

J 教师教育系列教材
JIAOSHI JIAOYU XILIE JIAOCAI



网络教育概论

黎 军 主 编
胡晓玲 吴全洲 副主编

赠送
电子课件

- 对网络教育的基本概念、基本理论、技术和方法等内容进行全面、系统的阐述。
- 确定网络教育学的理论体系，构建规范的网络教育学理论体系。
- 满足学习者的学习要求，达到为学习者服务的目的。



清华大学出版社

教师教育系列教材

网络教育概论

黎 军 主 编

胡晓玲 吴全洲 副主编

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书在总结我国网络教育的理论与实践的基础上,对网络教育的基本概念、基本理论、技术实现等内容做了全新的阐述。全书分为上、下两篇共11章。上篇(第1章至第6章)从理论层面整体阐述了网络教育的概念、发展以及网络教与学、网络评价和网络教育的法律法规问题等。下篇(第7章至第11章)探讨了网络教育的技术实现问题,主要包括网络教育的资源、平台以及技术应用等。

本书可作为高等学校教育技术或远程教育专业教材,也可供网络教育工作者和广大教师阅读、参考。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

网络教育概论/黎军主编;胡晓玲,吴全洲副主编.——北京:清华大学出版社,2011.2
(教师教育系列教材)

ISBN 978-7-302-24240-6

I. ①网… II. ①黎… ②胡… ③吴… III. ①计算机网络—应用—教育—师资培训—教材 IV. ①G434

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 230679 号

责任编辑:孙兴芳 郑期彤

装帧设计:山鹰工作室

责任校对:王 晖

责任印制:孟凡玉

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

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

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京富博印刷有限公司

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:17.25 字 数:410千字

版 次:2011年2月第1版 印 次:2011年2月第1次印刷

印 数:1~4000

定 价:28.00元

产品编号:035396-01

编 委 会

主 编：黎 军

副主编：胡晓玲 吴全洲

委 员：黎 军 胡晓玲 黎占兴
吴全洲 王晓玲 柳春艳

前 言

网络教育是一种具有自我教化功能的特殊教育形式，它体现了“以学习者为中心”的教育理念和“服务于学生”的管理模式。它客观上能够实现教育的公正，为每一个人提供公平接受教育的机会，为人类教育的理想化实现创造一个新的视点。但网络教育是一个新的事物，没有多少经验可以借鉴，而理论的研究更是空白。因此，加强对网络教育的研究，推进网络教育的实践工作是十分必要的，也是很有意义的。

本书主要从理论与实践、原理与技术等视角对网络教育进行了全面梳理，并在借鉴教育技术学以及远程教育学的理论体系之上进一步规范了网络教育理论体系，同时对网络教育的实践进行了逐层阐述与分析。

本书编写的指导思想：①力求对网络教育的基本概念、基本理论、技术和方法等做出全面、系统的阐释；②力求确立网络教育学的理论体系，为构建规范的网络教育学理论体系而努力；③考虑学习者的学习需求，达到为学习者服务的目的。

本书分为上、下两篇，共11章。上篇包括6章，分别涉及网络教育概述、网络教育中的教、网络教育中的学、网络教育的评价、网络教育的法律规范与社会管理以及网络教育的效益等。下篇包括5章，分别涉及网络教育的技术基础、网络教育资源、网络教育的平台建设、网络教育应用以及网络教育未来展望。

本书可作为高等学校教育技术或远程教育专业教材，并可供网络教育工作者和广大教师阅读、参考。本书由黎军任主编，胡晓玲、吴全洲任副主编，各章编写分工为：第一至三章由胡晓玲撰写，第四、五章由吴全洲撰写，第六、七章由魏占兴撰写，第九、十章由王晓玲撰写，第八、十一章由柳春艳撰写。全书由黎军统稿。

本书在编写过程中，参考、引用了许多国内外有关文献资料，在此向作者深致谢意。

本书的出版得到了清华大学出版社的大力支持，我们深表感谢。

编 者

目 录

第一章 网络教育概述 1	
第一节 网络教育的界定..... 2	
一、何谓网络教育..... 2	
二、网络教育的特征..... 4	
第二节 网络教育的起源..... 7	
一、网络教育的产生条件——信息 技术革命..... 7	
二、网络教育的发展基础——互联 网的建立..... 9	
三、网络教育的传播通道——万维 网的出现..... 11	
四、网络教育的实现——技术的综合 应用与整合..... 12	
第三节 网络教育的发展..... 15	
一、网络教育的创立..... 15	
二、国外网络教育的发展现状..... 17	
三、我国网络教育的发展历程..... 17	
四、我国网络教育的发展特点..... 20	
第四节 网络教育学的学科体系..... 21	
一、网络教育的迅速发展是构建 学科体系的前提..... 22	
二、网络教育学的学科属性是构建 学科体系的基础..... 23	
三、网络教育学学科的体系..... 25	
四、本书的结构体系..... 26	
本章小结..... 26	
第二章 网络教育中的教 28	
第一节 网络教与学的理论..... 29	
一、网络教育的教学理论基础..... 29	
二、网络教育中的学习理论..... 33	
三、网络教与学的基本理论..... 35	
四、网络教学的特点..... 38	
第二节 网络教育中的教师..... 39	
一、教师在网络教育中的作用..... 39	
二、网络教育对教师的素质要求..... 40	
第三节 网络教育中的课程..... 43	
一、网络课程概述..... 43	
二、网络课程的设计与开发..... 46	
三、网络课程的评价..... 49	
本章小结..... 52	
第三章 网络教育中的学 54	
第一节 网络学习概述..... 55	
一、网络学习..... 55	
二、网络学习者..... 61	
第二节 网络学习过程分析..... 63	
一、网络学习是一种全新空间的 学习..... 63	
二、网络学习步骤..... 65	
三、网络学习模式分析..... 68	
第三节 网络学习的规律与原则..... 73	
一、网络学习的本质规律..... 73	
二、网络学习遵循的原则..... 75	
本章小结..... 81	
第四章 网络教育的评价 83	
第一节 网络教育评价概述..... 84	
一、网络教育中的学习评价..... 85	
二、网络教育评价的作用与类型..... 85	
三、网络教育评价的特点..... 86	
第二节 网络教育过程评价..... 87	
一、网络教育过程评价的内涵..... 88	
二、网络教育过程评价的重要性..... 88	
三、网络教育过程的评价方法..... 90	
第三节 网络教育资源评价..... 91	
一、网络教育资源评价目标的体系..... 91	
二、网络教育资源评价标准的结构..... 92	
三、网络教育资源评价的操作方法..... 93	
本章小结..... 95	

第五章 网络教育的法律规范与社会

管理 96

第一节 网络教育的法律规范 97

一、发展网络教育需要法律保护 97

二、网络教育的法律规制和保护的重要
意义 99三、网络教育法律规制的基本
原则 101

第二节 网络教育的法律保护 102

一、知识产权 102

二、网络课程的著作权归属 104

三、学习者权益保障 107

四、网络教育的权益保障 110

第三节 网络教育的社会管理 111

一、网络社会管理中的主要问题 111

二、网络教育中常见问题分析 115

三、防范侵权的主要方法 115

四、网络侵权的控制手段 116

五、发展网络教育的政策法律 119

本章小结 121

第六章 网络教育的效益 122

第一节 网络教育的经济效益 126

一、教育对经济的促进作用 126

二、网络教育的经济效益绩优性 127

三、网络教育的经济效益分析 130

四、网络教育的产业发展 132

第二节 网络教育的社会效益 135

一、我国发展网络教育的人口
优势 135二、人们对网络教育的接受程度
和条件在提高 136三、政府扶持网络教育发展的
优势 138

本章小结 139

第七章 网络教育的技术基础 141

第一节 网络基础 143

一、网络基本概念 144

二、网络中的地址和协议 145

第二节 局域网 147

一、构成局域网的基本构件 148

二、局域网的传输媒体 148

三、网络适配器 150

四、局域网连接设备 151

五、常见局域网的类型 153

第三节 网络互联 157

一、网络拓扑结构 157

二、网络互联的方式 159

本章小结 160

第八章 网络教育资源 161

第一节 网络教育资源概述 163

一、网络教育资源的内涵 164

二、网络教育资源的特点 164

三、网络教育资源的类型 165

四、网络教育资源的获取方法 166

五、网络教育资源的获取工具 168

第二节 网络教育资源库建设 170

一、当前网络教育资源库建设

过程中存在的问题 171

二、网络教育资源库的发展趋势 172

三、网络教育资源库的建设原则 173

四、网络教育资源的建设方法 175

五、网络教育资源建设的技
术规范 176

六、网络教育资源库的建设模式 177

本章小结 182

第九章 网络教育的平台建设 183

第一节 网络教育支撑平台的发展历程 184

一、网络教育支撑平台的概念 184

二、网络教育支撑平台的发
展简介 185

第二节 网络教育支撑平台的设计

与开发 186

一、网络教育支撑平台的结
构及功能 186

二、网络教育支撑平台设计的 原则	188	一、校园网概述	206
三、网络教育支撑平台的开发 模式	189	二、主要建设模式	206
四、网络教育支撑平台的开发 技术	190	三、校园网建设	209
第三节 典型网络教学支撑平台介绍	193	四、校园网的基本应用	215
一、Web CT	193	第二节 地区/城域教育网	218
二、Virtual-U	194	一、地区/城域教育网简介	218
三、WISH	194	二、地区/城域教育网的硬件结构	218
四、Web Course in a Box	194	三、地区/城域教育网的软件构成	218
五、BlackBoard CourseInfo	195	四、地区/城域教育网的特点	221
六、LUVIT	195	五、城域教育网的具体功能	222
七、Learning Space	196	六、构建教育城域网的方法	223
八、Vclass 简要介绍	196	第三节 中国教育科研网	231
第四节 网络教育支撑平台的应用	196	一、中国教育和科研计算机网 简介	231
一、“清华教育在线”网络教育支撑 平台	196	二、基于 CERNET 和卫星电视教育网 的现代远程教育系统	232
二、北京师范大学网络教育支撑 平台	198	本章小结	232
三、北大在线网络教育支撑平台	199	第十一章 网络教育未来展望	234
四、安博网络远程教育平台	199	第一节 新的网络环境下的网络教育	236
五、网梯远程教育平台	199	一、Web 2.0 观	236
第五节 网络教育支撑平台的发展 趋势	200	二、E-Learning 2.0 观	236
一、技术主导论之下网络教育支撑 平台的发展蓝图——SCORM	200	第二节 开发网络教育应用的主流 技术	238
二、技术辅助论之下网络教育支撑 平台的发展蓝图——LAMS	201	一、动态 Web 网页技术	238
三、“融合”成为大趋势	201	二、流媒体技术	244
本章小结	202	三、虚拟现实技术	247
第十章 网络教育应用	204	四、数据挖掘技术	249
第一节 校园网	206	五、智能代理技术	254
		本章小结	259
		参考文献	261

第一章 网络教育概述



本章学习目标

- 网络教育的界定
- 网络教育的起源
- 网络教育的发展
- 网络教育学的学科体系



核心概念

网络教育(Internet Education); 起源(Originate); 发展(Developing); 学科体系(Disciplinary System)



引导案例

北京大学 MBA 网络远程教育的实施案例

2000 年北京大学光华管理学院利用双威通讯网络公司提供的基于卫星的宽频多媒体教育平台,推出了基于卫星、宽带多媒体 MBA 管理课程,帮助企业管理人员进行 MBA 在职培训,让地处边远山区的用户也能享受到与名校学生相同的教育服务。

针对远程教学应用本身所表现出很强的交互性和信息流的不对称性,双威网络卫星远程教学系统在教师和学生的应用终端使用了具有很强的交互性的应用系统,在信息流的传输上使用了稳定的、具有连续广播能力的、传输速度不受调制解调器限制的卫星直播网络。该直播网络基于美国休斯网络系统公司开发的 DirecPC 技术。对用户来说,可直接接收到同步传输的北大 MBA 教室的教学实况及相关教学课件,在需要时,还可与 MBA 教师进行语音交流,真正体验到宽带网络所提供的实时的清晰影像、悦耳声音以及缤纷图片。

内地为了保证教学质量,光华管理学院选择著名专家和优秀教师任教,并利用先进的传输手段,采取面对面的讨论、答疑、辅导和严格的考试等方式,收到了非常好的效果。

有人认为:坐在北京大学光华管理学院的 EMBA 学生,不一定比教室外的学习者有更大的优势,因为这个学院的教学内容已经通过卫星和互联网“原汁原味”地发送到了遍布全国各地的“远端教室”。



案例分析

此案例是我们认识网络远程教育的一个典型案例。北京大学针对网络远程教学应用本身所表现出来的很强的交互性和信息流的不对称性开展 MBA 课程,利用双威网络卫星网络远程教学系统在教师和学生应用终端使用了具有很强的交互性的应用系统,在信息流的传输上使用了稳定的、具有连续广播能力的、传输速度不受调制解调器限制的卫星直播网络。使用户可以真正体验到宽带网络所提供的实时的清晰影像、悦耳声音以及缤纷图片,取得了很好的教学效果和经济效益。

资料来源: http://class.htu.cn/jxxtsj/anli/anli_ycyj12.htm

第一节 网络教育的界定

一、何谓网络教育

要认识网络教育,就必须从网络说起。对于网络的界定,曼纽尔·卡斯特有一个形象的表述:网络是一组相互连接的节点(Nodes)。节点是曲线与自身相交之处。具体来说,什么是节点要根据我们所谈的具体网络种类而定。这里所指的网络当然是为了传递信息来实现教育目的的、遍布全球的、以计算机为节点连接起来形成的教育网络环境。

计算机网络的构想,是美国 20 世纪 60 年代对分布式通信研究的结果。1964 年 8 月,美国兰德公司公布了一篇有关分布式通信的研究报告,首次使用了计算机网络的概念。为了在战争中确保通信的畅通,有必要建立一个类似于蜘蛛网(Web)的通信系统,这个系统在某个交换节点遭到破坏的情况下,能够自动寻找其他途径,完成通信的自动、快捷修复;同时,能够同步传达指挥中心的命令,即可以共享通信的信息资源。为此,美国军方大力推进计算机网络研究,许多学术部门和研究机构都加入进来,到 20 世纪 60 年代末,计算机网络已成为美国社会最流行的概念之一,被描述为:各节点的计算机必须具备独立的功能,实现资源(文件、数据和打印机等)共享。

计算机网络就是把分布在不同地点、具有独立功能的多台计算机通过外接线路和设备,利用网络系统软件,按照网络协议进行通信,实现网络数据资源共享的环境系统。最简单的网络就是两台计算机互连,而复杂的计算机网络则是将全世界的计算机连在一起。计算机网络的主要特点是互连性、共享性、高效性和经济性。网络的组成主要包括负责数据处理的计算机(终端)和负责数据通信的通信控制处理机及通信线路,即网络系统是由通信子网和资源子网两个子网组成的;而网络软件系统和网络硬件系统是网络系统赖以存在的基础。网络软件主要包括:①网络协议和协议软件;②网络通信软件;③网络操作系统;④网络管理软件;⑤网络应用软件。网络硬件主要包括:①线路控制器;②通信控制器;③通信处理机;④前端处理机;⑤集线器;⑥主机;⑦终端。

以连接距离和规模为标准来划分,网络一般分为局域网(LAN)和广域网(WAN)。局域网是一种在小范围内实现的计算机网络,一般是在一个组织或部门所属区域内,通过自己所拥有的电缆线将计算机连接起来,按照内部规定,实现本组织或部门内部的数据资源共享的系统环境,并拥有该网络的隶属权。局域网适用于一些局部的、地理位置相近的场所,其包含的计算机数量比较有限。譬如,网络教育的校园系统主要是由局域网构成。而广域网是指通过公用的无线电通信设备、微波通信线路、光纤通信线路和卫星通信线路等通信服务设施,将各地难以计数的计算机连接起来,按照网络协议进行通信,实现数据资源共享的系统环境。广域网可以不受地域和计算机数量的限制,可实现更广泛的数据资源共享。(通过 Internet 或万维网实现的网络教育则属于广域网的范畴。)按网络拓扑结构,可以把网络分为星型网络、树型网络、总线型网络、环型网络和网状网络。这是按照网络电缆构成的几何形状所表示的网络服务器、工作站的网络配置和互相之间的连接。网络的功能:实现计算机与终端、计算机与计算机间的数据传输通信;计算机彼此之间可以实现资源共享;分布在很远位置的用户可以互相传输数据信息,互相交流,协同工作的远程传输;提高工作效率,增加经济效益的集中管理;可以实现许多小题目,由不同的计算机分别完成,然后再集中起来,解决问题的分布式处理以及负荷均衡。这些功能在网络教育中发挥着极其广泛的作用,大大扩展了计算机系统的功能,在为用户提供方便的同时,也减少了费用。

了解了网络,对于网络教育就有了初步认识。从字面上讲,网络教育就是通过以计算机为基础的网络开展教与学的活动,以实现教育目的的一种现代化教育形式。这里所称的网络(Network)是广义上的运用。按照不同标准,对网络的定义也是不同的,但本书所称的网络主要是基于计算机的应用与连接为基础的。近些年来,网络教育已经在教育领域得到了广泛的应用和普遍认同。网络教育这一现代化教育形式已经得到了广泛的应用,特别是国外,无论是大学还是中小学都已基本实现了网络教育的学习和教学。我们国家对于网络教育也是很重视的,但由于自身发展是从国外而来,所以对于网络教育的界定没有一个统一的范型,对其名称也有不同的翻译,主要有 network education、E-Learning、network-based education、web education、web-based education 等。无论是何种网络教育形式,都离不开计算机这一技术节点。

对于网络教育的概念认识虽然还处于研究阶段,但界定已经很多,代表性的观点主要有以下几种。南国农先生提出的,“网络教育是主要通过多媒体网络和以学习者为中心的非面授教育方式”,说明了网络教育的教学方式。张杰认为,网络教育是建立在网络技术平台上,利用网络环境所进行的教育、教学活动。程智认为,所谓网络教育指的是在网络环境下,以现代教育思想和学习理论为指导,充分发挥网络的各种教育功能和丰富的网络教育资源优势,向教育者和学习者提供一种网络教和学的环境,传递数字化内容,开展以学习者为中心的非面授教育活动。还有人认为,网络教育是为推动现代远程教育工程的进展,满足高等教育大众化的需要,实现可以远距离虚拟课堂实时交互式教学的新型教育模式。它是一种以学生为主体,培养学生自主学习能力,强调素质教育,教学信息极其丰富的新型教育形式。国外的界定则多从技术层面进行分析,如 Vaughan Waller、Jim Wilson 提出的 E-Learning 定义是一个将数字化传递的内容同(学习)支持和服务结合在一起而建立起来的有

效学习过程。

对于以上几种观点,从不同角度进行分析可以看到网络教育的不同特点。我们认为网络教育的界定还是应当以网络为基础,根据教育的需求,从现代技术的发展变化趋势进行整合分析。因此,在本书中,我们认为网络教育就其属性特征而言,它是一种通过技术的运用在教师与学生之间实现教学资源的转化和教学活动开展的教育形式。这种技术就是基于计算机应用的多媒体技术以及通信技术等的综合,在教与学之间通过互联网和万维网等完成教与学的交互,并辅之以多种教学媒体资源的综合运用。因此,可以说,没有网络就没有本书所称的网络教育,这是基于计算机所制作的页面(Web)以及其他形式传递知识,使用诸如 IE、网景等浏览器以及搜索引擎由 Internet 或 WWW 进行,包括使用 E-mail、会议视音频、资源的超链接技术、文字输送系统如 Word、Excel 和 Adobe Acrobat 等技术的综合运用。网络教育不仅限于校园网,还应当是可以进入 Internet 的所有网络资源的应用。从这一点上讲,网络教育要比以计算机辅助教学和在线教育(Online Education)广泛得多,它几乎包括了现代技术可以应用到网络的所有领域来获取资源的教育形式,譬如基于网络技术的移动通信所支撑的学习形式。应当说,网络教育不同于任何一种传统教育形式。作为教育者与受教育者都要学习新的技能,同时,还要跟上技术发展的脚步,并运用于网络教育中开展教育活动。

二、网络教育的特征

虽然我们侧重于运用技术传递教育资源,但教育的目的和功能都是相同的,可以说网络教育是通过网络传播的形式,运用技术手段实现教育目的,完成教育任务;它是以计算机应用为基础,以电子化学习为手段的教育活动;同时,它也是一种教与学的方法。因此,我们认为网络教育应当主要体现出以下几个特征。

1. 课程资源的预制性与技术媒体的综合化

任何教育都离不开课程资源的开发,这是教育实现的基本因素,网络教育也不例外,它是由课程学习材料的预先制作为开端的。网络教育中课程资源的预先制作是教学手段的工业化形式,它涉及教育机构及其教学人员一定量劳动力的分配,开发课程资源所需要的机器设备,电子数据的录入与传输文件格式的建立,集约化通信手段的预接等许多方面的内容,这是网络教育得以建立的基础。

多媒体技术综合利用视觉、听觉效果,形象逼真地展示教学内容,是教育网络化教学优势的重要体现。根据图形、音频、图像、动画以及电影和虚拟现实等多种形式的信息,使学生得以获得全面而真实的信息,能用最短的时间获得最大量的最接近原意的信息内涵,极大地提高了信息传递的效率。而且由于多种感觉通道的信息加工,大大减少了由语言文字带来的信息转换的认知负担。计算机技术的数字化特征,使得文本、声音、图形、图像、动画等多种教育信息可以更容易地得以处理、整合和传输,这为教师开发基于 Web 的多媒体课程提供了良好的技术条件。

不受学习时间表或班级的限制。大多数网络教育机构或学校都允许学生随意开始或结束他们的学业,唯一的限制只是在于考试及其日期。学习者可以在由校方提供的学习内容中任意选择合适的课程、课程数量、时间及地点,从而锻炼他们的独立性。”与此同时,网络教育给个体学习者创造了自由学习的机会和专业及职业的培训,社会将从中获利,特别是从社会成员继续学习和终身学习、平等获得学习的机会来说,网络教育是一条重要的途径。网络教育的存在,使得以学生为中心的继续学习和终身学习与培训不仅可行,而且已经成为现实。只要网络教育机构不对学生入学进行特别要求,就没有什么因素可以限制人们对这种学习方式的需求与选择;只要网络教育课程合适,就有可能开展任何课程、任何水平阶段的远程学习。

多元化是网络的典型特征之一,教育网络传递的是以明码形式表征的信息。首先,它并不针对除技术以外任何标准划分的特定群体,即服务对象具有多元性、非确定性的特点,以统一的教学施加于学习者是不可能的。其次,教学有可能根据不同的课件开发者确定的目的进行知识的选择和加工,完成课件的设计和传播,使不同的课件体现出不同的价值取向、组织原则和结构体系。最后,学习者在网络的学习交流中具有某种跨文化的性质、不同的价值取向和社会文化背景,这必然带来多元化的冲突与调整。

4. 网络教育的开放性与民主化

网络教育具有“开放教育对象,开放教育时空,开放教学方法,开放教育观念”的特点。开放教育对象和开放教育时空,是指通过网络远程教育的方式使教育向更多的公众开放,使那些因工作繁忙、身体残疾、年龄限制、文化差异、地处偏僻的无法正常接受学校教育的群体有机会获得受教育的机会。这不仅为政府利用有限的资源扩大教育规模,提高全民文化素质提供了条件,同时也是教育民主化的需要。开放教学方法和开放教育观念,则是指网络远程教育较之常规学校教育和电化教育,不仅仅体现在媒体技术的改变上,还以先进的媒体技术为依托,改革教育观念、教育思想、教学方式和学习方式,使网络远程教育在教育质量上有质的突破。国际互联网是一个没有国界的虚拟世界,使得网络教育必须体现出开放的特征来。目前美国、英国等发达国家都已通过因特网面向全球进行远距离教学。例如,1996年底,中国6名哈工大的博士研究生在利用互联网选修了美国学校课程后,就获得了锡拉丘兹学校颁发的毕业证书。对学习者而言,网络教育的开放无疑丰富了他们的入学选择。对学校而言,它们将面对一个全球教育市场的发展机遇,同时也承受着来自全球同类机构的竞争压力。

网络教育能够真正实现教育民主化,体现了教育机会平等的理念。教育不平等主要是由受教育者的阶级属性以及地域、经济、传统观念的不平衡决定的。教育网络化最大程度地突破了时空限制,使拥有网络硬件并懂得基础操作的人不管年龄、地域、信仰、阶级、经济甚至受教育程度,都具备了平等使用网络教育资源,平等地参与到网络课堂中,得到网络上其他学习者及课件主持人(网络)的反馈的权利。特别值得一提的是,弱势群体、少数民族群体、残疾人也同样享受着教育网络的民主性,这对他们自身的发展是极为有利的。

“对网络教育来说,学习者与教学机构、学习指导者之间的相互关系,学习中的愉悦

多电路的设计与制造的技术不断增多, 晶片材质仍然以硅为基础。晶片的能力可以综合 3 种特性来看: 集线能力, 以晶片上最细的线宽来计算, 单位是微米; 记忆容量, 以位元来度量, 如千位元、百万位元; 以及微处理器速度, 以百万赫兹为度量单位。晶片能力的发展是相当迅速的, 1971 年, 最初的处理器的线宽大约是 6.5 微米, 1980 年是 4 微米, 1987 年变成 1 微米。1995 年英特尔奔腾处理器晶片, 线宽只有 0.35 微米, 到 1999 年可达到 0.25 微米。因此, 1971 年 2300 个电晶体可放在有如图钉大小的晶片上, 1993 年同样大小的晶片上则有 3500 万个电晶体。记忆容量以动态随机存取记忆体(DRAM)的容量估算, 1971 年是 1024 位元, 1980 年是 6.4 万位元, 1987 年是 102.4 万位元, 1993 年是 1638.4 万位元, 1999 年达到 2.56 亿位元。从速度上来讲, 20 世纪 90 年代中期 64 位元的微处理器, 要比 1972 年英特尔的第一个晶片快 550 倍。MPU 则每 18 个月快一倍。到 2002 年微电子技术加速增长, 集线能力为 0.18 微米的晶片, DRAM 容量是 1024 百万位元, 微处理器的速度则是 50 亿赫兹(1993 年为 15 亿赫兹)。

与利用多重微处理器(包括将多重微处理器结合在单一晶片上)的平行处理方法的发展结合起来看, 微电子装置的能力依然是可以释放的, 因而计算机的处理能力将不断提高, 这已被计算机发展的现实一次又一次地证明。更精密化、更专业化, 以及功能强大而价格下降的晶片, 让我们能够在日常生活的几乎所有机器里都装设这些晶片, 从洗碗机、微波炉到汽车, 微电子组件已经比钢铁架构的机器还要值钱。

与此同时, 计算机的发明也始于“二战”以后, 1946 年, 莫希利与艾科特在费城生产了第一部通用计算机, 称为“电子数值积分器与计算机”, 这部电子计算机重达 30 吨, 由 9 英尺高的金属模组构成, 有 7 万个电阻和 1.8 万个真空管, 有体育场那么大。国际商用机器公司依赖麻省理工学院的研究, 于 1953 年制造了以 701 个真空管组成的计算机。而微电子学的发展又带动计算机发生了巨大变化。1971 年出现的微处理器能将一部计算机放在一个晶片上。1975 年工程师艾德·罗伯茨在新墨西哥州开了一家小型计算机公司 MITS, 他制作了一种计算机盒子, 取名阿泰尔, 这台机器是部原始产品, 却是以微处理器为核心制造出来的小型计算机。这便是苹果一号及苹果二号的设计基础, 后者也是首部商品化的微计算机, 由硅谷两个辍学的小伙子斯蒂夫·沃兹尼克和斯蒂夫·杰伯斯在车库里发展出来的。苹果公司于 1976 年由 3 个合伙人集资 9.1 万美元创办, 到 1982 年销售额已达 5.83 亿美元, 开创了计算机发展的商业化时代。IBM 在 1981 年也发展出自己的微计算机, 称为“个人计算机”(Personal Computer, PC), 从而成为微计算机的专属名词。苹果公司于 1984 年发明的 Macintosh, 使计算机走向友好界面, 引进了以图形为基础、使用者界面等技术。

微计算机发展的基本条件, 在于能够配合需要而开发出新的软件。个人计算机软件也是 20 世纪 70 年代中期从阿泰尔计算机中发展出来的。1976 年, 哈佛大学的比尔·盖茨与保罗·阿伦利用 BASIC 语言来操作阿泰尔计算机。由于认识到软件的潜力, 他们创立了微软公司(Microsoft), 成为当今的软件巨人。

20 世纪 80 年代, 晶片功能的日渐增强大幅度提高了微计算机运算的能力。到了 20 世纪 90 年代早期, 单一晶片的微计算机便已具有 5 年前 IBM 公司计算机的处理能力。90 年代中期, 微计算机在网络的应用日益兴盛, 以手提便携式计算机为基础, 拥有更强的移动

能力,借助电子网络来增加记忆体和处理资料的计算机功能,由中央式的资料储存和处理,彻底转变为网络化、互动式的计算机功能共享。不仅整个技术系统改变了,社会与组织的互动也改变了。因此,处理信息的平均成本从1960年每操作100万次需要75美元,到1990年降为一美分的1%以下。

而通信技术则从20世纪70年代由于“节点”技术(电子交换器和路由器)与新连接方式(传输技术)的结合而发生了革命性的变化。第一个工业化生产的电子交换器是贝尔实验室1969年发展出来的。20世纪70年代中期,集成电路技术的进步使得数位式交换器较之类比式装置,无论在速度、功能或弹性上都有所增加,而且更省空间、能量和劳动力。光电方面(光纤与激光传输)与数码封包传输技术的进步,大幅度扩展了传输线路的容量。20世纪90年代提出的“宽带”技术经由光纤便可以传输上千兆位元,而70年代提出的“数码网络”ISDN使用铜线的传输容量大约为14.4万位元。1956年最早的横越大西洋电话电缆可以传送50个经过压缩的声音回路;1995年光纤则可以传输8.5万个这种回路。这种以光电为基础的传输能力,加上先进的交换器与路由器的构造,如“非同步传输模式”以及“传输控制协定”、“相互连接协定”构成了网络存在的基础。无线电波段的各种运用(传统的广播、卫星直播、微波传送、数码式行动电话),以及同轴电缆和光纤,为传输技术提供了多样性与可变动性,适用于各种用途,并且为移动中的使用者提供无处不在的通信,使得移动电话遍布世界。到2000年,遍及全球的个人通信设备技术已经成熟,每个特定技术领域的突破都扩大了相关信息技术的效应。所有这些电子技术在互动通信领域的汇聚结合,导致了网络的建构,而网络是信息时代最具革命性的技术媒介。

我们从网络技术历史发展的角度可以看出,新微电子装置与计算机处理能力的进步,以及与电信技术的结合,使得网络化能力成为可能,而且这种变化非常清楚地呈现出信息技术革命的综合性特征来。因此,当我们考虑网络教育的发展和变化时,就要以联系的观点来认识网络教育这种综合性的整合是非常重要的。网络教育就是从这种技术变化和整合的过程中产生并发展起来的,是这些技术成就在教育中经过整合、发展的综合利用,没有这些技术基础,网络教育就无从谈起。可以说,信息技术革命给网络教育带来的变革是相当深刻的。

二、网络教育的发展基础——互联网的建立

互联网是计算机技术在军事领域、科研机构、科技产业以及计算机文化变迁的结晶。互联网是由美国国防部先进研究计划局(ARPA)所执行的一项战略工作引发的,由兰德公司的保罗·巴兰提出,力图设计出不易被核弹攻击摧毁的通信系统,以封包交换通信技术为基础,这个系统使网络可以独立于指挥与控制中心而运作,所以信息单位会沿着网络寻找自己的路径,而在网络上的任何一点重新组合成有意义的信息。后来,数码技术允许所有信息,包括声音、影像与资料,都可以采用封包方式传输,形成一个不需要控制中心就可以在所有节点间相互沟通的网络。数码语言的普及性与沟通系统的纯粹网络逻辑,创造了进行水平式全球沟通的技术条件。

成为各种兴趣的电子公告栏,创造了所谓“虚拟社区”。20世纪80年代晚期,数百万计算机使用者利用计算机通过原先不属于互联网的合作或商业网络,从事“计算机中介的沟通”。通常这些网络使用的协定原本不相容,所以他们使用互联网的协定,这项转变使得这些网络在20世纪90年代后整合进入互联网,造成互联网本身的扩张。

20世纪90年代,全球信息网(WWW)这项新技术的发展,使互联网扩散进入社会的主流,它是一种实用的设计,依照信息而非位址来组织网站的内容,然后提供使用者方便的搜寻系统,来标定他们想要的信息。全球信息网是欧洲核子研究中心以伯纳斯·李及罗伯特·加里奥为首的一群研究人员于1990年发明的。他们根据泰德·尼尔森1974年发表的小册子《电脑图书馆》里所描述的“所有人获取与运用计算机的能力来为自己做事”的想象,组织一种信息的新系统。他称之为“超文本”(Hypertext)的水平式的信息沟通。于是,伯纳斯·李和他的同事添加了取自多媒体世界的新技术,来为其应用提供视听语言,创造了超文本文件的格式,称为“超文件标记语言”(HTML),依据互联网的弹性传统来设计,所以不同的计算机可以在这种共享格式下调整其特有的语言,将这种格式加在TCP/IP协定上。计算机也可以设定一项“超文件传输协定”(HTTP)来引导网络浏览器(Web Brower)与网络服务器(Web Server)之间的沟通,他们也创造了一种标准的网址格式,称为“通用资源识别码”(URL),将应用协定的信息与掌握所需信息的计算机位址(HTTP)结合在一起,还可以和各种不同传输协定相连,因而促成了一般界面的网站的建立。首批网站由全世界主要的科学研究中心建立,其中之一是伊利诺伊大学的国家超级计算机应用中心,1992年,马克·安德森为了好玩,替网络添加了一些图像,从而产生了为个人计算机设计的“马赛克”(Mosaic)网络浏览器。1993年11月,马克·安德森和埃里克·宾纳将“马赛克”免费张贴在NCSA的网站上,到了1994年春天,已经有几百万份拷贝正在使用。硅谷绘图公司的企业家吉姆·克拉克,与安德森的团队接触,共同创立了另一家公司“网景”(Netscape)。这家公司制作了第一个可靠的互联网浏览器和网景领航者(Netscape Navigator),并且予以商品化,于1994年10月发表。万维网(World Wide Web)在新的浏览器,或是搜寻引擎的带动下迅速发展成长起来。这样,教育的网络传播问题得到了解决。但是,要实现网络教育,资源的存储还需要进一步转化和传递,这就涉及网络技术与普遍存在的计算机运算问题以及与此相连的信息传输能力。

四、网络教育的实现——技术的综合应用与整合

网络教育的发展是通信和计算机等技术的综合应用的结果。在ARPANET出现以后,人们就很快注意到网络广泛的应用价值,包括用于学术和教学活动。实际上,网络最初大多是在科研机构 and 院校所使用,因此,研究人员所发明的多数技术都是出于教育科研的目的,例如1970年开始使用的电子邮件,以及资源的共享,如FTP的文件传输等。1983年由美国各大学所运行的国内网络已经基本上代替了ARPANET,这一时期美国和欧洲各大学的联系大大增加了。1984年,英国建立了JANET(the Joint Academic Network)来规范互联网在学术团体中的使用,同时在美国也出现了类似的组织,如CREN。最初,网络仅限于大学

和有关组织以及研究机构,属于非商业性的,而且进入网络也要受到严格的限制,一般只有较复杂的 UNIX 的计算机终端才能使用。在 80 年代以后,随着 IBM 的 PC 提供了更为简化的操作技术,以及微软和苹果操作系统使用鼠标后,人们无论在家中还是工作场所都能够很方便地使用网络,这使得网络应用迅速增长起来。对于网络教育而言,早期的互联网中的一些技术是非常重要的而且仍有许多现在继续在使用,如电子邮件 E-mail、BBS、Newsgroups、FTP&Archie、Gopher&Veronica、Telnet 等。而网络教育的真正开始应当说是伯纳斯·李在大约 1989—1993 年之间的构想和发明万维网。伯纳斯·李曾在日内瓦的 CERN(European Organization for Nuclear Research, 欧洲粒子物理研究所)为系统开发人员负责开发电子信息系统。万维网的开发使不同地方的信息使用者都能够自主更新文件,并允许文件进行简单的联系。伯纳斯·李系统的主要基础就是“页面浏览器”,它可以应用到任何网络,在 CERN 的网络中页面可以显示几乎所有的信息内容。最重要的是,页面浏览器不仅用于已有的网络中,而且几乎可以用于整个 Internet。页面浏览器显示出来的网页既可以是简单的文本文件,也包括许多标签(Tags),它可以让网页浏览器准确地显示出独立的文档。用这种方法,文档就能被定制显示出来,这一文本就是超文本或 HTML,用于早期的出版业格式中。在 HTML 中包括的另一个功能就是能够建立文件与文件之间的连接。以前的系统依赖于功能菜单,而伯纳斯·李则开发了在实际文本中运用单词或词组进行连接的独特方法,他说这种电子文件包含了超文本的链接以及它们自身之间存在的超链接。这种超链接包括了地址 address 和标记 label。此外,页面系统的另一个功能是,它能够让用户更新和管理自己的网页,以便让他们自己处理文档。其他的支持技术也在早期的页面系统中出现,如地址导航 URL。

伯纳斯·李的页面浏览器在因特网中迅速传播开来,最早的页面浏览器是在 UNIX 系统中操作,后来在 PC 中广泛使用起来。早期最流行的页面浏览器是 Mosaic,它是 Marc Andreessen 在 1993 年开发的。1990 年伯纳斯·李把页面浏览器加进了万维网,到 1995 年已经广泛使用起来。

教育和研究机构很快就把网页作为在线文档出版的简易方法来使用,页面不仅可以进行基本的文件传输,还可以进行文件格式的使用,如文字处理、数据库和其他应用。在网络的最初阶段,教育工作者和研究人员只能通过专业技术人员的帮助才能传送 HTML 文本页面文件,因为这需要 HTML 的知识。很快,软件开发商就想到了利用文字处理系统,这样,对普通用户来讲非常便捷,不需要利用 HTML 进行编辑。早期的 HTML 编辑器是微软操作系统的 FrontPage Express 和网景公司的 Netscape Composer。

像早期的因特网一样,迅速发展起来的万维网仍然只限于大学、研究机构和类似的组织使用,随着费用的下降和计算机的广泛使用,以及微软操作系统的推动,万维网很快就进入到家庭。家庭用户使用万维网的增长不仅刺激了因特网的商业化发展趋势,而且对学生和教师来讲开辟了一个从远程进入教育资源的新途径。高级页面技术如 Java、Javascript、ASP 的出现逐渐代替了传统的 HTML 文件,这样页面浏览器也就可以让使用者进行更多的交互,教师和学生也就能够通过共享文件和短信的实时聊天系统进行交流。现代页面技术让网络教育系统有了更大的扩展,并且成为万维网上最丰富的特点流行起来。随着技术的