的错位也会导致伪科学 科学家在被卷入名利场的时候,科学的价值观会受到无情的冲击,如果没有保持高度的警惕,市场价值观有可能悄悄取代(或部分取代)科学价值观,容易把不完善的东西说成尽善尽美,把尚在探索之中的努力说成已达到目标的成就,把只在一定条件之下对某些特定对象有效的技术说成无所不能,渲染、夸大、排他,不仅导致科学的异化,有时还导致人格的异化。

7. 伪科学惧怕实验 科学和伪科学都在努力传播自己的观念,科学面向公众,使用着非常朴素的语言,它呼唤实验,热忱地期待公众的检验,实验是科学家的节日。伪科学使用最华丽的语言,千方百计逃避实验,无路可走的时候,就用精心筹划的

表演代替实验,真正的实验是伪科学的末日。

8. “名人效应”有时会助长和保护伪科学 公众出于对科学家的崇敬,在判断科学是非的时候,往往想听听科学家怎么说,这是一种利于文明进程的社会心理。有时候公众会把信赖科学和信赖科学家等同起来,当科学家对一些自己不熟悉的事情轻易表态时,就会被伪科学利用,那些伪科学的始作俑者自己不出来直接说话,而是讲“某某科学家”是怎样说的,有时候可能是真说过,有时候是被曲解了,有时候则完全是被杜撰出来的。

9. 科学和伪科学的战争打起来格外别扭 伪科学本质上是种欺骗行为,从来不敢面对实验,不敢与科学正面交锋。它蒙骗舆论,继而利用舆论。伪科学常常比科学更加具有“创造性”,制造出无中生有的东西,常常使正直的科学家目瞪口呆。伪科学还经常给自己戴上发现和发明的桂冠,以探索和创新为幌子,有时扮演成大师,有时扮演成无辜的受害者。

10. 科学和伪科学的斗争永远不会止息 与自然界的历史相比,人类的历史只不过是飞鸿一瞥。在人类的历史中,近代科学出现,也才不过三四百年。无论是对宇宙万象还是人类自身,今天的科学仍还知之甚少,面对浩瀚的未知世界,人类探索的路还很长。这是一种艰难的探索,一方面是由于大自然从不肯轻易泄露自己的秘密,另一方面是这种探索常常受到各种因素的干扰,伪科学所造成的破坏就是其中之一。在科学共同体内部,经过痛苦的摸索,人们找到了一条有效的途径,这就是科学的方法。人们遵循这种规范从事科学活动,取得了一个又一个成果。但是在科学共同体之外,许多人对这种规范是十分陌生的,公众不仅需要了解科学的结论,还需要了解科学的精神和方法。在科学之光照射不到的地方,伪科学就要扩大自己的地盘,使人们回归愚昧和迷信,今天发生在我们身边的伪科学现象无不带着人类启蒙时期的特征。

科学的进步,表现为科学自身的发展,同时也表现为人的理性精神与规律意识的成熟。和伪科学作斗争的过程,是科学本身发展的过程,也是人类走向成熟的过程。
(责任编辑 蔡德诚)

(上接第20页)

门家”,而够不上科学家,因为真正的科学家应该深切了解科学精神的真谛和价值,并在科学实践中身体力行。摆好科学在社会中的地位,校正科学在人们心目中的形象,让社会的每一个成员了解科学的精神价值显然是至关重要的。

参考文献

[1]E. 卡西尔:《人论》,甘阳译,上海译文出版社,1985年

第1版,P263

[2]彭加勒:《科学的价值》,李醒民译,光明日报出版社,1988年第1版,P276

[3]R. 默顿:“科学的规范结构”,李醒民译,《科学与哲学》,1982,P4

(本文转载自《福建论坛》1991年第2期)

(责任编辑 蔡德诚)