

第一章 概 述

计算机辅助教育(Computer-Based Education 简称CBE)的研究与应用始于1958年,至今已有三十多年的历史。在这三十多年中,它得到了迅速地发展,现已成为有广阔前途的新兴学科。

第一节 计算机辅助教育的产生

同其它学科一样,CBE的产生和发展具有广泛的基础,归纳起来主要有三方面:物质基础、社会基础和理论基础。

一、CBE产生的物质基础

计算机的诞生和迅速发展,对人类社会的发展产生了极为深刻的影响。它促进了信息时代的到来,对教育提出了新的要求,并为教育的改革和发展提供了新的方法和技术手段,为计算机辅助教育的兴起和发展提供了必不可少的物质基础。

从1946年第一台电子计算机诞生到现在才有四十多年的历史,但它的发展速度是十分惊人的,与其它科技成果相比,计算机的发展具有明显的特点。首先是发展得快,表现在数量增加得快和性能提高得快。特别是微型计算机的出现,由于它的体积小,使用方便,价格又低。因此,各国拥有微型机的数量明显增加,据德国经济研究所统计,1993年全世界共有计算机1.48亿台,其中1.35亿台为个人计算机,在数量激增的同时,计算机性能的提高和品种的多样化也是十分明

显的。

为了具体说明计算机的性能提高之快,我们引用这样一个例子。在庆祝第一台电子计算机 ENIAC 诞生 35 周年的典礼上,美国宾夕法尼亚大学的学生在 ENIAC 和当时上市的微型机 TRS-80 之间安排了一场比赛,要求两者都计算从 0 到 10000 的所有整数的平方。ENIAC 这个耗资 40 万美元,用了 18000 多个电子管,重达 30 吨,占地 170 平方米的庞然大物,用了 6 秒钟完成计算,而当时售价只有 5000 美元的 TRS-80 只用了 1/3 秒就完成了计算,因而获得了全胜。引用这个例子,并不是要证明 ENIAC 的无能,而是要说明计算机的发展速度是何等之快,作为开拓者,ENIAC 永远也不会失去它的历史光辉。同样,如果今天用一个售价只有几百美元的微型机去与 TRS-80 比赛,毫无疑问,后者将是失败者。

在微机系列的产品中,除了通用的单片机、单板机、个人机,超级微型机、工作站和多机系统外,还有各种专用机,如学习机、控制机等,以适应社会的各种需要。微型机技术的迅速发展,使微型机能够具有小型机,甚至大型机的功能,出现了 1~2 年产品就更新换代一次,平均每二年集成度提高一倍,性能提高一倍,价格降低一倍的局面,为微型机的广泛应用创造了良好条件。

八十年代以来,工业发达国家进行了智能计算机和神经网络计算机的研究,并取得了不少成果,向人们展示了更加美好的发展前景。

计算机发展的另一个特点是对社会的发展影响深刻。在人类社会发展的过程中,许多重大的科学技术成果都产生过重要的推动作用,机械、蒸汽和燃气动力、电力的使用,使人类

能够完成原来难以完成的许多事情,使人的体力得以扩大和延伸,促进了生产力和社会的发展。计算机的出现和发展,标志着人类步入了信息时代,通过计算机使人类的脑力得以扩大和延伸。计算机的广泛应用,充分显露出了它在军事、科学研究、工农业生产、教育等各个领域以及人们日常生活中的巨大作用,成为社会发展的重要动力。目前,计算机的发展和应用水平,已经成为衡量一个国家现代化程度的重要标志。

二、CBE 产生的社会基础

随着科学技术和信息产业的迅速发展,信息将成为科学技术进步和社会经济发展的重要智力资源。传统工业将为知识密集型的“高技术工业”所代替,从事信息产业的人口比例越来越大。社会价值的增加主要靠知识。劳动技能主要不是靠体力,而是以智力和知识为基础。不断地提高人们的智能,已成为决定生产和经济增长的关键因素。信息时代给人们的生活带来了许多变化,对社会各方面也提出新的要求,特别是对教育提出了更为迫切的要求,主要表现在:

1. “知识更新”加速,“知识激增”,形成所谓的“知识爆炸”

在信息时代,由于电子技术和计算机技术的迅速发展,可以通过广播、电视、传真、录象等方式传播各种信息。知识以加速度方式积累,形成所谓的“知识爆炸”。信息的增长和计算机、微电子技术的广泛应用,知识更新的速度越来越快。特别是近三十年,许多国家投入了大量的人力、物力、财力发展科学技术的研究,并且使科研与生产紧密结合,大大缩短了科研成果实用化周期。例如,电话技术的实用化用了五六十年,无线电广播的实用化用了三十五年,电视技术的实用化用了十

二年,晶体管技术的实用化减少至三年。现在,微电子学的各种研究,实用化一般仅需一年就可完成。根据联合国教科文组织的统计,人类有史以来,一百万年积累的科学知识占 10%,而近三十年来积累的占 90%。英国技术预测专家詹姆斯·马丁的测算结果也表明了同样的趋势。他测算出人类知识在十九世纪是每五十年增加一倍,二十世纪每十年增加一倍,七十年代每五年增加一倍,而目前大约每三年增加一倍。对于这个测算是否完全准确,我们无需过多地追求,但知识激增却是的客观现实。这就向教育提出了这样的要求:如何解决人们的学习时间、接受能力和理解能力有限与知识激增的矛盾。

2. 职业更新频繁

“知识更新”的加快,必然会影响到职业的更换。由于科学技术发展带来的知识密集型的生产具有科学技术高度分化又高度综合的特点,例如,集成电路的生产需要 70 多种知识。新产业的不断涌现,老的产业不断变更,要求人们必须具有较广泛的知识基础才能适应职业更换的需要。就目前大学专业设置的情况来看,是不适应或者说不能很好适应这种需要。据国外学者统计,一个大学生在校学习只能获得需用知识的 10% 左右,其余 90% 需在工作实践中不断学习取得。特别是在信息时代,由于知识更新周期缩短,职业更换频繁。这就要求教育进行必要的改革,以适应职业更换频繁的要求。

3. 高度发展智力

信息时代要求人们的知识和智力高度发展,否则将很难适应和推动社会的进步。教育专家的研究表明,信息时代的教学活动不应以发展人的记忆为主要目标,而应以发展人的智力、创造力为主要目标。正如列夫·托尔斯泰指出的那样,“知

识,只有当它靠积极的思维得来,而不凭记忆得来的时候,才是真正的知识。”因此,信息时代向教育提出了如何培养学生善于学习、善于思维、提高创造力的要求。

信息时代对社会和教育提出的这些要求用传统的教育方法是很难满足的。传统教育以“传授知识”为主要目标,以教师为中心、课堂为中心和书本为中心的教学活动,远不能适应社会发展对教育的要求,况且学校教育“对形成个体的知识的实际影响是不大的”,校外的其它因素具有很重要的作用。传统的教学不能,或者很少能贯彻因材施教的原则,不利于培养学生的创造能力。

教育对社会的发展和国家的振兴有着重要的战略作用。教育的发展必然会促进社会的进步,而社会的进步又会对教育的改革和发展不断地提出新的要求。为了适应信息社会的需要,教育作出了相应的改革,包括:

1. 从以学校教育为中心向终身教育转变,从培养记忆力向培养创造力转变

在信息时代,知识和技术的学习不只是在学校里,而且在各种场合都可以进行,可以通过出版物、广播、电视、录像、计算机等多种媒体。同时,新技术、新发明不断出现,对科学技术人员来说,知识“陈旧化”的过程加快,知识的“半衰期”不断缩短。八十年代一般知识的半衰期为五至七年,某些新技术最快不过两年零七个月。在这种情况下,靠在学校里学习的知识就可以在社会上受用一生的作法已行不通。世界上许多国家,尤其是美、日等有影响的国家,都提出了教育概念的“扩大”和“更新”问题。认为学校只能为一生的教育打下“基础”,即培养学生的“自我教育”能力,要通过“终身教育”获得各种知识和

技术。国外的继续工程教育(Continues Engineering Education 简称为 CEE),我国的电视大学、函授大学、夜大学、老人大学等都是实现“终身教育”的有效方式。

随着教育功能逐渐地向整个社会扩展,以及信息时代对知识和智力的要求,转变学校的职能,由传授现有的知识和技能为主要目标,转变为培养人们具有丰富的创造力为主要目标。

2. 从专业划分过窄、过细向一般基础教育转变

为了适应信息时代新的职业不断产生,人们的职业更换频繁的要求,不少国家都注意到了改变把专业划分的过窄、过细的现象,而朝着加强一般基础教育的方向努力,以扩大人们选择职业的幅度。

3. 学习新技术,使用新技术

当代科学的发展具有“综合化”的趋势。从事自然科学的人要懂得一些社会科学的知识;从事社会科学的人也要懂得一些自然科学知识,特别是对作为信息处理工具的计算机,人们应能熟悉它的使用。1981年由国际信息处理协会主持召开的第三届世界计算机教育会议正式提出,人类具备对文字的阅读和写作能力称为“第一文化”,而将阅读和编写计算机程序的能力称为“第二文化”。就是说,计算机知识与语文及数理化一样重要,应从中小学开始进行教育,使青少年及早掌握新的信息处理工具的使用,造就有新知识、能适应各种变化和富有创新精神的一代新人。为此,许多国家纷纷制定政策,开展计算机教育。我国从1980年起,开始在部分青少年中进行计算机教育的试验。此后,一些省市有条件的中学逐步开设了计算机教育课,还经常开展计算机程序设计竞赛,以推动计算机

教育的发展。经济发达国家,以及一些第三世界国家,对计算机教育也十分重视。在美国,有 80% 的中学开设了计算机课,让中学生了解计算机的原理,使他们具备操作计算机的基础知识,并讲授应用计算机进行文字处理、计算、统计分析和资料检索等内容。日本也在大力推行计算机普及教育,据 1983 年统计,全国三千所高中已有 60% 安装了计算机,其中重点高中 66 所,每校安装微机 21 台以上。全国一万所初中,有 4% 的重点学校安装了计算机,个别小学也开始试行计算机教育。英国在所有中学都配置了一至数台计算机,小学中一半也有了计算机,并培训了四万名中、小学教师。印度挑选了 250 所小学参加每期三十周期的计算机初级课程学习。奥地利教育部作出决定,全国普通中学在 1985 年普遍设置现代信息技术课,以便使学生从小就开始掌握计算机的基础知识和操作技能。并规定每周两小时的信息技术课作为中学五年级的必修课。他们这样决定的目的如该国教育部长莫里斯所说,在普通中学进行信息技术教育不是为了培养一代专家,而是为了使青年人了解这门将席卷几乎所有生活领域的新的科学技术。今天学生们在学校所学的,将是今后他们就业时所不可缺少的。这也正是世界各国普遍重视计算机教育的原因。

在信息时代,科学技术以前所未有的速度向前发展,其中微电子技术、计算机、光纤通讯发展的尤为迅速。这一方面向人们提出了要不断学习新技术的要求,另一方面也向人们提供了发展教育的新的手段。计算机辅助教育就是人们利用计算机这一现代技术解决教学中的许多问题的成功试验。目前,许多学校配置的计算机,不仅用于训练学生如何使用计算机,而且还将它用于学校教学和管理,帮助或代替教师的部分工

作。由于计算机能够存储和处理信息,工作起来又不像人那样会产生疲劳,因此将它用于教学,在一些方面可以发挥其它教学媒体甚至教师无法发挥的作用。利用计算机进行教学可以克服传统教学中以教师为中心的弊病,作到以学生为中心,根据学生的不同情况,给以不同的帮助和启发引导,较好地实现因材施教;还能利用游戏和模拟培养学生的竞争意识和创造能力。因此,它是一种很有发展前途的教育技术,受到了人们的普遍重视。

CBE 的发展反映了社会发展的一种趋势。计算机科学技术的飞速发展,对科学、军事、经济、文化和政治等社会的各个方面产生着巨大的影响,从而对教育工作提供了迫切的任务:一是要培养适应现代科学技术发展要求的人才,必须在各级各类学校和各种学科专业都普及计算机教育;二是为了提高教育质量和教学水平,必须把计算机技术作为一种重要手段,开展计算机辅助教育加速教育技术手段的现代化。

三、CBE 产生的心理学基础

CBE 思想的形成受到两个概念的影响:教学机器和程序教学。

利用机器进行教学的概念是美国心理学家锡德尼·普莱西(Sidney Pressey)在二十年代提出来的。1924 年,普莱西设计了一台自动教学机器,可以送出多个供学生选择的问题,并跟踪学生的回答。因为是通过机器进行教学,所以又称“机器教学”或“自动教学”。虽然,因普莱西的教学机器设计上的一些问题以及当时的条件还不够成熟,而没有引起人们的普遍重视。但是,它的原理与后来发展起来的程序教学有着密切的

联系。

程序教学是五十年代发展起来的。当时美国教育心理学家斯金纳(B. F. Skinner)根据从实验室中对动物实验引出的操作条件反射和积极强化的理论,设计了教学机器和程序教学。他是在普莱西的教学机器的基础上提出了学习材料程序化的想法,后来就发展成为不用教学机器只用程序教材的“程序教学”。从某种意义上讲,程序教学是没有教师的直接交互作用的一种尝试。在斯金纳的理论指导下,程序教学具有小的步子、积极反应、及时反馈、自定步调等特点。在程序教学中,教师的任务是根据教学逻辑和学习心理规律,将教学内容编制成供学生“自学”用的程序教材,用以引导学生按照一定的逻辑顺序进行学习。程序教材是由一系列的小段组成,这些小段称为帧(frame)。在每一帧后面有一个问题,要求学生回答,并根据回答的结果提供给学生一个附加帧,这样作的意图是使每一个学生能以与他自己的能力相适应的速度和方式进行学习。在这种教学活动中,教师的“教”和学生的“学”是在不同的时间和空间进行的。

到了五十年代后期,程序教学形成了两种模式:直线式和分支式。第一种模式是斯金纳首先提出来的,他将学习材料形成的帧组织成一个线性序列(如图 1-1 所示),要求每一个学生按照相同的路径(帧串)进行学习,而且帧的顺序是设定好的,以便从一个帧到另一个帧是简单的且包含尽量少的附加信息。因为学习过程中的每一步都很简单,所以学习者很容易完成,从而熟悉教材内容。

分支模式是美国克劳德(Noman E. Groder)提出来的。克劳德根据他训练军事人员的经验,认为编制一种使学生完全

避免错误的程序几乎是不可能的,因此他试图根据学生可能出现的各种错误来编制程序(如图 1-2 所示)。在阅读完每一帧之后,有多个选择问题要求学生回答,根据回答的结果,引导学生到教学程序的下一步。对于错误的选择,引导学生学习补救材料,以弄明白他所犯的 error;对于正确的选择,引导学生学习下一帧。与直线式不同,分支式允许学生以完全不同的路径进行学习。

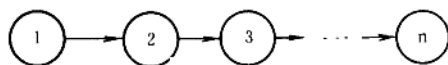


图 1-1 直线式程序教学

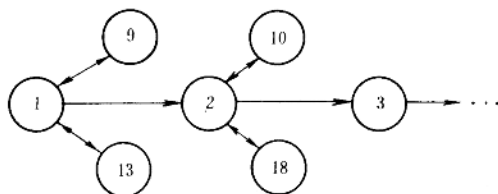


图 1-2 分支式程序教学

这两种模式对后来发展起来的计算机辅助教学有着直接的影响。不同的模式,反映了对学习过程的不同心理学理论观点。但作为存储和处理信息的重要工具的计算机,是实现这些教学方法的一种理想工具。正是在这些理论的指导下,计算

机成了辅助教学的重要工具,从而产生了计算机辅助教学。

除了心理学理论对计算机辅助教育的形成有直接的影响之外,其它方面的理论,例如,信息论、系统论、控制论等,对计算机辅助教育的产生和发展都有程度不同的影响。

第二节 CBE 的发展

美国是开展 CBE 研究与应用最早的国家,至今已有三十多年的历史,也是应用得比较普遍的国家,在美国的发展概况基本上代表了 CBE 的发展特点。

一、CBE 的发展概况

在美国,CBE 的发展大体上经历了四个时期。

1. 1958 年~1965 年

这是 CBE 发展的初期阶段。在这个时期,主要是以大学和计算机公司为中心开展的软件、硬件开发研究工作,并出现了一些有代表性的系统。

最早开展 CBE 研究的是美国 IBM 公司,这个公司于 1958 年设计了第一个计算机教学系统,利用一台 IBM 650 计算机连接一台电传打字机向小学生教授二进制算术,并能根据学生的要求产生练习题。1961 年,该公司研制了心理学、统计学和德语阅读等内容的计算机辅助教学系统。1966 年之前,IBM 公司还开发了专门为教学使用的程序设计语言(COURSEWRITER),利用这种语言能够方便地开发出交互式学习课件。从 COURSEWRITER 问世以来,已有多修改后的版本出现和使用,但仍保留着 IBM 公司最初设计的辅助

教学过程中的关键部分。IBM 公司还作出了更大的努力制作了系统 1500(System 1500)教学系统。这个系统支持 32 个学生工作站(Student stations),每个工作站安装一个显示终端、一个图像投影仪和一个声音装置。COURSEWRITER 语言作为系统 1500 的源语言,用来为系统开发课程材料。

众所周知,斯坦福大学是开展计算机辅助教育最早的大学之一,在帕特里克·萨贝斯(Patrick Suppes)的指导下,进行了大量的研究工作。萨贝斯将一台计算机辅助教学设备提供给一个小学教师,对小学算术和阅读进行实验,并发表了他们的研究成果。六十年代初期,斯坦福大学的研究主要是在算术中的操练和练习应用。后来萨贝斯还把他们的成果投入市场,通过 CCC(Computer Curriculum Corporation)公司向用户提供课件和教学系统。

由于萨贝斯在斯坦福开始的工作,伊里诺斯大学的 PLATO(Programmed Logic for Automatic Teaching Operation)设计在唐纳德·比德泽(Donald Bitzer)的指导下加快了速度。1960 年,比德泽成功地将一个(后来是两个)交互式终端与该校的 ILLIAC I 计算机连接起来,从此,在政府的支持下,PLATO 系统很快就发展成为一个有很强功能的大型计算机网络。该系统的绝大多数教学材料是在一个专家小组的支持下,由感兴趣的教师单独地或成组地进行开发。后来,在 CDC (Control Data Corporation)公司的帮助下,把 PLATO 扩展到商业,用于教育和非教育应用。经不断完善,今天的 PLATO 已成为利用一个大型中央计算机辅助教育的范例。

2. 1965 年~1970 年

这一时期的特点是研究规模扩大,并且将以前的研究成

果投入应用。为了促进教育的发展,这一时期,国家科学基金投入了大量的研究经费,斯坦福大学在 1966 年研制了 IBM 1500 教学系统,这个系统不仅包括算术课程,还包括数理逻辑、外语、哲学、高等数学、音乐理论等课程。六十年代后期,加利福尼亚大学 Irvine 分校建立教育技术中心(Educational Techonology Center),该中心在阿尔弗雷德·沃克(Alfred work)的指导下,开发了大量的物理及自然科学中的计算机辅助教学课件。此外,德克萨斯大学、麻省理工学院、佛罗里达州立大学等校都开展了很有特色的 CBE 研究工作。

在这一时期中,CBE 系统的制造与销售事业也有较大的发展,除了 IBM 公司、CDC 公司和 DEC 公司生产和出售多种教学系统外,1967 年成立了 CCC 公司,专门制造 CBE 系统,并廉价出租给学校使用。

3. 1970 年~1975 年

这一时期,CBE 的应用范围不断扩大,并进一步趋向实用化。开发的科目除了数学、物理之外,在医学、语言学、经济学、音乐以及弱智儿童教育、情报处理教育等多种学科领域均开展了 CBE 的应用。在不断改进和发展好的软件的同时,还逐渐淘汰掉了实验性的教学软件。

1971 年,在国家科学基金的资助下,MITRE 公司与德克萨斯大学、杨伯翰大学合作,开发了 TICCIT(Time-shared Interactive Computer-Controlled Information Television)教学系统,它将小型计算机与电视技术结合起来,带有 75 兆字节的磁盘存储器和 128 个终端。不像 PLATO 系统那样,它是能安装在学校或一般机关单位内的小型计算机系统。在研制该系统的同时,他们还使专业人员与计算机程序设计者结合

起来,大量开发教学软件。目前,这个系统不仅用于一般大学的教学中,某些军事院校也装有这个系统。

在这期间,总结了以往开发的计算机辅助教学课件的不足,提出了人工智能型计算机辅助教学的设计方案。

4. 1975 年以后

自 1975 年以后,大型的计算机辅助教学系统进一步完善。另外,由于微型机的出现,使 CBE 的发展有了突破性变化。

经过 20 年的不断扩充和完善,PLATO 已经发展成为 PLATO-IV 系统,目前仍在发展。该系统包括两台大型计算机(CDC-CYBER-73,CDC-6500),经数据通讯网络与 1100 个终端相连,这些终端分布在 200 多个地区,遍及美国的主要城市及一些国外城市。在伊里诺斯大学乌班那校园内设有 300 个终端,供师生随时使用。PLATO-N 的磁盘存储系统中存有 150 个专业共约 7000 课时的教材,内容涉及数学、天文、物理、化学、地理、历史、语言、心理学等学科,还有法语、德语、汉语、日语等多种外国语课程。全年能提供约 1 千万人学时的教授能力,约相当于一个有 24000 名学生的四年制学院的一年的总学时。目前,正在发展成为带有 4000 个终端的 PLATO-V 系统,其性能和功能均有很大提高。

七十年代初期微型计算机出现之后,标志着计算机发展到了一个新的重要阶段,其应用也以前所未有的速度深入到社会的各个领域,在教育中的应用也有了突飞猛进的变化。

微型机出现之后,立即引起了从事 CBE 的组织兴趣。值得称道是明尼索达计算机教育联合会(Minnesota Education Computing Consortium 简称 MECC)的工作。多年来,

MECC 一直提供基金支持全州的中学和大学联合会,以促进 CBE 教材的开发,MECC 在促进国内交流和提供商业 CBE 材料方面都起了重要作用。最初他们所使用的系统是小型机连成的网络,到了七十年代中期,MECC 采取了重大步骤,将重点转移到了独立的微型机上,购买了大量的 APPLE-II 个人计算机,并将以前运行在分时环境中的教学材料转换成微型机上可使用的软件。MECC 所采取的步骤使得微型机在教育工作者的头脑里留下了深刻的印象并产生了深远的影响。

微型机进入教育之后,形成了比以往在课堂上使用过的任何机器都大得多的冲击。低廉的价格,可靠的性能和相对容易操作的使用方法,使之成为在多种教育环境中的理想工具。最早打入教育市场的计算机公司有:Tandy 公司的 TRS-80 微型机、APPLE 公司的计算机,包括 APPLE II 和 APPLE II-plus,CBM 公司的 PET 计算机。最近几年,传统上生产和出售大型机的公司也开始进入教育市场,IBM 公司的 PC 机以及 286、386 机广泛打入教育部门就是最明显的例证。由于微型机所具有的特点和销售部门的大量出售及良好的服务,使教育部门拥有的计算机数量迅速增加,应用也日益广泛。表 1-1 列出了八十年代美国配备微型机的中小学校数和每台机平均学生人数。

从表中列出的数字可以看出,八十年代美国拥有微型机的中小学明显地增加,而且每个学校拥有的计算机数量也大幅度提高。最近,美国全国教育协会向各级政府和所有学校发出呼吁:为了提高教育水平,跟上日新月异的高技术发展速度,为 21 世纪培养更好的人才,必须在两年内为每一位教师配备一台微机,并提供必要的培训机会和利用微机进行教学

研究的时间,由此不难看出,微型机的出现和发展,对CBE发展的深刻影响。

表 1-1

年代	拥有微型机的中小学数	每台单机平均学生人数
1983-1984	55175	125 人/台
1984-1985	70255	75 人/台
1985-1986	74397	50 人/台
1986-1987	76241	38 人/台

在七十年代,对CBE发展有重大意义的另一事件是I-CAI(Intelligent Computer Assisted Instruction)的出现。当时有一批人工智能专家投入了CAI的研究,他们认为在传统的CAI中,计算机作为知识的传播者,既不懂得它所教的知识,又不了解它所教的学生,这是一个很大的矛盾。为了弥补这一缺陷,必须在了解知识表示、学生模型、自然语言理解、教学策略等问题基础上,创造出称职的“计算机导师”,即利用人工智能的原理和技术产生CAI,这就是通常所说的ICAI。第一个有影响的ICAI系统是J. R 卡玻尔(J. R. Carbonel)在1970年研制成功的教南美洲地理的Scholar系统,后来又有一些ICAI相继出现,比较著名的有SOPHIE、WEST、GVI-DON等。计算机技术的迅速发展,为ICAI的发展提供了良好的条件,目前ICAI已发展成为CAI的一个重要方向。

八十年代末和九十年代初,多媒体计算机的出现,被称为是计算机的一场革命,它具有的能够综合处理文字、图形、声音、图象的能力,显示出在教育 and 人才培养方面的非凡才干,使CBE发展到一个新的阶段,成为CBE发展的另一个重要方向。

除了美国之外,其它工业发达国家对 CBE 也给予了高度重视。到了 70 年代,CBE 在世界各国已得到普遍发展。国际信息处理协会(TFIP)在 1970 年、1975 年、1977 年召开过三次 CAI 国际会议,并在 1977 年的会议上,正式明确 CAI 是一门边缘交叉的新学科。1981 年,在瑞士召开了世界教育应用计算机会议,会上提出把编制计算机程序的能力称为“第二文化”。1987 年、1989 年还先后两次召开了国际计算机辅助学习(CAL)会议,英、日、加拿大、德、法等国相继制订了发展 CAI 的计划,使 CAI 的研究和应用得到迅速发展。

二、我国 CBE 的发展概况

在我国,CBE 的研究和应用开展的比较晚。八十年代初期,一些高等学校在 CROMEMCO 和 APPLE II 等微型机上开发了计算机语言教学系统、数学、物理辅助教学软件包以及辅助英语教学系统。近年来也在 IBM 公司生产的微型机上开发了一些辅助教学软件。在大学里也开始研究智能型 CAI 系统以及为开发课件提供写作工具,并已取得了一定的成果。

在促进我国 CBE 发展中,国家教委有关部门给予了很大关注。1986 年,国家教委基教司成立了“全国中学计算机教育研究中心”,专门负责中、小学校 CAI 的应用与研究,组织 CAI 课件的评审和推广,对 CBE 的发展起了巨大的推动作用。目前,在一些大、中城市及经济发达地区,不少中、小学都开展了 CBE 的应用工作,显示出 CBE 在提高教育质量方面的重要作用。国家教委高教司在 1993 年和 1994 年 1 月,分别组织高等工科院校和理科学校成立 CAI 协作组,组织和指导高等学校 CBE 的应用和研究工作。不少高等学校把 CAI 的