

科学之美

——科学与全民美学素质

赵金龙

(中国传媒大学, 北京 100024)

[摘要] 美是一种自然、社会和艺术互相交融的范畴, 在科学中发挥着神奇的作用。综观科学史, 科学美发源于古希腊毕达哥拉斯学派的数学理性传统。科学之美表现了人类生存和发展、进步的过程, 也体现了自然存在之美。科学美已经成为科学家们从事科学探索的强大动力, 也成为了联结科学和人文的纽带。培养全民的美学素质既有助于大众养成良好的人生价值观, 也有助于建设社会主义和谐社会。

[关键词] 科学 美育

[中图分类号] G4

[文献标识码] A

[文章编号] 1673-8357(2011)S2-0104-05

The Beauty of Science

——Science and Aesthetic Quality of All Citizens

Zhao Jinlong

(School of Television and Journalism, Communication University of China, Beijing 100024)

Abstract: Beauty is a concept in connection with the categories of nature, society and art, it also plays magic role in science. Reviewing the history of science, scientific aesthetics stems from the Pythagorean traditional mathematical rationality in ancient Greece. The beauty of science shows the progress of survival and development of human beings, it also reflects the beauty of nature. The beauty of science becomes the powerful driving force of scientists who are engaged in scientific exploration, it also become the link between science and the humanities. The aesthetic education helps people to form proper life values and contributes to build a harmonious society.

Keywords: science; aesthetic education

CLC Numbers: G4

Document Code: A

Article ID: 1673-8357(2011)S2-0104-05

美学是一门古的学问, 毕达哥拉斯、柏拉图都探讨过美。经典的西方美学著作在谈到美的本质时, 往往分成了两大类: 一类从物质和外在说明美; 另一类从精神和主观说明美。从美学本身的定义, 科学作为理性的结晶就很难被早期的美学所关注, 18 世纪哲学家 Francis Hutcheson 的理论为科学美研究开辟了道路, 他

“把美这个词看作在我们头脑中引起的观念, 把美感看作我们获取这一观念的能力”^[1]。“科学美”, 可以从两个方面加以讨论和理解, 这两个方面其实也就是科学美的两种涵义。其一, 科学美是指科学本身的美, 其二, 科学美是指科学所揭示的自然之美^[2]。科学美是美的一种高级形态, 客观地存在于人类创造、发现和发明之

收稿日期: 2010-12-03

作者简介: 赵金龙, 供职于中国传媒大学电视与新闻学院, Email: davidchao0110@gmail.com。

中,它是人类在探索、发现自然规律中所产生的成果。

1 科学之美

所谓科学美,是美的一种高级形式,它是在人类的审美心理、审美意识达到较高的发展阶段以后,由于理论思维与审美意识的交融、渗透,在科学活动中产生的一种美的感受^[1]。

1.1 科学家认识的科学美

对于科学美的探讨,最早可以追溯到古希腊的毕达哥拉斯学派,他们认为美取决于数的关系,和谐的数量关系就是美的本质,并且认为“一切立体图形中最美的是球形,一切平面图形中最美的是圆形”^[4]。很多著名科学家都在各自的科学实践活动中感受、体验和发现科学美的存在。欧几里德的《几何原本》被称赞为“科学史上的艺术品”,英国数学家罗素可从《几何原本》中“读出音乐般的美妙”。哥白尼在《天体运动论》中首句就是“哺育人天赋才智多样的科学和艺术之中,我认为应该首先用全部的精力来研究那些和美最有关的事物”。开普勒继承了毕达哥拉斯学派和谐宇宙美的思想,以实证方法考察了天体间的和谐关系。牛顿在1687年出版了《自然哲学的数学原理》,建立了第一个科学的力学体系,法国数学家拉普拉斯可从牛顿力学中“感受到数学的完美性”。科学史家W·丹皮尔评论所言:“牛顿赋予世界画面惊人的秩序与和谐所给我们美感上的满足,超过凭借任何天真的常识观和亚里士多德派范畴的谬误概念或诗人们的神秘想象所见到的、万花筒式混乱的世界。”^[5]爱因斯坦曾称赞波尔所提出的原子中的电子壳层模型及其定律是“思想领域中最高的音乐神韵”,而爱因斯坦的相对论则被前苏联著名物理学家、诺贝尔物理学奖得主Л.Л.朗道称为“最美丽的物理学理论”,波恩说它“像一个被人远远观赏的艺术作品”。玻尔兹曼曾经把麦克斯韦关于气体动力学的论文当作神奇壮美的交响乐来欣赏。德国物理学家海森堡一再谈到科学美的问题,和爱因斯坦的谈话中说“我被自然界向我们显示的数学体系的简单性和美强烈地吸引住了”^[6]。法国大数学家彭

加勒在《科学与方法》中对科学美进行了界定,认为“我们特别喜好探索简单的事实和浩瀚的事实,因为简单和浩瀚都是美的”^①。德国生物学家海克尔可以从达尔文的《物种起源》中“见出生物世界无与伦比的统一之美”。

1.2 科学美的特征

科学美的特征主要是简单性、对称性、和谐性^[7]。简单性是科学美最重要的特征,也是科学美最根本的原则。John Locke说:“把多余的东西去掉,就是美。”爱因斯坦也提到“物理上真理的东西一定是逻辑上简单的东西”。法国哲学家Denis Diderot更认为“所谓美的解答,是指一个困难复杂的问题的简单回答”。科学美的第二个特征是对称性,苏联物理学家米格达尔认为“科学的美在于它逻辑结构的合理匀称和相互联系的丰富多彩”^[8]。科学的和谐之美更具有普遍的价值。科学家法国数学家彭加勒在《科学的价值》中强调“普遍和谐是众美之源”,“内部和谐是唯一的美”^[9]。

1.3 科学美的形态

从科学之美的形态看,可分为科学事实美、科学理论美和科学实验美^[10]。科学事实美是自然界和谐的结构和运动规律等客观存在着的科学研究对象的美。达尔文把他所看到的热带植物描绘成永远留在人们心中的“一幅虽不清晰但却无限美丽的图像”。科学理论明晰、严密而具有普遍深远含义,这种理论就被认为是美的。欧几里德几何、爱因斯坦的相对论就是这方面的典范。科学实验美指的是科学实验设计及其实施过程中的科学美。德国物理学家维恩称赞俄国科学家列别捷夫测量光压的实验是“极其美妙的”。

1.4 学科中的科学美

科学之美也体现在了众多的学科之中。数学美从两方面讲可以囊括在科学美之内:数学是科学的一个分支,数学美不用说也属于科学美;发达的科学已经数学化或至少大量地运用数学,数学美当然是该门科学的美的一个组成部分^[11]。因此,数学美不仅使数学美不胜收,也给科学美锦上添花。美籍华裔物理学家杨振宁通过归纳总结,把物理学之美分为三类,即现象之美、理论描述之美、理论结构之美^[12]。德国

① 彭加勒:《科学的基础》,转引自刘仲林《科学臻美方法》,第21页,科学出版社,2002。

化学家凯库勒关于苯分子结构式的想象和美国化学家 Harry Kroto 等人关于 C_{60} 分子结构的想象更是一种美的发现和创造的典型例子^[3]。元素周期律理论的发现和周期的公布,不仅把当时已发现且无规律的 63 种元素归纳成一个统一整体,而且门捷列夫对各种元素之间内在美的强烈追求,发现了元素周期律,不仅把化学的研究带入了一个系统化的新时代,也给人们以超前性化学美学思想的启迪。地理科学是研究地球表层自然和人文要素的相互关系与作用的学科,其研究对象本身在一定程度上就是审美对象,即我们所面对的地球和大自然。地理学家们对全球自然带分布规律的揭示、对全球海洋规律的归纳、对水循环和水平衡规律的描述,其中所揭示的自然秩序、自然结构、自然规律、人与地的和谐其中所表现出的简洁、凝练、理性智慧、严密逻辑等,都会给人以深邃隽永的美学享受。DNA 双螺旋结构的提出标志了分子生物学的诞生,这也开创了从分子水平上发掘了生物界美的先河。这种对生命本质的揭示从更广泛的角度上,用极其简单的形式描绘了生物界的多样化、统一性的美。尽管大自然的运动千姿百态,甚至变化莫测,但其内部却充满了美的和谐。科学和谐之美反映在理论中,因为科学理论本身是反映大自然的内在规律的。中医理论同样具有这种科学美。中医学以理论结构的合理匀称、相互联系的丰富多彩、最简形式的正确表达充分反映了科学之美^[4]。

2 科学对全民的美育作用

无论是在西方还是在中国,美育都很早就受到人们的高度重视。在国外,席勒第一次明确提出了美育的概念;在中国,蔡元培在北京大学 and 全国范围内大力提倡美育。美育是一种重要的人文教育,它的目标是发展完满的人性。席勒认为感性冲动和理性冲动常是对立的,必须通过美育,“人就会兼有最幸福的存在和最高度的独立自由”^①。科学作为人类文明中最为绚丽的部分,对于人类的美育有更为深刻的影响。美育是对人的一生都受用的教育,它既有助于增加人们认识的能力,更有助于形成人们

较为完满的性格。提高全民的美学素养是当代世界各国的普遍认识。

构建和谐社会同样离不开美育。和谐本身就是美的事物,美育能促进社会的和谐、人际的和谐、环境的和谐。公民美学素质建设是社会主义精神文明和社会主义和谐社会建设的重要内容。要实现人的全面发展和社会的全面进步,必须提高全民的美学素养。

2.1 培育心灵

科学美育的第一功用可以说是培养纯美的心灵。在当今这样一个物欲横流的时代,人们越来越感到物质生活的发达,同时也享受着它的恩泽,但生活在这个时代的人们普遍感到了生活的压力,活得很累。一方面是物质的极大发展和占有,另一方面却是精神和心灵上的迷茫。个人物质欲望是不会有尽头的,如果一个人穷其一生追求物质的满足,到头他会发现自己其实已经不再是个幸福、快乐的人,仅仅是个赚钱、创造物质的机器,心灵会很失落。如何使得心灵和精神强大,过得幸福、快乐?科学教会了人们最重要的,就是通过科学发现生活中的美,了解到大自然中蕴含着的自然科学之美,体会生活的美好。通过科学的发展,我们逐渐了解了生命起源之美,从一个小小的基因能看到整个人生的发展;通过科学的发现,我们越来越认识到宇宙的和谐之美,从每一颗璀璨的恒星能体会到社会中每个个体的重要,不论多大的光亮、辉煌,你我一样是颗同质的恒星。自然以她博大的魅力,挥动着她妙笔般的画手,让我们每一个人的每一天看起来都不同往昔,即使在同一地同一天的同一时刻,你还会发现夕阳海岸上那一幅仅仅属于你的风景画。科学使得心灵得以净化,自然科学之美使得心灵得以敬畏,这是生活在如此时代人们最为欠缺的性灵之术。

2.2 增长智慧

创新是民族进步的灵魂,培养创新人才是当前教育的重要目标。科学的发展需要创新,创新又改变美育。就此来说,科学美育有着自己独特的、其他美育不可取代的功能:科学美育可以激发和强化人的创造冲动,培育和发展人的创造直觉和想象力。很多科学家都坚信,

① 席勒:《审美教育书简》第 13 封信,转引自朱光潜《西方美学史》,人民教育出版社,1964。

对美的追求可以把我们引向真理的发现,如海森堡所说“美对于发现真的重要意义在一切时代都得到承认和重视”,英国科学家麦卡里斯特认为“现代科学最引人注目的特征之一就是许多科学家都相信他们的审美感觉能够引导他们到达真理”^[4]。科学固然能增长知识,但最为可贵的是智慧的提高,这也是对人生美育的第二大功用。科学使得人们的眼界开阔,在看待问题时,有自己独特的思考。科学美育增长人的智慧,人们通过科学美育,了解到自然和社会科学之中蕴含的规律,思考人生之路;人们通过科学美育,体会到科学和自然和谐发展的的问题,思考未来之路;人们通过科学美育,感受科学发现和自然存在中的动人情感,思考和谐之路。

2.3 丰富人生

人的一生都在与自然、社会接触,时刻接受着科学对人和世界的影响。人的一生,从幼到老,不同的时期有不同的美育要求,时刻和科学方方面面得到契合。人生一世,有时就像一株参天的梧桐树,总是在追求着什么,幻想体验些什么,时而随风摇曳,时而沉如暮钟,终了逃脱不了命运的安排。科学美育就是这株梧桐的支撑杆,它伴随着你,帮助着你,即使有时力量弱小,但在它的引导下,你的人生梧桐注定是永远向上的,纵然命运多起变化。科学对于人生美育的第三功用就是丰富人生,这样的人生经过科学的历练,有了真正的灵魂。科学让你的人生丰富多彩,体验各种科技新事物,了解最新的自然之美。科学给你的人生提供了多样的机遇,让你把自己的梦想真正变成现实。

3 全民美学素养的培育

3.1 通过现有的教育制度更好地提升青少年的科学美学素养培育

“美育”这个概念在国内很早就已经被人们提出了,如前所述像蔡元培、李泽厚、丰子恺、朱光潜等学者、教育家都非常重视美育。王国维和蔡元培在近代中国就开始提出美育,王国维主要从理论上提倡美育,而蔡元培率先实行美育,亲身实践^[5]。然而,从解放初期一直到“文化大革命”,美育一直未被学界、教育界所重视。到了20世纪80年代末,美学走上大学

讲坛,但授课偏重理论,没有面对美学在教育中的实践^[6]。如何在21世纪的今天更好地提倡美学教育,充分发挥现行的教育制度就显得很重要。因为现行教育制度的侧重点还是在青少年的教育上,而青少年作为未来人才储备接受美学教育对于培养他们多元化能力有十分重要的帮助,也很关键。也因上面提到的作为科学的美往往有助于科学家们的研究和发现,这是创新能力的良好体现。我们现在的基本科学教育还未能体会到这一点,而是单单强调数学、化学、生物、物理等科学学科的知识性,没有着重阐述源于这些科学中的美或是这些科学发现本身的美。如果能够充分体现这一点,我们的基础科学课程也就不会如此枯燥乏味了。当然,在基础科学教育中的知识讲解很重要,但我们思考一下不难发现在这些基础科学教育中如何形成青少年的创新能力和审美能力才是最重要的,有了这些能力的青少年会自己去思考科学、发现科学、掌握科学。

所以在现行教育制度下,充分利用基础教育力量发挥科学之美的自身能力的课堂教学将会是培育具有创新能力的青少年的良好途径之一。我国现行的学校教育制度基本为四等七级,直系旁系齐全,相互沟通衔接,已形成多种形式办学的格局^[7]。这些教育力量都可以充分发挥自身的优势,通过多手段多方面的科学美学教育培育青少年及大学生的美学素质乃至人文科学素养。这样的科学美学教育的目的在于让人懂得美,培养审美鉴赏力和科学的情操。如此的教育模式就不会仅仅停留在理论层面,而是有美的实践,从而达到了一种心身共同教育的目的。

3.2 通过现有的社会资源、网络资源更好地提升大众的科学美学素质

一个国家综合素质的体现不仅仅在于国家的软硬实力上,也充分表现在其国民大众的科学、人文、美学素养上。这种大众国民性的科学美学素养在当今的世界上表现得尤为突出。由于国家间的交流日益繁多、民众间的交流不断增加,在这些交流中大家会充分了解到彼此的优缺点或文化差异。但更重要的是会留下一一种普通民众文化素养的印象,而这种印象往往又会在国家间广泛流传。另一方面,当前的社会充斥了多种的文化现象,如何在这些现象中发现

内在本质,了解美与丑的差别;充分发挥理智,摒弃不美的丑型文化的传播,培育良好的审美诉求。这些都与大众科学美学素养的培育有十分重要的联系,充分倡导科学美学素质的培育就能有效地减少现代社会中的堕落文化现象。因此,如何提高大众的科学美学素养就显得很重要。

同时,对于大众本身来说,在当今知识和科技急剧发展,经济结构急促转型,知识型经济成为主流的社会中,掌握良好的科学审美能力会有助于个体在整个社会大环境下的生存和发展。通过良好的科学美学终身学习能力的培育,将会极大地促进个体的未来发展。台湾的林振春认为,学习不应局限于学校的教育,小区生活中的种种境遇也是学习的过程,民主的生活、绿色消费的观念、合作的精神、运动保健的习惯、生活上美丽的新事物等,都需要抱持学习的态度去贴近和体验,这便是终生学习的精义^[10]。可以看出大众在生活中充分发现美,体会科学创造给我们带来的美好生活,这就是一种良好的终身学习能力,也是科学美学培育的良好体现。通过现有的社会资源、网络资源可以有效地提供大众欣赏美学,发现美学的良好环境和空间。诸如现在城市中的美术馆、科技馆、博物馆等实体空间,一些大型图书馆设立的定期讲座,大学的一些开发课程等等都会是良好的实践模式。但现在大众和政府对于科学美学的认识还不是很高,现实生活中很少实现。大众无论是对于美学,还是终身学习的认识都很不足。日本的佐藤一子^[9]在其演说中则提到:“我认为‘终生学习’应该是人们在多元化的生活方式中,去从事广泛范围的活动,获得新的生活或行为模式,以追求更好的生存之道;这就是‘学习’所扮演的角色,也是其功能目标。”可以看到我们大众的生活本身其实就是终身学习的过程,只不过没有一定的目的性。因此,利用我们本身终身学习的能力来拓展我们自身的科学美学素质,培育自己的审美情趣和审美能力,这样会使我们的生活更加美好。

参考文献

- [1] 詹姆斯·W·麦卡里斯特.美与科学革命[M].李为,译.长春:吉林人民出版社,2000.
- [2] 吴晓枫,杨晓雍.科学美的概念与内涵[J].河北科技大学学报(社会科学版),2004,4(4):46.

- [3] 樊莘森,等.美学教程[M].北京:中国社会科学出版社,1987:182.
- [4] 西方美学家论美和美感[M].北京:商务印书馆,1980:15.
- [5] 易学华.牛顿科学美思想初探[J].惠州大学学报(社会科学版),2000,20(2):32.
- [6] 爱因斯坦.爱因斯坦文集(第一卷)[M].北京:商务印书馆,1977:217.
- [7] 夏奇艳,冯文广.试论科学美[J].科技信息(学术版),2007(3):58.
- [8] A. B. 米格达尔.科学创造心理学[J].当代物理学,1979(2).
- [9] 彭加勒.科学的价值[M].李醒民,译.北京:光明日报出版社,1988.
- [10] 尚红芝.论科学美与科学审美之间的作用[J].大众文艺,2010(7):23.
- [11] 李醒民.科学中的审美[N].光明日报,2006.
- [12] 杨振宁.美和理论物理学[J].自然辩证法通讯,1988,10(53):4.
- [13] 刘英琦.论化学学习中科学美感的产生和作用[J].化学教育,2001(10):8.
- [14] 聂广.中医理论的科学美探讨[J].医学与哲学,1982(6):21.
- [15] 刘晓峰.王国维与蔡元培美育思想比较研究[D].重庆:西南大学,2007.
- [16] 透视我国美学教育[J].人民论坛,2002(11).
- [17] 国务院法制办公室.中华人民共和国教育法[M].北京:法律出版社.
- [18] 林振春.小区营造的教育策略[M].台北:师大书苑,1998.
- [19] 佐藤一子.小区文化与终生学习[M].杨碧云,译.成人教育双月刊,1997(37):45-49.
- [20] 李欣复.“科学美学”新浪潮述论[J].人大复印资料美学,1998(6).
- [21] 徐纪敏.科学美学思想史[M].长沙:湖南人民出版社,1987.
- [22] 黄艺农.科学美的实在性[J].人大复印资料美学,2000(5).
- [23] 李醒民.论科学的精神功能[J].厦门大学学报(哲社版),2005(5).
- [24] 杨振宁.美与物理学(上、下)[J].人大复印资料美学,2002(3).
- [25] 牛顿.自然哲学之数学原理[M].北京:北京大学出版社,2006.
- [26] 狄拉克.美妙的数学[J].自然科学哲学问题丛刊,1983(4).
- [27] 钱德拉塞卡.真与美:科学研究中的美学和动机[M].朱志方,等,译.北京:科学出版社,1992.