

青少年计算机教育丛书

国外计算机辅助教学 软件选编

王吉庆 凌启渝 编



科学出版社

G434-51
1.5

青少年计算机教育丛书

国外计算机辅助教学 软件选编

王吉庆 凌启渝 编

科学出版社

1988

内 容 简 介

本书综合分析并介绍了国外十九个优秀计算机辅助教学软件的主要功能、基本结构、设计构思、表现手法和主要特点。详细介绍了这些软件的设计方法与实现技术。书中给出的所有软件均能在Apple 和中华学习机上实现。这些软件独具特色且有一定的典型性。书末附有美国1985—1988年度权威性的“最佳教学软件评选”获奖软件清单。

本书对广大从事青少年计算机教育软件开发的人员以及青少年计算机爱好者具有借鉴和指导意义。

本书可供从事计算机教育与应用的科技工作者，大中小学教师以及希望开发计算机软件的大中学生阅读。

青少年计算机教育丛书 国外计算机辅助教学软件选编

王吉庆 凌启渝 编

责任编辑 孙月湘

科学出版社出版

北京朝阳门内大街137号

北京昌平第二印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1988年11月第 一 版 开本：787·1092 1/32

1988年11月第一次印刷 印张：4 1/2

印数：0001—31,000 字数：99,000

ISBN 7-03-000820-0/TP·51

定价：1.45 元

序 言

青少年是社会的希望,是未来信息化社会的主人。在电子信息技术飞速发展的今天,世界各国都十分重视从中小学就开展计算机教育,除了进行计算机程序设计知识的教育以外,都注意并不断加强计算机在青少年教育中的应用。

我国青少年计算机普及教育工作,在邓小平同志“计算机普及要从娃娃抓起”的指示精神鼓舞下,愈来愈多的青少年对计算机的学习与应用产生了浓厚的兴趣,他们学计算机,用计算机,刻苦钻研,勇于探索,大胆实践,敢于创新。经过短短几年时间,青少年计算机普及教育工作已取得了可喜的成绩,出现了前所未有的好形势。当前,就全国范围而言,青少年计算机教育的普及面不断扩大,水平不断提高。特别引人注目的是,我国青少年计算机教育已开始进入使广大青少年在懂得一定计算机基本知识的同时,掌握一些应用计算机的技术和技能这样一个新的阶段。1987年全国青少年计算机软件评比交流会就是这一新阶段的重要标志。实践证明,计算机进入中、小学基础教育领域(包括课内、课外),对逐步利用现代化的教育手段,培养青少年学科学、爱科学、用科学的兴趣,丰富课外科技活动,提高教育质量,提高中华民族的素质等有着重大的现实意义和深远的战略意义。

1987年全国青少年计算机软件评比交流会盛况空前,影响很大,各省推荐的150多个教学软件参加了评比,从中评出全国青少年计算机教育软件一、二、三等奖30个,教师优秀软件10个。评审委员会的专家们一致认为,这些软件有向全国广泛推广的重要价值。因此,为了把这些获奖软件介绍给广大

青少年,为了推动计算机教育与中、小学基础教育更好地结合,我们决定编辑出版“青少年计算机教育丛书”。这套书共分五册,它们是

- 青少年计算机获奖工具软件选编(电子工业出版社出版)
- 青少年计算机获奖教学软件选编(清华大学出版社出版)
- 计算机辅助教学软件设计方法(科学出版社出版)
- 中华学习机智能游戏软件设计与使用技巧(科学出版社出版)
- 国外计算机辅助教学软件选编(科学出版社出版)

“青少年计算机教育丛书”编委会由编委会主任洪民光,副主任陈树楷、玉亚民、潘懋德、吕传兴、吴洪来、王吉庆、吴文虎以及委员孙延军、谢文杰、张国沪、王心园、王雨时等同志组成。

在中华腾飞的龙年,我们把这套丛书献给全国广大青少年计算机爱好者,献给广大青少年计算机教育工作者,献给即将到来的邓小平同志“计算机普及要从娃娃抓起”题词五周年。

“青少年计算机教育丛书”编审委员会

1988年1月

编者的话

利用计算机来取代或部分取代教学,称之为计算机辅助教学。计算机进入教育,将会使教育出现令人神往的变革。美国早在 50 年代末至 60 年代初就开始了计算机辅助教学的研究。目前,世界各国都在大力开展计算机辅助教学的研究与开发。我国从 70 年代末才开始从事这方面的研究开发工作,而在中小学开展计算机辅助教学只有短短的几年时间。但是,广大教育工作者和青少年计算机爱好者对计算机辅助教学软件开发和应用的热情却十分高涨。

作者由于工作关系,这几年有机会接触并试用了许多国外中小学计算机辅助教学软件,为了使我国青少年计算机辅助教学的开发和应用工作发展得更加健康,更加迅速,尽快收到良好的效果,我们将国外十九个有代表性的计算机辅助教学软件汇集在一起,编成本书献给广大教师和青少年朋友们,希望你们喜欢它。

国家教委全国中学计算机教育研究中心副主任潘懋德同志审阅了全部书稿,王亚民同志为本书的编、审提出了许多有益的建议并给予了指导,在此我们表示由衷的谢意。

限于编者水平,书中难免有不妥和错误之处,敬希读者批评指正。

编者

1988 年 3 月

目 录

第一章 国外教育软件综述	1
第一节 计算机辅助教学的类型	1
第二节 国外教育软件的发展	10
第三节 国外教育软件的一些特点	13
第二章 指导、操练与练习	20
第一节 Know Your Apple (了解你的苹果机)	20
第二节 Travels with Za-zoom (乘魔毯游行)	21
第三节 Heath Mathematics (益健数学)	27
第四节 Type! (打字练习)	33
第五节 Math Blaster! (数学大炮)	39
第六节 Mastering the Parts of Speech (掌握句子成份)	43
第七节 Easy as ABC (从ABC学起)	49
第三章 模拟、游戏、问题求解	55
第一节 Find-it & Fix-it (寻找与修理)	55
第二节 Chem Lab (化学实验室)	59
第三节 Science Toolkit (科学实验包)	64
第四节 Car Builder (汽车设计师)	70
第五节 Sticky Bear Town Builder (城市设计师)	78
第六节 Super Plot (超级函数图象)	81
第七节 The Observatory (天文观察台)	85
第八节 Where in the World Is Carmen Sandiego (环球追捕)	91
第九节 Robot Odyssey (机器人城探险)	96
第四章 开发工具的使用	102
第一节 Labels, Letters, and Lists (卡片、信件和名单)	102

第二节 Super Pilot 及其示范软件	112
第三节 Fantavision (奇景)与动画制作	115
附录 A 美国最佳(Only the Best)教育软件评介	120
附录 B 美国最佳(Only the Best)教育软件名单 (1985—1988)	124
附录 C 本书涉及的软件公司地址(以英文字母为序)	135

第一章 国外教育软件综述

自从1958年IBM公司的沃斯顿研究所设计出第一个计算机辅助教学系统以来,计算机辅助教学得到了飞速发展。特别是近十年来,在微型计算机上运行的计算机辅助教学软件的发展很快,不但计算机厂家和软件公司对此投入大量人力、物力,而且一些研究机构也把自己学派的教育思想通过软件来实现,开发出许多高质量的软件。借鉴这些软件的设计思想和技术,可以促进我国教育软件的研制和开发。

第一节 计算机辅助教学的类型

计算机辅助教学是应用计算机进行的教学过程。在这一过程中,计算机通过人机会话的各种方式为学生提供了一种个别化的学习环境。学生在这种环境中的学习方式有操练与练习、个别指导、咨询、教学游戏、教学模拟和问题求解等若干种。

一、操练与练习

操练与练习是最早发展起来的一种计算机辅助教学方式,它提供相当数量的题目,计算机依照一定的次序给出这些题目让学生回答。待学生输入回答信息后,计算机进行判断,并对正确的回答予以肯定;对错误的回答让学生重答或给予提示,或帮助复习有关的知识,然后再让其重答。经过若干次反复仍不能答对时,则给出正确的答案,然后提出新的题目。

操练与练习就是通过同类而内容有所变化的题目,让学生进行反复练习,以此达到熟练掌握所学知识和技能的目的。

操练可以提高学生对某些知识的快速联想和记忆能力,适于联想性知识的学习,如单词拼写、化学元素符号、地理名词、历史年代的记忆等。练习则更强调过程性知识和技能的培养,如掌握开方运算,多位数的运算或化学反应方程式系数的配平方法等。

操练与练习类型的软件常常用作复习、补课之用。特别对一些学习上有困难,对某一部分知识掌握得不够好的学生,使用计算机进行操练与练习可以及时了解自己做得是否正确,找到常出错误的原因,并在操练和练习中得到及时纠正,从而掌握所学的知识。在用计算机进行操练与练习的环境中,每个学生的练习次序可以各不相同,他们必须独立地完成自己的训练,不受其他同学的干扰。

与通常教师所用的课堂和课外练习相比,计算机操练与练习可以让每个学生按照自己的进度进行,答案的对与错可以及时反馈,从而使学生随时了解自己对所学知识的掌握情况,及时发现自己的不足之处。计算机的反馈还可通过适当的动画、图形、声音,使枯燥的操练和练习变得生动活泼,引起学生的兴趣。

计算机操练与练习可以节省教师出题、抄题、批改作业的大量繁琐劳动。而且通过计算机管理教学活动可以收集和分析学生的学习进度和存在的问题,以便对学生及时予以帮助、指导。因此,许多教师和家长通过计算机操练与练习来帮助学生熟练掌握教学内容。

操练与练习的计算机辅助教学软件在编制上通常较为简单,其主要部分是题目显示、答案判别、反馈、记分等。在题目显示之前,所要生成的题目可以预先组织在数据文件中,或者

采用算法生成的方式。答案判别一般采取匹配核对的方法,做得较有特色的还能够检查拼写错误或容许各种同义正确的答案,例如 three 与 3 都被认为是正确答案。更有特色的则采取关键字匹配或误差匹配等方式。所谓关键字匹配是容许关键字相符合的回答,例如,如果关键字为 Shanghai,那么 “It is Shanghai”, “I think it is Shanghai”, “Maybe Shanghai” 以及 “Shanghai” 都是所允许的正确回答。误差匹配则允许在一定范围(数值上的差异或字符行上不同字母的个数)内与所写入的正确答案不同,例如答案为 3.1416, 可以允许 3.142 或 3.1415 等回答。

二、指导

指导方式的计算机辅助教学是模仿教师对学生的个别辅导,系统、完整地进行某一专题内容的教学,包括讲述和引入新概念,举例说明,阐述这些新概念和规律,并根据学生的学习情况继续教学。

计算机指导通常把一课的教学活动划分为很小的教学单元,每个教学单元向学生显示少量的、学生可以阅读并理解的教学内容,当学生学完一个教学单元后,计算机将转入下一单元。每个教学单元的内容简单明了,学生易于接受。经过一个阶段的教学后,计算机象教师一样询问学生是否真正理解了所学的内容,并根据学生的掌握情况决定究竟是让学生复习以前所学的内容,还是让学生进入下一阶段的学习。

计算机指导的各教学单元之间有同步措施,目的是待学生阅读和理解这一单元的内容后再进入下一单元的学习。这种同步措施可以用计算机时钟或延时控制,但用得较多的是由学生按某些特定键(常用空格键或回车键)转入下一单元。

与教师授课相比,计算机指导可以让学生按各自学习和

理解的快慢调节学习进度,学得慢的学生可以多读、多想,接受快的学生可以学得快些、多些。此外,做得好的软件还可以使每个学生根据自己的理解能力采取不同的学习路径,有些不懂的地方可通过反复加深而学懂。所以,尽管所花的时间可能不同,但经过这种指导的学生均能达到一定的标准。

计算机指导十分符合程序教学的思想,它是较早使用的一种计算机辅助教学方式之一,至今仍广泛应用于各种学科的教学。在计算机辅助职业培训中,这种方式也被广泛采用。

三、对话

计算机辅助教学的对话方式不但有指导的形式,还允许学生进行询问,因此,有些学者称之为咨询方式。这种方式的教学不仅通过讲述、举例说明、提问等向学生传授知识,而且还接受学生提出的问题,予以回答和解释。在这种计算机辅助教学中,学生对学习具有一定的主动权。但目前这种教学的范围是有一定限制的。

例如,有一个教授拉丁美洲地理的计算机辅助教学系统 SCHOLAR, 它的一次数学情况如下(其中 ** 后面的字符行是学生的输入):

什么是阿根廷的语言?

** 可能是西班牙语

很好。阿根廷大概有多大?

** 告诉我一些关于秘鲁的事情吧。

秘鲁是一个国家,在南美洲。首都是利马。现在请回答你没有答的问题。

** 阿根廷面积为 1,100,000 平方英里¹⁾

1) 1 平方英里 = 2589988.1 平方米。

大致正确,更精确地说是 1,200,000 平方英里。秘鲁的东邻是……?

**** 天主教**

错了,天主教不是一个国家而是一种宗教。正确的回答是:巴西。秘鲁在哪里?

**** 亚松森热吗?**

既然亚松森是巴拉圭的一部分,所以是热的。

比较简单的对话型计算机辅助教学,可以说是一种对话式的情报检索系统,它主要是通过学生提问后,计算机从有关的资料数据库中将所存储的情报检索出来,并显示给学生。这种检索方式可以是菜单选择式的,也可以是检索表达式的。这种方式的计算机辅助教学就象一本有待学生查阅的专业手册或书籍。其软件设计与一般情报检索系统类似,差别仅在于有时要有一些教学需要的图形、例证等。但只要采用框架方式来组织和表达这些内容,问题是容易解决的。

比较成熟的对话型计算机辅助教学往往采取人工智能的专家系统结构。由专家系统来理解学生提出的问题并产生相应的回答。对话型计算机辅助教学系统还应用了自然语言理解技术。例如 SCHOLAR 系统能理解学生回答中的“可能”,允许学生送人与正确答案有一定误差的回答等。这样,学生与计算机的对话活动相当自由,从而能更好地理解和接受指导。同时在一定时候,计算机还将询问学生与该内容有关的问题,以此来检测学生的掌握情况。

四、教学模拟

利用计算机的高速处理能力、庞大的存储容量和丰富的外部设备所提供的人机会话能力,人们可以按照自己对某种

学科规律的认识,构造出某种现象(自然现象或社会现象)的理想化模型,并用计算机来模仿这种现象。科学家利用这种计算机模拟,可以验证他们的设想和计划,从而加速对该学科的研究。工程师利用这种计算机模拟,可以验证其设计是否合理、完善,从而加速各项工程的设计工作。教师利用这种计算机模拟,可以使学生在理想化的环境中更快地掌握所学的知识,从而加深对有关规律的认识。

国外教育软件的模拟方式主要有两种:一种是用于演示,例如本书第四章将要介绍的 Fantavion 软件 可以用来生成生动的动画变化,向学生介绍生物学中花粉传播、细胞分裂等现象,使学生感到生动有趣;另一种则是让学生进行模拟实验和操作,使学生通过模拟操作来掌握有关知识和技能,例如在本书第四章中介绍的汽车设计师(CarBuilder)就是让学生模拟汽车设计者的操作,计算机按照学生的设计进行分析,并将产生的结果告诉学生,使学生逐渐了解汽车各个部分的作用和设计应注意的事项。

演示用的模拟比较简单,其设计主要是接收学生(或教师)的数据输入,生成有关的图形 方程及其他结果,并在适当的位置上显示出来。

后一种模拟设计的种类较多,这一方面是由于各种现象的模型不一样,另一方面是由于从模型到实现的途径很多。这里值得介绍的是 Science Toolkit,它把传感器与计算机结合起来,用计算机软件产生与实际光学、声学、热学、化学仪器相同的实测结果,而且计算机还能保留各种变化情况,进行不同时间、不同观察物的实测结果对比,从而很好地帮助学生掌握各相应学科的规律。这类模拟的应用能够活跃学习环境并吸引学生,但其使用水平的高低将影响教学效果,因此教师在使用这类模拟手段之前往往需要进行培训。

五、游戏

计算机教学游戏能产生一种带有竞争性的学习环境,这时学生不仅要综合应用某学科的有关知识和技能;还要有一种心理上的目标(获得高分、战胜对手或达到某种目的等等)。这样,可刺激并鼓励学生应用所学知识和技能的积极性,并在学习新知识的同时提高他们的理解和运用能力。

有的操练与练习以游戏形式表现出来,例如本书后面介绍的《数学大炮》,这实际上是一个算术操练与练习,但是增加了记分模块和时间约束,使操练与练习有了一定的目标,并以生动的动画表现出来。因此,它比一般情况下的操练与练习更生动活泼且不单调乏味,所以受到学生和教师的欢迎。

游戏更强调培养学生的决策和判断能力,这实际上是有竞争意识的模拟。在模拟型计算机辅助教学活动中增加了竞争目标和对手(可能由计算机来代替),使学生在模拟环境中不只是观察,还要运用自己所学的知识和技能进行判断,作出决策,并在决策后又可观察自己的决策(以及对手的相应决策)所引起的环境变化,从而更加深刻地认识学科规律,学到决策判断方法。

例如有一个 MARKET 教学游戏,它以两组学生分别模拟相互竞争的公司经理进行销售竞争,计算机产生模拟的市场,行情随着竞争不断发生变化,各组学生的决策影响市场的变化,其目标是如何获取最高利润。

这种游戏把销售方针的选择、利润与销售间的关系等商业知识的教学化为游戏,学生乐于学习,而且对于培养学生收集信息、作出决策和解决问题的能力是有益的。

游戏作为一种教学方式已受到教育家的关注。游戏软件在数量上的增长和质量上的逐步提高是计算机辅助教学软件开发中的重要趋势。

应用游戏能促进学生的学习积极性,寓教于乐,但是必须首先考虑教学总目标,注意其使用的时机、目标与对象。

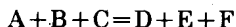
六、问题求解

学生在学习中不仅要掌握知识和技能,更重要的是培养解决问题的能力。计算机在各个领域都已成为一种很好的问题求解工具,因而许多教育工作者日益关心问题求解类型教育软件的开发和应用。他们力图使学生在学校期间通过解决一些理想化的、简单一些的问题,逐步培养某类问题求解的能力。这一书中的 Find-it And Fix-it 就是这样一个例子。该例把实际线路诊断的问题理想化到只有一个部件出错的逻辑网络,使学生在查错过程中培养利用逻辑推理来提高速度的能力。

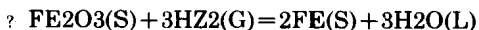
另一种问题求解型教育软件实际上是一个软件工具包,其中包含某一类问题求解过程中所需要的各种数据处理和计算用的例行程序。计算机逐步显示这类问题求解的过程,由用户送入数据并取得结果,通过这一过程来了解这类问题求解的方法。下面给出一个解决化学反应平衡问题的教学软件运行过程。从中可以学会基本解题方法。

*** THERMO ***

本程序是为下述类型的方程而设计的:



请输入反应式



反应物的系数是什么? 1,3,0

生成物的系数是什么? 2,3,0

△E 已知否(YES 或 NO) (注:△E 为反应热)

?NO

反应物的形成热是多少? -196.5,0.0,0.0,

生成物的形成热是多少? 0.0,-68.3,0.0

△N(摩尔数),R(气体常数)和T(绝对温度)是多少?

-3.0,1.987,298.15

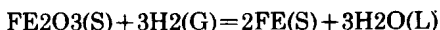
△S(熵增量)已知否(YES/NO)

? NO

反应物的绝对熵是多少? 21.5,31.21,0.0

生成物的绝对熵是多少? 6.49,16.73,0.0

下面是计算的结果:



△H(热含增量)=-8.460

W(热功)=-1.777

△E(反应热增量)=-6.683

△S(熵增量)=-51.960

△G(自由能)=7.032

K(平衡常数)=7.015E-06

如果要继续,请按 C 键。

上述六种方式只是一种基本分类,现在的教育软件逐渐融合各种方式于一体。其中有的部分是操练与练习,有的部分是问题求解,有的部分是模拟等。由于教育本身是一个综合过程,根据情况采取多种教学方式能够避免学生学习思路的僵化,培养学生综合运用各种知识来解决综合性问题的能力。1985年推出的教育软件《MIMI旅行》就是一个例子。

《MIMI旅行》除计算机软件以外,还配有一套录象带。