

现代数学教育技术

与 数学教育

张晓贵 著

 中国科学技术出版社

现代数学教育技术与数学教育

张晓贵 著

中国科学技术出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

现代数学教育技术与数学教育/张晓贵著. —北京: 中国科学技术出版社,
2005. 4

ISBN 7-5046-3986-9

I. 现... II. 张... III. 数学教学-教育学 IV. O1-4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 017353 号

责任编辑: 郑洪炜

封面设计: 陈京宇

责任校对: 孟华英

责任印制: 王 沛

中国科学技术出版社出版

北京市海淀区中关村南大街 16 号 邮政编码: 100081

电话: 010-62103210 传真: 010-62183872

<http://www.kjpbooks.com.cn>

科学普及出版社发行部发行

北京国防印刷厂印刷

*

开本: 787 毫米 × 960 毫米 1/16 印张: 10 字数: 200 千字

2005 年 4 月第 1 版 2005 年 4 月第 1 次印刷

印数: 1—3500 册 定价: 22.00 元

(凡购买本社的图书, 如有缺页、倒页、
脱页者, 本社发行部负责调换)

前 言

这本小册子终于和读者见面了，回想写作的过程，真是感慨万千，尽管只是一本很薄的册子，但却是付出了巨大的劳动，其中的艰辛只有笔者自知。

毋庸置疑，我国在数学教育的理论和实践研究上与国际先进水平是有相当距离的，我国在数学教学上的落后与我们在数学教育研究上水平的低下是有直接关系的。作为数学教育研究一部分的数学教育技术在教学中运用的理论和实践研究，我们与国际先进水平相比仍然相差甚大。在我国目前的数学课堂教学中，数学教育技术的应用总的说来普及率是很低的，有很多地区和学校的数学教学中根本就没有现代数学教育技术的身影，更有甚者，在有条件使用数学教育技术的地区和学校，宝贵的技术资源往往是用来作为数学教学的装饰，而不是作为一种实实在在的促进学生有效学习数学的手段。而反观国外发达国家甚至欠发达国家，对数学教育技术的使用已经达到了相当成熟的阶段。据笔者的调查，在发达国家，数学教师继续教育重要的课题之一就是对于数学教育技术的使用，我们这里可以举一个例子来说明。在美国 Illinois 大学给数学教师所开出的 12 门短期课程中涉及技术的竟然占到了 9 门，可见对技术重视的程度和技术在教学中使用的情况。数学教育研究的目的之一就是为了指导数学教学的实际，我们在数学教育研究上的落后很自然地会影响到我国的数学教育水平，而一个国家的数学教育水平对于科学技术的发展又有着相当直接的关系，这应该引起我们从事数学教育研究的人的重视。这里所述的从事数学教育研究的人员既包括大学的数学教育研究专家，也包括各级教研人员和广大的数学教师等。

我国要在科学技术上赶上发达国家，提高数学教育水平应该是一个重要前提。发达国家运用现代技术进行教学，而我们却还停留在粉笔加黑板的阶段，这就是一个很大的差距。正如张奠宙先生对此打的一个比方，前者使用的是洋枪洋炮，而我们用的是大刀长矛，即使功夫了得，其结果是什么也就很明显了。为此，教师在数学教学中应该积极地使用先进教育技术，而数学教育研究人员也应该积极地从事这方面的研究，这是非常迫切的事情，时不我待，我们没有其他的选择。促进数学教育技术在实践中的使用以及相关的研究，这就是笔者写这本小册子的主要用意所在。

笔者对数学教育技术感兴趣已经有几年时间了，也就数学教育技术发表过

数篇论文（如，在《数学教育学报》2001年第1期上发表的《谈谈数学教学中教学手段的选择》，在《南通工学院学报》2001年第3期上发表的《在绘图式计算器条件下的高等数学的教学》，在2001年第3期《高等工程教育研究》上发表的《实验数学略谈》，在《南通工学院学报》2002年第3期上发表的《运用现代技术改进高等数学的教学》等）。两年前，笔者曾在继续教育的教学中给所在地区的中学数学教师做过题为“现代数学教育技术”的讲座，主要介绍了计算器和数学教学软件在数学教学中的使用。这个讲座受到了中学数学教师特别是年轻数学教师的欢迎，在讲座的过程中笔者就萌发了写一本关于现代数学教育技术的小册子的想法。2002年秋笔者有幸考上了南京大学郑毓信先生的博士生，在学习过程中，接触了更多发达国家的数学教育理论以及有关的研究成果，其中他们对数学教育技术的重视对笔者产生了深刻的影响，这坚定了笔者要写一本数学教育技术小册子的信心。博士生课程特别是郑先生所开设的一些数学教育的课程对于这本书的写作也起了很大作用。这本书是关于技术条件下的数学教育，其中有大量的数学教育方面的内容。先生是数学教育的大家，他的熏陶使笔者对数学教育中的许多问题有了新的认识，自然也有助于该书的写作。

作为国内第一本较为系统地论述现代数学教育技术的著作，由于没有太多可供借鉴的内容，所以可能是不太成熟的。另外，由于写作比较匆忙，因此其中不准确甚至错误之处在所难免，诚望读者批评指正。

如果这本小册子能够引起教育主管部门对数学教育技术的重视，能够引起一部分数学教育研究者投身到数学教育技术的研究上，能够引起广大的职前和在职数学教师对数学教育技术的兴趣，那么笔者所付出的努力就没有白费。

在这本小册子的写作过程中，笔者得到了夫人和女儿的大力支持。她们承担了一切家务，使笔者能够全力以赴地进行写作，没有她们的支持，完成该书是不可想像的。在此表示感谢！

张晓贵

2005年2月

目 录

前言

第一章 教育技术概述	(1)
一、教学手段、教育技术和教育媒体	(1)
二、对教育技术的理解	(2)
三、国外教育技术发展的历史回顾	(4)
四、国内教育技术发展的历史回顾	(7)
五、国内教育技术发展的现状	(9)
六、国外及我国港台地区教育技术发展的现状	(10)
七、教育技术的标准	(14)
第二章 现代数学教育技术概述	(16)
一、现代数学教育技术	(16)
二、国外对现代数学教育技术的使用	(17)
三、国内对现代数学教育技术的使用	(20)
四、现代数学教育技术在数学教育中的意义	(21)
第三章 计算器与数学教育	(24)
一、计算器功能的介绍	(24)
二、绘图式计算器的使用	(25)
三、绘图式计算器的使用研究	(31)
四、计算器在数学教育中的积极作用和可能的消极影响	(42)
第四章 数学教学中软件的使用	(58)
一、“几何画板”及其应用	(59)
二、“智能教育软件平台”的介绍	(69)
三、Maple 的使用介绍以及在数学教育中的作用	(75)
四、介绍其他几个重要的数学软件	(103)
五、数学软件及其使用的总结和思考	(108)
第五章 因特网与数学教育	(110)
一、概述	(110)
二、因特网与数学教师	(112)
三、因特网与学生的数学学习	(128)
四、在数学教育中合理和有效地使用因特网	(136)
附录	(139)
参考文献	(152)

第一章 教育技术概述

一、教学手段、教育技术和教育媒体

我们经常听到的两个词是“教学手段”和“教育技术”，年纪稍长一些的人往往对前一个词更为熟悉，所以我们首先把这两个词的意义搞清楚。

先让我们看第一个词“教学手段”。根据王策三先生的解释，所谓教学手段，就是师生教学相互传递信息的工具、媒体或设备。^[1]事实上，在以往的教学论著作中对教学手段的研究是相当忽视的，并没有对此进行专门的理论上的研究探讨，而一般是把教学手段归结为教学方法之中，可能是因为考虑到教学方法中必然会涉及对教学手段的利用。但我们现在知道教学手段和教学方法两者之间尽管有密切的关系，但它们是两个不同的概念。教学手段使用的历史和教育教学的历史一样长，对于教学手段在教学上的重要性，一般来说，是没有什么疑义的。因为没有一定的教学手段，教学就将无法进行。教学手段随着人类社会的发展而不断发展，从最先的语言、手势和表情到文字和书籍，再到粉笔、黑板、挂图、模型，一直到现在的电子计算机等。

至于“教育技术”，这是一个相当新的词，在 20 世纪 60 年代中期以前尚不为人知。这个名词的出现与科学技术的发展以及在教育中的运用是密不可分的。19 世纪末到 20 世纪初，由于照相、幻灯和无声电影被引进到教学中，从而形成了视觉教育运动。视觉教育使人们看到了新的技术给学生带来的生动的视觉形象，从而使得教学效果得以极大提高，人们由此开始体会到新技术对教学的影响。从 20 世纪 20 年代，新技术的发展使无声技术成为有声技术。这时，无线电广播和有声电影出现，并被迅速引入到教学中。由于新的教学手段兼具视觉和声音两方面的效果，所以视听教育就理所当然地取代了视觉教育。之后，语言实验室、电视、通讯卫星和电子计算机等现代媒体相继进入到教学中，媒体技术阶段开始出现。由于传播理论的引进，视听教育发展成了视听传播。因为在视听教育阶段，研究的重点是“视听媒体”，现在“学习过程”成了研究的重点，也就是说由对外界媒体的研究转到了对学生学习本身的研究

上。由于“视听”一词的内涵此时与实际相比已经太小了，所以“教育技术”作为一个新的名词正式出现在期刊上。而教育技术真正得到确认的标志是1970年美国教育协会“视听教育部”更名为“教育传播与技术协会(AECT)”，并从教育协会中独立出来。

除了“教学手段”和“教育技术”外，我们有时也会听到“教育媒体”这个词。根据《教育大辞典》的解释，所谓“教育媒体”就是在教育过程中承载和传递教育信息的媒体（而媒体是指信息的载体或传输信息的媒介）。它认为，根据不同的分类方法，教育媒体可以分为：传统媒体、单向媒体和双向媒体；课堂教学媒体和远距离教学媒体；听觉媒体、视觉媒体、触觉媒体和视听媒体；真实性媒体、模拟性媒体和符号性媒体等。^[2]这里对媒体的解释是值得商榷的。实际上，一般认为教育媒体应该指现代技术中所涉及的媒体，而并不包括传统的媒体，如书籍等。但有一点是肯定的，即它所涉及的物质性方面。所以和教育技术相比，教育媒体只是其中的一部分。

二、对教育技术的理解

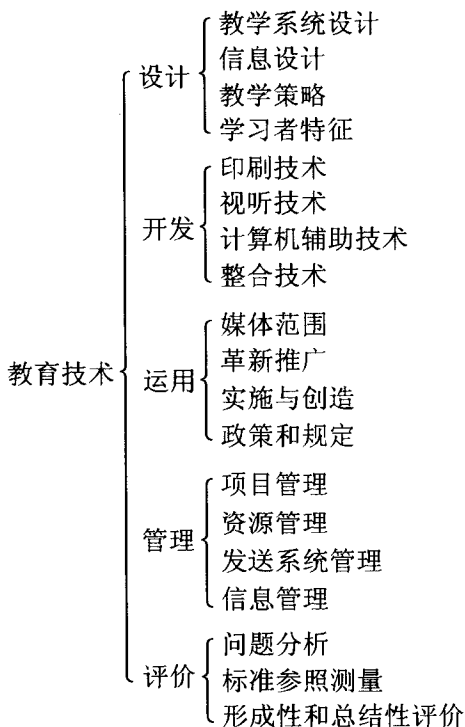
1989年上海教育出版社出版的《教育大辞典》中，对“教育技术”的解释是这样的：“人类在教育活动中所采用的一切技术手段的总和。包括物化形态的技术和智能形态的技术两大类。”^[3]该解释虽然简单但并不十分准确。我们不妨看看AECT对教育技术的定义。

AECT给教育技术下过两个定义。1977年，它给教育技术下了如下的定义：“教育技术是一个复杂的、综合的过程，这一过程包含各种人、各种方法、各种思想、各种设备和组织机构。而这些人、方法、思想、设备和机构是在分析人类学习中的所有各方面问题以及为解决这些问题而进行设计、实施、评价和管理的过程中所涉及到的。”由于教育技术本身的发展和人们对教育技术认识的深化，该定义到20世纪80年代末就被认为是一个过时的定义。1994年AECT发表了Seels与Richey合著的《教育技术的定义和研究范围》。在该书中给出了教育技术的一个全新的定义：“教育技术是关于学习过程与学习资源的设计、开发、利用、管理和评价的理论与实践。”^[4]和老定义相比，新定义不但简洁、明确，而且更全面、深刻。

AECT的定义告诉了我们平时我们耳熟能详的“教育技术”的内涵到底是什么，它可以使我们改变对教育技术的简单化理解（如，我们往往会把教育技

术与计算机等现代高新技术画等号)。该定义告诉我们,教育技术是从设计、开发、利用、管理和评价五个方面全面研究学习过程与学习资料的“理论与实践”;教育技术是指导设计、开发、利用、管理和评价学习过程与学习资源的各种实践活动的理论基础;教育技术已经形成了一套用于指导优化学习过程的各种实践活动的理论基础与方法论体系;另外,该定义既重视实际应用,又注重理论研究;最后,定义对“学习过程”和“学习资源”的概念的提出是很明确的。学习过程是学习者学习新知识和掌握新技能的认知过程;学习资源是学习过程中所要利用的环境和条件,当然这里的资源也可以进一步划分,它显然包括教师、教学媒体和教学环境等。^[5]总的来说,笔者认为,AECT关于教育技术的定义强调了学习过程、学习资源、系统方法和理论与实践这四个方面并重,它对于我们对教育技术的准确理解无疑是有积极作用的。

AECT对教育技术的定义具有极为丰富的内涵,是到目前为止对教育技术的最全面和最深刻的理解,它所涉及的五个方面(设计、开发、运用、管理和评价)中也包含着极其丰富的内容。



从我国的《教育大辞典》到 AECT 前后所给出的两个定义，我们可以看出，对教育技术的理解在逐步深入。因此，我们认为对于一般的人来说，把教育技术等同于计算机、多媒体和网络也是无大碍的，当然对于专业人员（如，课程设计人员和相关的研究人员）来说是不可以的。另外，对于像我国这样的发展中国家来说，由于我们和发达国家在技术的运用上有着较大的差距，我们现在的教育技术的使用应该说还是很初步的，所以，对于我们一般的教师来说，对教育技术的认识不够透彻也是可以理解的，但随着运用的深入，对教育技术的认识应该逐步加深。

三、国外教育技术发展的历史回顾

前文中我们曾涉及国外教育技术的发展，在本小节中我们将对国外教育技术的发展作一个历史的回顾。

关于国外教育技术的发展历程，有学者把它划分为六个阶段，即萌芽阶段、起步阶段、初期发展阶段、迅速发展阶段、系统发展阶段和网络发展阶段^[6]，也有的学者作了其他的不同划分，如四阶段和五阶段，但大致上并没有太大的区别。

19 世纪末到 20 世纪 20 年代，这一阶段可以称为萌芽阶段。在这一阶段，幻灯被运用到教学中，其理论指导是夸美纽斯（Johann Amos Comenius）所倡导的直观教学。夸美纽斯是 17 世纪捷克著名的教育家，他继承了古代希腊、罗马教育家丰富的教育思想遗产，吸收了文艺复兴时代人文主义教育家进步的教育理论，总结了自己长期从事教育工作的实践经验，写出了许多有创见的教育著作。其代表作《大教学论》是具有里程碑性质的文献，书中的许多思想和观点即使在今天仍然是有意义的。在《大教学论》中，夸美纽斯积极倡导直观教学，他还亲自编写《语学入门》和《世界图解》两部教科书，书中配有插图，使得内容生动直观，得到了人们很高的评价，被翻译成几十种语言出版，影响很大。幻灯使用的最大特点就是直观化，它比起书中的插图和教学中使用的挂图具有更大的优点。

第二阶段是 20 世纪 20 年代，该阶段被称为教育技术的起步阶段。这一阶段中，无声电影和唱片开始在教学中得以广泛使用，被称为视觉教育。视觉教育也是有自己的理论基础的。视觉教育倡导者强调的是利用视觉教材作为辅助，以使学习活动更为具体化，主张在学校课程中组合运用各种视觉教材，将

抽象的概念作具体化的呈现。由此，也出现了“视觉辅助”和“视觉教具”等词。1937年，霍邦（C. F. Hoban）等人在《课程的视觉化》一书中提出了视觉教材的分类模式和选用原则（如图1-1所示）。

这个模式主要以教具为基准，按其所提供的教材的具体-抽象程度排列成示意图：从实地见习开始，它提供的教材最具体；越向上，具体性逐渐减少而抽象性逐渐增加；相对来说，言语最抽象。霍邦还指出，在选用视觉教材时有四个方面值得考虑，即视觉教材本身的现实性、学生过去的经验范围和性质、教育目的和教室环境、学生智力的成熟程度。

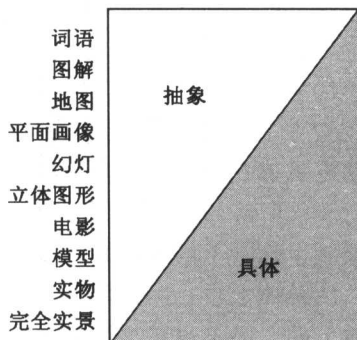


图 1-1

教育技术的第三个发展阶段被称为初期发展阶段，时间是20世纪的30年代和40年代。在这一阶段，有声电影、录音和电视开始在教学中运用，由于有了“声

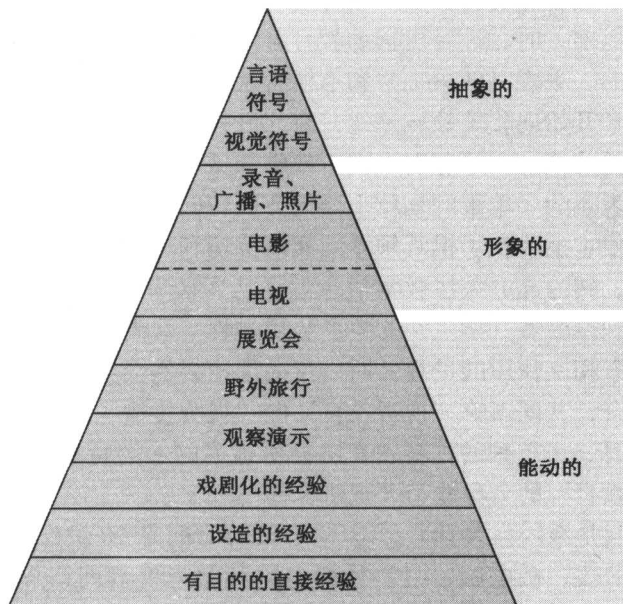


图 1-2

音”或者“听”的因素，所以人们感觉到视觉教育已经不再适用，“视听教育”的名称开始出现。1947年，美国教育协会的视觉教育分会改名为视听教学分会。视听教育的主要理论根据是所谓的“经验之塔”理论（见图1-2），它是由戴尔（E. Dale）于1946年所著的《教学中的视听方法》一书中提出的，其理论要点可以概括为如下几点：①最底层的经验最具体，越往上越抽象，各种教学活动可以依其经验的具体-抽象程度，排成一个序列；②教学活动应从具体经验入手，逐步进入抽象经验；③在学校教学中使用各种媒体，可以使教学活动更具体，也能为抽象概括创造条件；④位于“塔”的中间部位的那些视听教材和视听经验，比上层的言语和视觉符号具体、形象，又能突破时间和空间的限制，弥补下层各种直接经验方式之不足。

从总体上看，第二阶段和第三阶段，即视觉教育和视听教育的差别并不是本质上的，只不过是把视觉教育加入了“听”而称为了“视听教育”，所以有人并不把这两个阶段分开，而只是作为教育技术发展中的一个阶段来看待。显然也是有道理的。

第四个阶段是迅速发展阶段，时间是20世纪50年代和60年代。此时，西方学校中视听设备和资料剧增，教育电视由实验阶段迈入实用阶段，程序教学和教学机器风靡一时，计算机辅助教育开始了实验研究。此时，由拉斯维尔（Harold Lasswell）、香农（Shannon）和韦斯特莱（Westley）等人在20世纪40年代创立的传播学开始向相关领域渗透，有人已将教学过程作为信息传播的过程加以研究。传播的概念和原理引入视听教学领域后，使广大专业工作者茅塞顿开，把眼光从表态的、单维的物质手段的方面转向了动态的、多维的教学过程方面。这就从根本上改变了视听领域的实践范畴和理论框架，即由仅仅重视教具教材的使用，转为充分关注教学信息怎样从发送者（教师），经由各种渠道（媒体），传递到接受者（学生）的整个传播过程。又由于教学信息的传播是一个复杂的多要素相互作用的过程，所以传播理论必然会与跟它差不多同时形成的系统观念汇合，共同影响“视听教育”向“视听传播”的转变。在这种背景下，1963年2月，由美国的视听教育协会所组成的一个特别委员会提出报告，建议将“视听教育”的名称改为“视听传播”。

第五个阶段是系统发展阶段，这一阶段的时间是20世纪的70年代和80年代。在这一阶段，微电脑、卫星传播电视和激光视盘网络等被运用到教学中。该阶段的理论基础是系统论、信息论和控制论（简称“三论”），“三论”既是现代自然科学、社会科学和思维科学发展的综合结果，又是现代科学研究共同的一般方法论，是探讨一切科学领域的普遍性的科学方法。它主张把事

物、对象看成是一个系统来进行整体的研究，要研究该系统的要素。结构和功能的相互联系，通过信息的传递和反馈实现系统之间的联系来达到有目的的控制系统的发展，获得最优化的效果。此时，由于媒体技术的发展和理论观念的拓新，国际教育界深感原有视听教育的名称不能代表该领域的实践和研究范畴，1970年6月25日，美国视听教育协会改名为教育传播和技术协会（Association for Educational Communication and Technology，简称 AECT）。1972年，该协会将其实践和研究的领域正式定名为“教育技术”，“教育技术”一词从此被广为接受。

从20世纪90年代开始，教育技术进入了网络发展阶段，也就是第六个阶段。这一阶段的物质技术主要以多媒体系统和计算机网络为代表。其理论基础是建构主义学习理论。建构主义认为，知识不是通过教师传授得到，而是学习者在一定的情境即社会文化背景下，借助其他人（包括教师和学习伙伴）的帮助，利用必要的学习资料，通过意义建构的方式而获得的。由于学习是在一定的情境即社会文化背景下，借助其他人的帮助即通过人际间的协作活动而实现的意义建构过程，因此建构主义学习理论认为“情境”、“协作”、“会话”和“意义建构”是学习环境中的四大要素或四大属性。建构主义提倡在教师指导下的、以学习者为中心的学习，也就是说，既强调学习者的认知主体作用，又不忽视教师的指导作用，教师是意义建构的帮助者、促进者，而不是知识的传授者与灌输者。学生是信息加工的主体，是意义的主动建构者，而不是外部刺激的被动接受者和被灌输的对象。建构主义所蕴涵的教学思想主要反映在知识观、学习观、学生观、师生角色的定位及其作用、学习环境和教学原则六个方面。

四、国内教育技术发展的历史回顾

对于国内教育技术发展的历史和对国外教育发展的历史阶段进行划分一样，不同学者的划分往往并不完全一致，如，有的分成三个阶段，即初步发展阶段、迅速发展阶段和深入发展阶段；^[7]有的分成电化教育、教育电视和现代信息技术三个阶段；有的分成六个发展阶段，即萌芽阶段、起步阶段、初期发展阶段、停滞阶段、迅速发展阶段和深入发展阶段。^[8]尽管划分不同，但实质内容并无太大区别。笔者在此把我国教育技术的历史分成三个阶段，即准备期、发展期和深入期。

第一个阶段即准备期，该时期从20世纪的20年代到60年代，其特点是对技术的运用只限于小范围，对教育技术人才的培养也是个别学校的行为而且层次

不高。中国教育技术的起步从 20 世纪 20 年代, 是受发达国家特别是美国的影响而开始的。关于最早运用教育技术的事例, 一般会提到 1917 年陶行知先生回国后在嘉兴用幻灯进行千字文的教学取得了很好的教学效果以及 1920 年的上海商务印书馆的国光影片公司拍摄的几部无声影片如《盲童教育》、《女子体育》等。在这一阶段里值得一提的事情还有一些, 如: 1932 年南京成立的“中国教育电影协会”, 它是我国最早的群众性电教学术团体; 1935 年, 江苏省镇江民众教育馆将该馆的大会堂改名为“电化教学讲映场”, 这是我国最早使用“电化教学”这个名词; 1936 年, 南京政府教育部成立了电影教育委员会和播音教育委员会, 这是我国最早的政府电教机构; 无锡江苏省立教育学院开办电影广播专修科, 这是我国最早的电教专业; 同年, 南京政府教育部委托金陵大学组织举办了“电化教育人员训练班”, 这是我国第一次正式使用“电化教育”这个名词, 此后, 该名词被普遍采用; 还是在 1936 年, 上海教育界人士创办了我国最早的电化教育刊物《电化教育》周刊; 1945 年, 苏州国立社会教育学院建立电化教育系, 这是我国最早的电化教育系; 1952 年, 北京师范大学电教馆改为直观教育馆, 并开始在物理系开设“电化教育技术课”; 1955 年, 北京、天津分别创办了广播函授学校; 1960 年, 北京、上海分别成立电视大学。^[9]

第二个阶段是发展期, 时间是 20 世纪 70 年代后期到 80 年代, 这一阶段在上一阶段准备的基础上有了长足的发展, 其特点是发展的规模大、机构全, 而且培养的人才层次高。1978 年, 教育部成立中央电化教育馆, 领导全国的电化教育工作。全国各省市、自治区及各地、市、县和高等院校以及大部分中小学先后都建立了电化教育机构; 各级各类学校大都配备了幻灯、投影、录音、电视等电教设备, 有条件的还配置了录像、计算机、语言实验室等设备, 为电化教育的迅速发展提供了物质保证。1983~1986 年先后在华南师范大学、华东师范大学、西北师范大学、东北师范大学等一批院校批准设立电化教育(教育技术)系, 招收四年制本科教育技术学专业学生。随着我国电化教育事业的发展, 先后创办了一批电教刊物: 《中国电化教育》、《外语电教》、《中小学电教》、《电化教育研究》等等。^[10]

第三个阶段是深入期, 从 20 世纪 90 年代开始。教育技术在这一阶段的发展不但规模更大, 层次也更高了。1986 年, 中国教育电视台成立并开通卫星频道, 我国已初步形成了具有中国特色的现代教育技术的三大系统, 即由中央、省、地、县电化教育馆以及学校电教机构组成的学校教育技术系统; 由中央广播电视大学、44 所省级广播电视大学、823 所地市级广播电视大学分校和 170 所县级广播电视大学工作站组成的广播电视教育系统; 由中国教育电视

台,省、地级教育电视台和县、乡卫星教育电视收转台及放像网点组成的卫星电视教育系统。1998年10月开通了远程教育卫星广播;随着技术的发展,幻灯、投影、录音、录像、视盘、计算机软件等音像电子教材已成为我国教材建设的重要内容;已经建立起比较完整的教育技术学学科专业体系,形成了具有专业技术知识和实践经验的教育技术队伍。除了前面所提到的华南师范大学等院校设立教育技术系招收本科生外,到1999年,教育技术学科专业建设已粗具规模,有近30所高等院校设置了教育技术专业,近10所高等院校具有教育技术学硕士学位授予权,北京师范大学、华东师范大学和华南师范大学已经具有教育技术学专业博士学位授予权,从而形成了一个包括专科、本科、硕士学位研究生和博士学位研究生在内的完整的教育技术学专业人才培养体系。^[11]

五、国内教育技术发展的现状

目前我国已在7万余所中小学安装了80余万台计算机,所装机器已向网络化、多媒体化发展。在全国几千家网站中,教育网站占了1/4强。在原国家教委制定的《中国教育信息化“九五”规划和2000年发展纲要(草案)》的指导下和中国教育科研网(CERNET)的成功建设及“‘211’工程”重点建设的带动下,各地区网、省网和校园网的纷纷建成,实现了省际间、校际间的互联。2000年4月27日,由教育部基础教育司指导、教育部基础教育课程教材发展中心和北京师范大学共同发起组建的中国基础教育网(www.cbe21.com)正式开通,为普及中国的基础教育网络化建设打下了基础。应该说我国近年来在推进计算机和网络教育方面取得了很大的成绩。但目前从总体上看,还存在着不少问题,应该引起我们的注意。与国外相比,虽然网络教学手段差距并不大,但在技术手段的推广应用上和基础设施上存在着较大的差距。主要表现在:第一,基础设施薄弱。计算机普及率相当低,截至2000年,在我国1000多所高校中,只有20所学校可通过网上授文凭。北京市教育委员会在2000年前后曾对本地区1781所学校进行了一项有关现代信息技术教学情况的调查:在这些学校中,有计算机4.3万台,开设计算机课程的学校占一半左右;有校园网的学校占4.8%,有因特网网址的学校占7.5%;上网的教师占7.8%,有计算机的学生家庭占10.7%,经常上网的学生占2.2%。我国人均计算机占有率还不及美国在1996年时的状况。基础设施上的不完善,是制约教育通过网络发展的重要因素。第二,各种教学软件、网站质量不高。目前,国内在网络教学中使用的软件,质

量高的不多。有些软件结构和模式太陈旧、屏幕质量和内容质量差、界面不够友好、个性特点不够突出,存在着较大的局限性;有的基础教育网站内容单调,没有体现出网络教育的主动性和交互性;有的专题栏目徒有其名,而无具体内容,或者是有内容但只提供有偿服务。有不少网络教育虽由名校名师执教,但大都沿用“老师讲、学生听”的旧模式,只是“教材搬家”、“黑板搬家”而已,是传统学校教学内容的翻版。第三,现代信息技术手段在教育中的运用发展不平衡。一方面,较重视高等教育的网络化建设,而中小学网络化建设进展缓慢。另一方面,经济发达地区网校建设步子快,而其他地区发展缓慢,国内许多地区无网络大学。这些都是制约网络教育发展的致命因素。

六、国外及我国港台地区教育技术发展的现状

教育技术的发展在国外特别是发达国家现在已经达到一个很高的水平,其原因可以从两个方面看,其一是教育技术的运用必须以坚实的经济基础作为保证,其二必须对教育技术的运用有高度的认识,二者缺一不可。以下我们针对一些发达国家教育技术发展和使用的情况,选择发达国家的教育技术情况进行考察,是因为这些国家的教育技术的情况可以代表国际教育技术运动的最高水平。许多欠发达国家也在教育技术的运用上投入了很大的力量,但往往由于受制于经济发展的水平,而难以和发达国家的教育技术使用水平相提并论。需要说明的是,以下资料有些是从因特网上得到的,有些是从报刊和论文中得到的,由于当时没有记录其出处,故在此无法一一注明。

1. 美国

克林顿自1992年任总统后,一直十分重视发展信息技术的教育应用。他说:“为了将信息时代的威力带进我们的全部学校,要求到2000年使每间教室和图书馆连通因特网;确保每一儿童能够用上现代多媒体计算机;给所有教师以培训,要求他们能够像使用黑板那样自如地使用计算机;并且增加高质量教育内容的享用。”在1996年1月的国情咨文中,他又把发展以计算机为中心的现代教育技术作为迎接信息社会对于教育挑战的重要措施之一。美国政府组织了几项规模较大的中小学教育信息化工程,如:由教育部发起的“明星学校”计划(1988~1997年)使6000多所学校联通信息高速公路,并开发了30多门完整的信息化课程;由美国科学基金会资助的“全国学校网络试点项目”

(NSNT) 涉及 153 所学校和 95 个其他组织, 联合进行多方面的教育改革试验。据资料, 到 1996 年, 美国中学已达到平均 9 人 1 台微机, 而期望的标准是 5 人 1 机; 在全部中小学中约有 65% 的学校实现了联网, 但联通了因特网的教室只占 14%, 说明要完全实现 2000 年目标仍然任重道远。为此, 美国政府各部门采取了一系列积极措施。总统科技顾问委员会组织了一个教育技术专家组, 于 1997 年 3 月提出一个专门报告, 就如何应用现代教育技术, 特别是计算机与因特网联网, 改革美国中小学教育提供建议。主要建议可以概括如下:

(1) 以计算机辅助学习为中心, 而不是以学习计算机为中心。将信息技术贯穿于 K-12 课程, 以提高各学科教育质量为目的。

(2) 强调教学内容与教法的改革, 鼓励采用以学生为中心的教学方法, 重视学生高级推理与解决问题能力的培养。

(3) 重视师资培养, 使教师们懂得如何在教学中有效地使用技术, 建议将教育技术投资中的 30% 用于师资培训。

(4) 保障实际投资, 至少将全国每年教育开支中的 5% (约 130 亿美元) 用于教育技术。

(5) 保证平等使用技术, 全美国学生不分地区、种族、年龄和社会经济状况, 人人获得使用信息技术的权利。

(6) 积极开展实验研究, 建议将中小学教育经费的 0.5% (约 15 亿美元) 用于进行旨在提高 K-12 教育效率与费用效益的研究。

1997 年, 美国联邦通讯委员会批准了一项使学校和图书馆的联网与通讯享受优惠服务的计划, 降价幅度为 20% ~ 90%; 克林顿总统要求国会在五年内提供 20 亿美元的特别拨款。同时, 克林顿政府还极力督促政府各部门发挥教育资源提供者的作用: 教育部支持美国教育资源信息中心 (ERIC) 建立了一个容纳 900 个教案的图书馆, 并利用全国性的专家网和数据库来解答教育者提出的问题; 甚至许多国家级的实验室也通过联网向中学生开放。尽管如此, 政府部门在教育信息技术方面的投入仍然是十分有限的。大量的投资来自于工业界和非赢利机构, 如: 太平洋 Telesis 公司于 1994 年发起一项名为“一流教育”的计划, 目标是到 2000 年使加利福尼亚州的 9000 所学校和图书馆全部联网, 以半价收费提供上网服务; IBM 向 10 个学区的中小学免费提供硬、软件和教师培训; AT&T 公司投入 1.5 亿美元建立了一个学习网, 为 100 所学校提供 5 个月的免费上网服务及后继的折价上网服务。

2. 欧盟

据 1996 年资料, 欧盟国家中学拥有微机达到平均 12 人 1 机, 程度最高的