

第一章 CAI 课件

计算机辅助教学是一种教学形态。计算机辅助教学是以计算机的各项功能和特点,代替(或部分代替)教师面向学习者,促使学习者实现有效学习的教学形态。为了有效地建立 CAI 系统,实现计算机辅助教学,首先应对教学系统进行系统分析,在系统分析的基础上,明确 CAI 系统应具有的基本要求和功能、CAI 系统的特性,从而实现 CAI 系统的有效开发。

第一节 课件中的信息

教学系统是一种教学信息的传递和处理的信息系统。CAI 课件是一种具备有一定教学功能的教学软件。课件中的信息和信息处理对课件设计具有重要的意义。

一、教学过程中的信息传递

教学系统主要由人、物和信息所构成,称之为教学系统构成的三要素。表示教学过程中信息传递和信息处理的信息处理模型如图 1-1 所示。

基于一定的教学目标和教学策略,教师以某种教学过程将教学信息传递给学生。教师向学生传递教学信息具有两种作用,一种是将一定学科的教学内容传递给学生,一种是促使学生进行有效的学习。

对于教师提示的教学信息,学生可产生两种反应,一种是

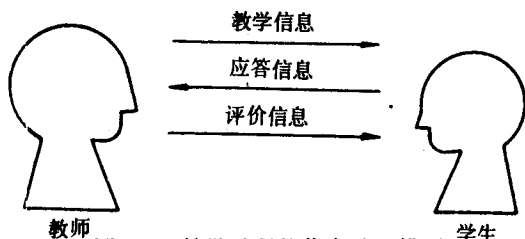


图 1-1 教学过程的信息处理模型

接受反应,一种是构成反应。接受反应是学生对教师提示的教学信息的理解,构成反应是学生将理解了的东西变成自己的财富,变成自己分析问题、解决问题的能力。学生对给定问题的应答是在构成反应后给出的。教学的目的不在于让学生产生接受反应,而在于让学生产生构成反应。学生产生的两种反应与教师提示教学信息的两种作用是对应的。

学生给出应答后,教师应及时地进行评价。评价可增强对学习的刺激。评价不仅包括对学生应答结果正确与否的评价,还应包括对学生学习态度的评价。

评价可用于教学过程的完善,称之为形成评价,也可用于学生学习结果的判定,称之为结果评价。

教学过程可以按提示教学信息-应答-评价这样的时序进行,根据需要也可作某些调整。

二、CAI 课件

CAI 系统由硬件、软件和课件所构成,称硬件、软件和课件为 CAI 系统构成的三要素。课件是一种具备一定教学功能的计算机辅助教学的教学软件。CAI 系统的教学功能由课件所决定。硬件、软件是课件设计、课件运行的环境,课件应基于 CAI 系统的硬件和软件,并在充分利用硬件、软件资源的基础上进行设计。

课件是一种教学系统,它应包括教学中的各种信息及其处理。广义的讲,凡具备一定教学功能的教学软件都可称之为课件。为了实现有效的教学,课件中除包括一定学科的教学内容外,还应包括计算机与学习者间的各种信息传递和信息处理。具体地讲,课件中应包括:

- (1)向学习者提示的各种教学信息;
- (2)用于对学习过程进行诊断、评价、处方和学习引导的各种信息和信息处理。;
- (3)为了提高学习积极性、制造学习动机、用于强化学习刺激的学习评价信息;
- (4)用于更新学习数据、实现学习过程控制的教学策略和学习过程的控制方法。

三、CAI 学习过程中的人机交互式作用

CAI 的学习过程如图 1-2 所示。

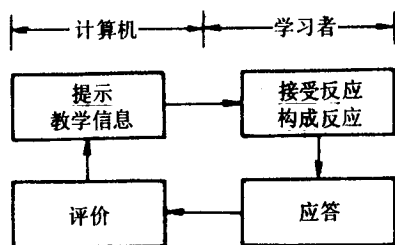


图 1-2 CAI 中的人机交互式作用

对于计算机提示的教学信息,学习者产生接受反应、构成反应后,随之给出应答。计算机对于学习者的应答进行评价,并根据评价的结果和控制策略决定随后应提示的教学信息。通过这种过程的不断反复,在计算机的指导之下,让学习者实

现指定学科内容的有效学习。在 CAI 学习过程中,计算机与学习者间的这种交互作用的过程为 CAI 的人机交互式作用。

人机交互式作用是 CAI 学习的重要特点,离开了人机交互式作用,计算机就不可能实现对学习者的理解,离开了人机交互式作用,计算机就不可能实现教学过程的有效控制。人机交互式作用的设计是 CAI 课件设计的重要内容。

四、课件中的信息呈现

CAI 学习过程是一种人机交互式作用的过程,课件中各种信息的呈现应符合 CAI 中的这些基本特点和要求。

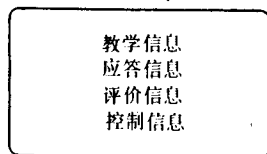


图 1-3 框面显示

CAI 学习时,屏幕的显示可采取两种方式,一种是滚动显示,一种是一屏一屏的显示。从学习要求出发,CAI 课件中不宜采取滚动显示,而应选择一屏一屏的框面显示。课件中,框面显示的基本模式如图 1-3

所示。

首先计算机呈现教学信息,随后学习者基于教学信息的要求给出应答。对于学习者的应答信息,计算机应及时进行评价,并将评价信息呈现给学习者。至此,学习者完成了一帧框面呈现的有关教学信息的学习准备进入下一帧框面的学习。此时,显示屏幕上应告诉学习者如何控制转向下一帧框面学习,如呈现“请敲回车键转向下一帧框面学习”这样的控制信息。

课件中,由教学信息,应答信息、评价信息、控制信息等四种信息构成了一个最基本的呈现单元。这个呈现单元就是框面。框面中信息的呈现与排列顺序如图 1-3 所示。框面中的信

息及其排列反映了课件中人机交互式作用的特点和要求。因此,这种显示模式被广泛地用于各种类型的课件。

实际课件中,一帧框面上可如图 1-3 所示的那样呈现教学信息、应答信息、评价信息、控制信息等四种不同类型的信息。根据课件设计的实际需要,一帧框面上也可只呈现其中的一种、两种或三种不同类型的信息。例如,当学习进行到某一阶段,需要呈现一帧总结性的框面时,该帧框上不需呈现应答信息和评价信息。若总结框面不需学习者控制转向,而由计算机自动转向下一帧框面学习,这时,框面上也不必呈现控制信息。这样的框面仅需呈现教学信息。

第二节 不同学习形态的课件

计算机辅助教学具有多种不同的学习形态,它包括个别指导、练习训练、游戏模拟、问题解决、问答等。每一种学习形态有着不同的目的和特点。为了达到这些目的,不同学习形态的课件应有不同的功能要求。课件设计时,应根据这些功能要求进行有效地设计。

一、个别指导型课件

个别指导是指教师对学习者的指导形式,即以一位教师对一位学习者的指导。个别指导应根据每一位学习者的特点进行相应的指导。它能充分地调动学习者的学习积极性,具有很好的教学效果。让每一位学习者以个别指导的方式进行学习是教育的期待。这种指导形式以现有的课堂教学是不可能实现的。

1. 基本目的

学校教学的一个基本目标是向学生传递一定的学科知识,即让学生对知识实现有效的学习和掌握。

课堂教学中,一位教师要面向众多的学生进行教学。在这种情况下,由于一位教师只能以一种方式、一种过程讲授有关的教学内容,因此,教师往往以面向大多数学生的某种适中的水平和速度展开教学过程、传递教学信息。对于那些成绩较好的学生,由于不能满足他们的学习需求,因此不能充分地调动他们的学习积极性。对于那些成绩较差的学生,他们认为教师讲得较快,学习吃力,跟不上,同样达不到最佳的教学效果。

为了达到最佳的学习效果,应针对不同学生的学习特点和学习要求给予相应的教学内容和教学过程。这就是所谓的个别指导。在具体实施时,我们不能企图在学校中配备与学生等量的教师进行教学。我们可以用计算机来代替教师的教学功能,以计算机辅助教学的形式进行个别指导,这是一种实际可行的方法。

个别指导型课件是以学习者的学习个别化、教学效果最佳化作为基本目的的。

课件中,学习者对某一学习内容的学习流程如图 1-4 所示。

根据教学目标和教学策略的要求,计算机向学习者呈现一定的学习内容。学习者给予应答后,计算机进行诊断和评价。若学习者的应答是错误的,则予以支援学习,若应答是正确的,则转向下一内容的学习。

如此不断,在计算机的支援下,学习者完成指定内容的学习。

2. 学习序列

为了满足不同学习者不同学习特性的要求,课件中的学习内容应备有多种不同的学习序列。根据计算机对学习特性识别和判断,可选择相应的学习序列呈现给学习者,实现个别化学习。

课件中的基本学习序列有:

(1)主学习序列

主学习序列是教学信息中最主要最基本的学习内容。使用某一课件进行学习的每个学习者,必须通过课件中主学习序列的学习。不同的学习者,通过主学习

序列学习后,根据他们的学习情况、学习反应将产生不同的学习分支,展开相应的教学过程,由此实现教学个别化。

(2)支援学习序列

当学习者学习某个问题产生一定的困难时,可以通过支援学习序列的支援和帮助,求得对该问题的解决。支援学习序列主要包括问题提示说明序列、学术用语解释序列、处方学习序列等。

(3)矫正学习序列

当学习者经过指定的学习序列学习后,由于各种原因,可能对某些问题的认识有一些错误的概念、错误的思想方法。矫

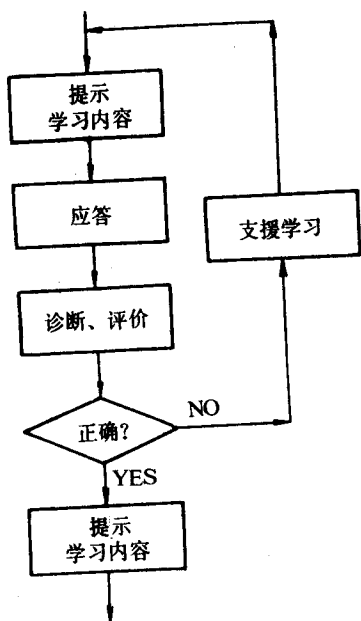


图 1-4 个别指导的学习流程

正学习序列用于对这些错误的认识进行矫正,使学习者的学习达到教学目标的基本要求。

(4) 课前学习序列

为了实现课件中给定教学内容的学习,达到教学目标的基本要求,需要学习者具备一定的基础知识。当学习者不完全具备这些基础知识时,可利用课前学习序列进行一定的学习。

(5) 补充学习序列

当学习者还不能达到教学目标规定的基本要求时,可利用补充学习序列让学习者对指定的内容进行补充和强化学习。

(6) 提高学习序列和探索学习序列

对于某些学习能力较强的学习者,为了充分地调动他们的学习积极性,满足他们的学习要求,学习程序中应设置提高学习序列和探索学习序列,使他们达到较高的教学目标要求。

(7) 测试问题序列

为了不断地改善教学过程,提高学习者的学习效果,需要对学习者的学习状态、学习履历、学习能力进行某种测试。测试问题序列是为了进行这种测试而设立的学习序列,该序列包括初始测试、单元学习测试、学习结果测试、形成测试……等各种测试序列。

3. 分支结构

学习序列的设置从学习内容上保证了不同学习特性的学习者可以获得不同的学习内容,学习者如何能获得这些不同的学习内容则是由课件的分支结构所决定的。CAI 课件是通过课件分支结构的设计实现个别化学习的。

课件中分支结构的一个实例如图 1-5 所示。

经过 F1 及其前面若干帧框面内容的学习,学习流程在

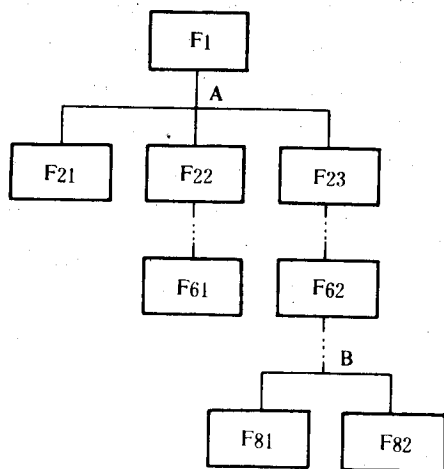


图 1-5 课件中的分支结构

A 点被分为三个支路。不同学习特性的学习者可按不同的支路进行不同内容、不同过程的学习。同样,学习流程在 B 点又被分支为两种不同的学习流程。

个别指导型课件中,包含有多个分支点,由这些分支点及其分支的学习流程又构成了课件的分支网络。课件中,分支点、分支网络的设计是实现个别化学习的基本方法。

4. 教学策略

个别指导型课件中,不仅应置入面向学习者应呈现的不同的学习内容,还应决定如何针对不同的学习者给予不同的教学过程及其控制。课件中教学过程及其控制主要由课件的教学策略所规定。

从根本上讲,课件中教学过程及其控制应基于教学的基本观点、基本立场进行设计,应基于教学的基本目的和目标进行设计。但这些基本的观点、立场、目的、目标往往过大,很难

具体地指导、规定教学过程的设计,必须在二者之间制定某种原则、思想等。这些原则、思想反映了基本观点、立场、目的和目标的要求,教学过程及其控制可直接根据这些原则、思想进行设计,称这些原则、思想等为教学策略。

作为知识的获取,学习者可以通过计算机的讲解、说明进行学习,也可以通过自身经验的累积进行学习。对学习者言,通过讲解、说明进行的学习,其实质是信息的接受和信息处理,称之为接受学习。通过自己对事物、现象的观测、总结,通过自身经验的积累所进行的学习,其实质是一种经验处理的过程,称之为经验学习。

(1)用于接受学习的提示策略

- ①提示教学信息;
- ②保持、迁移,测试理解程度;
- ③提供应用的机会,让学习者以一般性的原理去解释指定范围内的某些现象;
- ④提示一些实际的问题和现象,让学习者以学习的知识去解决这些问题。

(2)用于经验学习的发现策略

- ①观测行为及其结果;
- ②决定原因-结果的关系;
- ③形成一般性原理;
- ④提供应用的机会。

接受学习、经验学习是两种极端的学习方式,实际的学习总是即包含有接受学习的成分,又包含有经验学习的成分,实际学习是接受学习和经验学习之间的某一种学习形式,例如:引导发现、归纳性提示……。

二、练习训练型课件

练习训练型课件的基本目的是在计算机的支持和控制下,让学习者实现某种技能的训练和培养。

技能是一种联想的活动和动作。为了实现技能的训练和培养,学习者需要通过大量的问题或操作进行练习和训练,计算机在这方面具有十分突出的优点。练习训练型课件是课件中的一种主要的学习形态。

1. 基本思想

在计算机的支持下,通过大量的练习和训练,实现某种技能培养的基本思想是:

(1)以某种技能的掌握为目标的训练是一种较为单纯的活动,这样的学习活动可以较好的以计算机实现训练的自动化;

(2)为了实现某种技能的掌握,需要较长的时间、较大的训练量。以计算机代替人工进行这样的训练较为经济、方便,并能取得较好的效果;

(3)以计算机进行这样的训练可以很方便地收集训练的数据,记录训练的过程。对这些数据的有效处理,其结果可用于完善训练的方法和过程。

基于上述的这些认识和思想,CAI研究的初期,人们就认识到以计算机实现某种技能的培养具有很好的教学效果,并进行了大量的工作。练习训练型学习形态不仅广泛地用于学校教育,它还被广泛地用于各种职业教育,技能培训,并取得了很好的效果。

练习训练型课件的学习流程如图 1-6 所示。

为了实现某种技能的训练,计算机提示出相应的练习问

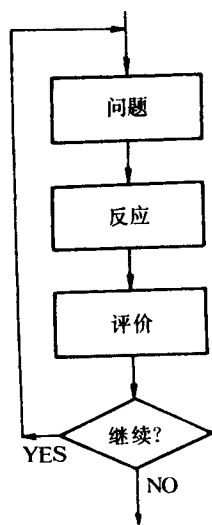


图 1-6 练习训练型
课件学习流程

题。学习者基于这些问题产生联想、进行反应。计算机对学习者的反应给予评价后,继续有关的训练,直至这种训练结束。

2. 问题及其选择

技能的培养是通过大量问题的提示和对提示问题的反应所完成的。例如,为了培养小学生四则运算的能力,必须向学生提示大量的四则运算问题,让学生不断地产生联想、给出应答,在这样的过程中培养学生的四则运算能力。

如何存放问题,如何对存放的问题进行选择是练习训练型课件的设计中应解决的重要问题。

(1) 课件中的训练问题

用于练习训练的问题可采用以下的方式存放或生成:

① 将训练问题预置入课件中

这种方式需将用于训练的问题全部置入课件中。课件运行时,从所预置的训练问题中选择所需的问题呈现给学习者用于训练。

由于用作训练的问题类型多、数量大、这给课件的设计和制作带来了很大的困难。由于课件设计和制作上的限制,用于训练问题的数量和种类不可能很大,这给学习者的训练也会带来一定的限制。

② 将训练问题置入数据库(题库)中

这种方式的课件需要一定数据库(题库)的支持。用于训

练的问题直接从数据库(题库)中检索获取。由于课件中不需置入大量的训练问题,这给课件的设计、制作带来了很大的方便。由于数据库(题库)中存放有大量的训练问题,使得学习者的训练具有较大的自由度。

③自动生成式

上述的两种方式都是将训练问题预置于某种系统之中,不论是预置在课件中,还是预置在数据库中。与这两种方式相比较,自动生成式不是将训练问题预置在一定的系统中,而是将生成问题的算法预置在课件中,在课件的运行过程中,计算机按照给定的算法自动的生成相应的问题用于训练。自动生成问题的类型、性质和数量由给定的算法所决定。

采用这种方式的课件,由于不需要预置问题、建立数据库,给课件的制作、用户的使用带来了很大的方便。

受着生成问题算法的限制,所生成的训练问题多是一些简单的问题,这使自动生成型课件在使用上受到很大的限制。这种类型的课件多用于数学和外语等有关学科的训练。

④人工智能式

自动生成式是计算机以一定的算法生成问题的一种方式。所生成的问题由算法的性质所决定。通常,这些算法中不包括学习者的特性,所生成的问题仅与问题的性质有关。也就是说,自动生成式的课件不能根据学习者的特性自动地生成满足一定学习特性要求的训练问题。

教学过程中,所提示的问题不仅应决定于课件的教学目标,还应决定于学习者的特性,这样的学习和训练才能获得较好的效果。与自动生成式相比较,人工智能式不仅能自动地生成问题(而不是事先预置的问题),而且生成的问题与学习者的特性有关,能基于学习者特性自动地生成问题。

(2)训练问题的选择

如何从大量的训练问题中选出适当的训练问题提示给学习者,用于技能的训练是练习训练型课件应解决的一个重要问题。

课件中,用于训练问题选择的方法可以有:

①顺序式选题方式

以这种方式设计的课件,其训练问题的呈现顺序是按预先规定好了的顺序进行呈现的,不论是谁学习,也不论是第几次学习,课件运行时均按规定好了的同一顺序呈现训练问题。一种简单的做法是,在预置训练问题时也同时考虑训练问题的呈现顺序,先呈现的训练问题放在前面,后呈现的训练问题放在后面,呈现训练问题时,按训练问题的排列顺序选择呈现。

这种选题方式对每一位学习者,对每一次训练其训练内容、训练过程完全相同,训练的效果受到很大的影响。这样的课件易于实现,但效果不够理想。

②随机式选题方式

随机式选题方式是一种在许多训练问题中,随机地进行选题、呈现的选题方式,其基本原理是随机数的利用。课件运行时,通过所产生随机数的不同数值决定应选择、呈现的训练问题。

这种方式简单、易行。它保证了接受训练的学习者在每次训练时其训练的问题、训练问题的呈现顺序是不同的。由于选题的随机性,对训练的效果将产生许多不利的影响。

③基于训练问题特性的选题方式

课件(或题库)中的训练问题除题文外,还可设置一些表示训练问题特性的参数,例如,训练问题内容的范围,训练问

题的难度、训练问题的性质等。训练过程中,根据训练的要求,可选择不同性质的问题呈现给学习者。

④基于学习特性的选题方式

课件中,作为一种有效的选题方式,不仅应考虑训练目标的要求、问题的特性,还应考虑学习者的特性,基于学习特性进行选题。作为这种选题方式的一个实例,我们可以设定某种选题函数,这种选题函数用于表示学习者的学习状态与训练目标间的关系。基于选题函数的数值进行选题,其训练问题、训练过程可较好的反映学习者的状态和特性。

三、模拟与游戏型课件

游戏具有很强的竞争性机制,它往往以模拟的形式来表现,在很多情况下,可以认为,游戏是一种具有一定竞争性机制的模拟系统。这里我们仅对模拟和模拟课件的设计进行讨论。

1. 模拟的基本原理

模拟是对某种系统、现象、过程或状态的“模仿”。它可用于人们对这些系统、现象、过程或状态的认识、分析和研究,也可用于对某些系统进行计划、管理和设计。模拟的基本原理如图 1-7 所示。

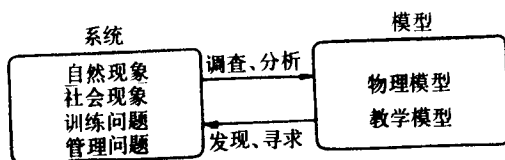


图 1-7 模拟的原理

作为模拟的对象系统可以是自然现象、社会现象,也可以

是训练的问题,还可以是管理问题。通过对对象系统的调查、分析,可找到表示该系统特性的某种模型。这种模型可以是物理模型,也可以是数学模型。通过这些模型的运动,可以找到模拟对象的特性、规律,可以找到解决问题的方法。

计算机模拟是一种以计算机构成的某种模拟系统,即在计算机的运行过程中可实现某种系统的模拟。在很多情况下,计算机模拟所使用的模型是数学模型。模型的运动实际上是对数学模型的数值计算,有时我们又称这种模拟为数值模拟。

计算机模拟是以模拟程序的运行所完成的。当我们变化模拟程序中的某些参数,例如,模型中的某些参数,表示系统外界环境的某些参数时,通过模拟程序的运行,可以对系统的运动状态、控制过程、系统与外界环境的关系、系统的响应特性、概率特性等进行研究。

2. 教学模拟

计算机模拟用于教学时可以具有多种不同的应用形态:

(1)通过模拟系统的运行,让学习者对系统的特性、规律进行观测、学习;

(2)利用模拟系统及其运行,让学习者寻找对系统进行控制的方法;

(3)利用模拟系统及其运行,寻找对系统进行经营、管理的方法,探求解决问题的方法;

(4)利用模型的设置,并以假设-实验这种过程的多次反复,对某些现象、规律、法则、理论进行探索和研究;

(5)与某些视听机器、训练装置进行连结,构成强化学习的训练系统。

计算机模拟是一种非常具有特色的教学系统。它不仅可以为我們提供一种数值实验的方法,以这种方法让学习者在

一般的条件下观测到许多难以观测的现象、过程,完成许多难于进行的实验,更重要的是,这种方法在培养学习者分析问题、解决问题的能力、培养学习者高级的抽象思维能力方面具有独特的效果。这种方法也为我们提供了一种强化训练的教学系统。

3. 分类

用于学校教学的计算机模拟,根据它们不同的应用形态,可分为:

(1)演示型模拟:这种模拟是将计算机作为一种教具使用,教师将有关内容通过计算机演示,提供给学习者学习。演示模拟对于概念的形成、法则的理解是非常有效的;

(2)实验型模拟:学习者通过计算机模拟的具体操作来代替某种实物的实验。利用这种模拟可以让学习者加深对某些现象的认识,通过对存在于这种现象中并支配这种现象变化的法则的验证,可以更好地理解、掌握这种法则;

(3)问题解决型模拟:这种模拟是在计算机的支持下,通过模型的设置、模型有效性的验证,以及利用这种模型求解问题等各种步骤来求得问题的解决,即解决问题的过程是以模拟的方式进行的。这是一种思考方法、思维过程的模拟。这种模拟形态在培养学习者演绎、归纳的思维方法,分析、综合地解决问题的能力等方面具有较好的效果;

(4)探索型模拟:从教育功能看,这是一种诱导式、启发式的模拟形态。为了帮助学习者寻求支配某种现象的规律,可将寻求、发现这种规律的过程分为若干个阶段,并逐步地引导学习者,通过这些阶段来发现指定的某种规律。整个引导过程是以计算机模拟的方式进行的。