

美国中小学教育技术应用研究

黄德群

(韶关学院 现代教育技术中心, 广东 韶关 512005)

[摘要] 美国是教育技术比较发达的国家,也是发展最早和具有代表性的国家,对美国中小学教育技术应用模式进行系统研究,有助于我国中小学教育技术的有序发展和我国基础教育的改革。

[关键词] 教育技术;教学模式;信息技术;网络

[中图分类号] G40-057 [文献标识码] A

美国学校十分注重利用现代科学技术的成就改革传统的教学手段。从 20 世纪 50 年代起,就采用了电视、磁带录音机、语言实验室、程序教材、教学机器等各种现代化教学手段。60 年代又发展了闭路电视教学设备。70 年代中期以后,电子计算机被引进教学过程。80 年代,电子计算机的微型化进一步扩大了它在教学过程中的应用范围,从而在美国学校掀起了一场推广使用计算机的热潮。到 90 年代,计算机的新技术和网络的发展,带来了信息传播技术的革命,有力地带动了教育技术乃至教育方式的革命性变化。世界范围内的信息高速公路的建立、卫星技术的应用,扩大了人们的认识空间,特别是多媒体集图、文、声、像为一身,实现了传播一体化,开拓了对客观世界学习和认识的新兴方式,为人才从经验型、知识型向智能型转化提供了可靠的依据。现代计算机和信息技术的高速发展在客观上带动了教育技术的深刻革命。基于教育技术的教学模式正在改变传统教学模式。

教学模式(Instructional Models)是指在一定的教学思想、教学理论和学习理论的指导下,在特定的教学环境下展开的教学活动进程中,各要素之间稳定的关系和结构形式。教学的基本要素包括教师、学生、教学内容和教育技术,这四者在教学过程中不是相互孤立、互不相干的简单组合,而是相互联系、相互作用的一个有机整体。

在此将美国中小学教育技术应用模式归纳为如下四种:基于传统教学媒体(如幻灯、投影、视听设备、语言实验室等)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”。

一、常规模式

实验,用电影教学的学生比不用电影教学的学生成绩高 20.5%。电视,可以算是对学校教育产生过重大影响另一项现代技术。电视技术出现在 20 世纪 30 年代中期,美国于 1936 年研制成功了世界上第一台黑白摄像机和黑白电视机,在第二次世界大战中得到了广泛的应用。如果从该技术对整个人类社会的影响面来看,可以毫不夸张地说,它不仅改变了信息传播的方式,甚至从更广泛的角度看,电视技术的普及和发展也促进了不同民族和不同文化之间的交流和融合。那么,如此重要的一项科技进步,对学校教学产生了哪些方面的影响呢?

拉里·库班在评价电视这项现代科技对学校教学的影响时写道:“……尽管许多人都宣称电视在课堂教学中的应用将引起一场教学媒体的革命性变革,但实际上,该技术在学校中的使用情况并不令人满意。造成此状况的一个主要原因在于所制作的电视教学软件很难适应目前这种教学组织形式。换言之,现任教师所使用的教学方法、教学的组织和管理形式使得电视这种教学手段难有立足之地。”他认为,这种情况也恰恰说明了在运用一项新教学技术时,人们对技术本身的重视经常胜于对其在教学中运用方式的关注程度,忽略了教学手段和教学组织形式这两者之间不可分割的紧密联系。

考察一下目前电视在各级学校的应用情况,就会发现这样说并非言过其实。目前,电视这种教学媒体的最常见的运用方式一般有两种:一种是事先把教师的讲课过程用摄像机录下,然后在上课时放给全体学生观看,如果有条件的话,学生也可以在阅览室里独自观看;另一种是通过闭路电视系统同时向分散在数间教室中的学生现场直播。但无论哪一种,几乎都毫无例外地把电视当作了传统教学组织形式的一种补充,同时却很少有教师想到应该根据电视这种

现代教学媒体本身的特点和要求来重新组织课堂教学。而在普通中小学里,即便是上述那种最简单的运用电视进行课堂教学的方式也很难推广。经济条件限制固然是一个重要的原因,但更主要的是,面对着那些缺乏足够自制力的中小學生,恐怕没有哪一个教师能够奢望他们可以在无人监督的情况下安静地坐在教室里听教师在电视上讲课,更不要说很多教师还认为电视这种教学使得学生向教师提问的机会都被剥夺了。美国曾经在总结 20 世纪 50~60 年代电视运用于教育失败后的教训时认为:“在这期间所开发的许多教学电视节目只有短暂的生命力。这个问题出现的部分原因是由于所制作的某些教学节目质量低劣,它们中的许多节目并不比一名教师所讲授的课的内容多。”美国卡内基教育电视委员会(The Carnegie Commission on Educational Television)在 1967 年总结道:“……虽然有较少的例外,但教学电视从总体上消失了,将留下一个基本上没有发生变化的教育系统。”

二、多媒体模式

美国开展计算机教育应用活动较早,20 世纪 60 年代就已有中小学计算机教育应用的实验研究。比较著名的有麻省理工学院西摩·佩珀特(Seymour Papert)教授在列克辛顿的一所中学开展的语言教学活动。到 1970 年,美国中学中已有 31% 的学校将计算机用于行政管理,13% 的将计算机用于教学,这些学校平均人数为 1350 人,而计算机终端只有两台。

到 80 年代,在教学中运用计算机的中学达到 74%,而且平均配备有 15~20 台计算机(一个计算机实验室)。其发展迅速的原因一方面是其经济发展和技术发展较快,另一方面是由于其学生家长对学校的压力和支持,而在美国所采取的分散式教学管理制度下,这种压力和支持可以对学校的教学计划产生较大的影响。80 年代初计算机进入美国的中、小学后,IBM 公司在美国 6 个州进行的一项实验研究宣称:“在使用计算机进行阅读和写作练习的学生中,90% 以上的学生经过第一阶段的训练后,阅读和写作能力有了大幅度的提高。”而此后在美国全国教育政策规划及组织协会(NIEPEPO)对全国中、小学微机使用调查后发现,“计算机技术在学校中的开发及应用状况,使那些原指望靠这种新技术给教育带来一场革命的人们大失所望。在校师生及硬件制造者和软件设计者均有同感。事实上,许多教师拒绝使用由软件公司提供的教学程序,理由是这些软件的使用效果不尽如人意。”这两种截然不同的结论显然是由于不同的调查目的取向所产生的。如果排除商业目的的因素,这两种调查显然前者侧重于硬件和硬件的功能,而后者则是对计算机技术在当前的教育体系中所能提供的帮助和对传统教育体系的改革。

80 年代中期,美国苹果公司的教育家们在对教育技术的市场预测中,迫切希望研究和了解这样一个问题:当以计算机为核心的现代教育技术像使用书和纸一样方便时,教

师和学生的教学活动会发生什么变化?于是他们选取了几所学校的一些班级进行实验,为参加实验的每个学生和教师都提供两台计算机,一台放在学校,一台放在家里,开始了一项被称为“明日苹果教室”(Apple Classroom of Tomorrow)的教育改革实验研究。研究持续了 10 年,积累了丰富的第一手资料,尤其在提高教育效益方面取得了许多振奋人心的成果。

导演这场教育改革喜剧的不只是苹果公司一家,所有成功的演员和幸运的观众都会获得以下共识:当代信息技术带给教育的不仅是手段与方法的变革,而且也是包括教育观念与教育模式在内的一场历史性变革。因此,如果不能更新观念、改变模式,教育技术的运用不仅不会提高教育效益,而且还会导致教育资源的浪费。

80 年代后期,世界各国对信息时代的教育发展非常重视,投入资金进行计算机教育研究与应用。美国每年中小学计算机增加三四十万台。到 80 年代末,基本上各学校都开设了计算机教育课程,但是其教育内容是不同的。一般说来,许多学校的计算机课程是以计算机工具为主要内容,例如教学生使用计算机来进行文字处理、电子报表生成、编辑组织数据库等,培养学生的应用能力和使用计算机来解决问题的意识。也有许多学生学习各种程序设计语言,这些语言种类较多,常学的有 BASIC、LOGO、PASCAL 等。后来几年所兴起的面向目标语言——Hyper Talk 与 Hyper-Card,由于其易于使用,能十分方便地建立各种知识关系和查找有关信息,因而为许多教师所乐于运用,正在许多学校普及推广。值得注意的是 1988~1989 年间,美国有 42% 的幼儿园和中小学开始拥有用于将计算机连络到通信网络上的调制器,32% 的拥有联网的计算机,德克萨斯等州开始把计算机远程通信技术纳入计算机教育课程内容之中。美国教育改革基金会 1989 年使用 470 万美元支持计算机辅助教学,同时使用 100 万美元支持电视、广播及远程通信网用于中小学教育。美国 1985 年拥有 15 台计算机的中学占 24%,1989 年则占 64%,到 1990 年中等水平的美国中学一般拥有 45 台左右的微机。

在 20 世纪 90 年代之前,美国中小学计算机辅助教学的发展大致分为以下几个阶段:

(1) 初级阶段

早在 50 年代,以斯金纳的行为主义心理学理论基础的程序教学盛行一时。1958 年,IBM 公司的奥斯顿研究中心首家创立了一个计算机教学系统,进行小学二进制的数学教学。1960 年,在 CDC 公司的协助下,伊利诺斯大学开发了 PLATO 教学系统。历时 25 年,发展成为美国最大的计算机辅助教学工程——PLATO——IV 教学系统。高等学校和计算机公司为美国的计算机辅助教学作出了重大贡献。

70 年代后,计算机行业的发展日新月异,普通学校拥有的计算机数量随着急剧增加。据统计,至 1974 年美国 8% 的中学至少有一台电子计算机用于学校的教学及行政

管理工作。其中用于学校行政管理的占多数,一部分学校既用于教学又用于管理。用于教学的计算机数量较少,其原因是当时的教学软件开发尚在初步,学校教师运用教学软件的质量也不高。

(2) 发展阶段

80 年代以后,计算机大量涌入普通学校,并形成了一股计算机热潮。一方面,由于微型计算机的生产和广泛应用,美国中小学逐步普及了计算机;另一方面,适用于微型机的各种教学软件被大量地开发出来。微型计算机具有多方面的优越性。首先,微机价廉,易于普及。其次,微机的操作简单易学可以普及到中小学。第三,用微机进行计算机辅助教学,有利于学生的个别化学习和教师的个别化辅导。第四,微型计算机及其教学软件的开发促进了计算机辅助教学的发展,计算机辅助教学的学科范围扩大了。第五,微机的普及所造成的教学环境强烈地冲击着传统课堂。在计算机辅助教学和现行教学两种教学模式之间引起许多有意义的争论、比较和评价,活跃了教学研究活动,丰富了教学理论。第六,微型计算机在学校的普及应用,造成了一种新鲜的文化氛围。

1992 年美国中小学校使用的计算机辅助教学软件主要有以下几种:

① 操练和练习软件的应用

操练和练习软件是早期计算机辅助教学的主要手段,其内容包括广泛的教学科目。共同的特性是:进行事实性的、关系性的有关问题和词汇的记忆教学。要求学生经过一定的操作练习,巩固知识的记忆和技能的熟练。

② 辅导软件的应用

辅导软件也是最常用的计算机辅助教学手段之一。它运用多种媒介进行辅导教学,如运用局部资料、问题、计算机辅导程序和图形解释等解答有关概念。辅导课件通常包括传统的课前测试以及计算机设计的课前课后测试,以确定程度和选择难度。辅导课件的设计有两种类型:线性程序和分支式程序。

一个著名的模拟软件是“柠檬小店”。该模拟要求学生作出每天的商业决策:

- 每杯柠檬的价钱是多少;
- 应该张贴多少广告;
- 应该配制多少杯柠檬。

这种模拟活动的最大益处是学生的积极参与。虽然“柠檬小店”是虚构的,但是它让学生经历到商业决策、利润和风险等过程。另外,模拟活动的目标是各个学生在限定的时间内尽可能多地挣钱。这种商业活动通过模拟手段让学生充当当事人,从而培养其竞争意识。

③ 计算机管理教学软件的应用

计算机管理教学软件实际上不提供任何形式的教学活动。它通过一定的计算机辅助测试、成绩记录和学习诊断对一个班级或整个学校进行教学管理。它总结出来的测试报告用于指导教师优化学生组合,进行个别辅导。计算机管理

教学的系统功能有:诊断、补救处方、评价、统计数据、制定报告、教学资料管理、课程组织通讯以及咨询等。

④ 问题求解软件的应用

计算机辅助教学系统中有一类软件是用于问题求解的教学活动。它们要求学生对计算机提出的问题经过思考后作出解答。

三、网络模式

进入 90 年代以来,高科技以前所未有的加速度,奏响了跨世纪宏伟乐章的主旋律。尤其是自 1993 年美国确立了发展“信息高速公路”的战略之后,“多媒体”和“信息高速公路”成为工业化时代向信息时代转变的两大技术杠杆,以惊人的速度改变着人们的工作方式、学习方式、思维方式、交往方式乃至生活方式!

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,这个数据向人类传达的信息不仅是多层面的,而且是令人震惊的。Fred Percival 和 Henry Ellington 在《教育技术手册》一书中把教育技术分为更加具体的不可分割的三个部分:一是硬件,指技术设备和相应教学系统;二是软件,指由硬件实施而设计的教材;三是潜件,指理论构想和相关学科的研究成果。

从教育技术的发展进程来考察 IT 对于教育理论研究与应用实践的影响。当无线广播和电视技术开始用于教育时,教育理论研究的重心是众体教学(Mass Teaching),经过一段时间的研究和试验后便进入了实用阶段;当分立计算机(特别是 PC 机)进入教育领域后,教育理论研究的重心转向个别化指导(Individual Instruction);当计算机网络(主要是局域网)开始用于教育后,教育理论研究的重心变为合作性的小组学习(Group Learning);当 Internet 进入教育后,教育者则转向对“虚拟教育”(Virtual Education)的研究,并出现了“虚拟教室”、“虚拟学校”之类的新概念。

计算机教育应用的理论基础经历了行为主义→认知主义→建构主义三个阶段。

自从 1959 年美国 IBM 公司研制成功第一个 CAI 系统,从而宣告人类开始进入计算机教育应用时代以来,计算机教育应用的理论基础曾有过三次大的演变,第一次是以行为主义学习理论作为理论基础,时间是 20 世纪 60 年代初至 70 年代末,这是计算机教育应用的初级阶段。由于早期的 CAI 是由程序教学发展而来,其创始人是行为主义心理学家斯金纳,因此在计算教育应用的初期,其理论基础不可避免地要打上行为主义学习理论的深刻烙印。基于框面的、小步骤的分支式程序设计,多年来一直是 CAI 课件开发的主要模式,并沿用至今,这就是行为主义影响的明显例证。第二次是以认知主义学习理论作为理论基础,时间是 70 年代末至 80 年代末,这是计算机教育应用的发展阶段。经过 20 多年的论战,在心理学领域行为主义已逐渐退出历史舞台,认知心理学已开始占据统治地位。在计算机教育应用中,理论基础由行为主义学习理论转向认知学习理论,在

CAI 课件设计中,人们开始注意学习者的心理过程,开始研究、强调学习者的心理特征与认知规律。这一时期将认知学习理论应用于 CAI 的著名学者是安德逊。他研制的高中几何智能辅助教学系统成为这一时期运用认知学习理论指导 ICAI 的杰出代表。第三次是以建构主义作为理论基础,时间是从 90 年代初至今,这是计算机教育应用的成熟阶段。

在教育技术领域,计算机在教育上的应用是非常重要的一个方面。根据世界银行 1998 年报告对计算机教育应用的益处分析包括以下几个主要方面:计算机辅助教学(CAI)具有生动、形象、个别化、自定步调、交互等特点;在模拟和探究(Simulation and Exploration)方面可以对现实系统(事物)进行模拟,直接培养学生主动探索能力;作为教与学的工具(Teaching Tools)能有效帮助教师和学生处理日常事务(备课、计算、作业、交流等);在通讯网络(Communication net works)方面可以广泛地获取最新教学信息和进行学术交流;而在教学行政管理(Pedagogical administration)上能全面提高学校管理的水平和效率(学校资源、图书资料、教师和学生信息等)。美国计算机教育的著名学者 J. Kulik 教授在 1996 年曾就计算机辅助教学对学生的益处分析中指出:利用计算机,学生学的知识可以更多 and 更广;对掌握同一知识内容,可节省 30% 左右的学习时间;学习兴趣有明显提高。

网络教学是信息时代的必然产物,是新世纪教育改革的必然趋势,是教育走向国际化、虚拟化、网络化、大众化、终身化的必然途径。网络教学是基于 Internet 的教育网络中的教学模式,在基于 Internet 的教育网络环境下,可以最大限度地发挥学习者的主动性、积极性,既可以进行个别化教学,又可以进行协作型教学(通过各种协作式教学策略的运用而实现),还可以将“个别化”与“协作型”二者结合起来,所以是一种全新的网络教学模式。这种教学模式可以完全按照个人的需要进行,不论是教学内容、教学时间、教学方式甚至指导教师都可以按照学习者自己的意愿或需要进行选择。学习者可以在家里或是在办公室学习(通过计算机终端),也可以在旅途中学习(通过便携式多功能微机)。每个学习者在学习过程中均可完成下列操作功能:

- (1) 查询和访问分布在世界各地的多种信息源(必要时可以从该信息源拷贝所需的软件或资料);
- (2) 对选择出的信息资料进行分析、加工(排序、重组或变换)和存储;
- (3) 和教师或其他学习者直接通讯(进行咨询、辅导、讨论和交流);
- (4) 和教师或其他学习者共享或共同操纵某个软件或文档资料的内容。

实现网络教学最基本的要求是实时和交互。邮电通信交换网络的视听会议系统完全能够满足教学需要。它是利用电视接收设备,通过传输速率为 384~512kbit/s 的邮电信道实现点对点抑或一点对多点远程教学的一种通信方式。(由于国际间电视制式存在互通的问题,因此,国际电联

(ITU)于 1984 年和 1990 年相继制定有关协议,即 H320 系列协议,从而为世界各国视听会议系统实用化(远程教学、远程医疗、远程商务)提供了可靠保障。

近年来,Internet 发展速度很快,功能也很强大,软硬件技术更新周期越来越短。它同 ISDN 一样,作为一门成熟的技术,有其自身的约定,即 TCP/IP 协议,TCP(Transmission control Protocol)传输控制协议和 IP(Internet Protocol)网络协议。

Web 和 E-mail 是网络教学当中应用最多的技术。Web 主要采用计算机用户/服务器工作模式,学生通过客户端应用程序向 Web 发出请求,服务器根据客户端的请求将服务器中的网页返回给客户端,浏览器对接收到的网页进行解释,并将图像、文本、声音传送给学生,使学生能够及时有效地获取学习信息。在网络教学当中,E-mail 是最受欢迎的一族,学生建有自己的电子邮箱,通过它可以向身处异地的学科专家提问和发表见解,同时获得大量的反馈信息,通过筛选、归纳达到准确掌握知识的目的。

资源,是网络教学的核心,是根本。可分为硬件资源,如网络设备、计算机、服务器等。软件资源,如不同类型的媒体教材(光盘、磁盘、录像带、录音带、PP 幻灯片等)。因此,网络教学是一项技术含量高、信息传播速度快、受益面广的教学模式。

格兰德中学是美国首都华盛顿的一所普通中学。在这所学校的图书馆、实验室和绝大部分教室里都设有与因特网连接的电脑,学生们可以通过上网获取各种有益的知识。像这样的学校在美国比比皆是。目前,以多媒体电脑为代表的现代教育技术正在美国中小学普遍得到应用,改变了美国传统的教学观念和模式。

美国的每所大学早已建立了校园网,并与因特网连接。近几年来,大学与政府部门、大型组织和公司一起,为中小学提供了大量的网络资源,为师生提供了许多教学、学习、讨论和交流的园地。前总统克林顿在 1996 年提出了“教育技术行动”。这个行动纲领提出:到 2000 年底,全美中小学的每个教室都将连上信息高速公路,让每个孩子都能受到 21 世纪现代技术的教育。

美国教育部日前发表的一份报告显示,美国中小学连接因特网的步伐很快,1995 年只有 33% 左右的学校与因特网连接,而到 1999 年已有 95% 的学校完成了与因特网的连接。1998 年全美平均每 12 名中小學生拥有一台与因特网连接的电脑,而 1999 年则平均每 9 人就拥有一台这样的电脑;1994 年,美国只有 3% 的中小学教室与因特网连接,到 1999 年这一比例上升至 63%。美国各地对中小学与因特网连接的工作一直非常重视,除了联邦政府和州政府拨出专款外,许多民间机构和私营企业都纷纷捐资,为中小学购置电脑和相关设备,并支付上网费用。网络在全世界的迅猛发展势头表明:网络终将遍及全世界的各个角落,每个人都能很容易地使用网络。同时由于网络快速、方便、廉价、交互的特点,因而网络必将成为全民教育与终身教育的主渠道。

道。由于网络给社会格局带来了巨大的变化,必然会对生存在其中的人提出新的要求,因而会大大地影响到教育的内容。“教育技术行动”正是美国政府为了适应这种变化而提出的积极的措施。从这个意义上来说,网络化教育或许会成为基础教育的主渠道之一,而且将极大地改变基础教育领域内教与学的方式、手段和过程。

早在 1996 年之前,作为网络教学模式的核心技术——计算机技术在美国的中小学校就得到了广泛的应用。以瑟高德·马歇尔高级中学为例,马歇尔高级中学是一所新办的学术高中,它以理科教学为特色,为名牌大学培养高层次的高中毕业生。全校九年级学生 300 人,十年级学生 300 人(由于是新学校,十一、十二年级还没有学生),共配备 3 个计算机教室。其中:一个是学生学习计算机基本操作的机房;一个是学生打印作业、学校和家长联系的机房;一个是学生学习计算机辅助设计的机房,还配备了与 Internet 联网的多媒体计算机资料查阅室。

学校的每个教室、每个办公室都配有至少一台与 Internet 联网的计算机供教师使用,学生和教师可以随时随地查阅最新的资料、信息以及用计算机处理事务。此外,学校还借给每位学生一台家庭电脑(pc-286),每个学生的家庭都与学校联网,学生四年高中毕业后归还学校。每个学生的家庭电脑设有两个密码,一个供学生使用,一个供家长使用,学校通过密码,分别与学生和家长取得联系。在这套网络上,学生用计算机学习、做作业,家长用计算机查阅自己孩子的学习情况,并能单独与学校联系。总之,学校的一切管理、学生的学习、家长的联系都离不开计算机,计算机已作为一种工具被应用在学校各个方面。

马歇尔高级中学开设的计算机初级课程为每周 2 课时,共九周的计算机基本操作。高级课程为每周 2 课时,共十八周,目前正在学习的卡通机器人控制。此外每个年级每周均有 2 课时查阅有关学习上的资料帮助学习。这些课程无一不以应用为核心,以计算机为工具来为教学服务。如学校以“漫游太空”为主题开展教学。学生 3~4 人分为一组,制定出他们研究的子课题,如研究太空船的机构和材料,研究太空船的运行轨迹,研究太空的气候环境,探索太空的奥秘等等,涉及数学、物理、化学、地理、历史等学科的知识。学生在学习一些最基本的学科知识后,即利用计算机去查阅有关最新的太空研究资料,去学习一些学科的理论知识,然后写出理论研究报告,演讲他们的研究成果。他们就是这样利用先进的计算机技术,为学校服务,调动学生去研究,去探索,去创造。

以泉谷中学为例,他们开设的计算机课程除了计算机基本操作、用计算机查阅资料外,还有一门计算机制图,用 CAD 辅助设计软件进行机械图的设计。小学也是如此。

旦尼尔小学和格兰顿小学更是以文字处理为基本的教学内容,排版、表格处理为加深的内容,同时,利用计算机辅助语文、数学等学科教学。总之,美国的中小学计算机教育是以应用为核心,计算机学科教学以实用技能的学习为主。

计算机辅助教学立足于学生自主地学习和探索知识,呈现出多层次、全方位的特点。计算机辅助管理主要是分析学生学习和教师教学的情况,学生的表现及校长和教师、学校与家庭的交换信息。这种应用结果,培养了学生的创造能力,激发了学生的学习兴趣 and 探索精神,增强了学生的学习信心,提高了教育教学质量。特别值得一提的是,多媒体计算机和网络技术的应用,正在使学校教育改变以教师为中心的传统班级授课制,呈现出班级授课制与个别教育形式并存的多种教学形式。

1996 年,Internet 在教育中的发展令人瞩目,美国几乎所有的大学都建立了校园网,并联上了 Internet。这些大学和政府部门、大型组织一道,为中小学的师生提供了许多教学、学习、讨论和交流的园地,为美国的中小学提供了大量的网络资源。与此同时,美国已经开始把注意力放到中小学基础设施的建设上来。

美国前副总统戈尔指出:“到 2000 年,美国将有 60% 的产业将需要高级技术能力”,而前总统克林顿则提出:“Internet 正在改变着我们的生活——为我们提供新的服务,改变着我们的生活方式、工作方式和学习方式。”正是由于此原因,克林顿于 1996 年提出了“教育技术行动”(Educational Technology Initiative)。行动纲领指出:到 2000 年,全美的每间教室和每个图书馆都将联上信息高速公路,让每个孩子们都能在 21 世纪的技术文化中受到教育。

该行动提出这次挑战的四大支柱是:①每个学生都能使用到计算机;②每个教室都联到 Internet 上;③能够整合到课程中的优秀教育软件;④愿意和善于使用技术进行教育的教师。

从现实的情况看,美国的学校已经行动了起来。早在 1996 年 3 月,加州就有 1/5 的学校联上了 Internet;到了 8 月,在有计划的组织之下,更有 18 个州的许多学校都联上了 Internet。美国前总统克林顿还发表了热情洋溢的讲话,希望 1997 年成为美国中小学校的“网络年”。

美国教育部 2000 年 2 月 16 日发表的一份调查报告显示,美国中小学日益重视以多媒体电脑和因特网为手段的现代教育方法,1999 年已有 95% 的中小学上网,在学校平均每 9 名中小學生拥有一台上网的电脑。另一个调查显示了美国儿童的上网情况,这是美国儿童有线电视广播公司的调查,结果表明:67% 的儿童上网是为了获取信息,65% 是玩游戏,49% 是聊天或使用 BBS,48% 的儿童利用互联网做研究和创造性的活动,46% 的儿童下载网上资料。数据表明,美国中小學生利用网络最主要的目的是获取信息,以及做研究工作和创造性的工作。美国前教育部长理查德·赖利说,政府将继续努力,使所有中小学都走上信息高速公路,让每个孩子都能接受 21 世纪的高科技教育。

为了能有效地培养学生的信息素养,促进他们的批判性思维以及掌握完整的信息问题解决方法和技能,1990 年美国的 Mike Eisenberg 博士和 Bob Berkowitz 博士共同创立了一个旨在培养学生信息素养、基于批判性思维的信息

问题解决系统方案,由于它为成功的信息问题解决提供了必需的六个主要技能领域,因而该系统方案又得名为 Big6 技能。Big6 技能简述如下表:

- (1)任务的确定。包括确定任务(或信息问题)和确定为完成任务(或解决信息问题)所需要的信息。
- (2)搜寻信息的策略。包括讨论所有可能的信息来源和选择最合适的信息来源。
- (3)检索和获取。包括检索信息来源和在信息来源中查找信息。
- (4)信息的使用。包括在信息来源中通过阅读、聆听、观察、触摸等方式来感受信息和筛选出有关的信息。
- (5)集成。包括把来自多种信息来源的信息组织起来和把组织好的信息展示和表达出来。
- (6)评价。包括评判学习过程(效率)和评判学习成果(有效性)。

目前,信息问题解决方案 Big6 技能已作为一门课程在美国中小学中推广、普及开来,用于培养学生的信息素养,成为帮助学生掌握有效满足信息需求的一组技能,使学生在需要使用信息解决问题(不管是学术的问题,还是个人的难题)、完成任务、作出决定时都能应付自如。随着因特网在美国中小学中应用的普及,因特网上众多的信息资源、信息服务和传统印刷媒体(书、报、杂志)、电子媒体(电视、广播、CD-ROM 光盘)以及有专业领域知识的专家一起成为实施 Big6 技能课程不可缺少的工具、资源。具体应用如下:

- (1)在确定任务的技能中,学生可以使用电子邮件、邮件列表、新闻组、IRC 实时聊天、MOO 虚拟环境、CU—SeeMe 视频会议等因特网上的工具与老师就作业、任务和进行信息问题进行交流、讨论。
- (2)在搜寻信息的策略技能中,学生可以了解和掌握因特网浏览器、电子邮件、邮件列表、在线图书馆目录、杂志一报刊索引、全文电子资源的功用,并评价它们在查找文献方面的价值。
- (3)在检索和获取信息的技能中,学生可以利用 Web 浏览器和检索引擎工具、在线图书馆目录、杂志一报刊索引从多种信息源(包括有专业知识的专家)检索和获取信息。
- (4)在信息的使用技能中,学生可以利用 FTP 资料库下载和上载数据、文档,利用电子表格和数据库统计数据,利用文字处理工具的剪贴功能引用他人的数据和资料,并记录他人资料的出处。
- (5)在信息的集成技能中,学生可以利用字处理、图像处理、电子表格、桌面出版、讲演软件、HTML(超文本标注

语言)和 Web 网页制作工具来创建文档、图像、图表、讲演稿和 Web 网页。

(6)在评价技能中,学生可以使用电子邮件、邮件列表、新闻组、IRC 实时聊天和拼写一语法检查软件与老师和其他人就他们完成任务、解决信息问题而创作的作品进行交流、讨论和评价。

四、虚拟现实模式

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,尽管今天在美国中小学教育领域还很不普遍,但它有非常令人鼓舞的美好前景,因此有必要对它作一个扼要的介绍。

虚拟现实(Virtual reality,简称 VR)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完全真实的感觉。要进入虚拟现实的环境需要戴上一个特殊的头盔(head-mounted display),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互,需要戴上一副数据手套——它使佩戴者不仅能感知而且能操作虚拟世界中的各种对象。VR 技术在教育中应用的另一个例子是创建一种虚拟的物理实验室。物理学按其本身的性质提出了许多“如果……将会怎样”的问题,这些问题最好通过直接观察物理作用力对各种客体的作用效果来进行探索。休斯顿大学和 NASA(美国国家航空和宇航局)约翰逊空间中心的研究人员建造了一种称之为“虚拟物理实验室”的系统,利用该系统可以直观地研究重力、惯性这类物理现象。使用该系统的学生可以做包括万有引力定律在内的各种实验,可以控制、观察由于改变重力的大小、方向所产生的种种现象,以及对加速度的影响。这样,学生就可以获得第一手的感性材料(直接经验),从而达到对物理概念和物理定律的较深刻理解。虚拟现实技术的主要特征可概括为实时交互性(Real-Time Interactive)、多感知性(Multi-Sensation)、存在感(Persence)和自主性(Autonomy)。

图像、声音、影视的数字化使人类进入了“虚拟现实”中的计算机仿真世界,并使数字化成为人类把握历史、现实与未来的一种重要文化方式、生存方式和教育模式。从技术发展的角度来看,虚拟现实是在多媒体技术的基础上集合起来的更高级的交互系统。它目前发展的热点包括虚拟学校、虚拟学习环境、虚拟现实系统、基于虚拟现实系统的教学软件开发及出版,以及基于网络的虚拟现实系统等。

[参考文献]

- [1]<http://www.accesseric.org> 美国教育资源信息中心[DB/OL].
- [2]<http://www.k12.com.cn/> 中小学教育信息网[DB/OL].
- [3]<http://www.cmet-irb.gov.cn> 中央现代教育技术信息资源库[DB/OL].
- [4]<http://www.etr.com.cn/> 教育技术研究[DB/OL].
- [5]<http://www.ed.gov/Technology> 美国教育部教育技术办公室[DB/OL].