

当代理工科硕士研究生科学观调查及对科学传播的启发^①

肖显静 吴戎 魏沛

[摘要] 本文在吸取自然观、科学哲学、技术哲学、科学社会学、科技伦理、科学技术与社会等对科学的最新研究成果的基础上, 设置一系列与科学观念相关的问题, 对中科院研究生院理工科硕士研究生进行调查。调查统计数据表明, 他们的许多科学观是错误的和不恰当的, 科学主义观念是比较浓厚的, 与科学研究及其应用相关的人文素养存在较大的欠缺。进一步地, 通过对我国科学教育现状的简要分析表明, 这种状况也存在于我国的科技工作者和中国的公众之中。为了改变这种状况, 需要有针对性地采取措施, 完善科学传播的内容和方式, 以树立正确的科学观。

[关键词] 理工科硕士研究生 科学观 科学传播

Abstract: This paper is based on the investigation into the attitudes towards science of graduate students of Science & Engineering in China Academy of Sciences. The questions are science-oriented concerning natural perception, philosophy of science, philosophy of technology, sociology of science, ethic of technology and STS. The statistics shows, the students' perception of science is incorrect and inappropriate. Although they generally support scienticism, there's evident deficiency in their humanistic literacy of science research and the application of its results. The deficiency can also be found among the public and the practitioners of S&T through analyzing our national scientific education. To change this situation, certain measures should be adopted to improve the contents and ways of science communication in order to help the students to set up proper perception of science.

Keywords: graduate students of Science & Engineering; perception of science; science communication

一、进行本项调查的目的及问题设置

为了深入了解硕士研究生的科学观, 我们在中科院研究生院对 2005 届理工科硕士研究生进行了问卷调查。之所以选择中科院硕士研究生进行调查, 主要原因在于他们中除了极少量的学生学习管理学、心理学、科技哲学和传播、科技史专业外, 绝大多数都是学习理工科专业的, 他们的专业学习都与科学技术有着紧密的关联, 由此看来, 对他们进行相关调查能够比较全面地反映中国理工科硕士研究生的科学观。而且, 理

^①本研究受中国科学院研究生院院长基金资助 (y1019)。

工科硕士研究生毕业后一般都要从事科学研究和应用工作,对科学的一般看法及科学观将会直接影响到他们的科学实践以及对待科学发展及其应用的态度,也将会间接导致科学对社会产生什么样的影响。进行该项调查的目的是弄清当前理工科研究生对于科学的一般性看法以及存在的问题,从而为我们有的放矢地进行相应的科学观教育提供可靠的事实依据。针对调查结果采取相应的教育措施,对于使他们树立正确的科学观,更好地进行科学研究和科学应用,具有重要的理论和实践意义。该项调查结果也有助于我们了解中国公众以及科技工作者科学观的现状,知道他们科学素养的欠缺之处,为完善科学传播提供方向性的指导。

为了使本次调查更加客观全面,我们将科学观分为4个部分:科学自然观、科学认识论、科学方法论、科学技术与社会。每个部分设置了一系列问题,问题的设置参考了自然观、科学哲学、技术哲学、科学社会学、科技伦理学、科学技术与社会的相关知识,由此提炼出一系列有关科学的观点。其中有正确的,也有错误的,让学生选择回答。然后对他们选择错误的人数以及错误率加以统计并分析,得出相应的结论。

二、问卷调查统计结果

本问卷共发放 185 份,收回有效问卷 173 份。调查统计结果如下。

1、科学自然观

题号	题 目 内 容	答案	错误人数	错误率
1	自然界事物的运动都是有规律的		131	75.72%
2	动物(某些)是有情感、有智慧的	√	21	12.14%
3	某些植物是有欲望、有智慧的	√	70	40.46%
4	这个世界上没有因果关系		19	10.98%
5	整体一定等于部分之和		7	4.05%
6	科学认识与自然观一点关系也没有		2	1.16%
7	时空与物质及其运动是无关的		4	2.31%
8	数学一定是自然界中现实的反映		32	18.50%
9	自然界中的复杂性是由简单性演化而来,自然的本质是简单的		115	66.47%
10	世界上不存在不可重复的现象		43	24.86%
11	任何一个系统中的要素都能够脱离系统而存在		4	2.31%

2、科学认识论

题号	题 目 内 容	答案	错误人数	错误率
1	人类通过正常的感官所获得的感觉材料就是自然界本来所具有的		60	34.68%
2	人类的思维和心理能否最终归结为神经系统中细胞的运动		59	34.10%
3	科学能否最终正确认识人类的思维机制		113	65.32%
4	人类最终能够造出“机器人”		97	56.07%
5	物质能够无限可分		101	58.38%
6	在未来,科学不会终结	√	17	9.83%
7	时空旅行是不可能的		35	20.23%
8	眼见一定为实		1	0.58%
9	写在书本上的科学理论和经验事实就是正确的		3	1.73%
10	科学永远都是正确的		9	5.20%
11	不正确的永远都不是科学		18	10.40%
12	科学假说是错误的,而科学理论一定是正确的		9	5.20%
13	科学理论的客观真理性一定意味着科学理论的真理性的绝对性		29	16.76%
14	科学理论的真理相对性意味着科学理论肯定不是正确的		11	6.36%
15	科学能够解释自然界的一切现象		21	12.14%
16	科学只有一种,就是近现代科学		4	2.31%
17	科学研究肯定与文学艺术素养没有什么关系		5	2.89%
18	科学事实完全是由自然决定的		25	14.45%
19	科学与技术是截然分离的,完全不同的		3	1.73%
20	科学在任何时候都走在技术的前面		16	9.25%

3、方法论

题号	题 目 内 容	答案	错误人数	错误率
1	科学观察与观察者的前提假定、文化期待、动机、情绪、态度等没有关系		6	3.47%
2	炼金术一定阻碍了科学的发展		2	1.16%
3	实验课题的选择和设计不需要理论的指导		4	2.31%
4	实验结果是否正确只可能通过实验本身来检验		63	36.42%
5	理论是否正确只可能通过实验来检验		82	47.40%
6	科学研究不需要非逻辑思维(直觉、灵感、想象、类推等)		0	0.00%
7	在科学研究过程中,非逻辑思维不重要		2	1.16%
8	科学发现有固定的、普遍的方法		32	18.50%
9	一组实验能够完全、确定地证明某一全称性陈述的正确		14	8.09%
10	当实验结果与理论的预言相矛盾时,一定就证明了那一理论是错误的		5	2.89%
11	费耶阿本德提倡方法论上的无政府主义,即怎么都行,这是对的		43	24.86%
12	在科学研究过程中,与权威、与书本、与已有的已被确立的科学理论或科学事实相违背的观察实验事实,肯定是错误的		2	1.16%
13	传统科学遵循的是简单性原则和还原性原则,这样的原则是普遍适用的		91	52.60%
14	建立自然科学和人文社会科学的联盟没有必要		3	1.73%
15	自然科学是研究自然的,因此,在研究的过程中,只要关注自然而不必关注人类及其社会		119	68.79%
16	传统科学的研究方法,如观察实验法、测量法、数学法等是放之四海而皆准的,可以适用于自然界中的所有对象,以获得对这些对象的所有正确的认识		31	17.92%
17	科学上的观察方法是在人为干预自然的情况下进行的		108	62.43%
18	科学假说是绝对错误的,而科学理论是绝对正确的		2	1.16%
19	能够解释一组实验数据的假说只可能有一种		7	4.05%
20	只要自然科学有在思维着,它的发展形式就是假说	√	50	28.90%

4、科学技术与社会

题号	题 目 内 容	答案	错误人数	错误率
1	社会达尔文主义是合理的		78	45.09%
2	如果人类最终能够造出机器人,那么,这样的机器人就能统治人	√	144	83.24%
3	科学的成果能够用来评价人种的优劣		7	4.05%
4	单纯依靠科技就能解决环境问题		3	1.73%
5	科技是造成环境问题的唯一原因		9	5.20%
6	科技本身没有过错,它所产生的负效应是人们滥用科技的结果		143	82.66%
7	科技创新对经济发展是有利的,对人类发展肯定也是有利的		68	39.31%
8	科技进步的速度总体上赶得上环境破坏的速度		39	22.54%
9	科技的发展将会给人类带来极大的威胁	√	90	52.02%
10	科学与宗教的关系是势不两立的		13	7.51%
11	科学研究的方法与科技应用后对自然的破坏无关		26	15.03%
12	科学是无国界、无阶级性的	√	27	15.61%
13	科学只有对所有人开放才能发展	√	45	26.01%
14	科学发现是属于全人类的,应该及时公开而不应保密	√	46	26.59%
15	在现代社会,科技决定了社会的政治、经济、文化等一切方面		41	23.70%
16	科学可以解释并代替宗教		6	3.47%
17	我们只要根据真假来评价选择科学理论就行了		6	3.47%
18	如果你的导师或领导在你的研究中没有从事多少工作甚至没有做工作,而他们将他们的名字署在你所完成的论文之上时,甚至还署在你的前面时,你是愿意的		60	34.68%
19	只要某一个科学理论是正确的,就应该在社会上确定、传播和发展		99	57.23%
20	只要科学技术能做的,我们就应该做		34	19.65%
21	如果你的科技研究成果应用后能够较大地促进经济的发展,但同时又会产生较大的负效应,这时,你同意公布你的研究成果(注:公布后能够获得科学发现优先权、能够名利双收;不公布可能默默无闻)		81	46.82%

续表

题号	题 目 内 容	答案	错误人数	错误率
22	在市场社会以及消费社会中,科学技术主要地是为经济服务的,而不是为环境保护服务。作为一名科技工作者,你更愿意从事前一种研究		33	19.08%
23	如果你现在所从事的研究潜伏着极大危险,但又可能带来重大的科学发现,你能够立刻中止或抵制这项研究		78	45.09%
24	科学上允许的就可以做,科技的负效应是由技术造成的;科学无禁区,技术有限制		92	53.18%
25	即使科学的应用带来了负效应,科学研究还是应该无禁区,因为控制科技应用负效应是社会的事情,而不是科学家的事情,科学家只管进行科学研究就行了,对于有负效应甚至有极大负效应的研究成果,禁止使用它的责任在于社会		42	24.28%
26	在中国,转基因食品是安全的,不要限制		66	38.07%
27	克隆人没有什么不可以		18	10.40%
28	科学比人文更重要		6	3.47%
29	人是由基因决定的而不是由环境决定的		16	9.25%
30	科技是天使不是魔鬼		65	37.57%
31	所有的或至少有一部分人文社会科学,能够逐渐被归并、还原或转化为(reduce to)自然科学,如果做不到这一点,则它的科学地位和意义就失去了		82	47.40%
32	自然科学的认识方法能够应用到包括人文社会科学等一切学科中去。在此基础上,持这种观点的人认为,人文社会科学能够最终归并、还原或转变为自然科学		70	40.46%
33	我们知道的只是科学已经认识的,科学没有认识的我们就不知道		40	23.12%
34	所有的真正的认识或者是科学认识,或者是能够归并、还原或转化为科学认识的那样一类认识		76	43.93%
35	科学不知道的,或与科学不相一致的,我们就不应该去相信		7	4.05%
36	科学是人类生活中的唯一真实的、有价值的领域,科学的东西要比非科学的东西具有更大的价值,所有其它的领域只有微不足道的价值		7	4.05%

续表

题号	题 目 内 容	答案	错误人数	错误率
37	传统伦理观不仅由科学来解释,而且还将被科学所代替		12	6.94%
38	只有科学能够发现的实在才存在。“存在的实在只是科学已经进入的。”		15	8.67%
39	科学提供了人们生活的信念,人们的信念必须放在科学之上,科学能够将宗教作为完全的物质现象来解释,并使人类的灵魂获得拯救。“科学单独就能够解释并且代替宗教”。		5	2.89%
40	科学没有边界,它会解决所有的理论问题和解决所有的我们实践所面临的难题。		40	23.12%
41	科学过去和现在虽然不能解决我们所面临的所有难题,但是,随着科学的发展,它将能够单独并逐渐解决人类所面临的所有的,或者是几乎所有的真正的难题。		83	47.98%

三、调查统计结果解读

下面我们对上述调查结果进行分析。

1. 有关科学自然观方面

实际上,数学的发展已经告诉我们,数学不一定是现实世界的反映,一定程度上是数学家纯粹的思维建构,很多同学不了解这一点。还有就是复杂性科学,如混沌学、非线性科学、分形学、生态科学等告诉我们自然界是存在复杂的方面的,表现在自然的非规律性、非线性、不可重复性、非决定性、不可分离性、返魅性等,这些都表明本部分调查中题号为1、8、9、10的陈述是错误的,但还是分别有多达75.71%、18.50%、66.47%、24.86%的同学认为是正确的。另外,题号2、3的陈述应该是正确的,但是有多达12.14%、40.46%的同学认为是错误的。

从上面的调查及学生的回答来看,学生所持有的仍然是传统的自然观,对科学的新发展,尤其是复杂性科学、生态科学、相对论、量子力学等的发展所揭示的新自然观没有多少了解。没有弄清科学发展的自然观基础以及随着科学的新发展必然引起新的自然观的产生。这是我们应该注意的。

2. 有关科学认识论方面

从学生所选择的答案看,普遍对科学认识自然的能力持乐观态度,这典型地体现在学生对该部分题1、2、3、4、5、6的回答上。实际上,考虑人类感官的有限性理论渗透性,题1应该是错误的,但是有高达34.68%的同学认为是正确的;考虑到人类思维的复杂性及其科学认识方法的特征,题2、3、4的答案更应该是错误的,但是有高

达 34.10%、65.32%、56.07%的人认为是正确的；考虑到自然的复杂性以及人类认识的有限性和不确定性，题 5 应该更多倾向于是错误的，题 6 应该更倾向于是肯定的，但是有高达 58.38%、90.17%的同学持相反的态度。另外，对题 11、13、15、18 的回答错误率也反映了这一点。

3. 有关科学方法论方面

这方面与前面一样，同学们受传统教育的影响，持有传统的科学观。这典型地体现在对题 4、5、8、11、13、15、16 的回答上。

关于理论和实验之间的关系，科学哲学的进一步研究表明，理论是通过实验来检验的，而实验也是通过理论来确证的。实验的可重复性策略、实验的检查与校对、进行可预测的干涉、实验独立证实和间接证实确实能够给实验结果的正确性以支持，同时，实验的理论渗透，即实验现象的理论支持策略、仪器的理论支持策略、多个理论同一预言策略、渗透多重理论的证实策略，也能够给实验结果的正确性以支持。^[1]而且，理论肯定要通过实验来检验，但是理论之间的一致性以及理论内部的逻辑融贯性等，也是检验理论是否正确的一个标准。这样一来，题 3、4 的答案应该是错误的，但有多达 36.42%、47.40%的同学认为是正确的。

关于科学方法是否是固定的和普遍的这一问题，与科学所认识的对象紧密相关。由于近现代科学是以机械自然观为基础的，所以就可以用传统的科学方法论原则，如简单性原则、可分离原则、还原性原则、因果性原则等，以及传统的科学认识方法，如实验方法和数学方法，去对认识对象加以确定性的认识。实际上，一旦科学涉及到更加复杂性的对象，如复杂性的自然以及人类社会与自然的交叉部分，这些方法论原则和方法的运用就不是有效的了。^[2]如此就应该探求与认识对象特征相一致的认识论原则和认识方法去进行相应的认识。由此，题 8、11、13、15、16 就是错误的。而在这些题上，答错的同学是比较多的，分别高达 18.50%、24.86%、52.60%、68.79%、17.92%。这说明有相当一部分同学有将科学方法固定化、程式化、单一化的倾向，不能完全理解科学方法应用的历史性、有限性和可变性。

4. 有关科学技术与社会

这部分是有关科学技术的社会应用以及科技伦理的。通过对这部分答题的调查统计，我们可以发现：在科学技术社会应用上，理工科硕士研究生普遍持有科技乐观论；在有关科技伦理上，他们存在一定的欠缺；在有关科学主义观念上，他们中的很大一部分人持赞同态度。

题 1 是错误的，这是由科学认识来代替社会先进政治理念的追求，但是有高达 45.09%的同学认为是正确的。题 2 的答案是不确定的，但是有高达 83.24%的同学认为机器不会统治人类，表达了对科学以及人类的信心。题 6 是错误的，实际上，从环境问题的产生看，科学是存在欠缺的，有其自身的责任，环境问题并不单纯是人们滥用科学的结果。而在这道题上，有高达 82.66%的同学认为科学本身没有过错。这表明了虽然我们的教育向学生灌输了科学相对真理性的观念，但并没有给他们指明科学到底错在哪里，所以一旦涉及到具体问题的时候，他们又回到了绝对的科学真理观。题 7 的

答案应该是错的,但是有高达 39.31%的同学认为是对的。实际上,长期以来,科技创新的目的是为了发展经济而不是为了保护环境,由此导致它的经济发展的合理性和生态保护的不合理性,这样一来,科技创新并不总是对人类的发展是有利的;相同的道理可用于对题 8 的分析中。对于题 9,有高达 52.02%的同学认为科技发展不会给人类带来极大威胁,这是没有认识到核大战爆发、温室效应、转基因生物的潜在风险等可能给人类带来极大威胁的缘故。对于题 15,同学们的回答表明有高达 23.70%的同学持有科技决定论。

题 17~27 是有关科技伦理的。从同学们的回答看,这方面的素养有待提高。对于题 18,有 36.48%的同学赞同;对于题 19,有 57.23%的同学赞同。实际上,正确的科学理论,如质能方程式,应用之后并不一定就是安全的或符合伦理的。科学理论的正确性与科学理论应用后的安全性及伦理性并不是一回事。一旦某项科研成果可能会带来巨大的负效应,我们应该暂停该项研究,更不用说在社会上传播和发展了。对于题 21,有 46.82%的同学认为,当自己的科技研究成果应用后能够较大地促进经济的发展,但同时又会产生较大的负效应,这时,他同意公布研究成果;对于题 22,有 19.08%的同学认为,在市场社会以及消费社会中,科学技术主要是为经济服务,而不是为环境保护服务,作为一名科技工作者,他们更愿意从事前一种研究;对于题 23,有 45.09%的同学认为,当面临所从事的研究潜伏着极大危险,但又可能带来重大的科学发现,他们不能立刻中止或抵制这项研究;对于题 24,有 53.18%的同学认为,科学上允许的就可以做,科技的负效应是由技术造成的。科学无禁区,技术有限制。对于题 25,有 24.28%的同学认为,即使科学的应用带来了负效应,科学研究还是应该无禁区,因为控制科技应用负效应是社会的事情,而不是科学家的事情,科学家只管进行科学研究就行了,对于有负效应甚至有极大负效应的研究成果,禁止使用它的责任在于社会。对于题 26,有多达 38.07%的人赞成转基因食品的推广。

题 30~41 是有关科学主义观念的。从同学们的回答看,他们中的绝大多数人是科学主义者,而且是强科学主义者。对于题 31,有 47.40%的同学赞同所有的或至少有一部分人文社会科学能够逐渐被归并、还原或转化为(reduce to)自然科学,如果做不到这一点,则它的科学地位和意义就失去了;有 40.46%同学赞同自然科学的认识方法能够应用到包括人文社会科学等一切学科中去。在此基础上,持这种观点的人认为,人文社会科学应该归并、还原或转变为自然科学。有 23.12%的同学赞同“我们知道的只是科学已经认识的,科学没有认识的我们就不知道”;有 43.93%同学赞同“所有的真正的认识或者是科学认识,或者是能够归并、还原或转化为科学认识的那样一类认识”;有 23.12%的同学赞同“科学没有边界,它会解决所有的理论问题和解决所有的我们实践所面临的难题”;有 47.98%的同学赞同“科学过去和现在虽然不能解决我们所面临的所有难题,但是,随着科学的发展,它将能够单独并逐渐解决人类所面临的所有的,或者是几乎所有的真正的难题”。事实上,上述科学主义的观点是错误的,应该摒弃。^[3]

五、对科学传播的启发

通过上面的数据分析,我们可以得出两个一般性的结论。

一是有相当一部分研究生在科学观上具有比较浓厚的科学主义观念,存在将科学理想化、绝对化、标准化、程式化的倾向。有许多学生更多地具有下列一些观念:科学家是客观的、理性的、伟大的、没有任何缺点的;科学认识是没有信念基础的;科学概念是明确的,科学理论是正确的、不容置疑的;对于某一现象的理论解释是唯一、明确和正确的;科学观察是不渗透理论的;科学事实都是准确的、确定的;科学方法是固定的和普遍化的,对于获取确实的知识是有效的;科学实验对理论的检验是确定的、无疑的;科学与技术是无关的;未来的科技进步能够解决人类所面临的重大问题;关于科技产生的负效应,科技本身没有欠缺,是人们滥用科技的结果,等等。综合这些观念,它们更多地体现了科学主义的内涵。

二是从与科学研究及其应用相关的人文素养看,同学们存在较大的欠缺。有相当一部分同学对科技的负效应认识不足,抱有科技乐观论的观点,作为科技工作者的社会责任心不强,仍然为了自身的利益而置科技伦理于不顾。这对于科技沿着正确的方向发展以及正确地利用科学是很不利的。

这种情况是如何产生的呢?我们如何完善理工科研究生教育,以使之具备更多、正确的科学观念呢?这些是需要进一步探讨的问题。

更重要的是,既然从事科学学习和研究的理工科硕士研究生还有如此多的关于科学的不完善,甚至不正确的观念,那么,我国的公众(包括其他学生及科技工作者)也不可避免地在科学观上存在类似的,甚至更多的错误观念。既然如此,这就给我们科学传播提出了新的任务。

首先是要进行科学知识的普及。没有这一普及,科学知识的生产就不可能,科学进步也不可能,科技推动人类社会的发展也就成了一句空话。不过,单有这一普及还不行,必须将此与科学的方法、思想、精神的普及结合起来。否则,科普的结果很可能就只是科学知识的传授,很可能使被科普的对象只具备科学知识,不具备生产和应用这些科学知识的方法、思想和精神。这本身对科技创新是很不利的。

其次,随着科学的社会应用日益广泛和深入,科学对自然、社会产生的正面影响和负面影响也越来越大。让公众(当然包括科技工作者、人文工作者和学生)比较确实地知道这样的影响到底怎样,应该成为科普的一项重要内容。这对于公众全面地理解科技对于环境保护、社会发展具有正反两方面的影响和限度,对于科技工作者明确意识到自己的社会责任,对于整个社会正确地发展科学以及正确地应用科学以更有利于推动环境保护和社会发展,具有十分重要的理论和实践价值。

科普的第三个方面与上面两方面紧密关联,但又有所不同。它是针对科学本身的一系列元理论问题提出的。如:科学方法是普遍有效的吗?科学事实是完全客观的吗?科学理论具有不容怀疑的真理性吗?只要时间允许,科学认识是无限的吗?相对于科

技术发展,没有什么是不可能的吗?对于这些问题的思考和回答,能够使我们科学有一个比较正确的看法,从而为建立科学文化与其它先进文化之间的关系,为比较正确地批判各种不利于环保和社会发展的文化创造条件,也为比较正确地分析和评价科学的社会应用、为科学的正确发展指明方向。

针对上述科普的3个方面,与之相对应的科普的主要内容也就基本上确定了。对于第一个方面,科普的主要内容是各门自然科学学科和技术门类的教育。这主要在初等教育、中等教育和高等教育过程中完成。在这一过程中,传统教育主要偏向于科学知识教育,忽视了技术教育以及科学技术方法、思想和精神的教育,从而使得科学教育成了科学主义教育。这应该是今后素质教育所注意和纠正的,也是人们对公众进行科普教育所应该注意的。当然,这里面加强科技史的教育必不可少。对于第二个方面,有关科技应用对人类社会的正面推动作用的科普教育进行得还可以,但是,对于科技对自然、社会负面影响的科普教育进行得还不够。这使得科技乐观论在我国颇为盛行,科技所造成的负效应及其危害还没有被更多的人清醒地认识到。这本身不利于科技负效应的避免和科技的正确使用,不利于科技推动社会发展作用的恰当发挥。这方面的科普教育涉及到科学技术与社会的政治、经济、伦理、宗教和可持续发展等方面的知识,所涉内容多、范围广,需要加强。对于第三个方面,是目前中国科普教育中的难点。其原因在于传统的许多不恰当甚至错误的科技观已被广大公众(包括一部分科技工作者和人文社会工作者)接受,要扭转这种已经形成的思维定势,必须向他们介绍科技哲学、科技社会学、科学的最新发展动态、可持续发展理论、后现代主义等关于科技的论述不可。这方面的知识广博而分散、深刻而晦涩、多样而不具有确定性,涉及科技本体论、认识论、方法论等本质层次的问题,是最难向公众进行传授的。不过,没有这方面知识的“降解”和传授,人们对科技本质的认识只能流于表面,不能获得对科技的全面深刻的认识。这一步必须进行,只不过是时间早晚的事情。

当然,一段时期内科普的重点可以放在上述某一方面,或某一方面中的某一内容,但是,一种完整的科普应该包括上面的3个方面及其所涉及的主要内容;一种恰当的科普教育应该是在全面理解科学知识、科学思想、科学方法、科学精神、科学的发展过程和应用过程及其结果的基础上,吸收、反思、批判、理解中外各种思潮对科技的论述,以形成对科技的更加全面、客观、深刻的理解。这是我们进行科普的根本目的之所在!否则将会失之偏颇。如传统的科普教育重科学知识轻科学思想、科学方法和科学精神,重科技应用的社会推动作用轻科技应用负效应的展示,重科学真理性的灌输轻科学相对真理性的探讨。这虽然一定程度上有利于科学的发展和科学的社会应用,但是,一定程度上又不利于公众全面正确地理解科学、不利于科学的正确发展和科技的正确应用。

如此一来,就给科普工作者提出了更高的要求,需要他们首先应该比较正确全面地理解科学,也就是说首先应该自己进行科普教育,然后针对不同阶层的人,如工人、农民、学生、人文社会科学工作者、科技工作者等进行科普,只有这样才能比较有效、正确、全面地传播科学。与此相对应,它也给我们的科普接受者提出了更高的要求,

要求他们有意识地进行自我科普教育,并且应该接受全面、系统、深入的科普教育,以形成对科学的比较正确的看法。从这点看,科学普及应该是开放的,不同阶层的人都需要科普,即使科普工作者和科技工作者也不例外。

对于中国的公众,在进行传统的科学普及的基础上,还要进行科学思想、方法和精神的普及。而且进行了上述方面的普及还是不够的,还应该更进一步进行自然观、科学认识论方法和科学技术与社会的传播。随着科技的社会应用日益广泛和深入,科技对自然、社会产生的正面影响和负面影响也越来越大。让公众(当然包括科技工作者和人文工作者)比较确实地知道这样的影响到底怎样,应该成为科学传播的一项重要内容。

对于中国的学生,一条有效的途径是针对现在中国科学教育的欠缺,在通晓科学知识体系结构以及知识点的基础上,应用相关学科如科学技术史、科学哲学、科学方法论、科学思想史、自然科学的哲学问题、科学技术与社会等知识,构建与现行的科学教材相配套的知识体系。这样的知识体系力图在阐述科学家的活动、科学事件的发生、科学理论以及科学实验的发展、科学的社会应用的基础上,阐明科学发展的脉络,展现科学家科学活动的实况,反映他们的成功及失败的教训,凸现科学研究方法、科学思想、科学精神在科学研究中的作用,体现所有的这些方面的统一。不仅如此,它还将科学的社会应用恰当地嵌入在科学发展的历程中,以体现科学的“社会层面”,由此使学生获得对科学的全面客观的看法。

对于中国的科技工作者,也要进行科学传播,只是这样的科学传播不是传统意义上的科学普及,即重点不在甚至不需要进行科学知识、科学方法,甚至科学思想和精神的教育,而是重点要放在科学发展与自然观的变迁、科学认识论和方法论、科学技术与社会上,重点应该放在提高他们的与科学研究以及科学应用相关的人文素质上。

参考文献

- [1] 肖显静. 后现代生态科技观 [M]. 北京: 科学出版社, 2003: 104-108
- [2] 肖显静. 面对复杂性科学, 要探求科学认识方法的新范式 [J]. 科技导报, 2003, 21 (5): 18-22
- [3] 肖显静. “科学主义”内涵探析 [J]. 清华大学学报 (哲社版). 2004, (6): 10-17

作者简介

肖显静, 中国科学院研究生院人文学院副教授; E-mail: xxjing@gucas.ac.cn

吴戎, 中国科学院研究生院人文学院硕士研究生, 研究方向为科技哲学; E-mail: rwu@cashq.ac.cn

魏沛, 中国科学院研究生院人文学院硕士研究生, 研究方向为科技哲学; E-mail: woshi-wpei@163.com