

周寄中 梁 捷 著

科技教育谈

科学出版社

科技教育谈

周寄中 梁捷 著

科学出版社

1992

(京)新登字092号

D4473/22

内 容 简 介

本书从古今中外教育的发展上刻划出科技教育的阶段并举出典型案例，如：文艺复兴的科技教育，唐朝的实科教育，法国拿破仑视发展科技教育为国策，清朝的洋务学堂，美国麻省理工学院的转型等。同时还对本世纪末的“科技人才争夺战”和，“2000年的学校”以及21世纪的教育提出了设想。

全书说理简明，文笔流畅，可读性强，使读者能从古今中外有关的历史和案例中，对科学技术是第一生产力，加快经济发展速度，必须依靠科技和教育加深了认识和理解。

本书可供各级领导干部、教育工作者、科技工作者以及对社会教育感兴趣的广大读者阅读。

科技教育谈

周寄中 梁捷 著

责任编辑 李崇惠

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码，100717

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1993年4月第一版 开本：787×1092 1/32

1993年4月第一次印刷 印张：9 15/16

印数：0001—2000 字数：230 000

ISBN 7-03-003060-5/Z·181

定价：8.50 元

目 录

导言：科技和教育是社会腾飞的两翼·····	(1)
-----------------------	-------

第一篇 古代教育包含“前天的科技教育”

第一章 奴隶社会就有科技教育的萌芽·····	(14)
第一节 希腊文明哺育下的教育·····	(15)
第二节 官学,私学,科举·····	(20)
第三节 苏格拉底、柏拉图和孔子、墨子·····	(24)
第二章 文艺复兴促进科技教育·····	(30)
第一节 僧侣学校和中世纪大学·····	(30)
第二节 行会学校和基尔特学校·····	(31)
第三节 需要科技巨人而又产生科技巨人的时代·····	(32)
第四节 培养科技巨人的人·····	(36)
第三章 唐宋明三朝的科技教育·····	(42)
第一节 唐朝的实科教育·····	(42)
第二节 宋朝的书院教育·····	(44)
第三节 明朝的科技教育·····	(46)
第四节 宋明理学家和西方传教士·····	(48)

第二篇 近代教育包含“昨天的科技教育”

第四章 启蒙思想家都是教育家·····	(52)
第一节 重视科技教育的“百科全书派”狄德罗·····	(52)

第二节	“教育万能”论者爱尔维修:用科学武装头脑……	(54)
第三节	自然教育是科技教育的灵魂……	(55)
第五章	保守和革命并存的欧美教育……	(58)
第一节	强调文科的牛津和重视理工的剑桥……	(58)
第二节	法国大革命中的三个教育方案……	(58)
第三节	美国教育从一开始就青睐科技……	(59)
第六章	科学教育和古典教育的竞赛……	(60)
第一节	创立“四段教学法”的赫尔巴特……	(62)
第二节	毕生实践的教育家裴斯泰洛齐……	(62)
第三节	把科学教育放到古典教育前面……	(65)
第四节	“人是教育的对象”……	(66)
第七章	欧美日的教育改革:突出科技……	(68)
第一节	新大学运动……	(70)
第二节	洪堡:教学和科研相统一……	(70)
第三节	拿破仑视培养工程技术人才为国策……	(71)
第四节	摩利尔法:每个州建一所“授地大学”……	(72)
第五节	引进科技教育的日本明治政府……	(74)
第八章	步履蹒跚的中国近代科技教育……	(76)
第一节	洋务教育想通过办学堂来引进欧美科技……	(82)
第二节	“壬子癸丑学制”:加强实科教育……	(88)
第三节	改造北大从科学和数学入手……	(91)
第四节	延安的自然科学学院和徐特立……	(92)

第三篇 今天的科技教育是“社会工程”

第九章	公民的智力是宝贵的国家资源……	(98)
第一节	战争使美国空缺了 15 万理工科人才……	(98)
第二节	让失学的青少年再回到学校来……	(101)
第十章	麻省理工学院的演变……	(103)
第一节	强调基础科学训练——第一次转折……	(103)
第二节	向理工科大学前进——第二次转折……	(105)

第三节	独具一格的跨学科中心·····	(108)
第四节	发展中的教授管理学校的方法·····	(112)
第十一章	新的发展:美国研究生教育·····	(116)
第一节	第二次世界大战前的研究生教育·····	(116)
第二节	苏联卫星上天是对美国科技教育的挑战·····	(118)
第三节	从数字上看美国研究生教育·····	(119)
第十二章	日本战后经济起飞的发动机——不断革 新的科技教育·····	(128)
第一节	改造重文法轻科技的教育专业结构·····	(128)
第二节	大力发展科学技术教育·····	(131)
第三节	知识密集型企业需要“综合化”人才·····	(133)
第十三章	教育的新品种:剑桥科学园·····	(138)
第一节	预备学校,公立学校,公学·····	(138)
第二节	九类大学·····	(139)
第三节	剑桥科学园:大学和企业嫁接·····	(142)
第十四章	德国:瞄准经济的科技教育·····	(145)
第一节	经济发展的产物——高等专科学校·····	(145)
第二节	联邦德国大学是否忽视培养科技精华的任务·····	(147)
第十五章	法国科技教育要迎接欧洲竞争的挑战·····	(150)
第一节	80年代的教育改革·····	(150)
第二节	“责任、信任和交流”·····	(151)
第三节	中学:加强基础,提高能力·····	(151)
第四节	科技教育要迎接欧洲竞争的挑战·····	(152)
第十六章	苏联的科技教育实施“通才与专才相结 合”的计划·····	(154)
第一节	赫鲁晓夫的教育大变革·····	(154)
第二节	“培养一专多能人才”是一场革命·····	(155)
第三节	专业设置和教学过程的革新·····	(155)
第十七章	方兴未艾的中国科技教育·····	(157)
第一节	40年历程的回顾·····	(157)

第二节	我国学校师生规模十表·····	(162)
第三节	国家的资源:我们有多少大学生·····	(170)
第四节	筹措教育经费的新机制·····	(173)
第五节	方兴未艾的我国高校科技教育·····	(175)
第十八章	“国家在危险中,迫切需要教育改革”·····	(177)
第一节	美国的科技教育处于危机之中·····	(177)
第二节	渡过危机的对策·····	(182)
第三节	改进大学本科生教育的二十七条·····	(185)
第四节	质量仍在下降·····	(190)
第五节	里根政府教育政策的失败·····	(191)
第六节	“管理教育”一枝独秀·····	(194)
第七节	布什自称是“教育总统”·····	(196)
第十九章	教育,包括科技教育,是终身的·····	(198)
第一节	学习方法重于知识储存·····	(199)
第二节	终身教育重于学校教育·····	(201)
第三节	科技工作者更需要“学习化的社会”·····	(202)
第二十章	成人教育——实用教育和技术教育·····	(205)
第一节	成人教育是终身教育的顶点·····	(205)
第二节	成人教育有自己的规定性·····	(208)
第三节	实用性重于学术性·····	(210)
第四节	从“实用”到“发展”·····	(214)
第五节	我国成人教育的主干是技术教育·····	(215)
第二十一章	科技成果武装下的卫星电视教育·····	(220)
第一节	满足多种需求的社区学院·····	(220)
第二节	职业需要教育·····	(225)
第三节	利用卫星电视系统的美国技术大学·····	(228)
第二十二章	科学技术的母亲是教育·····	(232)
第一节	科技革命时期的教育·····	(232)
第二节	新技术革命在更新教育·····	(233)
第三节	产业结构的变化对教育的影响·····	(235)

第四节 高等院校同是科研中心和教学中心·····	(237)
第五节 教育要迎接科技革命的挑战·····	(241)
第二十三章 现代教育的特点·····	(248)
第一节 现代教育的特点·····	(248)
第二节 科技成果造就了新的教育媒体·····	(250)

第四篇 明天的科技教育是“第一工程”

第二十四章 明天的教育媒体更是科技的结晶·····	(254)
第一节 现代化的教育手段·····	(254)
第二节 展望明天的教育媒体·····	(259)
第三节 明天会取消学校吗·····	(260)
第二十五章 设想 2000 年的科技教育·····	(264)
第一节 科技教育内容的更新·····	(264)
第二节 科学技术向教育渗透·····	(267)
第三节 一所 2000 年的学校·····	(271)
第二十六章 21 世纪的教育蓝图·····	(273)
第一节 21 世纪美国的六大教育目标·····	(273)
第二节 21 世纪日本的三大教育目标·····	(275)
第三节 我国未来科技教育的三大任务·····	(278)
结语：科技教育是一项低投入高产出的工程·····	(283)
附录：中外教育大事记(公元前 2500 年—公元 1991 年)	
·····	(286)
参考文献·····	(306)

导言：科技和教育是社会腾飞的两翼

在人类社会里，完全不受教育的人几乎没有，完全不施教于他人的人也几乎没有。因为，从内容上看，教育包括德育、智育、体育、美育和劳动教育；从形式上看，教育分为家庭教育、学校教育和社会教育。教育无所不及。

英国作家笛福在小说《鲁滨逊飘流记》中描写的在荒岛上生活的鲁滨逊，为什么能用自己的双手在与世隔绝的环境里创造自己所需要的物质财富和生活天地呢？他又凭借什么去征服岛上的土人“礼拜五”呢？靠的是鲁滨逊先前在英国社会里接受的种种教育。当然，从文学这个角度看，鲁滨逊这个典型形象的意义在于：他体现了处于上升阶段的资产阶级的进取精神，体现了人类创造性劳动的伟大；从教育的功能看，凡是读过这部小说的人，大都接受了（当然是潜移默化地）这种思想的教育。

细想起来，我们自己具有的思想、能力、个性，优点和缺点，长处和短处，又何尝不是受某种或某些教育思想、教育方法、教育内容的影响，而逐渐形成的呢？

教育既然是在人类社会里渗透在人的活动的各个方面，就必然与文化和文明，与宗教和军事战争，与科学和技术，与政治和生活，有着密切的相互作用的关系。教育既然是年长的一代为了社会的延续和发展，把生产劳动和生活经验传授给下一代的社会现象，这就可以说教育是个与人类存在相始终的永恒范畴。在不同的时代里，由于人类进化和社会进步的程度不同，当然就有具有那个时代特色和特征的教育。

本书所谈的,只是教育中的一个组分——科技教育,它是如何脱胎于母腹的,如何发展的。

什么是科技教育

从字面上看,科学技术教育很好理解,就是为培养科学技术人才而从事的教育。实际上,这个概念也就是如此简单。

如果把教育先分为德育、智育、体育、美育和劳动教育五类,显然,科技教育是属于智育这一类。在智育这个框架里,科技教育是文艺教育、宗教教育、军事教育等平列的。

从学科上划分,如果把全部两千多个专业归纳为七大门学科,即物质学科(包括物理学、化学在内),生命学科(包括生物学、医学和农学在内),环境学科(包括大气学、天文学和地学在内),数学和计算机学科,工程技术学科,心理学科和人文社会学科,那么,前面六大门学科就组成了科学技术这个大学科群。这也就是我们通常所说的“理工医农”。

对上述六大门学科,或者说是理工医农学科,实施的专业教育,就是科技教育。

从学校教育、职业教育、成人教育和终身教育这个系列来看,学校是进行科技教育的主要场所。从小学开始,学生就要学习数学和“自然”;进了中学,要学习数理化 and 生物、生理卫生,要进行包括技术实践在内的劳动课程的训练,我国有些中学在高中阶段就划分了理科班和文科班;到了大学,学校和专业就明显地显示出科技教育和文科教育来了,有特定的科技教育的范围。

但是,从人的一生来看,即便是获得了学士、硕士、博士学位,学校教育也仅仅是个开始。走上工作岗位以后,人们还必须不断更新知识和技能,不断地学习。就科技人员来说,仅就自己的专业而言,都必须不断地接受科技教育。如果说所有

人都应当继续接受教育的话,那么,科技人员就更有必要。因为,在当今这个科技时代里,进步最快的就是科学技术,新的学说理论层出不穷,新的研究方法不断涌现,新学科、新专业令人目不暇接。要使自己始终站在科技研究的前沿,或者说不会因为科技水平的迅速进步而遭淘汰的话,就应当自觉地去寻求科技教育,接受科技教育。

因而,在今天这个时代,科技教育就不仅是学校教育的内容了,它应当而且已经渗透到职业教育、成人教育乃至老人教育各个领域中去。当然,职业教育、成人教育、老年教育也有采取学校教育的形式的,不过,那不是普通大中小学的那种学校教育,而是以职业学校、技工学校以及各种各样的培训班、进修班、函授班、研究班所进行的教育。就广义的教育来说,自学和参加讨论会、研讨会都是接受教育的形式。所以,阅读科技文献、科技书刊和参加科技讨论会也是接受科技教育的形式。

中小学里的数理化课程和技术劳动课只能看作是“前期科技教育”,是为日后进入高等院校学习或者参加工作做准备的。更准确地说,中小学的数理化教学是每个学生都应当学习的智育课程的一部分,它和其他课程构成了一个教育整体而不能分割。

即便是进入了高等院校,主攻理工医农专业,接受正规的科技教育,理工医农专业课程也只能看作是科技专业学生学习的主体部分。而从知识的合理结构看,为了全面哺育科技专业的学生,还应当开设一些非科技专业的课程,例如外语、本国语以及一些人文社会科学课程和少数交叉学科的课程。也正是基于这种考虑,专业狭窄的单一理工学院改组成为学科齐全的综合性大学已经是教育改革的一项任务而在世界范围内展开。

由于科技教育与教育这个母体的依存关系，由于科技教育与人文社会科学教育、德育、体育的相辅相成的关系，当我们分析和论述科技教育的发展和内涵时，不能不分析和论述整个教育的发展和内涵。例如，原始社会里就有了原始形态的教育，那时还没有科学技术，当然就不会有科技教育。到了奴隶社会，科学技术诞生了（技术比科学的出现要早得多），就有了萌芽状态的科技教育。资本主义的前夜，在欧洲的文艺复兴时期，生产的大发展对科学技术和教育两方面都提出了明确的要求，科技教育有了长足的进步。而在我国，唐朝的实科教育，事实上就是我国漫长的封建社会体制形成的科技教育。到了19、20世纪，科学、技术与生产形成首尾相接的链条，科技的大发展使社会意识到它的不可或缺的力量，也使科技在教育领域里划定了一大块特定的地盘。从此，科技教育才成了社会各界关注的对象。

在高等院校里，科技教育的位置特别重要。除了高等院校主要是为社会和经济发展输送专业人才，而绝大部分专业人才又都是科技专业人才这个原因之外，高等院校同是教育中心和科研中心这一点也是一个重要原因。

因为高等院校有众多科技专家，有科技专业的大学生和研究生，有先进的实验仪器、设备，有科研课题。特别是对研究生进行的科技教育，不少内容就是通过导师指导课题研究的形式来进行的。而这些科研上的成果又促使师生们编写出新的教材，完成科研报告，新教材和新成果又是培养后来的科技专业学生的理想素材，所以，科技教育在高等院校里最容易循环加速，这种特征和功能是其他机构难以具备的。

在历史上，第一次明确提出“教学要和科研相统一”这一观点的，是德国的洪堡。他主持的德国19世纪初的教育改革和他于1810年创办的柏林大学的办校思想里都体现了“教学

要和科研相统一”这个观点。

科学技术的进步影响到社会经济的各个方面，当然也影响到教育。教科书的更新自不待言，教育媒体的更替使教育的方式发生了一场革命。

由于有了电视机、录像机，可以使远距离教学成为现实；有了先进的视听设备，语言学习的难关显得不那么难以攻克了；电子计算机的引入更是作用不同凡响，它能改变师生的位置，同电视机等其他电子仪器组成了综合电子教学设备，发挥出以往教学根本无法想象的效果，在教育改革中起到了革命性的作用。而且，随着新技术革命的纵深发展，教育媒体还会有进一步的改进，不仅是学校教育受其恩惠，而且职业教育、成人教育、老年教育更是受益匪浅。科技与教育，科技与科技教育的关系越来越密切了。

自然，社会最急于向科技教育索取的，还是科技教育所能培养出来的质高量多的科技人才。对此，本书将通过一些数字来说明。数字是枯燥的，但是它表示的科技人才的数量规模和变化趋势却是具体而又生动的。借助于数量分析，我们可以对科技教育作深层的哲理思考。

科学技术和教育是现代社会的两种强大的推动力，说它们是社会腾飞的两翼是恰如其分的。纵观历史上那些经济起飞、社会进步的国家的决策者们，都相当重视教育与科技的这种功能。

我们看历史，一种事业是否被社会接受，为国家所重视，很重要的一点是，看这种事业对社会的渗透力和影响力。大凡事业与社会之间要发生密切的相互作用，往往要通过经济活动来联系。科学技术也是这样。当上古时代和中古时代科学技术难于和经济活动相联系而作用于社会时，社会和国家自然也难于认识到科学技术的力量。到了18、19世纪，人类社

会发展的内在逻辑使科学技术和经济生活、社会进步密切联系起来。例如，科学上的电磁理论的奠定，导致了技术上电动机、发电机的研制成功，进而掀起了经济领域里的一场动力革命，从而使人类社会进入了一种新的文明境界。进入 20 世纪后，科学技术呈加速发展的态势，它在人类社会已经起到举足轻重的作用了。正如在中世纪社会里，人们用神学经典作为衡量是非的价值准绳，凡事都要问“神学不神学”那样，今天，人们是用科学作为价值标准，遇事皆问“科学不科学”了。

所以，培养科学技术人才的各类学校、各种教育在 20 世纪里迅猛发展，才有了今天的科技教育。

科技教育发展史

科技教育是指专为培养科学技术人才的教育，有自己特定的教材、教学方法和建制，有专门的教师和教辅人员。

原始社会虽然有了“原始教育”，但那个时代还不曾有科学技术，故而谈不上科技教育。奴隶制社会有了古代形态的科学技术，因而才有了萌芽状态的科技教育。这无论是在古希腊还是在古代中国都有见证。

古希腊有三代著名的哲贤，他们是苏格拉底、柏拉图和亚里士多德。苏格拉底是个教育家，他重视伦理学和政治学知识的传授，但排斥自然哲学（因为当时的科学还未能脱离哲学的母体，故称自然哲学）。柏拉图是苏格拉底的弟子，在“柏拉图学园”的门口挂着“不懂几何学者不得入内”的牌子，足见这个学园里已经在讲授数学了，这可以称得上早期的科学教育。

亚里士多德是柏拉图的学生，他博学多才，不仅是哲学家、修辞学家、逻辑学家、政治学家，而且精通动植物学和天文学物理。亚里士多德在后半生专心从事教育，创建了吕克昂学园，科学教育是学园的教学内容之一。

到了古希腊后期,不少希腊学者移居东方,创建了有名的“希腊化文化”。在亚历山大帝国,欧几里得的《几何原本》和阿基米德的浮力原理、杠杆定理先后诞生,成为当时数学、力学的经典,被奉为当时科学教育的经典教科书,对科学教育的发展起到了不可忽视的推动作用。

在同一时代的古代中国,科技教育也正破土而出。春秋时代,社会处于大变革状态,私学兴起,一部分受过“六艺”(礼、乐、射、御、书、数)教育的知识分子,从事包括科学技术在内的学术研究和教育。齐国的“稷下学宫”就是一个典型。

到了战国时期,作为手工业者和小生产者代表的墨家学派,在当时的科技教育领域独放异彩。墨家的创始人墨翟不仅是著名的政治家,也是工程技术方面的佼佼者。墨家的主要著作《墨经》记录了光学、力学、数学方面的不少研究成果。例如,光的直线传播原理和小孔成像、平面镜成像都在《墨经》中或被确立,或被解释。有了科技教育的教师和教科书,科技教育会有长足的进步是不难想象的。

到了封建社会鼎盛时期,中外的科技教育都有实质性的突破。

在欧洲,文艺复兴运动的风暴带动了教育领域里的革新。不仅是数学、力学,而且还有工程技术,由于时代的需要,都纷纷登上了学校的讲台。随着工商业的发达和对科技人才需要的增加,逐渐出现了一批近代大学。

在中国,唐朝是封建社会教育最发达的时期。其间,由国子监开办的算学专业,太史局创办的天文历法专业和太医署设置的医药专业,构成了唐朝实科教育的主干。

科技教育真正从古典教育中独立出来,进而成为整个教育事业中最重要的一个领域,还是在19、20世纪,这当然是和科学技术自身的发展,以及社会的进步息息相关的。

英国在科技教育的发展方面首当其冲。具有代表性的事件是 19 世纪英国出现的“新大学运动”。新大学运动的特点之一是：重视技术教育，设置工程技术专业。例如，伯明翰大学的机械制造专业，诺丁汉大学的乳制品专业，谢菲尔德大学的玻璃制造专业，利物浦大学的建筑专业，等等。

美国在科技教育方面的贡献是开创了体制比较完善的研究生教育。德国的特色是它的高等理工学校。日本的科技教育是与国内“振兴产业”、“富国强兵”的经济政治的要求相呼应的。在 19 世纪后半期，日本政府聘请了一批德国、英国的著名科技人才，在日本创办理工医农方面的专科学校。日本的兴起与此不无关系。

与此同时，中国正处于封建社会的末期。清朝的洋务派和维新派先后也办起了一些学堂，幻想通过“洋务教育”、“维新教育”来引进西方先进的科学技术，虽然结局以失败告终，但就科技教育而言，也的确开创了中国近代科技教育的先河。

20 世纪，特别是第二次世界大战以后，是科技教育在全世界范围内突飞猛进的时代。从学校的类型来看，有理工科大专学校，有研究生院；从专业设置来看，随着新兴学科和交叉学科的不断出现，已经建立了两千多个科技专业和形形色色的跨学科专业；从科学技术与经济生产相结合来看，诞生了新的教育、科研和生产融为一体的形式：剑桥科学园、硅谷；从教育的形式来看，科技教育不仅在学校教育中地位逐步提高，而且成为职业教育、成人教育和终身教育的主要教学内容，这是因为我们已经步入了一个科技时代。

科技教育是“第一工程”

自 19 世纪以来，科学技术的加速度发展使自己超前于社会生活中其他领域。从而在人类社会里获得了“独领风骚”的

美称。社会“科学化”和科学“社会化”的双向渗透，使地球上的每个居民都感受到科学技术的神奇般的力量，从而把人的需求、社会的需求和科学技术的进步结合成一个不可分割的整体。

科学技术终于成了社会的“第一生产力”！

科学技术成果是由科技大军造就的，而科技人才无一不是通过教育铸造而成的。“教育是科学技术的母亲”，这个道理不难理解。

要使社会以更快的速度发展，就要发展科学技术这个“第一生产力”，就要大力发展科学技术教育，就应当把科技教育视为社会的“第一工程”，这也就是顺理成章的事情了。

把科技教育看作是一项社会工程，是从教育同社会的关系中概括出来的。

决策者要为科技教育的发展制订种种政策法规，造成有利于科技教育迅速进步的环境。各级各类学校都要把科技教育的教学、教师、教材管理好，适应形势不断变化的需要，使科技教育在内容和形式两方面都日日更新。企业要增加对科技教育的投入，无论是对社会办学还是对企业自身的在职学习，因为企业是科学技术进步的最大受益者。就 80 年代发达国家而论，技术进步在产品增值中所占的比例已经达到了 60—80% 的程度。没有量多质高的科技人才，企业要想提高经济效益、发展“拳头产品”，那是难以想象的。

说科技教育是一项社会工程，还有一层意思，那就是要形成一种气氛，使社会中的成员都能把社会和自身的利益同科技教育建立起直接或间接的联系。例如，当改革开放使一些边远地区由贫变富之后，是应当拿钱去修庙宇还是应当拿钱去办学校呢？是应当让孩子退学去挣钱还是排除困难供孩子入学掌握科学技术知识呢？对家庭是这样，对国家这个大家