

信息管理与信息教育丛书

主 编 吴金昌
副主编 张华国
耿文侠

教育 信息学概论

XIN
XI

GUANLI YU XINXUE JIYU

北京师范大学出版社



G40-05

1082

信息管理与信息教育丛书

教育信息学概论

主 编 吴金昌

副主编 张华国 耿文侠

北京师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

教育信息学概论/吴金昌主编. —北京:北京师范大学出版社, 2000. 8

(信息管理与信息教育丛书)

ISBN 7-303-05413-8

I. 教... I. 吴... III. ①信息技术—技术教育—中小学②教育—信息—信息管理 IV. G40-05

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 25906 号

北京师范大学出版社出版发行
(北京新街口外大街 19 号 邮政编码: 100875)

出版人: 常汝吉

河北省正定县印刷厂印刷 全国新华书店经销
开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 9.125 字数: 228 千字

1999 年 8 月第 1 版 2000 年 8 月第 1 次印刷

印数: 1—20 000 定价: 13.00 元

第一章 绪 论

随着科学技术的飞速发展和信息技术的革命,人们的社会观念、生活方式、思维方式都在发生着变化。人们更加清楚地认识到在信息化社会,信息的含义不仅是消息、情报、知识。信息已上升为与物质、运动同地位的哲学范畴、科学范畴。信息、材料、能源已成为现代技术的三大基础。为此,世界各国都在研究探索如何用信息科学来加速各行各业的发展。尤其是教育作为社会对人才竞争的基础工程,受到信息时代传递来的震撼更加强烈。人们越来越认识到传统陈旧的教育观念、教学内容、教学方法已远远不适应培养现代人的要求。教育理论要更新,教育观念要改变,教育实践要变革。以通信和计算机技术为核心的信息技术在教育领域的应用不断增多,尤其是各种计算机辅助教育系统的大规模开发与应用,人们更清楚地认识到从信息传输和处理的角度来分析教育问题的重要性。教育信息学的出现正是反映了人们试图用信息学、控制学、系统学的基本原理和技术方法把握教育活动的规律,发挥教育的巨大潜力,使教育真正担负起为社会发展服务的重任。那么,什么是教育信息学,它的研究对象是什么,教育信息学的理论基础、理论体系的建构及学科创立的意义、作用又是什么,等等,都是首先要了解的。这也是本章要阐述的几个问题。

第一节 教育信息学的研究对象

一、教育信息的概念

(一) 信息

1. 信息的概念。

信息是事物的表征,是物质存在形式的表征。我们通过自己的感受器官取得信息,并根据收到的信息而行动。因而,信息就是我们适应外部世界,并且使这种适应反作用于外部世界的过程中,同外部世界进行交换的内容和名称。接收信息和使用信息的过程,就是我们适应外界环境发生的一切偶然性事件的过程。信息可以在外部世界产生,也可以由人本身产生,人与外部世界可以交换信息。信息是人所要知道的内容。

在生活实践中,信息是人们不可缺少的。一个人要维持正常的生活,就要有足够的信息。对于成年人来说,如果丧失了正常人的信息条件,那将是难以忍受的。尤其是在当今信息社会时代,一个人只有学会收集信息、处理信息和运用信息,才能够生存发展。

人在自己的生存过程中,在认识世界和改造世界的过程中,总是不停地进行着信息传递,信息对于人就如同水对鱼一样重要。人类对于世界的科学认识,就是在信息的流通过程中发展起来的,人类的各种科学知识也是在信息的流通中累积起来的,正是由于人与人之间进行着信息传递,才使人类的交往成为可能,使人类的活动可以组织,秩序可以建立和调整。人类所积累的一切经验、一切知识可以传播,而使教育成为可能,使人类的进步可以建立在人类活动的延续和累积的基础上。因此,信息对于人类是不可少的,对于人类社会发展是不可少的。人们

把信息视为人类社会的三大资源之一也是有道理的。

但是,在生活实践中,并不是所有的消息都是信息,只有消除信息接收者的不确定性的消息才是信息。信息的价值和意义也就在于此。

2. 信息的种类。

由于信息发生的情况不同,一般把信息分为自然信息、生物信息和社会信息。

(1) 自然信息——是指由自然界的变化的信息。如山川、河流、日月、星辰的变化,砂、石、水、土的变化等。人们对于自然信息的获得会增加人们对自然界斗争的知识和能力,我们研究自然科学就是为了获得自然信息,揭示自然规律,提高对自然界的驾驭能力。

(2) 生物信息——是指动物与动物之间和人与动物之间所传递的信息。动物之间的联系方式称为生物通信。动物通信使用的“语言”有好多种,有气味语言、声音语言、运动语言、色彩语言,以及超声波和电场等。

(3) 社会信息——是指在人类社会中人與人之间传递的信息。包括各种知识、消息、情报等。又可分为经济信息、军事信息、政治信息、教育信息、科学信息等。

3. 信息载体。

信息的传递总是与一定的物质运动形式相联系,如声、光、电等,这些传递信息的一定物质运动形式叫做信息的物质载体,简称载体,是信息的体现物。任何一种物质及其运动形式,只要具有一定的状态和变化,都可以成为信息的载体。载体的状态与变化称为可辨状态,也叫信号。至少要有两种状态或变化形式才能传递信息,如果只有一种状态,如一个不停顿的音“a”,是传递不了信息的。

人类传递信息的信号是人类的自然语言和人造语言。计算机的语言就是人造语言。

记载信号的标志是符号。记载语言的符号是文字及各种符号(如标点符号),记载音乐语言的符号是音符和各种音乐记号。

4. 信息的度量。

因为信息的体现物是信号,所以我们可以通过对信号的度量来度量信息的量。

因为至少要有两种可辨状态才能传递信息,所以我们可以把两个可辨状态定为一个信息量单位,叫作一个比特(bit),一比特信息量是含有两个独立等概率可能状态的事件所具有的不确定性全部被解除所需要的信息。

5. 信息的属性。

认识或了解信息的属性,有助于我们在现实生活中收集信息、处理信息和运用信息,以提高信息传递和接收的效率。根据信息的传递接收和使用过程,信息一般都具有可识别性、可转换性、可贮存性、可处理性、可传递性、可再生性、可创造性、可分享性,以及社会属性等特点。

(二) 教育信息

1. 教育信息的概念。

教育信息是指在教育过程或教育系统中传递的信息。

根据信息的概念解释,教育信息的涵盖面很广,应该说各种具有教育意义的内容统称教育信息,但是,一般对教育信息的理解往往有狭义和广义之分。

狭义的教育信息,指对受教育者提供新的知识技能,灌输新的思想和观点,培养新的习惯和行为的教育内容。

广义的教育信息,指各种教育内容,也指为传递教育内容而生成的其他信息。例如:控制性信息,如教师的指令,学校

的规章制度等；反馈性信息，如学生对问题的回答；管理性信息，如学生的成绩单，各种表情的反应等；干扰性信息，如视听教具所发出的噪声，上课时学生的说话声，外界的噪声等等。

教育信息的种类繁多，就其表现形式而言，可分为形象信息和符号信息。形象信息指实物代替物、模拟物及人的非言语行为，如动作、表情等。符号信息指知识的概念、定理、定律、公式、数字等语言符号。就其效应而言，可分为有效信息和无效信息；就其存在状态而言，又可分为常定信息和时变信息。

教育信息与其他信息在其基本特性上并无差别，无论是信息的本质，还是传递形式应该说都是一致的。教育的意义也正在于此，通过教育信息的传递，不仅使受教育者获得信息，而且使受教育者获得传递信息的功能，即学会传递信息。因而，信息的特点、信息的传递规律，对教育信息来说都是适用的。

2. 教育信息载体。

(1) 教育信息载体的种类。

信息本身不能传递，信息必须通过一定的载体才能传递。在教育系统中的信息载体主要有以下几种：

①语言，根据使用范围不同，语言分为民族语言、外族语言、机器语言和专业用语 4 种。另外，也有书面语言和口头语言之分。在教育系统中出现较多的是民族语言。人们是通过语言进行交际的，没有语言，人们很难表达自己的思想感情，特别是比较复杂的思想；没有语言，传递科学文化知识更是困难。语言，使信息传递更准确，更及时，更生动。

②图表，也是一种教育信息载体。但是，一般图表是经过教育者加工后的信息载体，它能突出地反映出事物的本质和结构，容易使学生把握重点和难点，也便于记忆。

③模型，是依照实物的形状和结构比例制成的物品。如地

球仪、浑天仪等。模型是比较可靠的信息载体。它有利于学生对原物本质特性的理解，特别是对于抽象思维还不发达的低年级学生，多用模型教学，有助于提高教学质量。

④实物，是物品的原型。它再现了真实的事物，容易使受教育者信服，但是也会由于它传递出的过多信息量而使学生本末倒置，抓不住事物的本质。所以，必须配合语言的讲解来帮助。

⑤影像，是一种现代化的教育手段。它作为教育信息的载体进入教育领域，对教育信息的传递将会发挥积极的作用。但目前在学校教育中有待于进一步开发研究，使其发挥更大的作用。

(2) 教育信号的形成。

信号是信息传递过程中的物质体现者，信号与信息的关系有两种形成方式，一种是约定，一种是判定。在教育过程中，有许多信息是通过约定信号传递的；有许多信息传递就是约定信号的过程。

在教育系统中，有约定的信号，也有判定的信号。经过他人判定的信号（各种科学知识）传授给学生时可以是约定的信号，而学生在接受这些知识时，对于这些约定信号又要加以理解，这又要有一个判定的过程，需要学生去发现其中的道理和联系。而当学生理解了这些知识之后，这些知识就会变成理解新知识的约定信号。判定信号是信息接收者去判断其信号与信息的关系。

(3) 教育信息的特点。

根据教育信息的含义和教育过程及教育目的，教育信息应具备正确性、明确性、教育信号容量的差异性、教育信息形式的多样性等特点。

二、教育信息学的研究对象

教育信息学是对教育过程、教育信息与系统的研究。

自美国数学家香农于 1948 年发表“通信的数学理论”这篇奠基性的论文以来,信息论获得了很大的发展。尽管信息论主要是从通信实践中总结出来的,但随着人们不断地研究和探讨,尽可能从广泛的意义上来解释信息论,并试图把它的概念方法用于解决组织、语义学、听觉、神经学、心理学等问题。60 年代信息论得到了普及和提高,同时推广应用到了生物学、神经学、心理学、语言学和教育学等领域。70 年代以来,由于通信技术和计算机技术的进一步发展,人们越来越认识到信息是一重要资源,它与材料、能源有同样重要的作用。因此,信息已成为许多领域的基本概念。信息论的概念和方法在各个学科领域被推广开来。教育信息学的出现和研究就是人们试图用信息学和系统学的基本原理和方法研究教育的过程,把握教育规律,提高教育效率。

从信息学的角度来分析,教育系统的信息传递过程与电子通信系统的信息传播模式极为相似,因此,我们可以用信息论的观点和方法来探讨教育问题。采用现代教育手段扩大教育信息源,改进信息转换方式,丰富教育信息的存储形态,拓宽信息传递的通道,增强信息接收的效果。这不仅是教育现代化的要求,也是提高教育效率和质量的迫切需要,同时又是教育信息学研究的重要内容之一。

教育信息学就是把信息论、控制论、系统论等系统科学的基本原理和技术方法用于教育过程,以研究探索教育系统,把握教育活动的规律,提高教育效率。教育信息学的研究对象就是教育信息的收集、传输和处理过程及教育信息依存的教育系统的组织调控现象。从信息学的角度去揭示教育理论和实践活

动的规律。具体讲,教育信息学主要是研究教育信息的产生、采集、传输、变换、处理、接收、存储、检索、显示、识别、控制和利用等规律,以提高教育过程的效率,把握教育活动规律,提高教育质量。

在教育过程、教育系统中传递的信息很多,有广义、狭义之分。在运用这些信息进行信息教育时,又涉及到各个学科和各方面,为了达到从崭新的角度去揭示教育教学实践活动的规律性,为建立新的教育体系服务,以促进整个教育科学理论的完善发展之目的,本书在谈到教育信息的选择、处理、传递、接收等时,一般不针对具体学科,只用宏观或一般的阐述,以便研究和探讨带有普遍意义的规律性认识,用以指导各方面教育理论与实践(包括各学科)的研究。例如,本书在谈到教育信息系统时,主要阐述教育信息系统的构成、教育信息源的组合与处理、教育信息传递者与接收者各自的任务等;在谈到教育信息资源管理时,主要阐述教育信息的传递方法、贮存方法和处理方法等。

第二节 教育信息学的产生和发展

一、信息学和系统科学的发展是教育信息学产生的理论基础

信息论、控制论和系统科学的发展,大大促进了人工智能、认知心理、大脑科学等的研究。尤其是认知心理学中有一派,主要从信息加工的角度研究学习论、教学论。人们应用了人工智能、电子计算机,取得了一些可喜的研究成果,这对教学论和教育学的发展有很大的启示。了解什么是组块和产生式,知道一位专家需要掌握多少组块和产生式,需要多长时间,这就为

教学速率提供了一个定量说明。

70年代以来,由于通信技术和计算机技术的大发展,人们越来越认识到信息的重要价值和对各学科发展研究的重要意义。因此,信息的概念和方法推广得更加广泛并渗透到了各个学科领域,而且突破了香农信息论的狭义范围,发展为广义信息论或信息科学。逐步形成了一种用信息论观点来研究一切问题的基础理论,这也就推动了许多新兴学科的产生和发展。教育信息学就是在这种理论上应运而生,并对研究和探讨教育规律,提高教育效率,发挥着积极的促进作用。

二、教育信息学的产生与科学技术的发展有密切联系

教育革命是与科学、技术革命相互影响,相互促进的,教育应当与科学、技术相互适应,协调发展。以近三百年来看,教育、科学、技术三者的发展是相互联系,密不可分的。每次科学、技术的革命总伴随着相应的教育革命。无论是教育观念、教育理论、教育实践都是如此。尤其是进入20世纪90年代,随着现代信息科学与技术的发展,电子通信和计算机的普遍应用,不仅为教育适应信息化社会要求创造了许多可能,而且为教育的改革提供了条件。人们在对信息论、控制论、系统论的研究过程中发现,教育系统的信息传递过程与电子通信系统的传播模式非常相似,所以就试图用信息科学和系统科学的观点方法来研究探索教育问题。采用现代教育手段扩大教育信息源,改变信息转换方式,丰富教育信息的存储形态,拓宽信息传递质量,提高教育效率和质量。有关这方面的应用和研究就形成了一门新的交叉学科——教育信息学。据此我们可以看出教育的改革与发展 and 科学、技术的革命与发展是密切联系的。

三、教育信息学的产生是教育改革的需要

把教育理论研究引进信息科学或系统科学的基本原理方

法,这是时代发展的要求,也是教育改革的需要。长期以来,我国教育理论研究与其它社会科学研究一样,由于受传统文化及其产生的惰性心理和保守思想的影响,总离不开原有的旧框框,喜欢把今天与过去作比较,把研究“参照系”转向已成为历史的经验,用过去的教育观念、教育经验和方法、结论来论证评价今天的教育实践。就“文革”前后出版的近20种教育学教材或专著来看,不仅缺乏完整的概念体系和基本理论体系,而且理论脱离实际,实用性差,造成在师范院校教育学竟成了最不受学生欢迎的学科。有人认为我们的教育学的理论体系是“照搬(凯洛夫)的”,教学规律是“认识论的”,教学原则是“古老的”,教学方法是“原始的”,教学实验数据是“外国的”,结论是“片面的”,到了实践则变成“无用的”,从而形成了一门带有浓厚“经院”风格的理论。由于教育理论的封闭、落后、片面,导致我们今天的学校教育的主要特征仍还是以“手工作坊”式的教学为最基本形式,以知识传授和记忆强化为中心,以考试为最终归宿。陈旧的教育思想、观念,落后的教育理论、教育手段和教育方法,严重地阻碍或影响着教育质量的提高。更不适应信息时代发展的要求。

科学的教育学就是紧密联系教育现实,善于指导并解决教育实际问题的应用型学科。从它的理论原则和技术方法都应是从小教育实际出发,并能引导广大教育工作者为实现教育的最优化,从不同的角度去寻找教育过程中内在关系的多种表现形式。如,除认识论的关系外,还有教与学双方系统结构联系、行为功能联系、信息变换联系、反馈控制联系、目标联系等等。而如此理论、内容与方法正是目前我们教育学科所欠缺的。当前,要加强素质教育,提高教育效率和质量,适应信息时代的要求,就必须教育从实际出发,变革教育指导思想,完善教育理论、

探讨新时期教育现象的基本规律,提高教育现代化技术方法的应用质量,这是目前教育教学改革的要求,也是教育信息学产生发展的原因之一。

第三节 教育信息学的理论基础

教育信息学是一门多学科结合的边缘学科。从教育信息学的概念和研究领域可以看出,它既是一门多学科结合的产物,又是一门具有自己的理论内核和独特内容特征的交叉学科。

教育信息学是信息学和系统科学基本原理在教育过程中的应用,它是教育过程的信息学或系统科学的研究,而不是信息科学的教育方法研究。它是运用而非套用信息学或系统科学的原理与方法。所以,教育信息学是一门教育科学,是教育科学“家族”中的新成员,其主要基础学科是系统科学、信息科学和教育理论,但它的理论建构主体还是教育科学理论。因为教育是一种特殊的社会现象,教育过程具有自己独特的规律性,教育目标具有特定的内涵。因此,教育问题的解决,不能简单地依赖于信息科学和系统科学的理论技术,而是有赖于教育科学与系统科学、信息科学等相结合后产生的新的适合于教育现象的理论与方法。教育信息学把信息科学、系统科学视之为研究和完善教育这一特定社会现象的工具或方法,否认“可直接套用系统科学的原理方法去解决教育教学领域中重大理论和实践问题”的观点。这一观点不仅不科学,而且影响教育信息学科的研究。如果按照这种观点,把系统科学的理论方法可以不经消化、不经改造、不顾及学科和对象特点而全盘照搬,那么教育科学也就没有存在的意义了。但是,系统科学和信息学既然是教育信息学的基础学科,那么把教育信息学视为系统科学或

信息学中的一个分支学科也是无可非议的,这可能更有利于该学科的研究和应用。

教育信息学涉及的专业知识非常广泛,它是介于教育理论、系统科学、管理科学和数学四大门类之间的边缘科学,所以对教育信息工程的设计和教育信息技术的应用,必然要涉及到哲学、社会学、系统学、信息学、控制学、协同学,教育学、教育管理学、教育统计学、教育心理学、教育评价学,模糊数学、集合论、概率论、规划论、数量化理论,等等。但是,这并非诸学科的拼凑物,而是把诸学科知识有机地结合起来,构建区别于诸学科的跨学科知识体系,并统一于教育过程问题之上。教育信息学把如此丰富的专业知识和学科成果融为一体,这是雄厚的理论基础,是在理论上和实践中的强大优势。正是因为这样,教育信息学才能够把教育科学与各门学科有机地联系起来,形成一种相互促进、相互丰富的整体推动力;才能真正地把抽象的理论研究与丰富的现实生活联系起来,并发挥理论指导实践,实践验证结论的相互指导、相互充实的社会效能;也正是因为这样,教育信息学才能更科学地认识教育过程,探索教育信息的变换、反馈环节,以揭示和把握教育过程的规律,提高教育效率和培养人才的质量。

第四节 教育信息学的特点和作用

一、特点

不同的学科有其不同的特点和研究分析问题的方式方法,教育信息学属于教育科学门类,但它的思维方式、观察问题的角度与分析问题的方法又不完全等同于教育科学的研究。教育信息学对教育过程及变化发展现象的观察角度是崭新而多方面

的,它坚持系统与动态观点、结构与功能观点、信息与反馈观点、行为与目标控制观点、数量化与科学化观点。而且把这些观点统一于辩证唯物主义观点之中,统一于认识和把握人的能动性、开放性、创造性等现代化特征基础之上。这是教育事业本身特征所决定的,也是教育科学在引进信息学、系统科学理论方法时,正确处理移植与消化、完善与创新关系,建立新的教育理论体系的基本出发点。

教育信息学在科学的研究角度基础上,摆脱了传统单一的认识论分析方法,摆脱了在实践中仅仅强调从感性到理性这一过程再现的片面做法或理论框框,在采用理论抽象分析、辩证分析、调查实验分析、定性分析等方法的同时,还运用了系统分析、框图分析和定量分析方法等。这样,使研究的问题更清晰化、确定化,并依此可以去模拟预测,从而揭示出教育过程这一特殊的社会活动中固有的本质复合联系,为教育过程的组织管理科学化提供更可靠的理论依据。

教育信息学作为新兴学科的特征还在于,它是一门既重一般理论探讨又具有方法论意义,既重技术理论方法的研究又具有应用学科性质,并且又把两方面有机地结合起来的中间学科。因此,它有着不同于纯基础理论,又不属于纯应用学科,而介于两者之间的理论结构:

1. 基本概念。

教育信息学与其它学科一样有自己的概念系统。科学的概念本身就包含着一定的理论原理。教育信息学的基本概念与信息学和系统科学中的基本概念息息相关,实际上就是信息学和系统科学的基本原理在教育理论中的运用,但它们又同样包含了丰富的理论观点和实践中的工作原则。所以掌握这一基本概念,是深入了解这一学科内涵的前提。教育信息学的基本概念

有教育系统、教育功能、教育信息、教育反馈、教育控制等。通过专门对诸概念在教育过程中的表现形式、性质内容、特征及其条件等的阐述,其实就是通过多角度地完整地去认识教育过程这一多棱体,以便掌握它、改造它。

2. 基本理论。

是学科构建的核心部分。它是基本概念中所包含的一般原理的深入展开或运用,是研究对象变化发展规律性认识的高度概括,是一门学科整体化的根本的内容特征,也是学科富于生命力的集中表现。教育信息学的基本理论,一是为教育过程全面贯彻社会主义教育方针,探讨教育目标最优化问题,提供和完善学校教育目标体系;二是深入认识知识信息授受过程,探讨教育信息的变换、反馈环节,以揭示教育过程中知识信息再生产的规律;三是为适应学生身心发展特征,探讨学习过程的环境条件合理化问题,以揭示学生学习的组织规律;四是为整体把握教育过程,探讨教育系统的结构功能现象,以揭示教育过程的基本规律;五是精确描述教育过程的系统联系特征,探讨教育信息量(即教育效率)的评价理论与技术,以揭示教育系统的数量化规律;六是为科学地把握教育过程的组织特征,探讨教育过程的组织、协同、调整和控制问题,为实现教育过程的科学化管理提供有效的技术、方式方法、途径及其理论原则等。教育信息学的基本理论,将突破传统的教育理论框架,研究探讨教育科学研究中新的方法论或技术原理,为构建新的定性定量相结合、经验与科学相统一的教育理论(教育学)提供新思路、新内容和新方法。

3. 技术理论。

是对基本理论的具体化表述,是联接基础理论与应用技术方法的中介。教育信息学打破了以往就事论事的纯经验描述框