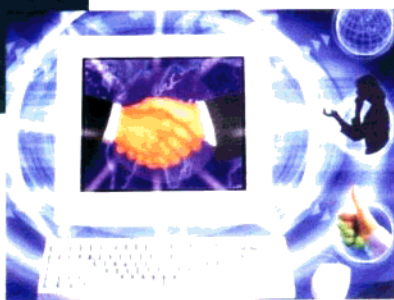
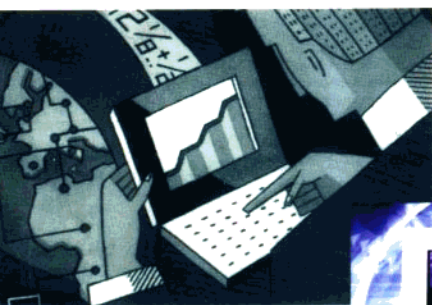


高等教育技术与 多媒体教学

张 贵 编著



北京广播学院出版社

序

《高等教育技术与多媒体教学》，是北京广播学院教务处张贵同志多年不懈探索的科研成果。《高等教育技术与多媒体教学》以其独有的特色丰富了高等教育技术理论的百花园。

信息革命正在把人类从工业社会引向信息社会。信息经济和信息产业在世界范围内得到广泛发展。随着现代科学技术的迅猛发展，知识经济正向我们走来。与此同时，现代教育技术已经在国内外的一些高等院校得到实际应用。以计算机和网络技术为核心的现代化科学技术应用的教育领域，给教学方法、教学组织形式和教育手段带来了深刻的变革。许多发达国家从 80 年代中期就开始了计算机技术对教育影响的系统研究。1996 年美国总统克林顿在他的“总统教育技术计划”中提出了要在 2000 年前，将信息高速公路连到美国中小学校的每一件教室和每一个图书馆，每一个学生都要能使用计算机；同时大力研究开发优秀教育软件，培养 10 万名能够运用现代技术进行教育的教师。有关资料介绍 1996 年美国大学有 27% 的课程是在装备有计算机的教室进行的；1996 年美国大学有 25% 的课程在教学中使用了电子邮件（E-Mail）；有 15% 的课程在教学中使用了计算机模拟和演练，有 18% 的课程利用了商业性的课程软件；有 12% 的课程在教学中采用了多媒体技术，有 8% 的课程利用了光盘教材。依据上述事实，有的专家断言是否重视现代教育技术关系到能否掌握 21 世纪的教育。

作者以敏锐的眼光准确地把握了现代教育技术发展的趋势, 结合自己多年从事教学管理的实践, 在对教育技术的定义、研究目的的简要表述的基础上, 又对教育技术研究内容和体系, 从高等教育技术的发展、教学媒体和媒体教学、多媒体教学系统、学习过程与教学系统设计、教育技术科研评估、教育技术管理等六个方面进行了富有特点的阐述。体现了作者富有创新的探索精神。

《高等教育技术与多媒体教学》一书的出版, 为广大高校领导和教师全面、系统地掌握现代教育技术理论知识, 搞好高校管理和教学工作, 提供了一部急需的教育技术理论专著。为落实邓小平同志提出的“教育要面向现代化, 面向世界, 面向未来”推动我国教育的改革和发展, 提高教师素质, 实施素质教育, 培养具有创新能力的人才, 做出了一定的贡献。我相信本书的出版将使国内高校教师(尤其非师范专业毕业的教师)有更多的同志关注现代教育技术理论的研究与应用, 我国高等教育也一定迎来一个人才倍出、硕果累累的明天。

罗贵权

2000年1月20日

目 录

序.....	(1)
导言.....	(1)
第一章 高等教育技术的发展.....	(4)
第一节 高等教育技术与教育信息化.....	(4)
第二节 高等教育技术的发展及其理论基础	(20)
第二章 教学媒体和媒体教学	(32)
第一节 教学媒体和媒体教学	(32)
第二节 教学媒体的选择与组合	(38)
第三节 教学媒体应用	(43)
第四节 视听觉媒体教学	(55)
第五节 计算机和计算机教学	(65)
第三章 多媒体教学系统	(68)
第一节 计算机辅助教学的基本理论	(70)
第二节 多媒体课件	(81)
第三节 课件编辑工具.....	(103)
第四节 积 件.....	(147)
第五节 多媒体计算机在教学中的应用.....	(170)
第六节 多媒体教学系统.....	(175)
第七节 微格教学系统.....	(196)
第四章 学习过程与教学系统设计.....	(204)
第一节 学习过程的基本理论	(204)

第二节 教学系统与教学设计	(212)
第三节 教学设计评价	(224)
第五章 教育技术评价	(228)
第一节 教育技术科研选题	(228)
第二节 教育技术科研课题评价	(233)
第六章 教育技术管理	(240)
第一节 设备管理	(240)
第二节 软件管理	(242)
第三节 教育设施管理	(246)
附录一:面向 21 世纪北京广播学院实践教学、实验室	
管理体系及现代化教学手段改革研究	(250)
北京广播学院实验室工作管理细则	(266)
北京广播学院实验教学管理规程	(273)
北京广播学院实习工作条例	(278)
北京广播学院本科生毕业论文(毕业设计)暂行办法	
.....	(283)
北京广播学院本科生毕业设计(论文)的评分标准	
.....	(291)
北京广播学院仪器设备管理办法	(296)
北京广播学院大型仪器设备管理办法	(299)
北京广播学院仪器设备技术维修工作管理细则	
.....	(305)
北京广播学院设备与实验器材损坏、丢失与	
赔偿处理办法	(308)
北京广播学院实验室技术安全与防护工作条例 ..	(313)
附录二:美国研究生院入学条件、申请表和常见问题回答	
.....	(316)
后记	(328)

导 言

知识经济将成为 21 世纪居于主导地位的经济形态。它所具有的性质及其带来的社会转型时代的特点, 要求我们重新对人的素质与国家竞争能力之间的关系做出深入的思考。培养高素质的创新人才是教育界乃至整个社会的首要目标。知识经济是以知识为基础的经济, 基本的生产要素将不再是以资本, 劳动和原材料为主, 而是以人的知识为主。目前, 知识经济最为突出的现象是现代信息技术的广泛应用, 在教育信息化的过程中, 以计算机多媒体技术和网络通讯技术支持的整个教学过程是教育现代化发展的主要特征。现代信息技术的蓬勃发展促使我们从教学方法, 教材内容到教学模式、教育观念及到整个教育形态的一系列深刻变革。在这一变革过程中, 现代信息技术的产生与发展起到了不可估量的促进作用。它使教育技术的理论, 实践从一个较低水平上又有了新的飞跃。

教育技术的研究可追溯到 1924 年, 但直到 60 年代才明确形成了教育技术的概念。最初的教育技术主要侧重于教育机器的应用, 侧重于各种媒体设备的应用, 而现在则注重将教学过程作为一个系统进行处理, 同时考虑到学习的资源。这是教育技术最初定义的核心部分。北大西洋公约组织科学委员会考虑到微型计算机的日益完善以及对教育技术的研究内容和发展方向的深刻影响, 对教育技术的理论和实践作了一次长达 6 年的调查研究。确立了“高等教育技术”[Advanced Educational Technology] (又译

为高级教育技术)的最新定义:教育技术是对学习过程与学习资源(又译为教学资源)进行设计、开发、利用、管理与评估的理论与实践。高等教育技术作为现代教育和现代新科技相结合的新型学科,其研究和发展的目的是为了从理论与实践的角度来对学习过程和教学资源进行设计、开发、利用、以及将学习过程和学习资源进行有机的结合、整体优化教与学的过程。

本书中所论述的教育技术的学习过程是指学习者学习新知识的过程,因此主要涉及到的是人,教学资源是学习过程中所涉及的环境与条件,主要涉及的是物。如何理解高等教育技术的定义首先要从学习过程和学习资源这两个方面认识其性质与作用。从目前我国高校中教学系统中看教学资源,如教师、辅导员等是学习者事先无法选择的所以除了对教学媒体的选择与设计加强研究外还应该对教学环境的设计特别给予关注。即要加强对硬件设备有关的环境及教师与学生之间的交互作用有关的教学模式进行设计。要注意教育技术的定义中特别强调了“学习过程”而不是单纯理解为“教学过程”从而确立了学生在学习过程中的主体地位。单纯从学习知识的角度出发,学习者可以脱离教师,只要能与学习资源发生联系,就能以自认为合适的方式进行学习。本书中谈到的高等教育技术区别于以前所谈的教育技术就是依赖于新定义中所阐述的观念。

高等教育技术的发展使高等院校教师提高教学效率成为可能。并且当高等教育技术日趋完善之时,将成为整个教学体制中最重要的教学手段,并以此建立起一种全新的教学模式。这种新的模式不仅是传授知识、关键是可以培训学生的学习技能;培养学生以全新的思维方式,用全新的工具思考问题,解决问题的能力。让学生“学会学习”、“学会生存”、“学会关心”、“学会合作”、“学会共事”、“学会正确处理各种矛盾”、“学会辨别是非”,明确历史使命,坚定信念,以深厚的历史文化积淀构筑精神支柱。这

就是素质教育的最主要含义,也是高等教育技术应用之目的。

我国高校中教育技术专家、学者在研究教育技术理论与实践上发挥了重要作用,尤其在开展教育技术理论、教育技术方法、远程教育、计算机多媒体教学、教学设计、资源共享等方面的研究取得了突破性进展。1999年11月中国教育科研网(CERNET)举办了首届中国高校Java现代远程教学制作大赛。检阅了当今高等教育技术在制作方面的实力。比赛一等奖空缺的事实也说明,我国高校的教育技术的理论及方法在一般教师中普及的不够,不应该把高等教育技术理论与应用仅局限于师范院校及部分专家学者手里。

本书的宗旨立足于实用,在讨论高等教育技术的基本理论时,不对支撑这一理论的传播理论、学习理论,教学理论、教学设计理论等进行系统的阐述(它们分别有专家的专论供我们学习),重点在于提供可靠的、有效的教育技术在目前高校教学中的运用。本书在介绍了高等教育技术在发展形成过程中所依赖的基本理论后,对高等教育技术的基本内容,操作方法做出了深入浅出的介绍。所以本书对高校教师(尤其是非师范类院校的教师)不仅是新学科的探讨而且是教育技术的“科普”读本。本书主要阐述了在上述基本理论的指导下,在多媒体教学、教学设计方法与评估、教学科研技术及评估,多媒体制作理论与实践几个方面作了介绍。

教育需要技术的支持、技术更需要理论的指导。高等教育技术在各级各类学校的广泛应用将给教育革新提供重要的技术保证。是否重视高等教育技术的研究和应用,将关系到能否掌握21世纪教育主动权,重视高等教育技术的研究和应用,它将在扩大教育供给,实施素质教育、提高教学质量和办学效益中发挥重要的作用。

第一章 高等教育技术的发展

第一节 高等教育技术与教育信息化

高等教育技术是由高等教育中的技术和教育的技术发展而来的新课题,是适应现代社会要求的结果。高等教育技术是对学习过程和学习资源进行设计、开发、应用、管理与评估的理论与实践。高等教育技术应该成为高校教师教学的基本能力和素质。把教育技术单纯看作是实验教学或单纯看作是一种教育或教学手艺的观点是错误的。高等教育技术是研究高校教师授课“教什么”、“怎样教”、“怎样教得好”的具体问题。其本质是人类为实现一定的教育目的而创造和运用的各种活动方式、能力和资源的总和。尤其现代信息技术的飞速发展促使高等教育技术的理论和实践不断更新。

一、信息与信息传播

信息本来是一种抽象的东西,不易掌握。例如同样的一件事,不同的人可以借助不同的方式(技术)进行传播。正是这种借助不同的技术传播信息的事实为社会的进步和发展起到了不可估量的作用。但是信息又是一种实实在在的现实,尽管人们对信息有着多种多样的解释,但是通过对信息传播模式的分析可以更

深刻的认识信息本身。北京邮电大学周炯槃教授在他的《信息理论基础》^①一书中用通信工程的观点对这一模式进行了简要的阐述。通信就是传递信息，信息本身是不能运动的，首先要求用按照一定规则安排的符号加以编码，这一编码之后所构成的符号集合我们称作消息，它不是信息然而却是信息的代表。为了实现信息运动必须以某种实体形式存在的信号承载符号方能实现信息运动。所以同样的一件事情当我们用不同的语言表达时，实践上采用了不同的编码方式转换成消息，而说出来的语言却已成为物理的信号，可以在自然界传播。

信息的传播借助于信息传播工具和信息系统。从信息运动的机制上看，接收者从获取的消息中得到的信息机制相当复杂，然而这又是一个不能回避而必须做出正面解释的问题。就人际间信息运动的状态来说，我们可以把人看作是一个信息系统。这个系统可以实现以下信息运动：接收信息、向外传递信息、记忆信息、回忆信息、编造信息。也就是：输入信息、输出信息、信息存储、信息提取、信息处理这五个环节。在分析研究这些信息运动问题时，我们只是就现象论现象，把人看作是可实现上述信息运动的系统，而不再进一步分析，到底人体中的哪些部分构成此系统以及它们如何实现上述功能，总之，不给出这一系统的结构组成。更直观地说，在我们把人当作一个信息系统时，只是将此系统看作是一个能够输入、输出信息并实现上述功能然而却不可以打开的箱子。对这个箱子我们只能从输入、输出信息的现象上推测其功能，并以此作为其运行机制的假设，然后对各种现象做出解释，再同实际情况进行比较，以判断这一假设是否正确。

人这一信息系统的特点首先是开放性。即人同外界，即同他以外的人和环境之间有信息交换，这就是说信息的输入与输出，

① 周炯槃：《信息理论基础》，人民邮电出版社，1983年第1版。

所以,该信息系统是开放的,其次,该信息系统是非线性的。非线性科学表明,在非线性系统中,在一定条件下,任何微小的变化都可以引起截然不同的结果。这一科学成果有力地激发了我们对人间信息运动的研究。既然我们作为信息系统的人是一个非线性的系统,那么出现多种多样,形形色色的信息运动的结果至少应该看作是正常现象。至于信息接收者怎样从所获得的消息中接收信息,作为信息系统的人的非线性特征和个体差异以及审美现象中所出现的形形色色的结果,使我们可以对其机制提出这样的设想,接收者在接收到信号之后,不是把信号所对应的符号立即变成消息,并由此取得消息,而是对接收到的消息根据自身的特点对此进行分解。并根据自身特点从中获取这些分解后的消息。同时接收者根据自身特点把获得的这些消息重新组合,从而构成消息的代表的信息。消息再构过程中最重要的步骤就是接收者如何将他所接收到的消息进行分解以及按照他自己的特点再次构成信息,这是获取信息的基础,也是实现对信息进行编码的必要条件。因为缺乏消息再构的能力就无法在信息编码中实现编码——解读这一必要步骤。不过实现这一步骤并不是接收者与生俱来的本能,而是一种通过学习所获取的能力,也就是习得能力。这种能力的获取实际上并不容易,决非一蹴而就。比如学习语言,如果一个人从七周岁起入学,而从一周岁时其父母开始教他们说话,到初中毕业,一共要花费十几年时间。这一段时间在人的一生中虽然谈不上漫长,然而不算短暂总还是客观的。花费这样长的时间学习语言,目标就是编码与解码的能力。此外,由于消息再构是习得能力,所以,这种能力是高度个别化的。这种消息再构的效果将因人而异,即使对同一个人来说,在人生的不同阶段也将有所不同,甚至有很大差异。语言如此,对于使用其它艺术形式,如绘画、音乐、雕塑、戏剧、建筑、电影等传递信息的人员来说也是一样,同样需要学习才有可能用其有效地传递信

息。信息传播在传播媒体的革新中使人们可以看到，语言、文学、数学符号、化学符号等其它符号、图片、切片、实物、模型、电视、电路等等，都是信息的传播媒体。而教育是教育信息传播的重要途径。具体的说，教育是按照确定的教育目标，采用相应的教育内容，通过教育媒体、传递给教育对象。它与大众传播有许多共同之处。两者关系密切，因此，传播理论也是高等教育技术的理论基础之一。

众所周知，迄今为止，人类所利用的资源共有三种：物质、能量和信息。物质有形状、有大小，人们可以切切实实地感觉到物质的存在，所以在上述三种资源中物质是最具体、最直观的；信息刚好相反，它没有形状、大小，看不见、摸不着，只有借助其它媒体（如文字、声音、图像等等），信息才能反映出来，所以在上述三种资源中信息是最抽象、最不直观的；能量的抽象性则介于物质和信息之间；它也没有一定的形状、大小，但是人们却可以切切实实地感觉到它的存在。“热能”可通过温度变化感觉出来，“电能”可使人触电直至死亡。水位落差所具有的势能可以使水车或水轮机转动……。总之，能量虽然看不见、摸不着，但是人们仍可直接感觉出它的存在，所以它和信息相比仍有一定的具体性，即其抽象程度要比信息低。

只有到了20世纪后半叶，人类才开始认识到不仅物质、能量可以作为资源，而且信息也可以作为一种资源，甚至是更为重要的资源。这是因为信息和知识密切相关（信息通过分析、综合、提炼、加工就可以成为知识），而知识的多寡则在很大程度上反映智慧的高低。因此利用信息作为资源就可制造出新一代既有活力又有智能的生产工具，而计算机则是这类生产工具的代表。利用计算机可以构成智能决策系统、智能指挥系统、智能信息处理系统、各类专家系统、各种智能卡以及机器人……。机器人的应用领域正日益扩大：潜水机器人可潜入人类无法进入的深

海（人类不能承受深于 50 米的海水压力），维护核电站的机器人能抵御强辐射，化工生产线上的机器人不怕各种污染和毒物的侵蚀，超微型机器人可送入人类身体血管中去当“清洁工”，帮助清除血管中的杂质及至血栓，把人类从当今第一大“杀手”“心血管类”疾病的威胁下拯救出来。凡此种种，无不显示出新一代智能生产工具强大而神奇的威力，从而使人类社会生产力获得空前未有的大发展、大解放，也带来人类物质文明的极大丰富与发展。这是人类的第三代生产工具，也是最理想、最完善的生产工具。通过以上分析，我们看到一种规律：人类对资源的认识和利用水平决定生产工具的制造水平，而生产工具的制造水平则决定生产力的发展水平。

根据马克思主义的哲学理论，上层建筑是由经济基础决定的，经济基础的改变将导致上层建筑的变革。而经济基础则是指生产关系的总和。在生产力与生产关系这对矛盾中，生产力是矛盾的主要方面，生产力的发展必将导致生产关系改变（以适应生产力的发展），即导致经济基础改变，从而又引起上层建筑从政治、法律、经济理论、文化教育到整个意识形态的彻底变革。人类社会是由经济基础与上层建筑两大部分组成的，一旦经济基础和上层建筑都发生了根本性变化，整个社会必然要飞跃到一个全新的阶段。现在我们可以清晰地看出资源利用与人类社会发展之间的下列关系：

对物质作为资源的利用→导致第一代生产工具（简单的无活力、无智能的工具）的诞生→形成人类社会较低程度的生产力使人类脱离狩猎为主、开始进入以种植为主的农业社会。

对能量作为资源的利用导致第二代生产工具（无智能、有活力的机械工具）的诞生形成人类社会中等程度的生产力使人类由农业社会跃进到工业社会。

对信息作为资源的利用导致第三代生产工具（有智能、有活

力的智能工具)的诞生形成高度发达的生产力使人类由工业社会跃进到信息社会。

可见,如何将信息作为一种资源而加以利用(即“信息技术”),决不仅仅是一个简单的技术问题,而是与人类文明的发展、与人类社会的飞跃密切相关的决定性因素。21世纪之所以对我们有极不平常的、至关重要的意义,就是因为21世纪人类社会将要面临又一次巨大的飞跃,而这样的飞跃在迄今为止200多万年的人类发展史上只发生过两次(如上所述,第一次发生在一万多年前跃入农业社会,第二次发生在18世纪跃入工业社会),现在将面临的是第三次跃入信息社会。进入到知识经济时代来看人类历史上每一次技术革命都有各自的特征和标志。今天的新技术革命它的特征是什么呢?哪一种技术可以作为这个时代的标志呢。可以认为,信息技术的发展与普及应当是这个时代最突出的特征,最醒目的标志。物质、能量、信息是人类社会的三个基本要素。正如有形象地描述:没有物质的世界是空虚的世界,没有能量的世界是死亡的世界,没有信息的世界是混乱的世界。的确,这三个要素对于健全的社会缺一不可。

二、信息技术与教育技术

教育需要技术的支持,教育信息需要教育技术、信息技术的发展。当代信息技术的发展使传统的文化教育正在发生深刻的变化和革命,在本世纪里教育面临着高科技的挑战,最有效又最紧迫的对策是:在教育系统中确立和传播新世纪的文化价值观念,并据此改革教育模式。在人类文明的进程中,文字的出现、印刷术的产生,不仅是文化发展中的两个重要里程碑,而且引发了教育模式的两次质变,前者使书面语言加入到以往只有借助口头语言和动作语言发展教育活动中,不仅扩展了教育的内容与形式,而且大大提高了学生抽象思维和自学的能力。后者使印刷体的书

籍、课本成为文化的主要载体，由此推动了文化的传播和近、现代教育的普及。信息技术的发展将引起教育技术及至教育手段的方法的变革，实际上技术在对教育发生影响的时候，往往要通过文化这个重要的中介和桥梁。信息技术不仅对文化、教育产生重大影响而且会对人类的文化基础乃至生存方式带来深刻的变化。

按照马克思主义的观点，能推动人类社会进步的因素是最革命的因素。信息和信息技术（即如何把信息作为一种资源而加以利用的技术）由于能导致第三代生产工具（智能工具计算机）的诞生，使生产力达到前所未有的高度，从而导致人类社会的新飞跃。可见，以计算机为核心的信息技术是社会变革的动因，是人类跃进的杠杆，是推进人类文明与进步的革命因素。高等教育技术是以计算机为核心的信息技术在教育、教学领域的运用，显然，这决不能仅仅看作是一般的教育手段和教学方法的运用问题。既然信息技术的深入发展将导致整个经济基础和上层建筑的彻底变革，那么，信息技术在教育教学领域的全面应用，也必将导致教学内容、教学手段、教学方法和教学模式的深刻变革，并最终导致教育思想、教学观念、教与学的理论及至整个教育体制的根本变革。正是在这个意义上，我们认为高等教育技术是整个教育改革的制高点或突破口。这是事物发展的必然，是由马克思主义哲学的基本规律（即生产力决定生产关系和经济基础决定上层建筑的规律）所决定的。

任何把教育技术仅仅看作是一种教学手段或教学方法的看法都是极端肤浅的、近视的。深刻认识教育技术在教育教学中的重要地位及其应用的必要性和紧迫性；充分认识应用高等教育技术是现代科学技术和社会发展对教育的要求，是教育政策和发展的需要。

现代信息技术对传统文化教育引发了一场强大的变革。其变革主要体现在以下几个方面：

1. 阅读方式的变革:

教育最终必须落实到学生的主动学习之上。因此,在各种形式的阅读理解中获取资料和信息,这是学生学习与发展的主要途径;同样,给学生创造最有利的信息环境,教会学生获取和加工信息的能力则是教师教学工作的主要任务。研究和把握当代信息技术带来的阅读方式变革是理解和把握信息时代教育模式的一个重要窗口。当代信息技术所导致的阅读方式变革突出表现在以下三个方面:

(1) 从文本阅读走向超文本阅读

自从印刷技术产生以来,人类已习惯于阅读文本和从各种图书资料中查找所需信息的工作与生活方式。文本中知识与信息只能按线性结构来排列,因此阅读与检索的速度和效率有着不可逾越的界限。在“知识爆炸”的严重挑战面前,人类如何超越这一界限?“电子书刊”的出现给人类带来了福音。在电子书刊中,知识间的联结不再是线性的,而是网状的,可以有多种联结组合方式与检索方式,从而打破了传统文本单一的线性结构,向人们展示出全新、高效的超文本阅读与检索方式。

(2) 从单纯阅读文字发展到多媒体电子读物

传统阅读的材料是文字媒体,在电子读物中阅读的对象则从抽象化的文字扩展为图像、声音、三维动画等多种媒体。这就是信息时代的“超媒体”阅读。这种近乎“全息”的跨时空阅读方式,使阅读和感受、体验结合在一起,大大提高了阅读的兴趣和效率。

(3) 在同电子资料库对话中的高效率检索式阅读

计算机给阅读方式带来的最大变革是高效率检索式阅读方式的出现。我们不妨举一个实例来帮助人们理解这场变革之意义。自1985年起,我国用7年时间将中华书局校点本《二十五史》输入电脑,建立了“《二十五史》全文检索系统”。当你想从此部

巨著中查找气象方面有关“风”的资料时，用传统阅读检索方式需要付出的时间和精力是可想而知的，如今运用超文本阅读和计算机自动检索的方式，只须键入“风”、“气象”等关键词，并加以必要的限制（排除与气象无关的“风”）短短6秒钟之后，电脑就会在通读《二十五史》全文的基础上为你筛选出10968段相关资料和14918个词目，组成一个特殊的文本供你阅读。你若还想简化，则可再次与计算机对话，直到获得满意的信息为止，而计算机绝对会保证“百问不烦”。了解这种信息时代全新的阅读与检索方式之后，就不难想象图书馆、教师备课和学生学习模式将要发生的巨大变革了。与此同时，培养这种新的阅读能力不仅应该从小开始，而且迫切需要给成人补课乃至“扫盲”。这已成为我国跨世纪教育的一项不可忽视的重要使命。1995年，全世界电子百科全书的销量已经超过了用纸张印刷的百科全书的销量，这个数字向人类传达的信息不仅是多层面的，而且是令人震惊的！当然，超文本和超媒体阅读能力还是要以传统文本阅读能力为基础的，但后者对前者的超越则具有鲜明的时代特征，体现了信息社会对个体创造性学习能力的挑战与激发。

2. 写作方式的变革

在计算机席卷办公室乃至家庭的浪潮中，记者、作家、科学家、秘书乃至领导干部都在兴奋和痛苦的矛盾心态中“换笔”。相比之下，新一代学童们对键盘和鼠标“笔”的驾驭与偏爱，则是在电子游戏机“魔力”的引诱下自然发生的。这表明写作教育带来哪些变化呢？我以为最突出的有以下四点：

(1) 从手写走向键盘输入、扫描输入、语音输入

计算机文字处理系统的日益完善化，极大地提高了人类写作的效率，这不仅表现在文字录入的速度快，更重要的在于功能的扩展使电子写作具有极大的灵活性，可以随意抄写、复制、增补、删除等，这就大大节省了人类耗费在写作中极为庞大的重复