

X
L
A
O
X
U
E
S
H
U
Y
E
J
I
Y
U
A
N
L
I
H
E
F
A
N
G
F
A

小学数学 教学设计 原理和方法

叶季明 编著

上海教育出版社

JIAOXUE SHEJI YUANLI HE FANGFA

286397

小学数学 教学设计 原理和方法

叶季明 编著



22684945

上海教育出版社

小学数学教学设计原理和方法

叶季明编著

上海教育出版社出版发行

(上海永福路123号)

(邮政编码: 200031)

各地新华书店经销 上海崇文印刷厂印刷

开本 850×1156 1/32 印张8.75 插页2 字数214,000

1999年12月第1版 1999年12月第1次印刷

印数 1—5,150本

ISBN 7-5320-6457-3/G·6612

定价: 12.00元

目 录

序 言 教学设计——教育科学与教育艺术的结晶	1
第一章 数学教学设计的目的、内容和方法	5
第一节 数学教学的一般过程	5
第二节 数学教学设计理论概述	12
第二章 数学学习需要的分析	18
第一节 数学学习是一种需要	18
第二节 数学学习需要分析的方法	25
第三章 数学教学任务的分析	42
第一节 数学学习任务的分类	42
第二节 数学教学任务分析的基本方法	49
第三节 数学学习任务的分析	66
第四章 数学教学对象的分析	82
第一节 小学生学习数学的一般特点	82
第二节 数学学习起点能力的分析	90
第三节 学习风格的分析	95
第五章 数学教学方案的设计	100
第一节 数学教学目标的编写	100
第二节 数学教学策略的设计	121
第三节 数学教学手段的选择	143
第六章 数学教学艺术的设计	155
第一节 教学艺术的特点和功能	155
第二节 数学教学艺术的设计	158

第七章 数学教学设计成果的评价	175
第一节 教学的测量与评价	175
第二节 数学教学设计成果的评价	185
第三节 测量工具的设计和编制	193
第八章 数学教学设计项目的管理	211
第一节 “说课”的意义和内容	211
第二节 “说课”的组织和管理	216
第三节 数学教学设计项目的管理	220
附录 小学数学教学设计举例	227
参考文献	267

序言 教学设计——教育科学与教育艺术的结晶

“教学设计”是一个已为广大教师所熟悉，并经常使用的术语。过去在教学中称作备课，现在大家喜欢称作“教学设计”。备课中设置问题称作问题设计，组织练习称作练习设计，教学方法和教学手段的选择称作教学策略的设计，研制试卷称作命题设计，……。总之，教师在教学中，把经常进行的各种教学准备工作，都被称为“教学设计”。

作为近几十年中一门新兴的学科——现代教育技术学中的“教学设计”，却有着与人们日常所说的教学设计不同的性质和要求。传统称作“教学设计”的结果，往往是教师教学经验的反映，或教学艺术的结晶。而作为现代教育技术学的“教学设计”，则是一门综合教育学、心理学、教育心理学、教育传播学、教育控制学、教育工艺学等学科理论的科学结晶。它需要按照系统方法论和教育控制论，对教学问题进行分析，从而设计解决方法，并对解决方法进行试行、评价、再作出修改，最终构建出一个个教学系统。大到学校的课程设计，或一门学科课程的设计，小到一个教学单元的设计，或一节课的教学过程的设计，都需要运用教学设计理论，构建出学校教育中不同层次的教学系统。

“教学设计”作为一门科学，它是凭借系统科学分析教学问题，设计、评价解决方法，构建教学系统的科学。无论是学校全部课程的设计，还是一门课程的设计，无论是一个单元教学的设计，还是

一节课的教学设计,都需要运用教学设计的理论和方法,指导各个不同层次教学系统的设计。因此,无论是课程的设计者或教材的编者,还是学校的校长或教师,都需要科学地回答教学过程中一系列有关教学设计的问题。例如,根据学习需要的理论,回答为什么教的问题;运用任务分析的理论,回答教什么的问题;根据学习理论,回答怎样教的问题;以及运用教学评价理论,回答教得怎样的问题,从而设计出一个个科学的教学系统。

“教学设计”也是一门艺术,在基本框架设计以后,需要对课程中的每一个部分作艺术的加工。一本好的教材,不仅要有科学的体系,也要有完美的结构、流畅的语言、深入浅出的解释和引人入胜的插图。一堂好的课,同样除了有明确的教学目标、科学的教学结构,也要有教师的教学艺术,如讲课的艺术、提问的艺术、板书的艺术、指导的艺术等等。这些看来是非主要的、非主导的,但是不可缺少的。不同的教学艺术水平,必然演奏出不同的教学效果。

因此,运用科学的教学设计理论指导教学,将有助于教学工作的科学化,从而改变传统教学单纯凭借经验进行教学设计的做法。传统教学凭借个人的经验进行的教学设计,在某种程度上仅仅是一种教学艺术,有一定的局限性,因而有些成功的做法或经验,也常常不易被人们推广和运用。现代教学设计是应用系统方法解决教学问题的过程,是以学习与教育心理学的有关理论为依据的一项科学的工作方法。这样,不论是有经验的老教师,还是刚踏上工作岗位的新教师,只要掌握了这种理论和方法,都能设计出一个比较好的教学系统,提高教学的效益。随着教师教学经验的积累,就能使我们的教育在科学和艺术结合的基础上得到发展。

其次,运用科学的教学设计理论设计教学,有助于提高教师的教学业务素质,培养教师运用科学方法和科学态度解决问题的能力。教学设计力求用科学的方法分析和解决教学问题,教师在运用任务分析的理论和方法时,既有助于教师明确教学目标,把握教学

内容,设计出合理的教学过程,把握住确当的教学策略,又使教师从中获得运用科学解决问题的方法和能力,促使教师的教学业务素质从必然王国走向自由王国。

此外,运用科学的教学设计理论进行教学设计,还有助于教学手段的现代化。教学设计是一个分析问题和解决问题的过程,有助于建立知识的学习结构,这样,也就便于在教学中运用现代化教学手段(如编制计算机教学程序)进行教学。

“教育要面向现代化,面向世界,面向未来”,就需要我们把传统的凭借经验所作的教学设计,转换为依据系统论和控制论等科学理论进行的教学设计。虽然成功的经验中包含着一定的科学性,但作为教育科学,就需要把实践的经验,总结出为广大教师能掌握的教育规律。如果我们在实施教学的过程中,既能按科学规律设计教学,又拥有成功的教学经验,那么,教学设计就可以成为一种科学和艺术的结晶,我们的教育就大有希望。

教学设计是一个运用系统方法解决教学问题的过程,而这个过程是由一系列环节构成的(如下图所示),每方面的工作都需要应用相关学科的理论与方法。

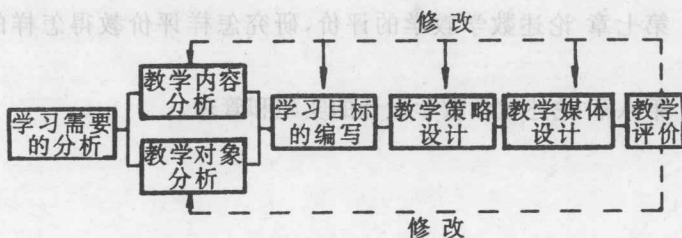


图 0.1 教学设计过程的基本环节*

* 引自张祖忻等编著:《教学设计——基本原理与方法》第 28 页,上海外语教育出版社 1992 年版。

因此,学习教学设计的基本方法是理论与实践结合。在学习每一环节时,都要力求弄清各个环节在整体中的地位 and 作用,并付诸实践。

本书按照教学设计的基本过程,就小学数学教学设计的基本原理和方法,围绕教学中的三个基本问题:

1. 教什么和为什么教?

2. 怎样教?

3. 教得怎样?

从理论和实践两个方面作较为系统的阐述。

每一章的要点分别是:

第一章 综述数学教学设计的目的、内容和方法。

第二章 论述数学学习需要的分析,明确怎样确定为什么教的问题。

第三章和第四章 论述数学教学任务的分析和教学对象的分析,明确怎样确定教什么和怎样教的内容和依据。

第五章 论述数学教学策略的设计,明确怎样教的问题。

第六章 论述数学教学的艺术,研究如何提高教学设计的水平。

第七章 论述数学教学的评价,研究怎样评价教得怎样的问题。

第八章 论述数学教学设计的实施和管理。

第一章 数学教学设计的目的、 内容和方法

教学设计是一种运用系统方法,分析教学问题、制定教学目标、选择教学策略、评价教学效果的操作过程,并将其结果表现为一种教学系统。无论是一个地区学校教育的系统,还是一个年级、一个单元、甚至一节课的教学系统,都需要运用教学设计的理论和方法,使每一层次的系统都能有序、有效地进行,获得最优的教学效果。例如,要进行学校的数学教育,就要对学校数学课程进行设计,从而得到学校数学教育的计划和学校数学教学的课程标准和课本;教师要实施数学课堂教学,同样也需要对数学教学内容进行分析和设计,从而得到一系列的教学方案,并据此进行教学。因此,教学设计就是为了保证课程设计和课堂教学设计的有效实施,以提高系统的整体功能。

数学教学设计就是运用教学设计的基本原理和方法,制定数学课程标准、编制数学课本、设计数学课堂教学方案和学校数学活动,从而有效地对学生进行数学教育的过程。

本章从教与学的原理出发,根据教学的过程,阐述数学教学的过程和数学教学设计的基本过程和方法。

第一节 数学教学的一般过程

一、教学的一般过程

教学活动是一种有目的、有计划地传播和获取教学信息的活动。这种活动是在教师组织下,学生积极参与的过程中进行的。教师的教和学生的学,构成了教学活动的全部过程。在这一活动过程中,依次由以下各个基本环节构成了教学活动的內容。

第一,确定课程目标 课程设计者在设计课程和编写课本时,要根据教育目标和课程目标明确教学内容的编选和为什么编选的问题,确定课程目标。教师在设计一个单元或一节课时,同样要根据课程目标明确教什么和为什么教的问题,确认课程的教学目标。在教学的每一个起点,都首先要确立课程的目标。

第二,分析教学任务 课程设计者和教师都要通过教学任务分析,把握教学内容的分类,明确这些内容是由哪些要素构成的,要素和要素之间的关系是如何构建的。从而把握教学的内容和它的层次结构,掌握终点目标和为了达到终点目标所需要掌握的从属目标(使能目标)。

第三,确定起点状态 根据教学任务,分析学生学习新知识所必须具备的起点知识和能力,以及学生学习新知识所需要的情感准备,根据学生原有的基础,确定教学的起点。

第四,陈述教学目标 根据上述分析的结果,详细陈述每一章节的教学目标,制定出每一单元和每一节课的教学目标。

第五,设计教学方案 根据教学任务,设计出编写每一章节的细目和教学内容,制定出每一单元的教学计划和每一节课的教学计划,并落实实施教学时所必须注意的几个问题,即:

1. 如何实施有效的教学技术;
2. 如何激发维持学生的学习动机;
3. 如何适应个别差异的教学;
4. 课堂管理。

第六,预测教学结果 课程设计者和数学教师都要对所设计的蓝图(课程标准、课本、单元教学计划以及教案),作出可行性的

分析,并对不合适的部分或全部作出修改。

第七,实施教学 课程设计者根据任务分析的结果,制定出课程标准和课本,教师根据设计的教学方案实施教学,学生在教学活动中参与一切学习活动。

第八,评价教学效果 课程设计者和教师都要对所产生的教学系统(课程标准、课本、教学方案)作出评价,测量和分析教学的效果,为进一步实施教学作好准备,同时学生也对自己的学习结果做出相应的判断。

教学过程中的各个基本环节,可用图描述它们之间的关系。

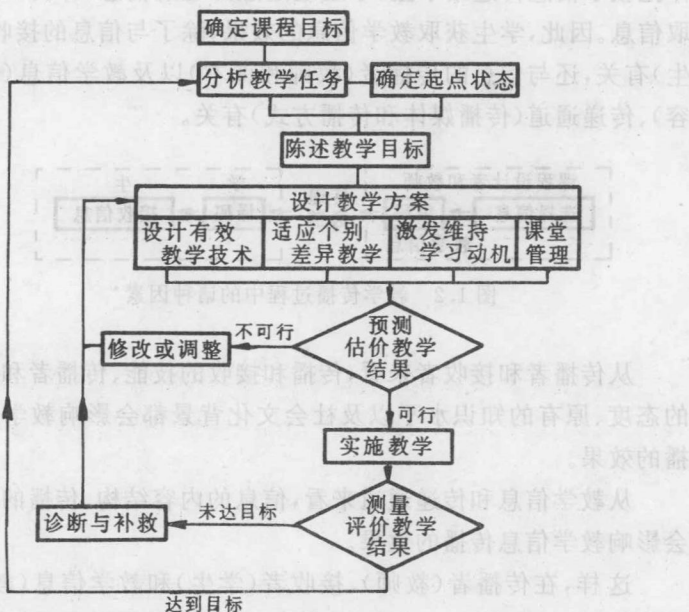


图 1.1 教学过程基本环节的流程图

* 引自邵瑞珍主编:《学与教的心理学》第 187 页,上海教育出版社 1990 年版。

为此,无论是课程设计者,还是课堂教学设计者,都必须把握教学活动中的各个基本环节,进行课程设计和课堂教学的设计,以提高教学的效益。

二、教学过程中的基本矛盾

教学活动是教师组织学生获取信息的一种活动。在教学中,学生通过教师和课本,获取有关信息的过程,是一个复杂的教学信息传播的过程。首先,课程设计者和教师要选择教学信息,并把它转换为语言、文字、图象等符号的教学信息(编码),然后通过传播媒体把教学信息传递给学生,学生通过感知理解信息(译码),从而获取信息。因此,学生获取教学信息的效果,除了与信息的接收者(学生)有关,还与信息的传播者(教师和课本)以及教学信息(教学内容)、传递通道(传播媒体和传播方式)有关。

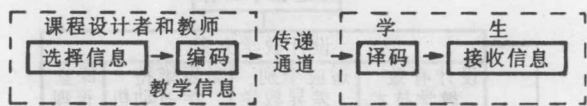


图 1.2 教学传播过程中的诸种因素*

从传播者和接收者来看,传播和接收的技能、传播者和接收者的态度、原有的知识水平以及社会文化背景都会影响教学信息传播的效果。

从教学信息和传递通道来看,信息的内容结构、传播的媒体也会影响教学信息传播的效果。

这样,在传播者(教师)、接收者(学生)和教学信息(教材)之间,通过传递通道这一中介(教学方法和教学手段)构成了教学过程中学生和教材、学生和教师、教师和教材之间的矛盾,这些矛盾

* 引自张祖忻等编著:《教学设计——基本原理与方法》第 248 页,上海外语教育出版社 1992 年版。

制约和影响教学的效果。

1. 学生与教材之间的矛盾

教学的一切活动,都是为了学生的发展。在学生的发展过程中,怎样从学生的实际出发,制定切实可行的教学目标,选择和组织合适的教学材料,对学生的学习是一个不可忽视的问题。教材的科学性、教材的时代性、教材的可读性、教材的启发性,以及教师所编制组织的各种教学材料、设计使用的各种教学媒体,都将对学生的学习产生各种各样的影响。

2. 教师和学生之间的矛盾

教师在教学活动中,承担着组织信息、传递信息的职能,而要使学生获取信息,主要还得靠学生主动参与学习才能收效。这样,在教师的教和学生的学之间,教师个体和学生群体之间,教学策略的选择和运用,教学媒体的选择和运用,以及教师的知识水平,教师的教学态度和教学技能,都是十分重要的。

3. 教材和教师之间的矛盾

教师要处理好教学过程中的诸多矛盾,首要的问题是把握教材的问题。课程设计者要明确选择什么教学内容和为什么选择的问题,教师也要把握教什么和为什么教的问题,这样才能正确把握教学目标,实施有效的教学。

由此可见,在学生的发展过程中,“教材的质及其结构,儿童掌握教材的活动方式,显然是起着相当大的制约作用的”。⁽¹⁾因此,怎样编写教材和组织教材是一个很重要的问题。为此,要提高教学效果,就需要从提高传播者、接收者、教学信息和传播通道的质量入手。课程设计者和教师除了提高本身的教学业务素质外,还需要运用现代信息传播理论,分析教学过程的各个基本环节,根据信息接收者的特点,提高教学信息传播的质量。

三、数学教学的过程

数学教学的过程是以数学知识、技能为内容的认知过程。从广义讲,数学教学的过程包括了数学教学大纲(或数学课程标准)的确定、数学课本的编写、数学课堂教学的实施,以及数学活动的组织等几个方面。狭义的数学教学过程是指教师准备实施数学课堂教学和课堂教学的实施过程。

数学教学大纲(或数学课程标准)是实施数学教学的基本纲领。它根据国家规定学校教育的培养目标和学科在社会发展中的地位作用与学科教育的要求,以及各个阶段学生的年龄特点,确定了各级学校数学学科教育的目标、教学的内容、教学的基本方法,为编制数学课本、实施数学教学构建了一个基本框架。课程设计者在制定数学教学大纲(或数学课程标准)时,应根据国家规定的教育方针,分析数学学习的需要,从而确定各个层次的数学教学的目标,并按照一定的教育理论,选择和组织数学教学的内容,构建出数学学科教育的蓝图。我国现行小学数学教学大纲规定的教学目的是:

1. 使学生理解、掌握数量关系和几何图形的最基础的知识。
2. 使学生具有进行整数、小数、分数四则计算的能力,培养初步的逻辑思维能力和空间观念,能够运用所学的知识解决简单的实际问题。
3. 使学生受到思想品德教育。

数学教学大纲又根据九年义务教育的性质和任务,为适应现代科学技术发展的趋势和社会需要,选择了日常生活和进一步学习所必需的、学生能够接受的、最基础的数学知识作为教学内容。

数学课本是根据数学课程标准规定的数学教学目标、教学内容和学生的学习特点编写的教学材料,是实施数学教学的基本依据。课本的编者应根据数学课程标准,分析数学学习的需要,选择数学教学的内容,按照任务分析的理论,构建起数学内容的各个要素之间的层次结构,并根据学生的特点和数学教学过程,设计出各

个阶段数学教学的基本教材。

数学教学的准备是教师根据数学课本和学生的特点,认真钻研教材,分析学习的需要,分析教学任务,分析学习对象,从而对教学内容进行再组织,设计出各个层次的教学方案(学期教学计划、单元教学计划和课时教学计划),并根据教学方案准备各种教学用具和学习与练习的材料。教师进行数学教学设计的基本任务就是根据数学教学活动过程进行数学教学的准备。

数学课堂教学的实施是教师根据设计的教学方案,通过引起学生学习的注意,激发学生学习的兴趣,揭示教学的内容,展开学生的思维,使学生获得知识、能力和态度等方面的发展。这一过程大体包括以下几个阶段:

1. 刺激对先前学习的回忆,引起学习注意;
2. 呈示刺激材料,提供学习指导;
3. 诱引学习行为,评定行为,提供反馈;
4. 增强记忆,促进迁移。

数学教学活动过程不仅是教师进行教学设计的依据,也是课程设计者在编写课本时应予注意的问题。课程设计者和数学教师都要遵循数学教学活动过程,选择和组织数学学习材料和练习材料,设计和选择有效的教学方法,并根据实施的情况,对教学设计的成果(课本和教学方案)进行评价和修改。

数学活动的组织是教师根据人的发展需要,在数学教学的基础上,从数学活动这一方面对学生进行数学兴趣、数学思维、数学方法等方面的教育。教师应从人的发展需要,选择活动的内容,设计活动方案,并进行数学的各种活动。

从课程的设计到教学方案的设计都是教学设计研究的对象,课程设计者进行教学设计的产物是课程标准和课本,教师进行教学设计的产物是各个层次的教学计划和教学方案,由此产生全部数学教学的活动。

第二节 数学教学设计理论概述

一、教学设计理论的形成

教学设计是教育技术学中关于利用学习心理的理论,研究有效教学系统设计的方法,“一种系统设计、实施和评价学与教全部过程的方法。”⁽²⁾

教育技术学是50年代兴起的一门学科。在二次世界大战中,美国的一些心理学家为了提高军事训练的质量,探索了人类学习的规律,提出了任务分析和积极介入学习等学习原则。战后,随着视听技术和程序教学的发展,一系列“小步子学习”和“反馈”、“强化”的学习理论,为教育技术学的建立打下了基础,人们开始应用系统论和控制论来实现教育过程的最优化。因为教育技术学不仅能像视听教育从信息传播的角度克服传统教育方式过于抽象的弊端,又能像程序教学从信息控制的角度克服传统教育方式过于随机的弊端。此外,还从方法论上解决了传统教育方式的不足,把教育过程中所有可操作因素,设计得更系统化,更科学化。这样,教育技术学成为人们所关注的一个领域。

在这一领域中,学习心理学的研究成果:无论是加涅的学习理论和学习任务分析的学说,还是布鲁姆的学习评价理论;无论是布鲁纳的智慧发展理论,还是奥苏伯尔的有意义言语学习理论,都得到了广泛的应用。在这些学习理论中,

关于学习目标编写的理论;

关于学习内容组织、任务分析、信息编码等理论;

关于现代教学技术的理论;

关于个别化教学理论;

关于学习评价理论,