

TAIWAN YANJIU CONGSHU

臺灣研究叢書

臺灣科技教育與 經濟發展

王宗烘 余松鏘 編著

廈門大學出版社

臺灣 科技教育與經濟發展

王宗烘 余松鏘 編著

厦門大學出版社

[闽] 新登字 09

台湾研究丛书
台湾科技教育与经济发展
王宗烘 余松锵 编著

*

厦门大学出版社出版发行
福建省新华书店经销
尤溪县印刷厂印刷

*

开本 850×1168 1/32 7.375 印张 2 插页 185 千字

1992 年 12 月第 1 版 1992 年 12 月第 1 次印刷

印数： 1—2000 册

ISBN 7—5615—0535—3/G·68

定价：4.00 元

序 言

为适应海峡两岸科技、经济、文化交流与合作迅速发展的需要，厦门大学出版社正在组织出版“台湾研究丛书”（属于国家八·五重点规划丛书）。王宗洪和余松鏘两同志撰写的《台湾科技教育与经济发展》一书荣幸地列入该丛书出版。

我阅读了此书稿之后，觉得它具有如下几个明显的特点：①它首次系统地介绍了台湾近40年来科技教育的发展概况，包括科技教育振兴的历程、现状和发展趋势、科技教育与其他教育的关系等；②它深入地分析了台湾科技教育与经济发展的关系，包括科技教育对经济发展的作用及其机制，经济发展对科技教育的需求和推动等；③它不仅收集了比较丰富的资料，而且运用定性和定量相结合的方法进行分析，特别在揭示科技教育对经济发展的作用方面运用得比较出色。此书的出版，对于大陆人民了解台湾科技教育发展概况以及台湾科技教育在经济发展中的作用必有帮助，对海峡两岸科技、经济、文化交流与合作的发展也有重要的现实意义。目前，海峡两岸的科技、经济交流与合作正在向高科技产业的领域发展，而王宗洪等同志所撰写的这本书用了不少篇幅说明台湾高科技产业及高级人才的培育情况，这正好符合当前形势发展的需要。

台湾经济的较快发展既是特定环境和特定历史条件下的产物，也是多种因素综合作用的结果。科技教育的振兴则是其中的一个重要因素。台湾著名科学家吴大猷曾指出：“台湾经济的进展，科技人才之功是不可忽视的。”台湾大学校长孙震在与外宾对话时常出现下面一段话：“假定台湾经济发展成功，只有一个功臣，那

是什么？我都是答：教育的发达。这是我最有兴趣的问题。”当前，台湾正在大力发展高科技产业以促进产业的全面转型升级，对科技人才特别是高级科技人才的需求与日俱增，科技教育和科技人才培养正在原有基础上进一步加强。然而，由于长期的科技人才外流以及其他方面的原因，科技人才的数量和质量与实际的需要仍存在不少差距。台湾发展教育和经济的实践有力证明，现代经济的发展必须充分依靠科技的进步和劳动者素质的提高，而加强科技教育的发展和科技人才的培育运用则是现代经济发展不可缺少的重要环节。

近几年来，台湾科技教育伴随经济迅速向前发展，科技教育在经济发展中的作用也日益显著。然而，海峡两岸的直接“三通”至今尚未实现。这必然使作者在收集和分析这方面的资料时碰到了不少困难，从而也会存在一些不足之处。但愿两岸的直接交往能更迅速地发展，也希望作者能继续努力，写出更多的深入研究台湾问题的论著。

鲍振元

1992年9月

目 录

序言

第一章 台湾科技教育振兴的历程和特点 (1)

第一节 科技教育的含义..... (1)

第二节 台湾科技教育振兴的历程..... (4)

第三节 台湾科技教育振兴的特点 (10)

第二章 台湾科技教育的发展计划及行政体系 (16)

第一节 台湾科技教育的发展计划 (16)

第二节 台湾科技教育的行政体系 (23)

第三章 台湾高等院校的科学教育 (28)

第一节 台湾高等院校的发展概况 (28)

第二节 台湾高等院校科学教育政策演变 (32)

第三节 台湾高等院校研究所的科学教育 (40)

第四章 台湾中小学的科学教育 (44)

第一节 台湾中小学教育的发展概况 (44)

第二节	台湾的中学科学教育	(47)
第三节	台湾的小学科学教育	(55)
第四节	台湾科学资赋优异学生的培养	(60)

第五章	台湾的大众科学教育及科学教育研究	(64)
------------	-------------------------	-------------

第一节	台湾的大众科学教育	(64)
第二节	台湾的科学教育研究	(70)

第六章	台湾的技术职业教育	(75)
------------	------------------	-------------

第一节	台湾的技术学院教育	(76)
第二节	台湾的专科教育	(77)
第三节	台湾的职业教育	(85)

第七章	台湾的职业训练及技术补习教育	(93)
------------	-----------------------	-------------

第一节	台湾的职业训练	(93)
第二节	台湾的技术补习教育	(99)

第八章	台湾的对外科技教育合作	(105)
------------	--------------------	--------------

第一节	台湾的留学教育	(105)
第二节	台湾的对外科技教育	(111)

第九章	台湾的科技教育与经济发展	(115)
------------	---------------------	--------------

第一节	台湾科技教育对经济发展的作用	(115)
-----	----------------------	-------

第二节	台湾科技教育与经济发展的配合	(123)
-----	----------------	-------

第十章	台湾的“建教合作”	(130)
------------	------------------	--------------

第一节	台湾建教合作的沿革	(130)
-----	-----------	-------

第二节	台湾职业学校与有关机构的合作	(133)
-----	----------------	-------

第三节	台湾高等院校同有关机构的合作	(137)
-----	----------------	-------

第十一章	台湾科技教育与人力资源开发	(140)
-------------	----------------------	--------------

第一节	台湾人力规划的产生和发展	(140)
-----	--------------	-------

第二节	台湾的教育投资	(147)
-----	---------	-------

第三节	台湾劳动力素质的变化	(152)
-----	------------	-------

第十二章	台湾科技教育与科学技术发展	(156)
-------------	----------------------	--------------

第一节	科技教育促进科学技术发展	(156)
-----	--------------	-------

第二节	科技发展引导科技教育	(162)
-----	------------	-------

第三节	台湾高科技与高级科技人才培育	(166)
-----	----------------	-------

第十三章	台湾科技教育与经济结构变化	(175)
-------------	----------------------	--------------

第一节	台湾科技教育与经济发展战略转变	(175)
-----	-----------------	-------

第二节	台湾科技教育与经济结构变化	(181)
-----	---------------	-------

第三节	台湾科技教育与经济体制变化	(188)
-----	---------------	-------

第十四章	台湾科技教育对经济增长的贡献	(192)
-------------	-----------------------	--------------

第一节	台湾教育投资对经济增长的贡献.....	(192)
第二节	台湾技术进步对经济增长的贡献.....	(196)
第三节	台湾科技教育对经济增长的贡献.....	(200)
第十五章	台湾科技教育及经济的发展趋势	(204)
第一节	台湾经济的发展趋势.....	(204)
第二节	台湾科技教育的发展趋势.....	(210)
第三节	海峡两岸科技及科技教育合作的前景.....	(213)
附录一	台湾公私立大学、独立学院的系所设置.....	(221)
附录二	台湾专科学校的分类.....	(226)
后记		(228)

第一章 台湾科技教育振兴的 历程和特点

本世纪中期以来，科学技术在经济社会发展中的作用日益显著，科技的发展和它在各个领域中的推广应用受到人们的普遍关注。然而，科学技术的核心问题是科技人才问题，归根到底是发展科技教育问题。所以，重视教育，特别是重视科技教育，已成了一种新的历史潮流。台湾各界人士在实践中逐步认识到，“科技发展为国家（地区）之要政，人力又为科技发展的核心问题”，“科技人才是科技发展及国家（地区）建设的原动力，欲期科技发展生根、普及与茁壮，咸赖优秀与足够的研究发展人力”。他们不断采取一些积极的措施来加快科技教育的振兴，加强对科技人才的培养，并由此推动科技和经济的发展。

第一节 科技教育的含义

教育是培养人的一种社会活动。它根据一定社会的要求，有目的、有计划、有组织地对受教育者的身心施加影响，把他们培养成一定社会所需要的人。教育的含义有广义和狭义之分，广义的教育包括学校教育、家庭教育和社会教育等等；狭义的教育单指学校教育。本书所涉及的“教育”是在广义上使用的。

科技教育是科学技术教育的简称，它主要指增进人们的科学

知识、提高人们的技术水平的教育。常见的“科学教育”一词，有时指增进人们自然科学知识的教育，有时则等同于科技教育。本书在前者意义上使用这个词。

科技教育的制度、内容、方式等都随着科技、经济、社会的发展而不断发生变化。现代的科技教育是以学校教育为主体的，同时形成了包括大学理工科教育、职业技术教育、职业训练、技术补习教育等等方面、多层次的庞大教育体系。台湾的科技教育体系也不例外，同时大体上可分为科学教育和技术职业教育两大部分。科学教育主要包括高等院校的理工科教育、中小学的自然科学教育、社会大众科学教育以及对外科技教育合作中的科学教育等；技术职业教育主要包括技术学院教育、专科教育、职业教育、职业训练、技术补习教育以及对外科技教育合作中的技术职业教育等。科学教育必然要涉及到教育的许多方面，但重点在高等院校，基础在中小学。中小学实施的是普通教育，它要向学生传授全面的普通文化科学知识，使学生获得生活、生产所应具备的一般知识，在德育、智育、体育等各方面得到全面的发展。在这里，加强和改进数学与自然科学的教学，提高学生的科学知识水平，对于科技人才的培育具有重要的意义。高等院校在中等教育的基础上实施专门教育，培养高级专门人才；同时承担科学研究任务，开展各种形式的社会服务。其中，理、工、医、农院校的本科及研究生教育，目标在于培育科技、经济发展所需要的科学家、工程师等。技术职业教育（或称“职业技术教育”）指对受教育者在一定文化和专业基础上进行专业知识、技能和技巧的教育，培养实践应用型专门人才和城乡劳动者，实施的教育机构是各级各类职业学校、专科学校、各种职业技术培训班等等。台湾正规的技术职业教育系统包括技术学院教育、专科教育、职业教育，分别培养技师、技术员、技工（包括管理人员）。职业训练和技术补习教育则属正规教育以外的技术职业教育系统。

现代科学技术的迅速发展，使科学知识量急剧增长，使科学技术物化的周期大大缩短，从而使科技教育的内容极其丰富。如果按照科学转化为直接生产力的过程来对整个科学技术进行分类，那么大体上可分成基础科学、技术科学（或应用科学）、应用技术（或工程技术）三大门类。基础科学研究自然界中物质的结构和物质的运动规律，它是现代自然科学与技术的整体结构的基石。它的学科有数学、力学、物理学、化学、生物学、地质学、天文学以及它们的边缘学科（如物理化学、生物化学、地球物理、地球化学等等）。技术科学研究如何把基础科学的理论物化为生产技术，它的对象大部分是技术产品，即所谓“人工自然”。它的学科有应用数学、计算机科学、工程科学、材料科学、能源科学、信息科学、自动化科学、环境科学等等。应用技术研究基础科学和技术科学的理论在生产过程中的具体运用，提供改造自然的方法和手段。它的学科有工程技术、农业技术、交通技术、医疗技术、商业技术等等。此外，当代迅速发展的软科学（由科学学、管理科学、预测决策科学等多学科构成的学科群）也是现代科学的重要内容。现代科学技术的不断发展，使科技教育的内容日益丰富，使新的专业及新的课程不断出现，使教材的内容不断地更新和充实。

现代科学技术的迅速发展，也使科技教育的教学方法和手段日益现代化。由于通讯卫星和广播卫星的发展，以及电视机、录像机和收录机等的发展和普及，电化教育正在显示出巨大的威力。随着电子计算机技术的进步，特别是人工智能和专家系统的发现，电子计算机在教学中的应用已展示出诱人的前景。

社会生产的发展、科学技术的进步以及人们社会生活条件的改变，必然引起人们科技教育观念的变革。当代，人们的科技教育观念“正在发生从纯科技发展观向全面发展观、从单科教育观向综合教育观、从一次教育观向终身教育观、从滞后教育观向超

前教育观、从唯教学观向协调发展观等方向的深刻变革。”^① 科技教育观念的变革也必然对科技教育事业的发展产生深刻的影响，起重要的作用。

第二节 台湾科技教育振兴的历程

本世纪 50 年代以来，台湾科技教育振兴的历程，大致可划分成初步扩充、快速发展、稳定成长和提高层次四个阶段。

一、初步扩充阶段（50 年代初至 60 年代初）

50 年代初期，台湾的主要任务是恢复和稳定经济秩序，消除由大批军政人员涌入岛内所带来的混乱局面。教育方面由于经费短缺，只能勉强维持原有的规模和水平。当时的情况正如台湾“中央研究院”院长吴大猷先生所说过的，“是教育经费甚短，设备无力改善；大学师资甚缺；军公教人员之薪给过薄，为维持生活，教授多有奔走兼课者。”从 1953 年起，台湾连续执行经济建设的四年计划，力图使工农业生产得到较快发展，使整个经济状况有较大的好转。伴随教育投资的增加，台湾的教育事业得到了初步的发展。在 60 年代初期之前，台湾教育发展的重点是推行普及教育，一方面实施 6 年“国民教育”，即 6 年的义务教育；另一方面开展成人补习教育。

本世纪中期以来，国际间科学技术的迅速发展以及它在经济发展中的巨大作用，促使台湾在战后经济恢复基本结束时，开始强调发展科技教育和科学研究工作。1954 年 7 月，台湾“教育部”设立科学教育委员会，主持策划台湾科学教育与科学研究发展工作。到 1959 年 1 月，台湾制订《长期发展科学计划纲领》，并

① 曾德聪、雷德森：《科学技术教育学引论》，第 265 页。

成立“长期发展科学委员会”（简称“长科会”）。工作的重点是增强各研究机构的设备及人才，安定部分优秀学人的生活。

在科技教育初步扩充阶段，台湾振兴科技教育的主要政策措施包括：增办大专院校，增设科技系科（大专院校数由 1951 年的 8 所，增至 1961 年的 30 所）；资助部分中学充实科学教学设备，开展中小学科学课程教材的实验研究；改革和扩充职业教育，推动工职学校实施单位行业训练，促使农职学校试行综合农业课程；利用美援选派技术人员到国外接受培训等。然而，由于经济刚刚得到初步发展，对教育的投资非常有限，科技教育难以有大的起色。

二、快速发展阶段（60 年代初至 70 年代初）

到了 60 年代初，台湾根据岛内外的客观形势，改变原有的经济发展战略，走外向型经济发展道路。由于资金和技术的有效引进，大批廉价而有一定科技文化素质的劳动力的充分利用，以及其他各种条件的作用，台湾的经济得到了较快的发展，国民生产总值得到较大的增长。在发展外向型经济过程中，国际市场的剧烈竞争要求提高产品质量和降低生产成本，从而要求提高技术水平和改善人力素质。为使教育更好适应经济社会发展的需要，特别是提供更多有较高科技文化素质的劳动力，台湾于 1964 年前后设专案研究延长国民教育的可行性，并于 1968 年正式实施 9 年国民教育；于 1962 年开始研究人力需求问题，在 60 年代中期制订人力发展计划，并纳入经济计划之中。在这个阶段，台湾的整个教育得到了迅速的发展，各级学校的学生人数大幅度增加。

在发展科技教育方面，主要的政策措施是：

第一，配合人力发展计划的执行，大力振兴技术职业教育。首先是调整高中与高职五专入学人数的比例，由原来的 6：4 转变为 4：6，从而使中等教育转为以职业教育为主流。再来是大量增设专科学校，特别是鼓励民间兴办五年制专科学校，用以培育经济

建设所需要的中级技术人才和管理人才。专科学校数由1962年的14所增至1972年的76所。为了强化技术职业教育的行政体制，台湾“教育部”于1968年夏成立“专科职业教育司”（1973年9月改称“技术及职业教育司”）。此外，还发展职业训练。通过建立公共职训机构，对初、高中毕业生和待业人员进行职前训练，培养技工、半技工等基层技术人力。

第二，配合实施《十二年科学发展计划》，加快发展科学教育。为进一步推动科学技术的发展，台湾于1967年春设立“科学发展指导委员会”（简称“科导会”），负责策划全盘性的科学发展政策与计划。在“科导会”的筹划下，原有的“长科会”被扩充和改组为“国家（台湾）科学委员会”（简称“国科会”），并于1969年夏完成《十二年科学发展计划》的制订。台湾“教育部”为配合科学发展计划的实施，于1967年制订了《十二年科学教育长期发展计划》。该计划规定的工作重点是培育人才、充实设备、研究课程教材的改进、修订中小学课程标准、安定学人生活、推行建教合作等。为加强对科技人才的培育，台湾除继续增设一些大学和学院外，还设置研究生奖学金、研究人员补助费，继续设置自然科学奖学金，选送一些科技人员出国进修等。此外，又采取措施，延揽国外学者回台服务。

在科技教育快速发展阶段，台湾的科技教育确实有相当大的进展，但也带来不少问题，需要加以整顿。例如，由于专科学校扩充过快，而师资、设备等方面又跟不上，导致专科教育的质量严重下降。又如，大学及学院也有较大发展（大学及学院数从1961年的16所增至1971年的23所），但专业设置却偏重于文科和社会科学，影响了教育投资的经济效益。为解决面临的各种问题，台湾于1970年召开教育工作会议，并通过了《长期教育发展计划纲要》等决议。1972年台湾教育当局宣布暂停设立私立大专院校，同时严格控制其他学校的数量。随后又着手整顿各类大专院校，藉

以提高办学质量。

三、稳定成长阶段（70年代中期至80年代中期）

70年代中期以来，台湾的经济曾先后两度遭到石油危机的冲击。面对国际上严峻的经济竞争形势，台湾也两度调整经济发展战略，在重点发展重化工业之后又着手发展高科技产业。在这种情况下，加快科技的发展和加强科技人才的培育显得特别重要，也被摆上重要议事日程。1976年底台湾成立“技术研究发展小组”，由其推动及协调重大的科技发展工作。1978年1月台湾召开第一次科学技术会议，之后形成《科学技术发展方案》。1982年2月召开第二次科学技术会议，之后修改了《科学技术发展方案》，并制订《加强培育及延揽高级科技人才方案》（简称“人才方案”）。

这期间，台湾的教育事业在整顿中隐定地向前发展。整顿的措施包括：修订“大学法”、“专科学校法”、“补习学校法”等教育政策法令；补充师资并设法提高师资的水平；充实教学仪器设备等等。高等教育的发展主要是挖掘老校的潜力，扩大学校的规模，推广专科补习教育；国民教育也得到改进和发展，其教育经费不断增加。

在发展科技教育方面，主要的做法是以下几项：

第一，调整大学和学院的学系及研究所（主要任务是培养研究生）的设置，提高科技系所占的比例。至1982年，科技类的学系已占总学系的52%，科技类研究所已占总所数的60%以上。同时继续加强对中小学科学课程教材的实验究，加强充实中小学科学教学设备，认真培育科学资赋优异学生，力求进一步提高中小学科学教育的质量。

第二，改进技术职业教育，建立完整的技术职业教育体系。在大力整顿专科学校的同时，又设置工业技术学院，培育高级工程及管理人才。该技术学院成立于1974年，至1979年又成立研究

所，设置硕士班，到1983年再增设博士班。

第三，认真执行《科学技术发展方案》和《加强培育及延揽高级科技人才方案》，通过设置专案研究生奖学金、增加科技人员进修名额等措施，加快重点科技人才的培育。

第四，为跟上世界科技发展和教育改革的潮流，台湾自80年代初起逐步加强电子计算机知识的普及教育，并推广计算机在教学科研中的应用；自1983年起在各大大学实施通识教育，以求理工科学生有人文素养和人文社会科学学生有必要的自然科学知识。

四、提高层次阶段（80年代中期以来）

80年代中期以来，台湾的经济进入全面转型时期，一方面大力发展高新技术产业，另一方面加快对传统产业的改造。与此相适应，科学技术的发展也摆到更加重要的位置。1986年1月台湾召开第三次科学技术会议，并形成《科学技术发展十年长程计划》（1986~1995年）；1991年1月又召开第四次科学技术会议，讨论修订长程计划和各项中程计划，并着手进行远程规划。为了更好地配合科技经济的发展，台湾把教育工作的重点转移到提高教育层次上，把科技教育的目标放在高级科技人才的加快培育和劳动者科技文化素质的进一步提高上面。重要的政策措施有以下几项：

第一，增设大专院校，特别是科技类的院校。70年代中期以来，台湾的大专院校数量受到了严格的控制，如1976年台湾有大专院校101所，到1985年也只有105所。进入80年代中期以后，科技经济发展的需要和青年人升学的愿望，促使台湾教育当局重新开放私立大专院校的设立，并筹办一些公立大专院校。1985年4月台湾教育当局宣布开放新设的私立大专院校包括工学院、技术学院、医学院、两年制及五年制专科学校等。对创办这些学校所应具备的条件，包括资金、土地、校舍、仪器、设备等，教育