

Combined Use of Technology and Situational Teaching
Approach in Maths Classes

技术整合与数学情境

刘宗宝 陆广地

—— 著 ——

 江苏大学出版社
JIANGSU UNIVERSITY PRESS

教师专业化教育和信息技术素养读本

Combined Use of Technology and Situational Teaching

Approach in Maths Classes

技术整合与数学情境



著

江苏大学出版社
JIANGSU UNIVERSITY PRESS

镇江

图书在版编目(CIP)数据

技术整合与数学情境 / 刘宗宝, 陆广地著. — 镇江:
江苏大学出版社, 2017. 7
ISBN 978-7-5684-0534-8

I. ①技… II. ①刘… ②陆… III. ①数学教学—教
学研究 IV. ①O1-4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 169407 号

内容提要

为了促进现代教育信息技术的深入发展,进一步结合教学实际将现代教育理念落实到教学过程中,实现一整套将现代教育理念、手段和方法与数学学科实际教学相结合的具体原则,我们编写了本书。本书共分七章,主要内容包括教育信息技术与数学学科整合的理论概述、利用教育信息技术创设教学情境的具体策略和以信息技术为核心创设数学情境的方法与要求,重点讲解教学媒体、教学设计、教学技能在数学学科中的应用方法,通过实际的教学案例将理论与实际相结合,对中小学、幼儿园的教学改革和现代教育信息技术在数学教学中的应用起到促进和推动作用。

技术整合与数学情境

Jishu Zhenghe Yu Shuxue Qingjing

著 者/刘宗宝 陆广地

责任编辑/李菊萍

出版发行/江苏大学出版社

地 址/江苏省镇江市梦溪园巷 30 号(邮编:212003)

电 话/0511-84446464(传真)

网 址/http://press. ujs. edu. cn

排 版/镇江华翔票证印务有限公司

印 刷/虎彩印艺股份有限公司

开 本/718 mm×1 000 mm 1/16

印 张/15.25

字 数/230 千字

版 次/2017 年 7 月第 1 版 2017 年 7 月第 1 次印刷

书 号/ISBN 978-7-5684-0534-8

定 价/48.00 元

如有印装质量问题请与本社营销部联系(电话:0511-84440882)

前 言

有关本书内容的思考从 10 年前就开始了。当时笔者统筹负责一个关于网络教学模式的省级课题,其间还接手主持另一个有关数学教学情境的省级课题。随后几年,又相继主持了多个省级研究课题,涉及主题包括教育泛游戏、有效教学模式、职业素养提升、精品课程建设等。正是基于课题研究过程中的深入思考和深切体会,对本书中所讨论的话题内容逐步形成了自己的看法。在积累了大量研究成果的基础上,笔者开始本书的勾画并在 2012 年完成初稿。由于其后几年工作太忙,拖后了进度,直至最近才忙里偷闲,完成了全书的修改与完善工作。

最初的想法是将本书作为自己学校师范生和学前教育专业学生的学习辅读教材。2012 年以来,教育信息化取得了长足的发展和进步,信息化大赛层级也从国赛扩展到省赛,这对教师的教育技术素养与信息技术素养提出了更高的要求。作为在信息化时代新环境中施教的老师,仅仅是掌握信息技术和学科知识,或者停留在运用信息技术作为教学手段的初级阶段就落伍了,还需把教育技术、信息技术与课程教学紧密结合,使之与课程学习成为水乳交融的整体,达到提升教学效果的目的,这就是课程整合的任务。笔者始于 10 年前的构思,很大程度上契合了近几年教改的发展方向,这也自然成为本书主旨。

本书内容主要探讨了三个主题:一是在教育信息技术整合的背景下的教学媒体与学习设计理论;二是在技术整合基础上的教学情境设计策略;三是情境创设的反思与教学评价。需要指出的是,以教为主的教学设计逐步式

微,因此本书重点介绍以学为主的教学设计。

鉴于笔者的数学教师的职业背景,书中在以现代课程与教学理论为依据,讨论如何利用教学情境提升教学效能时,主要以数学教学的学科实例,比如以几何画板为工具例举的典型案列。笔者期望通过本书,与广大同行教师及教学管理、教学研究人员开展学术交流。希望以案例讲解深入浅出,使读者更加容易理解主题,达到突出操作的实用性和经验的借鉴性的写作目的。

在本书的编撰出版过程中,江苏大学出版社汪再非总监给予中肯的策划建议,李菊萍编辑进行了细致的编校,使本书由“高深”的学术形态转化为接地气的教学形态的通俗读本,在此由衷感谢他们的创意和付出。

著 者

2017年3月于宿迁经贸学院

目 录

第一章	教育信息技术与课程整合概述	/ 001
第一节	教育信息技术的发展	/ 001
第二节	教育信息技术与课程整合的原则与目标	/ 009
第三节	实现教育信息技术与课程深度整合的基本途径与方法	/ 024
第二章	教学媒体概述与选用	/ 030
第一节	教学媒体概述	/ 030
第二节	教学媒体的选择依据及原则	/ 034
第三节	媒体特征与数学学科的媒体选择	/ 041
第三章	以学为主的信息认知课程整合与学习设计	/ 048
第一节	教学设计概述	/ 049
第二节	教学模式	/ 053
第三节	建构主义教学观	/ 080
第四节	以学生为中心的自主学习设计	/ 087
第四章	现代教育信息技术与数学课程教学的整合	/ 092
第一节	现代教育信息技术与数学学科的整合	/ 092
第二节	现代教育信息技术与数学课程的整合	/ 099
第三节	现代教育信息技术与数学教学的深度整合	/ 106
第四节	教学情境、学习情境与数学情境	/ 117

第五章 利用教育信息技术创设数学情境的策略 / 130

第一节 利用教育信息技术创设数学情境概述 / 130

第二节 利用教育信息技术营造数学情境的策略 / 135

第三节 数学问题情境及其创设 / 151

第六章 情境创设的反思与教学评价 / 175

第一节 教育信息技术与数学教学整合存在的问题 / 175

第二节 教育信息技术创设数学情境的误区分析 / 183

第三节 教育信息技术在数学课堂教学中应用效果的评价 / 185

第七章 多媒体课件的调用、优化与数学实验 / 190

第一节 多媒体课件的调用 / 190

第二节 多媒体课件的后期处理 / 194

第三节 多媒体课件的后期优化 / 197

第四节 数学实验教学的认识与思考 / 200

参考文献 / 208

附录 几何画板功能简介 / 211

第一章

教育信息技术与课程整合概述

第一节 教育信息技术的发展

我国教育改革的重点之一是以素质教育为目标,以教育信息化为特征,实现教育信息技术与课程整合的整体改革。什么是整合,什么是教育信息技术与课程整合,整合的模式有哪些,整合的模式又遵循什么原则,都是需要教育工作者在实践中去探索和思考的问题。本章试从以上几个方面对这些问题进行探讨。

现代教育信息技术,正在对传统的课程理念、课程内容、课程实施及课程资源产生深刻的影响和变革作用。传统的计算机辅助教育概念,不能涵盖对人类教育的深刻影响,教育信息技术与课程整合正在开辟一个崭新的研究领域。在这种整合中必将引入先进的教学理念,以及与之相应、新的教学目标、方法及评价手段。

教育信息技术与课程整合是既与传统的学科教学有着密切联系和继承性,又具有一定相对独立性的新型教学类型。关于此项的研究与实施对发展学生的主体性、创造性及培养学生的创造精神和实践能力具有重要意义,将彻底改变传统的教学模式,整合的过程将伴随教育、教学领域的深刻变革。

一、教育信息技术与课程整合的核心是“融合”

教育信息技术是人类在教育活动中,为了更好地达到教育目标所采用的

一切有效的应用技术手段和方法的总和。它分为有形技术(物化技术)和无形技术(智能技术)两大类。前者是指凝固和体现在有形物体中的科学知识,包括传统教具和现代教育教学媒体;后者是指解决教育、教学问题的技巧、方法和理论。

教育信息技术与课程整合是指在先进的教育理念下,将教育信息技术手段与课程结构、课程内容、课程资源及课程实施有机地融为一体,成为课程的有机组成部分,成为与课程内容和课程实施高度和谐的有机部分。

随着以计算机为核心的信息技术的不断发展及其在教育教学中的应用,教育信息技术和教育相整合的过程经历了3个阶段,如图1-1所示。



图 1-1 教育信息技术和教育相整合的发展历程

第一阶段,即以计算机为核心的教育信息技术整合于教育的阶段。在这一阶段,人们往往把计算机当作一种独特的对象,和物理、数学一样,专门开设一门计算机课程。通常计算机课程有四种模式:程序编写、计算机素养、问题解决及软件或工具的应用。在学校的教学目标中,学生须掌握计算机基本知识和技能,以提高学生的计算机素养。但是这对学生要求太高,偏离了方向。

第二阶段,人们要求计算机能辅助学校的传统教学,进行教学演示或个别化教学,即计算机辅助教学阶段。当时的计算机仅仅是辅助教或者辅助学的工具,将教育信息技术作为教学媒体、手段和方法来帮助教师或学生解决教或学的问题。制作的教育信息技术 CAI 课件也只是一种现代技术手段的运用,把抽象的形象化,让呆板的生动起来,使教学过程更加具体化、细致化和人性化。这种方式并没有突破教师讲、学生听的传递式教学,所以只能成为传统教育的一种补充、完善和发展。计算机辅助教学强调的是辅助,即考虑强化某一个知识点,因此只能促进某个知识点的教与学,比较狭窄。

第三阶段,提出了基于“整合”的理念,使教育信息技术作为构建自主探

究学习环境的重点要素来支持学习。教育信息技术与课程整合考虑的是整合课程的整体效果,而不是孤立的知识点,强调的是整合和融入。在这种整合中,教育信息技术不再仅仅是辅助教或学的工具,而是要从根本上改变传统的教学结构与教育本质。在教育信息技术与课程整合中,教育信息技术已经成为课程与教学中的一个因素,成为教师教的工具、学生学的工具及环境构建的工具。

二、教育信息技术与课程整合的实质是教学方式的变革

早期,我国的教育信息技术在学科教学中的应用主要基于“辅助”的理念,整个教学都在以“知识”为中心的指导下进行,教学过程仍以教师的讲授为主,教育信息技术只是作为教学媒体帮助教师解决教学中的问题。在这个层面上,教育信息技术虽然在教学方面起到了较显著的作用,但仍不能引起真正意义上的教学内容、教学模式和学习方式的改变。

基于“整合”的理念,是使教育信息技术作为构建自主探究学习环境的要素来支持学习,使开放的网络环境作为探究学习的一个平台。在这个层面上,教育信息技术主要有以下几个特征:

(1) 教学过程的重点不在于知识的传授,而在于对知识的整理和对已有材料的筛选。

(2) 网络实际上并没有造成信息增加的问题,而是提高了人们驾驭信息的能力。在网络教学中,学科教学以知识为载体,让学生知道学什么;而对整个学习来说,学生到底学会了什么并不重要,重要的是在这个学习过程中学生的主观能动性是否得到了充分的发挥。

(3) 利用教育信息技术可让学生动态地掌握每个知识点,使学生通过自己的观察、推理、分析及动手操作真正学会学习。

整合的实质是通过新型教学环境的营造来改变传统的以教师为中心的教学结构,创设新型的教学结构,使创新人才培养的目标落到实处。多年来,我国所进行的教学改革只注重教学内容、手段和方法的改革,而忽视了教学结构的改革。

所谓教学结构是指在一定的教学思想、教学理论和学习理论指导下的教

学活动进程的稳定的结构形式,是教学系统四个要素(教师、学生、媒体及教材)相互联系、相互作用的具体体现。

我国传统的教学结构是“以教师为中心”的教学结构。在这种结构下,教学系统中四个要素的关系是:教师是主动的施教者,通过口授、板书等把知识传授给学生;作为学习过程主体的学生,在整个教学过程中完全处于被动状态,是外部刺激的接受者;媒体在教学过程中主要作为辅助教师教课即用于突破教学重点、难点的演示工具;教材是学生获取知识的唯一来源。除此之外,中国的传统教育中缺乏个性的张扬,存在培养目标、教学内容、评价标准“统一”的特点。

首先在培养目标上,我国高等教育对专业培养目标、专业的主干学科、专业的主要课程通常做出统一规定,因而缺乏必需的多样性。其次,在教学内容上,我国高等教育通常以知识体系为中心来组织教学活动。然后,在统一的教育模式下,让学生寻求唯一正确的答案,追求思维的一致性。除此之外,考试分数是衡量教师的教学质量及学生的学习质量的唯一标准,评价标准单一,缺乏科学性和多样性。这种教学结构忽视了学生的主动性和积极性的发挥,使学生在整个教学过程中处于被动地位,不能把学生的主体地位很好地体现出来,更不利于培养创造性、创新型人才。

教育信息技术与课程的整合正是要改变以教师为中心的教学结构,创建新型的、既能发挥教师主导作用又能充分体现学生主体地位的教学结构,它不仅适合教师的教,也适合学生的学,最大的特点是可以激发学生的主动性、积极性和创造性。

探索和构造创新教育新模式的核心,是采用与创新教育相适应的教学模式。这种模式需要学习者通过大量观察、实践,搜集资料,对所学内容的特点、性质进行归类或概括,从而总结出内在的规律或概念。这种教学模式的特点如下(见图 1-2):

- (1) 以学生为中心,将更多的自主空间留给学生,注意调动学生在学习过程中的主观能动性。
- (2) 通过多种教学媒体为学生提供多种形式的学习渠道。
- (3) 以个别化学习模式为主,配合适当的合作讨论与教师辅导。

(4) 学生搜集资料并进行比较、概括,通过整理学习体会及用文字表达等环节,在学习知识和技能的过程中培养能力。

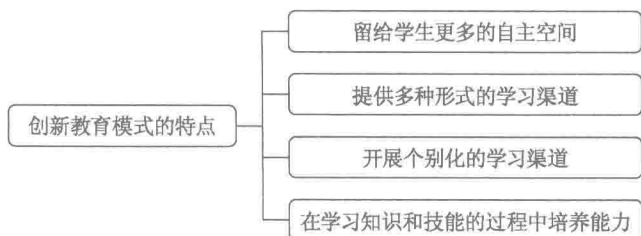


图 1-2 创新教育模式的特点

三、数字化学习是实现教育信息技术与课程整合的基础

21 世纪科学技术发展的四大特点是信息化、智能化、生态化和全球化。教育信息技术已经渗透到人们生活、工作和学习的方方面面,因此,人们要不断学习,以适应迅速发展的信息社会。

信息化是当今世界经济和社会发展的的大趋势,以信息技术和网络技术为核心的教育信息技术已成为拓展人类能力的创造性工具。信息时代的学习与以信息技术和网络技术为核心的信息技术的发展密切相关。教育信息技术以数字化为支柱,它应用到教育教学过程后,将引起学习环境、学习资源、学习方式向数字化方向发展,形成数字化的学习环境、数字化的学习资源和数字化的学习方式。

数字化学习是指学习者在数字化的学习环境中利用数字化学习资源,以数字化方式学习的过程。数字化学习不仅仅局限于教科书的学习,还可以通过各种形式的教育信息技术电子读物,各种类型的网上资源、网上教程进行学习。它包含三个基本要素:数字化学习环境、数字化学习资源和数字化学习方式。

数字化学习环境具有信息显示教育信息技术化、信息传输网络化、信息处理智能化和教学环境虚拟化的特征。数字化资源是指经过数字化处理,可以在教育信息技术计算机上或网络环境下运行的教育信息技术材料。它能够激发人们通过自主、合作、创造的方式来寻找和处理信息的兴趣,从而使数字化学习成为可能。数字化学习资源具有教育信息技术、超文本、友好交互、

虚拟仿真、远程共享等特性。与传统学习的学习方式不同,在数字化学习过程中,学习者不再依赖教师的讲授与课本进行学习,而是利用数字化平台和数字化资源,在师生间开展协商讨论、合作学习,并通过对资源的收集利用,以探究知识、发现知识、创造知识、展示知识的方式进行学习。

在过去的教学过程中,人们通常把教育信息技术作为演示工具,把太多的注意力放在单纯事物的演示和呈现上,而未能充分发挥教育信息技术具有的数字化优势;教育信息技术在教学中的应用过多地集中在硬件和一些初级技能上,没有真正认识到数字化学习所具有的潜能。教育信息技术与课程整合,首先要让学生学会数字化学习。数字化学习的特点主要体现在以下三个方面。

1. 课程学习活动在数字化学习环境中实施

这是指教与学的活动要在数字化环境中进行,数字化环境包括计算机、网络课堂、校园网络和因特网等,教与学活动包括在网上讲授、演示、自主学习、讨论学习、协商学习、虚拟实验等环节。

案例 1-1

讲授“轴对称图形”一课

教师:(首先用 Powerpoint 软件展示一些美丽的轴对称图形,指出这些图形之所以美丽,是因为它们具有轴对称性,是轴对称图形,给学生初步建立“轴对称图形”的形象,然后再让学生动手操作、观察)。在等腰三角形 ABC 中, $AB=AC$,沿高所在的直线翻折,此时图形发生了什么变化?

学生:直线两旁部分能互相重合。

教师:(引入轴对称图形概念后再用几何画板等动态软件制作动态的轴对称图形,让学生观察,并总结规律)。

这样以计算机媒体为载体,通过演示观察,让学生直观地发现轴对称现象,也让学生初步学会如何识别生活中具有轴对称性的图案,增强了课堂教学效果。

2. 课程学习内容经过数字化处理并成为学习者的学习资源

通过教师开发或与其他教学资源共享,把课程学习内容编制成电子文

稿、多媒体课件、网络课程等,即把课程学习内容转化成数字化的学习资源,提供给学习者共享,教师据此进行讲授或作为学生自主学习的资源。

充分利用全球共享的数字化资源作为课程教学的素材,如将经电脑处理的文本、图像、视频、音频资源及教师开发或创作的素材整合到学习者的课程学习内容或与课程学习内容相关的电子文稿、课件之中;或将全球共享的数字化资源,如某些专业文献、新闻报道与课程内容融合在一起,直接作为学习对象,供学习者学习、评议、分析、讨论。

3. 课程学习知识由学习者利用信息工具进行重构和创造

学习者利用诸如文字处理、图形图像处理、信息集成处理等工具对课程学习内容进行重组、创作,通过课程学习不仅能获得知识,而且能建构新知。

美国教育信息技术 CEO 论坛认为,只有通过数字技术与课程整合的方式,将数字化内容有效地与课程进行整合,创造数字化的学习环境,把数字化资源和数字化学习方式纳入学生的学科课程学习过程中,学校才能有效地运用教育信息技术的各种不同形式,实现对教育信息技术的充分利用,从而达到培养学生创造精神和创造能力的教育目标。



案例 1-2

抛物线的图像与 a, b, c 的关系

利用几何画板画出二次函数 $y = ax^2 + bx + c$ 的图像,当改变 a 的符号时,抛物线与 x 轴相交的位置发生改变;当 a, b 的符号相同时,抛物线的对称轴位于 y 轴左侧,当 a, b 异号时,抛物线的对称轴位于 y 轴右侧。每一次演示图像发生变化时,教师都应让学生仔细观察,而学生总是能通过直观的观察,快速地得到正确的结果。

四、提高教师的信息技术水平是实现信息技术与课程整合的保证

《中国高等教育报》早在 1998 年 5 月 16 日就开辟了题为“制高点专题新闻”的专栏,明确指出现代教育信息技术是当代教育改革的制高点。《中国教育报》于 1999 年也开辟了专栏,题为“制高点——现代教育信息技术”。

为什么要将现代教育信息技术定位为教育改革的制高点呢?这是因为现代教育信息技术是当前教育改革的突破口,通过应用现代教育信息技术可以带动教育领域各个方面的发展,主要包括教育思想、教育观念的更新,教育体制、教育结构的优化,教育内容、教育模式、教育形式和教学手段的改革。

现代教育信息技术是提高教学质量、推进素质教育的重要手段,是推动高等教育现代化的重要力量。对教师的教育信息技术进行培训也是“新世纪教改工程”和“现代远程教育工程”的重要组成部分,是深化教育改革、提高教学质量的重要措施。

通过开展现代教育信息技术学习,可以促进广大教师深入地进行教学思想、教学内容、课程体系、教学方法、教学手段的整体变革,进而提高人才培养的质量。

教育信息技术与各学科课程整合的效果,还取决于教师的教育信息技术理念与能力。只有教师具备了教育信息技术的观念,掌握了教育信息技术的应用能力,才能有效地进行课程整合。因此,首先要着眼于转变教师的观念,让教师树立现代教育理念。

1. 通过倡导来增强教师的教育信息技术意识

通过比较教育信息技术与课程整合后所产生的教学效果的反差,引导教师逐步转变教育观念,同时反思传统教学方法、教学手段及教学模式的局限,以全新的课程视野审视当前教育信息技术与课程整合的大趋势。

让教师结合实际,比较传统教学媒体与现代教学媒体在功能上的差异,引导教师学会运用现代教育信息技术。比如在新旧知识的连接处,教学重点和难点处,学生思维转变处、困惑处,当传统媒体难以解决时运用现代教育信息技术解决问题,使教师意识到现代教育信息技术是推动教育发展的重要动力。

要提高教育现代化的水平,首先要让教师充分认识到提高自身信息技术水平的重要性和紧迫性,引导他们自觉地学习教育信息技术理念和方法,学会根据教学内容和学生的认知水平、心理特点,设计教学方法,不断探索和创造新的教学模式。

2. 通过学习来提高教师自身的信息技术能力

教育信息技术以计算机、网络等多媒体为重要支撑,所以教师的教育信息技术素养与能力是课程整合的基础和必要条件。信息技术能力是指有效利用信息设备和信息资源获取信息、加工处理信息及创造新信息的能力,主要包括:① 信息工具的使用能力,即会使用文字处理工具、浏览器和搜索引擎工具、网页制作工具、电子邮件等;② 识别信息的能力,即能根据自身的需要,运用科学的方法,采用多种方式从外界载体无数的信息中提取有用信息;③ 加工处理信息的能力,即能根据特定的目的和新的需要,对所获得的信息进行整理、鉴别、筛选、重组,以便提高信息的使用价值;④ 创造新信息的能力,即对所掌握的信息在深层次加工的基础上从新角度进行创新,同时通过各种渠道传递出去,与他人交流、共享,从而促进更多新思想、新知识的产生。

第二节 教育信息技术与课程整合的原则与目标

一、从教学媒体看教育信息技术的发展

媒体技术的发展一直在不断地促进教育信息技术的发展。在教育信息技术发展的早期,媒体技术被简单地看作是教学中各种媒体和工具的使用,从听觉教育运动、视听教育运动发展到视听媒体为主的教育信息技术。20 世纪 60 年代开始,计算机技术在教育中的应用不断发展,70 年代便进入计算机辅助教育阶段。进入 20 世纪 90 年代以后,随着教育信息技术的发展,计算机和多媒体在教学中的应用进入综合化、网络化、智能化的发展阶段。随着传播理论的引入,人们对教育信息技术的认识已经从媒体论转向系统论。

教育信息技术与媒体技术是密切相关的。一方面,媒体技术的进步为教育信息技术的发展提供了条件和支持;另一方面,教育信息技术的发展又促进了新的媒体技术和媒体形式的产生。但媒体形式的日益丰富并不意味着“万能”媒体的存在,各种媒体之间不存在谁能完全替代谁的问题,一种新的媒体形式出现并不意味着对旧媒体的抛弃,而是应该加强对媒体教学与学习

功能的研究,掌握各种媒体语言的规范应用和多种媒体之间的优化组合原则,采用绩效技术指导实践。

二、从技术范畴看教育信息技术的发展

教育信息技术包含三个层次(见图 1-3):第一层次是基于电子学、光学、材料学等科学原理的技术,称为原理技术;第二层次是基于设备、媒体等方面的实用技术,称为操作技术;第三层次是基于教学环境、教学内容进行媒体应用的设计技术。原理技术、操作技术是基础、是支撑,设计技术建立在前两个层次的基础之上,是其进一步的完善和提高。早期的教育信息技术更多地局限于前两个层次,随着教育信息技术的不断成熟和完善,以优化教学效果为最终目的的教育信息技术必然会越来越重视设计和理念,即第三层次的技术。这三个层次的技术是相辅相成、相互作用的,它们始终以整体融合的形式发挥着教育作用。随着教育信息技术的发展,这种整体融合性会越来越强。

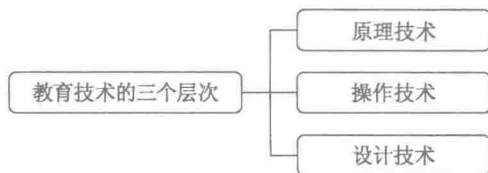


图 1-3 教育技术的三个层次

三、从学习理论基础看教育信息技术的发展

行为主义、认知主义和人本主义是教育信息技术领域的三大学习理论基础。20 世纪 60 年代,教育信息技术主要以行为主义学习理论为指导。行为主义学习理论基于操作性条件反射和强化理论,强调可观察的行为,强调知识技能的学习靠条件反射,靠外在强化。行为主义学习理论认为学习起因于外部刺激,只要控制刺激并给予适当强化,就能控制和预测行为。这种理论只研究外显行为,它认为学习与内部心理过程无关,人类的学习过程被解释为被动地接受外界刺激的过程。

在教学过程中,教师的任务是提供外部刺激,即向学生灌输知识;学生的任务则是接受外部刺激,即理解和吸收教师传授的知识。几十年来,形成的