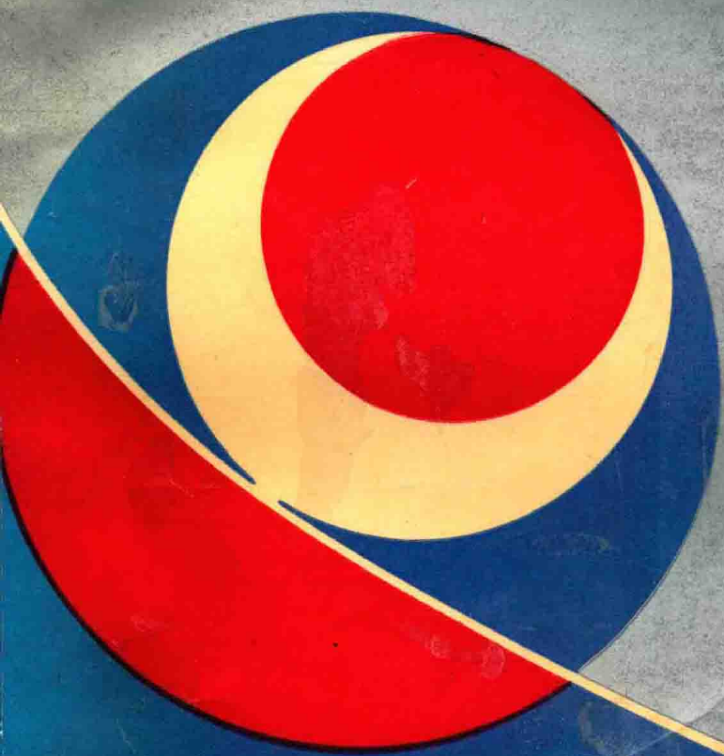


科学技术教育学 引论

曾 德 聪
雷 德 森



KEXUE JISHU JIAOYUXUE YINLUN

福建教育出版社

科学技术教育学 引论

曾 德 聪
雷 德 森

福建教育出版社

1990·福州

科学技术教育学引论

曾德聪 雷德森

福建教育出版社出版、发行

福建教育出版社印刷厂印刷

开本850×1168毫米 1/32 10.875印张 263千字 2插页

1990年6月第一版

1990年6月第一次印刷

印数: 1—1,600

ISBN7-5334-0745-8/G·446 定价: 4.55元

序

科技兴业，是我们党振兴经济的根本战略思想。

人类社会的实践，越来越深刻地揭示了：

经济依靠、支持科技，科技面向、引导经济。这是科技与经济本质联系的反映，是客观规律的要求。

在世界新技术革命迅猛发展的条件下，这一规律已被越来越多的人所认识。依靠科技、发展经济、振兴国家，已成为许多国家的战略重心；我们建国以来的伟大实践，也生动地证明了这一真理。党的十一届三中全会之后，更是把科学技术在经济社会发展中的地位 and 作用，提到从来未曾有过的高度，并把科学技术作为振兴经济的战略重点。

科学技术问题，核心是人才问题，归根到底是发展科学技术教育的问题，是提高全民族的科学技术文化素质的问题。因而，重视教育就成为一种新的国际现象，一种新的历史潮流。发展科学技术教育，则是这一潮流的重心，人们对科学技术教育的研究活动，也随之发展起来了。

当代，科学技术发展有一个重要的趋势，就是科学日益技术化，技术日益科学化，科学与技术日益结合。固然，科学与技术都还有自己的边界，但是，在许多问题上，已是“难解难分”了。因而，它不能不在教育理论、教育思想、教育内容和教育方法上得到反映，这是第一；第二，科学与技术自身概念的内涵和外延

也在发生变化。比如，随着软件、软科学、软技术等等的出现，科学已经不仅是传统意义上的科学了，技术也不仅是传统意义上的技术了，它同样要反映在教育思想、教育内容、教育方法和科学技术教育理论上来，同样要求把科学与技术联系起来、统一起来考虑、研究和回答；第三，随着科学技术社会化的发展，就更加迫切要求把科学技术放在社会环境中，从科学技术与经济社会协调发展的高度上来考虑和回答科学技术教育的问题。即无论从那一种意义上说，都要求科学与技术结合起来，统一起来，建立一种科学技术教育理论的知识体系，特别应看到的是：科学技术教育面临世界新的技术革命的挑战、面临国内外敌对势力的挑战和社会主义建设事业的迫切需要，而且成为这一切的交汇点。因此，矛盾特别集中、特别突出，迫使我们必需从理论与实践的结合上，去研究与探讨科学技术教育如何迎接交汇而来的挑战，如何适应变化了的或即将变化的客观实际，这些，都是很现实的也是很急迫需要解决的问题。

科学技术教育理论在自身发展史上正在进入一个新的阶段。我们的科学技术教育理论，经历了40年的实践和探索，经历了教育学和科学学的长期孕育，历史已经把它推到一个新的发展阶段了。这个阶段是概括的阶段，是综合的阶段，是突破的阶段，是现代化与科学化的阶段。在这个阶段里，它将对历史经验进行科学的总结和理论的概括，从中找出科学技术教育发展的规律性；它将以我为主地对国内外的有关科学技术教育理论研究成果，进行扬弃、综合，吸取一切科学的对我们有用的东西；它将探讨科学技术如何迎接世界新的技术革命挑战，如何适应我国社会主义现代化需要和如何实现自身的现代化；它将在前人的基础上，构筑有中国特色的关于科学技术教育的知识体系。

总之，建立和发展在马克思主义指导下的有中国特色的科学

技术教育学，是社会主义事业的要求，是时代赋予我们的光荣使命。

第二次世界大战之后，特别是本世纪80年代以来，无论是在国内还是在海外，在科学技术教育研究方面都取得了巨大的进展，涌现出了许多有价值的论著；但是，就总体而言，科学技术教育理论的研究，还处于众说纷纭的阶段，科学技术教育的知识体系还在形成的过程中，它至今还是教育理论研究中的薄弱环节。科学技术教育理论研究的现状，同科学技术教育在当今的实际地位，同社会对发展科学技术教育理论的要求，都形成一个极大的反差。因而加强科学技术教育理论的研究，便成为社会的迫切要求。“桃花嫣然出篱笑，似开非开最有情”；^①也正是科学技术教育理论研究的这种现状，这种“最有情”的“似开非开”的现状，极大地吸引着广大理论工作者和实际工作者去加强对它的研究。

我们这些科技教育的理论工作者和实际工作者，就是受这种“最有情”的“似开非开”的现状所吸引，就是受这种建立有中国特色的科学技术教育学的使命所驱使，进行这种探索的。《科学技术教育学引论》，就是这种探索的尝试。

科学技术教育学的研究，是福建省哲学社会科学“六五”和“七五”规划的重点项目。全书分四篇，每篇各两章，计八章。第一篇挑战与使命，着重分析科学技术教育面临的挑战，探讨科学技术教育的本质，研究国内外科学技术教育理论之众说，提出建立有中国特色的科学技术教育学的问题，由曾德聪撰写。第二篇历史与趋势，主要回顾科学技术教育的产生和发展的历史，研究分析它的发展趋势，由雷德森撰写。第三篇反思与探索，主要

①（宋）汪藻《春日》。

通过对科学技术教育实践的历史反思和各种内外本质联系的研究，探讨科学技术教育一些规律性的问题，由曾德聪撰写。第四篇观念与方法。第七章着重探讨科技教育观念的变革和科技教育发展的辩证关系，由雷德森撰写；第八章主要研究科技教育方法和手段的革新，提出了多维立体教育法，由李正午、林生撰写。曾德聪、雷德森负责全书的设计、修改和定稿。在研究和成书的过程中，得到了福建省哲学社会科学规划领导小组及其办公室的鼎力支持，得到了全国许多理论工作者和实际工作者的关心和指导，得到了福建教育出版社的支持和帮助。现值《科学技术教育学引论》出版之际，谨向这些领导、专家、同志和朋友表示衷心的感谢。

科学技术教育学是探索科学技术教育的本质和规律的科学，是研究如何根据客观规律，用现代科学技术去武装学生，把学生培养成为有理想、有道德、有文化、有纪律的社会主义事业接班人的应用科学；它是教育学和科学学的一个分支学科；又是教育学、科学学、技术科学、思维科学和管理科学等等学科的交叉学科和边缘学科，建设这样一个学科，是需要广大理论工作者和实际工作者、广大自然科学工作者和社会科学工作者在马克思主义指导下，经过长期努力共同奋斗才能完成的。我们希望《科学技术教育学引论》的出版，能在建立有中国特色的科学技术教育学的大厦中，起一砖一石的作用，我们更希望科学技术教育学这株新花，能在世界科学的大花园中“嫣然出篱笑”。

曾德聪

1990年3月于福州

目 录

第一篇 挑战与使命

第一章 新技术革命与科技教育	3
第一节 国际性的趋势	3
第二节 时代的色彩	14
第三节 纷纭之众说	22
第四节 托夫勒旋风(效应)	32
第二章 建立有中国特色的科技教育学	42
第一节 挑战的交会	42
第二节 历史的使命	66

第二篇 历史与趋势

第三章 科学教育的产生和发展	75
第一节 历史的回顾	76
第二节 现状的环视	85
第三节 科学教育在中国	96
第四章 科技教育的发展趋势	111
第一节 一体化趋势	111
第二节 高级化趋势	120
第三节 加速化趋势	128
第四节 社会化趋势	139

第三篇 反思与探索

第五章 若干规律性问题的探讨(上)	149
-------------------	-----

第一节	问题的焦点	149
第二节	科学技术与生产力	158
第三节	功能与结构	166
第四节	科学技术教育与思想政治教育	174
第五节	世界观与方法论的教育	193
第六章	若干规律性问题的探讨(下)	206
第一节	业务质量与理论修养	206
第二节	专业修养方向与合理的知识结构	217
第三节	知识与智力	226
第四节	认识能力与创造能力	237
第五节	理论与实践	250

第四篇 观念与方法

第七章	科技教育观的变革	265
第一节	全面发展观	266
第二节	综合教育观	271
第三节	终身教育观	281
第四节	超前教育观	289
第五节	协调发展观	296
第八章	科技教育方法和手段的革新	306
第一节	多维立体教育法	306
第二节	科技教育方法的现代化	320
第三节	科技教育新法效果的评估	329

第一篇 挑战与使命

第一章 新技术革命与科技教育

第一节 国际性的趋势

一 一个普通的真理

人类，一直在不断地用自己的历史，教育人们认识这样一个普通的真理：

从一定意义上说，科技的发展，经济的振兴，竞争的胜负，事业的成败，乃至整个社会的进步，关键都取决于人才，都取决于劳动者素质的提高和合格人才的培养。

苏联人说：“社会主义的前途取决于教育，取决于对新一代的教育和培养。教育是经济进步和社会进步的一个决定性因素，是保持、发展和一代一代地把人类业已积累的精神财富传下去的一个强有力的手段，因此应该在国家政策中居优先地位。”^①

英国人说：教育、高等教育，“在帮助国家应付本世纪最后十年以及后来的经济与社会挑战上，起着关键的作用”。^②南朝鲜人也认为教育事业一直是他们“能靠自己的努力站起来的关键所

① 《世界经济科技》，第19期（总第171期），1988年4月12日。

② 《高等教育——应付新的挑战——（英国高等教育白皮书）》，1987年4月。

在。”

法国人认为：教育，人才培养是“支撑国家长远发展的两根支柱”之一。^①

古今中外，一切有识之士，都以不同的语言宣讲、呼号：

百年大计，教育为本；

在应付未来经济和社会的挑战上，起关键作用的是教育；

教育事业是关系国家前途、民族命运、人类未来的千秋大业；

今天的教育，就是明天的实业；教育是振兴经济的基础；教育投资，是高效益的投资。

世界银行在《1987年世界发展报告》中说：“教育投资的收益一般比有形资产投资的收效更高”。按国家分组，教育投资与有形资产投资的经济收益的情况见下页表。

从下表统计可以看出：①发展中国家初等教育的经济收益率平均为26.2%，比有形资产投资的经济收益率13%高。说明在实行工业化和经济开发的过程中，缺乏教育所形成的障碍比缺乏有形资产更大。②市场经济工业国初等教育的经济收益率平均为15%，也比有形资产投资的经济收益率11%高，在这类国家中，教育投资的经济收益率，不像发展中国家那样，高出经济收益率一倍以上，但也是相当突出的，它对这类国家发展的障碍则表现得更为尖锐，更为突出。因为这类国家之间的竞争日益集中在高技术的较量，日益集中在智力的较量。美国职工中受过教育的下降到80%，就引起了朝野的严重关注。③无论是发达国家还是发展中国家，初等教育的经济收益率都比中、高等教育的经济收益率高，这是从宏观上来说的，因此，加强基础教育是各类国家共

① 巴黎《龙根》，1988年8月2日。

表1—1 教育投资与有形资产投资的经济收益率①

国家组别	投资种类 %	教育投资的经济收益率(按文化水平)			有形资产 投资平均 经济收益 率
		初等教育	中等教育	高等教育	
市场经济工业国 (10个国家)		15	11	11	11
出国制成品的发 展中国家(地区)4个		15	13	9	13
其他发展中国家 (26个国家)		28	17	14	
发展中国家平均		26.2	16.5	13.3	13

同的紧迫问题。但是，绝不能因此而认为高等教育的发展就可以放松了，因为在以智力较量为突出的标志的高技术时代，具有高等教育水平的高级科学技术人才与管理人才，是进行智力较量的主力军中的杰出代表。对于一般发展中国家来说，发展高等教育就更为重要了。

当今，坚持把发展教育事业放在首位，放在突出的战略位置，已经成为越来越多的国家的领导人战略思想的核心，已经成

① 资料来源：世界银行《1987年世界发展报告》，中国财政经济出版社，第63—64页。

为越来越多的国家的政府行为。

二十一世纪将是教育的世纪的预言已经出现，促使这一预言成为现实的力量，也已经在地平线上喷薄而出，并且正在不断地扩散、集结、发展、壮大。

二 新的“珍珠港事件”

教育正被越来越多的国家所重视，无论是发达国家还是发展中国家，教育事业都有很大的发展，特别是本世纪六十年代以来，发展更为迅速；然而，也正是本世纪六十年代之后，世界科学技术迅猛发展，知识、信息正在成为重要战略资源；军事技术向民用转移、新兴技术成果向生产转移的进程加快；技术进步与国际竞争正在改变整个经济结构和竞争格局；西方经济社会环境发生了重大变化；一国经济走向全球经济，国际竞争日趋剧烈，国与国的竞争，日益集中在高技术的竞争，日益集中在智力的较量。

科学技术的发展是如此迅速；

国际竞争是如此剧烈以至到了你死我活的程度；

教育的状况又是那样地不相适应，致使许多国家措手不及。人们自觉不自觉地新的意义上、新的高度上，表现出了对教育状况的严重关注：

美国《幸福》杂志认为“情况很像珍珠港事件”。^①众所周知，1941年12月7日（星期日）凌晨，日本为了夺取制海权，夺取南洋诸国的丰富资源，未经宣战，便由日本联合舰队司令官山本五十六率领海空军，突然袭击美国在太平洋地区的主要海空军基地珍珠港，把美国打了个措手不及，击毁击伤美国主要舰只十八

^① 美国《幸福》杂志，1988年11月7日。

艘（包括战列舰8艘）、飞机260余架，使美国太平洋舰队遭到惨重损失，次日美国对日本宣战，太平洋战争从此开始。

现在所进行的这一场以争夺高技术制高点、以智力的较量为特点的经济技术领域的竞争，对美国来说同“珍珠港事件”相似之处，主要在于：（一）都是一场不宣而战的战争，而且在“突然袭击”之前，双方都表现了十分“友好”，1941年11月，在偷袭珍珠港的前一个月，日美会谈打得火热，20日日方代表野村和来栖，向美国国务卿赫尔递交了日本的最后提案，其中包括：日美两国都不在东南亚及南太平洋地区使用武力，全面恢复日美经济关系；废除相互间的资金冻结，等等。26日，赫尔就把答复的备忘录交给日方代表，美国表明在某些条件下，准备和日本缔结贸易协定，其中包括相互给予最惠国待遇，等等。至于发生在本世纪末叶的这场“战争”，日美之间似乎更加“友好”了，这是众所周知的。（二）同是日本“进攻”美国，而使美国处于措手不及的地位。在过去的十年里，日本制造业生产率的增长速度远远超过了美国。在美国家用电子产品市场上，美国所占的份额已从1970年的几乎100%急剧下降到目前的50%以下。^①在清晰度电视的争夺上，鹿死谁手，尚难定夺；但是美国也可能是很难保得住这个数千亿美元的市场和与此相关的一系列技术优势。作为技术进步源泉的基础研究是显示美国实力的“最后堡垒”，但是日本和苏联已向它发起了猛攻。日本用于研究和发展的费用在国民生产总值中所占的比例已经超过了美国。美国对日贸易赤字从1980年的104亿美元猛增到1987年的563亿美元。日本对美国的投资却从1988年的220亿美元增加到1989年的260亿美元。^②日本投资者大

① 《美国新闻与世界报导》，1989年7月10日。

② 《光明日报》1990年3月1日。

量涌入美国，购买大企业与房地产，甚至把类似（纽约的）洛克菲勒中心和（好莱坞的）哥伦比亚电影公司这样一些具有明显美国标志的公司、企业，也买了下来。因而美国舆论惊呼：“我们正在让别的国家把美国买下来。”（三）同样使遭袭击者予激励。1941年的“珍珠港事件”，迫使美国对日本宣战，极大地刺激了美国国内生产，使经济出现了奇迹，把美国从由于1937年的大萧条而陷入的经济困境中解脱出来。今天的“珍珠港事件”，在美国激起的反响，虽不象上一次那样直接、那样迅速、那样强烈地用武力方式去对付武力的偷袭；然而，却激起了美国人比上次更深刻、更广泛、更着眼于增强基本国力、综合国力的反思。

当然，这两次“珍珠港事件”也有许多重大的，从某种意义上说，是带有根本性质的不同。比如：①过去使用的武器是飞机、大炮、军舰，现在依靠的是智力；②过去的综合国力是通过军事对抗的形式来表现，现在综合国力，主要是通过科学技术、经济竞争、市场占有率来表现；③过去从第二次世界大战的全局来说，日本的偷袭珍珠港和美国的对日宣战之间性质是属于法西斯侵略和反法西斯侵略的性质，现在一般地说既是国际范围内发展高技术的竞争，也是资本主义国家之间的争夺；④过去的结局是日本帝国主义，在包括美国在内的国际反法西斯阵营的抗击下，以投降而告终。美国则在这一过程中发了战争财，而成为世界头号的资本帝国主义，并以世界经济科技“霸主”、世界“领袖”自诩；现在，这一场争夺战还在激烈地进行着，美国从战略全局来说已处于守势，看来今后它既不可能保持住现有的态势，更不可能恢复过去的地位。尽管现在还有某些人以美国还有某些“王牌”以“自慰”，然而，就是连这些人也都看到了美国已经“显示