

计算机教育应用丛书

教学软件的设计与开发

薛理银 黄荣怀
编著

人民邮电出版社

计算机教育应用丛书

教学软件的设计与开发

薛理银 黄荣怀 编著

人民邮电出版社

内 容 提 要

本书介绍计算机辅助教学软件开发的基本流程,阐述指导型、操练与练习型、教学模拟型、教学游戏型和测验型课件的设计原理,分析常用的教学软件开发工具的特点与适应范围,并以 Visual Basic 为基础探讨教学软件开发的实用技术与方法。

本书主要面向具有一定计算机技术基础知识的各级教师,对计算机辅助教育领域的有关专业人员也有一定的参考价值。

计算机教育应用丛书 教学软件的设计与开发

-
- ◆ 编 著 薛理银 黄荣怀
责任编辑 马月梅
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京崇文区夕照寺街 14 号
北京顺义振华印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 12.25
字数: 298 千字 1997 年 7 月第 1 版
印数: 1—4 000 册 1997 年 7 月北京第 1 次印刷
ISBN7-115-06363-X/TP·396
-

定价: 17.00 元

《计算机教育应用丛书》编委会

主 编

陈 琦 黄荣怀

编 委

(按汉语拼音排序)

陈 琦 陈 捷 樊 磊 方之朴

黄荣怀 刘儒德 石云霞 薛理银

丛 书 前 言

计算机技术的迅速发展和普及,已经使计算机的操作和使用成为许多行业的重要工作技能,社会的信息化与计算机的普遍应用已渗透到人类社会的一切领域,并导致从上层建筑到经济基础,从生产方式到生活方式的深刻变革。这种深刻变革的重要标志是出现一种崭新的“计算机文化”,尽管“计算机文化”的定义在发展,并有歧见,然而会使用计算机将成为人人都必须掌握的基本技能,计算机的有关知识将成为人人都必须具有的“第二文化”。这种观点已得到社会各界的普遍认可。当前新信息技术如何整合于教学和课程而不是外加于课程,是信息技术应用于教育的关键。而对广大中小学教师作必要的新信息技术培训又成为整合新信息技术于教育的瓶颈。作为培养面向 21 世纪人才的广大中小学教师,不但要将各种新的信息技术和手段应用到教学中,而且还应是计算机文化的主要传播者。因此,增强广大中小学教师的计算机文化修养,提高他们在教学中应用计算机的水平是一项十分迫切而又具有深远社会意义的工作。本套丛书就是为适应这种需要编写的。

为了适应计算机教育应用于不同层次人员的需要,本丛书选题广泛,其内容覆盖师范院校非计算机专业本科生和专科生计算机应用课程的现行教材。本丛书共有8册,包括《计算机实用基础》、《DOS环境的字表处理》、《Windows环境的字表处理》、《多媒体与教学》、《信息网络与教学》、《教学软件的设计与开发》、《教学软件的选用与评价》和《信息技术教育应用》。每册既可独立使用,又可衔接为一个整体使用。

本套丛书从中小学教师的实际情况出发,具有以下特点:

- (1)作为成人用书实用性强;
- (2)内容既通俗,又确保科学性;
- (3)内容便于速查;
- (4)紧密结合教学。

此套丛书可作为广大中小学教师的业余系列读物和培训教材,也可供广大计算机爱好者阅读。其中部分图书可作为计算机辅助教学的指导书。

计算机在教学中的应用至今已有约 40 年的历史。随着计算机技术的进步,这种应用的深度和广度已大大提高。多媒体和人工智能技术的发展,预示着计算机教育应用的广阔前景。

在许多发达国家的各级各类学校,计算机的普及率很高。教学软件产业已经有相当大的规模。许多教师不仅在课堂中使用计算机,而且还加入软件开发的行列。尽管当前我国各级学校计算机的普及率还不高,但拥有的绝对数量已相当大,而且增长速度很快。如何提高这些设备的利用率是摆在广大教师 and 有关研究、决策人员面前的一项重要任务。对现有教师进行计算机辅助教学知识的培训,提高他们在教学软件选择、使用 and 开发方面的能力,是普及计算机文化、提高教学质量的重要途径。

高质量教学软件的开发,需要一批具有丰富教学经验的学科教师参加。这些教师不一定成为软件开发专家,但必须具备相关的基础知识才能配合开发小组其他成员的工作。另外,当前教学软件无论在数量上,还是在质量上都满足不了实际需要,如果广大教师能掌握软件开发的原理与技术,就可以根据实际教学需要,自己编写一些小型课件。此类课件经试用和修改后,也有可能得到推广使用。

本书介绍计算机辅助教学软件开发的基本流程,阐述指导型课件、操练与练习型课件、教学模拟、教学游戏和测验的设计原理,分析常用的教学软件开发工具的特点与适用场合,并以 Visual Basic 为基础探讨教学软件开发的实用技术与方法。

本书第一章至第六章由薛理银撰写,第七章至第十章由黄荣怀执笔。本书的写作受益于薛理银所获得的两项资助:一是德国学术交流基金会提供的在柏林洪堡大学做博士后的研究奖学金;二是国家教委留学回国人员科研启动基金,项目名称为计算机辅助教学软件评价与管理信息系统研制。

本书主要面向具有一定计算机技术基础知识的各级教师,对计算机辅助教育领域的有关专业人员也有一定的参考价值。

作者

1997 年 1 月



录

第一章 计算机辅助教学过程	(1)
1.1 计算机辅助教学简介	(2)
一、基本概念	(2)
二、计算机辅助教育发展阶段	(2)
1.2 教学过程基本阶段与要素	(4)
一、教学过程基本阶段	(5)
二、计算机辅助教学过程的基本阶段	(6)
1.3 CAI 的可能性与局限性	(8)
一、呈现要素	(8)
二、动机要素	(8)
三、过程控制要素	(9)
四、互动要素	(9)
1.4 计算机辅助教学基本模式	(9)
一、个别指导	(10)
二、操练与练习	(10)
三、测验	(10)
四、模拟	(10)
五、游戏	(11)
六、问题求解	(11)
第二章 教学软件开发基本流程	(13)
2.1 教学软件开发模式及其作用	(14)
一、模式及其作用	(14)
二、教学软件开发模式	(15)
2.2 开发环境分析	(16)
一、学习需要分析	(16)
二、学习者分析	(17)
三、成本效益分析	(18)
2.3 教学分析	(19)
一、教学内容的分析	(19)
二、学习目标的阐明	(20)
三、学习目标序列化	(21)
四、教学起点的确定	(22)
五、教学策略的选择	(22)
六、教学过程流程图	(22)

2.4	脚本设计	(24)
一、	屏幕功能区的划分	(24)
二、	故事卡设计	(25)
2.5	编程与调试	(26)
2.6	评价与修改	(27)
一、	课件评价的主体	(27)
二、	课件评价的过程	(27)
三、	课件评价的指标体系	(27)
第三章	指导型课件设计	(31)
3.1	指导型教学的基本过程	(32)
3.2	导入段的设计	(34)
一、	标题页的设计	(34)
二、	教学目标的阐明	(34)
三、	操作指导语	(35)
四、	预测验	(35)
3.3	学生控制	(35)
一、	学生控制的内容	(35)
二、	控制的方法	(37)
3.4	信息呈现	(37)
一、	教学信息的类型	(37)
二、	呈现方式	(39)
三、	呈现方法和原则	(39)
3.5	问题呈现	(40)
一、	问题的类型	(40)
二、	问题呈现的频度与位置	(42)
3.6	应答方式	(42)
3.7	应答处理	(42)
一、	标准答案类型	(43)
二、	应答结果分类	(44)
三、	应答判别方法	(45)
3.8	反馈与补习	(45)
一、	中性应答的反馈	(46)
二、	正确应答的反馈	(46)
三、	预期错答的反馈与补习	(46)
四、	预期外错答的反馈与补习	(46)
3.9	终结段的设计	(46)
第四章	练习型课件与教学测验设计	(49)
4.1	练习型课件的特点与基本结构	(50)
一、	练习型课件的特点	(50)
二、	练习型课件的基本结构	(50)

4.2	项目编制	(51)
一、	汇编法	(51)
二、	生成法	(51)
4.3	项目选择与呈现	(52)
一、	项目选择技术	(52)
二、	项目分组技术	(55)
三、	项目呈现	(56)
4.4	反馈与激励	(57)
一、	反馈设计	(57)
二、	常用激励措施	(57)
4.5	联机测验的基本过程	(58)
一、	计算机辅助测验概述	(58)
二、	联机测验的基本过程	(59)
第五章	教学模拟设计	(61)
5.1	教学模拟的类型	(63)
一、	系统决策模拟	(63)
二、	情景行为模拟	(64)
三、	任务执行模拟	(66)
四、	示范模仿模拟	(67)
5.2	教学模拟基本结构	(68)
一、	教学模拟流程的基本结构	(68)
二、	导入段的设计	(68)
三、	模拟的完成	(69)
5.3	模型的建立	(69)
一、	模拟的境态	(69)
二、	模型的类型	(71)
三、	模型的建立和选择	(72)
5.4	模拟体的设计	(73)
一、	信息呈现与学生动作	(73)
二、	系统反馈	(74)
5.5	教学模拟的优点	(75)
第六章	教学游戏设计	(77)
6.1	教学游戏的类型与特点	(79)
一、	常见教学游戏类型	(79)
二、	教学游戏的特点	(82)
6.2	教学游戏的基本结构	(83)
一、	游戏流程的基本结构	(83)
二、	导入段设计	(83)
三、	学生选择	(84)
四、	终结段设计	(84)

6.3 游戏体的设计·····	(84)
一、场景的呈现·····	(84)
二、学生动作·····	(85)
三、系统反应·····	(86)
6.4 教学游戏的动机属性·····	(86)
一、动机属性及其设计考虑·····	(86)
二、游戏属性的综合运用实例·····	(88)
第七章 多媒体教学软件开发工具 ·····	(91)
7.1 创作工具与创作模式·····	(92)
一、多媒体创作概述·····	(92)
二、多媒体创作模式·····	(93)
7.2 ToolBook ·····	(96)
一、ToolBook 环境 ·····	(96)
二、ToolBook 的程序设计 ·····	(98)
三、Multimedia ToolBook 4.0 CBT 版简介 ·····	(99)
7.3 Authorware 3.0 ·····	(101)
一、Authorware 3.0 简介 ·····	(101)
二、Authorware 3.0 功能图标 ·····	(102)
7.4 Director 4.0 ·····	(104)
一、Director 4.0 制作环境 ·····	(105)
二、动画制作 ·····	(108)
三、Lingo 简介 ·····	(109)
第八章 Visual Basic 程序设计基础 ·····	(111)
8.1 Visual Basic 的安装与启动 ·····	(112)
8.2 Visual Basic 的开发环境 ·····	(112)
一、菜单条 ·····	(113)
二、工具条 ·····	(113)
三、工具箱 ·····	(113)
四、窗体 ·····	(116)
五、属性窗口 ·····	(116)
六、项目窗口 ·····	(117)
8.3 程序设计过程 ·····	(118)
一、Visual Basic 的面向对象思想 ·····	(118)
二、Visual Basic 的项目计划 ·····	(118)
三、程序开发步骤 ·····	(119)
四、事件过程程序 ·····	(120)
8.4 Visual Basic 的语言特征 ·····	(121)
一、数据类型 ·····	(121)
二、程序流程控制 ·····	(122)
8.5 图形绘制与控制工具 ·····	(125)

一、图形控制工具	(125)
二、图形方法	(127)
8.6 菜单设计	(128)
第九章 多媒体程序设计	(131)
9.1 媒体控制接口(MCI)	(132)
一、MCI 设备的检测	(132)
二、MCI 指令及其使用	(132)
三、MCI.VBX 控件	(136)
9.2 多媒体 API 函数	(139)
一、mciExecute()函数	(140)
二、mciSendString()函数	(140)
三、mciGetErrorString()函数	(141)
9.3 图形按钮设计	(144)
一、闪烁式按钮	(144)
二、动画式图形按钮	(147)
三、浮动式按钮	(149)
9.4 划像与动画	(150)
一、划像特技	(150)
二、播放动画	(152)
第十章 “英语教室”实例分析	(157)
10.1 系统功能与主界面设计	(158)
一、系统设计	(158)
二、主界面设计	(159)
三、功能设计	(162)
10.2 “生词学习”模块	(168)
一、界面设计	(169)
二、功能设计	(172)
10.3 “课文学习”模块	(175)
一、界面设计	(175)
二、功能设计	(176)
10.4 “练习”模块	(178)
一、界面设计	(178)
二、功能设计	(179)

第一章

计算机辅助教学过程

计算机在教学中的应用至今已有 30 多年的历史。随着计算机技术的进步,这种应用的深度和广度已大大提高。多媒体和人工智能技术的发展,预示着计算机教育应用的广阔前景。

本章简要介绍计算机辅助教学的基本概念、发展阶段和基本模式;对传统教学过程和计算机辅助教学过程进行比较,从教学过程的基本构成要素分析计算机辅助教学的可能性与局限性。

本章学习目标:

- 阐明计算机辅助教学的基本概念;
- 用自己的语言叙述计算机辅助教学的发展阶段;
- 指出教学过程的四个阶段,并说明各个阶段的含义与作用;
- 列举传统教学过程与计算机辅助教学过程的异同;
- 指出计算机辅助教学过程中的四个基本要素,并说明各个要素的含义;
- 举例说明计算机辅助教学的优缺点;
- 简述常见的几种 CAI 模式的特点,并说明它们在教学过程中的作用。

1.1 计算机辅助教学简介

一、基本概念

计算机辅助教育(Computer Based Education, CBE)是一门新兴的交叉学科。它研究计算机在教育领域的应用。在教育领域,计算机有着广泛的应用,包括教学、研究和管理的各个方面。随着时间的推移,CBE的研究对象和实践内容将不断发展变化。

在CBE中,计算机辅助教学(Computer Assisted Instruction, CAI)和计算机管理教学(Computer Managed Instruction, CMI)是两个重要分支领域。

CAI指的是用计算机帮助或代替教师执行部分教学任务,向学生传授知识和提供技能训练,直接为学生服务。用于执行教学任务的计算机程序称为教学软件或课程软件,简称为课件(Courseware)。

作为一种教学媒体,计算机与教科书、投影仪、电视机和录像机等一样,具有帮助教师提高教学效果、扩大教学范围和延伸教师功能的作用。然而,由于计算机具有存储和处理信息的功能,不仅能够呈现教学信息,还能接收学生的应答并进行判断,进而对学生进行学习指导,因此,计算机辅助教学可以做到根据学生的特点,实现因材施教。

关于CMI,人们有两种理解:一种是广义的,认为计算机在学校管理中的各种应用,包括教学管理、学校行政管理和图书资料管理等,都是计算机管理教学;另一种是狭义的,认为CMI是利用计算机指导整个教学过程的教学管理系统,它的功能包括管理教学计划和教学资源以及帮助教师构造测验和评分等。

虽然CAI和CMI具有一定的相对独立性,但在很多场合它们是交织在一起的。很多CAI软件具有很强的CMI功能(主要指的是狭义的)。因此,许多人常把CAI和CBE混同使用。本书不采纳这种观点。

在欧洲一些国家,许多人使用计算机辅助学习(英语为Computer Assisted Learning, CAL,德语为Computer Unterstuetzt Lernen, CUL)来强调学习应该以学习者为中心的观点。另外,CBI(Computer Based Instruction)这一术语也经常出现在各种文献中。实际上,在许多国家CAI、CBI和CAL这三个术语之间没有太大的差别。

在计算机辅助教育领域,人们还使用其他一些术语。与CBE相近的有Educational Computing(可译为计算机教育应用);与CAI和CMI有关的术语分别有CAT(Computer Aided Training, 计算机辅助训练)和CBT(Computer Based Testing, 计算机辅助测验)。

二、计算机辅助教育发展阶段

自1958年美国IBM公司设计了第一个计算机辅助教学系统以来,至今已有近40年的历史。在美国,R. Venezky和L. Osin认为,计算机辅助教育的发展大体上经历了四个时期。

1. 工程师时代(1958~1961)

本世纪20年代,美国心理学家普莱西(S. L. Pressey)设计了第一台教学机器。他力图使人们相信,在教育中利用教学机器以节省劳动力是完全可能的。但是他的工作当时在教育界并没有得到及时反应,一直到50年代,教学机器才东山再起。心理学家斯金纳(B. F. Skinner)

根据对动物学习的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,并提出适用于机器教学的学习材料程序化的想法,后来又发展成可以不用教学机器,只用程序课本的“程序教学”。

1958年,IBM公司三位热心于教育的研究人员开始进行计算机教学试验。他们以一台IBM650计算机连接一台打字机作为教学终端,向小学生讲授二进制算术。

这个时期计算机被用来模仿教学机器。人们主要关心硬件问题,比如,如何把终端机、投影幻灯机以及其他输入输出设备与计算机相连接以实现教学中的相互作用。斯金纳的操作性条件反射心理学在系统设计中占统治地位。小的步子、积极反应、即时反馈、自定步调和低的错误率等程序教学的基本原则被应用于这个时期的计算机辅助教学软件设计中。

2. 缩略词时代(1962~1967)

CAI的第一个发展阶段终结于1961年。当年在美国第一次召开了数字计算机在自动教学中的应用会议。在1962年至1967年期间,由于美国政府以及军事部门的支持,导致了一批大的CAI项目得以开发。

伊里诺依大学在60年代初开发了柏拉图(PLATO, Programmed Logic for Automatic Teaching Operation)系统。1964年在CDC1604机上开发的PLATO II是一个多用户系统。教学方式比较多样化,包括模拟和游戏等。该系统的设计思想已经比较明显地脱离教学机器时代的限制,逐渐走上了以认知过程理论代替强化理论的道路。

同期开发的其他一些系统也比较巧妙地使用系统名称的缩略词而取了给人以深刻印象的名字,如CLASS(班级)和SOCRATES(苏格拉底,与柏拉图同为古希腊哲学家),因此CAI发展的第二阶段被称为缩略词时代。

大型计算机辅助教学系统建造之后,教育软件设计成为CAI进一步发展的瓶颈。为了实现1小时的计算机辅助教学,需要数百小时的设计和编程工作。因此,这个阶段人们开始设计写作语言。60年代中期,就有数种写作语言问世,比较著名的有:系统发展公司的PLANIT、IBM公司的COURSEWRITER以及伊里诺依大学的CATO。另外,当人们都在热衷于发展各种计算机教学方法的时候,一些学者着手设计一种名叫LOGO的程序语言,为儿童创造学习环境,以培养儿童问题求解的技能。

3. 大系统时代(1968~1976)

自60年代末到70年代上半期,两个大型系统,即PLATO系统和TICCIT(Time-shared Interactive Computer Controlled Information Television)系统的影响占主导地位,因此CAI发展的第三阶段称为大系统时代。

伊里诺依大学的专家们于60年代末开始规划设计PLATO IV以及新的写作语言TUTOR。在70年代,PLATO IV系统连接有1000多台教学终端,其中大部分分布在系统中心150英里的广阔区域内。如果让该系统充分运转的话,一年可提供1000万人·小时的教学,这相当于一所拥有24000名学生的全日制大学的教学能力。

1971年,在国家科学基金的资助下,MITRE公司与德克萨斯大学及杨伯翰大学合作,开发了TICCIT教学系统。该系统采用了计算机与有线电视相结合的技术,用两台NOVA840小型机作为中心处理机,可连接128台教学终端,并以高分辨率彩色电视机作终端显示器。TICCIT系统没有PLATO那么大,相对来说,它是能安装在学校或一般机关单位内的小型系统。在TICCIT项目中,教学软件的开发是通过学科专家、教学设计人员以及计算机程序设计者相结合的小组来进行的。实践证明,这种方式比较有效。

值得指出的是智能型计算机辅助教学系统(ICAI)在这个阶段也得到发展。第一个有影响的 ICAI 系统是卡玻耐尔(J. R. Carbonel)在 1970 年研制成功的 SCHOLAR 系统,它用于教授南美洲地理,在该系统中学生可以提问。

4. 小漫游者时代(1977~现在)

在 CAI 发展的前三个阶段,由于计算机设备十分昂贵且功能有限,质量高的教学软件也比较缺乏,故除了由大公司资助或自身条件较好的学校外,普通学校应用 CAI 的并不多。70 年代后期,微型计算机进入市场并开始迅速普及,计算机辅助教育也开始进入了高速发展阶段。

在这一阶段,许多妨碍 CAI 发展的基本问题基本上得到解决。首先,硬件设备的费用大幅度下降,计算机系统的使用也更方便、可靠;其次,70 年代以来软件工程有很大进展,软件开发已走上标准化、规模化和工程化的道路,这使得软件质量得以提高;第三,很多有教学经验的教师投入 CAI 程序的开发,使 CAI 软件的教学优势得以发挥,许多原来运行在大中型计算机系统上的教学软件经改造移植到微型计算机上来。

80 年代以来,智能型 CAI 的研究也得到深入开展,目前已经成为 CAI 发展的一个重要方向。80 年代末和 90 年代初,多媒体计算机的出现,被称为计算机技术的一场革命。它所具有的能够综合处理文字、图形、声音和图像的能力,将使 CAI 发展到一个新的阶段。

实际上,其他工业发达国家对 CBE 也给予了高度重视。国际信息处理协会(TFIP)分别在 1970 年、1975 年和 1977 年召开过 CAI 国际会议,并在 1977 年的会议上,正式明确 CAI 是一门边缘交叉学科。

我国计算机辅助教育工作起步较晚。80 年代初期,一些高等学校在 CROMEMCO 和 APPLE I 等微型机上开发了计算机辅助语言教学系统和各类科目的辅助教学软件包。后来,随着 IBM 微型机及其兼容机的普及,人们又在其上开发了一些教学软件。在一些大学,许多学者开始研究智能型 CAI 系统,设计开发写作工具,并取得了一定成果。

80 年代初期,一些高校牵头成立了“全国计算机辅助教育学会(CBE)”。1986 年,国家教育委员会基础教育司成立了“全国中小学计算机教育实验研究中心”。高等教育司在 1993 年和 1994 年分别组织高等工科院校和理科院校成立了 CAI 协作组,组织和指导高等学校 CBE 的应用和研究工作。

目前,我国各级教育部门、软件开发单位、公司和众多关心 CAI 事业的人士都在积极从事 CAI 软件的开发。可以预见,计算机辅助教学在我国教育现代化过程中将起到十分积极的作用。

1.2 教学过程基本阶段与要素

在传统的课堂教学中,教师采用教科书、黑板、挂图和实物模型作为教学手段进行教学。随着技术的进步,在课堂中又引入投影仪、幻灯机、录音机和录像机等教学媒体。作为这种应用模式的延伸,人们自然会想到在课堂教学中使用计算机以辅助教师完成一些工作,比如,在教师讲解的同时,用计算机演示一些微观现象或动态图形,把抽象的东西具体化。

由于计算机是双向媒体,既可以用来呈现信息,也可以用来收集学生的反应信息,并对学生的反应情况进行诊断和评价,然后根据诊断结果提供反馈信息,因此,计算机可以用于课堂教学的各个环节。在学习过程的某些环节,学生甚至可以脱离教师的指导,让计算机充当教师

的角色。当然,从整个教学过程来看,计算机不能完全代替教师,只能起到辅助教师完成教学的作用。

既然计算机可以用于教学过程的各个环节,我们就有必要对传统的教学过程进行分析,以便为计算机在教学中的应用提供方向性指导。

一、教学过程基本阶段

我们先看一下最简单的教学过程模型。如图 1.1 所示,教师首先呈现信息给学生,即讲解和分析教学内容,并对有关内容进行提问;然后学生对此做出反应;最后教师针对该反应给学生提供反馈信息(比如应答正确或错误的判断),如此循环往复。教学过程是一个循环过程,教师的呈现、学生的反应和教师的反馈可看作教学过程的基本要素。

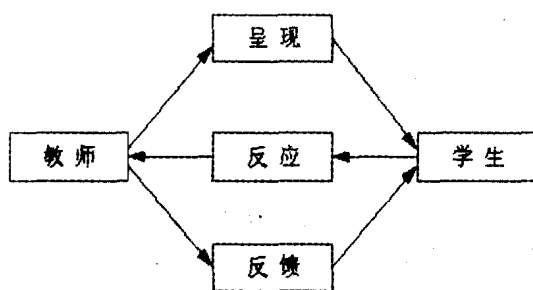


图 1.1 简化的教学过程模型

上述简化的教学过程模型比较抽象,下面用该模型对课堂教学过程进行分析。

S. M. Alessi 和 S. R. Trollip 认为:一个完整的教学过程一般可分为四个阶段,即教师呈现信息、教师引导学生、学生进行练习以及教师评价学生的学习。下面逐项加以分析。

1. 呈现信息

为了向学生传授新的知识内容,教师首先必须呈现信息。呈现信息的方式多种多样,但它们的作用和效果并不相同。教育心理学家在这方面已做了大量研究。比如,在讲授的初期,为了激发学生的学习动机,应以易懂的方式详细说明全部教学内容;在另一些时候,教师的呈现往往是含蓄的,带有启发性的,而不是直接明了的,以便有意识地促使学生进行深入的探索性思考。

“程序教学”的“小步子原则”是一种呈现信息的原则。它要求把教学内容按小步子细分成易懂的呈现序列,提高学生的答对率,以强化呈现与正确反应之间的联结。它的理论基础是行为主义心理学。实践证明,它在很多场合是不适当的。

“发现学习”的呈现则要求给学生提供大量实例,让学生通过尝试错误,从中洞察、发现规律。这种学习模式有利于激发学生的学习动机。

对于不同性质的学习内容应当采用不同的方法呈现信息。例如,对于抽象的原则,可以采用图形例示;对于操作性技能,可以通过示范法来教授。

2. 引导学生

尽管在呈现信息阶段,也存在教师和学生之间的互动,比如,优秀教师通过观察学生的表情和姿势不断调整呈现信息的形式与内容,但是总的来说,该阶段是以教师为主的,即总是教