

多媒体教学课件 开发技术丛书

毕广吉 主编

于 鸷 白玉山 王亚辉 编著

化学 分册

本书配有光盘



 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

多媒体教学课件开发技术丛书

化 学 分 册

毕广吉 主编

于 鸪 白玉山 王亚辉 编著

 北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

多媒体教学课件开发技术丛书. 化学分册/毕广吉主编. —北京:
北京理工大学出版社, 2003. 1

ISBN 7-900638-41-5

I. 多… II. 毕… III. 化学课-多媒体-计算机辅助教学
-中学-教学参考资料 IV. G633

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 104333 号

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(办公室) 68912824(发行部)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

电子邮箱 / chiefedit@bitpress.com.cn

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京房山先锋印刷厂

装 订 / 天津武清区高村印装厂

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 19.5

字 数 / 458 千字

版 次 / 2003 年 1 月第 1 版 2003 年 1 月第 1 次印刷

印 数 / 1~4000 册

定 价 / 35.00 元

责任校对 / 陈玉梅

责任印制 / 李绍英

《多媒体教学课件开发技术丛书》编委会成员

主编：毕广吉

编委：王志军 范恩源 卢丽萍

白玉山 于 鸮 李东明

马东元 魏秋霞 王亚辉

李素端 蔡 俊 白 珍

前 言

在新课程改革中，探求新的教学模式和教学方法，以提高学生学习的主动性和积极性，激发学生的求知欲。改进课堂教学的效果是每一位教师和教育工作者都在认真考虑的问题。利用计算机进行辅助教学被认为是解决这一问题的重要方法之一。尤其在中学数学、物理、化学、生物、地理等理科的课堂教学中，计算机能帮助教师展示那些在实验室中无法看到的和实际生活中难于看到的现象，并且由于可随心所欲地控制那些平常在实验中根本无法控制的实验条件和参数，从而使教学演示产生了根本性的变革。这一变革所产生的影响正在随着计算机辅助教学越来越广泛地开展而变得日益明显。每一个有识有志的教师都开始涉足计算机多媒体辅助教学的工作，因而学习制作计算机多媒体辅助教学课件，提高课件制作的水平，已经成为广大中学教师的迫切要求，也日益成为打算到中学任教的高等院校毕业生所必须掌握的技术。

但目前大多数教师制作多媒体教学课件的水平仍处于初级阶段，急需进一步提高课件的制作水平。广大教师既需要学习解决课件制作中具体问题的技术，也需要观摩研究使用这些技术的范例，这样才能改变长时间在低水平上重复的局面，使课件制作水平登上一个新的台阶。

本套《多媒体教学课件开发技术丛书》就是为适应上述需求而编写的。本丛书的作者都是长期专门从事教育技术和计算机辅助教学研究和教学工作的教师，在面向本科生、研究生以及中学在职教师继续教育的多年教学过程中积累了很多经验、解决了许多难题、掌握了各学科课件制作的精髓。本套丛书从课件制作的具体问题出发，给出了解决问题的方法和范例，读者掌握这些技术后，就能制作出高水平的课件。

本书是《多媒体教学课件开发技术丛书》的化学分册。

本书的第一章为计算机辅助教学简介，第二章为预备知识和基本操作。本书从第三章到第十一章每章包括四个部分：第一部分是程序制作部分。该部分的一个特点是“做中学”，读者在打开书的同时打开计算机，一步一步地按照书中所给出的步骤进行操作，就可制作出实用的课件；本部分的另一个特点是“所学即所用”，即读者所学习制作的软件都是实用的化学课件或课件片段，制作出来的软件可以直接用于教学或作为今后工作的基础。第二部分是综合实例。该部分仍然是化学教学课件的实际制作，但所涉及的知识要多一些，程序要复杂一些，制作出的软件实用性更强一些。在第一部分的基础上学习第二部分，可起到巩固提高的作用。第三部分是基础练习。通过该部分的练习，可以使读者更系统地掌握前两部分所学到的多媒体制作方法。第四部分是阅读材料。该部分较系统地介绍 Authorware 的图标、功用、组成以及各选项的意义。四个部分并没有固定的学习顺序，读者可根据各自的基础和兴趣安排自己的学习计划。

本书每章第一和第二部分所讲解的程序，全部保存在本书配套光盘中，读者可以打开程序，对其结构、图标和图标中的内容进行分析和研究，当然也可以直接用于教学中。

本书在内容安排上力求做到从最基础讲起，便于自学；语言上努力做到浅显易懂，避免使用无定义概念，不使用让人难以理解的语言和含义模糊的或具有二意的描述；结构上使用模块式编排，每章、每部分都保持一定的独立性，不要求读者按顺序学习。

本书第一、二、十一章由王亚辉编写，第三、四、五、六章由白玉山编写，第七、八、九、十章由于鸚编写。

由于作者水平所限，谬误与不当之处实所难免，请读者不吝赐教，不胜感激。

编者

2002 年 10 月

目 录

第 1 章 计算机辅助教学简介

1.1 计算机辅助教学(CAI)的概念	(1)
1.2 CAI 教学软件的设计	(2)
1.2.1 教学策略设计	(2)
1.2.2 教学内容表示	(7)
1.2.3 人 - 机界面设计	(10)
1.2.4 学生模型设计	(12)
1.3 CAI 教学软件的制作	(12)
1.3.1 制作工具	(12)
1.3.2 媒体素材的制备	(16)
1.3.3 课件的合成	(17)
1.4 计算机的教学应用	(17)
1.4.1 计算机作为教师	(17)
1.4.2 计算机作为学员	(18)
1.4.3 计算机作为教学工具	(18)
1.4.4 计算机作为学习资源	(19)
1.4.5 计算机作为教学管理助手	(19)
1.5 计算机辅助教学应用的基本方式	(19)
1.5.1 典型的 CAI 模式	(19)
1.5.2 CAI 模式的适当选择	(25)
1.6 计算机辅助课堂教学软件的开发与应用	(25)
1.6.1 教学设计	(26)
1.6.2 脚本设计	(26)
1.6.3 软件开发	(29)
1.6.4 评价与修改	(29)

第 2 章 预备知识和基本操作

2.1 Authorware 的进入	(31)
2.2 Authorware 界面介绍	(32)
2.3 基础练习	(33)
2.3.1 如何建立一个 Authorware 新文件	(33)
2.3.2 如何保存 Authorware 文件	(35)
2.3.3 如何打开已有 Authorware 文件	(36)
2.3.4 如何运行 Authorware 程序	(37)
2.3.5 Authorware 多窗口操作	(38)

2.3.6 如何选择图标和取消选择	(40)
2.3.7 如何复制图标	(41)
2.3.8 如何给图标重命名	(41)
2.3.9 图标的组合与解组	(41)

第3章 元素周期表与晶体结构

3.1 程序制作：元素周期表	(46)
3.1.1 制作周期表表格	(46)
3.1.2 彩色元素周期表	(50)
3.1.3 元素周期表的内容	(51)
3.1.4 周期表标题制作	(53)
3.2 综合实例	(54)
3.2.1 原子结构示意图表的制作	(54)
3.2.2 金属的密堆积程序的制作	(60)
3.2.3 晶体结构程序的制作	(64)
3.3 基础练习	(67)
3.3.1 利用显示图标工具箱画图	(67)
3.3.2 如何删除和恢复删除对象	(68)
3.3.3 如何复制对象	(68)
3.3.4 如何同时选择多个对象	(68)
3.3.5 如何对齐对象	(69)
3.3.6 从图标属性对话框给显示图标命名	(70)
3.3.7 如何在演示窗口中输入、编辑、选择、移动文本	(71)
3.3.8 层次的概念	(72)
3.3.9 制作艺术字	(73)
3.3.10 改变文字的字体、字号和颜色	(75)
3.3.11 给文字加上立体效果	(77)
3.3.12 图形属性的设置	(78)
3.4 阅读材料：关于显示图标	(79)

第4章 分子运动与化学反应

4.1 程序制作：分子的运动	(84)
4.1.1 布朗运动	(84)
4.1.2 分子的平动	(86)
4.1.3 双原子分子的振动	(86)
4.2 综合实例	(91)
4.2.1 金属密堆积（动态）	(91)
4.2.2 碘化氢的分解反应	(96)
4.3 基础练习	(102)
4.3.1 运动图标的使用之一：Direct to point（直接移动到终点）	(102)

4.3.2	运动图标的使用之二: Direct to line (直接运动到线)	(103)
4.3.3	运动图标的使用之三: Direct to Grid (直接运动到区域)	(104)
4.3.4	运动图标的使用之四: Path to Point (通过路径到达某点)	(105)
4.3.5	运动图标的使用之五: 节点的编辑	(107)
4.3.6	决策图标的使用之一: 决策图标的组成	(108)
4.3.7	决策图标的使用之二: Sequentially (按顺序执行分支)	(109)
4.3.8	决策图标的使用之三: Randomly to Any Path (随机执行任意分支) ...	(110)
4.3.9	决策图标的使用之四: Randomly to Unused Path (随机执行尚未执行过的分支)	(111)
4.3.10	决策图标的使用之五: To Calculated Path (根据计算执行分支) ...	(111)
4.4	阅读材料	(112)
4.4.1	关于运动图标	(112)
4.4.2	关于决策图标	(117)
第5章 “臭氧层破坏” 课件视频和音频导入		
5.1	程序制作: 臭氧层破坏	(120)
5.1.1	导入视频文件“臭氧空洞”	(120)
5.1.2	给“臭氧层形成”动画配上背景音乐	(122)
5.1.3	给“紫外线的危害”课件片段配上解说词	(123)
5.2	综合实例: 全球变暖的后果	(124)
5.2.1	冰川融化程序的制作	(124)
5.2.2	农作物带北移程序的制作	(128)
5.2.3	害虫泛滥程序的制作	(132)
5.3	基础练习	(134)
5.3.1	擦除图标的使用	(134)
5.3.2	等待图标的使用	(137)
5.4	阅读材料	(139)
5.4.1	关于电影图标	(139)
5.4.2	关于声音图标	(142)
5.4.3	关于等待图标	(144)
5.4.4	关于擦除图标	(144)
第6章 化学元素档案库		
6.1	程序制作: 化学元素档案库	(147)
6.1.1	元素档案库程序的制作	(147)
6.1.2	元素档案库的浏览功能	(148)
6.2	综合实例: 环境问题资料库	(151)
6.2.1	丰富的内容	(152)
6.2.2	超媒体的结构	(153)
6.2.3	变化多端的过渡效果	(154)

6.2.4	图文并茂的界面	(155)
6.2.5	丰富多彩的多媒体形式	(156)
6.3	基础练习	(160)
6.3.1	框架结构中各页间的超级连接	(160)
6.3.2	图标的过渡效果	(162)
6.4	阅读材料: 关于框架图标	(163)

第7章 多功能元素周期表

7.1	程序制作: 元素周期表	(166)
7.1.1	为“周期表”增加信息	(166)
7.1.2	为“周期表”增添功能	(170)
7.1.3	制作多媒体元素周期表	(172)
7.1.4	用下拉菜单选择周期表形式	(173)
7.1.5	用按钮交互展示元素周期表的结构	(176)
7.2	综合实例: 可重组的元素周期表	(178)
7.2.1	准备与学生交互	(179)
7.2.2	先让氢元素活动起来	(182)
7.2.3	让所有的元素可以挪动	(187)
7.3	基础练习	(188)
7.3.1	如何给文件重新命名	(188)
7.3.2	关于永久交互	(189)
7.3.3	如何使文字闪动	(190)
7.3.4	如何从另一个 Authorware 文件中拷贝图标	(192)
7.4	阅读材料	(193)
7.4.1	关于交互图标	(193)
7.4.2	关于按钮响应的属性	(196)

第8章 设计实验装置练习

8.1	程序制作	(201)
8.1.1	初步建立拼装实验装置程序	(202)
8.1.2	建立目标区域响应	(202)
8.1.3	禁止移动到位的仪器被再次移动	(206)
8.1.4	判断拼装结果正确与否	(207)
8.1.5	拼装错误处理	(210)
8.1.6	限制拖放尝试次数	(212)
8.1.7	限制时间	(213)
8.2	综合实例	(215)
8.2.1	方程式配平实例介绍	(215)
8.2.2	设置初值	(215)
8.2.3	制作屏幕画面	(216)

8.2.4	制作填方程式系数程序	(218)
8.2.5	完成画等号的程序	(223)
8.2.6	制作检查答题情况并给出评价的程序	(225)
8.2.7	制作选择“重做”和“退出”程序	(229)
8.3	基础练习	(230)
8.3.1	调整不同显示图标中的显示对象	(230)
8.3.2	向显示图标中导入图形文件	(232)
8.4	阅读材料：关于目标区域响应属性	(233)
第 9 章 习题、试题类课件的制作		
9.1	程序制作	(235)
9.1.1	选择题程序制作	(235)
9.1.2	填空题程序制作	(239)
9.1.3	评价填空题结果程序制作	(242)
9.1.4	判断题程序制作	(245)
9.2	综合实例：完善方程式配平	(251)
9.3	基础练习：设置密码	(255)
9.4	阅读材料	(259)
9.4.1	关于文本输入响应	(259)
9.4.2	关于按键响应	(261)
第 10 章 “大气污染问题” 课件的制作		
10.1	程序制作：“大气污染问题” 课件	(263)
10.1.1	让地球暂时停止转动（控制动画播放）	(263)
10.1.2	让按钮失活、激活或消失	(265)
10.1.3	控制视频、动画或声音的播放	(268)
10.1.4	去掉不协调的 File 菜单	(271)
10.2	综合实例：“全球变暖的后果” 课件	(271)
10.2.1	用变量控制课件的交互	(272)
10.2.2	用函数和变量控制背景音乐	(272)
10.2.3	程序内容的超媒体结构	(272)
10.2.4	用菜单控制软件的播放	(278)
10.2.5	函数和变量的使用	(284)
10.3	基础练习：系统函数和导航图标的使用	(286)
10.4	阅读材料	(288)
10.4.1	新变量窗口的结构和作用	(288)
10.4.2	系统函数和系统变量的粘贴	(290)
第 11 章 “气体摩尔体积” 课件的使用方法		
11.1	课件结构	(292)

11.1.1	主菜单	(292)
11.1.2	子菜单	(292)
11.1.3	热链接实例	(293)
11.2	课件使用方法	(293)
11.2.1	基于问题的学习	(293)
11.2.2	抛锚式教学	(294)
11.2.3	支架式教学	(295)
11.2.4	表格素材使用方法	(297)
11.3	基础练习：打包生成可执行文件	(297)
11.4	阅读材料：关于文件打包	(298)
参考文献		(300)

第1章 计算机辅助教学简介

1.1 计算机辅助教学（CAI）的概念

计算机辅助教学是将计算机所具有的各种功能用于教学的一种教学形式。在教学活动中，利用多媒体计算机，综合处理文、图、音、像等多媒体信息，通过教学设计，按教学目标的要求，把教学内容以生动活泼的方式呈现出来，使学习者通过人机交互操作进行学习，达到教育目的，完成课堂教学任务。计算机辅助教学通过让计算机直接介入教学过程，并承担教学中某些环节的具体任务，从而达到提高教学效果，减轻师生负担的目的。

1986年，国家教委基教司成立全国中小学计算机教育研究中心，专门负责中小学CAI的应用与研究。

随着计算机多媒体技术的迅猛发展，CAI也逐渐成为最具吸引力的现代化教学手段。开发高质量的计算机辅助教学软件是充分发挥CAI优势的关键。传统课堂教学基本上靠教师口授、板书、演示的局面，随着计算机辅助教学的介入，无疑将得到改变。

计算机辅助教学具有以下特点：

1. 表现力强

计算机辅助教学能将信息数字化，把图像、图形、动画、视频、文本、声音等多种媒体结合在一起，以达到对学习者的多重感官刺激，激发其学习兴趣，加深印象，提高教学效果的目的。

2. 超媒体结构

计算机辅助教学可按照人的思维习惯组织信息，即以网状或树状链接的非线性结构方式，形成一个立体知识空间网，便于求知者按各自的学习路径和学习进度选取实际所需要材料。

3. 交互性强

计算机辅助教学最突出的特点是计算机与学生之间的人机交互功能。它改变了传统的被动接受信息的方式，利用多种人机交互手段，实现个性化学习。

4. 资源共享

通过网上信息载体传输，方便学习者远程学习与资料查询，实现资源共享。

总之，计算机辅助教学作为一种崭新的教学辅助手段，已经成为了师生在教学中互相传递信息的一种方法，其技术的先进性不可忽视。CAI课件制作和使用中只要注重课堂教学的规律及特点，与其各个环节紧密配合，就能体现CAI的优势，发挥其独特的不可替代作用，实现教学效果的最优化。

1.2 CAI 教学软件的设计

1.2.1 教学策略设计

计算机辅助教学软件在完成知识传递的过程中有不同的表达方式,这就是所谓的“教学模式”或“教学策略”。教学策略是对完成特定教学目标而采取的教学活动程序、方法、形式和媒体等因素的总体考虑(邬美娜,1994)。在CAI系统中,教学策略起着核心作用。在课件设计时,则要把这些总体考虑体现在教学内容的组织、教学任务的安排和教学交互活动的设计中。雷杰卢斯(Reigeluth,1983)认为教学策略实际上包括三类策略:组织策略、授递策略和管理策略。

1. 组织策略

组织策略考虑如何将所选用的教学内容加以合理地编排,通常分为微策略和宏策略。

(1) 微策略

微策略关心在一个教学单元(如一个概念、一个原理)内部如何组织教学。通常被看作为一个教学编列问题。我们需要考虑两方面:策略部件和编列规则。

①策略部件:我们首先应该明确一个微策略应包含哪些构成要素。在教授一个概念性单元时,例如氧化还原反应,一般包括讲解通则,即什么是氧化还原反应、它有什么特点等,再举出具体实例说明,如Cu-Zn原电池,提供练习等教学步骤。因此,通则、实例和练习通常作为三个最基本的策略部件。

②编列规则:将微策略部件进行适当排列组合,就得到许多不同的教学方法。微策略的编列涉及三方面问题:规则与例子的安排,正例与反例的安排,以及相继例子的安排。

规则与例子的安排是教学设计者最为关注的问题,因为它可以对学习结果产生重要影响。最典型的例子是规-例法和例-规法两种不同的教学方法:前者属于传递法教学,适合于学习规则运用的目标(近迁移的学习结果);后者属于发现法教学,适合于学习规则发现的目标(远迁移的学习结果)。

关于正例与反例的安排,教学专家建议同一概念的正例与反例要匹配,一对正反例最好只有一个关键属性不同,而其他非关键属性应尽可能相近。

最后,关于相继例子的安排,也就是当学习一个概念需要提供多个例子时,相继的例子应多样化,并且按照从易到难的顺序呈现。

(2) 宏策略

宏策略考虑如何将多个知识点组织成一个有机的整体,它包括两方面问题:编列和综合。编列关心如何合理地组织各类教学内容(事实、概念、原理、过程),使之成为一节课或一门课程;综合考虑如何使不同的知识单元之间建立起相互关系。

对于如何组织教学内容的问题,教育专家提出了许多原则性建议,诸如从简到繁、从具体到抽象、从一般到特殊、从整体到细节、从观察到推理、从已知到未知等,但其中从简到繁的规则被认为是最基本的编列规则。同时,许多专家还提出了编排课程内容的具体结构,其中比较有影响的是螺旋式编列、渐进分化编列、自底向上编列、自顶向下编列、最短路径编列等等。

①螺旋式编列：布鲁纳认为，对于某些学科领域中非常重要的知识，应该让学生尽早开始接触，并且多次学习，随年龄增长和智力发展不断加深内容。比如，化学中氧气的知识在小学、中学和大学课程中都需要学习。这种螺旋式课程结构体现了从观察到推理、从简单到复杂的教学原则，适合于教原理性的内容。

②渐进分化编列：奥苏贝尔认为，学生的认知结构是层次状的，如果先向他们提供一个“先行组织器”(advance organizer)，其中先介绍总括性的信息，然后逐层展开，提供稍微详细的信息，也就是遵守从整体到细节的原则，学生就容易形成比较稳定的认知结构。这种教学安排比较适合于概念性内容和言语型内容。

③自底向上、自顶向下编列：加涅认为，在作教学分析时应将心智技能分解成较小的组成部分，然后按“从部分到整体”的原则将它们组织成谱系结构。教学时则依照“自底向上”的顺序，先教基本技能，再教复合的高阶技能。但对于概念性内容和言语型内容，其知识结构也往往呈谱系式，可采取“自顶向下”的编列顺序。

④最短路径编列：对于过程性知识(即属算法性的内容)，在进行教学分析时通常采取信息加工分析法，产生流程图状的分析结果。莫里尔与斯堪德拉提倡通过路径分析确定流程图中所有可能的路径。教学时则先教最短路径，这意味着比较简单和基本的内容，然后教其他路径，内容变得越来越复杂和详细。

2. 授递策略

在教学过程如何开展有效的交互活动，是决定教学成败的一个重要因素，这也是授递策略要解决的主要问题。基本策略部件包括学习水平适控策略、提问与反馈策略、学生控制策略和助学策略等。

(1) 学习水平适控策略

当学习新知识时，开始学习时所花的时间较长、错误较多、学习成绩也较差。但过一段时间，当逐渐掌握后，就能熟练运用所学的知识，并且能够运用知识解决实际问题。学生的成绩反映了他的学习水平。成绩水平之间无须有十分清晰的界线，也不一定每位学生非得达到每个技能的各级水平，但认清各类成绩之间的差异有助于选择CAI过程。成绩水平可分为：获得水平上的CAI技术、流畅建立技术、泛化技术和熟练维持技术。

①获得水平上的CAI技术：获得水平的行为是缓慢、不完善的，这是一个起始阶段的行为，需要给学生特别的关注，如从通过课件搞清楚什么样的操作是正确的，到鼓励学生继续学习下去。利用塑造技术，包括提供清晰的先行材料及反馈序列都可改善学生起始阶段的反应质量。

先行材料文字必须清晰。对于一种新概念的陈述应该清晰。在获得阶段，每帧只呈现少量信息，或允许学生通过按键在帧上增加信息。将新信息用高亮显示技术隔离出来也是大有裨益的。一旦新信息清晰地呈现出来，随即通过提问要求学生做出简单反应。

在获得阶段，对于每个反应给出的反馈是非常重要的。学生在学习新技能时需要反馈信息，而且这种反馈要及时，拖延时间过长会抑制他们的学习动机，降低学生的注意力。反馈应简单明了，用词也十分重要。

②流畅建立技术：当学生开始能比较快而精确地作出反应时，他的绩效还会继续提高，因而他的行为则更有用，他回答问题和执行任务会更迅速、更准确。流畅建立的目标是将行为引入到有用的水平，将获得水平的绩效提高至成为有用的技能。在流畅建立时，适当改变

课件的交互活动将有助于精减学生的行为。在流畅建立练习中,应经常提供反馈,因为学生刚从获得水平进入这一层次,虽然他的行为在某种程度上是精确的,但既不连贯也不快捷。流畅建立的操练仅仅是为学生提供的一个练习在获得阶段学到内容的机会。

③泛化技术:泛化是指一个学生自己就能够将获得的新知识用于新情景中的过程。泛化描述的是人们学习和思考的基本方式。它涉及许多方面,包括学术或非学术的。在教学中培养泛化是非常重要的,因为当学生达到泛化水平时,学习时间节约了,信心也会增强。

④熟练维持技术:在CAI中实现熟练维持水平的基本技术是通过周期性的复习与操练。在课件中安排复习是非常关键的。在一些CAI中学生好像迅速掌握了技能,但忘得也快,这不是CAI的过错,而是课件设计不周所致。在熟练维持阶段常用的复习操练与流畅建立中的操练和游戏相似,所有的操练都提供反复练习。但也有许多区别,保持操练的目的是为了复习,而流畅操练是为了改善尚且稚嫩的技能。复习操练应该使用学生在获得、流畅建立、泛化阶段用过的许多正例和反例,并且包括不同难度水平的练习。在复习操练中,不需要在每个反应后给予反馈,因为学生进入复习操练时在某种程度上已达到精确水平,反馈已经不是必须的了。

(2) 提问与反馈策略

提问与反馈是CAI的重要过程。虽然不同理论对它们有不同的解释,但它们对于教学的作用是公认的。提问在学习过程中提供了三种功能:首先,提问能吸引和保持注意。在学习新材料前有针对性地提出问题,让学生带着问题去学习,有助于将学生的注意力吸引到重要的信息上,忽略无关的或不重要的信息,从而提高学习效率。其次,提问能使编码更容易。信息加工理论认为必须对信息加以编码才能从短时记忆过渡到长时记忆。学生接受刺激后必须将信息进行听觉上的或是语意上的编码。研究表明,学习材料前的问题能促进听觉和语意上的编码。问题能促使学生“推敲”,通过推敲使信息的含义更为明了,从而促进了记忆和理解。在学习材料前提出一些基于学生已有知识的问题对提高学习效率是极为有效的。最后,提问能复述学习材料。对附加问题的研究表明,在一段学习材料之后提出问题,有助于记忆与问题直接相关的材料,而且不影响与问题无关的材料的学习。

在CAI系统中,问题的形式受限制于计算机对学生反应的处理能力。在非智能型CAI系统中,用得最多的问题类型是真假题(是非题)、选择题、简答题、填空题、配伍题等。在设计课件时,我们要考虑问题类型与教学目标的适用性。

为了能够在课件中合理运用提问技术,我们就问题的设计提供如下建议:

- 将问题放在材料之前作为吸引机制时,应记住前置性问题会使学生将注意力集中于与问题相关的材料上,而不利于附随材料的学习(相对同前置问题相关的材料而言)。
- 学习材料的安排应从简单到复杂,而且必须建立在学生原有知识的基础上。
- 为了确认学生已加工处理过呈现的信息,可以通过某些问题来考查学生,但将问题作为刺激和督促作用时应慎重。
- 只有在学习者无需刺激和督促的情况下也能做出完全满意的回答时才能撤消问题。
- 应采用多种回答方式来防止拼写错误和解决因键盘输入不熟练引起的问题。
- 如果测试需要一种特殊的响应拓扑结构,那么结构化响应是一种最好的方式。
- 用“在空格内写答案”或用“在上下文中标明答案”等类型的问题来减少主观回答。
- 将问题放在相关的材料和图表后面,使学生便于查找相关信息,同时也利于相关知

识的学习和记忆。

- 当学生必须选择属性和查阅图表时,应将必要的信息放在屏幕上,或用箭头符号连接问题和相关信息。
- 避免缩写,尽可能使用完整的句子。
- 告知学习者特殊的学习环境和预期的学习成绩,应让学习者了解求解某一问题应付出多大的努力以及解答问题的得分情况等。
- 提供足够的练习,大量练习能降低遗忘率。
- 在学习者首次掌握和解决某一问题时应给出恰当的评语,予以鼓励。
- 在一课结束时应让学生对遗漏的问题和原先不会解答的问题再做一次尝试。

当学生作出响应时应给他一种暗示使之了解自己的答案正确与否,为了在计算机上实现这一点,必须对学生的应答做出及时的处理并跟正确答案进行某种匹配。由于计算机识别正误能力的限制,CAI 开发者必须提供给学习者最优的回答方式。下面是在 CAI 开发过程中有关学生应答输入和正确判断的几点指导性建议:

- 当采用完全匹配的判断准则时,应预测输入的类型和提供可替代的正确答案、预期的错误答案和不可预料的答案。
- 可能用键盘来输入学生的应答信息。
- 排除导向型和轨迹型的空格输入,将多结构型空格输入转换为单一型的空格输入。
- 在提供正确解答和反馈之前应限制学生回答次数。
- 对于有两种答案的问题给一次回答机会,因为第二次回答时正确答案已明显。
- 提供学习者一系列可自由选择的程序控制项,如返回、下页、继续、帮助、退出等等。

反馈是计算机在用户作出应答后所呈现的任何信息。这种计算机和人之间的交流可能是简单的信息,如“是”、“非”或“答案 a 是错误的”,或者是比较精确的详尽解释,如为什么答案 a 是错误的,如何获得正确的答案等。反馈可能是一个生动的图表,或是一个听觉上用来表明回答正确与否的信号。

信息反馈的功能在表现上有两种方式:告知学习者回答是正确的还是错误的,是完全正确的还是部分正确的;纠正学习者的错误或帮助学习者自己纠正错误。确认和纠错是反馈的本质特征,它们是 CAI 课件中影响学习成绩最重要的因素。

反馈信息应正确简练。避免采用幽默、调侃、标新立异的语言,在这种情况下学生甚至会故意给出错误的解答,从反馈信息中获得娱乐。

(3) 学生控制策略

学生控制就是让他们自主学习,自主地控制学习环境、学习次序和学习对象。在关于学生控制问题上,行为主义的 CAI 设计与认知主义的 CAI 设计大相径庭。基于行为主义的 CAI 是计算机主导的,伴随小步子、较多的操练和反馈,在教学和测试环节中具有几乎相同的元素。基于这样的设计,学习更表现为“近迁移”。这种学习类型在我们的学校里被广泛采用,相应的结果是“成绩”。与此相反,基于认知主义的 CAI 允许学生控制学习过程的方向。这种教学适用于高难度水平和大知识量的情况,更加表现为“远迁移”。由于这种类型的学习者控制需要有经验,相应的结果是长期的成绩和持续的学习动机。

在 CAI 系统中为学生提供适当的控制手段,使他们能够控制内容覆盖范围、学习的深度、