

# 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

现代的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。那时候来看待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，它是人的信息感觉器官（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晌。

### 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：

延长人的感觉器官采集信息功能的感测技术。

延长人的传导神经传递信息功能的通信技术。

延长人的思维器官处理信息功能的计算机技术。

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和教育模式，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

传统阅读的材料是文字，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”（hypermedia）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）与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，只需键入“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 6s 之后，电脑就会在通读《二十五史》全文的基础上筛选出 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，直至获得有用的信息为止，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”。这已成为我国新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，这个数据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。

## 1.2.3 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。这表明了信息时代对传统写作方式挑战之强烈与急剧。当代信息技术究竟会给写作方式和写作教育带来哪些变化呢？我们可以从以下四个方面了解。

### （1）从手写走向键盘输入、鼠标输入、扫描输入、语音输入

计算机文字处理系统的出现和日益完善化，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较快外，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，还可以进行自动拼写和检查。这就大大节省了耗费在写作中极为庞大的重复性劳动，这是对人类精力的节省。随着扫描输入、光笔与数据板输入、语音输入等人-机接口技术以及“眼球跟踪器”等电脑视觉系统和机器翻译系统等技术的进一步成熟之后，将会出现更加“友好”的人-机对话界面，加快电脑写作模式的普及，这对于全社会人力资源的节省和写作效率的提高将更是难以估量的。

### （2）图文并茂、声形并茂的多媒体写作方式

写作内容与形式也发生了变化。印刷时代的写作是以文字的写作为主，只是在科学、数学的写作中夹杂着专业符号，在艺术与科学的写作中有时配上插图。而在电子媒体的写作中，符号、图像、声音乃至三维动画的出现和使用则越来越频繁。这种“多媒体”的写作形式对于作者与读者之间的沟通、交流和相互理解在现代与未来社会中将越来越重要。与此相适应，图文并茂的写作能力要从小培养。多媒体“脚本”的写作与制作会越来越普及，从 2000 年

开始已成为中小学信息技术课程中的必修内容。

### (3) 超文本结构的构思与写作

电子文本的结构变化给写作方式乃至思维方式带来的变革更加剧烈。传统文章的写作都有固定的线性的文本结构，而电子文本则是灵活多变的网络式超文本结构。用纸张书写和印刷的文章只能列出章节的标题，而在计算机屏幕上写作和阅读的文章则需要把每段落、甚至关键词作为一个独立的单位，并使相互之间建立起多种网络化联系通道，从而以各种不同的顺序提供给读者。尤其重要的是，对每篇文章乃至章节都应选择适当的“关键词”来概括其内容，以便给读者提供迅速简捷的检索方式，这实际上是将文章纳入信息社会中巨大的“文章数据库”。

### (4) 电子阅读与写作的一体化

当超文本、超媒体的电子读物和依靠“信息高速公路”四通八达的网络建立起来的环球巨型资料信息库出现之后，以往作者与读者之间的鸿沟被打破了。读者根据自身需要阅读与组合成的许多文本结构都是前所未有的。因而，属于读者的“创作”成果，在这种读者与电子资料库之间的人机对话中，实现了阅读与写作的一体化。这显然是信息社会中一种极其重要的阅读与写作能力，而支撑这种能力的则是更加灵活、开放，也更加复杂、高效的现代意识与现代思维。在这种新思维方式的指导下，智能化的人-机一体化的阅读与写作方式（比如当前我国的各级各类考试人员信息的自动阅读和输入处理），正在开拓着越来越广阔的创作时空，并呼唤与此相适应的未来教育模式。

## 1.2.4 计算方式的变革

传统计算能力仅与数学和数学教育有关，当信息技术的应用扩展到社会生活各个领域之后，迫使人们去探究数字与数值计算同社会生活各方面的联系与转化，这就大大拓展了计算的概念，并使整个社会生活越来越“数字化”。

### (1) 数字化高速运算的数值计算

计算机设计思想的基石是以“比特”（信息的最小单位）为支点的“0、1代码”，任何领域的问题要想交给计算机来解决，必须先将其转换为能够用0和1这两个数字来表示的“计算机语言”。由此可见，计算机应用研究的实质，就是探讨如何用0、1，即二进制代码来表达各个领域所要解决的问题，并对该领域进行数字化模拟。如今，随着计算机运算速度的惊人发展，尤其是软件技术的日益成熟和各种工具平台的出现，纯数字化的计算机语言正在从“前台”退到“后台”，各种“友好”界面的出现，使人们交付给计算机处理的问题指令逐渐由数字化、专业化转向通俗化、大众化。经过这样的“改头换面”，计算和计算机以公众所喜闻乐见、易学易用的形式步入千家万户，渗透到现代社会生活的方方面面。

### (2) 数字化文字的表达与计算

文字的数字化可以看做计算机步入人类生活各个领域的一个重要的奠基石或里程碑。此后，文字所表达和描述的世界都可以转化为二进制的计算机语言了，而计算机也开始从技术上升为文化。至此，作为人类传统文化三大支柱的读、写、算，在计算机语言文化中不可分割地融为一体了，这对未来社会与未来教育的挑战与促进是可想而知的。

### (3) 数字化多媒体的表示与计算

计算机文化并没有就此止步。当她征服了比文字更加复杂的声音世界和图像世界乃至时间综合进来的三维动画世界之后，整个世界为之震惊了。而把计算机文化的这个新的发展

转化为现代技术，并由此改变人类整个生存环境的则是近十多年来风靡全球的“多媒体”和“信息高速公路”所创造的数字化奇迹。

多媒体技术的含意并不是综合运用各种传播媒体，而是将各种不同媒体所记载和表达的信息融为一体，并自如地分解、组合，这正是通过数字化技术的发展和广泛运用来实现的。如今，从图书馆中的巨著，到用声音、图像表达人类物质与精神世界的图片、胶片、录音带、录像带等巨大的资料库，都可以被数字化处理后浓缩、隐身于微小的光盘之中。这些高密度的压缩数据在光、电的运载下，时刻都纵横驰骋于高速运行的环球“信息高速公路”网络之中，随时等待和人类的智慧实现跨时空的“联网”与“激发”，创造出无穷无尽的财富与乐趣，开创着日新月异的数字化生存的新天地。“多媒体”和“信息高速公路”这两个概念在大众传播媒介中“亮相”的时间还不足 12 年，但却以惊人的速度改变着人们的交往方式、学习方式、工作方式、生活方式，使“地球村”越变越“小”，使整个世界越来越数字化、智能化。

以上我们探讨了从印刷时代转变为电子化的信息时代，作为文化根基的阅读、写作、计算能力将面临的挑战与变革，仅从这小小的窗口中已不难看出，当前我们正在经历着网络信息时代的教育、教学的深刻变化。传统教育注重文化的继承，现代与未来教育在文化继承的同时更注重培养人的创造性，由此实现对文化的不断超越。文化的超越有量变也有质变，每当文化的根基发生实质性变化之时，文化的质变也是不可避免的了。由此入手，才能更深刻地洞察信息时代教育改革发展的趋势与前景。

## 1.3 国内外信息技术教育和教育信息化

### 1.3.1 教育信息化的作用

教育信息化是指在教育过程中比较全面地运用以计算机多媒体和网络通信为基础的现代化信息技术，促进教育的全面改革，使之适应于正在到来的信息化社会对于教育发展的新要求。

教育信息化对于学校教育来说是千载难逢的好机遇。人类历史上虽然曾有过无数革命性的技术，但能够直接为教育服务的却是凤毛麟角。而现代信息技术则是自印刷术发明以来对教育最具革命性影响的技术。

教育信息化是实现教育现代化所必须的。其一，教育信息化有助于加快知识更新速度。印刷书本教材的知识落后于社会发展少则 2 年，多则 5 年或更长。而计算机网络（Internet, CERNET, 校园网）上的数字化课程知识更新可发生在几天之内。其二，教育信息化有助于培养学生的高阶思维能力。利用计算机网络和多媒体技术，可以构建信息丰富的、反思性的学习环境和工具，允许学生进行自由探索，有利于他们的批判性、创造性思维的形成和发展。其三，教育信息化能够突破教育环境的时空限制，有助于加强课堂与现实世界的联系。利用计算机多媒体可以模拟大量的现实世界情境，把外部世界引入课堂，使学生获得与现实世界较为接近的体验。更进一步，利用计算机网络使学校与校外社会联为一体，例如：美国宇航局通过联网向中学生开放，允许他们与宇航员对话和收集关于太空的信息；在伯克利的劳伦斯国家级实验室研制了一个网上虚拟实验室软件，允许学生通过远程联网获取专业天文望远镜所收集的天文观测数据。

### 1.3.2 国外信息技术教育和教育信息化

美国在教育信息化方面一直走在世界前列。美国前总统克林顿曾说：“为了将信息时代的威力带进我们的全部学校，要求到 2000 年使每间教室和图书馆连通国际互联网（Internet）；确保每一儿童能够用上现代多媒体计算机；给所有教师以培训，要求他们能够像使用黑板那样自如地使用计算机；并且增加高质量教育内容的享用。”美国政府组织了几项规模较大的中小学教育信息化工程，例如由教育部发起的“明星学校”计划（1988 年～1997 年）使 6000 多所学校连通信息高速公路，并开发了 30 多门完整的信息化课程；由美国科学基金会资助的“全国学校网络试点项目”（NSNT）涉及 153 所学校和 95 个其他组织，联合进行多方面的教育改革试验。

美国不同学区、不同学校采取不同的形式对学生进行信息技术教育，各校以培养学生的信息技术基本素质为根本目标。在这根本目标之下可分为三项具体的要求：让学生了解计算机等信息技术产品的各组成部分的基本功能和作用；在发展解决问题的能力过程中，培养学生使用系统化的技能解决问题；让学生了解、分析计算机等信息技术产品在以前、现在与将来的社会中所扮演的角色与影响。根据这三个方面的要求。美国大部分的中学都实施了程度不同、形式多样的信息技术教育。纵观美国现在的中学信息技术教育课程，大体可以分为三类：第一类，学校没有开设完整的信息技术课程，仅在数学或物理等自然科学课程中介绍一些计算机和信息技术的知识；第二类，学校除在科学课程中的某些部分教授信息技术知识之外，还开设专门的计算机技术等信息技术课程让学生必修或选修；第三类，学校开设不止一种信息技术科学的课程，如计算机应用、程序设计语言、人工智能等多门课程，其中某些列为选修，某些列为必修。但无论是美国的初级中学，还是高级中学，都强调培养学生使用信息技术的技能与意识。

英国政府宣布 1998 年是英国的网络年。1998 年英国开始实施全国上网学习计划，其重点放在“为全国教师提供机会，以更新他们的信息通信技术能力”。英国政府非常重视教师的信息通信技术培训和学生的信息通信技术教育。1998 年 9 月，教师培训署（TTA）采纳了使用信息通信技术的建议。这一举措将确保教师在未来的教学中有信心和有能力的信息通信技术。为此，新机遇基金从 1998 年起投资 23000 万英镑用于教师信息通信技术培训。

日本文部省于 1990 年提出一项九年行动计划，拟为全部学校配备多媒体硬件和软件，训练教师在教学中使用多媒体，支持先进技术的教育应用。1994 年开始，日本文部省与通产省合作，展开了“100 校网络利用环境提供事业”的研究活动。具体内容为，将全国 100 所左右的小学、初中、高中及特殊教育各类学校与区域网络连接，提供能够共同学习、信息交换的利用环境，并开展援助 Internet 运用的技术咨询和研究会等活动。研究的重点课题包括：进一步明确信息技术教育的内容及其体系，培养学生的“信息运用能力”要采用两种方式，一种是在初中、高中阶段开设一门单独的有信息的科目并明确具体内容。另一种是通过在各个科目的教学中运用信息设备，使学生接触并乐于使用信息设备。教师信息素质的提高。学校教育的信息环境的改善。

新加坡于 1996 年推出全国教育信息化计划，拟投资 20 亿美元使每间教室连接 Internet，做到每两位学生一台微机，每位教师一台笔记本电脑。

### 1.3.3 国内信息技术教育和教育信息化

我国的教育信息化计划已启动了六年。原国家教委于 1996 年拟订了一个关于 1000 所学校教育手段现代化试点项目的五年计划，至今其中已有大多数学校建成了校园网，每校平均装备微机百余台，大多包括多媒体教室、电脑教学机房、电子阅览室等建设内容。在经济发达地区，还有许多学校从多种不同渠道获得资助，自发地提前进入教育信息化行列。

教育信息化建设是教育现代化的重要内容，也是推进教育现代化的重要载体。教育现代化是我们的发展目标，也是一个动态过程。教育现代化有着丰富的内涵，但是教育信息化无疑是教育现代化的重要内容，离开了教育信息化，现代化就无从谈起。各地推进教育现代化的一个重要内容就是教育信息化。大家有一个共识，就是加快教育信息化建设，教育现代化的进程也就加快了。教育信息化对基础比较薄弱的地区、中西部地区也是进行教育跨越式发展的一次机遇。如果在教育信息化进程中，抓住时机，不遗余力地推进教育信息化，这对提高教师队伍的素质，进一步引进优质的教育资源，提高整个教育的水平以及更新我们的教育观念都有极大的促进作用。近两年，教育部陈至立部长和教育部其他领导，都反复讲要通过教育信息化来实现教育的跨越式发展。

关于在中小学普及信息技术教育，教育部提出了两个方面的工作目标，一个是信息技术课程开设的目标，一个是“校校通”工程的目标。要求在 2001 年年底以前，全国的高中要基本开设信息技术课，大中城市的初中要将信息技术课作为必修课。到 2003 年年底以前，经济比较发达地区的初中开设信息技术必修课。2005 年年底以前，所有的初级中学以及城市经济比较发达的小学开设信息技术课。到 2010 年，争取在全国 90% 以上的中小学校开设信息技术必修课。为了信息技术课的开设，必须推进中小学“校校通”工程。当然“校校通”是丰富的、多种形式的，实现“校校通”是为信息技术课的开设提供必要的技术条件，同时学校也能通过现代教育技术手段来获取优质的资源。国家提出到 2005 年以前争取东部地区县以上和中西部地区中等以上城市的中小学都能上网，西部地区及中部贫困地区的县和县以下的中学乡镇中心小学要与中国教育卫星宽带网连通。2010 年以前，争取使全国 90% 以上独立建制的中小学都能上网。

课程开设和设施的装备建设固然重要，但是更重要的是资源建设。要随着教育观念的更新和教育学习方式的变革，通过信息技术来促进教育质量、教育水平的提高。因此要把信息技术整合到教育的全过程当中去，整合到学科教学中。

2002 年山西省面向中小学的教育信息网工程启动。山西教育信息网由三级结点及三层网络构成。三级结点分别为：省教育网中心结点、市（地区）中心结点及县（区）接入结点。三层网络分别为：核心层——由省中心结点及连通各市（地区）中心结点的骨干网络组成。汇聚层——由各市（地区）中心结点及连通各县（区）的接入结点的网络组成。接入层——由各个学校校园网接入县（区）接入结点的网络组成。在山西教育信息网络上建设一套交互式远程教学系统和教育信息网络软件应用平台（主要分三个部分：教育资源库、教育信息发布平台、教育行政管理平台），全省建设一个省中心和 11 个市地分中心，下连到各个教育教学单位。初期完成部分教育教学单位，随着网络的建设，逐渐覆盖全省的 70% 以上的教育教学单位。在利用该网络可实现的教育教学信息服务、教育行政管理、教学信息与教育资源管理、视频会议与交互式远程教学、Internet 接入与服务等功能。到 2002 年年底完成一期工程网络核心层（包括省、市地两级网络资源中心平台和省城与各市地能进行适时交互的远程教

育教室)的建设,试开部分业务,并连接 30~50 所现已建成校园网的中小学校。具备接入 1500 所中小学校园网,约 20 万台计算机用户的能力。

教育信息化工程的建设,有力地推进了全国和山西省的中小学信息技术教育建设工作。陈至立部长一再要求发挥教育系统“天罗地网”的技术优势,充分利用现代信息技术,通过广播、电视、卫星电视地面接收系统、互联网等手段,发展现代远程教育和网络教育,提供优质教育资源的共享,提供多样化的教育机会。教育部将“中小学信息技术教育”作为 2002 年全国教育系统工作的重点,又明确提出:推进教育信息化建设要根据不同地区、不同情况,选择适合自身情况的方式加强建设。在多样化推进教育信息化建设过程中,不同地区有不同的特点,也应有不同的要求。因此,高等师范院校的信息技术教育工作者,要围绕中小学信息技术课程开设,“校校通”工程的实施等重点任务,发挥高校的人才优势和资源优势,推动中小学信息技术教育的普及工作。

## 1.4 信息技术教育的发展趋势

### 1.4.1 信息技术虚拟教育

虚拟教育包含在任何时间、任何地点提供给学生的课件、教室和学校。信息技术虚拟教育所涉及的就是信息技术本身的主题。因而学习信息技术的学生比其他领域的学生更喜欢教育的虚拟模式,并且对信息技术教育多样化的需求是巨大的。信息技术企业需要持续不断地更新其雇员和客户的信息技术知识。例如微软公司、思科公司,他们经常举办范围广泛的虚拟模式信息技术教育活动(如基于 Web 的 CCNA、CCNP 课程学习),在大学,信息技术学科是引入最多的虚拟教育模式。在其他组织中,教育代理机构把教师和学生联系在一起。可以预言,企业、大学、教育代理机构将会向社会提供越来越多的信息技术虚拟教育。

当企业或机构向信息化迈进时,信息技术在其基础设施中将起到前所未有的重要作用,企业或机构对于帮助其员工接受或继续接受信息技术的教育和培训持有既定的兴趣,一个虚拟的教育机构可以超越空间、时间、机构的限制,针对特定市场的需求来提供完善的教育内容。它包括:虚拟模式自学、虚拟课堂、虚拟学校等。

人们通过学习来获得教育。计算机可以用课件支持人们完成学习任务。简单地说,课件能保存相互链接的内容,向学生提供各种可以灵活浏览的信息以记住其中的内容。对不同的学习任务,需要不同的信息内容。印刷好的图书对特定的学习任务可以是一个有效的工具,在可预知的未来可能亦是如此。但我们也要看到,新技术会带来新的可能性,比如一个智能化的教学辅导系统会像真正的老师那样运用知识领域、教育学方法。

在许多学科领域,获取能充分实现自动化的模式是非常困难的。但是在信息技术领域,知识获取模式的概念及其在计算机中的模拟都是其内在本质的反映。因此,信息技术学科的教师能够更好地使用课件为教学服务。

课件可以由一个学生单独使用,也可以在课堂上共享。在课堂学习中学生之间、学生与教师之间相互交流可以得到更多的启发。虚拟课堂构筑于“信息高速公路”之上,Web 技术尤其适用于课堂教学。Web 技术能支持小组范围的同步或异步活动。最简单的应用方式是提供在线方式的练习回答与使用电子公告板进行讨论。虚拟课堂允许教师更好地管理学生的作业和改善与学生之间的交流,没有信息技术的支持几乎是无法实现的。

对某些学生来说参加传统的课堂教学可能会付出很高的代价，虚拟课堂对他们更加适用。例如，全职工作的人不可能参加真正的课堂学习，这些人如果要进一步接受信息技术教育，虚拟教学模式是很好的选择。

课堂存在于一所学校之内，虚拟学校是一种虚拟的机构。在成功的虚拟机构中，所应用的技术应当与人们的工作流程相一致。为了将学校搬到信息高速公路上，就需要制定一个学校模型，这个模型必须能容纳学生、教师、管理人员以及市场人员等。信息系统可以提供学校的标准模型，而学校特殊的要求可以按需要对标准模型进行裁剪。进一步讲，借助计算机网络能够监控学校内部的多项业务流程，对学校内每个成员的表现好坏自动给出反馈信息。

学生不喜欢孤立的课程，他们希望所接受的训练要么对自己的工作有直接帮助，要么能获得对其前途有益处的证书或学位。学校应该保证信息技术的教程不断包含并适应学生的各种需要同时保证其质量。

虚拟教学的每个环节都会涉及到一系列信息技术工具。对一所虚拟的信息技术学院来说，这一点更值得考虑。因为这样的一所学院本身就要研究如何利用最新、最好的信息技术工具。软件企业投入了大笔资金用于相应工具的开发和培训，这些企业在投资虚拟教育方面，显然有着特殊的机遇。

从市场的角度看，我们认为：企业所拥有的雇员和客户在某类教育方面是忠实的听众。教育代理机构将不同机构中的学生和教师联系起来。政府在教育方面有庞大的投资，将是虚拟教育领域的主导者。信息技术虚拟教育的发展将促进个别化学习的进行。

### 1.4.2 机器人教育

随着信息技术教育课程与教材改革的深入和人工智能技术的发展，人们已逐步认识到，在信息技术教育中渗透机器人学科知识与机器人应用前景方面的教育已势在必行。同时，随着机器人制造技术的发展和教学机器人的大量使用，机器人辅助教学、机器人管理教学乃至机器人主持教学等，都将成为现实。机器人的教育也必将给信息技术基础教育带来新的活力。智能机器人会成为青少年能力、素质培养的智能平台。

机器人教育是指学习、利用机器人，优化教育效果及师生劳动方式的理论与实践。理论方面，机器人教育有自身的理论基础与基本理论，能形成相对独立的学科理论体系与方法体系。实践方面，机器人教育是指以机器人为主要教学内容或教学工具而开展的教与学活动，这些活动是在具体实践的过程中逐步完成的。

开展机器人教育，第一可以优化教与学的效果，第二可以优化教师与学生的劳动方式。前者强调以较少的教育投入，包括人力、物力、财力、时间等，在学生的知识获得、技能形成、情感培养等方面获得较大的教育效果。后者是指采用机器人这种教与学的劳动工具，能改善教学方式与方法，减轻师生的劳动强度，缩短劳动时间，提高劳动效率。

机器人教育强调人工智能技术的应用，是信息技术教育的新发展。机器人教育的核心基础是人工智能技术在教育中以物化、人性化、智能化的形式加以利用。而人工智能技术是信息技术发展的一次重大飞跃。信息技术教育未来发展的趋势必然是向机器人教育重心转移。机器人教育的普及，有助于构建新的教育哲学与教育体系；有助于教育思想、方法、课程、教材与评价体系等方面的改革；有助于提高教育质量。

机器人学科教学的目标包括三个方面：知识方面，学生要了解机器人软件工程、硬件结构、功能与应用等方面的基本知识；能力方面，学生能进行机器人程序设计与编写，能拼装

多种具有实用功能的机器人，能进行机器人及智能家电的使用维护，能自主开发软件机器人；情感方面，培养学生对人工智能技术的兴趣，真正认识到智能机器人对社会进步与经济发展的作用，积极参加机器人编程比赛、机器人足球赛、机器人百科知识赛等各种课外活动。

机器人辅助教学是指师生以机器人为主要教学媒体和工具所进行的教与学活动。与机器人辅助教学概念相近的还有机器人辅助学习（Robot-Assisted Learning 简称 RAL），机器人辅助训练（Robot-Assisted Training，简称 RAT），机器人辅助教育（Robot-Assisted Education，简称 RAE）以及基于机器人的教育（Robot-Based Education，简称 RBE）。

机器人辅助教学，在教学系统中机器人可以扮演教师、学习伙伴、助手等多个角色，承担相应的任务，发挥相应的作用。教学机器人可以像学识渊博、观察细致、才思敏捷、诲人不倦的教师那样，从事知识传授、答疑解惑、学习指导、训练技能等工作。教学机器人可以扮演与学生友好合作、平等竞争、相互启发、共同探索的学习伙伴及竞争对手，使学生在合作与竞争中获得激励与进步。机器人可以充当教师备课与科研的助手，学生写作、阅读、思考、实验的助手，帮助收集、整理、传递有关信息，提高教与学的工作效率。机器人辅助教学可以极大地扩充传授者的知识面。教学机器人存储的知识库以及所连通的因特网，可以集成全人类的智慧。这是任何优秀教师个人都无法媲美的。教学机器人可以成为学习伙伴与助手，替代学生记笔记、整理资料与存储课堂信息，减轻学习者机械劳动之苦。教学机器人将所有视、听、触信息数字化编码后，存储在电脑数据库中，并能非线性迅速提取、传递与使用。教学机器人可利用模式识别技术对语音、文字、图像自动识别与翻译。机器人辅助教学系统的信息传播通道有视通道、听通道、触通道以及宽带网络信号传输通道等。教学机器人具有丰富的人机对话、高速的数据处理、智能化的推理、决策与优化控制功能，使得教学系统的反馈调控智能化，自动分析与排除干扰作用。教学机器人具有的信息过滤与净化功能，能自动排除各种干扰因素，提高信息传播质量。机器人辅助教学在教育心理学方面能激发学生的好奇心、上进心，并产生浓厚的学习兴趣；能突出感知对象，拓展感知通道，促进多感官的协同作用，提高感知效果。学生通过与机器人的多维度对话，可对知识与技能的掌握情况进行自我检测、查缺补漏，从而提高比较、分析、判断、归纳能力，提高理解的深度与准确性。机器人辅助教学可以增加学生对知识技能的认知、保持、再学习、回忆的方式，提高记忆效果。机器人辅助教学能为学生综合运用所学知识技能提供新的平台与途径。

然而，机器人辅助教学并不是万能的，其局限性与负面影响依然存在。对此，我们必须保持清醒的认识。

据了解一些发达国家已经看好智能机器人教育对未来高科技社会的作用和影响，他们在中小学的信息技术教育中都不同程度地对学生进行智能机器人知识的教育。在他们的课程中有让学生认识机器人的教学内容。目标是让学生认识各种由计算机控制的机器人的作用。例如，介绍机器人的由来，要求学生搜集各种机器人的图片、小说或录像等资料。让学生分组讨论有关机器人的功用和局限性及可能对人类产生的影响等问题。这些内容主要穿插在科学概论、社会研究和计算机概论等课程教学中进行。

在美国中学信息技术教育中的程序设计是主要内容之一。这是学生进一步深入学习计算机知识，掌握各种信息技术设备，充分利用信息资源的主要途径。学生可以通过学习计算机语言，学会计算机程序的编写、调试和运行，进一步认识计算机的结构和功能。我们可以把原有的程序设计的教学内容与智能机器人程序设计结合起来，使程序设计的教学内容更具有知识性、实践性和趣味性。

美国教育界普遍确信以计算机、网络、多媒体等技术为代表的信息技术将在人们的未来生活中扮演十分重要和不可缺少的角色。如果现在的在校学生具有了这方面的素质，他们将来可以更容易地适应各种技术革新，也更容易在未来的信息时代获得成功。

我国智能机器人的基础教育方兴未艾，有识的信息技术基础教育的决策者和工作者应该抓住这一教育改革的先机，将我国的信息技术教育推进到一个新的水平上。当今的教育是为以后的经济和社会发展打基础的。有超前意识的教育工作者，应该关注经济的发展趋势，思考未来社会对人才培养的需求，并为培养高素质的人才打好基础。

### 思考与练习

- 1.1 什么是信息技术？什么是现代信息技术？
- 1.2 信息技术分哪几类？每一类信息技术是由哪些技术组成的？
- 1.3 什么是“明日苹果教室”计划？
- 1.4 信息技术对教育文化的影响最初表现在哪些方面？
- 1.5 简述信息技术在教育信息化中的作用。
- 1.6 试述你如何适应于信息技术教育的发展。

## 第 2 章 信息技术课程、教材与教师培训

本章主要是介绍中小学信息技术课程及教育发展进程，详细讨论中小学信息技术课程的建设，包括信息技术课程教材建设的理念、课程的性质、课程的基本任务和教学目标、课程的内容、教材编写的原则、教材的多样化发展、信息技术整合课程等问题。讨论中小学信息技术素质教育观、信息技术教师的培训问题，并对信息技术课程教学的若干问题进行分析。

### 2.1 中小学信息技术课程及教育发展进程

信息技术进入中小学教育领域，是随着信息技术广泛地应用于社会生产和生活的各个方面而产生的，是计算机科学技术飞速发展和教育顺应社会需要的必然结果。中小学信息技术学科是一个新兴的学科。在我国中小学信息技术课程的发展史上，制定过五个版本的信息技术（计算机）“教学大纲”，因此，根据信息技术（计算机）教学目的和内容的演变，信息技术（计算机）教育的发展大致可分为五个阶段。

#### 2.1.1 计算机教育重点试验阶段（1981 年～1986 年）

1981 年，在瑞士召开了第三次世界计算机教育大会，由于受原苏联学者伊尔肖夫“计算机程序设计是第二文化”的观点的影响，原国家教委根据专家的建议，要求北京师范大学、清华大学、北京大学、华东师范大学、复旦大学等五所大学的附中在大学的帮助下进行计算机选修课的试验，由大学提供师资和设备。1983 年，在原国家教委和香港华夏基金会帮助下，除原有五所大学附中以外，又在六个城市的七所中学开始了计算机选修课试验。从此拉开了我国中小学计算机教育的序幕。

1983 年，原国家教委主持召开了“全国中学计算机试验工作会议”，制订了高中计算机选修课的教学大纲，其中规定计算机选修课的内容和目的为：

初步了解计算机的基本工作原理和对人类社会的影响。

掌握基本的 BASIC 语言并初步具备读、写程序和上机调试的能力。

初步培养逻辑思维和分析问题与解决问题的能力。

其课时规定为 45～60h，其中要求至少要有三分之一的课时保证上机操作。

1984 年邓小平同志提出“计算机的普及要从娃娃做起”的号召，这一号召极大地推动了我国中小学计算机教育的开展。经过三四年的试验和有重点的推广，全国中学计算机教育从设备、师资到教材都有了一定的基础。据不完全统计，至 1986 年初，全国约 3500 所中学拥有微机约 3.6 万台，专、兼职教师 6300 人，编写了具有不同特色的正式教材二十余种。可以说，重点试验的种子已播向了全国，在大部分省市萌发成长，开始走向发展之路。

#### 2.1.2 计算机教育逐步发展阶段（1986 年～1991 年）

1986 年，原国家教委召开了“第三次全国中学计算机教育工作会议”。本次会议由于受

1985 年在美国召开的第四次世界计算机教育大会“工具论”观点的影响，在 1983 年制订的教学大纲中增加了三个应用软件的内容，如字处理、数据库和电子表格，课程的目的也相应地包括了计算机的应用。对这些应用软件，各地可根据自身的师资、设备条件选用，不做统一要求。

根据当时的国情，还不能把计算机课作为中学的基础性学科，只能作为具有较大灵活性的辅助性学科。在具备计算机专、兼职教师、有十台以上微机并有专用机房和必要的活动经费等基本条件时，在高中作为选修课，在初中可作为课外活动、兴趣小组或劳动技能课的学习内容；并初步在小学和初中开展 LOGO 语言教学的试验。

为了改善计算机教育的硬件环境，1986 年下半年由当时的国家科学技术委员会、国家计划委员会、国家教育委员会、电子工业部、中国科学技术协会五个部委联合成立了协调小组，组织计算机专家研制和开发适合中国青少年计算机教育的汉字化的国产微型计算机——中华学习机。国家对这一工作十分重视，在“七五”计划中列为专项并拨专款投资。中华学习机 I 型（CEC-I）从设计、试用、投产仅用了一年的时间。其性能价格比明显优于苹果机（与苹果机兼容）销售近十万台，其中相当一部分进入了家庭，成为青少年良好的学习工具。中华学习机的研制和投产结束了我国中小学使用进口微机的历史，并在相当长一段时间内成为我国青少年计算机教育的主流机型。

组织教学软件的开发和评审。在“七五”计划中对教学软件及工具软件的开发设立专项拨款，列为重点攻关项目。提倡由懂教学规律的教师、教学研究人员和懂计算机程序设计的专家结合来设计和研制教学软件。建立了全国教学软件登录和管理机构及中华学习机教学软件评审委员会。每年都召开一至两次评委会议，在各地进行初评的基础上评出优秀和合格的教学软件，进行版权收购，并以低价向学校销售。除了从学校和教师的途径征集教学软件以外，还通过全国青少年程序设计和软件竞赛，征集到一批由师生研制的合格而优秀的教学软件。教学软件的开发在我国起步较晚，基础薄弱。尽管这一时期做了大量工作，但从数量上还是质量上都远远不能满足需要，特别是缺乏系列化、智能化的教学软件。

注意发挥中央和地方的两个积极性，一方面注重中央的统一规划、统一领导，发挥集中管理的优势；另一方面积极发挥地方领导的积极性。这一阶段，在计算机教育的总投资中，地方投资占 2/3。由于地方教育行政部门的热情支持，使计算机教育有了较大的发展。

在计算机教育的初始阶段，计算机专职教师的培训多数为短期培训。这些教师多数比较年轻，毕业于数学或物理专业。对他们的训练最初只是初级的计算机普及教育，使他们能胜任以 BASIC 语言为主的计算机选修课的教学任务。随着计算机教学和应用的深入，对这部分教师的培训任务也提高了，增加了两年制的计算机专业的业余培训等内容。在部分师范学院校开设专门的系科，为中小学计算机教育培养后备人才。

从 1981 年到 1991 年近十年的时间中，计算机教育在我国基础教育中从无到有，从重点试验到全国逐步发展。其主要特征是：用于中小学计算机教育的主要机型为苹果机和中华学习机，苹果机上有固化的 BASIC 语言，中华学习机除了固化 BASIC 语言外还增加了固化 LOGO 语言。讲授的内容主要为 BASIC 语言程序设计。在软件方面，应用软件较少，主要为游戏软件和教学辅助软件。计算机教育的指导思想表现为从 20 世纪 80 年代初期的文化论到 20 世纪 80 年代后期向工具论转化。教师队伍主要由数学和物理等学科的教师经短期计算机培训及师范学院计算机本、专科培养的师资组成。学生对计算机有新奇感和神秘感。

### 2.1.3 计算机教育快速发展阶段（1991 年～1997 年）

进入 20 世纪 90 年代，随着微型计算机系统性能的提高、档次的升级、价格的降低，社会上微机使用率普遍提高。在办公方面微机的使用更是普及化，人们无处不感到微机的存在。在经济发达地区对微机操作人员（数据录入、文件处理等）的需求量不断增加，经济开发区的企事业要求员工使用计算机处理业务，企事业招聘人员时把会使用计算机作为录用条件。一个新的计算机热逐步升温，同时 PC 机开始进入家庭。人们透过微机的广泛应用，似乎看到了未来社会工作的前景，即不懂微机很难工作。人们意识到了掌握微机知识和操作技能的必要，并转而从渴望化为行动。很多学生家长开始对自己的孩子在计算机方面进行智力投资。这一需求又促进了计算机开始向多媒体方面发展。

1991 年 10 月，原国家教委召开了“第四次全国中小学计算机教育工作会议”。这次会议是我国中小学计算机教育发展中的一个重要的里程碑。原国家教委非常重视中小学计算机教育，并成立了“中小学计算机教育领导小组”，颁发了“关于加强中小学计算机教育的几点意见”的纲领性文件，整个社会也开始重视计算机普及教育，为学校开展计算机教育提供了良好的社会环境。

根据本次会议精神，全国中小学计算机教育研究中心制订了《中小学计算机课程指导纲要》，并由原国家教委基础教育司于 1994 年 10 月正式下发。《中小学计算机课程指导纲要》对中小学计算机课程的地位、性质、目的和内容有了比较详细的要求，首次提出了计算机课程将逐步成为中小学的一门独立的知识性与技能性相结合的基础性学科的观点。其中，规定中小学计算机课程内容共包含五个模块，作为各地编写教材、教学评估和考核检查的依据。

(1) 计算机的基础知识，包括信息社会与信息处理、计算机的诞生与发展、计算机的主要特点与应用、计算机的基本工作原理介绍、微型计算机系统及类型的介绍、我国计算机事业的发展。

(2) 计算机的基本操作与使用，包括联机、开机与关机、系统设置、键盘指法训练、汉字编码方案及汉字输入方法介绍、苹果机及中华学习机 CEC-I 操作系统的简单介绍、PC 机操作系统介绍。

(3) 计算机几个常用软件介绍，包括字处理软件、数据库管理系统软件、电子数据表格软件、教学软件与益智性游戏软件介绍。

(4) 程序设计语言，包括 BASIC 语言程序设计基础和 LOGO 语言等。

(5) 计算机在现代社会中的应用以及对人类社会的影响。

这五个模块都是中小学计算机课程中最基本的教学内容，各地在编选教材时，可根据本地区的机器设备、师资水平、课时安排、学生素质等条件在内容的选取和顺序的编排上有所选择。

### 2.1.4 计算机教育普及开展阶段（1997 年～2000 年）

《中小学计算机课程指导纲要》虽然是 1994 年才颁发的，但事实上是在 1991 年开始制订的，并以“征求意见稿”的方式向各地发布，实际上到 1997 年已实施了五六年了。这期间，计算机技术的发展和用已有了很大的变化，在保留计算机学科的一些相对稳定的教学内容的基础上，为适应计算机技术新的发展和用，对“指导纲要”做一些修改和调整是非常必要的，譬如增加一些新的教学内容，如 Windows、网络通信、多媒体、常用工具软件等，