

广 东 高 等 教 育 出 版 社

让 科技

之花盛开

——
科普教育指南

RANG KEJI ZHI HUA
SHENGKAI

主编：黄文勇
吴瀚文
王 晶



让科技之花盛开

——科普教育指南

主编 黄文勇
吴瀚文
王 晶

广东高等教育出版社

·广州·

图书在版编目 (CIP) 数据

让科技之花盛开: 科普教育指南/黄文勇, 吴瀚文, 王晶主编. —广州: 广东高等教育出版社, 2001.5

ISBN 7-5361-2582-8

I. 让… II. ①黄…②吴…③王… III. 科学技术—普及读物
IV. N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 69268 号

广东高等教育出版社出版发行

广东省茂名广发印刷有限公司印刷

850 毫米 × 1168 毫米 32 开本 11 印张 276 千字

2001 年 5 月第 1 版 2001 年 5 月第 1 次印刷

印数: 1 ~ 2 000 册

定价: 16.50 元

前 言

“高师学生在农村、山区科普工作能力的培养”是韩山师范学院接受世界银行贷款“师范教育发展”教学改革项目中的一个课题。三年来，课题组的所有成员怀着对科普教育工作的热情与责任感，投入到项目的各项试验中。这些试验主要包括在校内外进行大量的科普调查、组织全校性的科普协会、向学生开设科普教育选修课、举办科普讲座与科技晚会、建立校外科普基地及到农村、山区进行科普宣传等等。

这本书是课题组实践与研究的总结，主要包括对高师开展科普教育工作的认识、实际工作中的体会以及一些经常使用的资料等。全书大体可分为五部分：第一、二、三部分阐述科普的意义，介绍科普的主要内容和方法；第四、五部分提供科普中一些常用的参考资料。本书是一本综合性的科普读物，力求融思想性、科学性及资料性于一体，比较简明地概括介绍当今科技发展的情况，可作为师范院校科普教育的参考材料、青少年的科普读物，也可作为科普工作者和各级领导及广大群众的科技参考书籍。它是我们落实原国家教委、中国科协提出的“园丁科技教育行动计划”，进行文理渗透的教学改革，用科技知识服务于社会的一次尝试，是我们为基

基础教育服务、为“科教兴国”服务的一点心意。

由于科普的内容十分广泛，因此课题组的成员包括了化学、物理、生物、数学、医学、电子、教育心理学等多个专业的老师，课题的完成以及本书的撰编可说是课题组群体通力协作的结果。本书第一部分由吴瀚文、黄文勇、王晶、肖崇好执笔，第二部分由黄文勇、王晶、林作森、林小驹、洪正滨、刘振文、肖思仁、邱胜桦等执笔，第三部分由陈燕娟、肖崇好、邱胜桦、王晶、张庆、郑文锋、黄道宏、王小怀等执笔，第四部分由刘翠青、黄道宏、邱胜桦、陈城钊、吴晓晖等选编，第五部分由吴晓晖、刘翠青、陈燕娟等选编。吴瀚文教授负责校阅了全书。

中国科学院院士、广东省科协副主席刘颂豪教授在百忙中给予我们指导和帮助，为本书撰写了序言，我们表示衷心的感谢。在本项目执行的过程中，得到了广东省科协、潮州市科协、汕头市科协、广州市科协、饶平县科协等市、县科协的领导和许多乡镇、学校领导及师生的大力支持和帮助，同时我们引用了一些书刊的资料，在此我们一并表示感谢。

由于我们的水平有限，错漏之处敬请指正。

韩山师范学院“高师学生在农村、山区科普工作能力的培养”课题组

序

当今世界科学技术突飞猛进，知识经济初见端倪，国力竞争日趋激烈。知识经济时代所要求的知识创新和知识传播，已显得十分重要。

科学技术普及就是要传播科学知识、科学方法和科学思想。它对于提高全民族的素质，推进社会主义物质文明和精神文明建设，抢占 21 世纪知识制高点，落实“科教兴国”和“可持续发展”战略，有着不可替代的作用。

韩山师范学院的师生们，响应中央加强科学技术普及工作的号召，落实原国家教委和中国科协关于开展《园丁科技教育行动》的通知精神，在世界银行贷款“师范教育发展”项目改革课题中，开展了“高师学生 在农村、山区进行科普工作能力的培养”的研究。师生们经过两年多的努力，取得了可喜的成绩。他们把科学技术（Science and technology）、社会（Society）和学校（School）三者联系起来，提出“3S”教育的构想，总结出师范生进行科普工作应具备的能力结构和培养方案，并率先开出《科普教育》课程，取得了较好的成效。它对于师范院校实现文理渗透，培养学生的创新精神、实践能力和服务社会的意识都起到很好的作用。因而，他

们建议各师范院校应增设该门课程，这是很有创见的。尤其是该课题的研究成果，具有很强的可操作性，如得以推广，一定有助于科普教育的开展。

现在，他们把《科普教育》及一些常用的科普资料整理成册，这是很有意义的工作。相信它一定能够为园丁科技教育行动，为科普教育的发展，起到推波助澜的作用，让更多的人投身到科教兴国的伟大事业之中。

劉頌豪

目 录

第一部分	科普的意义	(1)
第一节	科学技术普及是现代社会可持续发展的需要	(3)
第二节	科学技术的力量在于普及	(6)
第三节	科学技术普及是“科教兴国”之一翼	(8)
第四节	开展科学技术普及是高等师范院校义不容辞的责任	(10)
第二部分	科普的内容	(13)
第一节	科学思想——人类文明的脊梁	(15)
第二节	科学方法——人类认识自然的钥匙	(19)
第三节	科技知识——人类智慧的结晶	(27)
	一、我们身边的科技——日常科技知识	(27)
	(一) 让人们生活得更美好——衣、食、住、行中的科技常识	(27)
	(二) 可持续发展的生态农业——农业科学技术	(35)
	(三) 用健康拥抱生活——健康与保健知识	(43)
	(四) 宇宙是广阔无垠的空间——天文知识	(77)
	(五) 了解我们的家园——地理知识	(85)
	(六) 保护地球这一人类的家园——人口、资源与环境保护	(87)
	(七) 使家庭生活更丰富多彩——家用电器科技	(89)

(八) 摸清“电老虎”的脾气——安全用电知识·····	(92)
(九) 天有可测风云——减灾、防灾知识·····	(97)
(十) 在战争中保存自己——“三防”知识·····	(105)
二、高新科技知识·····	(110)
(一) 揭开生命的奥秘——现代生物工程技术·····	(110)
(二) 飞出地球去——航天技术·····	(116)
(三) 信息就是财富——信息技术·····	(122)
(四) 神通广大的光——激光技术·····	(130)
(五) 无人工厂不是梦——自动化技术·····	(139)
(六) 为了获得取之不尽的清洁能源——新能源技术 ·····	(143)
(七) 可使“稻草变黄金”——新材料技术·····	(153)
(八) 向海洋要宝的“蓝色革命”——海洋开发技术 ·····	(161)
第三部分 科普的方法·····	(165)
第一节 科普的方法·····	(167)
第二节 公众科学素养的调查·····	(174)
第三节 科普心理·····	(186)
第四部分 科普词条·····	(205)
第一节 学科·····	(207)
第二节 天文·····	(211)
第三节 地理·····	(214)
第四节 农业·····	(225)
第五节 生物技术·····	(230)
第六节 环境科学·····	(233)
第七节 防震减灾·····	(238)

第八节	人体、卫生	(243)
第九节	家用电器	(250)
第十节	航天	(256)
第十一节	信息	(257)
第十二节	激光	(262)
第十三节	能源	(263)
第十四节	材料	(266)
第五部分	科普常用参考资料	(269)
第一节	中共中央、国务院关于加强科学技术普及工 作的若干意见	(271)
第二节	国外科普情况简介	(277)
第三节	我国科普情况简介	(290)
第四节	我国部分科技馆简介	(295)
第五节	100 项重大的科技发现与发明	(304)
第六节	学者论科技教育	(316)
本书主要参考资料	(340)	

第一部分 科普的意义

为什么要大力开展科学技术的普及工作？这是首先必须解决的问题。我们从科普与社会的持续发展的关系、促进科学技术本身的进步、推进我国“科教兴国”的事业和师范院校的使命四个方面进行研讨；特别从师范院校的性质和任务出发，提出“3S”教育的构想，以期引起进一步的讨论和研究。



第一节 科学技术普及是现代社会可持续发展的需要

现代科学技术给人类提供的思想、知识和方法，正在改变着人们的生产方式、生活方式和思维方式。当今世界各国的政治、经济、文化以及社会生活各个方面都与科学技术有着十分密切的关系，科学技术已成为第一生产力。

科学技术的迅猛发展，是现代社会的 basic 特征之一。往日被认为高不可攀、只被少数人垄断和享用的科学技术，正以快速的步伐进入社会各个领域，以至寻常百姓家庭。如在我们中国，一个世纪以前，大臣们为换得皇上欢心而送给宫廷的洋货，像照相机、留声机、自行车等物，对现在的老百姓已不是陌生的东西，有的甚至已被淘汰。现代科技的结晶，像彩色电视机、电子计算机等物品，已经涌入千家万户。

科学、技术与社会发展越来越紧密地联系在一起，这是现代社会的又一个基本特征。科学是人类在认识客观世界的探索过程中积累起来的由一系列的概念、原则、原理和学说所组成的知识体系。它能为某种客观现象作出解释，真实地描述某一事件，判断某种状态的性质。科学活动包括三个基本要素：一是探索——对人类赖以生存的宇宙的探索；二是解释——对探索过程中出现的各种事物作出解释；三是检验——通过科学实验等实践活动对所作的解释正确与否进行检验。技术则是人类运用知识去解决实际问题的手段，即提供解决问题的方法。而社会是人类生活和科学技术生存、发展与变革的环境；在一定社会中生活的人具有不同的需要，因而具有不同的价值观；社会正是以一定的价值观指

导人们如何去对待科学和技术的。

可见，科学、技术和社会是具有不同含义而又密切联系的东西：科学提供知识，技术提供应用这些知识的手段和方法，而社会则提供如何对待科学技术的价值观念。比如，科学发现并总结出一套二进制的运算知识，技术则利用它来设计并制造出电子计算机，不同的价值观念则指导人们把计算机应用于不同的用途：或为人类增进福利，或为个人发财；或为传播反动淫秽的东西，或为战争服务等。

当今社会科学技术的迅猛发展，使传统的古老的科学分学科的界线变得模糊，也使科学和技术越来越多地融合在一起。而且，自然科学与社会科学也在越来越广阔的领域内联系起来。这种联系，既有结合，也有冲突和撞击。比如，由于运用分子生物学等科学成果，基因工程技术产生了神奇的魅力，但人们在惊叹试管婴儿诞生的同时，也在担心它的失控可能带来的法律上的纠葛和伦理上的困惑。核技术和太空技术的发展，无疑是多门科学和多种技术综合的光辉成就，但也使人们不得不严肃地思考战争与和平这样牵涉人类命运的重大问题。

给我们的启示是明显的：我们在掌握科学技术时，一方面要注意首先掌握它的基本知识和基本技能；另一方面，在应用它们时要善于综合。“综合就是创造”已经成为当今时代一种趋势：事业成功的关键，取决于创造能力和加速综合运用新知识、新技术的能力。同时，还要考虑如何使科技与社会生产、社会生活和社会发展紧密地结合起来，使它们更好地为增进人类的福利服务。而要做到这一点，就必须使越来越多的社会成员了解和掌握科学技术，并参与到与未来社会发展关系密切的重大科技决策之中。

例如，超大规模集成电路在工业上快速地开发和利用，是在差不多平行发展的、包括固体物理学、材料科学以及原子、分子

物理学和光谱学等学科的基础上研究进行的。又如，湍流是流体的一种不规则的运动。运动着的流体，不管是空气、水、血液、云雾、管道中的石油流、陆地漂移或星系等，都有向湍流发展的趋势。研究平静流动的液体怎样变成湍流的基础研究工作，牵涉到对数学、物理学、生理学、大气力学及银河结构等门学科的研究工作，也导致了对各种飞行器、特殊涡轮机、压缩机及化学反应器等设计的改善，使天气预报及洋流预报更加准确，还有助于建立某些研究生态学、经济学和天体结构的模型。还有很多事例，说明当今科学技术发展的综合性。当然，在这些科学和技术发展的过程中，也提出了更多的问题，而对这些问题总体的探索和解决，除了越来越多地运用多种科技成果所产生的手段外，还要依靠经济的、政治的等社会科学的参与。比如，人类现在面临人口激增、资源匮乏、环境恶化、灾害频繁四大问题，这是人与自然间的矛盾问题。就拿人口问题来说，全球从 20 世纪初的 16 亿人口发展到现在的 60 亿。这样快速膨胀的结果，使粮食供给不足，失业人数增多，贫富悬殊加大，生存环境受到严重的损害。环境是一种特殊的资产，它提供生命的支持系统，维持人类的生存和发展。它不仅是个自然科学的概念，也是一个经济学、社会学的概念。自从 1750 年出现工业革命以后，由于科技的进步促进现代经济的增长成为人类历史发展的主题，同时也成为现代环境变迁的主要因素。有的学者把人类每年排放的污染物数量作为反映环境质量的标尺。它主要由三方面因素构成：一是总人口规模；二是经济因素，如人均产量或人均消费量；三是技术因素，如每单位产品或产值的污染物排放量。用一个简单的数学公式表示为：

$$\text{污染物} = \text{人口} \times \frac{\text{产量 (或消费量)}}{\text{人口}} \times \frac{\text{污染物}}{\text{产量 (或产值)}}$$

可见，环境问题是复杂的综合性问题。环境的破坏，其受

害者可能不是当今的破坏者，而是继承遭到破坏了的的环境的后代。因此，今天的人类不应以牺牲今后几代人的幸福来满足自己的需要，应当精心保护环境，走可持续发展的道路。这就需要实现社会、政治、经济、科技、管理等方面全方位的转变，需要所有人类的理解、关心和参与。

第二节 科学技术的力量在于普及

科学技术实践是人类社会基本的实践活动之一，科学研究和技术革新推动着人类社会的进步。科技工作一般包括三个方面：基础研究、开发应用研究和科技传播。科技传播就是将部分社会成员的科技活动过程和成果告诸于全社会，普及到更多的社会成员之中，让公众理解和掌握，从而将科技成果变成现实生产力，变为全社会的财富，变成人类社会文明的积累，并且推动科学技术本身不断向前发展。所以有人说，科学技术的力量在于普及。

科技传播可分为三个层次：科学技术交流、科学技术教育和科学技术普及。各个层次各有其特定的传播者、传播对象、传播方法和社会效果。科技交流主要在专业人员进行。目前主要是通过参加交流会和阅读科技出版物的形式进行。随着计算机互联网的逐步开通，电子邮件在信息高速公路上运行，使科技交流的时空间隔大大缩小。科技交流对于推动科技工作向深度和广度两方面发展是不可缺少的。科技教育主要在各级各类学校中进行，主要目的是培养科技工作的接班人和传播者。科技普及则是由专职的或业余的科技人员，运用各种宣传媒介，包括报刊、电视、电影、讲演等形式，向社会宣传科学和技术，使公众对科技活动

及其成果能够理解、接受和参与。

普及科学技术，对促进科技本身的发展、经济的发展，以及提高人类的生活质量均是不可缺少的。著名科学家茅以升说过：“科普是科研的继续，科研也可能是科普的产物。科研为生产服务需要通过科普，科普促进生产也需要科研为后盾。”这里，他把科研与科普相互依存、相互促进的关系说得十分清楚。任何社会都需要科学普及。在 18 世纪以前，由于科学技术还不太发达，科技普及主要是传播科技基本知识，被称为“知识传播阶段”。到了 19 世纪末，随着工业化的发展，人们生活中的科技含量增加，渴望对科学和技术有更多的认识与理解；又由于市场经济的发展，企业也希望更多人了解和接受其产品，如美国的福特汽车公司，德国的拜耳公司都通过商业渠道推销其产品，从中使人们了解了许多关于机械、化工、医药等方面的知识。这个时期被称为“科学技术普及阶段”。第二次世界大战时期出现了所谓“战时科学”。由于战争的需要推动科技的发展和工业的进步。同时，人们也看到科技给人类带来的危害：武器的大规模屠杀、环境的破坏及污染等等，使人们更加关心科技的进展和科技成果的应用。当前，科学技术向人类生活各个领域不断渗透的趋势已十分明显，科学技术已明显地成为第一生产力。世界正逐步步入以知识和信息为基础的知识经济时代，国家综合国力的竞争是以整个国民的科学素养为基础的；一个国民科学素质低下的国家，不单其科学技术的发展受到阻碍，也必将严重影响工业的发展、经济的繁荣和在国际上的地位。因此，加强科学普及，让公众理解科学技术，以提高国民的科学素养已成为有识之士的共同的呼声和行动，是社会发展的客观需要。