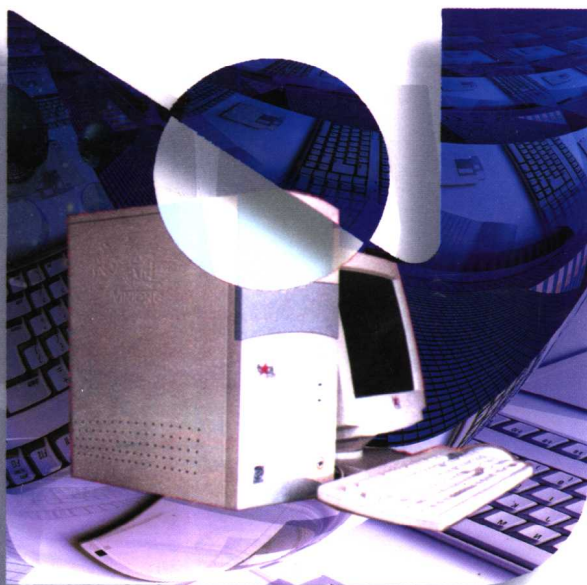


高等学校计算机教材



信息技术 教学导论

杨 威 史春秀 巩进生 编著



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

高等学校计算机教材

信息技术教学导论

杨 威 史春秀 巩进生 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书是全国教育科学“十五”规划重点课题《中小学教育信息化理论与实践研究》的子课题——《基于网络环境下的信息技术教学与学习研究》项目的研究成果。

本书从信息技术教学与学习研究角度出发,探讨中小学信息技术课程与教材建设及师资培训、信息技术教学理论与方法、信息技术教学设计模式与策略、网络教学环境建设、网络教学资源建设、信息素养与能力的发展、信息技术与课程整合、信息技术活动课与论文写作等信息技术教学与学习的热点问题。同时收集了一些信息技术教学媒体与资源建设、信息技术与课程整合及信息技术活动课等案例为读者提供参考。

本书适合作为高等师范课程与教学论(信息技术)硕士和学科教学(信息技术)教育硕士以及计算机科学与技术(师范类)、信息技术教育、现代教育技术等专业本科学生的教材,也可作为从事信息技术教学的中小学教师的自学与培训教材。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

信息技术教学导论/杨威,史春秀,巩进生编著. —北京:电子工业出版社,2003.3

高等学校计算机教材

ISBN 7-5053-8189-X

I. 信… II. ①杨…②史…③巩… III. ①计算机课—教学研究—师范大学—教材②计算机课—教学研究—中小学 IV. G633.672

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第011805号

责任编辑: 张孟玮

印 刷: 北京李史山胶印厂

出版发行: 电子工业出版社 <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 19 字数: 486千字

版 次: 2003年3月第1版 2003年3月第1次印刷

印 数: 5000册 定价: 26.00元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。
联系电话:(010) 68279077

前 言

由于信息技术对各个领域的广泛渗透,世界正以前所未有的速度进行着变革。从根本上讲,社会发展与信息技术的变化息息相关。信息技术无处不在,对当今社会的影响处处可见。然而,今天的信息技术教育工作者不仅仅是这种变革的参与者,同时自身也将受到巨大的冲击。变革的持续发展之势是人们感到有必要对信息技术教学的现状和期望的模式进行一番深入的思考与探讨(笔者有幸承担了全国教育科学“十五”规划重点课题《中小学教育信息化理论与实践研究》的子课题——《基于网络环境下的信息技术教学与学习研究》项目)。本书正是这方面研究的初步尝试,它的编写对信息技术教学工作具有一定的指导作用。

近几年来,信息技术教育发展势头迅猛。据教育部 2001 年第四季度统计,全国有 12000 多所普通高中开设了信息技术教育课,占普通高中学校总数的 92%,约有 1400 多万普通高中学生接受信息技术教育;有 12000 多所大中城市的初中开设了信息技术教育课,占这类地区初中学校总数的 70%,约有 1000 多万初中生接受信息技术教育;全国有 44 000 所小学开设了信息技术教育课,占小学学校总数的 10%左右。截止 2001 年 9 月,全国中小学拥有计算机 294 万台,比 1999 年增加 130 万台,发展速度还是很快的。全国拥有校园网 11070 个,比 1999 年增加 8000 多个,发展速度更快。

确实,现代信息技术为教育革新带来了几乎无尽的可能性。然而我们也应该清醒地看到,教育信息化也给教育带来了严重的挑战,甚至隐藏着可怕的风险。与此相关的最大问题是在教学过程中如何有效地使用信息技术:一是如何防止将信息设备闲置不用。对于学校来说,教育信息化需要较多的资金投入,如果不能充分利用,机器设备很快变为一堆过时的废物,成为真正的“泡沫经济”;二是如何避免将信息技术盲目滥用。现代信息技术的最大教育价值在于使学生获得学习上的自由,变被动的接受式学习为主动的探索式学习。如果一味地采取传统的灌输式教学,将电脑作为“电灌”的工具,就很难发挥新技术的特长,教育信息化便无从谈起。

教育信息化是一个不断加强信息技术教育、广泛应用信息技术构建终身学习体系的过程。推进教育信息化是 21 世纪信息时代对人才培养的新要求。

我国中小学教育信息化的主要任务是:动态更新多样化的信息技术课程,不断完善信息技术课程与课程资源建设。大力推进信息技术在教学过程中的普遍应用,促进信息技术与学科课程的整合,逐步实现教学内容的呈现方式、学生的学习方式、教师的教学方式和师生互动方式的变革。充分发挥信息技术的优势,为学生的学习和发展提供丰富多彩的教育环境和有力的学习工具。利用信息技术构建学校、家庭、社会相互配合,正规教育 and 非正规教育相联系,职前教育与在职教育相衔接的终身学习体系。

针对信息技术教育,本书从信息技术教学与学习研究角度出发,探讨中小学信息技术课程与教材建设及师资培训、信息技术教学理论与方法、信息技术教学设计模式与策略、网络教学环境建设、网络教学资源建设、信息素养与能力的发展、信息技术与课程整合、信息技术活动课与论文写作等信息技术教学与学习的热点问题。同时收集了一些信息技术教学媒体与资源建设、信息技术与课程整合及信息技术活动课等案例为读者提供参考。

本书的特点是：针对信息技术教学理论与实践，在内容的叙述上采用“理论方法为主、教学实践为线、侧重能力培养”的原则。立足于“看得懂、学得会、用得上”的编写策略，将理论、方法与技术并重，由浅入深、循序渐进地介绍信息技术教学与学习过程中的问题及问题解决的模型和方法。本书选题适当、结构完整、层次清晰、实用性强。

本书适合作为高等师范课程与教学论（信息技术）硕士和学科教学（信息技术）教育硕士以及计算机科学与技术（师范类）、信息技术教育、现代教育技术等专业本科学生的教材，也可作为从事信息技术教学的中小学教师的自学与培训教材。

本书由山西师范大学杨威、史春秀和巩进生三位老师合作编写。杨威编写第1, 3, 6, 9章，史春秀编写2, 4, 8章，巩进生编写5, 7, 10章。全书由杨威统稿、定稿。

本书的出版得益于山西师范大学数学与计算机学院领导、山西师范大学教务处领导、山西师范大学课程所领导、山西师范大学科技处领导的关怀和支持；得益于全国教育科学“十五”规划重点课题《中小学教育信息化理论与实践研究》总课题组的领导和专家的支持；得益于山西师范大学自然科学基金项目的资助；书稿还得益于山西师范大学课程教学论（信息技术）硕士研究生和学科教学（信息技术）教育硕士研究生班学员们的试用与好评。在本书出版之际，对以上给予我们帮助、鼓励、支持的同志们表示感谢。

由于编者水平有限，错误、疏漏之处在所难免，敬请广大读者不吝赐教。

编 者
2002年11月

目 录

第 1 章 信息技术教育概论	(1)
1.1 信息技术概论	(1)
1.1.1 信息技术的定义	(1)
1.1.2 信息技术的组成与分类	(2)
1.1.3 信息技术的表达方式	(3)
1.2 信息技术对文化、教育的影响和作用	(4)
1.2.1 一个教育改革的成功范例	(4)
1.2.2 阅读方式的变革	(5)
1.2.3 写作方式的变革	(6)
1.2.4 计算方式的变革	(7)
1.3 国内外信息技术教育和教育信息化	(8)
1.3.1 教育信息化的作用	(8)
1.3.2 国外信息技术教育和教育信息化	(9)
1.3.3 国内信息技术教育和教育信息化	(10)
1.4 信息技术教育的发展趋势	(11)
1.4.1 信息技术虚拟教育	(11)
1.4.2 机器人教育	(12)
思考与练习	(14)
第 2 章 信息技术课程、教材与教师培训	(15)
2.1 中小学信息技术课程及教育发展进程	(15)
2.1.1 计算机教育重点试验阶段(1981 年~1986 年)	(15)
2.1.2 计算机教育逐步发展阶段(1986 年~1991 年)	(15)
2.1.3 计算机教育快速发展阶段(1991 年~1997 年)	(17)
2.1.4 计算机教育普及开展阶段(1997 年~2000 年)	(17)
2.1.5 信息技术教育全面展开阶段(2000 年~)	(19)
2.2 中小学信息技术课程建设	(21)
2.2.1 信息技术课程建设的意义	(21)
2.2.2 信息技术课程教材建设的理念	(21)
2.2.3 信息技术课程的性质	(22)
2.2.4 信息技术课程的基本任务	(22)
2.2.5 信息技术课程的教学目标	(23)
2.2.6 信息技术课程的内容	(25)
2.2.7 信息技术教材编写的原则	(28)
2.2.8 信息技术课程教材的多样化发展	(29)
2.2.9 信息技术整合课程	(31)

2.3	中小学信息技术素质教育观·····	(32)
2.4	信息技术教师的培训·····	(33)
2.4.1	教师为什么要进行信息技术培训·····	(33)
2.4.2	当代教师应具备的知识、能力和素质·····	(34)
2.4.3	信息技术培训的国家政策·····	(35)
2.4.4	中小学信息技术教师培训模式·····	(36)
2.5	信息技术课程教学的若干问题分析·····	(39)
2.5.1	课程对象·····	(39)
2.5.2	课程教师·····	(39)
2.5.3	教材革新与课程教学·····	(40)
2.5.4	学生网络道德的培养·····	(42)
2.5.5	信息技术课程资源的建设·····	(44)
	思考与练习·····	(44)
第3章	信息技术教学理论与方法·····	(45)
3.1	信息技术课的特点·····	(45)
3.2	信息技术学习理论·····	(46)
3.2.1	认知主义学习理论·····	(46)
3.2.2	建构主义学习理论·····	(50)
3.3	“主导-主体”教学理论·····	(52)
3.3.1	两种教学结构的特点·····	(53)
3.3.2	双主教学结构的理论基础·····	(53)
3.4	信息技术的学习过程·····	(55)
3.4.1	学习信息加工模式·····	(55)
3.4.2	建构主义指导下的学习过程·····	(56)
3.5	信息技术课的学习方法·····	(59)
3.6	信息技术课的教学方法·····	(63)
	思考与练习·····	(69)
第4章	信息技术教学设计·····	(70)
4.1	以“教”为中心的教学设计·····	(70)
4.1.1	教学设计前期分析·····	(70)
4.1.2	教学目标分析·····	(74)
4.1.3	教学策略的设计·····	(78)
4.1.4	教学媒体的选择·····	(84)
4.2	以“学”为中心的教学设计·····	(85)
4.2.1	教学设计原则·····	(86)
4.2.2	教学设计的步骤·····	(87)
4.2.3	自主学习策略的设计·····	(88)
4.2.4	协作式教学策略的设计·····	(92)
4.3	“主导-主体”教学设计·····	(94)
4.3.1	设计思想·····	(94)

4.3.2	设计步骤	(95)
4.4	课堂教学设计的教案编制	(97)
4.4.1	教案的构成要素	(98)
4.4.2	教案的基本形式	(98)
4.4.3	教案举例	(99)
4.5	教学技能	(101)
4.5.1	导入技能与总结技能	(101)
4.5.2	说明技能与提问技能	(102)
4.5.3	强化技能与变化技能	(105)
4.5.4	教师的认知与决策技能	(107)
	思考与练习	(107)
第5章	网络教学环境建设	(109)
5.1	多媒体技术与视听教学	(109)
5.1.1	多媒体技术的相关概念	(109)
5.1.2	光盘存储技术	(111)
5.1.3	声音技术	(112)
5.1.4	超文本和超媒体技术	(112)
5.1.5	流媒体技术	(113)
5.1.6	视听媒体与教学的关系	(115)
5.3	多媒体视听教室	(116)
5.3.1	多媒体视听教室的概念	(116)
5.3.2	多媒体视听教室系统配置	(116)
5.3.3	多媒体视听教室的功能	(117)
5.4	多媒体教学网络	(117)
5.4.1	教学网络建设的意义	(117)
5.4.2	教学网络设计原则与目标	(118)
5.4.3	教学网络的组成与功能	(118)
5.5	多媒体直播课堂	(119)
5.5.1	什么是直播教学	(119)
5.5.2	直播课堂设计原则	(120)
5.5.3	直播课堂的实现方法	(121)
5.6	教学 Web 网站	(122)
5.6.1	什么是教学 Web 网站	(122)
5.6.2	教学网站的功能结构与特点	(122)
5.6.3	教学网站的建构	(124)
5.7	中小学校园网	(129)
5.7.1	校园网的定义、用途、建设原则和目标	(129)
5.7.2	网络应用培训	(130)
5.7.3	网络基础平台	(131)
5.7.4	网络应用平台	(132)

5.7.5	数字化学习系统的功能结构	(134)
5.7.6	校园网安全管理	(135)
5.8	地区性教育信息网	(137)
5.8.1	教育信息网建设目标	(137)
5.8.2	教育信息数据中心的建设	(138)
5.8.3	教育信息中心网络管理	(139)
5.8.4	教育信息中心教学资源库	(140)
5.8.5	网上继续教育中心	(140)
	思考与练习	(141)
第 6 章	网络教学资源建设	(142)
6.1	网络教学资源	(142)
6.1.1	网络教学资源的定义	(142)
6.1.2	网络教学资源的分类	(142)
6.1.3	网络教学资源建设现状	(143)
6.1.4	资源库建设的原则	(144)
6.1.5	资源开发的常用工具	(145)
6.1.6	课程资源开发的技术要求	(147)
6.2	多媒体 CAI 设计	(147)
6.2.1	CAI 的概念	(147)
6.2.2	CAI 的基本原理	(147)
6.2.3	CAI 教学媒体的选择	(148)
6.2.4	多媒体教材编制	(152)
6.3	网络课件的设计	(156)
6.3.1	网络课件设计的思想与方法	(156)
6.3.2	网络课件脚本设计	(158)
6.3.3	网络课程导航策略设计	(158)
6.4	基于 Web 的适应性学习系统	(160)
6.4.1	什么是适应性学习	(160)
6.4.2	适应性系统的功能结构	(161)
6.4.3	智能答疑模型构造	(162)
6.4.4	知识库系统构造	(163)
6.4.5	学生模型构造	(164)
6.4.6	Web 平台上交互式学习的实现方法	(164)
6.5	基于 Web 的协作学习系统	(164)
6.5.1	协作学习的概念	(164)
6.5.2	系统功能结构设计	(165)
6.5.3	系统开发平台选择	(170)
	思考与练习	(171)
第 7 章	信息素养与能力的发展	(172)
7.1	信息技术教学阶段的学生心智特征	(172)

7.2	信息技术实践能力的培养	(174)
7.2.1	信息技术课程实验的目的与特点	(174)
7.2.2	信息技术实践技能培养的过程和方法	(175)
7.2.3	操作系统使用能力的培养	(176)
7.2.4	字表处理能力的培养	(177)
7.2.5	网络工具使用能力的培养	(177)
7.2.6	多媒体作品制作能力的培养	(177)
7.2.7	算法分析与编程能力的培养	(177)
7.2.8	计算机系统应用能力的培养	(179)
7.3	信息技术教学中学生创新素质的培养	(179)
7.3.1	创新素质培养的意义	(179)
7.3.2	创新素质的定义与特征	(180)
7.3.3	培养创新素质的途径与方法	(181)
7.3.4	培养创新能力的思考	(183)
7.4	信息技术教学中学生自主学习与协作能力的培养	(185)
7.4.1	自主学习能力的培养	(185)
7.4.2	协作能力与团队精神的培养	(186)
7.5	教师的信息素养与能力结构	(187)
7.5.1	教师的信息素养	(187)
7.5.2	信息时代教师能力结构	(190)
	思考与练习	(191)
第8章	信息技术与课程整合	(192)
8.1	为什么要进行课程整合	(192)
8.2	信息技术与课程整合的进程	(192)
8.3	信息技术与课程整合的目标	(194)
8.4	信息技术与课程整合的原则	(196)
8.4.1	运用建构主义理论为指导	(196)
8.4.2	课程整合的核心要围绕“新型教学结构”的创建	(196)
8.4.3	运用“学教并重”的教学设计理论	(197)
8.4.4	重视学科教学资源的建设	(197)
8.4.5	重视整合学科的特点	(198)
8.4.6	“主导-主体”教学结构的创建	(198)
8.5	网络环境下课程整合的几种模式	(199)
8.5.1	“开放式讲认做玩”幼儿教学模式	(200)
8.5.2	课堂教学的“情境-探究”模式	(201)
8.5.3	“资源利用-主题探究-合作学习”模式	(201)
8.5.4	“小组合作-远程协商”模式	(202)
8.5.5	“专题探索-网站开发”模式	(203)
8.5.6	网络探索发现教学模式	(204)
8.6	课程整合教学案例	(205)

8.6.1 基于双主教学模式的课程整合	(205)
8.6.2 基于 WBQ 学习模式的课程整合	(210)
8.6.3 苹果的实践单元 (UOP) 模型	(213)
8.7 课程整合应注意的问题	(214)
思考与练习	(219)
第 9 章 信息技术活动课与论文写作	(220)
9.1 信息技术活动课概述	(220)
9.1.1 信息技术活动课的意义	(220)
9.1.2 信息技术活动课程的目标	(220)
9.1.3 信息技术活动课的内容和形式	(222)
9.1.4 活动课教学的规范性	(223)
9.1.5 开展活动课应注意的问题	(225)
9.1.6 信息技术活动课的评价	(226)
9.2 信息技术教学课外调查活动	(227)
9.2.1 信息技术教学课外调查步骤	(227)
9.2.2 信息技术教学课外调查的方法	(229)
9.2.3 SPSS 在调查统计中的应用	(232)
9.3 信息技术教学课外实验研究	(234)
9.3.1 教学实验研究的意义与条件	(234)
9.3.2 实验研究方案设计	(236)
9.3.3 实验活动课举样	(240)
9.4 课题研究报告和论文的撰写	(243)
9.4.1 撰写课题研究报告和论文的意义与作用	(244)
9.4.2 实验报告的撰写	(244)
9.4.3 实验研究论文的撰写	(246)
9.4.4 实验研究论文的评价	(251)
思考与练习	(252)
第 10 章 信息技术课程的考核与评价	(254)
10.1 信息技术教学测验的设计与实施	(254)
10.1.1 设计测验的一般步骤	(254)
10.1.2 试题的编制	(258)
10.2 信息技术应用技能测验	(261)
10.3 信息技术教学评价	(262)
10.3.1 信息技术教学评价设计	(262)
10.3.2 信息技术教学评价的方法	(264)
10.3.3 信息技术教学评价的工具	(268)
10.3.4 信息技术的教师评价	(271)
10.3.5 学生信息素质的评价	(275)
10.4 网络学习中的学生自评与互评	(278)
10.4.1 学生自评价的工具	(278)

10.4.2 学生相互评价的工具	(281)
10.4.3 实施评价的原则	(282)
10.5 基于网络的信息技术测评	(283)
10.5.1 网络考试系统简介	(283)
10.5.2 网络考试系统设计	(283)
10.6 SPSS 在信息技术教学评价中的应用	(285)
10.6.1 SPSS 功能简介	(285)
10.6.2 课程考核统计分析举样	(286)
思考与练习	(289)
主要参考文献	(291)

第1章 信息技术教育概论

本章首先介绍有关信息技术的定义、组成、分类和表达方式。然后,从一个教育改革成功的范例和信息技术对阅读、写作、计算方式的变革,说明信息技术对教育的影响与作用。随后,列举国内外信息技术教育和教育信息化发展的概况,最后,分析了信息技术教育的发展趋势。

1.1 信息技术概论

1.1.1 信息技术的定义

现代信息技术的应用花样繁多,数不胜数,渗透在生产、科学研究、国防以及社会生活和家庭生活的各个方面,真是令人眼花缭乱。

但是,不管信息技术是怎样千姿百态,我们仍然可以给它一个十分明确的定义,即凡是扩展人的信息功能的技术,都是信息技术。反之,凡是不能扩展人的信息功能的技术,都不是信息技术。

有了这个基本的定义,我们就可以在信息技术与非信息技术之间划出一条大致的界线。比如,计算机技术是一种信息技术,因为它可以扩展人处理信息的功能。原子弹、氢弹或受控热核反应或核聚变技术,就不是信息技术,因为它不能扩展人的信息功能,它所扩展的是人的力量或体力功能等。

有一种概念是错误的,但却十分流行,这就是把信息技术同电子技术或微电子集成技术混为一谈,这显然是误解,其实这是两个不同的范畴。电子技术是实现信息技术的一种良好手段,很多信息技术(特别是现阶段的信息技术)都是用电子技术来实现的。但是,即使这样,电子技术也仅仅是实现信息技术的一种手段,而不是惟一的手段。除了电子技术、微电子技术以外,机械技术、普通光学技术、激光技术、生物技术等,都可以作为实现信息技术的手段。

许多人一提到信息技术就马上联想到电子计算机,这固然不错。但是,计算机却并不必然是电子的。以前的机械式计算机虽然能力比电子计算机差得远,但它却确实是一种信息技术。无论怎么差,它仍然能够帮助人们进行数值计算,而且还是要比人脑计算快、准确。至于将来,我们就可能会有“光计算机”,那又会比现在的电子计算机更高明,威力更大。但是,不管它的威力再大,它也还是一种信息技术。甚至,在将来的将来,我们或许会造出“生物计算机”,那时,计算机就可能面目全非。今日电子计算机房的全部设备,说不定到那时就可以做得跟手表一样大小,键盘也没有了,代之以声控技术等。那时候来看今天的数字电子计算机,就会如同我们今天看待机械计算机或模拟电子计算机一样,觉得它又差又笨。但是,无论生物计算机具有多大的神通,它仍然是一种信息技术,这是永远不会错的。因此信息技术不等同于电子技术或者微电子技术。不仅如此,一个放大器,一个与非门,或

者一块大规模甚至超大规模集成电路，不管性能怎么优异，工艺多么精致，但是它们本身并不能扩展人的任何一种信息功能。只有当它们被连接成为某种系统，才有可能扩展人的信息功能，才成为信息技术。这个道理是显而易见的。因此，一般地讲，电子技术、微电子技术本身，并不见得一定是信息技术。当然，如果将来的制造技术发展到了这种程度：一次就可以直接制造一台完整的计算机，就像现在制造超大规模集成电路芯片一样，那么，这样的超大规模集成电路技术（即微电子学技术）本身也就成为了一种信息技术。

至于把信息技术完全就看做是计算机技术，当然也是一种偏见，因为并非只有计算机才能扩展人的信息功能。这在前面的讨论中已经可以清楚地看出，后面也还会进行更具体的讨论。

有时，如果我们说“光学望远镜是一门信息技术”，可能许多人会摇头。其实，用我们前面的基本定义衡量，这个结论是一清二楚的。为什么不是呢？光学望远镜难道不是能够扩展人的视觉功能吗？不要说 18 世纪发明的光学望远镜，就连几千年前发明的指南针、烽火台、印刷术、纸张，也都当之无愧地可以被称之为信息技术呢！难道不是吗？甚至，更加古老的“结绳记事”、“穿珠计数”等显然也都是信息技术，都是扩展人的信息功能的技术。因此，信息技术也有它的古老的渊源。只不过我们这里要研究的信息技术是“现代的信息技术”，所以就不去追究它的根源了。

1.1.2 信息技术的组成与分类

按照信息技术的基本定义，信息技术主要包括哪些内容呢？特别是现代信息技术究竟包含哪些主要的组成部分？

由于人类同信息的关系是那么密切，几乎是无时无处不在同信息打交道。因此，人所具有的信息功能是非常丰富的，因而延长或扩展这些功能的信息技术也必然是非常丰富多彩，要想一一列举，恐怕是不可能的。

但是，就信息技术的主体来说，它的最重要、最典型的代表是传感技术、通信技术和计算机技术。这是一切信息技术中的最基本也是最精华的部分。传感技术主要包括信息识别、信息检测、信息提取、信息变换以及某些信息处理技术，它是人的信息感受器官（即感觉器官）功能的扩展和延长。通信技术大体上包含信息检测、信息变换、信息处理、信息传递、信息存储以及某些信息控制与调节技术，它是人的信息输送系统（即神经系统）的功能的扩展和延长。计算机技术主要包括信息存储、信息检索、信息处理、信息分析、信息产生（即决策——产生新的信息，通常称为指令信息）以及控制等技术，它是人的信息处理器官（即大脑）功能的延长。前面说过，感觉器官、神经系统和思维器官这三者，是人的信息功能的主要承担者，而传感技术、通信技术和计算机技术分别是这些器官的功能的扩展和延长。因此，它们就代表了信息技术的主要方面。我们说它们只是信息技术的主要方面，当然就意味着还有其他方面。如，人的执行器官（或者称为行动器官）实际上执行着“根据所接收的信息完成相应的动作”的功能。这也是一种信息功能，相当于调节技术。整个调节过程，无疑都是在信息的控制下进行的。不过有时候，我们也把这种调节技术包含在计算机系统里。因此，如果要表述得更全面一些，应当说，信息技术主要包括传感系统技术、通信系统技术和计算机系统技术。不过，为了叙述简明起见，而且也不会引起误解的情况下，我们还是简单地称它们为传感技术、通信技术和计算机技术。

应当指出，传感技术、通信技术和计算机技术三者是相辅相成的。这三者之间只可以互

相结合，而不能是“谁吃掉谁”。你可以把计算机系统做得包罗万象，把传感和通信的功能都包含进去，但那也只能说是把三者结合成一体了，决不可能是计算机技术吃掉了或取代了传感技术和通信技术。现在有一种误解，而且是十分普遍的误解，就是认为“信息技术只包含计算机技术与通信技术”。这显然是不正确的，假如没有传感技术，信息的来源就切断了。没有信息，作为传递信息和处理信息的通信与计算机就无所事事，有天大的本领，也终究是英雄无用武之地。所以，没有传感技术是绝对不行的。即使可以把传感器装在通信和计算机系统内，但这也没有消灭传感技术，不管搬到什么地方，传感技术还是必然客观存在的，否则，整个信息系统便是一个空洞的躯壳。同样的道理，也不可能取消通信技术或计算机技术。比如，没有通信技术，信息就无法流通。而流通性（包括在空间上由一地至另一地的流通以及在时间上由一个时刻向另一个时刻的流通）是信息的本质和重要的特性；倘若不能流通，信息的用处和意义就极其有限，甚至可能毫无用处。比如，地下矿藏的信息如果不能传递到地面上来，就可能永远无法进行勘探工作；太空的信息若不能传递到地球上来，我们对其他星球的情况就会永远一无所知。甚至，如果信息不能流通，那么，输入到计算机输入端的信息就永远也进不了运算和存储单元，因此就永远也不会有结果输出；存在计算机存储器（无论是内存还是外存）里的信息也永远调不出来！因此，没有通信，没有信息的传递是不可设想的。尤其是如果从“信息化社会”的角度来看，传感器、计算机只能形成许多离散的信息点，而要把这些点连接成线、扩展成面，达到真正的信息“化”，则非有发达的通信技术不行。正是从这个意义上，可以说，通信是信息社会的生命线，是社会机体的神经中枢。自然，光有传感技术和通信技术也不够，没有计算机技术，人类对于信息的利用就会停留在较低的水平，而想要有效地扩展人脑的功能，把人从脑力劳动中逐步解放出来，就会成为空想。总之，应当对信息技术有一个比较全面的理解，否则就会陷入片面性，就会对信息技术的健康发展造成不利的影响。

1.1.3 信息技术的表达方式

正如上面所说明的那样，传感技术、通信技术和计算机技术构成了信息技术的主体，是信息技术的基本技术或主体技术。而在这种严格的意义上讲，电子技术、微电子技术、激光技术、空间技术、生物工程技术、海洋技术、新材料和新能源技术等，一般都不能称为是信息技术。因为这些现代技术中的任何一项，它本身并不直接扩展人的信息功能。只有按照一定的目的，把这些技术适当地组织起来，形成一定的系统的时候，才会具有相应的信息功能。比如，把超大规模集成电路连接成某种计算机单元，把激光技术用于通信系统形成光纤通信技术，把空间技术用于卫星广播或卫星通信，把生物技术应用用于信息处理或控制，把海洋工程与通信、电视系统结合起来等，在这种情况下，它们才成为信息技术。另一方面，信息技术的发展，也直接依赖于电子技术、微电子技术、激光技术、空间技术和生物工程技术等。例如，要建立一个功能很强的现代计算机系统，没有大规模或超大规模集成电路就会大成问题；要建立一个大容量、高质量的地面光纤通信系统，没有激光技术也是不能成功的；要建立大容量、高质量的世界性卫星通信网，没有空间技术是不行的。因此，我们可以把微电子技术、激光技术、空间技术、海洋技术和生物工程技术称为信息技术的直接支持性技术。不言而喻，无论是信息技术本身，还是它的直接支持性技术，都不能离开材料和能源。因此，信息技术以及它的支持性技术的发展，也必然要依赖于新材料和新能源的发展。我们把新材料和新能源技术称为信息技术和它的直接支持性技术的基础技术。这样，信息技术、信息技

术的支持性技术、基础技术形成当代新技术的三个基本的层次。这三个层次的技术互相联系,互相支持,形成有机的整体。

综上所述,信息技术表达方式主要有如下四种:

(1) 信息技术是指以计算机和远距离通信工具为手段,采集、加工、存储、传递任何口头、文字、图像、数据信息的过程。

(2) 信息技术是指所有与计算机和通信设备的设计制造,信息的设计、处理、传输、变换、存取有关的技术。

(3) 信息技术主要是指信息的收集、加工、处理、存储、传输,直至应用的技术,包括提供与信息有关的机器与服务两大方面。

(4) 信息技术是指用来延长人的信息器官功能的那类技术,主要包括:

- ① 延长人的感觉器官采集信息功能的感测技术。
- ② 延长人的传导神经传递信息功能的通信技术。
- ③ 延长人的思维器官处理信息功能的计算机技术。
- ④ 延长人的效应器官使用信息功能的控制技术。

以上四个方面称为信息技术的“四基元”。

信息获取技术,指测量、存储、感知和采集信息的技术,特别是直接获取自然信息的技术。信息传递技术,指各种信息的发送、传输、接收、显示、记录技术,特别是“人-机”信息交换技术。信息处理技术,指交换、加工、放大、增值、滤波、提取、压缩信息的技术,特别是数值信息处理与知识信息处理技术。

1.2 信息技术对文化、教育的影响和作用

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能借助口头语言和动作语言进行的教育活动中,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。“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,它们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。桑新民教授认为当代信息技术的发展和普及,将成为人类文化发展中的第三个里程碑。教育如何迎接这场跨世纪的挑战?信息技术教师在这场教育、教学的变革中,应当扮演什么样的角色?这些都是值得我们深思的问题。

1.2.1 一个教育改革的成功范例

20 世纪 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。

该项实验研究实质上是在探索和创造一种信息时代的学习环境 and 教育模式,因此首先受

到学生的欢迎。在第一学年末，学生的注意力和学习态度就有了明显改善，开始从被动的知识接受转变为主动的探索和个性化的独立学习，尽管对教育技术的掌握花费了一定的时间和精力，但当他们逐渐熟练地运用新技术在教师的指导和帮助下学习、研究各种知识和技能时，学习的兴趣、能力和效率越来越高。一位四年级的老师在总结中这样写道：“学生毫不厌烦在计算机上工作，他们实际上是要求多做一些事情，在以往的教学经历中，我很少看到学生主动要求做额外的作业。”过去人们经常担心：学生整天跟计算机打交道，会因缺少与同伴的交往而变得孤独。实验得出的结论却完全相反：运用新技术的自主学习比传统课堂讲授更能促进学生之间的交流与合作。这种新的教育模式促使教师的观念和行为发生了深刻的变化，从根本上改变了传统的师生关系和交往方式。教师们深感到，他们更多的是作为一个管理者和引导者，而不是说教者。把现代教育技术融入课堂的努力使他们重新审视教育的基本准则，思考未来信息社会教师职业的一系列新特点。新技术把教师从大量重复性教育活动中解放出来，将创造力献给更具挑战性和个性化的师生交往与共同探索之中。这显然是从根本上提高教育成效的一条重要出路。正如一位教师所言：“新技术使我保持了作为一名教师的热情，但我现在同以前不一样，现在我是指导学生，他们自己把握着自己的教育，创造他们自己的知识，用他们自己的创造力去研究并向他人表达信息。”

导演这场教育改革喜剧的不只苹果公司一家，他们达成以下共识：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，以信息技术为特征的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。

如何研究信息技术对未来教育的影响？这里有一个重要的方法论问题。人们往往仅从表面上理解二者之间的关系，因而只看到二者直接相关联的两方面：一方面，信息技术将引起教育技术乃至教育手段和方法的变革；另一方面，信息技术的应用会成为教育的一项重要内容。这两方面都不错，但实际上，信息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。因此，首先探讨现代信息技术将会对人类的文化基础乃至生存方式带来哪些变化，其次探讨对未来教育的影响，这将使我们研究的视野更为开阔。

1.2.2 阅读方式的变革

教育最终必须落实到学生的主动学习上。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。研究和把握信息技术带来的阅读方式变革是理解和把握信息化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，向人们展示出全新、高效的超文本（hypertext）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