

JISUANJICHUJIAOXUEFA

COMPUTER

周学文 王世伦 等编著

计算机基础教学法



电子科技大学出版社

计算机基础教学法

周学文 王世伦 等编著

电子科技大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机基础教学法/周学文等编著, —成都: 电子科技大学出版社, 2000.11

ISBN 7-81065-562-0

I. 计... II. ①周... III. 计算机课-教学法-中学
IV. G633.672

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 56484 号

计算机基础教学法

周学文 王世伦 等编著

出 版: 电子科技大学出版社 (成都建设北路二段四号, 邮编: 610054)

责任编辑: 曾 艺

发 行: 电子科技大学出版社

印 刷: 电子科技大学出版社印刷厂印刷

开 本: 787×1092 1/16 印张 13.5 字数 315 千字

版 次: 2000 年 11 月第一版

印 次: 2000 年 11 月第一次印刷

书 号: ISBN 7-81065-562-0/TP·374

印 数: 1—4000 册

定 价: 16.00 元

目 录

绪 论

0.1 计算机教育与计算机教育学.....	1
0.1.1 计算机教育和计算机教育学的概念.....	1
0.1.2 计算机教育学的特性.....	1
0.1.3 计算机教育学研究的对象.....	2
0.2 我国计算机教育的发展概况.....	2
0.3 我国计算机教育存在的问题.....	3
0.4 开设计算机教学法的目的与任务.....	4

第一章 计算机课程的教学理论

1.1 计算机课程的学习	6
1.1.1 计算机课程学习的特点.....	6
1.1.2 知识结构与认知结构.....	7
1.1.3 计算机课程的一般学习过程.....	8
1.2 计算机课程的教学特点.....	10
1.3 计算机课程教学的基本原则.....	11
1.3.1 理论与实践相结合的原则.....	11
1.3.2 科学性与渐进相结合的原则.....	13
1.3.3 传授知识与发展能力相结合的原则.....	14
1.3.4 发展与巩固相结合的原则.....	15
1.3.5 形象直观性与抽象性概括相结合的原则.....	16

第二章 计算机基础教育的内容

2.1 计算机专业教育内容简介	19
2.1.1 计算机专业教育的培养目标.....	19
2.1.2 美国<91 教程>介绍	19
2.1.3 我国的计算机教育<93 教程>	21
2.2 计算机基础教育的层次和内容.....	21
2.2.1 计算机基础教育的培养目标.....	22

2.2.2	计算机教育的层次.....	22
2.3	中学计算机基础教育的内容.....	23
2.3.1	怎样确定计算机学科的教学目的.....	23
2.3.2	中学计算机学科的教育目的.....	25
2.3.3	国家教委〈中小学计算机课程 92 纲要〉介绍.....	25
2.3.4	中学计算机教育的内容与教学安排.....	26
2.3.5	中小学计算机课程教学要求.....	26
2.4	中学计算机课程的具体内容.....	26
2.4.1	模块一 计算机的基础知识.....	26
2.4.2	模块二 计算机的基本操作与使用.....	27
2.4.3	模块三 几个常用软件介绍.....	28
2.4.4	模块四 计算机语言与程序设计基础.....	30
2.4.5	模块五 计算机在现代社会中的应用以及对人类社会的影响.....	31
*2.4.6	模块六 计算机辅助教学与青少年智力开发.....	32
*2.4.7	模块七 计算机软、硬件基础知识.....	32
2.5	计算机课程的设置和教材编选原则.....	33
2.5.1	计算机课程的课程形态.....	33
2.5.2	教材编选原则.....	33

第三章 计算机课程的教学方法

3.1	教学方法概述.....	35
3.1.1	教学方法的基本概念.....	35
3.1.2	教学方法的分类.....	36
3.1.3	现代教学方法的特征.....	36
3.2	计算机基础教学的基本方法.....	37
3.2.1	讲授法.....	37
3.2.2	上机实习法.....	39
3.2.3	演示法.....	40
3.2.4	练习法.....	41
3.2.5	自学指导法.....	41
3.2.6	谈话法.....	42
3.2.7	讨论法.....	43
3.2.8	程序教学法.....	43
3.3	常见的计算机教学模式.....	44
3.3.1	以讲授为主在普通教室进行的模式.....	44
3.3.2	以实习为主在普通机房进行的模式.....	44
3.3.3	计算机辅助教学模式.....	45
3.3.4	以发展能力为主的任务式模式.....	45

3.4 教学方法的选择和评价.....	46
3.4.1 教学方法的选择.....	46
3.4.2 教学方法的评价.....	47
3.5 启发式教学	48

第四章 教学手段

4.1 教学手段概述	51
4.2 计算机辅助教学	52
4.2.1 计算机辅助教学 (CAI) 的应用.....	52
4.2.2 课件及其设计	56
4.2.3 课件的局限性	59
4.2.4 积件 (Integrable ware)	61
4.2.5 积件的特点	63
4.2.6 积件的开发	64
4.3 远程教学	64
4.3.1 远程教育系统的组成.....	65
4.3.2 远程教育系统的特点及优势.....	65
4.3.3 远程教育网络模式.....	66
4.4 板书、板画、挂图和模型的应用.....	68
4.4.1 以板书、板画、挂图和模型作为主要教学手段.....	68
4.4.2 以板书、板画、挂图和模型作为辅助教学手段.....	71
4.5 其它教学手段	72
4.5.1 交互式多媒体教学系统的构成.....	72
4.5.2 交互式多媒体教学系统的主要功能.....	73
4.5.3 交互式多媒体教学系统的应用.....	74

第五章 智力因素的发展与能力培养

5.1 学生智力的发展	75
5.1.1 培养学生的注意力.....	75
5.1.2 培养学生的观察力.....	77
5.1.3 培养学生的记忆力.....	77
5.1.4 培养学生的思维力.....	78
5.1.5 培养学生的想象力.....	81
5.2 学生非智力因素的培养.....	82
5.2.1 学习情感及其培养.....	83
5.2.2 学习兴趣的培养.....	85

5.3 学生能力的培养	86
5.3.1 实验操作能力的培养	88
5.3.2 自学能力的培养	89
5.3.3 编程能力的培养	93
5.3.4 创造能力的培养	95

第六章 中学计算机课程的教学工作

6.1 备课	99
6.1.1 备课的实质	99
6.1.2 备课工作的具体内容	99
6.1.3 学期(或学年)教学进度计划	100
6.1.4 课题(单元)计划	101
6.1.5 课时计划(教案)	101
6.1.6 附: 计算机课参考教案一	103
6.1.7 附: 计算机课参考教案二	107
6.2 课堂教学	110
6.2.1 课堂教学的基本环节	111
6.2.2 教学课的类型和结构	113
6.2.3 课堂教学艺术	114
6.2.4 课堂教学的基本要求	119
6.2.5 课堂教学见习	120
6.3 实验教学的组织、实施与考核	120
6.3.1 计算机实验教学的意义和作用	121
6.3.2 计算机实验的分类	122
6.3.3 计算机实验的组织实施	124
6.3.4 实验的考核	125
6.4 学生成绩的考核	125
6.4.1 考试(查)的意义	125
6.4.2 考查的方式	126
6.4.3 考试的方式	126
6.4.4 考试的基本环节	127
6.5 课外工作	129
6.5.1 课外辅导	129
6.5.2 组织计算机课外活动	132
6.5.3 中学计算机的竞赛活动	133
6.6 教学过程的优化	135
6.6.1 教学过程“最优化”的标准	135
6.6.2 教学过程“最优化”的一般特点	135

6.6.3	教学过程“最优化”的基本环节	135
6.6.4	教学过程“最优化”的实施程序	136
6.7	教育实习	136
6.7.1	教育实习的意义	136
6.7.2	计算机教育实习的特点和基本要求	138
6.7.3	实习的组织管理	140

第七章 教学内容的基本类型

7.1	概念教学	141
7.1.1	什么是概念	141
7.1.2	概念的内涵和外延	141
7.1.3	概念间的关系	142
7.1.4	概念的定义	142
7.1.5	概念教学示例	144
7.1.6	附：计算机课程参考教案三	145
7.2	操作命令教学	146
7.2.1	命令	146
7.2.2	命令的教学设计	147
7.2.3	命令教学的注意事项	147
7.2.4	操作类的教学设计	147
7.2.5	附：计算机课程参考教案四	149
7.3	程序语言基础教学	153
7.3.1	程序设计语言的语法	153
7.3.2	程序设计语言的语义	154
7.3.3	语法和语义的教学	154
7.3.4	附：计算机课程参考教案六	154
7.4	程序设计教学	158
7.4.1	程序设计的概述	158
7.4.2	面向过程的程序设计	159
7.4.3	面向对象的程序设计方法	162
7.4.4	逻辑程序设计语言	164
7.4.5	程序设计的教学设计	165

第八章 计算机课程的教学评价

8.1	教学评价概述	170
8.1.1	教学评价的目的和意义	170
8.1.2	教学评价的作用	171

8.1.3	教学评价的原则.....	172
8.1.4	计算机基础课程教学评价的特点.....	173
8.2	教学评价的内容.....	174
8.2.1	教学评价的内容.....	174
8.2.2	教学评价的分类.....	177
8.3	教学评价的方法.....	179
8.3.1	计算机成绩的相对评价.....	179
8.3.2	计算机成绩的绝对评价.....	181
8.3.3	计算机成绩的个人内差异评价.....	182
8.3.4	中学计算机操作技能的评价.....	183

第九章 中学计算机课程的教学研究

9.1	教学研究过程概述.....	184
9.1.1	什么是教学研究.....	184
9.1.2	教学研究的任务.....	185
9.1.3	教学研究的过程.....	186
9.1.4	教学研究应该遵循的几个原则.....	186
9.2	教学研究课题和对象的选择.....	187
9.2.1	教学研究课题的分类.....	188
9.2.2	选择课题的指导思想.....	188
9.2.3	选择课题的原则和选题程序.....	190
9.2.4	完成课题研究的条件估计和订立计划.....	191
9.3	教学研究的方法.....	192
9.4	教学研究报告或论文的撰写.....	195
9.4.1	研究报告的基本组成部分.....	195
9.4.2	撰写研究报告常存在的几类问题.....	196
9.4.3	撰写研究报告的质量标准.....	197
9.4.4	学术论文的写法.....	198
9.4.5	撰写研究报告或论文的注意事项.....	199
9.4.6	附：教学论文示例.....	200
	一、CAI 为中学教学开辟了广阔的发展空间.....	200
	二、中学计算机辅助教育现状.....	201
	三、师范院校计算机专业如何面向中学教育开展 CAI 教学.....	202
	三、CAI 教学改革构想.....	203
	四、结论.....	204
	参考文献.....	204
	练习与思考.....	204

绪 论

随着计算机技术的不断发展, 其对一个国家的政治、经济、文化、科技、国防等各个方面起着越来越重要的作用。计算机技术是信息社会的主要技术之一, 并已成为现代科学技术的基础和核心。以计算机和网络技术为主的信息技术, 已经在社会的各个领域中得到广泛应用, 并逐步改变着人们的工作、学习和生活方式。在未来信息社会中, 如果不懂计算机、不会使用计算机这个工具, 就将成为“信息时代的文盲”, 计算机教育已成为科学文化素质教育的一个重要组成部分。因此, 如何开展计算机教育、完善计算机教育理论, 已成为历史赋予每个计算机科学工作者, 特别是计算机教育工作者义不容辞的使命。

0.1 计算机教育与计算机教育学

0.1.1 计算机教育和计算机教育学的概念

计算机教育是随着计算机技术的发展和应用而发展起来的, 它是培养计算机科学研究人员、管理人员、使用人员及其它工作的教育工作。

分科教育学是当前教育科学发展的主要趋势。计算机教育学是研究计算机教育过程中的客观规律及其应用的科学, 是计算机科学、教育学、心理学等诸多学科相互结合而产生的边缘性学科, 是一门尚在形成中的新学科。计算机教育学也称为计算机教学法。

0.1.2 计算机教育学的特性

1. 综合性

计算机教育学涉及计算机科学、数学、教育学、心理学、哲学、逻辑学、生物学、神经学、电子物理学以及人工智能等诸多学科理论, 因而具有很强的综合性。

2. 独立性

计算机教育学虽然是计算机科学与教育学等其它诸多学科相互结合的产物, 但它并非这些学科的简单汇集, 而是相互间有机结合而形成的一门新学科, 作为一门科学, 计算机教育学有其自身的理论体系, 这一理论体系以计算机科学的发展为基础, 以辩证唯物主义为指导, 以教育心理学为依据。因而, 计算机教育学具有相对的独立性。

3. 实践性

首先, 计算机教育学的理论基础是计算机科学, 计算机科学本身就具有很强的实践性,

计算机科学的理论来源于实践,又反过来指导实践并在指导实践的过程中不断得到发展。因此,计算机教育学同样必然具有很强的实践性,必须紧跟计算机科学的发展形势。其次,计算机教育学属于教育学的范畴,而教育过程本身也是一个实践的过程。

4. 发展性

计算机科学是当前所有科学中发展最为迅猛的科学,大量新的理论和技术不断产生和发展,推动着计算机科学突飞猛进地发展,而计算机教育学的基础是计算机科学,因而这种发展必然促使计算机教育学的内容不断更新、不断发展和不断完善。它在一个特定的时期内,难以有一个固定的理论体系。

0.1.3 计算机教育学研究的对象

计算机教育学的研究对象目前尚无定论的说法。比较流行的说法主要有 3 种:

一种以原苏联教育学家的教育理论为基础,认为教育的研究对象主要有 4 个:教学目的(为什么教)、教学对象(教谁)、教学内容(教什么)和教学方法(如何教)。

另一种以旧“三论”为基础,认为教育学研究的对象和内容主要是教学论、课程论和学习论。

还有一种以“新三论”为基础,把信息论、控制论和系统论同教育学科结合起来。认为计算机具有“新三论”的特性:①计算机教育具有系统性。把计算机教育这个系统看作课程、教学和学习这三个相互联系的子系统组成的系统。②计算机教学过程是信息传递的过程。教学过程是以知识、教师、学生为基本对象的复杂系统,教师和教材是信息源,而学生则对信息进行获取、加工和储存等。③计算机教育过程是一个可控的过程。教师通过反馈信息来实现控制。

综上所述,简单地来说,计算机教育学研究的对象就是计算机教育。其主要内容有:

1. 计算机课程

计算机课程是指计算机教育实施过程中一定时期的计算机课程及其教学内容的设置和安排。

2. 计算机教学

计算机教学是指对计算机课程教学过程的研究,包括计算机教学在不同时期的基本特点、计算机课程教学的一般原理、基本原则以及教学的形式、方法和手段等。

3. 计算机学习

计算机学习是指对计算机课程学习过程的研究。

4. 计算机管理教学(CMI)

指计算机在教学过程中的具体应用,即运用计算机对教学过程进行管理。

5. 计算机辅助教学(CAI) 指把计算机系统的功能和教师的教学有机地结合起来。

0.2 我国计算机教育的发展概况

自 1946 年世界上第一台电子计算机在美国诞生以来,计算机的应用不断发展,同时,

培养计算机专业人员的计算机教育工作同样也随着计算机的产生和发展而发展起来。计算机教育学的兴起和发展,是信息革命在教育领域中的反映,是信息社会对教育的新要求。

计算机教育在国外尤其是发达国家发展很快,投入也很多。当前,世界各国都非常重视计算机教育,把计算机科学与技术的教育纳入了普通教育的范围,把计算机教育看作现代科学文化素质教育的重要组成部分,从小学即开始进行计算机应用方面的基础教育。

我国的计算机工业自 20 世纪 50 年代开始进行,并于 1958 年由北京大学成功地研制出我国的第一台计算机(“103”计算机)。我国的计算机主要经历了以下几个时代:

第一代 1958~1964 年,北京大学生产的 DJS-1 型机。

第二代 1965~1972 年,主要代表产品是哈工大生产的 441B 型机。

第三代 1973~1980 年,主要代表产品是北京大学生产的 DJS-100 微型计算机。

第四代 1983 年起。代表产品是银河计算机。

我国的计算机教育起步较早(20 世纪 50 年代),但由于“文革”期间的中断和国家发展相对落后,导致投入不足,因而大大落后于发达国家。

我国的计算机教育大体可分为三个大阶段:

1. 第一阶段 1956~1966 年

1956 年,全国科学规划中提出了要对计算机进行研究、生产和人才的培养工作,并在当时的北京大学、清华大学和哈尔滨军工大学等三所高等院校中筹建了“计算机和计算机数学”专业。同时,中国科学院计算技术研究所举办了三期计算机技术短期培训班,为各院校培训了师资和技术人员。不过,当时的计算机教育受原苏联的影响极深,不论是课程内容还是教学方法,都是仿苏的,就连机器也是仿苏造的,教学也是“围绕某种产品组织教学”。

2. 第二阶段 1967~1976 年

“文革”期间,计算机教育中断。

3. 第三阶段 1976 年至今

计算机教育事业从恢复到发展并进入到快速发展时期。目前,我国的计算机教育已经形成了层次齐全的教育体系,主要包括:研究生教育、本科教育(专业和非专业)、专科教育、中小学计算机教育、非计算机专业的计算机教育(计算机应用基础教育)、成人教育(含自学考试教育)、短期培训等。

0.3 我国计算机教育存在的问题

虽然我国的计算机教育自 20 世纪 80 年代以来,已经得到很大发展,但也存在不少问题,主要问题有:

1. 计算机教育发展不平衡

由于社会经济的不平衡,导致了我国计算机教育发展的不平衡,主要表现在:地区之间发展不平衡(经济发达地区和内陆落后地区)、学校之间发展的不平衡(重点学校与非重点学校、城市中小学校和农村中小学校的平衡)。

2. 资金紧张, 设备短缺

由于教育经费紧张, 教育部门投入到计算机教育方面的经费就更少, 这在中小学特别是农村中小学更加突出。经费的紧张, 导致设备短缺, 这给计算机教育带来了很大困难。

3. 计算机教育师资队伍特别是中小学计算机教育师资队伍奇缺, 且极不稳定

当前, 计算机基础教育的重点是中小学计算机教育, 而其师资队伍绝大部分是非计算机专业人员, 多数只受过短期培训, 且多是兼职搞计算机教育, 因此能力和精力都不够。另一方面, 由于计算机教育人员和计算机研究开发人员, 甚至计算机使用人员之间的待遇有较大差距, 造成了计算机教育师资队伍的极不稳定。

4. 计算机教育在中小学未得到应有的重视

当前, 在中小学中, 由于受“高考”的影响, 计算机教育往往当成“豆芽课”或者“劳动技能课”, 计算机设备也仅仅是一种象征和摆设。

5. 计算机学科的教材问题

由于计算机学科具有理论体系庞大、实践性强、发展速度快的特点, 因而同其它学科相比, 计算机学科的教材不可能像其它学科的教材那样, 经历较长时间的教学实践和锤炼, 其学科内容比较固定而且科学, 内部体系也比较严谨, 符合知识的内在逻辑顺序、符合学生的认识顺序和心理发展顺序; 而计算机学科的教材特别是计算机应用方面的教材, 往往由于这样那样的原因, 内容不可能固定 (故不可能使用统编教材), 内部体系也没有经过教学实践的锤炼, 知识的内在逻辑顺序、学生的认识顺序等考虑不周, 有的教材甚至就是一本说明书而已。因而对计算机教育工作者特别是计算机应用基础教育工作者, 提出了更高的要求, 在计算机教学中要淡化教材的作用。这也给计算机教学法的教学带来了困难, 它不可能像其它学科的教学法那样有教材分析, 而计算机教学法只能给出某些类型的教学分析。

0.4 开设计算机教学法的目的与任务

对于一个计算机教育工作者来说, 计算机专业知识是进行计算机教学工作的基本条件。但是, 仅仅有计算机专业知识是不够的, 要在教学中使学生有效地掌握知识和发展认识能力, 必须要确定教学目的和内容, 研究学生的特点, 研究教学方法和教学手段等。因此, 对于一个计算机教育工作者来说, 不但要有扎实的计算机专业基础知识, 还必须学习和研究计算机教学法, 对于有实践经验的教师也是如此。

教学不仅是一门科学, 而且是一种艺术, 成功的教学本身就是一种艺术创造。教学中, 能否遵循教学过程的客观规律, 结合学生的实际从而高效率地进行教学, 是决定教学质量高低的重要因素, 因此教学是一项艰巨的创造性劳动。

综上所述, 开设计算机教学法的任务就是加强计算机教育工作者的专业和职业技能的训练。具体来说, 其任务主要包括如下几点:

- (1) 使学生了解计算机教育在不同层次教育中的目标。
- (2) 使学生掌握指导计算机教学的方法和技巧。

(3) 使学生掌握指导计算机学习的规律和原则，能在教学中科学地指导学生学习。

(4) 使学生运用所学的计算机专业知识以及教育学、心理学、教育理论等学科的原理，进行教材和教法的研究。

第一章 计算机课程的教学理论

1.1 计算机课程的学习

计算机课程是教育部门有计划、有系统制订的教学内容,是计算机教育、教育学、心理学等科目的有机结合的统一体。它包括教材的设置、内容的编订、组织进程和时序的要求等。同时包括教育目的、方法和评估。计算机的发展进入了以计算机网络为特征的新时代,是现代信息技术的一门重要课程。计算机教育是在课堂教学传授知识和技能训练过程中,通过理论与实际、间接经验和直接经验的紧密联系,学习计算机基础理论、掌握操作技能和实际应用。教学,就是按照计算机课程的计划,由教师指导学生从事各种各样理论和实践的学习活动,实现课程所规定的各项教学目标的过程。教学原则是为了保证教师的教和学生的学取得良好的效果,要求教师在教学中必须遵循的基本要求,贯彻教学原则,是提高教学质量的重要保证。

1.1.1 计算机课程学习的特点

计算机学科的突出特点,就是知识性与技能性并重,科学性与艺术性、趣味性相结合。由于学习实质上是知识及经验的获得与行为变化的一个渐进提高的过程,所以计算机课程学习是根据计算机教学计划、目的要求进行的,是一个认识客观世界,接受前人积累的关于计算机的知识经验的基础上,引起较持久的行为变化的过程。

计算机课程具有以下显著特点:

(1) 当代科学知识的总量越来越大,尤其是计算机科学技术,发展和更新得特别快。据统计,现在软件、硬件技术平均 18 个月就更新一代。但学生学习时间是有限的。除采取先进的教学手段和方法外,反映在教学的内容和要求上,必须要有较高的起点。高难度的要求是当代教学发展的必然趋势。因此计算机课程的学习在内容上是经过教学法的加工,在教师的指导下有目的、有计划地进行的。这种学习,是教师依据一定的教学大纲,对计算机课程的教材内容进行创造性加工,积极引导和培养学生主动掌握系统的知识和技能的过程。它是有一定的方法和规律可循的。这就避免了学生在学习过程中,经历反复探索和尝试错误的曲折而漫长的道路,能保证学生在短时间内达到当代社会认识水平的基础,从而收到较好的学习效果。有些智力内容,学生虽然一时不能独立完成,但在教师的指导下,经过学生之间的相互帮助和自己的努力,是可以在没有外援情况下,很快地独立完成。同

时这种高难度的要求和内容必须根据学生的发展水平,采取适当的方式向学生提出。科学地估计学生的学习能力,恰当地确定教学的难度和速度,不能增加学习负担,影响学生学习积极性和智力的发展。

(2) 计算机课程本身是一门具有很强实验性的学科,需要在教学心智活动和操作活动中运用知识经验。学生的成长和发展,主要通过认识客观世界、继承前人已获得知识经验的过程进行的。引导学生掌握必需的基础知识,是教学的基本任务。教学中,又强调在社会实践活动中运用这些知识经验,以培养学生具有顺利完成学习和其它活动的个性心理特征,也就是人们常说的能力培养。因此学习计算机课程,不仅要切实掌握计算机的基本知识,而且应该掌握结论后的丰富事实,学会观察与分析,提高抽象概括能力,提高逻辑推理和计算机所特有的跳跃性思维的能力,才能真正学好计算机课程和进一步学习研究计算机科学的能力。

(3) 计算机课程的灵活性。计算机教学注重基本技能、技巧的培养。什么是技能、技巧?技能就是通过练习获得的,能顺利完成某种任务的活动方式;技能达到熟练,自动化的程度,称为技巧。培养一些基本技能、技巧,通常和基础知识的掌握一样,在教学大纲中有明确的规定。指导学生采取一定的活动方式,去完成这种活动。而合理并行之有效的活动方式,就是练习和实验。所以,计算机课程的学习要加强实验课程的教学,要多练,多上机操作,才能够真正学好计算机课程。重点还是知识的学习和能力的培养。

1.1.2 知识结构与认知结构

1. 知识结构

计算机课程的知识结构,是指由知识之间内在的联系而形成的整体,它包含两个基本要素:一是最基本知识,二是其他知识与最基本知识的联系。所谓掌握知识结构,实质上就是掌握这两个基本要素。

值得注意的是,这里所说的基本知识与其他知识,是相对而言的。一般来说,每章有每章的最基本的知识,每节有每节的最基本知识,每课也应有每课的最基本知识,整个计算机学科有其学科的基本知识,因而在各自不同的范围,也就有不同的知识结构。

例如,在计算机的数学基础中,关于二进制数和逻辑运算的知识结构,大致可归结为:

(1) 最基本知识:二进制数,二进制与十进制的转换,二进制的四则运算。

(2) 其他知识与最基本知识的联系:以命题的概念及定义一个真命题为其真值为“1”,假命题的值为“0”为中介,就逻辑运算和二进制值的四则运算联系起来,即:

二进制加 $\rightarrow$ 或运算

二进制乘 $\rightarrow$ 与运算

由此可见,只要掌握二进制这一基本知识,以及二进制如何应用到逻辑运算,即其他知识与最基本知识的联系,就不难掌握逻辑代数入门的知识,这正是学习计算机知识的基础。

2. 认知结构

认知是感知到的信息,在人脑中被转换、简化储存、恢复和运用的全过程。在认识活动中,对输入的信息进行组织或再组织的加工,形成了概括化的一般认识模式,所谓计算

机科学的认知结构,就是学生大脑中的计算机知识结构。每个学生的计算机科学的认知结构各有特点,个人的认知结构在内容和组织方面的特征,称为认知结构变量,并且可分为:

(1) 一般的(长期的)认知结构变量

学生在计算机的全部知识结构的内容和组织特征,这些特征直接影响学生在计算机科学中未来的成绩。

(2) 特殊的(短期的)认知结构变量

学生在学习某一相对小的知识单元时,他们的知识结构中对此一内容和组织方面的特征。

例如,在学习微机结构这一知识点时,短期的认知结构变量可有以下几种类型:

①能掌握微机的基本结构,但对其各部分功能较模糊。

②能较熟练地掌握微机基本结构,也能讲出各部分的功能,但不理解为什么要学习微机的基本结构与各部分的功能。

③能进一步认识到只有充分掌握微机基本结构及各部分功能,才能理解微机的工作过程及原理,从而揭开计算机的神秘色彩。

3. 计算机科学知识与认知结构的关系

这两者是不同研究领域的研究对象,计算机科学的知识结构是计算机专家研究的对象,其认知结构是心理学家研究的对象,它们的主要区别表现如下:

(1) 计算机科学的知识结构是前人在社会实践中研究计算机科学所积累的经验总结,是客观而科学的。对学生是外在信息,计算机的认识结构是学习计算机时,在自己头脑中逐步形成的认知模式是主观的,对学生来说是内在的心理表现。

(2) 计算机科学的知识结构是教材中按一定顺序组织起来的,是通过学习能够掌握的知识,而其认知结构是学生认知这些计算机科学的内容的一种智能活动模式,它有正误优劣之分,在一定程度上体现了学习计算机科学的能力。

(3) 计算机科学的知识结构的内容,可以通过不同的计算机科学的认知结构去掌握,计算机的认知结构是由简单到复杂、由低级到高级的发展过程。

当然,计算机科学的知识与认知结构之间也有密切的联系。因为,学习计算机知识时的认知结构,不能离开计算机科学的知识结构而产生。形成一定模式的认知结构,需要相应地掌握有关的知识结构。同时,应当指出:无论是计算机科学的知识结构,还是其认知结构,都不是一成不变的,而是不断变化和发展的。人们在学习计算机科学的过程中,如果经过创造性的思维,发现了新的认知模式,反过来可以丰富计算机科学的内容,从而发展或修改计算机科学的知识结构。

1.1.3 计算机课程的一般学习过程

计算机课程的学习过程是一个计算机科学的认知过程,根据学习的认知理论,这个过程包括输入阶段、新旧知识的相互作用阶段和操作阶段,其一般模式如图 1-1 所示。