



环境教育取向在 CAI 中的实现

何永德

北京师范大学

电邮: heyongde168@163.com

收稿日期: 二零零二年五月十一日

内容

- [摘要](#)
 - [环境教育的三种取向](#)
 - [基于环境教育取向的 CAI 课件设计](#)
 - [环境教育 CAI 教学模式设计原则](#)
 - [课件模式比较](#)
 - [课作模式选择与优化](#)
 - [课件模式举例](#)
 - [参考文献](#)
-

摘要

本文结合环境教育的特点和教育学、心理学研究成果, 从环境教育三种取向的特点出发, 以建构主义的教育学习理论为指导, 提出了环境教育 CAI 课件模式设计要以学生为中心的原则。在系统比较现行课件开发模式特点的基础上, 就环境教育三种取向与课件开发模式的优化组合进行了理论分析, 最后列举了环境教育三种取向的具体实现模式。



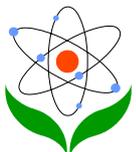
环境教育的三种取向

环境教育的目标(关注、知识、技能、态度、参与)是通过环境教育的内容--即三个相对独立而又互相关联方面:关于环境的教育(知识)、为了环境的教育(态度)、在环境中进行环境教育(如考察活动)这三部分来实现的^[1] (见表一)。

表一：环境教育的三种取向及其特征^{[2][3][4]}

取向	特征
关于环境的教育	这是环境教育最普通的形式。关于环境的教育,目的在于使学生掌握和理解有关本地的以及更广阔范围内环境中各种要素的知识,加深他们的理解,还包括使他们了解对待环境的各种不同的态度和价值观。它的目标强调有关自然系统、过程、影响人们环境利用决策的经济和政治因素等方面的知识。
在环境中的教育	它以学生在环境中的体验作为教育的中介。其目的是在学习中加入现实、相关的实际体验,使学生与环境直接接触来获得对环境的感知。这种体验,也可以养成数据采集、数据处理和使用科学仪器的技能,以及合作和集体责任等社会技能。在环境中的教育还可以培养环境忧患意识。
为了环境的教育	主要帮助学生为保护和改善环境而学习,明显的将价值教育和社会变革问题列入讨论范围,旨在鼓励学生探索和解决环境问题,以养成可持续发展价值观,并促进与可持续地、均衡地利用资源相兼容的生活方式。为了做到这一点,它以"关于环境的教育"、"在环境中的教育"为基础,帮助学生发展有理有据的关心、敏锐的环境伦理、参与环境保护和改善环境的技能。

显然,环境教育的三种取向,是为了完全达成环境教育目标而实行的不同形态的教育方式(见表二)。许多环境教育专家认为,只有当一个计划的明显意图是"为了环境的教育"时,才会真正出现富有成效的环境教育;只有在所提供的知识和技能是用于支持"为了环境的教育"时,"关于环境的教育"和"在环境中的



教育"才富有价值^[4]。而英国环境教育顾问 John Baines 又说："环境教育的一个关键部分是环境中进行环境教育，老师们发现，这是环境教育中最有吸引力和最成功的方面之一"。可见，环境教育的真正的成效就在于学生对环境教育目标、过程的内化。所以环境教育 CAI 课件的开发必须兼顾这三种形态的教学取向。

表二：环境教育三种取向与五种目标的关系

取向	关于环境的教育	在环境中的教育	为了环境的教育
目标			
关注 (意识)	V	V	V
知识	V		
技能		V	
价值观(态度)			V
参与		V	V

注：V 表示环境教育取向主要所能达成环境教育目标要求

基于环境教育取向的 CAI 课件设计

环境教育的三种取向侧重点不同，教学形式、方法也应各异。为了使环境教育三种取向在 CAI (Computer Assisted Instruction) 课件得以实现和表现，CAI 课件设计不仅要注重教学内容的呈现手段,而且还要研究教学过程中最重要的环节---教学的模式。课件作为一种教学的辅助手段,是在一定的教学规律指导下:采取一定的教学模式,去实现一定的教学要求[5]。而教学模式与学习理论有关,在不同的学习理论的指导下,将产生不同的 CAI 教学模式,不同的 CAI 教学模式将产生不同的 CAI 课件。在 CAI 发展的进程中,曾经指导过设计实践的学习理论有^{[6][7]}:

行为主义学习理论,它强调的是刺激反应,主要用于强化训练。

认知主义学习理论,注重学习者的内部心理过程,强调对学习者的态度、需要、兴趣、爱好,学习过程中学习者利用个人的知识和认知结构,主动地作出有选择的学习。其教学设计过程多以如何"教"来展开。

建构主义学习理论,是 90 年代初期逐渐发展成熟的理论,其基本观点认为,



知识不是通过教师传授得到, 而是学习者在一定的情境中, 借助他人(包括教师和学习伙伴)的帮助, 利用必要的学习数据, 通过主动建构意义的方式而获得。它强调学习以学习者为中心和其认知主体作用。

不管从环境教育的特点--综合性、时代性、实践性来看, 还是从开发课件的要求--体现交互式教学法、丰富学生环境知识、培养学生环境能力等来看, 环境教育归根到底还是强调了学生的主体性。所以以建构主义理论为依据, 按照其学习的信息建构模式, 来设计 CAI 课件的环境教育教学模式, 是非常恰当的。

环境教育 CAI 教学模式设计原则

在建构主义学习环境下, 教师和学生的地位、作用和传统教学相比已发生很大的变化。建构主义学习理论强调以学生为中心, 认为学生是认知的主体, 是知识意义的主动建构者; 教师只对学生的意义建构起帮助和促进作用, 并不要求教师直接向学生传授和灌输知识[8]。相应的教学设计理论与传统教学相比也有很大不同, 结合环境教育的特点, CAI 课件开发是按照以下原则进行设计的^{[9][10]} (见图 1)

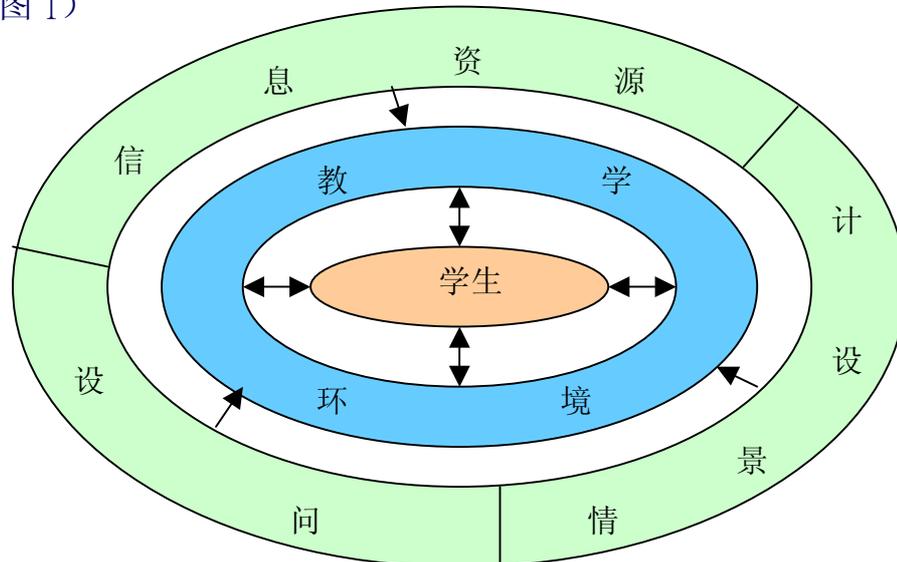
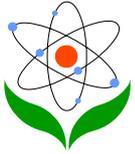


图 1 CAI 课件设计原则示意

(1) 以学生为中心

环境教育是素质教育、面向可持续发展的教育的基础。不管是从教育学理论还是从环境教育的要求来看, 必须突出学生的主体性。至于如何体现以学生为中心, 根据建构主义可以从三个方面努力:



1. 要在学习过程中充分发挥学生的主动性, 要能体现出学生的首创精神。课件的设计不只是把教材课本上的知识简单的搬到计算机上, 而是把知识按照建构主义的观点, 有组织有结构的加以安排, 让学生自己去发掘、去检索, 并根据自己的已有的知识去建构。
例如, 本课件知识按照其内部的逻辑联系有层次的加以安排, 形成主接口和各个知识页面。学生按照自己的要求有选择性地进入各个知识界面和模块, 可以随意跳转到知识模块、练习模块。并且各页面与练习模块、知识库模块相对应。学生根据学习接口的问题和要求, 积极主动地加以建构。
2. 要让学生在不同的情境下去应用他们所学的知识。知识的东西告诉学生"是什么"、"为什么"、"怎么样", 仅知道这些结论、解释还不够, 知道怎样去应用知识才是把知识真正学到家、真正掌握的标志。
同一知识点或基本技能, 可以不同的方式--问题形式、图片、音乐、习题、数据分析、画图总结、角色扮演等活动告诉学生, 让学生在不同的情景下去同化、去应用。
3. 要让学生能根据自身行动的反馈信息来形成对客观事物的认识和解决实际问题的方案(实现自我反馈)。学生不断的与计算机交互, 来检验自己的认识、理解正确与否。
实现人机交互是 CAI 课件的特长。学生的疑问和设想通过与计算机交互加以验证和对比, 从而加深学生对知识的理解和掌握。

(2)突出与周围环境的"互动"

学习者与周围环境的交互作用, 对于学习内容的理解起着关键性的作用。通过这样的互动学习, 学习者的思维与智能就可以与计算机进行交流沟通, 并且还能验证自己的设想和计划。

例如: 通过角色扮演活动使学生与各种观点进行冲击, 在各种思维观点和认识的相互沟通中, 加深学生对学习内容的理解。

(3)创造"情境"

学习总是与一定的文化背景即"情境"相联系的, 在实际情境下进行学习, 可以激发学生的联想思维, 使学习者能利用自己原有认知结构中的有关经验, 去同化和顺应当前学习到的新知识, 从而在新旧知识之间建立起联系, 并赋予新知识以某种意义。

例如: 在计算机上模拟或创造不同的"情景", 如音乐欣赏、诗词绘画、词语联想、问题回答、猜谜语等形式。激发学生的联想思维, 加强对环境有机体的理解和认识。



(4)提供丰富的信息资源

为了支持学习者的主动探索和完成知识的意义建构,在学习过程中要为学习者提供各种信息资源(包括各种类型的教学媒体和教学数据)。但这里利用的媒体和数据并非用于辅助教师的讲解和演示,而是用于支持学生的自主学习和协作式探索。媒体的选择、使用与控制的权力交给了学生。对于信息资源应如何获取、从哪里获取,以及如何有效地加以利用等问题,则成为学生主动探索过程中迫切需要教师提供帮助的内容。

(5)精心设计学习环境

学习环境是学习者可以在其中进行自由探索和自主学习的场所。在此环境中学生可以利用各种工具和信息资源(如文字材料、图片、音像、以及 Internet 上的信息等)来达到自己的学习目标。在以学生为中心思想指导下的课件设计是针对学习环境而非教学环境的设计。这是因为,教学意味着更多的控制与支配,而学习则意味着更多的主动与自由。学习是一种建构,是对知识的认知的过程,是人脑内部的一种活动,它由外部刺激引起的,经过分析、模拟、搜索、归纳、综合、推理、记忆等复杂的心理活动,逐渐形成对知识的认知,最后建构成人脑中的知识网络。在学习过程的各式各样外部刺激中,经历、操作、活动、体验、实验、练习等这些经验是最有效的外部刺激。

课件模式比较

环境教育 CAI 课件涉及广泛的教学内容,对于一个特定的选题,如何把它通过计算机软件的形式表达出来,这就涉及到教学软件的模式问题。教学模式反应了利用计算机进行教学活动的交互方式,一般有:练习和训练、个别辅导、游戏、模拟、发现模式、问题求解、计算机辅助测验等^{[11][12][13][14]}。

1. 练习和训练模式

这个模式主要是为学生练习所学知识,训练基本技能提供学习资源。该模式是供学生在掌握了某些概念、规则以及定理之后使用的。计算机通过一定的程序,向学生提出一系列问题以及某些实例,要求学生回答,并给予学生及时强化(必要时可以向学生解释问题),从而使学生增强某种技能,巩固所学知识。

在这个模式中,强化起到了十分重要的作用。计算机可以不断地强化所有正确的反应,直到学生达到学习目的为止。计算机能够有效地给予学生实时反馈。



2. 个别辅导模式

在这个模式中, 计算机能够部分地代替教师的作用, 学生可以直接与计算机进行对话。学生提出问题或提出需要学习的内容, 计算机按照程序作出反应。计算机可以向学生提问, 并对学生的回答进行分析, 作出正确与否的判断。如果学生的回答是错误的, 计算机就告诉学生错误的所在, 并根据错误提供补充程序。个别辅导模式是一种适合学生自学的个别化教学方式。个别辅导模式的基本原理是来自斯金纳的程序教学思想, 教学内容被分成一系列小单元, 以问题的形式逐步呈现出来, 计算机分析学生的反应并给予适当的反馈和强化。如果学生出现错误, 通过已设计好的分支程序, 为学生提供不同分支的补习性内容。所设计的计算机程序的分支越多, 预想的情况越丰富, 就越能适应个别差异的教学。

3. 模拟模式

在这个模式中, 计算机能够模拟真实的生活情景, 为学生提出任务、呈现环境、提供收集信息的各种手段、提供策略供试探选用, 根据学生的操作呈现环境所发生的变化及结果, 从而使学生了解自己的行为后果, 对自己的行为作出评判并进行调整, 最后通过问题的解决使学生不仅学习到完成该任务的方法, 而且逐渐掌握解决问题的一般方法, 达到培养认知策略、反省认知能力的目标^[15]。并且提高学习的积极性。它能够保证学生在以下三种情况进行近似真实的练习。

1. 一些不可能亲身体验的教学内容。
2. 真实练习的费用过于昂贵, 并且具有一定危险性的内容。
3. 一些很难作出的教学实验。

4. 发现模式

在发现模式的学习中、学生利用归纳推理的方法, 通过不断地尝试和错误, 在没有现成答案的前提下, 依靠自己的力量寻找克服困难的办法, 最终解决问题。

发现式学习方法要求学生通过对模糊不清的问题进行推论, 较深入地理解教学内容, 并得出正确结论。

5. 问题求解

这种模式引导学生与程序系统一起求解一个问题, 计算机只作为求解问题的工具。实施过程一般分两种: 一种是计算机提出问题, 先由学生设计求解步骤, 再由专用软件包完成其中的绘图、计算等具体操作; 另一种是在人机对话中通过计算机给出的引导、启发及提示, 经过反复尝试, 逐步实



现对给定问题的求解。这种模式中, 学生把注意力放在问题求解的步骤和途径上, 其目的是让学生掌握解决某一类问题的方法及步骤, 从而培养学生分析问题、解决问题的能力^[16]。

6. 计算机辅助测验

测验在教学中是不可缺少的教学环节。为实现这种模式, 计算机辅助教学系统需包括试题库, 智能组卷系统和学生成绩分析系统等。利用 CAI 可以实现单元测试、阶段考试, 以至国家级考试。如果采用标准化考试方法, 学生可以直接在计算机上答卷, 考试后可由计算机判卷、评分和统计。

7. 游戏模式

游戏是 CAI 系统中常备的一种功能模式, 它可提供学生在课余休息时使用, 能将娱乐、教育与科学融为一体, 起到激发学生的学习兴趣与学习竞争的作用。这种游戏场是以学生为一方, CAI 为另一方。有些游戏也被设计允许许多学生参加。游戏是由多个小过程段所组成, 每一小过程开始, CAI 将给游戏者以多种选择, 迫使他尽善尽快地应用所学知识来寻求取胜地策略。所以游戏是一种有利于培养学生决策能力的教学模式, 并且可以激发学生的学习动机, 调动他们的学习积极性, 对那些枯燥乏味的训练尤为如此。还可以把游戏作为一种对完成学习任务的学生给予奖励的方式^[17]。

课件模式选择与优化

课件模式选择的依据: 一是能突出实现环境教育的三种取向的要求, 二是能突出学生的主体作用, 计算机只是学生学习的情景营造者, 信息资源的提供者, 学生积极建构的帮助者。即根据课件的教学目标、教学内容、学习者的特征来进行 CAI 模式的选择。实际上, 每种教学模式的教育功能并非单一的, 它可以从很多方面实现环境教育的目标价值。但在特定的教学取向下, 各种模式有其更为突出的优势 (见表 3)。



表 3 基于环境教育三种取向的课件模式选择

取向	模式 优先选择	练习和训练模式	个别辅导模式	模拟模式	发现模式	问题求解模式	游戏模式	计算机辅助测验	交互控制
关于环境的教育		V	V		V	V	V	V	
在环境中的教育				V		V	V		V
为了环境的教育				V	V	V	V		

注: V 为优先选择项

课件模式举例

1. "关于环境的教育"的设计模式

关于环境的教育,旨在告诉学生环境的知识。而环境知识涉及面极其广泛,并且和其它学科的联系很密切。不管什么内容都照本宣科地直接告诉给学生,显然引起不了学生的兴趣,并对知识的理解和应用也没有丝毫帮助。在 CAI 课件开发中知识的呈现方式并不是直截了当的告诉学生"是什么"、"为什么"、"怎么样",而是让学生自己去和计算机互动,在计算机营造的各种"情景"中同化和顺应新的知识。

根据各部分知识的特点可以采取不同的模式:

1. 训练与练习模式:

教学模块的每一帧(即知识页面)以图文并茂的形式提供给学生基本概念、规则及定理。学生学习这些内容后,通过练习模块计算机向学生提出一系列问题以及某些实例,要求学生回答,并不断地及时强化所有的正确反应。学生遇到难题时再到相应的知识扩充模块中寻找帮助信息(见图 2)。从而使学生主动建构知识,并增强某种技能,巩固所学知识。

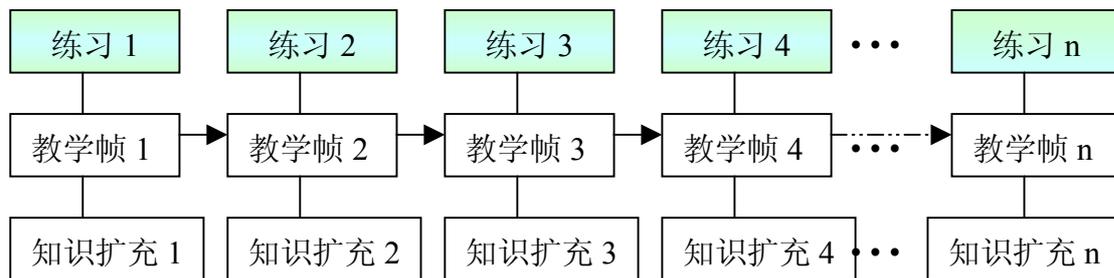
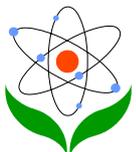


图 2 训练与练习模式结构示意图

2. 个别辅导模式

利用非线性超链接功能, CAI 课件中的知识内容都可以连接成一个有机的整体。学生可以根据自己的已有知识结构, 有选择性的与计算机进行对话--挑选所需要学习的内容。另外, 计算机可以向学生提问, 并对学生的回答进行分析, 作出正确与否的判断。如果学生的回答是错误的, 计算机就告诉学生错误的所在, 并根据错误的内容提供补充程序(见图 3)。

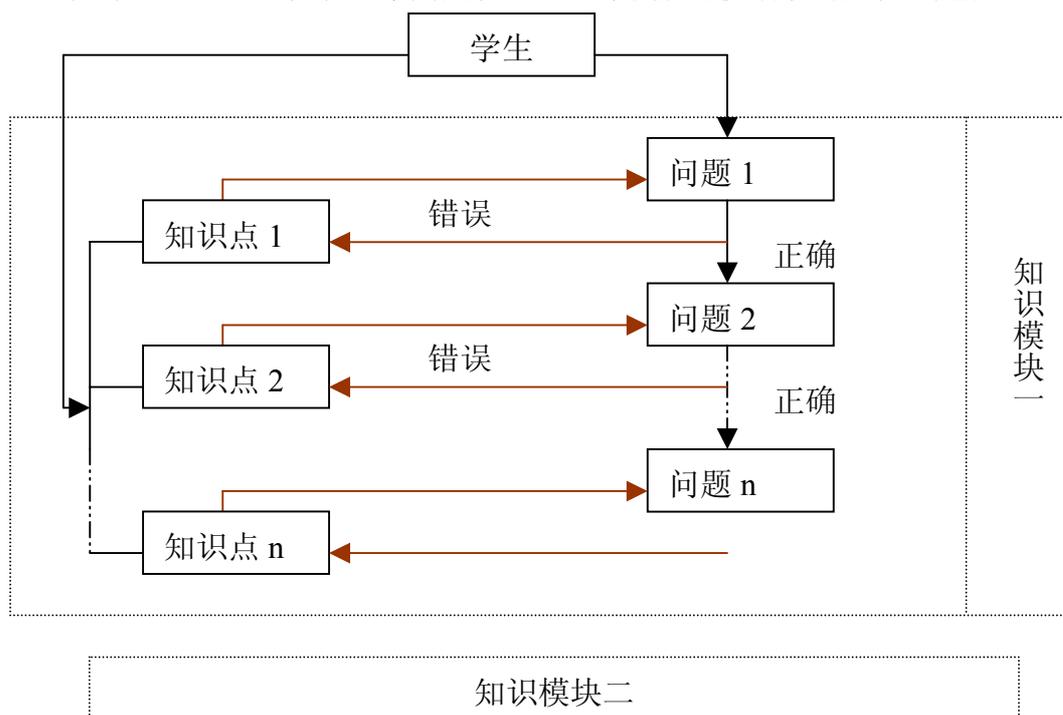


图 3 个别辅导结构示意图

3. 游戏模式

有些常识性的内容, 如各种污染事件发生时间、地点、危害、原因, 直接告诉学生, 显得枯燥乏味。但可以把这些内容设计成游戏的形式, 激起学生的兴趣。游戏模式的设计有很多种, 主要看设计者的构思是否精妙, 凡是既能激起学生娱乐兴趣又能增强其对知识的理解和掌握的设计就是上乘的游戏。如"碰碰对"游戏: 学生要把相对应的内容正确配对, 就必须记住



其内容, 这样学生在嬉戏中掌握了知识。

2 "在环境中的教育"的设计模式

在计算机上营造或模拟各种真实的"情景", 设计出活动、实验、操作、练习、游戏等教学模块。其中可采用的模式有:

1. 模拟模式

环境问题包罗万象, 无论从地域上还是从时间上讲跨度都非常大。通过模拟环境现状, 为学生提供知识建构的情景, 增强感性认识, 帮助学生理解抽象的概念。有些在野外做的实验也可以在计算机模拟完成。具体表现形式有:

"虚拟实验室": 是让学生通过自己在计算机上动手操作, 进行探究、发现、思考、分析、归纳等思维活动, 最后获得对概念的理解和解决问题的方法。在这过程中, 通过设计好的提问引导和启发学生学习研究环境问题。

"图片观察": 提供给学生反映真实环境的图片, 计算机引导学生对图片进行观察、分析、思考、总结。了解环境时空变迁和环境要素的变化。

2. 交互控制模式

交互控制是 CAI 课件的一大特点。计算机不仅可以控制多种教学媒体使学生的多种感官同时发挥作用, 学生得到多种感官的刺激, 体会真实的感受; 而且学生还可以通过改变环境参数来模拟环境的演变, 帮助学生理解和对环境演变的预测 (见图 4)。

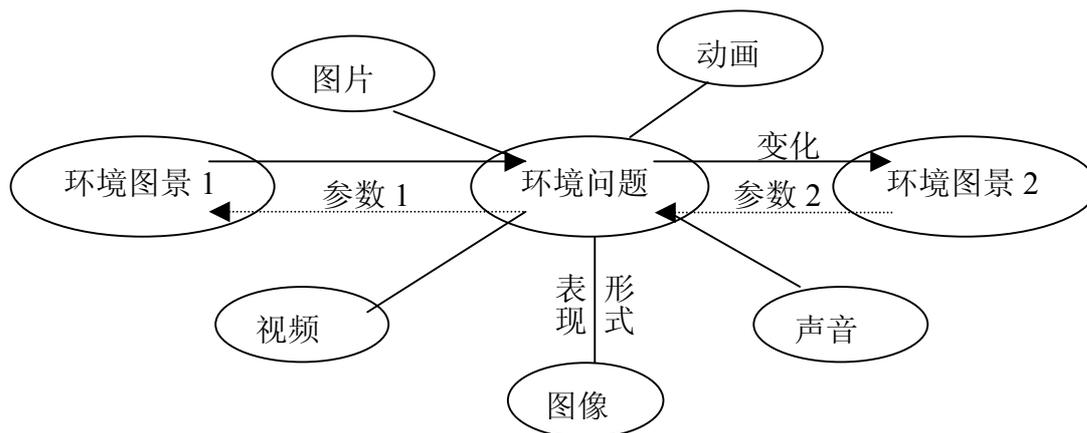


图 4 交互控制模式示意图

3. "为了环境的教育"的设计模式

"为了环境的教育"从根本讲就是"关于环境的教育"和"在环境中的教育"的出发点和归宿。从这一点看, "关于环境的教育"和"在环境中的教育"所适用的模



式就是"为了环境的教育"的模式。"为了环境的教育"其侧重点就是环境敏感性、价值观、环境伦理道德等心灵方面的教育以及实际的参与等。即让学生在环境保护方面心灵上有所触动、意识上有所偏爱、行动上有所作为。

1. 发现模式

首先为学生提供大量与教学内容有关材料, 营造一个探索、分析和综合知识的环境, 并为学生提供探索、分析、推导、计算的工具, 使学生在探索过程中发现并掌握基本概念和原理(见图5)。这种模式不仅让学生发现规律、学到科学的探索方法, 而且在自动探索发现过程中受到启发, 受到教育--环境保护的重要性、复杂性、艰巨性。

2. 模拟模式

"模拟法庭"教学是让学生根据计算机上给定的材料、资料、事实, 结合自己的价值取向, 选择一个合适自己的角色和计算机进行辩论。在此过程中, 特定情景中具体角色要尽量设计周全, 并提示各角色的观点。引导学生收集信息、思考分析, 明确自己所扮演的角色所处的地位、对待事物所持的态度。

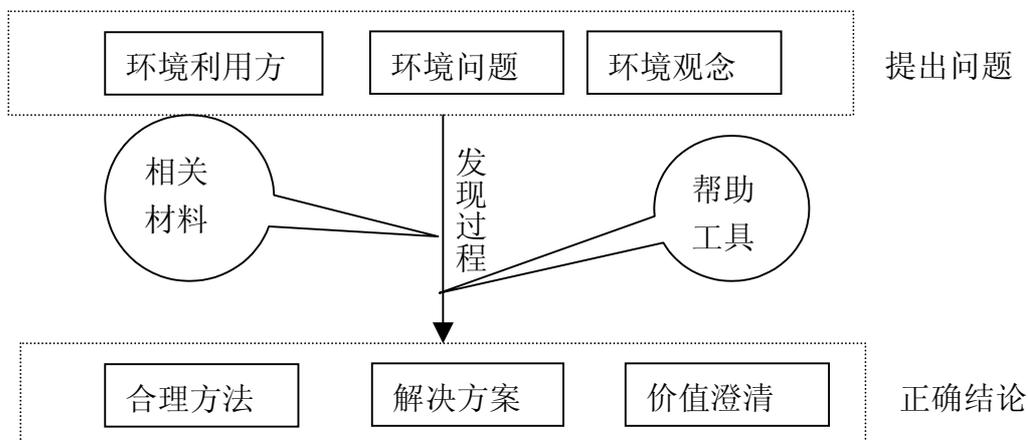


图5 发现模式示意图

参考文献

1. Patricia J. Thompson (1997). Environmental education for the 21st century: international and interdisciplinary perspectives. New York: Longman.
2. 北京师范大学环境教育中心, 华东师范大学环境教育中心, 西南师范大学环境教育中心. 可持续发展教育教师培训手册. 北京师范大学出版社, 1996



3. 王民.国外中小学环境教育课程设置方式.海南出版社, 2000 年 4 月
4. 许嘉琳, 王红旗, 夏星辉.交互式环境教育教学指南(高中册).高等教育出版社, 2001 年 1 月
5. 解月光。CAI 课件的学习内容展开策略。中国电化教育。1997 年第 3 期。21-23 总第 122 期
6. 李云程。探讨制约 CAI 开展的关键环节-软件设计问题。中国电化教育。2000 年 3 月 总 158 期 40-42
7. 李永建, 何克抗.多媒体计算机作为认知工具的教学系统设计原则.'97 全球华人计算机教育应用大会论文集.北京: 北京师范大学出版社, 1997 年 5 月
8. 刘成新 黎加厚。论我国计算机辅助教育发展的多元化 中国电化教育 1998 年第 10 期 12-15 总第 141 期
9. 张玲, 汪颖。基于建构主义理论的 CAI 课件的设计。中国电化教育。2000。7 41-43 总 162 期
10. 徐平, 李恒,王静。CAI 实验研究的理论及方法。中国电化教育。2000。8 7-8 总 163 期
11. 容世彦, 和仲池。现代教育基础。宇航出版社。1999。1
12. 马秀峰, 武法提。CAI 课件设计的理论探索。中国电化教育。1997 年第 8 期, 43-46, 总第 127 期
13. 傅德荣。CAI 课件设计的原理与方法。北京: 高等教育出版社。1994 年 2 月
14. 刘甘娜.计算机辅助教学软件开发工具及应用.北京: 电子工业出版社, 1996 年 3 月
15. 张旭。谈 CAI 课件设计中的能力培养问题。中国电化教育。1998 年第 12 期 13-16 总第 143 期
16. 傅德荣.问题解决型 CAI 课件.'97 全球华人计算机应用大全论文集.北京: 北京师范大学出版社, 1997 年 5 月
17. 袁运开.计算机辅助教育.北京: 中国科技出版社, 1990 年 11 月