

科普的理论 方法与实践

KEPU DE LILUN FANGFA YU SHIJIAN

· 任 海 刘菊秀 罗宇宽 主编



中国环境科学出版社

科普的理论、方法与实践

任 海 刘菊秀 罗宇宽 主 编

中国环境科学出版社

北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

科普的理论、方法与实践/任海, 刘菊秀, 罗宇宽主
编. —北京: 中国环境科学出版社, 2004.11

ISBN 7-80163-985-5

I. 科… II. ①任… ②刘… ③罗… III. 科学
普及-研究 IV. N4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 112822 号

内 容 简 介

本书是在参考国内外科普研究与实践的基础上, 结合多年科普工作积累所写成, 分上、下两篇阐述了科普的理论、方法与实践。上篇主要论及科普的理论, 内容包括科普的概念与性质特征、科普的发展历史、科普的对象与内容、科普的功能、科普的渠道与政策、科普的载体、科普队伍建设、科普设施建设与管理、科普工程组织、科普效果评估、中国科普特点等。下篇论及科普的方法与实践, 内容包括科普的各类研究方法及其应用、经济发达地区的科普资源调查等。本书可供科学技术普及工作从业人员、高等院校相关专业师生、科技管理工作、技术推广中介服务机构工作人员、科技新闻宣传工作者、科学技术研究人员参考, 并可为政府有关部门制定科学技术普及政策提供科学依据。

出版发行 中国环境科学出版社第三图书出版中心
(100062 北京崇文区广渠门内大街 16 号)

网 址: <http://www.cesp.cn>

电子信箱: bianji3@cesp.cn

电 话: 010-67112739

印 刷 北京中科印刷有限公司

经 销 各地新华书店

版 次 2005 年 1 月第一版

印 次 2005 年 1 月第一次印刷

印 数 1—1500

开 本 787×1092 1/16

印 张 18.5

字 数 440 千字

定 价 38.00 元

【版权所有, 请勿翻印、转载, 违者必究】

编 委 会 名 单

主 编 任 海 刘菊秀 罗宇宽

副主编 廖景平 季申芒 丁 颖 张倩媚 范德权 李跃林

编 委 邓小芳 丁 颖 范德权 郝艳茹 季申芒 柯萧霞

旷远文 李 容 李跃林 廖文芳 廖景平 刘菊秀

刘 艳 柳新伟 罗宇宽 任 海 宋娟娟 张桂莲

张倩媚 邹 璞 (按姓氏排序)

前 言

科学技术普及与推广是人类科学实践内容的一部分，是一项庞大的系统工程。广泛开展科学技术普及工作，向公众传播科技知识、宣传科学思想、倡导科学方法、弘扬科学精神，是社会主义物质文明、政治文明和精神文明建设的重要内容，是加速实施科教兴国战略和可持续发展战略、实现我国跨世纪发展目标的重要举措。

本书是在参考国内外科普研究与实践的基础上，结合多年科普工作积累写成。主要内容包括科普的概念与性质特征、科普的发展历史、科普的对象与内容、科普的功能、科普的渠道与政策、科普的载体、科普队伍建设、科普设施建设与管理、科普工程组织、科普效果评估、中国科普特点、科普的各类研究方法及其应用、经济发达地区的科普资源调查等。

本书的出版得到了广州市科技局的资助，特此对有关单位和领导表示衷心的感谢！本书由任海、刘菊秀、罗宇宽、丁颖等提出框架，由编委会成员讨论确定，各章节的编写分工如下：第1章（张倩媚）、第2章（宋娟娟）、第3章（邓小芳）、第4章（张桂莲）、第5章（李容）、第6章（廖文芳）、第7章（范德权）、第8章（柳新伟）、第9章（季申芒）、第10章（刘艳）、第11章（郝艳茹）、第12章（邹璞）、第13章（旷远文）、第14章（刘菊秀）、第15章（李跃林）；各章统稿分工如下：第1至4章（范德权）、第5至8章（张倩媚）、第9至12章（刘菊秀）、第13和14章（李跃林）、第15章（季申芒）；最后由任海、刘菊秀、罗宇宽、丁颖统稿。在编写过程中曾得到北京大学刘华杰教授、中国科学院自然科学史研究所汪前进研究员和华南植物园许多同志的帮助，还参考了大量同行的研究成果，在此表示衷心的感谢！由于编著者水平所限，文中疏漏错误肯定存在，殷切期望各位同行专家不吝指正！

编著者

2004年6月于广州

目 录

上篇 科 普 的 理 论

第 1 章 科普的概念与性质特征	3
1.1 科普的定义	3
1.2 科普的结构体系	7
1.3 科普的性质特征	12
第 2 章 科普的发展历史	16
2.1 古代的科普萌芽	16
2.2 近代的科普发展	19
2.3 现代的科普发展	23
第 3 章 科普的对象与内容	31
3.1 科普的对象	31
3.2 科普的内容	38
第 4 章 科普的功能	47
4.1 科普功能概论	47
4.2 科普在经济发展过程中的功能	48
4.3 科普在政治进步过程中的功能	50
4.4 科普的科学功能	53
4.5 科普的教育功能	55
4.6 科普在文化发展过程中的功能	57
4.7 科普的生态功能	59
第 5 章 科普的渠道与政策	62
5.1 科普的渠道	62
5.2 科普的机制	69
5.3 科普的政策	74
第 6 章 科普的载体	78
6.1 科普载体的概念	78
6.2 科普载体的分类	81
6.3 科普载体的分级	94
第 7 章 科普队伍建设	97
7.1 政策制定者以及实施者的建设	97

7.2 科普研究队伍建设	98
7.3 科普创作队伍建设	100
7.4 科普传播者建设	103
7.5 科普志愿者队伍建设	108
第8章 科普设施建设与管理	111
8.1 科普基础设施的建设	111
8.2 科普基础设施的管理	117
8.3 网络软硬件的建设与管理	121
第9章 大型科普活动的过程	126
9.1 大型科普活动概述	126
9.2 项目立项	127
9.3 调查研究	127
9.4 策划	130
9.5 方案的实施	135
9.6 实施过程中的统筹管理	137
9.7 前馈、反馈与评估	138
第10章 科普工程的组织	142
10.1 科普工程的组织程序	142
10.2 科普工程的形式	146
10.3 科普工程的范围	149
10.4 科普工程的类型	152
第11章 科普效果评估	160
11.1 科普效果评价原理	160
11.2 科普效果评估内容	164
11.3 评估数据获取方法	170
11.4 科普效果评估方法	178
11.5 科普效果评估指标体系法	185
第12章 中国科普特点	188
12.1 中国科普背景分析	188
12.2 中国科普能力建设	195
12.3 中国科普受体的特点	202
12.4 中外科普特点比较	207

下篇 科普方法与实践

第13章 科普的各类研究方法及其应用	221
13.1 传播学研究的基本方法论及其在科普中的应用	221

13.2 自然辩证法研究的基本方法论及其在科普中的应用	230
13.3 管理学研究的基本方法论及其在科普中的应用	236
13.4 科普活动过程中的心理学问题	241
13.5 技术预测方法介绍	246
第 14 章 参与式方法及其在科普中的应用	251
14.1 PRA、PTD 以及 RAAKS 方法介绍	251
14.2 参与式方法及其在科普中的应用	260
第 15 章 经济发达地区的科普资源调查	269
15.1 经济发达地区科普场馆的发展	269
15.2 经济发达地区政府的支持	276
15.3 经济发达地区科普的社会化	279
参考文献	285

上篇 科普的理论

第1章 科普的概念与性质特征

1.1 科普的定义

1.1.1 科普的概念

科普是人类科学实践内容的一部分,是指科学技术普及与推广。其基本含义是普及科学知识、推广科学技术,提高公众科技文化素质,是指在制度化学校教育之外的所有以普及科学知识为目的的社会活动,是科学技术的伴生物和有机延伸,也是科技和教育工作的重要组成部分。科普包含科学普及和技术普及,科学普及是指通过大众传媒和各种社会教育活动,对广大公众传播科学知识、科学方法、科学思想、科学精神的活动及其过程。技术普及是指对需要了解、掌握某些技术、技能的群众进行传播、传授的活动。

科普工作是面向全社会的一项公益性事业,是一项庞大的系统工程。广泛开展科学技术普及工作,向公众传播科技知识、宣传科学思想、倡导科学方法、弘扬科学精神,是社会主义物质文明、精神文明和政治文明建设的重要内容,是加速实施科教兴国战略和可持续发展战略、实现我国跨世纪发展目标的重要举措。

随着社会的发展,任何科普实践都是在一定背景下有目的地进行的,科普的概念也在发生着改变。中国科协科普部前部长章道义先生归纳总结的科普概念是:把人类已经掌握的科学技术知识和技能以及先进的科学思想和科学方法,通过多种方法和途径,采取各种手段,广泛地传播到社会的有关方面,为广大人民群众所了解和掌握,用以提高学识、增长才干,促进社会主义的物质文明和精神文明的建设。它是现代社会中某些相当复杂的社会现象和认识过程的总的概括,是人们改造自然、造福社会的一种有意识、有目的的行动。

袁清林(2002)提出的科普定义表述如下:

科普是在一定的背景下,以促进公众智力开发和素质提高为使命,利用专门的普及载体和灵活多样的宣传、教育、服务形式,面向社会、面向公众,适时适需地传播科学精神、科学知识、科学思想和科学方法,实现科学的广泛扩散、转移和形态转化,从而取得预想的社会、经济、教育和科学文化效果的社会化的科学传播活动。

所谓科学的扩散,是指科学知识(包括科学精神、思想和方法),从知识生产者—科技人员的书斋中解放出来,传播至社会,即由科学家向非科学家群体扩散,亦即早期常说的“科学下嫁”或“科学大众化”。

所谓知识的转移,是指科技知识由一部分人的手中转移到另一部分人的手中并被后者所接受。这一过程,类似教育中的授受关系,如科普工作者向普及对象传授科技知识并使后者学到所传授的知识,也可以包括不同学科的科技人员之间互相交流、了解和学习自己需要了解和学习的知识。

所谓智力开发是指通过知识的扩散和转移,改善科普受众的智能结构,提高他们的智力,包括观察能力、记忆能力、理解能力、想象能力、思维能力及创造能力等,这是科普在

人才培养方面的一种功能表现。

所谓知识的形态转化,是指通过科普使精神形态的科学技术知识转化为物质的形态,使科学技术转化为物质生产力。至此,科普的任务可视为完成。科普就是实现这种形态转化的重要的杠杆,是把精神产品转化为物质产品的媒介。

1.1.2 公众理解科学与科学传播

根据科普的发展历史,以 20 世纪 50 年代为界,可把科普分为传统科普和现代科普。现代科普又经历了公众理解科学和科学传播两个阶段。

传统科普,是指通过一定的组织形式、传播渠道和手段,把科学共同体公认是正确的科学技术知识传播介绍给受众,其最终目的是提高受众的科学知识水平和技术技能。

现代科普,是把人类研究开发的科学知识、科学方法以及融合于其中的科学思想和科学精神,有意识有组织地通过多种方法、多种途径传播到社会的方方面面,使之为公众所理解,用以开发智力,提高素质,培养人才,发展生产力,并使公众有能力参与科技政策的决策活动,促进社会的物质文明、精神文明和政治文明建设。

随着科技与社会的发展,传统的科普模式已经不适应社会发展的需要。1985 年,英国皇家学会发表了一份重要报告——《公众理解科学》,标志着传统科普阶段向公众理解科学阶段转变(朱长超,2000)。

(1) 公众理解科学

公众理解科学,包括对科学知识、科学活动、科学与社会关系的理解,其核心是对科学精神的理解。

公众,是科学发展的基本力量,是科学服务的对象,也是科学武装的对象。它是指全社会所有的人,包括那些没有知识的文盲、科盲;包括青少年和成人;包括社会上绝大多数的从事非科学工作的公众。如担任国家重任的公众、从事技术半技术的公众、担任管理工作的公众、为社会做出许多重大决策的公众、为获得个人满足和福利的普通公众,同时也包括科技专家,在他们的专业之外,他们一样需要启蒙。

让公众理解科学,就是要把公众当成科学技术知识的主体,强调公众的主体性和参与性。公众既是科普的受益者,又将成为推动科普发展的“主体”。公众参与科学技术的发展,可以起到对科学技术监督的义务和责任,大大提高公众在科学技术的发展和应用中的地位。科学家、科普作家、科学传媒和科技部门等与公众的关系是平等互动的,公众有权表达自己的意见,有权对他们提出批评建议。科学的基础是公众,他们是科学大厦的地基建设者,同时也是这些建设者的养育者。公众的科学水平,是科学大厦的基础,基础不牢,科学大厦的高度就受到影响。科学家的成长和他们所能达到的科学成就,也受到公众科学水平的制约,因为科学家是在公众创造的科学氛围中成长的。科学的沃土,就是热爱科学、理解科学的公众。伟大的科学家不是孤立的,不是选拔出高智商的人就能培育出来的,它需要一种热爱科学、理解科学的气氛,需要一种促进创造的气息,需要积极促进科学成长的公众。加强公众及决策者对科技研究的了解,可获得他们对政府支持科技事业的理解与支持。公众中蕴藏着极大的创造和发明的潜力,科学家传播科学知识产生了科学的放大效应,孕育了大批业余发明家。科普作家对科学知识的传播和科学发明的幻想,也极大地鼓舞着公众发明的热情,给他们点燃了发明创造的火花。科学知识、科学想象能通过传播媒介和传播渠道武装公众,使他们掌握科学这个认识世界、改造世界的工具,激发他们的灵感,“催化”着新发明、新发

现的诞生。在科学独立前的漫长岁月中，群众在劳动中对科学技术的发展做出了巨大的贡献。青少年是科学技术的后备军，他们代表着科学技术未来的希望，应该从小引导他们理解科学，热爱科学，准备将自己的聪明才智贡献于科学。

科学，是指科学的整体，包括科学知识、思想、方法、精神、文化等，以及科学的正负面价值，它不仅是一种知识成果，更是一种认识过程。公众理解的科学必须是真的事实，是经过实践检验被证明是真理的知识，是符合认识规律的科学探索过程中使用的方法论知识。科学知识是关于自然、社会和思维的科学体系。科学思想是客观现实在人们意识中的正确反映，它影响着人们的思维方式和世界观；科学方法是正确认识事物、研究自然现象和社会现象内在本质和整体规律的方式和手段；科学精神以献身、创新、求实、协作为主要内容，对促进改革开放、繁荣科学技术、克服因循守旧、反对封建迷信、加速经济建设具有重要的现实和长远意义。

理解，是要把科学作为一种文化来体验，这不是一个单向的、简单的接受问题，是指不仅理解一些具体的科学事实，而且要理解科学活动和探索的本质；不仅要理解科学的结论，而且要理解科学的方法、科学的精神。理解还包括要防止对科学的片面理解，防止把非科学和伪科学当作科学欺骗公众，误导公众。对科学的理解及对公众与科学的关系的理解，在深度和广度上都要大大深入。

让公众理解科学，是科学事业的一项重要任务。这是时代的需要，是由科学发展的大趋势所决定的，是科学在现代社会中所担任的重要功能所必需的。当代科学已经深深地扎根于社会的生产、生活、文化、军事、经济等各种领域，与国家的现代化进程息息相关，对社会的进步起着极大的推动作用。任何国家和民族，如果拒绝科学，轻视科学，不懂科学，它就会落后，就会停滞。如果公众不理解科学，科学的社会功能就不能充分地发挥，科教兴国就是一句空话。

公众理解科学是现代化事业的需要，是创造现代化的国民品质所必需的。现代化的事业需要现代化的国民，即需要具有现代化的观念、技能和知识的公众。培养现代化国民不可能离开科学，否则就难以跟上时代步伐、适应现代化的事业。现代社会正在发生着经济的、产业的变革，“朝阳工业”正取代“夕阳工业”，知识经济正代替工业经济。新的产业需要新的技能和知识，不接受新的科学技术知识，就无法适应新时代的发展要求。科学不仅是专业人员的专业知识，更是整个人类文化宝贵的一部分，它体现着科学认识的方法，蕴含着宝贵的科学精神和科学的思维方式。科学文化对人的精神品质的提高具有重要的影响。它讲究从事实出发，相信实践才是检验科学认识的标准；它不崇尚权威，主张真理面前人人平等；它主张踏实的、锲而不舍、探索的精神等等。这些品质，对于建设现代化的国民品格是非常有用的。任何一个社会，如果希望不断地发展，都应该关心国民的思维、理解水平，都应该努力让公众理解科学。

公众理解科学，是科学事业自身发展的新要求，同时也是社会对公众提出的新要求。科学技术的发展，必须接受公众的监督 and 参与，科学发展过程中带来的问题，应该被公众所理解，只有这样，在确定科技发展方向和决定科技应用时，才能更好地使科技置于广大公众的监督之下，使科学充分地发挥积极作用，减少消极功能。为了使科学在总体上有益于人类，就要考虑长远的、整体的社会后果，就要从国家的总体收入和生活质量来衡量科技的社会效益，科学和技术本身不能充分保证增加社会的安全感，只有公众的理解和参与，才能使科学

技术沿着正确的方向发展。公众必须参与科技政策的制定,不理解科学技术,不知道科学技术的新进展、新成就、新问题,就不会自觉地保护人类的生存环境,不会科学地生活,不能适应现代社会的需要。让千百万公众理解了科学,就能更好地发扬科学精神,更好地普及科学知识,更充分地发挥科学的功能,使科学沿着更加健康的道路前进。

科学的目的是为人类造福,推动社会经济的发展和文明的进步。公众对科学的理解水平,公众良好的科学素养能大大提高广大公众的生活质量,公众理解科学的良好氛围,有利于科学家的成长,因为某些公众在理解科学的过程中认识科学,热爱科学,会产生探索科学的兴趣,可能走上科学实践的道路。不同的社会环境,对于科学的作用是完全不同的,民众理解科学、鼓励科学,科学就能健康地发展;而民众不理解科学、害怕科学、压制科学,就会损害科学的健康发展。缺乏公众对科学的理解,就意味着科学的制度性社会结构安排缺乏牢固的基础,意味着社会对科学的支持出现了问题。

让公众理解科学,提高公众科学素质,使公众对科学技术的术语和概念达到基本了解;对科学的研究过程和方法达到基本了解;对科学的社会影响达到基本了解。在潜移默化中改造国民,不断地加强国民的理性精神,提高国民的现代化素质。科学塑造着国民独立、健康的人格。只有拥有千百万理解科学的公众,才能使我们的民族成为一个充满理性精神的民族,才能建设现代化的国家。

一个国家或民族要跻身于世界先进民族之林,在激烈的国际竞争中立于不败之地,不仅要在科学技术发展中拥有优势,更要下大力气提高国民的科技素质,增强公众对现代科学技术的理解、掌握和运用能力,把科学思想、科学理念植根于民族精神,转化为全社会的创新能力。从世界各国情况看,公众对科学的理解程度较高、科学与公众关系比较密切的国家,其科学的后备力量就比较充足,创造发明就比较多。让公众理解科学应该成为自然科学家、社会科学家、科普作家、传播工作者、教育工作者和全体公众的光荣任务。

科学家应该成为科学和公众之间的第一类桥梁。科学家的任务,不仅是探索科学世界的奥秘,而且要将自己探索的收获让公众了解和理解,使科学走出实验室,走出象牙之塔,科学家对于普及科学知识有着自己的优势,他们有自己的专业知识,在专业领域里游刃有余。他们在让公众理解自己的科学发现、理解这种发现的社会价值方面,有很大的发言权。他们最能使公众对他们所做出的发现和发明进行科学的理解,避免科学性上的差错,因为科学性的正确是公众理解科学的基础。科学技术的知识不应仅为少数科技工作者所掌握,科学技术的新突破不应该只为少数科技专家所了解,新的科技成果也不应该停留在科研院所的实验室里。它们应该被公众所认识、所理解。科学技术的理论被公众所掌握,就能转化为强大的力量,就能充分发展他们的聪明才智,使许多人成为专业大军的一部分。

科学与公众之间的第二类桥梁是科普作家。科普作家能把抽象的科学知识和深奥的科学精神形象的、通俗的转化到容易被公众接受的程度,以便使其得到最广泛的传播。优秀的科普作品能使公众轻易地掌握自然界的奥秘,正确认识自然发展的规律,掌握好科学揭示自然秘密的途径,更深刻地展现创造和发现的过程,把科学发现过程更好地剖析出来。

(2) 科学传播

科学传播是科学技术传播的简称,是比公众理解科学及传统科普更广泛的一个概念,它面向全体公众,以公众理解科学的理念为核心,促进公众对科学事业的理解,打破科学事业与民众之间的藩篱,使民众在科学精神、科学方法、科学史、科学与自然、科学与社会、科

学与人文、科学与伪科学、科学前沿进展和基本科学知识等方面有更多更深的了解。科学传播主要是通过大众传媒进行,更强调互联网、电视、报纸等大众传媒的作用。它包含了科技的一阶传播和二阶传播。一阶传播与对象性的科技本身的事实、知识内容有关,是指对科学事实、科学进展状况、科学技术中的具体知识进行的传播;二阶传播与科技的过程、思想、方法、影响、评价有关,指对与科学技术有关的更高一层的观念性的东西的传播。后者比前者更强调对科学本性及其社会影响的认识、理解,弱化对科技知识本身的关注,还涉及反科学与伪科学等复杂问题。

与传统科普相比,公众理解科学在一定程度上强调了行为主体的互动关系和协商讨论气氛,对公众在一定意义上的主体地位予以承认。但比起科学传播,前两者行为主体结构都比较简单。科学传播是指一定社会条件下,科技内容及其分析和讨论在社会各主要行为主体(如科学共同体、媒体、公众、政府及公司和非政府组织)之间双向交流的复杂过程,它指除了科技知识生产之外与科技信息的交流、传达和评价有关的所有过程。

从事现代科学传播工作,需要具备四种理论素养:(1)科学技术思想史,包括通史与编史学;(2)科学技术哲学,包括经典与现代派;(3)科学技术社会学,包括默顿学派与爱丁堡学派(SSK),SSK对于科学传播近些年显得特别重要;(4)传播学,侧重基本理论和传播模式研究。

科学传播的直接目的是提高公众的科学素养,从长远考虑,只有在高等教育中加速培养新型科学传播人才,使社会上从事科技报道的记者、出版机构的科技编辑、科协系统的工作人员、科普作家、科技管理工作都有过这方面的专业训练,科普或者科技新闻报道的新观念才能真正落实,否则只是一句空话。

在当前情况下,要重视领导干部与新闻媒体领导、编辑与记者这些通常直接从事科学普及工作的人员的科学普及,这些人员的科学素养对于搞好全国范围的各级科普工作有着关键性作用。

1.2 科普的结构体系

科普以传播和扩散科学思想、知识和方法,进行知识形态转化为主要任务,以最大限度地实现和发挥科学的社会功能,开发社会智力,提高社会生产力和科学文化水平为目的(何寄梅语)。科普经过漫长的发展道路,到今天已逐步成为一种相对独立、比较成熟、具有一定结构体系和社会功能的社会现象和社会活动,也就相应地产生了研究其性质、内容、方法和发展规律的一门新的学科——科普学。从学科的角度看,科普学的结构体系也逐渐凸现出来,可以从纵向和横向两个方面来分析(袁清林,1989、2002)。

1.2.1 科普学结构体系的形成

科普学结构体系的产生、发展和成型是一个历史过程。

因为科普是人类科学活动的一个组成部分,它始终随着科学本身的发展壮大而发展。它在促进科学日益社会化、日益向生产力转化的过程中,逐渐形成和完善它的结构体系。科学的发展是一个逐步冲破书斋,走向社会的过程;是逐步由仅有的一点学术理论价值向社会实践和生产转化的过程,以至成为今天对社会各方面产生巨大影响,在社会主义物质文明、政治文明和精神文明建设等方面具有重要作用,成为促进社会繁荣和进步的不可忽视的基本因

素和力量。在这个过程中，科普活动担负着重大的使命并做出了重大贡献，科学技术的力量在于推广和应用普及，科学技术的社会化在于普及，科学技术的发展必须根植于人民群众之中，普及是提高的基础，科普从而也在这个过程中逐渐成长起来。

在科学发展的不同阶段，科普的任务、内容和方式各不相同。

最早，在生产发展的初级阶段，也即人类文化的原始阶段，科学创造、科学传播和生产实践三者是密切结合在一起的。随着生产的进一步发展，社会产生了分工，作为生产实践过程中创造性劳动部分的科学萌芽，便从一般劳动中分化出来，科普随着也孕育在这个科学的幼芽里。到现代大工业出现的时候，科学的幼苗便以史无前例的速度茁壮成长，形成现代科学的庞大体系，科普也就随着完成了它的发展过程，逐步完善了它的结构体系。

当科学冲破学者的书斋，走向社会，有了它自己的学术团体和机构，有了自己的队伍和阵地，成为一种政府和公众共同关注的社会事业的时候，科学就要向社会宣传它的意义、成就、社会作用和存在价值。这时它就会应用讲演、报告、聚会和学术活动，以及新闻、报刊等社会传播媒介向公众和政府宣传解释科研成就的内容、思想、方法及其社会意义。这就是科普宣传。

当科学进一步发展，对现代工业生产显示出愈来愈神奇的特异功能，愈来愈取得人们的赞赏和信任的时候，科学就不再满足于仅仅向人们宣传和解释它的成就，而要求进一步参与作为推动社会发展的最基本因素——现代大工业生产活动。这时候资产阶级社会的组织者，便把科学引入了现代学校教育，开设了科学知识课程，把科学的传播和应用与学校教育结合起来，也就是说科学教育加入了科学传播普及的行列；科学传播普及也采用了教育的某些形式、方法和手段。使科普不再只是口头或纸上的坐而论道，而是负担了提高人的科学素质、培养有知识有技术的现代工业生产劳动后备军的实际任务。科学技术传播与普及大量采用有组织、有计划、有目标的培训教育形式来进行，但又不像学校教育那样正规、固定和系统。这就是科普教育。

科学一旦和现代大工业结合，就真正找到了它的用武之地，就像如鱼得水、火上加油一般，走向了高速的、不可遏止的发展道路。在大工业创造的物质条件以及现代信息技术高度发展的配合下，终于产生了对现代社会发展具有难以估计影响的世界新技术革命。高度社会化的现代工业及高水平的现代物质消费，把科学也带入了高度社会化的境地。现代科学已渗入到了社会、政治、经济、军事、文化各方面，对人们的生活方式、思想意识和社会风俗习惯产生着巨大的影响。科学事业已成为全社会公众所关注的事业。科普任务的巨大，对象的广泛，内容的繁多，传播的效率之高，社会作用之大，也达到空前的地步。在这种发展形势下，科普仅仅进行科研成果和科学知识的解释宣传，或进行有目的、有计划的科学人才和后备军的教育和培养已经不够了。它必须深入到社会生产和生活的各个方面，对所存在和产生的各种具体的科学技术问题，进行前期、中途和后续服务，包括思想观点问题，进行咨询、参谋、指导、论证等科技辅助服务工作，直到完成科学技术同实践的彻底结合，科学技术理论向生产力的完全转化为止。这就是科普服务。

科学普及中的科普宣传、科普教育和科普服务的交叉应用和相互配合，构成了科普学纵向结构体系。从横向来看，科普学同样找到了自己的发展空间。

由于现代化大众传播媒介的高度发展和完善，使科普如虎添翼，同时把科技也带入了大众传播行列。今日的科普已不是应用简单的宣传工具，通过狭窄的渠道，仅仅对小部分人进

行科学知识、理论和思想的宣传和教育活动，而是应用现代化、高效率的大众传播媒介，向社会和全体民众传播无所不包的科学思想、理论、知识和技术。完成了从抽象到具体、从理论到实践、从科研到生产转化的全部发展过程，成为包括宣传、教育、服务三个方面完整的结构体系。

科普学借鉴大众传播学的理论和方法，特别是大众传播学的背景分析、目标分析、主体分析、受体分析、内容分析、形式分析和效果分析的原理与方法，成为科普学的七个基本要素。

总之，科普随着历史的发展，不断深入，逐渐发生了由简单到复杂、由低级到高级的飞跃，形成了科普宣传、科普教育、科普服务三大类互相呼应、优势互补的形式，构成了科普的纵向结构体系。科普在纵向发展的同时，其内涵也随着大众传播学的影响而日益丰富，要素逐渐充实到七个，形成了科普的横向结构体系。至此，科普结构体系在纵横两方面都趋于完整，形成了科普学自己的结构体系。

1.2.2 科普学的纵向结构体系

回顾科普发展的历史，可以清晰地看到，科普迈了三大步，跨了三级台阶，留下了三个脚印。这就是所谓“前科学普及阶段”、“传统科学普及阶段”和“现代科学普及阶段”即“公众理解科学阶段”。科普发展的三个阶段，产生了科普的三大形式：宣传型科普、教育型科普和服务型科普。

(1) 宣传型科普。即科普宣传，它的任务是提示：“有”、“有什么”、“是什么”和“是不是”，旨在告诉科普对象，现在、过去或将来在世界上存在一种叫“科学”的东西，它对我们有种种好处，这“科学”并不神秘，离我们也不遥远，就在我们的生活和生产之中，只要你对它有兴趣，就可以设法找到它、详细地了解它、得到它。这有点像广告，确实，在某种意义上说，它就是科学技术的广告。当然它实际上不同于广告，即使是科普宣传也是通过知识的传播来进行的。

在科普的三个阶段中，都贯穿着科普宣传，但是科普宣传无意使科普对象一定要系统地学什么，它对科学技术的解释并不详细，更不系统，它只是具有通知、告知、提示、动员、劝告人们去了解科学技术的作用，使科普对象在信息纷至沓来的大千世界中注意到“科学”的存在，进而为其所动，引起注意，发生兴趣。

早期的科普宣传，采取了像报告、讲演、展览、书籍、报刊等比较传统的宣传工具，现代科普则充分应用了广播、电视、电影、网络等现代化的大众传播媒介，可以产生有效的广而告知的宣传作用。

(2) 教育型科普。即科普教育，也就是茅以升说的“科学和技术的普及教育。”它的任务是以培养科技人才及其后备军为目的。它是一种有组织、有目的、有固定对象、有比较系统的内容的科普活动。它既以在校学生为对象，也以学校以外的全社会需要学习科学技术的广大人群为对象；既是学校科学教育不可缺少的组成部分，也是科学传播普及的重要组成部分。它和科学教育相同的地方是，都包括供体和受体、教和学两方面在内的知识传授的过程。他和学校科学教育不同的是，科普教育的对象比较广泛、场所不一定固定，内容不及学校科学教育那样系统，基础知识的部分不像学校科学教育那样多，而更注重急需的实用的内容。

科普教育一般主要是通过编写系统的科普读物、自学读物，举办系统的科技讲座，开办