

学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

雏鹰文库

—学生成长百卷读本(60)

世纪新教育



学生成长百卷读本

社会新景象

第一章 “电化教育”与“电化教学”

“电化教育”与“电化教学”是两个不同的概念。

在对“电化教育”下定义之前，必须明确一个前提，那就是：作为活动的电化教育和作为学科或学问的电化教育不是同一个概念，两者必须区别开来。

作为学问的电化教育是学科或学问的术语，应命名为“电化教育学”或“电化教育技术学”。它可以定义为：

电化教育技术学（电化教育学）是研究电化教育资源及其在教育中应用的科学。

作为活动的电化教育，我们可以如此定义：

1. 电化教育是利用幻灯、投影、电影、录像等媒体，对受教育者在德智体等方面施以影响的有计划活动。

2. 电化教育是利用电声、电光、电控等现代化手段，对受教育者在德智体等方面施以影响的有计划活动。

至于电化教学的定义，我们的阐释是：

1. 电化教学是利用幻灯、投影、电影、录像等媒体进行的教师传授和学生学习的共同活动。

2. 电化教学是利用电声、电光、电控等现代化手段进行的教师传授和学生学习的共同活动。

第二章 电教卫生与教学效果

电教卫生包括电化教学的心理卫生和环境卫生，主要体现于电化教学的视听感知卫生（视、听感觉，知觉卫生）。忽视电教卫生，就会影响正常的感知心理状态，也会影响教师的讲课情绪，从而起不到电化教学应有的作用，有时甚至使整个教学失败。忽视电教卫生，就会违背感知规律，主要表现在：

1. 影响感知的目的、步骤的明确性，使感知模糊、易忘。
2. 影响感知对象在背景中的凸现，使感知困难。影响感知对象的准确呈现，造成错误感知。
3. 影响形象与言语的正确结合，使学生难于把形象的语言符号同电教的直观教材正确结合起来，从而影响对感知对象本质的认识。
4. 影响多种分析器的协同活动，造成各分析器之间的相互干扰和抑制，使感知效果得不到应有的提高。

第三章 当代教育技术的发展趋势

一、网络化

1. Internet 的由来与发展

教育技术网络化的最明显标志是互联网（Internet）应用的急剧发展。Internet 实际上是遍布全球网络的集合。它的前身是由美国国防部开发的 APPA 网，该网络在 60 年代和 70 年代为军队提供可经受住核袭击的可靠通信，当时网络中只包括上千台大中小型计算机。到 80 年代后期，美国国会担心在超级计算机和网络技术方面会在激烈的国际竞争中落在后面，就通过了一项“高性能计算法令”，其目的是将原有的 NSFNET 的性能升级，并大大扩展其使用范围，使包括中小学教师、乡村医生和图书管理员在内的人群都能入网。这项新的高速骨干网的试验项目被称作 NREN，它就是目前 Internet 的骨干与基础。

就传输速率而言，这样的网络传输率相当于每秒传送 500 页的文本，或是每分钟传送两套大百科全书。下一步基于 NREN 的 Internet 将要把传输速率再提高 1000 倍，即达到在一分钟之内传送整个美国国会图书馆全部图书所包含的信息量。这就是大众媒体广为宣传的未来的“信息高速公路”。

体现在 Internet 上的这种远程、宽带、广域通讯网络技术的重大革命，肯定会对未来的高等教育产生深远的影响，这种影响不仅表现在教学手段、教学方法的改变上，而且将引起教学模式和教育体制的根本变革。

2. 基于 Internet 网络环境的教育体制与教学模式

加拿大开放大学研究与发展规划中心的贝兹博士，在 1994 年 6 月，在他为“教育多媒体与超媒体”国际会议所作的特邀报告中，对基于 Internet 网络环境下的教育体制与教学模式提出了具体设想。这种教育体制不受时空和地域的限制，通过计算机网络可以扩展至全社会的每一个角落，甚至是全世界，这是真正意义上的开放大学；在这种教育体制下，每个人既是学生又是教师，不仅在不同的教学过程中可以一身二任，就是在同一教学过程中也可以既是学生又是教师，这是真正意义上的师生平等；在这种教育体制下，工作与学习完全融为一体，上班工作，下班学习的界线被打破，每个人可以在任意时间，任意地点通过网络自由地学习、工作或娱乐，这是真正意义上的个性自由；在这种教育体制下，每个人都可以得到每个学科第一流老师的指导，都可以向世界上最权威的专家当面请教，都可以借阅世界上最著名图书馆的藏书甚至拷贝下来，都可以从世界上的任何角落获取最新的信息和资料……。由于是基于信息高速公路的多媒体教育网络，所有这些都可以在瞬间完成，你所需要的老师、专家、资料和信息，都是远在天边，但又近在眼前。世界上的每一个公民，都可以享受到这种最高质量的教育，这是真正意义上的全民教育。

在上述教育网络环境下，既可以进行个别化教学，又可以进行协作型教学（即可以开展集体讨论或辩论），还可以将“个别化”与“协作型”结合起来，所以是一种全新的网络教学模式。

二、多媒体化

1. 多媒体的概念

“多媒体”不是多种媒体的简单组合，而是以计算机为中心把处理多种媒体信息的技术集成在一起，它是用来扩展人与计算机交互方式的多种技术的综合。直至 90 年代初期，人机交互方式仍主要是通过基于文字或简单图形的界面来实现。多媒体技术则为人机之间的信息交流提供了全新的手段，这包括：高保真的声音、高清晰度的图像、二维和三维动画，甚至是活动影像。多媒体教育应用正在迅速成为教育技术中的主流技术，换句话说，目前国际上的教育技术正在迅速走向多媒体化。

2. 多媒体教学系统

与应用其它媒体的教学系统相比，多媒体教学系统具有以下优点：

(1) 多重感官刺激

根据心理学研究，多重感官同时感知的学习效果要优于单一感官感知的学习效果。例如，视觉与听觉同时感知的信息要比单用视觉更全面、更深刻，也更有利于长久保持。

(2) 传输信息量大、速度快

利用多媒体系统的声音与图像压缩技术可以在极短时间内传输、存储、提取或呈现大量的语音、图形、图像乃至活动画面信息，这是一般的微机系统所难以达到的。

(3) 信息传输质量高、应用范围广

由于多媒体系统各种媒体信息的存储与处理过程都是数字化的，这就使得多媒体教学系统可以高质量地实现原始图像与声音的再现、编辑和特技处理，使真实图像、原始声音、三维动画以及特技的一体化达到实用而完美的程度，从而使多媒体技术和产品可以应用于社会的各个领域，尤其是在教学、培训和娱乐等方面。

(4) 使用方便、易于操作

这是广大用户乐于使用多媒体教学系统的一个重要原因。与传统的键盘输入操作相比，多媒体教学系统以鼠标、触摸屏、声音选择输入为主，辅以键盘输入，并有直观的操作提示，这就使不熟悉计算机的人也可以轻松自如地进行操作。

(5) 交互性强

多媒体教学系统提供丰富的图形界面反馈信息，与一般的 CAI 系统相比，用户拥有更大的操作自由度，用户可以完全按自己的意愿去控制计算机的信息处理过程，从而能实现更为理想的人机交互作用。

利用多媒体所具有的全新的交互方式，人们已开发出大量的、传统教学系统所无法比拟的完美的多媒体教学系统。例如 VOYAGER 公司利用立体声与高质量画面的结合创造了一个令人耳目一新的“贝多芬第九交响乐”。这种交响乐使用户既可通过听乐曲来欣赏作品，又可看到该乐谱的详细结构，还可让用户读到贝多芬如何通过该作品直接反映社会生活的评论文章。这样，通过多种媒体（声音、图像、画面、文字）的综合表现，就可以使用户在较短的时间内获得贝多芬第九交响乐的比较深刻的认识和理解。

3. 多媒体电子出版物

多媒体技术除了可直接应用于教学过程之外，在教育领域还有另一方面的应用，这就是电子出版物——以光盘作存储介质的出版物，如电子百科全书、电子词典、电子刊物等。

目前，在美国除了电子百科全书以外，还有电子新闻报纸、电子刊物，

甚至教科书出版商也开始涉足电子出版领域。例如, Akkison Wesley、John Wiley & Sons 等出版公司都已出版了基于 CD—ROM 光盘的面向中小学的“学习软件包”, 这些学习软件不仅涵盖了原有文字教材的全部内容, 而且增加了大量图片、音乐, 比原有文字课本丰富、生动得多。此外, 还具有辅导教学功能, 可以对學生进行辅导、答疑、布置作业等活动。

电子出版物与传统的印刷出版物相比有如下优越性: 信息量大、存取速度快, 信息表现形式多样化, 有形象直观的演示功能, 不易损坏, 可长期保存。

三、愈来愈重视教育技术理论基础的研究

1. 重视教育技术自身理论基础的研究。

最明显的例子就是美国 AECT 学会针对微机的普及对教育技术带来的冲击和影响, 从 1989 年开始整整花费 5 年的时间, 组织国内上百名教育技术领域的著名专家参与调研, 并先后召开过 12 次会议对教育技术的定义及研究领域、研究内容进行深入地专门研讨。在此基础上由西尔斯和里奇将讨论中达成的协议加以总结、整理、提高并写成专著“教育技术的定义和研究范围”, 最后该书经 AECT 审定通过以后, 以 AECT 学会的名义发表。如上所述, 该书对教育技术的研究领域和研究内容也从 5 个方面作了明确的界定。该书不仅是美国电教界的重要理论研究成果, 而且它将对整个 90 年代乃至 21 世纪初教育技术学的发展起到有力的推进作用, 对我国电教事业的发展也将产生深刻的影响。我们应对此给予足够的重视。

2. 加强将认知学习理论应用于教育技术实践的研究。

对于认知心理学来说, 这类研究本质属应用范畴, 但对于教育技术学来说, 由于认知心理学是其理论基础之一。所以, 上述研究属于教育技术学本身的理论方法研究范畴。1993 年美国 AECT 学会前主席罗伯特·海涅克在回顾近 10 年教育技术的发展时, 指出这期间发生了 6 大变化, 其中第一变化是认知学习理论开始占了主导地位, 这一变化主要涉及教育技术的下列领域:

(1) 关于学习环境和教学模式的设计

传统的教学设计很重视教学目标分析和学习者特征的分析。这无疑是正确的, 但是对于学习环境的设计以及体现师生之间, 学生之间交互作用方式的教学模式的设计却重视不够。近年来, 随着认知学习理论的普及, 人们认识到学生是信息加工的主体, 是意义的主动建构者, 教师不可能向学生直接灌输知识, 必须创造良好的学习环境和理想的交互作用方式以利于学生主动性、创造性的发挥。因此, 教学设计中对于学习环境和教学模式的设计, 愈来愈引起人们的重视。在教学模式的设计中, 长期统治 CAI 领域的“个别化”模式也已被打破, 因为根据认知学习理论的研究发现, 个别化模式确实有利于发挥认知主体的主动性, 但就其学习效果来说, 往往只对涉及较低级认知能力的学习目标比较有效, 而对涉及较高级认识能力的学习目标则不如“协作型”教学模式。换句话说, 教学中应采用何种模式应由学习目标和内容来决定, 不能千篇一律。

(2) 关于教学媒体的设计

教学媒体的设计包括教学媒体的选择与媒体内容呈现方式的设计。在利于多种传统媒体实现组合教学时需要考虑这方面的设计, 在基于多媒体计算机实现的辅助教学中更要考虑这方面的设计。为了使媒体的利用能在教学中

发挥最佳的效果，教学媒体的设计除了要考虑教学目标控制原则、教学内容符合原则和教学对象适应原则以外，还必须有认知心理学的理论依据。根据加涅的研究，学习者的内部心理过程包含 9 个阶段，这 9 个阶段所涉及的主要心理活动有注意、知觉、记忆和概念形成 4 种。换句话说，这 4 种心理活动与教学过程密切相关。当然也就与教学媒体的设计密切相关。仔细分析这 4 种心理活动所具有的各种特性以及这些特性与媒体呈现之间的关系，可以得出一批很有价值的结论，这些结论对于教学媒体的设计有直接的指导作用，从而使教学媒体的设计可以建立在坚实的认知心理学的理论基础之上。

(3) 关于学生模型的设计

学生模型是用于记录学生情况的一种数据结构，是为了使 CAI 或 ICAI 在进行教学时能了解所教对象，做到比较有针对性而建立的。传统的学生模型绝大多数都是“知识型”，即只能记录学生的原有知识水平。随着认知心理学的发展，目前的学生模型已逐渐转向“认知型”，即着重记录学生关于以前所学概念的认知结构与认识能力特点。实现认知型的学生模型建造，其关键是要解决认知结构的形式化表示与认知能力的表征及定量测量问题，目前这些问题仍处于研究、探索阶段，也是当今教育技术的主要课题之一。北大西洋公约组织 NATO 科学委员会的 AET 项所列 8 大研究课题第三项便是“学生模型建造与学生错误诊断”。

四、愈来愈重视人工智能 在教育中应用的研究

人工智能辅导教学系统由于具有“教学决策”模块，“学生模型”模块和“自然语言”接口，因而有能与广泛应用的模式——优秀教师相媲美的功能：

能了解每个学生的学习能力、认知特点和当前知识水平；

能根据学生的不同特点选择最适当的教学内容和教学方法，并可对学生进行有针对性的个别指导；

只许学生用自然语言与“计算机导师”进行人机对话。

基于知识工程和专家系统的人工智能（AI）技术具有上述功能，因此，目前在高级教育技术领域都倾向引入人工智能（AI）技术，主要涉及以下领域：知识的表示与访问；对学生错误的自动诊断；实现智能超媒体教学系统。

五、愈来愈强调教育技术应用模式的多样化

即使是象美国及北大西洋公约组织所属的一类发达国家，对教育技术的应用也不是同一模式、同一要求，而是根据社会需求和具体条件作不同划分，不同的应用层次，采用不同的应用模式。目前在发达国家，教育技术的应用大体上有以下 4 种模式：

- 基于传统教学媒体的“常规模式”；
- 基于多媒体计算机的“多媒体模式”；
- 基于 Internet 的“网络模式”；
- 基于计算机仿真技术的“虚拟现实模式”；

其中常规模式即使是在发达国家目前也仍然是主要的、广泛应用的模式，尤其是在广大中小学更是如此。多媒体模式和网络模式在发达国家特别是在美国发展异常迅速，包括中小学在内已有相当数量的一批学校配置了多

媒体计算机并且联入了互连网络。但是，直到 1994 年在向北约（NATO）科学委员会提交的 AET 最终研究报告中仍承认，在北大西洋公约组织的成员国内，“个人电脑（PC）尽管已引入中小学，但是在教育上的普遍应用还没有成为事实”，“复印机、录像机、投影仪或许还有电话，它们对教育的影响迄今为止要比 PC 机和工作站更大些”。报告中还强调，“新交互作用技术的应用一定要真正适合于学习的目的；新的教学手段的引入，原则上要在同样成本条件下有较优越的性能或是在同样性能条件下有更低的成本才予以考虑。”这就表明，常规模式不仅在我国而且在发达国家，在今后一段时期内仍然是教育技术应用的主要模式，因此必须继续给以足够的重视，尤其在中小学更应如此。那种不看实际需要、不看现实条件，盲目追求高档次，一窝蜂地买高级设备，而不管它是否真已适合于学习的目的，更不管它性能价格比优劣的做法是不可取的，既不符合我国的国情，也不符合世界的发展潮流。

当然在重视常规模式的同时，对于当前还在迅猛发展的“多媒体模式”和基于互连网络的“网络模式”，我们也应给予充分的注意。因为这些新模式代表教育技术的发展方向，也代表教育技术的未来，所以尽管这类应用模式目前还是少数，但在不久的将来会变成多数，甚至取代常规模式的统治地位。所以对少数有条件的地区逐步试验和推广多媒体模式、网络模式，我们应予以支持。但是这样做一定要适合学习的目的，一定要争取以最低的成本换取最佳的教学效果。

至于“虚拟现实”模式，由于设备昂贵，目前还只是应用于少数高难度的军事和医疗模拟训练以及一些研究领域。这是一种最新的教育技术应用模式，尽管今天还很不普遍，但它有非常令人鼓舞的美好前景，因此我们在这里作一扼要介绍。

虚拟现实是由计算机生成的交互式人工世界。在这个人工世界中可以创造一种身临其境的安全真实的感觉。要进入虚拟现实的环境需要戴上一个特殊的头盔，它可以使你看到并感觉到计算机所生成的整个人工世界。为了和虚拟环境进行交流，需要戴上一副数据手套，——它使穿戴者不仅能感知而且能操作虚拟世界中的各种对象。多媒体计算机和仿真技术加上特殊头盔和数据手套可以产生一种强烈的幻觉，使得置身其中的人全身心投入到当前的虚拟现实世界中，并对其真实性丝毫不产生怀疑。

第四章 CAI 的发展阶段

纵观整个计算机辅助教学 (CAI) 的发展, 大致可分为四个阶段:

一、60 年代

计算机辅助教学随着行为主义学习理论提倡的教学机器和程序教学的兴起而兴起。尽管当时的计算机尚处于第二代和第三代的技术, 然而比起普通教学机器而言, 它的大容量和高速度的性能, 已被认为是一种理想的教学机器。当时程序教学的主要原理也是 CAI 遵循的主要原理: (1) 小步子; (2) 自定步调; (3) 积极反应; (4) 即时反馈; (5) 低错误率。60 年代国外教学改革中又兴起了个别化教学的运动, 要求学校里的教学能满足每个学生的不同需要。程序教学和 CAI 在一定程度上满足了教学的这种要求, 因此很快得到流传和发展。由于行为主义的学习原理是从实验室里动物学习实验中概括出来的; 它不能全面反映人类学习的特色, 因而在 60 年代后期它受到多方面的批评。加之 CAI 所需硬件和软件价格昂贵, 程序较呆板, 缺乏质量上乘的教学软件。因而, CAI 也由此受到批评而落入低潮。

二、70 年代

计算机技术的长足发展又为 CAI 的进一步发展准备了条件。最初是小型机的出现, 计算机价格大幅度下降, 使一些大学和中学、小学有条件购买, 用作计算机管理教学, 以及进行程序设备语言的教学。到了 70 年代后期, 微型机的发明, 其价格之低廉, 功能之增强, 使一般学校甚至家庭都能负担得起。由于硬件已具备条件, 自然, 教学软件也随之有所发展, 软件的数量和种类迅速增长。由于市场上的供不应求, 致使许多质量低劣的软件充斥市面。但是 70 年代一些重要的研究部门和公司也确实为 CAI 开发了一些好的软件。如杨柏翰大学的 TLCCIT 系统, 伊利诺斯大学的 PLATOT 系统, 以及 MECC 公司所开发的高质量的教学软件。这些都为 CAI 重新进入高潮作了准备。

三、80 年代初期

R·泰勒总结了学校里应用计算机的 3 种模式 (又称 3T 模式): 辅导者 (TuTOR)、工具 (TOOL) 和被辅导者 (TuTEE)。CAI 属于辅导者模式。泰勒对 CAI 的看法似停留在 60 年代行为主义为基础的学习模式。当时流行计算机文化是信息社会的第二文化的观念, 人们把学习计算机程序设计作为计算机文化的需要内容。因此包括泰勒本人, 西摩·佩珀特等都是主张学校里用计算机应以被辅助者模式为主。他们认为当学习者在辅导计算机、指示计算机时, 首先就要弄懂计算机执行的命令、语言, 然后才能懂得计算机工作的原理和他们本身的思维。这种思想流行了几年, 到 80 年代中期才予以否定。由于微机的普及, 大多数人认识到, 信息社会中大多数接触计算机的人主要应该会使用而不在于是否会编程, 因此工具模式和辅导模式又重新兴起。更重要的由于认知心理学的兴起, 教学软件设计和开发的指导原则有极大的变化, 教学目标和完成这些目标的方法都有了改变。因此, 教学软件的开发走出原来的死胡同, 进入多样化设计的繁荣时期, CAI 获得了新的发展。如果说 60 年代、70 年代对 CAI 软件的分类, 只有操练与练习题、个别辅导型, 模拟型或游戏型的话; 到 80 年代, 问题解决型成了最受重视的软件类型, 这

类软件也常与教学游戏相结合，即 80 年代的 CAI 与 60 年代的相比，无论从教学目标、软件类型、程序编制的水平都有质的变化。虽然原来的一些指导原则在今天仍然起作用，但也已经经过了改造、修正和发展，例如小步子和自定步调。步子大小应根据题材要求和教学目标而定，不是“唯小”即可。步调是学习者“自定”还是按班级教学要求“群定”，或是“自定”与“群定”相结合，也要视教学内容和要求而定。是全部由学习者自己控制还是由程序来控制，或是结合教师的建议和指导，都有一些实验研究从而改变了过去片面强调学习者控制或只有程序控制的机械论。认知心理学对 CAI 最根本的影响还在于它的教学软件开发中贯穿着帮助学习建构其认知结构的思想。教学软件中所传递的知识是经过严密组织和合乎逻辑地安排的；同时又要要把该知识结构与学习者原有的认知结构匹配，便于学习者在原有认知结构的基础上通过计算机的辅助，经过同化或顺应，建构新的认知结构。这与 60 年代教学软件开发中以建立刺激——反应之间的联结为目标是截然不同的观念。所谓学习者原有的认知结构，不仅指学习者原有的知识基础，而且包括学习者对待学习态度（动机），信息加工的策略，以及学生的认知方式等。这就是为什么说在认知学习理论指导下开发的 CAI 软件与 60 年代行为主义理论指导下开发的软件有本质的不同的根据。

四、90 年代

CAI 在两个方向上有了新的发展。一是以计算机为中心的多媒体技术的发展，把先进的声像技术结合到 CAI，为 CAI 的多种类型、多种功能的发展提供了技术的可能。教学内容表达的方式，除了文本、图示、声音、图像以外，还有动画、电影录像等配合，更增加学习内容的生动性和真实性。另一方面，从教学改革讲，如果说 80 年代认知心理学在学习理论上取代了行为主义占优势地位，但在教学实践领域主要影响的还是行为主义的话，那么 90 年代，它已完成了在教育实践领域占优势地位的转化。在 1990 年 7 月悉尼召开的第五届世界计算机教育会议上和 1994 年 4 月新奥尔良举行的美国教育研究会学术会议上，笔者注意到越来越多的计算机教育研究报告是集中在多媒体技术所提供的学习环境下如何培养学生的能力、学习过程的特点、学习策略的改变等。以计算机为中心的多媒体技术也为个别化教学提供了更多选择的可能性，总之，认知学习理论的发展和教学改革的进展为 CAI 的新发展注入了活力；反之，由于技术进步，特别是多媒体技术的发展又为高级认知技能的训练和研究提供了物质条件，从而促进了认知学习理论的发展。

荷兰的杰夫·摩能教授在分析 CAI 发展的趋势时，把教学目标的不同水平和信息技术发展的不同水平结合，提出了当前教育中应用信息技术的一个二维的框架，如下表所示。

教学目标	知识和技能的获得	应用知识分析和解决问题	创造性地解决问题
技术方案			
A、教学软件	(A, 1)	(A, 2)	(A, 3)
B、各种媒体的简单联合	(B, 1)	(B, 2)	(B, 3)
C、多媒体（一个场所）	(C, 1)	(C, 2)	(C, 3)
D、多媒体（多个场所）	(D, 1)	(D, 2)	(D, 3)

按照上表所示，摩能教授分析，国外一般是从 (A, 1) 开始，即在教学软件

中，使学生学习知识和技能，逐步向(A, 2)、(A, 3)演进，目前已进到B行，从逻辑上说，向多媒体C行和D行的发展是先到(C, 1)、(D, 1)，然后再向(C, 2)和(D, 3)发展（即使用多媒体培养学生创造性地解决问题的能力）。笔者认为，我国CAI目前基本上是在(A, 1)的水平，极少数是在(A, 2)，也有个别学校把计算机和其它媒体联合使用，具有(B, 1)的水平。即使是在(A, 1)水平，优秀的教学软件也为数极少，这一二维矩阵尚有许多发展的余地。然而对我们最重要的启示在于：技术不论如何发展，它始终是与完成教学目标的要求相结合的。

第五章 远距离教学的传输系统

远距离教学在教学领域不是一个新概念。早在 18 世纪初，教育家们就为那些无法进校学习的学生设计了许多远距离教学的模式，以满足他们的求知欲望，如函授教育。随着科学技术的发展，远距离教学环境的设计也发生了巨大的变化，在五、六十年代，我们就开始研究电视作为教育工具的潜力和效益，预示了教育领域将发生巨大的变革。

经过多年的探索、研究和总结，今天远距离教学又开始了新的起点。先进的技术为函授教育提供了新的方法，电子邮件、电子新闻、传真以及交互式电脑网络逐渐代替了课本等文字资料、课程设计和考试。新的传输系统提供双向、全景、实时传播的授课环境，使那些低交互性的单向传输系统逐渐退居二线。本文将比较 3 种交互传输系统和光导纤维传输系统在远距离教育中的运用和前景。

传统的远距离教学绝大多数是交互性的。最早的函授教育只提供课本文字资料，学生在家里自学，并在规定的期限内将作业寄回学校，因而多数课程从未完整地学习过。广播电视改善了这种模式，它提供了单向的声像环境，录像材料目前同样流行于远距离教学中。由于这两种方法方便、经济，它们在远距离教学中占据了主要的地位。遗憾的是，这些方法都是单向的授课模式，学生和教师的交流，必需通过电话、信件或电子邮件才可进行。

单向的声像环境不能提供面对面的交流，然而教育是一种完整的信息交流过程，它传递教学信息，使学生的多种感官共同参与（包括非语言的表情）接受信息，教师及时接受学生的反馈信息，调整教学内容、方法和进展，提高教学效率。如果教师不能及时对学生的非语言表情作出相应的反应，那有可能失去教学过程中最重要的环节。

双向交互式技术改善了人们之间的信息交流，这是不可否认的，更重要的是它消除了函授模式所带来的学习动机障碍，而远距离教育计划的成功实施在很大程度上依赖于学生的自觉性，双向系统提供的实时传播信息交流使学生能体验课堂教学的真实感受。

双向交互式传输系统包括：

1. T1 线路提供双向视频、音频信号传输系统

这种系统使边远地区的学生直接看到教师课堂授课情形，并可直接向教师提问。教师也能直接观察边远地区学生的上课反应，与他们直接交流。T1 线路传输实现了真正的双向交流。

基于 T1 线路传输的基本结构，这种传输系统不适应传输实时音/视频信号，从而导致全景传输不能实现。这是因为传输静止图像或运动较小的图像，T1 线路提供给观众将是一幅栩栩如生的画面，而当拍摄动态画面时，T1 线路传输的画面质量将下降，电视屏幕的边缘信号失真。

2. 卫星传输系统

卫星传输系统提供双向信息交流。信号分别向中心课堂和边远地区同时发射，经卫星传输系统分别到达对方的场所。这种传输系统能实现全动态摄像，双向实时的信息交流。它的投资费用是很高的。

卫星传输系统的通常采用单向视频、双向音频的方式。边远地区的学生通过电视屏幕收看实时全景的传播节目，但中心课堂的教师看不见边远地区的学生，双方之间的交流，必须是边远地区的学生通过电话，才能与教师进

行交流。

卫星传输系统仅单向视频的速度费用就相当昂贵，它包括购买摄像机和监视器，以及每小时使用卫星传输系统的租金。

3. 光导纤维传输系统

光导纤维传输系统的发射设备将电信号转换成光脉冲信号，经头发丝细的玻璃纤维，进行信号传输；接收设备再把光信号转换成电信号。光导纤维能传输很宽的信号频谱，包括视音频和数字信号。光导纤维传输系统能实现双向实时全动态的信息交流，教师和学生不需要经任何其它媒体可直接进行信息交流。

一些教育学家曾指出，将光导纤维电缆用于远距离教学似乎有点大材小用，因为建立这种系统的费用是极其昂贵的。的确，采用光导纤维传输系统和数模转换系统都属于前期投入，费用可想而知是非常高的，但要确保教学质量，这种投入是值得的。

其实光导纤维传输系统的费用不会比卫星传输系统的费用高，而且光导纤维传输系统相对于它的许多应用而言，其投资就较合算了。由于它的高质量传输性质和它提供的实时全动态的真实画面，它将是一种最有效的传输系统。可以想见，长期使用光导纤维传输系统，所获的效益将是前期投入的数倍。当光导纤维传输系统被广泛使用时，其运行和投入费用将逐渐降低，费用的降低又提供了增加使用光导纤维传输系统的机会。教育的推广普及，给就业带来大量的机会，给企业增加了活力，这是一个良好的循环。

光导纤维传输系统在教育中的应用前景是无限的。当电视作为教学工具首次出现在教育领域时，人们对它的作用和效益作了详尽的研究，并和传统课堂教学作了比较，一些教育学家甚至把它视为课堂教学的拯救者，而事实上它与课堂教学有着重要差别。

远距离教学的目的是寻找一种有效的传输系统向那些因地理因素影响而不能正常上学的学生提供教学，传播媒体为实施这种教学提供了保障。多年来的研究证实了电视是不可多得的有效工具，近几年的研究也充分证实了双向交互式远距离教学 and 传统课堂教学一样有效。

光导纤维传输系统在远距离教学中的应用目前还处在萌芽阶段，随着光导纤维网络的成熟和经验的积累，我们相信，对这一系统的详尽分析也会愈加完善。

目前，运用这一系统的有欧美一些国家，它们在这一领域作了初步的尝试，并取得了预期的效益。现摘取两个事例，以供参考。

(1) 美国明尼苏达州的公立学校在远距离教育领域中一直处于领先地位，自 1980 年以来，他们在全国范围采用交互式电视系统，扩大教学范围，从 1985 年至目前，明尼苏达州在 7 个社区采用光导纤维传输系统，交互式网络在教授自然学科、艺术、社会学科、语言、商业和旅游教育等方面是十分合适的。

(2) 美国密西西比的社区结构受两种因素影响，一是经济基础贫乏，二是地理条件欠佳，这两种劣势很难吸引有丰富经验的教师在密西西比授课，许多优秀的学生失去参加先进学科课程的学习机会。州政府、企业界和教育界联手合作，制定“密西西比 2000”——每人每天一小时的技术课程学习，以此来增加乡村地区受教育的机会，企业提供光导纤维和网络设备，从 1989 年至 1994 年，光导纤维的总长达 61000 英里。

教学媒体的选择依赖于教学目的、要求、模式和结果。如果单向视频、双向音频、教学录像带或视频系统能够实现上述要求，双向交互式系统的运用就是不必要的“摆阔”；如果教学过程必须是双向信息交流的过程，则投资昂贵的双向交互式传输系统是必要的，而光导纤维传输系统恰能提供全景、实时、双向视音频信息传播。

未来的通信一定会以光导纤维为基础的，光导纤维传输系统在教育领域的潜力是巨大的。由于我国目前的经济技术还不能达到这一水准，远距离教学只是卫星电视教学模式，无论在教学模式、教学效果以及教学大纲实施上都存在着许多不足，有待于我们去探索，寻找出适合我国远距离教学特点的形式。

第六章 多媒体

一、多媒体与未来教育

人们对多媒体的认识始于 80 年代初。近年来，它已成为计算机、电信、数据通信、计算机软件、电子工程以及工程教育等不同领域、不同学科和不同产业共同探讨的主题。多媒体技术发展之迅速，令人惊叹，但是给它下一个完整的科学定义却不易。国际标准化组织认为：“多媒体业务是至少包括两种不同信息类型的业务”；通信协会组织认为：“多媒体通信是指以机器可理解形式存在的诸如文字、语音、图形、静像、声音和电视等多媒体信息的表示、存贮、查询和传播”；在中国电子学会会刊的有关文章中，有人认为：“多媒体技术是把计算机、电话、传真机、CD 唱机和视频摄影机等一些完全不同的技术组合在一起，形成一个强有力的通信中心。”但也有人对媒体一词的本身提出疑问，认为它不能确切地描述任何一件不用纸来处理的事，而应该更恰当地理解为一整套通信技术，能够把巨量的存贮与访问文本、静止与活动图片、照片、电视以及声音联系在一起。

事实确实如此。多媒体这个名词背后决不是意味着多种媒体的处理和传播，它涉及了整个通信和信息处理体制方面的所有重大问题。它是一个伟大的技术构想，能满足人类自然传递信息的要求，所以能够在当前技术下开发出各种各样的多媒体应用系统去开拓市场。它包罗了人类全部信息传递的方式，对现实的计算机、网络软硬平台以及技术体制本身提出了相当高的性能要求，因而把它发展到真正实用不那么容易，需要经过长期艰苦的研究、开发和制造。

多媒体技术的应用范围是相当广泛的，凡是需要进行信息交流的场合都有其用武之地。如：媒体空间——它是把办公室、公共活动区以及公共资源用网络接成一个整体，形成跨越距离和时间限制的声像环境，以支持非正式的，但更主要是正式的用户通信，并提供用户控制声像记录和播放的手段。数字图书馆——其主要动力是由于许多国家政府认识到技术发展已经或者即将能够提供针对单位、学校和家庭的广泛信息接收；交互的多媒体处理能力为正式和非正式教育学习提供了特殊的环境和机会；而信息和业务的提供能够提高生产效率，提供人们对个人生活的新的选择机会以及改善人民的生活质量。多媒体信息中心——主要包括多媒体数据库和多媒体销售中心等。多媒体娱乐系统——多种多样的，小至多媒体游戏软件包，大至影视节目的分发及计算机电视的制作等，其开发前景和市场前景都是无限的。

多媒体技术运用另一领域，那就是教育领域。采用电视媒体进行教学的系统已应用多年，它具有提供单向声像环境及黑板、教具等教学辅助工具的一些多媒体特征。目前，我国的远距离教育主要是通过卫星电视向全国以及东南亚地区播放教学节目，这种教学模式有利有弊。有利的一面是扩大教学范围，能普及基础教育；不利的一面是单向教学，不易交流，教学形式单一且学生的学习效率低。目前，西方一些技术先进国家已采用多媒体技术进行教学，主要是从根本上增强其个人化和形象生动化。它的特点是采用计算机 CD-ROM 软件为课本。学生可通过交互式多媒体方式掌握学习进度和学习内容，通过现代信息处理技术将图像、动画、文字和语音组合起来，用三维显示、三维运动、拼装、真实再现等显示技巧，生动形象逼真地解释复杂的科

学概念和工程构思。

较多媒体更宏伟的构想是虚构现实，它是在创造出一个非物理存在的，但能被人所感知和控制的电子现实空间。随着技术的发展和应用的开拓，这个构想已从科幻小说中走向现实。由于目前技术、成本、质量等多方面的制约，虚拟现实的开发目标还局限在非常有限的一些应用上，但其概念本身却给人们对未来信息交流体制的思考留下了深刻的印象。从多媒体技术应用实例中可以看到，在多媒体技术这个研究课题之下正在进行的，是对下代信息交流组织和应用的开发和探讨。多媒体协同工作，更自然的人类界面和多层面的信息交流组织是信息交流体制向高层发展的主要特征。在许多时候，人们已自觉地或不自觉地运用多媒体信息交流来描述或暗示这种信息交流向高层化发展的趋势。

正是基于这种技术的发展和应用，未来的教育体制将是一种与现在迥异的体制，是一种全新的概念和模式。人们将运用用户终端平台进行个人化学习，从而真正取代传统课堂学习以及电视化的课堂模式。这种学习模式是高信息化的交互式模式，学生可以自由地选择学科及内容，可随机地查询各种问题，可和教师面对面地交流而不受时空的限制，或者与一个由声像理解技术和合成技术而人类化了的计算机进行交流。到那时，教师的类型是综合知识型和技术型，是集知识、技术、管理为一体的。总之，未来的教育体制是多样化和复杂化的高层发展的体制。我们有充分理由相信，技术的高度发展使得这种多媒体间的交流一定能成为现实，这个描述大千世界的唯一媒体就是数字媒体。理论上早已证实数字化的可能性，现代计算技术、存贮技术和通信技术又使得在数字形式下对信息进行操作变得经济、可靠和有效。多媒体世界是一个丰富多彩的世界，未来的教育正是建立在这一基础之上的。

二、多媒体课堂教学结构

课堂教学结构是课堂教学过程的具体形态。利用教学设计原理、系统规划教学过程，促进现代教学媒体的合理开发、利用，是当今电化教学发展的必然要求。在实践中我们认识到，构筑合理的课堂教学结构模式是多媒体组合教学的关键所在。近年来我们将电化教学与课程改革结合起来，变革了传统的课堂教学结构模式，初步形成一种新的多媒体课堂教学结构模式，显著地提高了课堂教学效果。

1. 多媒体课堂教学结构模式

传统教学均将医学、形态学课程分为理论课（集中讲授理论知识）与实习课（观察标本、切片）进行施教，课堂教学结构单一，讲授与实习脱节，教学效率较低。我们针对这些问题，以现代教学设计理论为指导，经过反复实践，现已形成一种新的比较稳固的教学程度与模式。

用幻灯、投影或插播录像方式，引出一个典型病例或事例，巧妙地引出主题，以临床问题为引导，展开教学内容，实行一课一例，激发兴趣，引导思考，并明确本次课的教学目标。如用幻灯演示晚期肝癌患者的病理外貌，深刻反映恶性肿瘤对机体的危害，引起学生的兴趣与注意，引导观察病症，并导出本课的中心问题，以此展开教学内容。

多媒体式讲授是多媒体教学的中心环节，即以电教媒体为中心，精心选择与组合其它教学媒体，构成优化的多媒体群。教师充分依托多媒体群，精讲启发，讲导结合，逐次展开教学内容。这样，一方面现代媒体增强了课堂

教学的生动性、形象性与高效性，并赋予课堂以现代气息；而教师的讲授又弥补了单纯电教方式缺乏反馈，缺乏师生情感交流之不足。传统的教师讲授与现代媒体的有机结合，相得益彰。

安排 5—10 分钟复习质疑时间，给学生一个“回味”，“检索”的思考机会，使所学知识得到巩固，并为学生创造提问题机会，增强教学信息反馈。

将本次课的内容以专题录像方式（5—10 分钟）做综合归纳小结。由于其规范统一，内容精辟，形式新颖，能起到很好的强化作用。

在学生初步掌握基本理论内容后，立即进入实习阶段，使理论与实际紧密地结合起来，讲练结合，促进知识的应用与迁移。在实习过程中，充分利用现代媒体的功能特性，培养学生的观察力。

最后做形成性练习。它是按教学目标的具体要求而编制的一组练习题，让学生在课堂上完成，以考查学生对基本知识的掌握程度。

总之，多媒体课堂教学结构模式可概括为：问题引导，讲导结合；复习质疑，讲习结合；实习观察，讲练结合；录像归纳，视听强化。简称“讲、导、习、练”视听强化模式。

2. 多媒体课堂教学结构模式的特点

课堂教学结构模式是在一定的教学思想指导下，为完成某项教学目标而建立起来的比较稳固的教学程序及实施方法，它是教学规律的根本体现。多媒体教学是作为现代传播技术进入教学领域而产生的一种新的教学方法，既要遵循一般的教学原则，又有其特殊的规律。探讨符合学科特点的多媒体课堂教学模式与方法，则可以提高多媒体教学的实践效应，又可以丰富其理论成果。

我们建立的多媒体课堂教学结构模式的理论依据是加深认知学习的理论。加涅的学习理论兼取行为主义与格式塔心理学派的长处，将学习建立在现代科学方法论的基础上，揭示了人类掌握知识，技能、形成能力的阶梯式发展过程，它是现代教学设计的理论基础。可见，多媒体课堂教学结构模式是认知学习理论的具体应用范例。

从教学手段看，多媒体课堂教学结构模式强调以现代电教媒体为中心的多媒体群的作用，这与传统教学以传统教学媒体（板书、挂图）为主迥然不同。其目的是以鲜明的电教直观，使学生的学习建立在充分感知的基础上，实现视听组合、教学信息的高效传输与反馈；使传统媒体（如课本、讲义、标本、切片）与现代媒体（如投影、幻灯、录像等）有机结合，取长补短、相辅相成，多层次、多角度地展现教学内容，使抽象的书本知识信息的储存状态转化为易于为学生接受的直接的信息传输状态，这种多媒体立体型多元组合形式，使教育传播处于最优化状态。

从教学方法看，多媒体课堂教学结构模式将现代教学方法融入电化教学过程，把问题引导到将教学法、视听强化教学法、直观教学与启发式教学紧密结合起来，以适应启发思维、开发智能、培养能力的教学目标的要求。实践表明，作为先进的媒体，只有通过教师适时、适量、正确的使用，并与教法紧密结合，形成最佳的系统结构，才能如虎添翼，锦上添花。

从教学形式看，多媒体课堂教学结构模式使传统的理论课与实习课合二为一，既有教师的精讲启发，又有现代媒体的适时参与；有学生的复习质疑、讨论、练习，又有亲身实践观察的机会，使动脑、动口、动手结合起来，使理论与实践紧密结合起来。多种教学形式的交替，改变了以往单一古板的教

学形式，有效地激发了学习兴趣，提高了注意力，使学生始终处于积极主动的学习状态。

从信息论角度看，多媒体理论教学结构模式使教学信息经历了信息预期与定向（如预习、导引）、多媒体信息传输与感知（如多媒体讲授）、信息储存与复现（复习、录像强化）、信息转化与加工（实习、练习）等一系列有序过程，并使其以不同方式再现与强化（如复习强化、视听强化、实践强化、练习强化等），因而能够启发思维，提高记忆效率，强化记忆效果。同时，多媒体课堂结构模式，还注重信息的反馈过程。如在多媒体讲授中，注重学生反应，强调师生双边活动；还专门收集学生的质疑点和问题，设计了一定的形成性练习，以做出形成性评价。

3. 实践效果

多媒体课堂教学结构模式取得了较好的教学效果。调查结果表明，学生们赞同并欢迎这一新的教学法，实验结果也表明，实验年级学生的成绩明显提高。这些都说明多媒体课堂教学结构模式能促进学生成绩的均衡发展，较好地解决了长期以来学生负担重、教学效率较低的问题。

三、多媒体辅助教学

1. 概述

近年来，多媒体技术发展之迅速，应用之广泛，令世人惊叹，它已成为计算机技术、网络技术、数据通信以及教育技术等领域的热点。它在教育中的应用，将会使传统的教学方法和教学手段发生重大变化，并且将教学媒体的表现力、交互性和共享性提高到一个新的水平，成为现代教育发展的一个里程碑。

我们知道，教学过程是由教师、教学内容、教学媒体和学生4个基本要素构成。这4个要素间的关系就是教学结构。教学过程，实质上就是教师借助于教学媒体向学生传播教学内容的过程。多媒体在教学中的应用，改善了教学媒体的表现力和交互性，使媒体所显示的教学内容更具体、更有利于知识的传播。这样，在多媒体的帮助下，教师传播的知识更容易被学生所接受，而学生的反馈信息也能及时获得，通过因材施教，及时调整教学内容，使教学有条不紊地进行。因此，多媒体对教学的优化，起着重要的作用。

2. 多媒体在教育中的优化作用

由于多媒体具有处理文字、图形、图像和声音的综合能力，它集中了电影、电视、幻灯、录像等教学媒体的优点，而且还具有接受反馈的特性。因此，它在教育中的使用，弥补了传统教育的不足，改变了传统知识的储存、传播和提取方式，引起了教育的新变革。

（1）丰富的表现力

多媒体具有呈现客观事物的时间顺序、空间结构和运动特征的能力。英雄人物、名胜古迹、自然风光和历史事件都可以用多媒体生动地展现出来，各种自然或人造声音也可以用多媒体加以记录和重放。对一些在普通条件下无法实现或无法用肉眼观测得到的现象，可以用多媒体以生动直观的形式模拟出来，增加学生对抽象事物的理解和认识，引导学生去探索事物的本质及内在联系，增进教学效果，提高教学效率。将一些枯燥、抽象的概念、复杂的变化过程和运动形式，以内容生动、图像逼真、声音动听的教学信息展现在学生的面前。通过多媒体的展示，使学生感到客观事物真实可信有利于知

识的理解，可以显著地减轻学生的认知负担、分解知识的复杂度、有利于知识的迁移。多媒体的表现形式可以是文本、图形、图像、声音、视频等各种单一形式或者是几种形式的组合。多种媒体的组合使用，同时刺激多种感觉器官，有利于学生的记忆，增加了学生进行联想的线索。利用多媒体提供的声觉、视觉和双向交互能力，向学生提供声、像、文等综合信息，有具体、有抽象、有检查，使学生如身临其境，进入角色。使新旧知识间的联系更为紧密，为以后创造式的学习打下了良好的基础。

（2）交互性强

多媒体不仅用多种形式记录了要传播的信息，更重要的是它具有人机交互的能力。它能根据学生输入的信息，理解操作者的意图，允许人类的渗透，实现人对多媒体的控制和参与能力。在多媒体教学中，为了达到预期的教育目标，要利用反馈信息，来消除教学中的干扰，并按照学生的记忆规律控制好信息量和信息传递速度，克服遗忘，从而达到优化教学的目的。利用多媒体交互性，一是可以提高教学信息与干扰信号的比例，增强抗干扰的能力，避免教学偏离预定的目标；二是利用及时反馈信息，调整教学的深度与广度，保证学生获得知识的可靠性与完整性；三是改变了传统教育中学生始终处于被动和从属的地位，给学生以自主权，在学习中，通过反馈信息进行自我调整，有利于学生自我学习，为开发学生的创造性思维提供必要的条件。

（3）共享性好

随着高速信息网的不断延伸，磁盘和光盘不再是多媒体信息传递的唯一载体。信息可以通过联接在网络上的计算机进行相互传递，网络上的信息资源可以实现共享。多媒体教学信息是由教育专家、优秀教师和计算机技术人员共同开发的，它集先进教育思想、成功的教学经验与现代的多媒体技术为一体。以网络、光盘为载体的多媒体软件，不但图文并茂、生动有趣，并且知识的传播不再受时间、地点的限制，学习不再局限于某一处，单位、家庭及社会都可以成为学习的“学校”。学习的时间可以根据个人情况加以选择。作为学校教育的延伸，将学习从课堂扩展到课后，从学校扩展到家庭，从光盘或网络中得到的教学信息，可以解决学生在学习中遇到的各种问题，充分发挥学生的主动性、创造性，使学生“会学”知识，而不仅仅是“学会”知识。

（4）更佳的知识组织形式

人类的思维方式，是一种非线性的网状结构。两个知识点间可以通过联想，用不同的途径建立起联系。在传统教学中，用教科书等媒体表达知识的方式，只是一种线性的顺序结构。由于思维方式与学习中知识存储方式存在着差异，导致需要额外的时间进行转换，教科书中各知识点间的联系表达的也不明显。将多媒体信息存储到各个结点，并建立每个结点与其它结点间的联系，形成一网状结构，用各结点的图像、声音、文字等信息，调动学生的多种感觉器官获得知识，加深对知识的理解与记忆。通过学生对各结点间的自主航行，将分散于各结点间的有关信息联系起来，加强相关知识间的联系，将所学知识用于实践，做到学以致用。

（5）有利于知识的同化

采用多媒体进行教学，首先可以强化信息传播的强度，用多媒体同时传播同一教学内容，各种媒体间相互补充，使知识的表达更加充分，更容易理解；其次，多媒体中的信息更容易提取和筛选。在教学中，将教师讲授的内

容与多媒体的形象化处理相结合，使教师的讲授与多媒体的演示融为一体，将教学中抽象的问题具体化、枯燥的问题趣味化、静止的问题动态化、复杂的问题简单化，以达到优化教学的目的。同时，多媒体也可用来对学习效果进行检测、检查学生对知识的掌握程度，对学生出现的错误进行诊断和分类，使教与学的过程同步，提高教学效率。

3. 多媒体在教学中存在的问题

多媒体在教学中的应用，为现代教育提供了先进的手段，但多媒体受技术发展水平和软件制作手段的制约，在使用中存在着种种负面效应，应该引起我们的注意，以减少负面效应对教学的影响。

(1) 环境因素

多媒体计算机不但对计算机的档次要求较高，配套设备的价格也很昂贵。对于我国这样一个发展中国家，所能提供的教育经费非常有限，多媒体硬件的普及受到财力、物力的制约。多媒体硬件的不足和软件与现行教学内容的配套，是造成多媒体计算机在教学中利用率低的另一重要原因。自己制作多媒体软件不但投入大，制作周期长，对制作者的计算机水平要求也较高。教师自己的教学方法难以在多媒体中表现出来，在教学中不可避免会出现讲授与多媒体展示内容衔接不好的现象，影响使用多媒体教学的积极性。

(2) 教师的因素

多媒体技术是近几年迅速发展起来的新事物，人们对它的认识还很肤浅，很不系统。在教育教学中，还需要不断进行探索加以完善，因而可能会增加教师的工作量。对于许多教师来说，计算机操作的能力较弱，要将多媒体引入到教学中，需要额外增加许多备课时间，影响其使用的积极性。由于计算机操作的复杂性，熟悉计算机硬件和软件需要花费很多的时间，也会使一些教师知难而退，从而影响到多媒体在教学中应用的优势大打折扣。

(3) 学生因素

学生是学习的主体，多媒体在教学中的运用最终都要影响到学生，学生对多媒体的态度也影响其学习的效果。实践表明，在多媒体教学中，由于学生的学习基础、学习成绩、学习方法、理解能力、计算机操作能力以及年龄、性别的差异，会使多媒体对学生个体的学习效果产生不同的影响，学生成绩提高的幅度也各不相同，对学习成绩好的学生多媒体产生的效果并不显著；成绩中等或偏下的学生则显著提高。究其原因，学习成绩较好的学生，因为学习基础好，接受能力强，抽象思维活跃，以直观、纠错为主要手段的多媒体软件，不会显著地提高其成绩，有时反会使学习效率有所降低。相反，对成绩中等或偏差的学生，通过多媒体直观的信息展示，弥补了抽象思维欠佳而造成的接受知识困难的不足。多媒体的不断纠错，保证了学生接受新知识的系统性和完整性，防止错误的不断积累，成绩因而有较大提高。成绩提高的不均衡，无形中制约了部分学生对多媒体学习的积极性。

此外，多媒体这种有声有色，字画并茂，过于直观的信息表达方式，会使学生过份地依赖于这种学习方式。久而久之，会影响学生的抽象思维能力的发展，而这也是现代社会所需要注意的。

(4) 多媒体软件因素

多媒体软件是近几年迅速发展起来的，它在教学中的应用还处于刚刚起步阶段，各种多媒体软件质量良莠不齐，多媒体软件教学策略的科学性和与教学内容的适配性也存在着一定的问题。在我国，优秀的多媒体软件太少，

一些多媒体软件，只是课本的翻版，教学模式单一，控制方式简单，距教学的要求相差太远，还不能完全达到个别化辅导的目的。再者，目前较普遍存在重硬件轻软件的做法，也是不可取的，它降低了多媒体软件的使用效果，对多媒体在教育中的应用是极为不利的。

综观多媒体教学利弊，多媒体教学虽然在我国还处在刚刚起步阶段，但它已显示出无限的活力。尽管多媒体软件仍然存在着许多问题，在主观上也存在着一些不利因素，但随着多媒体技术的不断成熟和人的素质不断提高，问题会逐渐得到解决，使多媒体教学成为我国教育现代化的必由之路，必将引起一场新的教育技术革命。

第七章 电教的功能

一、电教手段的德育功能

1. 启发·晓理

所谓晓理，就是讲清道理。在思想品德课教学中，教师运用幻灯、摄影、录像、录音等手段把课文中枯燥的道理条文变成内容丰富的道德行为，把学生日常生活中零碎的道德认识上升为完整的道德意识，从感性到理性，把有关的知识道理正确而透彻地加以讲解，使学生不仅“知其然”，而且“知其所以然”，从而提高学生的认识水平，使道德知识与道德行为有机地联系起来。

教学《在我们生活的周围》一课时，为了让学生真正懂得“在我们生活的周围，有许许多多的人在为我们服务，我们应该尊重他们”的道理。教学前，教师先根据本地区的社会生活环境，选摄汽车站、邮电局、医院、新华书店等部门的工作人员为人们热忱服务的情景。教学时，在学生读文看图，简述图意后，教师播放录像片，让学生真切地感受到“在我们生活的周围，有许许多多的人在为我们服务”，使学生在活生生的事实面前，油然而生敬意，明白“要尊重他们”的道理，从而完成本课的主题教育。

2. 感化·激情

情感是人的需要是否得到满足所引起的一种内心体验，道德情感则是与人的道德认识紧密联系的一种高级情感。在思想品德课教学中，为了激发学生的情感，根据少年儿童思维具体形象，道德情感具有情景性的特点，围绕教育课题，用摄影、录音、录像等电教手段创设生动具体的情境。生动的画面、悦耳的乐曲、详实的材料，充分的数据使学生形成直觉的情绪体验，从情感上受到感染和启示。

召开《我为家乡添光彩》的主题中队会。会前，组织学生进行社会调查，中队会上，在学生明白了“爱家乡就是爱祖国，爱祖国也要爱家乡”的道理之后，教师播放反映家乡新貌的录像片。美丽的田园、丰富的物产、光辉的历史、纯朴的风情激起学生热爱家乡的自豪感，增强学生的责任感，更加坚定了热爱家乡一山一水，一草一木的情感和以实际行动为家乡增添光彩的信息。由此可见，生动的电教手段使学生“情中明理，理中激情，情理交融”，受到潜移默化的教育。

3. 反馈·导行

道德行为是人们在一定的道德认识、情感、意志支配下的有目的的行动，是人们在道德规范的指导下，对他人、集体和社会作出的反应和所采取的实际行动。学生的道德面貌是通过道德行为表现出来的。

中小学的思想品德教育要求“知行结合”，强调进行针对性教育。运用电教手段给学生提供规范的道德行为标准，指导道德实践，能促进将道德认识转化为正确的道德行为，培养学生良好的行为习惯。

如在新生入学教育和小学生日常行为规范教育中，教师把事先精心摄制的《小学生一日规范》和《小学生日常行为规范》等录像片播放给学生看，指导学生按录像上的示范行为去做，效果很好。

小学思想品德教材中有许多侧重于行为训练的课，如低年级的《认真上好课》、《当好值日生》；中年级的《不比吃穿》、《在商店》；高年级的

《要学会体贴父母》、《珍惜时间》等课题。这类课题主要是针对学生年龄小，很多良好的行为习惯尚未形成的特点设置的。对这类课题的教学都可以运用电教手段示范导行，即在讲清道理的基础上，运用电教手段给学生提供规范的道德行为标准，教会学生行为方式，并反复练习，养成良好的行为习惯。

此外，利用电教手段把相互对立的观念和材料，形象具体地展现在学生面前，让他们根据画面上的内容进行比较和分析，能达到明辨是非，提高道德判断能力，指导道德实践的目的。

二、电教手段与思维训练

小学语文教学大纲指出：作文就是让学生把自己看到的、听到的、想到的有意义的内容用文字表达出来，这个过程要经过具体——抽象——再具体这三个阶段。在日常生活中，由于新事物不断出现，大脑中对过去的事物的印象也就不断消失。而利用电教手段，就能帮助学生把抽象的事物具体化，把消失的记忆再现出来，使学生的思维不受时空限制，帮助学生完成抽象思维的飞跃。

1. 幻灯摄影帮助学生思维具体化

小学生每天都要接触许多事物，如交谈、游戏、课间活动等，但因是一些常见的事，在头脑中总留不下深刻的印象，一写到类似的题目，总觉得要写的，仿佛都是很遥远的事。如果在学生头脑最空的时候，再现当时的生活，他们就会觉得这个距离一下子缩短了，产生一种身临其境的感觉。如让学生写《找春天》，同学们写起来总是：春天来了，小草发芽了，果树开花了，春天真美丽……便没有什么具体内容。利于幻灯摄影，先让学生观察自然界有哪些变化；小草的颜色，铺在地上象什么；花的不同形状、颜色、香味；阳光照在树叶上，一闪一闪，象生活在颤动。还可利用抽拉片、覆盖片不断增加燕子、小鱼等能增添春天气息的事物，使学生产生浓厚的兴趣，写出来的文章也就更生动、形象、具体。经常练习写一些生动、具体的场面，学生就会逐渐由言之无物变为言之有物。

2. 借助录音帮助学生思维角色化

学生对一篇习作确定了中心，选择了材料，安排了结构之后，怎样才能启发思维，激发情感，使他们把文章写得更生动、具体呢？这就可以借助录音，造成一种立体的空间环境，来激发学生的情感，促进对内容的感知，引起丰富的联想。如写我做了好事后的愉快的心情，可配上欢快跳跃的曲子；写《我的妈妈》可配上《妈妈的吻》这首乐曲；写《老师，我要对你说》这样的作文，可让学生欣赏《每当走过老师窗前》这首乐曲，在优美、深情的旋律中，去寻找师生爱，去认识师生情，“春夏秋冬，严寒酷暑，自己的每一步成长都与老师的教育分不开”，“我能从一个呀呀学语的孩童成长都与老师的条条皱纹、缕缕白发分不开……”。优美的旋律，勾起了学生的回忆，引起了思索，进入了角色，牵动了情思。

3. 音像结合帮助学生思维多样化

低年级的学生写《美丽的公鸡》，可一边观看大公鸡的彩色摄影图片，一边欣赏鞠萍姐姐的配音童话故事。这样把他们引入一个童话世界，陶醉在动物王国的乐趣中。这时，老师可从不同角度去启发孩子们：这是一只怎样的大公鸡呢？音像手段的运用，调动了多种感官，激发了孩子们思维的灵感：

“公鸡长得很高大，羽毛五颜六色，是一只美丽的大公鸡。”

“这只公鸡老是挺着胸、昂着头，别的小动物一点儿都不放在眼里，是一只骄傲的大公鸡。”

“这只公鸡为了保护鸡宝宝，敢同黄鼠狼作斗争，是一只勇敢的大公鸡。”

“这只公鸡每天天不亮就按时起床，喔喔喔地替人们打鸣，是一只勤劳的大公鸡。”

能从孩子们的口中得出这些有见地的看法，是多么令人欣喜的事啊！

高年级的学生写《我的家乡》这个题目，配上《谁不说俺家乡好》、《我的祖国》等优美的旋律，再欣赏反映家乡巨大变化的《改革的十年》录像片，那莽莽的林海、丰富的矿藏、如林的高楼、勤劳的人民，还有那经济的腾飞、交通的发达、教育的兴旺、市场的繁荣，无一不在诉说家乡的变化、家乡的可爱。学生们就会直接地、清楚地认识到：

“家乡的变化这么大，还是党的政策好！”

“我要努力学习，长大了把家乡建设得更美丽、更富强。”

“我的家乡还比较贫穷落后，但她在期待着我们、呼唤着我们，我们一定要好好学习。”

“如诗如画的江南山水，吸引了不少游客。朋友，请你也来这儿参观，来这儿访问，来这儿建设吧！”

通过音像手段的导向，学生就会多角度、全方位地去搜寻大脑中储存的知识信息，进入了“呼之欲出”、“有感而发”的境地，从而形成了一篇篇动人的心灵颂歌，这无疑是高效率提高学生作文能力的一条新途径。

三、电教的美育功能

1. 电教的形象性赋予教育的形式美

凡是美的东西多是形象的、具体的，可以凭借人的感官（主要是视觉和听觉）直接感受到的，给人以美感。正如车尔尼雪夫斯基所说：“形象在美的领域中占着统治地位。”

电教给教育开辟了一个优美的大千世界，美化了教育情境。常用的电教器材——电影、电视（录像）、幻灯、摄影机、三用机、电子琴……为学生敞开了新颖的信息窗口，展示了崭新（宏观和微观）的教育境界。这个境界，不纯粹是原形再现，而是由教育工作者和艺术工作者，从特定目的出发，经过精心选择和加工制作的，富有鲜明的教育性、艺术性和宜人性。电教不仅美化了教育境界，而且开拓了教育境界——突破了校园和教室这块狭小的教育领域。

电教的形象性不仅体现在教育情境中，而且体现在教材上。电教能够使教材中的人物、动物、事物栩栩如生，富有真实感，使内容美和形式美达到高度统一。法国古典美学家波瓦洛说过：“只有真才美，只有真才可爱。”有些传统方法无法解决的抽象问题，借助于电教手段却迎刃而解。譬如：利用偏振光原理制作的抽动摄影片，把水轮机带动发电机的机械运转情形，蝙蝠和雷达活动原理等等清晰、形象地呈现在银幕上，学生看得一目了然，用他们的话说：“真好看！”（意思是既有趣又易懂）；又如，教学《海底世界》、《富饶的西沙群岛》、《月光曲》等课，让学生观看相应的摄影片、录像，听录音，在学生心中唤起了强烈的真实感和愉悦感。

电教之所以能够美化教材，在于电教具有强有力的协调能力，它可以把各类教材综合起来，发挥多功效的教育作用。譬如：福建南平市王台小学有一个班，上了一堂以《美丽的祖国》为题的思想品德课。教材是老教师自编的，把历史、地理、自然、语文、数学、音乐、体育、美术等科中，凡能表现祖国美的软件（幻灯片、录像带、录音带、画片等），精选出来，编辑成一份美得感人的政治教材（简直是一曲“美丽的祖国”的赞歌，体现了组合美）。课堂教学过程：银幕上接连闪现美丽多姿的画面，与此同步，录音机播出相应的优美动听的音乐和配音解说。此时，孩子们个个赏心悦目，人人沉浸在美和爱的情景中，大家情不自禁地称赞：“祖国，真美啊！”正如亚里士多德所说：美育不只是为着某一个目的，而且同时为着几个目的；那就是（1）教育，（2）净化，（3）精神享受。

2. 电教的愉悦性赋予教育的内容美

美不仅是具体、形象的，而且具有强烈的感人肺腑的力量，使情感产生共鸣，赢得潜移默化的教育效果。电教有利于美化学生的心灵。

电教可以使学生精神感到愉悦。譬如让学生在阅读《景阳岗》时，伴随观看武松打虎那段情景的录像；用纪录片展示琥珀形成的过程等，都有寓教于乐之功效。正如苏霍姆林斯基所说：“一切使儿童得到美感快乐的东西，都具有神奇的教育力量。”

电教可以陶冶学生的道德情操。别林斯基说：“美育和德育是亲姐妹。”孩子们在学习《周总理的睡衣》一课时，看到银幕上，70多岁的邓奶奶戴着老花镜，安详地为周总理补睡衣的情景，深深被总理和邓奶奶的真、善、美的崇高品德所感动；又如《颗粒归公》的那副泥塑画面，被放大在银幕上：一个少先队员面对5只心爱的嘎嘎叫的鹅，将抬的一篮稻穗高高举起，不给鹅吃，要归公。孩子们的心灵受到形式美和内容美和谐统一的艺术的熏陶，充分显示了电教美的魅力。

电教可以使学生审美意识得到启蒙。爱美是青少年的天性，他们最容易接受美好的东西，但是，可塑性大，也容易接受丑恶东西的影响。因此，审美教育要从小抓起，电教对启迪学生的审美意识将起着重要作用。譬如：讲《美丽的公鸡》一课，图文并茂故事情节（每幅插图都被制为彩色摄影片）：一开始，展现在孩子们眼前的是一只漂亮的大公鸡，得意洋洋地站在一个小岛上，它的身影还倒映在水中，确实是一个很美的形象，孩子们由此萌发了美的意识。随着故事发展，相继出现公鸡与啄木鸟、蜜蜂、青蛙比美，屡屡得到教育的画面，逐步把孩子美的意识升华到老马说的那句话的境界——“美不美不能光看外表，还要看能不能为人们做事。”又如，凭借电教手段，可以通过《渔夫和金鱼的故事》一文的教学，使孩子们增长爱美厌丑的情感。通过《会摇尾巴的狼》一课教学，可以渲染爱真厌伪的情感等等。

3. 电教的反馈性可激发创造美的积极性

全国第二次美育座谈会指出：美育的任务是：“指导人们充分感受美，深刻鉴赏美，真实表达美，积极创造美。”电教给人总的印象是美的，电教的美渲染了教育的美，教育的美促进了美的教育和美的创造。

美学家认为，物质文明的发展促进了美的发展，美的发展又反作用（能动地促进）物质文明建设，两者互为条件，互为目的。电教提供师生的美学修养和创造美的能力，师生又根据美的规律继续创造更美的事物。譬如：广大教师纷纷根据整齐一律、对称平衡、比例协调、对比鲜明、符合规律、多

样统一等形式美的规律，制作数以千件的电教教材，进一步充实和美化了电教手段，而且锻炼和提高了创造美的能力。

电教的反馈功能，在反复地激励着师生们创造美的积极性，电教手段可以让学生（集体或个人）及时、准确（真实）地耳闻目睹自己（或别人）的教学形态和成果，进而提高自我意识、自我完善的自觉性，这是传统的教学手段难以实现的。譬如：运用摄影机和摄像设备，可以让师生从银幕和荧光屏上看到自己写的字，画的图，手工劳动成品等；运用三用机可以让师生听到自己唱歌、朗读、对话、讲演、演奏乐器等声音。学生能够看到自己的形象，听到自己的声音，欣赏自己创造美的成果，感到特别欣慰。正如苏霍姆林斯基所说：“让孩子们感受到劳动的乐趣，让孩子们感受学习进步的乐趣，在他们心灵上唤起自豪感和做人的尊严感——这是教育工作的首要的金科玉律。”

实践证明，多数实施电教的学校，其德、智、体、美等活动都格外活跃，整个校园充满生机和活力。学生知识面广，自学能力强、思维敏捷、作业整洁、秩序井然、便于管理……因为电教的气氛促使师生的精力倾注于感受美、鉴赏美、表达美、创造美的生活中。

美的未来靠心灵美、语言美、行为美的人们去创造。洋溢着“五讲四美三热爱”的学校，是培育美的苗床。我们应当进一步发挥电教的美育功能，把学校建设成为美的自由王国。

第八章 社会效应与电化教育

在北欧，人们很喜欢吃沙丁鱼，于是挪威渔民大量捕捞沙丁鱼。这种鱼以新鲜为贵，捞上的鱼一旦死去，卖价便大跌，而沙丁鱼很容易死亡，渔民们尽管做了种种努力，捞回活鱼的并不多。但有一条小船每次抵港时，总是满载欢蹦乱跳的沙丁鱼。原来，他有妙法：那就是在船舱里放进几条鲰鱼。鲰鱼生性好动，在船舱里四处游动，这样一来，把水搞活了，使打捞上来静止不动的沙丁鱼也跟着不停地活动，增强了整个机体的活力，于是大部分沙丁鱼活着抵达港口。这种利用鲰鱼激发沙丁鱼活力的方法，后来被人们称为“鲰鱼效应”。

鲰鱼为什么会给沙丁鱼带来活力呢？因为鲰鱼平时生活在河湖池沼里，身体表面多粘液，无鳞，生性好动；而沙丁鱼则生活在南北温带范围海域中，为温水性鱼。鲰鱼喜欢动，使捕后的沙丁鱼生活的水中不断加氧增温，从而增强了活力。

社会生活中的许多情景也有同样的道理：在一个死气沉沉的集体里，渗入若干活跃人物便可改变这个集体的面貌：一个专业层次或管理水平较低的单位，调进几位专业层次与管理水平较高的领导人或骨干就可能带起一批人，有效地提高这里的总体层次水平。一个企业或事业单位由于引进新技术，采取新举措，使得这里的状况有较大的变革，企事业效益倍增。这类事例很多，说明“鲰鱼效应”具有重要意义。

中小学引进现代化教育技术，开展电化教育，可以说是“鲰鱼效应”的体现。过去的学校只靠一张嘴、一块黑板、教师讲，学生听；教师写，学生记，这样的教学死气沉沉、效果不佳。摄影、录音、电视、计算机进入课堂，图文声像并茂，以各种新颖的形式表示认知对象，突破教学重点，化解难点，这给教学全过程带来了活力，使整个课堂教学变活了，产生较好的教学效果。

如何有效地开展电化教育、深化电化教学，也有个“鲰鱼效应”的问题：在一个地区里人们普遍地对电化教育缺乏深刻的认识，电教开展不利。这就首先需要培养若干先进典型，认真地总结他们的事迹经验，推广到整个地区，大张旗鼓地宣传，千方百计地“震荡”，必将在一定程度上影响和带动这个地区的电化教育。

电教教材水平一般，使得开展多年的电化教学面貌没有多大的改变，要使电化教学开展得如火如荼，就需要下大力首先推出若干优秀的电教教材：可以在全国或全省市范围内寻其最佳者引进，可以在地区之间、校际之间互通信息、相互交流、择优复制，也可以集中优势人力财力，组织若干优秀教师、电教工作者、教研科研人员，自编、选编、改编电教教材，突破一般化，推出优秀电教教材，渗入教学，死气沉沉的电教面貌就必会改变。

电化教学水准提不高，在教学全过程中的作用平平，效益不理想。这就需要“烧高香找真佛”，请来一些教育教学与电教方面的专家参与引导这里的电化教学；看看其他地区和学校教师的做法，认真学习研究他们的经验；找任课教师和学生，认真调查实际情况，进行优劣态势分析，在此基础上，寻求办法、贯彻实施，电化教学水准就会逐步提高。如电教研究水平一般，缺少学术气氛，就需提出若干热点问题，启发和组织一些人员讨论，将各类矛盾集中，展开争辩，鼓励人们发表不同意见，使不同观念搬到前台来，邀请有影响的人物就一些理论问题或实际问题发表较为深入的见解，提出有份

量的意见，电教研究定会活跃起来。

总之，用“鲶鱼”施以妙计，一举而带来活力，获得效应，是可行的。

美国心理学家洛钦斯做了这样一个实验：他设计了一个故事情节，测试若干人员，测试内容大意是：“杰姆离开家去买文具，他和两个小朋友走进文具店，一面等待店员招呼，一面找熟人聊天。走出店后和一位正要买东西的同学寒暄，回家路上又碰到一个前几天晚上才认识的女孩并交谈了几句，分手后杰姆就上学去了。放学后他独自离开教室，出了校门。他走在回家路上，拐进一家糖果店，这里挤满了学生，他看到一些熟面孔，独自静静地坐在那里等着店员招待他，买了糖果后便回家了。”

洛钦斯要求被试人员阅读了上述材料之后，对杰姆的个性作出判定。只读过前半部分材料的人，有95%的人认为杰姆个性“友善”、“外向”。只读过后半部分材料的人则有97%认为杰姆的个性“冷淡”、“内向”。将两部分材料结合起来阅读时，有78%的人认为杰姆的个性偏于“友善”。把上述材料的顺序颠倒之后，则有82%的人认为杰姆的个性“冷淡”、“内向”。

这个实验说明人们对陌生人与事认知时形成的第一印象很重要。第一印象形成取决于最先出现的中心情景特点，这种情景特点所具有的作用效果叫首因效应。

首因效应对于认知的形成与发展具有重要的意义。一部影视片首映，一部文学作品开篇，一台文艺晚会的开锣戏等给人留下的印象，不仅对此时此物的评价起决定性的作用，而且常常导致对其全貌的评估，以至对其进一步认识的需求与方向产生积极或消极的影响。因为认知是人们对亲身经历的事物辨别的过程，这个过程从感觉开始，通过感官获得信息，直至大脑靠智力与非智力因素的交互综合作用形成表象。当人们认识事物，特别是最初认识陌生人与事时，需求、探索与猎奇的心理最强，注意力相对集中，在对其人其事未知或知之不多的情况之下总是“尽多吸收”、“先入为主”的。

这一实验说明在工作中必须注重首因效应：组织会议活动力求“开门红”，要使到会人员一开始就有积极参预的兴趣，产生强烈的投入感；讲课、讲话、做文章力求开篇见效，有新意和吸引力，把听众读者紧紧抓住，将其吸引，使之有进一步了解的意愿；推出物质产品，要求首建信誉，以适应需求、质量上乘获得顾客，打开通路；人际交往，力求适情。要根据不同的角色关系，待人接物恰到好处，达到最佳效果。

电化教育处于发展阶段，未被更多的人们所深刻认识之时，宣传和推广电化教育更要注重首要效应：宣从电化教育必须准确科学，避免草率从事，使非科学的概念、论断入脑，而后又去纠正；倡导电化教育必须求实、务实，防止不顾客观实际“一哄而起”或“玄论”、“空谈”，既不利于现实，也一定会受阻于未来；推广先进典型必须是在现有条件下最优化的实际展示，充分体现电教的本质，有充分的说服力和积极的导向作用；严防偏离方向，华而不实。

电教教材的编制和电化教学实践更要注重首要效应：首次推出的电教教材、电教实验课和各类电教教材、电教实验的“卷首篇”、“开场白”、“开头语”具有重要的导引作用，必须精心设计、力求做到一开头就能把握住要领，抓住人心，优化第一印象。

在电化教育发展的历史上有许多首要效应好而带来事业兴旺的成功经验，也有一些首要效应欠佳而遗误电教事业发展的教训，我们应当认真吸取。

第九章 电化教育与教育环境的优化

环境对于人——特别是对青少年——的成长与发展，具有强力影响作用。在信息化社会里，学习的社会化与社会的学习化，改变了“学校即教育”的狭隘教育观。学校及学校以外的环境对受教育者的成长与发展的影响，越来越受到人们的重视。因此，优化教育环境是设计和实施现代化教育的一个重要方面。电化教育的产生和发展，不仅在扩大教育规模，提高教学效率和质量中具有重要作用，而且也为教育环境的优化提供了可能。

1. 电化教育扩展了教育环境的时空范围

任何教育环境都是在一定的时间和空间范围中存在和变化着的；时空和空间是构成教育环境的最基本的前提要素。对受教育者来说，占有时间的长短和空间的大小，是制约受教育者成长和发展状态的一个重要因素。

“见多识广”是人们在长期的生活与教育实践中，对于人的智能发展与环境作用的内在关系的科学总结。历来，教育者大都力图在实施教育的过程中为受教育者创造“多见”的环境来促使“广识”的形成。然而，人的生命的有限——它限定了实现“多见”的时间条件——和活动的有限——它限定了实现“多见”的空间条件——使受教育者只能在有限的时空范围内通过与环境的相互作用达到有限的“广识”程度。虽然文字的记载和传播功能为受教育者超越自身占有的时空范围去认识前人或别人的认识成果提供了可能；但文字表述的抽象性，使它在延拓学习者的时空条件的同时，也给学习者带来了新的困难。只有在实践电化教育的情况下，受教育者才获得了在更高的水平上“见多识广”的时空条件。

多种教育媒体的开发和现代传媒技术的发展，在促进教育的全面现代化的同时，也为受教育者在更大的时空范围内进行有效地认知活动提供了理论的、技术的和物质的条件。就学习者与环境相互作用的时间范围来说，电化教育的传媒技术不仅可以在学习者所占有的生活时间范围内向学习者提供丰富的认知对象，而且可以超越学习者所占有的时间范围向学习者提供历史的或未来的认知对象。就学习者与环境相互作用的空间范围来说，过去学习者只能在自身的活动能力所达到的范围内获得认知对象，而现在传媒技术可以把巨大空间中的事物提供给学习者加以认知。可以说，应用现代传媒技术的电化教育，使时间变“短”了，使空间变“小”了；相对地，使受教育者占有的时间变“长”了，占有的空间变“大”了。显然，这为受教育者在更大的时空范围内实现“见多识广”创造了条件。

2. 电化教育提高了教育对环境的构建功能

教育是根据教育方针的要求，对受教育者实施有目的、有计划培养和训练，促其身心全面而健康地发展。而环境对于受教育者的影响，由于其范围的广大、渠道的多样和内容的复杂，很难做到与教育目的、任务的要求保持高度的一致性。教育要求与环境影响两者之间出现的差别甚至逆反，构成以往教育中的一个基本矛盾。人们曾为解决这个矛盾付出过巨大努力，然而除了在有限的范围内——例如仅仅在学校和家庭中——和在有限的程度上缓解了这个矛盾外，问题并未从根本上得到解决。事实上，学校历来都是在与环境可能产生的消极影响的斗争中对学生实施教育的；学生成长与发展的状态，也是学校的积极教育与环境的消极影响同时作用于学生的综合结果。

电化教育的实施，为控制和优化教育环境提供了可能，有效地提高了环

境影响与教育要求相协调、相一致的水平。

电化教育扩大了教育环境的控制范围——在以往的教育中，根据教育目的、任务的需要，实施对环境的控制集中地体现在学校环境的设计和营造上，教育无力对家庭和社会环境施加有力的影响。直到实现了教学媒体的多样化和教学信息传播技术现代化以后，这种局面才得以改善。电化教育和大众传播媒介在精神文明建设中所起的积极作用，极大地净化了社会环境，使社会环境的影响利于青少年的成长；利用现代传媒技术而实现的教育社会化和教育社会化，使学校的教育功能在更大范围内得以发挥；多种教育媒体的广泛应用，增加了学生在学校以外进行个别化学习的机会，这不仅提高了学生校外活动的智力水平，还有效地阻断了家庭或社会对学生产生消极影响的渠道。所有这些，都是教育在宏观上对环境实施控制的结果。

电化教育实现了自在教育资源向自为教育资源的转化——教育对环境的控制和优化状况，在相当大的程度上取决于教育把自在教育资源转化为自为教育资源的能力。自在教育资源是指可能被用来进行教育活动的资源系统，例如典型人物、偶发事件、名胜古迹、自然风光、工农业设施等；自为教育资源是指为实现教育目的而特意设计的资源系统，例如教学材料、教学设施、学校环境、戏剧或情节表演等。在传统的教育中，由于时空条件和传播技术的限制，大量的富有教育意义的自在教育资源系统，例如教学材料，教学很难在异地或延时地发挥教育作用。电化教育对事物的记录、存储传播功能，可以把富有教育意义的人、事、物及时地传送到受教育者那里，变自在教育资源为自为教育资源，使受教育者所处的环境得到充实和优化。

电化教育提高了教育对环境的创设功能——教育环境是受教育者学得知识、陶冶情操、培养意志、规范行为的基础条件，因此历来的教育都十分重视教育环境的创设并为此而付出巨大的努力。但是，直到电化教育出现以后，这种努力才获得了理想的结果，表现为随意、瞬时和高效等几个方面。随意——根据教育教学活动的需要，随意创设理想的情景环境和认知对象，现代传媒技术在教育中的广泛应用提供了这种可能；瞬时——在较短的时间内完成对所需环境的创设，多媒体的选择和组合极大地缩短了环境创设的完成周期；高效——用电教媒体创设的教育环境形象具体、生动活泼、针对性，可以有效地促进受教育者的智能发展。

3. 电化教育改善了教育环境的精神氛围

教育环境，不仅包括由一定的物质条件构成的物理环境，还包括由人的情感和人际关系等构成的精神环境。教育与教学的过程，都是在物质和精神的两种环境同时作用于学生中进行的。电化教育与教育环境的内在关系，不仅表现为它对教育的物理环境的改善，还表现为在改善教育的精神环境中具有特殊的作用。

在长期的教育实践中，精神环境的不理想是影响甚至倦怠学生身心发展的重要因素。虽然在理论和舆论上没有人不承认学习对于人的发展，教师对于学生的成长的重要性，但在成长与发展的主体，即学生的内心世界里，把学习和主导学习的教师看作是“灾难”和“痛苦”根源的，并不是个别的，这其中固然有学生个人对于学习的认识和态度方面的原因。但从根本上来说，由于学生学习间接知识的特点而造成的学习困难和由此导致的师生关系的不协调，是产生这种情况的主要原因。

人认识事物的基本规律是由感性到理性，再由理性到生动的实践。而学

生的认识活动，主要是学习前人和别人的经验，即主要学习间接的抽象知识。在这种知识的学习中，需要以直接的感性经验为基础，而学生恰恰缺少直接的感性经验；需要以生动的实践对学习结果进行检验，而学生恰恰缺少实践的机会，只好以理念上的想象和逻辑上的推导来代替。显然，这无疑会在相当大的程度上增加学习的困难。在从间接的抽象知识为交流对象的教学过程中，师生双方都试图克服学习的困难，并为此而确立了必要的教学原则和方法。但是，在电化教育出现以前，这种试图并未获得理想的结果。不仅如此，在规范性理论指导下的教学实践活动中，教学目标是独立变量，这意味着不论有多大的困难都要想方设法达到已经确定的教学目标。于是，教的强行灌输和学的死记硬背开始成为应对教学困难的主要手段，并以此种手段为源头，逐渐形成了教育精神环境的氛围倾向——单调而枯燥，一味的紧张和缺少人际间的情感交流。直到体现着现代教育技术的功能特点的电化教育的出现，才使这种氛围倾向得到改变。

（1）提供直接经验，减轻学习困难

在传统的教育中，学生学习的最大困难来自直接经验的不足与间接知识的抽象性两者之间形成的巨大反差。虽然师生双方都为缩小这种反差进行了种种努力，但各种努力的方法仍未摆脱从抽象到抽象的弊端，因而收效甚微——教室仍旧是学生认识外部纷繁世界的主要场所，书本仍旧是学生获得知识的源泉。电化教育的技术手段，把纷繁外部世界的事物生动地传输到教室中，使学生在充分的感知中扩大直接经验范围；把间接而抽象的书本知识变得形象具体、生动活泼；深刻地揭示事物的本质属性和内在规律。于是，反差缩小了，学习比过去变得容易了。

（2）优化教学过程，改善学生主体内部的情感体验。

运用电化教育的理论、技术、方法和手段，促进了教学活动从教学内容到教学媒体、从教学形态到教学方法，从教学过程到教学结果的全面优化。优化的实质，是在教与学的统一、协调中实现学生非智力因素对智力因素的顺遂和协调，使学习获得从事学习活动的活力源泉，并建立自身积极向上的精神氛围和基础条件。

（3）变封闭为开放、拓宽精神陶冶的渠道

电化教育的实施，一方面打开了封闭学校的“围栏”，使学校在与社会的广泛交流中充实了精神环境的构成要素——政治的、经济的和文化的的要求，为学生在与精神环境的相互作用中获得多方面的陶冶创造了条件；另一方面摆脱了单纯知识学习的桎梏，为学生的个性和智能发展提供了多种取向。以上两方面的结合，形成了学校的生动活泼、温馨轻松的精神氛围，为学生身心的健康发展创造了环境条件。

第十章 世纪之交的中小学电化教育

中国电化教育走过了半个世纪的路程，全国范围的中小学开展电化教育已有 30 多年的历史。目前，基本覆盖全国各地的卫星教育电视网络初步建成，从中央到地方已形成电教专业工作系统。一大批中小学电教设备初具规模，部分学科电教教材配套发行，电视节目与计算机教学软件不断增加，一批教师初步掌握一般电教技术，电教研究与实验成果累累，电教管理向着科学化的方向迈进，电化教学在部分地方和学校普遍展开，成效显著。

中小学电化教育面临着新的形势。如何适应新形势，进一步发展中小学电化教育？这是摆在我们面前的一个重大课题。认真探索这个课题，具有重要的现实意义和深远的历史意义。

一、未来的中小学电化教育

未来的电化教育将沿着当代科学技术发展的总趋向，伴随经济发展与教育改革的进程而逐步前进。中小学电化教育身处改革的潮流，将会发生一系列的变革。总的趋势如下：

电教观念将从单纯的工具手段论，向着现代教育技术体系转变。当代科学技术发展有两种基本形式：一是突破，即以研究开发的新一代科技成果，取代原有的一代科技成果；二是融合，即组合已有的科技成果，发展成为新的技术。90 年代和 21 世纪，将是不同领域科学技术创造性融合的时代，由于现代科学技术的融合化趋势，各种高新技术都具有组合技术的性质，因此科学技术不断地向整体化、系统化、大型化、复杂化的方向发展。

电化教育是建立在现代科学技术与教改实践基础上的一种现代教育媒体，它代表着时代精神，应当扩展包括当代所有的各类先进的教育媒体技术；教育本是综合运用各类媒体、手段方法达到预期目的的社会行为，具有整体性。当今，中小学开展电化教育的成功，不仅在于自身诸要素的优化，而且在于同各类教育技术的密切结合。现代教育思想、教育教学设计、教育教学方法与学习方法，古代、近代与现代各类教育媒体综合化，融为一体，形成现代教育技术体系是未来发展的总趋势。电化教育必将从原来的狭隘的观念中跳出来，同国际接轨，成为现代教育技术的同义语。

电教环境将从校园式向着国际化的方向转化。目前的中小学电化教育多是一校一班一课地进行，虽然通过软件交流、信息渠道比传统教育方式宽阔一些，但仍有较大的局限性。

在未来的世界里，信息高速公路将逐渐形成，它把机关、学校、企事业单位和家庭的计算机联结起来，人们可以随机交换信息。信息高速公路的建立，将对教育传播方式、方法及其结构产生深远的影响。由于信息高速公路具有信息传播容量大、速度快、范围广、双向交互作用等特点，因此，将出现突破学校“围墙”，课堂教学与广播电视、通讯教学融为一体，新型的远程距离双向交互教学方式与国际化的教学环境。未来的中小学，特别是条件较好的中小学，将设置信息管道线，教室安装信息终端，同信息高速公路联通，形成包括家庭在内的“校园信息网”，师生可以通过信息选择和利用计算机中心的软件并通过各类视频设备进行教育传播。

电教媒体将从以投影、电视为主体，向着以计算机、多媒体技术和通讯技术为主体转变。社会信息与教育信息传播的大环境预示着中小学电教基础

的设施是计算机，计算机不仅是中小學生必須掌握的課程，而且是輔助教學的主要工具。

將文字、聲音、圖像和各類視頻信息同時抓取、處理、編輯、存貯，並展示兩個以上的不同類型信息媒體的技術，叫多媒體技術。這種技術將成為未來中小學電教技術的核心，它可以直接用於課堂教學、課外校外教育活動、學生自學；還可以用於編制電視教材與計算機輔助教學軟件。目前一些中小學校的教室或電化教室、語言實驗室、學科專業教室等，配有幻燈、攝影、電視、音響教學系統，這些媒體幾乎都是單獨設置和使用的。今後這些媒體仍在教學中繼續發揮重要作用，但其工作方法將發生重大變革。運用多媒體技術將這些電教設備與多媒體計算機組合為一體。以計算機進行總體調控廣播，將是中小學電化教育發展的方向。

電教作用方向將從封閉式、群體化向着開放式、個別化轉變。目前中小學普遍實行班級授課制，教師面對一個群體的一種模式，具有較大的封閉性，難以因人施教。隨着辦學條件的改善，為適應培育現代人的需求，中小學將普遍發展多種形式的個別化教學。由於多媒體技術具有交互作用之性能，又由於國家、地方和校園信息網的建立，使電化教育具有廣闊的信息源，最適宜開展個別化教學。在班級或分組教學、課堂和家庭中自學、課外閱覽等各類教學活動中，提供廣泛的信息資源；進行人機對話，發揮交互作用，開展個別化教學將是電化教育的最新趨勢。

運行方式將從單一的機械推進，向着綜合化、智能化方向轉變。目前，發展電化教育多是一種媒體，按其幾種不同的標準要求推進。由於當代科學技術綜合化的發展趨勢，各類電教媒體及電化教育技術日益融為一體。因此，發展電化教育必將成為發展現代教育技術的綜合性的工程。原來意義的電教技術手段將與傳統教學技術手段融合，單依多媒體技術的需要而加以改造，形成與中小學教育相適應的現代教育技術體系與新型教育方式。

現代技術的發展關鍵在於由“機械技術”向“智能技術”提高。因此，硬件技術轉向軟件技術，有形產品開發轉向無形產品開發，偏重硬件發展路線，轉向注重整體的發展路線這是當代技術發展的新趨勢。中小學電化教育將強化“智能技術”，以教學設計為前景，以軟件開發為重點的綜合化，整體性地前進，並以此促進整體教育的改革與發展，又以整體教育改革與發展引導教育技術不斷地提高水平。

發展進程將從校際的不平衡性向着地域的不平衡性轉變，中小學電化教育的發展依賴於經濟與教育基礎。目前，因學校經濟與教育狀況不同，電化教育的發展不夠平衡，在新的形勢下，這種情況將繼續存在，但其重點轉向地區性發展。由於未來的中小學電化教育是建立在國際、國內與地方信息高速傳輸網的基礎之上的；由於國家、各地的信息高速公路基礎設施的興建情況不同、信息交換系統的完善程度不同、信息資源服務業開發的狀況不同，使學校電化教育的發展不夠平衡。一般地說，信息技術發達的地區，其經濟與教育條件較好的中小學，電化教育發展的進程就會快些；信息技術不夠發達的地區，即使學校經濟與教育條件再好，最多也僅能興建校園信息網，難以同外界聯通。由於各地區和學校具體情況不同，發展電化教育的狀況也將是多样的。

上述幾點既是未來中小學發展電化教育的總趨勢，也是未來中小學電化教育的基本特點：即未來的中小學電化教育就是現代教育技術，它以信息高

速公路为依托，寓在其中；它以计算机、多媒体技术和通讯技术为主体，包括摄影、电视等各类媒体手段，并形成系统；它作用于各个方面，尤其个别化教学，它以软件开发为重点，综合化整体性地进行；国家、地域与学校间发展出现新的不平衡，表现形式多样化。

二、现实的情况和对策

世界进入信息时代，中小学电化教育具有美好的前景。我国通向 21 世纪的信息公路示范工程已经启动，“中国教育和科研计算机网”将建成包括全国主干网、地区网和校园网在内的 3 个层次结构的网络。近期将建成连接 8 个地区网络的全国主干网；全国网络中心和 8 个地区网络中心、若干地区网点以及功能齐备的网络管理系统；并提供丰富的网络应用资源和便利的资源访问手段。

北京中关村地区教育与科研示范网，已经同美国的“高速公路”主干网联通，北京大学 14 座科研教学楼，清华大学 18 个楼群近 700 台计算机、中科院的各研究所均已上网，可以随时同 100 多个国家的信息部门对话。

北京景山学校与香港柏于顿集团合作，兴建的信息高速校园网已于 1995 年 9 月 22 日正式开通。这个网以光纤为主干将每一个教室、实验室、阅览室、办公室总计 200 多台 486 电脑联结在一起，并留有接口将同国际国内信息高速公路网联通；还建立了与电话线连接，同学生家庭远程联网的系统。

北京市有一批中小学的电化教育有新的发展。摄影幻灯教学普遍展开，表现手法有新的改进；演示水平显著提高；电视教学形成了一定的学科系统，获得了较好的教学效果；上百所学校建立了校内教育电视台和闭路电视系统，在开展德育、上好“开放性课程”、丰富校园生活等多方面显示了巨大的优越性；计算机辅助教学，充分发挥“趣”、“变”、“扩”、“形”、“密”等多种功能作用；有些学校的电化教育教室实现了多媒体联接，达到声光像自动控制，方便了教师和教学；有的学校语言实验室进行了技术改造，由计算机控制，视听结合。

电化教育的前景是美好的，但是美好前景的到来，要靠开拓奋进的精神，实事求是的态度，脚踏实地的行动。电化教育是社会经济、科学技术与教育条件发展到一定水平的产物，也是人们现代教育意识发展到一定水平的产物，又是人们的现代教育意识达到一定水准，教育改革发展到一定程度的客观要求。我国是发展中国家，经济、科技与教育发展状况同世界潮流相比有一定的差距，在地区、学校之间发展很不平衡，相当多的地区中小学仍处于开创和改善最基本的办学条件、培养合格教师、推行常规教学的阶段。因此，我们必须冷静地分析国情，分类倡导、分层推进电化教育。在我国发展电教的历史上，先后出现过“3 年普及幻灯”、“兴建闭路电视系统”等几股过热的现象，而且都是“重硬轻软”、“重物质建设轻视人员培训”。在目前多媒体热潮席卷全球之际，我们应特别注意历史的经验。

当前应当主要在经济比较发达、科学技术有较好的地区发展电化教育。办学基础条件，即校舍、教师、一般教学设施、正常经费，已经达到基本要求，教学常规落实，学校科学管理基本成型，教育改革被提到议事日程，校长具有现代教育意识的学校，应该大力发展电化教育。经济、科技与办学条件差的中小学，应首先下力量改善基本的办学条件；即使开展“电化教育”也主要应用于提高师资水平，对干部教师进行现代教育技能培训上，个别学

校也可以开展电化教育实验，以为将来做好准备。

有条件的学校，应根据各自的实际情况分别确定不同层次的发展电化教育的目标，分步递进。各级政府、教育行政部门和社会各界应联合行动首先抓好一批不同层次的电教示范学校，一批一批地抓，滚雪球式的发展，其中要有若干高层次的电教示范学校，以展示未来，影响和带动一般。

根据实践经验，中小学发展电化教育可按如下4种类型、模式和层次布局：

重点配置，形成若干电化教学点。中小学的班级、学科较多，物质条件与经济力量有限，教育方式和手段又需逐步更新。针对这种情况，学校把电化教育建设的重点放在部分年级和学科，根据需要装备一定数量的摄影、幻灯、录音、录像和计算机等电教设备及相应的电教软件，由电教教研组统一管理，供部分学科教师班级教学使用。这些设施多用在宜于开展电化教学，又需重点保证的一些学科和课时教学上，设备可随机移动，但以固定在专业电化教室为宜。

以班级为基点，形成电化教育一般技术体系。中小学实行班级授课制，教学以班级为单位在各班教室中进行。适应这种情况，学校把电化教育建设的基点放在班级，每班教室里装备摄影机、录音机、电视机、录像机等一种或多种，并以摄影银幕、设备柜（架）等相应的设施固定。常用的电教软件分散在学科任课教师手中，自行安排使用，特殊的共用电教软件由电教教研组统一保管，任课教师随时借用。

与此同时，装备电化教室、语言实验室、计算机室、音像阅览室等其中的一室或多室。各室配备幻灯机、电视机、录像机、摄影机、计算机等设施 and 相应的教学软件，供一些学科使用，以补充特殊性课程在班级教室里开展电化教学之不足。

以学科为基点，形成电化教育技术体系。在办学条件有较大改善、教学改革不断深入的情况下，班级授课趋于“专业化”。个别化教育逐渐发展，多数学科建有专业教室，许多学科教学基本上在专业教室里进行。适应这种情况，学校把电化教育建设的基点放在学科，每个学科专业教室除装备相应的演示、实验设备挂图、教具与学具以外，还装备特定的电教设备与教学软件。各专业教室有专人管理，统一安排课表，有计划地开展学科电化教学。各班教室主要用于一般常规教育教学活动与自习。有的也配有摄影机、电视机等电教设备，作为学科专业教室开展电化教学的补充。

以多媒体计算机为核心，多种教学媒体“联网”形成现代教育技术体系。在电化教育普遍展开的基础上，以发展多媒体技术为重点，兴建“校园信息高速公路”形成包括校园广播电视、通讯、计算机与摄影、幻灯、实验操作等各类教育技术在内的网络系统，覆盖学校教育教学各个方面，并同国内外联网。

以上类型、模式和层次均应放眼未来，立足现实，从设施的装备到运行、管理都要尽可能优化，注重变通性，以便一旦条件具备，有可能向着较高的层次过渡。

中小学承担基础教育的重任，具有自身的特点，不同于高等学校、中等专业学校和成人教育，我国地域宽广，教育基础薄弱，中小学校数量很多，难以在短时间内普遍地走进“信息高速公路”。在这种情况下必须十分重视摄影幻灯、音响等常规电教媒体教学。同时，这些媒体适宜表现中小学教学

内容，适宜中国的国情。摄影、幻灯、音响对未来的中小学电教来说是永存的，且不会失去其优势地位。目前，在发达国家的中小学里，也仍用幻灯、摄影、音响教学，他们对具有中国特色的摄影教学很有兴趣。在多媒体技术兴起的情况下，我们不可否定和忽视摄影等电教常规媒体教学，应坚定意志并根据新的情况进行技术改造。

三、发展电教的若干重要问题

发展中小学电化教育的过程中存着许多矛盾和问题，各种矛盾和问题又是相互制约、相辅相成的，发展电化教育是信赖教育整体改革，寓于教育整体之中的系统工程，必须同时抓住几个关键性的问题。

1. 观念更新

未来的中小学教育是由现代的教育观点、教育设施（包括硬件、软件）、教师队伍与现代教育技术四柱并立共同支撑的立体化教育。发展电化教育是改变通常的工作方式，进而影响人们的思维方式的一场革命。开展电化教育不仅是教育方式与教学手段的更新，而且还影响教育教学结构、体制与学校管理的整体改革；电化教育不仅具有优化教学过程、提高教育质量最直接的显现作用，而且具有确立科技意识，影响下一代人成长的间接的潜在作用。

诸如这些观念应在国家、地方政府、教育部门领导下，学校干部、教师，以及相关人士中获得共识，牢牢树立“现代教育技术意识”也即电教意识，这是发展电化教育的关键，我们应当大力做好电教宣传工作，促使人们思想观念更新。

2. 研究培训

适应新的形势发展中小学电化教育是一个新的课题，需要认真地开展电教科研、教研与调查研究活动。过去电教研究偏重于从自身角度开展微观研究。这种研究适应当时的需要，但是具有较大的局限性。当代科学技术趋于多学科融合，向整体性、系统性、专业化发展。针对这种情况应提倡多角度、多层次、有重点、讲实效地开展电教研究。更要广泛发动教育科研与教研部门的人员，中小学干部、教师开展电教研究，并齐心协力抓好若干电教实验学校。

发展电教的关键是有一支现代化的干部教师队伍。现在的干部教师大多数不熟悉现代教育技术，不了解当代信息技术的最新发展，掌握计算机的校长、教师甚少。目前的各级电教馆工作人员和中小学电教教师，文化层次偏低，普遍地不熟悉多媒体技术，不掌握计算机，不能适应发展电化教育的客观要求。我们必须下大力在中小学校长、教师中进行电教培训，要把掌握现代教育技术理论与相关技能作为岗位培训的要求，并列为任职条件之一。应在校长、教师继续推广教育和师范院校中普遍开设现代教育技术课。

专兼职电教教师的培训应走在前边。要普遍地进行岗位培训，实行凭证上岗的制度，在此基础上分级组织专业进修，学历、双学历教育和电教骨干教师培养，以不断地学习新知识、新技术，逐步形成一支合格的，并包括若干专家在内的电教教师队伍。

3. 教材建设

开展电化教育、提高教学水平，基础条件和直接体现是电教教材。未来的中小学教材将是文字与音像结合，同步发行，优势互补、立体化的教材，十分强调教学内容的基础性、适应性、迁移性与工具性。电教教材应按照紧

扣教学大纲、突出教学重点难点、发挥媒体自身优势、体现最新科学技术、符合认知规律、精炼、精彩、经济实用、方便教学等基本原则编制。

根据多年的实践经验，编制电教教材必须走专家路线，即由科学家、教育家、特高级教师、教研员、较高层次的电教工作者相结合共同编制电教教材。事实证明任何一家“单独”编制的电教教材都是难以如愿的。

编制电教教材需要诸多的条件，国家与地方应有计划地建设若干个高标准的电教教材编制基地，并形成相应的规则、编辑、生产、编审、发行工作系统，以此为骨干，影响、带动和制约各类电教部门与出版部门，这是当务之急。

电教教材属特殊商品，一般地说投入大于产出。针对这种情况，电教教材必须面向教育市场，又需实行特殊政策。以文字教材补贴音像教材，国家和地方有重点地投入，或社会赞助编制中小学电教教材，通过市场机制、内部交流和教育电视台或计算机网络传送等多种形式促进流通都是切实可行的。此外编制电教教材应视为“著书立说”，国家和地方应有相应的认定与奖励办法。

4. 科学管理

电化教育具有当代科学技术与现代教育双重属性，必须按照系统性原则，根据教育的特性实行科学管理。中小学电教管理存在着若干突出的问题，首先是长官决策，缺少专家参与、科学论证，因而造成一些问题。针对这种情况，必须强调专家参与决策，多角度、多层次评议、论议基础决策。

其次电教投资重硬轻软，只顾添设备，很少投资于教材建设与人员培训，硬件、软件与培训三者投资比例严重失调，这是一个普遍性的问题，也是“机器”开动不起来的原因。

再次，电教与计算机分而置之。计算机本是电教媒体之一，又是未来中小学电化教育的核心媒体，还是储存、处理知识信息、推进电化教育的关键性设施与调控的工具。由于历史的原因，我国中小学电化教育与计算机教学基本上是分别管理的，从国家教委到地方，甚至延伸到学校，多为两个工作系统，彼此分离；在人们思想观念上也常把二者分割平列，这对于未来的发展极为不利。

计算机对中小学来说具有多种作用，一是作为一门课程，或以必修、或以选修、或以课外活动的形成开设，主要目的是使学生学会操作；二是作为一种媒体的数字化或图式，辅助各科教学，优化教学过程；三是作为加工装置，可以储存、处理信息；四是作为调控装置可以联结各种电教媒体，将其融为一体，适情而用；五是作为管理手段，可以参予行政与教学管理。前一种情况属于课程范畴，后四种情况属于电教范畴，应在人们的思想观念与实际工作上理清，并采取相应措施统一起来，利于发展中小学电化教育。

此外，教育电视与中小学电教相互结合不力，这就需要下大力量加以改进。卫星电视教育频道的开通与国家、地方教育电视台和收转台的建立，为教育事业的发展开辟了广阔的前景，为中小学电化教育提供了丰富的信息资源和交换信息的阵地，办好卫星电视教育对发展中小学电化教育具有战略意义。中小学电化教育在学校教育与电化教育整体中处于基础地位，未来广播电视、通讯和计算机三大网络系统的基点交汇处在中小学；卫星电视教育主要落点之一是中小学及其家庭社会；而卫星电视教育播出的主要依据和客观评价者之一又是中小学；优化播出的基础源泉之一是中小学教育与电教实

践。重视中小学电教，同时办好“两电”是大势所趋。教育电视台应针对中小学实际，播出适宜的电视节目，办好“开放性课程”和各类教育活动；有条件的学校应建立校内电视接收闭路系统，同教育电视、电台“联网”形成相互配合施教、两翼齐飞的趋势。

“世纪之交的中小学电化教育”是一个战略性的重大研讨课程，涉及面很宽，也十分复杂，它关系着未来，指导着现实，影响着方方面面。衷心希望各方面齐心协力，就此展开深入研讨，以进一步推动中小学电化教育健康发展。

