

卓越教师教育精品丛书·学科教学设计与案例研究系列

# 中学数学教学设计与案例研究

熊惠民 主编



科学出版社

# 中学数学教学设计与 案例研究

第二版

卓越教师教育精品丛书

学科教学设计与案例研究系列

# 中学数学教学设计与案例研究

熊惠民 主编

ISBN 7-309-05343-2

定价：35.00元

（CIP）数据

2008.08.01

熊惠民 主编

中国书店

熊惠民 主编  
熊惠民 主编  
熊惠民 主编

熊惠民 主编  
熊惠民 主编

熊惠民 主编

熊惠民 主编

## 科学出版社

元 00.00 册 1

北京 中国书店

## 内 容 简 介

作为基本教学素养,教学设计能力直接影响数学教师的专业成长.本书紧扣中学数学教学内容,系统阐述数学教学设计的一般原理与方法,并结合典型案例进行研析解读.全书共9章,分别是数学教学设计概述、数学教学设计的前期分析、数学教学目标的设计、数学教学过程的设计、数学概念的教学设计、数学定理公式的教学设计、数学公理法则的教学设计、数学方法的教学设计、数学其他课型的教学设计.

本书主要用作高等师范院校数学教育专业本科生或研究生教材,也可供中学数学教师在职培训或研修之用,对数学教育研究人员也有一定参考价值.

### 图书在版编目(CIP)数据

中学数学教学设计与案例研究/熊惠民主编. —北京:科学出版社,2013  
(卓越教师教育精品丛书·学科教学设计与案例研究系列)

ISBN 978-7-03-038076-0

I. ①中… II. ①熊… III. ①中学数学课—教学设计 IV. ①G633.602

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第143675号

责任编辑:任俊红 唐保军 / 责任校对:刘亚琦  
责任印制:阎磊 / 封面设计:华路天然工作室

**科学出版社** 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

**新科印刷有限公司** 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2014年1月第一版 开本:787×1092 1/16

2014年1月第一次印刷 印张:16 1/4

字数:427 000

定价:36.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

本书是作者多年研究成果的结晶，得到很多研究项目的资助，包括：华中师范大学国家教师教育创新平台教师教育理论创新与实践研究项目（课题编号 985ZX16），华中师范大学教学研究项目（课题编号 201028），华中师范大学免费师范生攻读教育硕士优质教学资源建设项目（课题编号 9），湖北省本科高校专业综合改革试点项目（课题编号 2012070101）。

本书在编写过程中给予作者大力支持；感谢科学出版社

科学出版社

ISBN 978-7-03-031092-2

## 前 言

新一轮基础教育课程改革的实施以及教师专业化的发展，对数学教师提出了前所未有的挑战。近些年来，为了适应新的形势和要求，进一步提高数学教师的专业素养，各师范院校数学教育专业纷纷对本专科、研究生的课程体系进行了大规模调整，各级教育部门组织的数学教师职后培训也适时更新了研修计划。其中，一个明显的变化是：更加强调提高从教者研究和解决教学实际问题的能力，更加重视教学设计等教学实践性课程，倡导以案例研究作为沟通教学理论与实践的桥梁，通过理解“实践情境”缩短教学成长的时间。

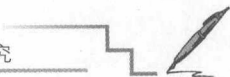
本书正是基于这样的需要编写的。我们确定的写作目标是：帮助读者系统掌握基本的数学教学设计理论与方法，全面提升数学教学设计能力和鉴赏水平。本书于 2011 年 7 月开始撰写，其后多次组织研究生对文稿进行讨论。2012 年 3 月初稿形成，作者远涉重洋到美国参与合作研究。出国期间，作者又多次对初稿进行仔细斟酌和反复修改，同时补充了一些新的材料，力求更准确、更完整地体现我们的写作意图和教学取向。2012 年 9 月定稿后，又对部分文字进行了修订。

本书共分三个部分。第一部分即第 1 章，对数学教学设计作整体性概述；第二部分包括第 2 章至第 4 章，系统阐释数学教学设计的前期分析、目标设计和过程设计，纵向剖析数学教学设计诸环节；第三部分包括第 5 章至第 9 章，分门别类探讨数学概念、定理公式、公理法则、方法等教学设计的问题，横向解析数学教学的各种课型。体例上，每章起始都会给出本章的学习目标和关键词，以便读者能从整体上把握全章的核心问题和学习任务。章末则设置了“思考与实践”模块，供读者加深理解、反思和训练。

我们对书中的教学案例费了不少心思。搜集的案例大部分来自鲜活的课堂，作者尽量注明它们的出处。给出的评析亦力图做到不人云亦云，有自己的见解。读者如将之与出处点评进行比较，细细揣摩差异之处，当会有更多收获。当然，作者的观点是否合适、恰当，还有待检验。为更好诠释观点，作者特别创作了部分案例，有些案例已获奖或公开发表。对这些案例，也同样给出评析以揭示其背后隐藏的设计动机与思路。

本书是作者多年研究成果的结晶，得到很多研究项目的资助，包括：华中师范大学国家教师教育创新平台教师教育理论创新与实践研究项目（课题编号 985ZX16），华中师范大学教学研究项目（课题编号 201028），华中师范大学免费师范生攻读教育硕士优质教学资源建设项目（课题编号 9），湖北省本科高校专业综合改革试点项目（课题编号 2012070101）。

在写作过程中，作者引用了大量论著、论文和课例，在此一并致以谢忱！还要感谢华中师范大学教师教育学院，在本书的编写过程中给予作者大力支持；感谢科学出版社



的编辑，在本书的出版过程中他们付出了辛勤劳动；最后，也要对我的三名硕士研究生水玉凤、王博、张曼表示谢意，他们提出了不少有益的建议，并帮我分担了很多事务性的工作。

囿于作者学识水平，书中难免有不当之处，欢迎广大读者批评指正。

言 前

作 者

2013年春节于教堂山

本书的出版得到了许多人的支持，首先感谢我的同事和朋友们，他们为本书提供了许多宝贵的意见和建议。其次感谢我的家人，他们一直支持我的写作。最后感谢我的学生，他们为本书提供了许多生动的案例。本书的出版得到了许多人的支持，首先感谢我的同事和朋友们，他们为本书提供了许多宝贵的意见和建议。其次感谢我的家人，他们一直支持我的写作。最后感谢我的学生，他们为本书提供了许多生动的案例。

本书的出版得到了许多人的支持，首先感谢我的同事和朋友们，他们为本书提供了许多宝贵的意见和建议。其次感谢我的家人，他们一直支持我的写作。最后感谢我的学生，他们为本书提供了许多生动的案例。本书的出版得到了许多人的支持，首先感谢我的同事和朋友们，他们为本书提供了许多宝贵的意见和建议。其次感谢我的家人，他们一直支持我的写作。最后感谢我的学生，他们为本书提供了许多生动的案例。

本书的出版得到了许多人的支持，首先感谢我的同事和朋友们，他们为本书提供了许多宝贵的意见和建议。其次感谢我的家人，他们一直支持我的写作。最后感谢我的学生，他们为本书提供了许多生动的案例。本书的出版得到了许多人的支持，首先感谢我的同事和朋友们，他们为本书提供了许多宝贵的意见和建议。其次感谢我的家人，他们一直支持我的写作。最后感谢我的学生，他们为本书提供了许多生动的案例。

本书的出版得到了许多人的支持，首先感谢我的同事和朋友们，他们为本书提供了许多宝贵的意见和建议。其次感谢我的家人，他们一直支持我的写作。最后感谢我的学生，他们为本书提供了许多生动的案例。本书的出版得到了许多人的支持，首先感谢我的同事和朋友们，他们为本书提供了许多宝贵的意见和建议。其次感谢我的家人，他们一直支持我的写作。最后感谢我的学生，他们为本书提供了许多生动的案例。

本书的出版得到了许多人的支持，首先感谢我的同事和朋友们，他们为本书提供了许多宝贵的意见和建议。其次感谢我的家人，他们一直支持我的写作。最后感谢我的学生，他们为本书提供了许多生动的案例。本书的出版得到了许多人的支持，首先感谢我的同事和朋友们，他们为本书提供了许多宝贵的意见和建议。其次感谢我的家人，他们一直支持我的写作。最后感谢我的学生，他们为本书提供了许多生动的案例。

# 目 录

100	.....	数学教学设计的概述	第 1 章
100	.....	数学概念的教学设计	2.1
104	.....	数学概念的教学设计	2.2
100	.....	案例研究	2.3
181	.....	思考与实践	
130	.....	数学教学设计的概述	第 2 章
130	.....	数学教学内容分析	2.1
131	.....	学生情况分析	2.2
		思考与实践	
		数学教学目标的设计	第 3 章
		数学教学目标的编制要求	3.1
		数学教学目标的陈述	3.2
		数学教学目标设计举例	3.3
		思考与实践	
		数学教学过程的设计	第 4 章
		教学内容的起承转合	4.1
		问题情境的创设	4.2
		教学提问的组织	4.3
		信息技术的使用	4.4
		知识本质的揭示	4.5
		思考与实践	

前言

第 1 章	数学教学设计概述	1
1.1	什么是教学设计	1
1.2	数学课堂教学预设与教学生成之间的关系	2
1.3	数学教学设计与数学教学模式的运用	6
1.4	数学教学设计的过程	8
1.5	什么是好的数学教学设计	8
1.6	数学教案的编写	11
	思考与实践	17
第 2 章	数学教学设计的前期分析	19
2.1	数学教学内容分析	19
2.2	学生情况分析	30
	思考与实践	35
第 3 章	数学教学目标的设计	36
3.1	数学教学目标的编制要求	36
3.2	数学教学目标的陈述	37
3.3	数学教学目标设计举例	39
	思考与实践	40
第 4 章	数学教学过程的设计	41
4.1	教学内容的起承转合	41
4.2	问题情境的创设	45
4.3	教学提问的组织	51
4.4	信息技术的使用	61
4.5	知识本质的揭示	67
	思考与实践	88



<b>第 5 章 数学概念的教学设计</b> .....	100
5.1 数学概念的教学特征分析 .....	100
5.2 数学概念的教学环节 .....	104
5.3 案例研究 .....	106
思考与实践 .....	124
<b>第 6 章 数学定理公式的教学设计</b> .....	130
6.1 数学定理公式的教学特征分析 .....	130
6.2 数学定理公式的教学环节 .....	131
6.3 案例研究 .....	133
思考与实践 .....	144
<b>第 7 章 数学公理法则的教学设计</b> .....	162
7.1 数学公理法则的教学特征分析 .....	162
7.2 数学公理法则的教学环节 .....	164
7.3 案例研究 .....	165
思考与实践 .....	173
<b>第 8 章 数学方法的教学设计</b> .....	179
8.1 数学方法的教学特征分析 .....	179
8.2 数学方法的教学环节 .....	180
8.3 案例研究 .....	181
思考与实践 .....	193
<b>第 9 章 数学其他课型的教学设计</b> .....	198
9.1 数学引言课的教学设计 .....	198
9.2 数学复习课的教学设计 .....	199
9.3 数学建模课的教学设计 .....	200
9.4 数学活动课的教学设计 .....	201
9.5 案例研究 .....	201
思考与实践 .....	243



# 第 1 章 数学教学设计概述



## 学习目标

1. 了解教学设计的概念，明确课堂教学设计的内容及意义；
2. 理解教学预设与教学生成之间的辩证关系；
3. 懂得在教学设计中如何运用数学教学模式；
4. 知晓数学教学设计的过程；
5. 明确什么是好的数学教学设计；
6. 熟悉数学教案编写的内容。



关键词：教学设计；课堂教学设计；教学预设；教学生成；数学教学模式；数学教案

“设计”在《辞海》中的解释是“预先筹谋规划，制订方案、图样等”。人类社会一切有意识、有目的的活动都离不开设计，数学课堂教学自然也不例外。什么是教学设计？为什么要进行教学设计？如何进行数学教学设计？怎样评价一个数学教学设计方案的优劣？本章将围绕这些问题展开论述，从整体上勾勒数学教学设计的概貌。

## 1.1 什么是教学设计

教学设计 (instructional design, ID)，亦称教学系统设计，是面向教学系统，以解决教学问题、优化学习为目的的一种特殊的设计活动。它既具有设计的一般性质，又必须遵循教学的基本规律<sup>①</sup>。教学系统有不同的层次，因此教学设计一般也相应划分为课程设计和课堂教学设计。

本书讨论课堂教学设计，其研究对象主要是课时、单元的教学设计。概括起来，课堂教学设计实质上要解决四个基本问题<sup>②</sup>：

- (1) 目标。我们要走向哪里？即教学目标的设计，包括显性目标和隐性目标。
- (2) 定位。我们现在在哪里？即教学起点的分析，包括学生已有的知识经验、年龄特征、兴趣爱好、能力差异、知识结构、认知水平以及将要学习的新知识与已有的知识基础之间的内在联系等。
- (3) 行动。我们如何到达那里？即教学材料、媒体与教学策略的选择以及教学过程的设计。

<sup>①</sup> 皮连生. 教学设计——心理学的理论与技术. 北京：高等教育出版社，2000：1.

<sup>②</sup> 罗新兵，王光生. 中学数学教材研究与教学设计. 西安：陕西师范大学出版社有限公司，2011：52.

(4) 评价. 我们如何判断是否已经到达了目的地? 即目标检测的设计及整个教学设计的科学性、合理性、可行性的评价与修正.

根据《中小学教师教育技术能力标准》的说法, 课堂教学设计可定义为主要依据教学理论、学习理论和传播理论, 运用系统科学的方法, 对教学目标、教学内容、教学媒体、教学策略、教学评价等教学要素和教学环节进行分析、计划, 做出具体安排的过程. 总体而言, 课堂教学设计具有以下一些特点:

课堂教学设计是运用系统方法解决教学问题的过程. 教学系统由教与学两个子系统构成, 综合了包括教学目标、教学内容、教学对象、教学策略、教学媒体、教学评价等在内的诸多基本要素, 必须运用系统论的观点和方法, 通过系统分析、系统决策和系统评价的操作程序进行教学设计. 也就是说, 教学设计应从教学系统的整体功能出发, 综合考虑教师、学生、教材、媒体、评价等各个方面在教学中的地位与作用以及它们之间相互联系、相互制约的关系, 进行整体的分析和策划, 使之相辅相成, 互相促进, 产生整体优化效应.

课堂教学设计是全面规划教学双边行为的过程. 教学是师生互动的信息传播活动. 比如, 在数学教学中, 教师的主要行为包括内容的呈现、对话与辅导, 辅助行为包括激发动机、期望效应、课堂交流和课堂管理等; 学生的主要行为包括听讲、观察、思考和练习, 辅助行为包括操作、实验、讨论等. 因此, 教学设计的主要任务除了应包括教学内容的组织与呈现之外, 还要具体安排师生间的交流、互动等活动与控制, 以及课堂教学的组织与管理等.

课堂教学设计是科学与艺术高度统一、完美结合的活动. 它既要接受教与学基本规律的指导, 不断提高科学化水平, 又要进行艺术的构思与想象, 力争达到完美的境界. 作为一种创造性劳动成果, 教学设计集中反映了教师的教育价值取向与审美情趣, 是学科观、教学观、学生观的具体体现.

课堂教学设计是教师有效开展课堂教学活动的保证. 教学设计的目的不是发现客观存在的尚不为人知的教学规律, 而是运用已知的教学规律去创造性地解决教学中的问题, 为学习者策划学习资源和学习活动. 教学设计的最终产物是经过验证的教学系统实施方案, 包括教学目标和为实现一定教学目标所需的(印刷的或视听的)教材、学习指导、测试题等, 以及对所有教与学的活动和教学过程中所需的辅助工作做出具体说明的教学实施计划.

目前, 围绕教学设计这一领域已初步形成了一个独立的知识体系, 即教学设计学. 教学设计学是研究教学系统设计的一门应用科学, 其任务包括: ①发展教学设计的基本原理, 揭示教学设计过程中所依赖的基本规律以及设计过程本身应该遵循的规律; ②系统提出关于教学设计的实际建议, 包括工作步骤和具体做法, 以便教师和教学设计人员使用.

## 1.2 数学课堂教学预设与教学生成之间的关系

新课程关注学生学习方式的变革, 强调学生探索新知识的经历和获得新知识的体验. 随着基础教育课程改革的逐步推进, 课堂教学正发生实质性的变化. 课堂是开放的, 教学是生成的.

有人说, 教学既是一门科学也是一门艺术, 要构建开放、和谐、愉快的教学环境, 就应



该重视教学的即席创造和课堂的动态生成,教师不必课前精心设计,甚至应该放弃预设。也有人认为,教学如果设计得太好,就一定会造成教师在课堂上牵着学生鼻子走,就会扼杀学生的好奇心,限制他们的思维,抑制他们的创新精神和实践能力。

还有人说,新课程教学目标侧重过程与方法,既然是要体现过程与方法,那就要让学生主动而充分地探究,而不是教师根据自己的预案牵着学生走。

这些说法到底对不对?这涉及教学预设与教学生成之间的辩证关系问题。其一,教学预设与教学生成彼此对立,形同质异。课前的预设是静态的,而课堂的生成则是动态的。

教学设计是教师个体在课前进行的准备。由于无法预测学生课堂上的心理(包括态度、情绪等)变化等动态因素,只能根据自己的教学经验及对学生的了解事先确定一个稳定不变的教学生态,以便在此基础上展开教学设计。教学设计更多地也只能顾及知识的逻辑顺序与认识顺序,精心组织教学内容和创设问题情境,尝试性或概略性安排师生互动与交流。因此,教学预设只能是静态的。

而课堂教学是师生共同的即席创造,是在思维碰撞中合作交往、交流互动、相互启发、教学相长的动态过程。叶澜教授曾说:“课堂应是向未知方向挺进的旅程,随时都有可能发现意外的通道和美丽的图景,而不是一切都必须遵循固定线路而没有激情的行程。”“一节课不应该完全是预先设计好的,在教师与学生,学生与学生的合作、对话、碰撞中,难免会出现一些超出教师预设方案之外的新问题、新情况,这就是课堂的动态生成。”

其二,教学预设与教学生成互为依存,相互补充。预设中孕育着生成,生成丰富着预设。

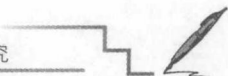
首先,教学预设是教学生成的基础和前提,教学生成是对教学预设的实现和超越。

“凡事预则立,不预则废”,教学设计是教师进行课堂教学的文本,就像导演手中的剧本、建筑师手中的图纸,是教师有效地开展课堂教学活动的前提。从本质上讲,课堂教学是有目的、有计划、有组织的一种传承人类已有知识的活动,应该强调教师课前对教学任务和教学流程有一个清晰、理性的思考与安排。预设与生成并不矛盾,预设使得生成更有方向感、更有成效性。

数学知识是结构化的知识,知识生成过程的精心预设,可以把知识的学术形态尽可能转化成最优的教育形态,以新鲜、生动、活泼的形式展现在学生面前,有助于学生主动根据知识间的关系加以重新组织,形成良好的数学认知结构。数学教学也是数学思想方法的教学。通过问题预设,留给学生足够的思维空间,通过过程预设,引导学生把所学、所悟、所感、所创激发出来,促进他们积极思考、主动质疑,发现数学的内在规律,理解数学的本质,感悟数学的精神。

课程标准强调学生的自主探究。其实课堂教学中的探究不仅仅是自主探究,更应该是定向探究。备课要从重“教”走向重“学”,为学而设,包括预设学生的问题、体验、感悟、答案、错误、疑惑等。课前教学设计要以学生的心理发展为主线,准确把握学生的现有知识水平和情感状态,站在换位的角度预设学生可能关注的问题,预判学生的思维活动,预测学生的心理需要,凝聚课堂生成的策略。

动态生成还原了课堂教学开放、互动、多元的本来面目,是教学可变性的概括反映。但动态生成终究还是对教学预设的重要修正和补位。高质量的预设是教师在课堂生成中发挥组



织者、引导者、合作者作用的重要保证。只有在一个合理的“预设”下，教师才有可能预料到课堂上可能的“意想不到”，预备多种应对策略，才有可能以积极开放的心态迎接学生不同思维、不同个性的挑战，张扬各具魅力的教学智慧。相反，如果抛弃了教学预设这个前提，而一味地追求动态生成，这就偏离了教学生成的本质，很难取得好的教学效果。因为，不是所有的动态生成都是有效的，只有最优化的教学预设才有可能造就可持续的、富有教育价值的教学生成。

另一方面，预设的目的只是为了更好的生成，它并不是有效教学生成的充分条件。课堂教学活动是一个师生共同建构和创生意义的体验性过程，课堂上发生的一切，既不是由教师单方面决定，也不可能是在备课时全部预料到。这就决定了教学预设方案并不是按照一成不变的方式机械地实施的。

教师不仅是学生学习情境的设计者，而且是教学进程的调控者。在课堂动态生成中，教师要脱去教学设计僵硬的外衣，更多关注学生课堂中的个性化或创造性活动，审时度势，相应调整教学预设。教师如果能顺其自然，让学生充分发表自己的意见，那么课堂气氛就会更和谐、愉快，学生的参与热情也会更高；相反，教师如果只凭自己的权威把学生的思维强拉进自己的预设轨道，则会压抑学生的探究欲望，课堂也就没有了精彩的生成。对于预设打乱的情形，教师有时不妨顺水推舟，临时作出变动，顺应学生的思路，让其充分暴露或展示思维过程，找准时机用恰当的引问、追问、趣问及适当的点拨，不断推动问题朝预设的教学方向靠拢；如果学生提出的想法，教师一时无法决断正确与否，则不妨以退为进，把问题抛给学生，组织学生讨论，开展合作探究，并在探究过程中快速思考、过滤方法的合理性，发现教学进一步深入拓展的新契机；如果学生提出了课前不曾预设的质疑，这时要客观判断质疑的价值，区分不同的情况因势利导，说不定意外的质疑也能成为课堂教学一个闪动的亮点。

教学生成的结果是动态可变、丰富多彩的。再好的预设与课堂实施之间必然存在着一定的差距，教师要充分发挥教学机智，做到心中有案、行中无案，寓有形的预设于无形的教学实施之中，随时捕捉、重组课堂教学中涌现的各种信息，见机而作，适时评估，不断生成新的教学思路和方案。也要善于利用有价值的动态资源，并有扬沙拣金的智慧，有披荆斩棘的胆识，使课堂活而不乱，富有灵性，焕发生命的活力。

因此，教学应重在预设，贵在生成。一个高效灵动的课堂，必然是预设与生成的完美统一。这里的“预设”并不是为教师精心设计每一句话、为教学环节准确分配每一段时间，也不是过分追求精细的提问、预定问题的标准答案，而是规划出一个能够内在包含教学生成和教学创造，具有更大包容度和可塑度的选择性预案。在这个弹性化框架里，除了课堂活动的基本环节外，有随机调整的几种方案构想，有可供选择的教学方法运用，有学生对关键问题的反应与对策，还有学生课堂上可能出现的不同层次的问题及其相应的教学策略……这样的预设是一个宽容偶然性和突发性的开放“心案”，它能够为教学的动态生成留足“弹性时空”，促成教学的多样化生成。这样的预设并非粗放型，而是要为学生的自由思维留白，为教师及时捕捉课堂信息、随时调控教学进程提供充分的伸缩度和自由度，以实现课堂教学的最优化。因为，面面俱到的过度设计，既不可能做到，反而会降低教学方案的适应性。

例如，在数学解题教学中，预设不能仅仅限于传授解题方法、技巧，更不能以制造统一化的标准答案为目的，而是要做到：既要预设求解的具体方案，又要预设思路的探索过程；既要预设通性通法，又要预设巧解特法；既要预设正确解法，又要预设错误解法；既要预设

教师的解法，又要预设学生的解法，等等。

把生成与预设完全对立起来，过于强调预设与片面追求生成都是两个要不得的极端。前者将师生禁锢在死的教案上，阉割了教学活动的灵魂，课堂缺乏生命活力；后者容易信马由缰，弱化了教学目标的达成，课堂缺乏航标罗盘。不管是预设还是生成的不足，其实都是缺乏教学智慧的表现。期望课堂教学任何细密的蛛丝马迹都能在课前预设好，无疑是不可行的。但视动态生成成为衡量课堂精彩的绝对标准甚至是唯一标准，同样是幼稚可笑的。成功的预设既需要教师了解学生，又需要他有深厚的数学专业功底，能够深刻理解和把握教学内容。一个教师如没有较强的预设能力，又怎能期望他会在课堂上随机应变。

总之，真实的教学情境既是动态的、灵活的、不可预测的，同时也有规律可循的。一个成功的课堂教学应基于预设，但又能突破它的樊笼，从“预设”走向“生成”与“建构”。教师要在课堂教学中通过预设去促进生成，通过生成完成预设的目标。

其次，教学生成是教学预设的重要来源，前次的教学生成有些可以转化为下次的教学预设。

从资源开发角度讲，教学生成常常蕴含着良好的互动课堂的教学资源。一次精彩的即兴发言，一个异于常规的举动，甚至一次看似干扰教学的突发事件，只要注意挖掘，都有可能催生出一个个开启学生智慧之门的新鲜素材。比如，学生的灵机一动、节外生枝、别出心裁等，包含着超越教师的独特的见解和创造，充满主动学习的气息。当一些关键性的、有普遍意义的问题被教师及时捕捉并提炼成教学的新材料时，就有可能通过资源重组有效利用，突破固有的教学定势，帮助学生在知识、理解和价值取向上获得更为深刻的思考。

师生多向互动中时时生成着课程资源，这要求教师必须拥有敏锐的洞察力和良好的课堂驾驭能力。教师要尊重学生的个人感受和独特见解并与之平等对话，善于捕捉和放大利于学生发展的教学瞬间。特别是，教师要确立“错误也是一种珍贵资源”的观念和意识。真实的课堂教学会因错误、发现、探究、进步的良性循环而充满活力，而在教学设计中有意识地使用“错误资源”，则可引发认知冲突，驱动学生积极深入的思考。

比如，对于学生误入歧途的解题思路，教师不能仅仅满足于在课堂上指点迷津，更重要的是要在课后充分挖掘歧途背后隐藏着的有教育价值的东西，通过“化错为例”生成教学新质。而在教学设计优化时，可在面临似是而非的问题结论时设疑，在学生容易出错的地方设陷，给学生创建主动诉求、理性质疑、互动探究的平台，通过学生剖析改错，辅以教师适当的点拨诱导，自然而然形成正确的结论。

处理好数学课堂“教学预设”与“教学生成”的关系，不仅是一个教育教学理念问题，还更涉及是否尊重学生人格、关怀学生发展。

由于传统教学以传授书本知识为本位，教案往往倾向于教学程式化、细节化的准备，教学过程讲究步步为营、环环相扣。教师怎么问，学生如何答；怎样总结，如何过渡；什么时候出示图片，什么时候演示动画等，都要事先经过精雕细琢，考虑得甚是周到。备课的最终目的是希望设计一条让学生尽快掌握知识的“绿色通道”。而到了课堂（特别是公开课的课堂）上，教师则要尽可能地排除各种“干扰”，消除一切“噪声”，忠实地按照预定的目标和内容、预定的进度和环节、预定的时限和方式来展开教学。这样亦步亦趋的课堂教学，看似条理清晰，秩序井然，也完成了预定计划，触及了每个知识点，但由于学生只能被动接受教师安排，没有自由发挥的余地，课堂气氛显得机械沉闷。特别是由于思维生成不足，学生很



难真正理解知识、提高能力。

其实,节外生枝的不顺不仅不可避免,反而会给课堂注入生命力。诚如共知,我们的教学对象是一群活生生的学生,他们的心理素质和性格特征各不相同,知识水平参差不齐甚至千差万别,学习方式不可能做到整齐划一,这是一个不可避免的教学现实。丝丝入扣的预设恰恰束缚的是课堂教学的灵活性和变通性。而从另一个角度讲,课堂教学是一个个鲜活生命在特定情境中的交流与对话,如果学生在课堂教学中没有好奇,没有疑问,没有困惑,没有惊喜,没有自己的思维模式,没有自己的想象空间,只会配合教师表演“教案剧”,那么就很难去丰富内心的情感,挖掘个人的潜能,更谈不上精神品质的提升和创新意识的培养。

因此,课堂突发事件对数学教学来讲,应该被看作是一把双刃剑。诚然,突发事件如果处理不当,会使一节课的教学效果黯然失色甚至失败。但另一方面,突发事件又是一种可遇而不可求的课堂教学现象,它要是能够得到机智而艺术的对待,不利的因素就完全可以转化为难得的教育资源,课堂教学也能因此变得生动活泼、波澜起伏、扣人心弦。处理突发事件,不能单纯追求“化难为易”的效果,不能将突发事件等同于获取知识的拦路虎,而应将它看成是训练思维的优质素材,看成是提高数学素养的良好机会。这样做,虽然会花去一定时间,也可能要削弱双基的训练,但其教育效果对全体学生却是深刻和深远的。它可以使学生从事有意义的数学活动,激发好奇心,获得情感体验,领会数学真谛。这些也正是当今数学教学所努力追求的境界。

正如叶澜教授所言:“课堂教学应被看成师生人生中一段重要的生命经历,是他们生命的、有意义的构成部分”,课堂教学的动态生成不能仅仅当成是一种意外收获和教育智慧,更要成为彰显课堂生命活力的一种常态追求。老师应站在生命活动的高度,把每节课都视为不可重复的激情的洋溢,灵敏地捕捉学生思维上的闪光点,组织学生在探索、互动、对话过程中放飞天性、展现智慧,让数学学习在积极的体验、比较和反思中演绎精彩,让课堂教学充满生气与情趣、挑战与创新。

### 1.3 数学教学设计与数学教学模式的运用

教学设计组织教学活动一般需要依照一定的教学模式进行。教学模式是教学活动的基本结构和操作程序,是可供执教者模仿的教学标准样式。由于教学模式能有机地组合各种教学方法和教学策略,使得教学诸环节、诸要素之间配合更加协调合理,因此可从整体上控制课堂教学过程,保证教学质量。

教学模式可能源于对教学实践经验的归纳总结,也可能是某种教学理论推演验证的结果。随着新的教学思想层出不穷,加之新的科技革命使教学方式产生了很大的变化,教学模式的发展呈现日益多样化的趋势。总的说来,当前我国数学课堂教学模式主要有如下四种基本形式<sup>①</sup>。

#### 1) “讲解—传授”模式

“讲解—传授”模式是指通过教师的系统讲授而使学生理解和掌握大量知识的教学模式。它的基本教学程序是:复习—导入—讲解—巩固—小结。此模式对我国数学教学影响最大,

<sup>①</sup> 曹一鸣,黄秦安,马波. 数学教学论. 北京:高等教育出版社,2008:120-129.

主要特点是课堂教学以教师讲授为主,有利于突出教师的中心地位,知识传授效率较高.不足之处是易于造成学生被动接受知识,不利于培养主动学习的习惯和发展创新意识、探索能力.

### 2) “引导—发现”模式

“引导—发现”模式是指在教师的引导下,学生经历观察、探索等实践活动,通过独立思考、讨论、合作等方式,发现问题、获取新知的一种教学模式.它的基本教学程序是:创设问题情境—观察猜想—推理论证—验证应用—总结反思.此模式突出了学生的主体地位,能给予学生较多的自主发展空间,注重数学活动经验的积累和探究能力的培养.不足之处是教学费时较多,达成预期的教学目标有时有一定的难度,不利于系统传授和掌握知识.

### 3) “自学—辅导”模式

“自学—辅导”模式是指在教师的指导下,学生通过自学、自练、自检,从而获得知识、发展能力的一种教学模式.它的基本教学程序是:明确自学要求—开展自学—互相讨论—练习运用—讲评总结.此模式能充分尊重学生各自的学习特点或学习优势,有助于自学习惯的养成和自学能力的培养.但对学习基础薄弱、行为习惯较差的学生及难于理解的学习内容不宜采用.

### 4) “问题解决”模式

“问题解决”模式是指在教师的引导下,学生综合运用各种数学知识和方法,创造性解决实际问题或非常规性问题的一种教学模式.它的基本教学程序是:设置研究问题—抽象概括—模型建立—演算推理—验证讲评.此模式主要侧重培养学生综合运用数学知识和分析解决问题的能力,利于他们形成数学地思考问题的意识.但由于它对知识综合程度要求较高,较适合在知识应用环节使用.

作为具有一定理论依据的教学法体系,教学模式的可操作性为教学实践的发展提供了极大的方便,它使教师逐步摆脱只凭经验和感觉进行教学摸索的状况,因此在教学设计中得到了广泛应用.诚然,任何一种成熟的数学教学模式大多是经过实践的检验,能够有效地指导课堂教学.但正如前面所作的分析,任何教学模式都有自己的优点和不足,鉴于教学目标的多样性和教学条件的千差万别,数学教学活动中不可能有一种普遍适用的万能模式.因此,数学教学设计中教学模式的运用不能削足适履,去追求课堂结构的绝对统一,而只能是多样化的自由选择.在当前的数学教学实践中,有些教师使用教学模式过于单一,不考虑教学要求的变化,刻板坚守某种熟悉的传统教学模式.也有些教师不顾及教学实际情况,在课堂教学模式的选择上机械模仿,生搬硬套,导致程式化、公式化的教学设计盛行于数学课堂.这些做法不仅大大扼杀了教师的个性和创造能力,而且也直接有碍于教学目标的全面达成,影响课堂教学效果.

具体而言,教师在进行教学设计时,应充分认识到教学模式的运用终究只是手段而不是目的,并在全面了解各种教学模式的内涵、适用范围、适用条件的基础上,根据教学内容、教学目标、学生的实际情况、教学条件与环境等,合理借鉴和灵活选用不同的教学模式,学会科学分析,适当变更调整,扬长避短,使教学效果达到最优.更进一步,教师还可通过发挥各自的教学特长,融合自身的教学风格,对教学模式进行不断创新,真正做到有模式而不为模式所限,遵循模式又不为模式所拘,最终超越模式,实现“无模式化”的数学教学.

## 1.4 数学教学设计的过程

教学设计既是一个重要的教学环节，也是一项复杂的教学技术。教学设计可以采取多种不同的设计模式。从教学实践上看，数学课堂教学设计通常经历如下过程（图 1.4.1）：

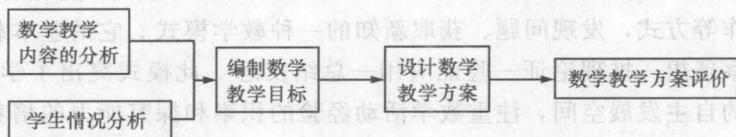


图 1.4.1

“射箭要看靶子，弹琴要看听众”，教学设计的第一步就是要分析教学内容与教学对象。进行教学内容分析既要从整体上作一般了解，又要从局部上作精细考量。例如，要挖掘教学内容的知识背景，提炼蕴含其中的思想观念和文化因素，理清知识之间的依赖关系，寻找新知识的生长点，明确教学的基本要求，领会教材的编写意图，剖析例习题的功能，延拓教材内容，等等。进行学生情况分析既要了解班级学生的整体水平，又要关注优秀生和后进生的特殊需求。要分析班级学生的学习基础、认知能力、兴趣和态度，研究学习材料与学生已有经验之间的关联。

通过以上两方面的分析，设计者就可在此基础上对学生应达到的学习结果作出具体、明确的规定，这就是编制数学教学目标。教学目标既是由课程标准规定的，同时也需要教师将它进一步细化和清晰化，以便落实于课堂。教学目标要按照内容和水平分类加以恰如其分的陈述，注意全面性、层次性以及实现的可能性。

教学目标确定后，教学设计就有了明确的方向和要求。教学方案设计是数学教学设计的中心环节，它要解决的是如何教学的问题。其具体内容包括：确定课的类型（如新授课、练习课、复习课和测验课等）、选择教学模式、设计教学活动、安排教学过程、组织教学形式（如集体授课、小组学习和个人自学等）、选用教学媒体和手段等。设计师生双边活动的过程和方式，要使教师的主导作用和学生的主体地位都能得到充分发挥，要使学生能高效学习并获得最大限度的发展。

教学设计的后期，还需要对设计成果进行评价。根据试行结果判断它能否取得理想的教学效果，多大程度上达到教学目标，并由此对设计方案进行修改，以使其不断完善。

## 1.5 什么是好的数学教学设计

评价教学设计需要顾及的因素很多。总的说来，有效数学教学设计应充分考虑数学的学科特点与学生的心理规律，在“吃透”教学内容的基础上，通过“量体裁衣”和个性化“再创造”，将知识的学术形态转化为学生易于理解和接受的教育形态。具体而言，一个好的数学教学设计要满足如下一些基本要求：

1) 关注知识的发生与发展，合理构思教学内容的呈现过程。

数学教学不仅仅是为了掌握知识的结论，更重要的是经历求知的过程。有效的数学学习活动不能仅强调结果，忽视过程就会只知其然不知其所以然，学到的知识犹如无源之水、无



本之末。有效的数学学习活动也不能单纯依赖模仿记忆。机械模仿和反复操练只会加重学生的学习负担，而达不到真正理解和牢固掌握。强调过程教学是认知的需要，更是激发学生生命活力、促进学生成长的需要。

数学学习过程本质上是思维活动过程。学生学习数学知识一般要经历观察探索、猜测发现、交流论证等思维过程。但在教材中，学习内容往往只能以浓缩、精练、抽象的形式作为一种静态的结果来呈现，因此教学设计的一项重要内容就是要设计丰富、生动的个别范例和具体的数学化活动，让学生亲身体验数学知识的形成与应用过程，获取广泛的数学活动经验，深刻认识数学的本质。

预设教学内容的呈现过程，可与历史认识顺序不一致，但不能违背事物之间的逻辑依赖关系以及知识内部的数学本质，同时也要充分尊重学生的认识水平与认识习惯。教学设计要通过不断挖掘知识背景，充分暴露概念的形成过程、结论的发现过程及问题解决的思路探索过程。

2) 关注学科的认知与理解，适时展现文化价值与人文精神

数学教学活动也是一个文化传播的过程。数学一直是人类文明主要的文化力量。数学的发展与人类文化休戚相关，同时人类文化的发展又极大地影响着数学的进步。

因此，数学教学设计应具有一定的文化品位，关注学生的学科理解以及价值观的提升。数学教学要适时渗透或揭示数学家探索的艰难历程，数学对人类文明进程的推动作用，数学的思想、精神与态度，数学的科学价值、应用价值与美学价值，从而使学生受到文化感染，产生文化共鸣，陶冶思想情操，提高综合素养。

数学教学设计发掘数学的人文价值主要不应是孤立介绍数学的发展历史和讲解数学家的逸闻趣事，而是要融入教学内容的展开过程中，着眼于让学生理解数学思想的思想脉搏，领会数学的价值取向和精神追求，激发探索数学奥秘的欲望和发明创造的意识。

3) 关注学生的认知规律，选择提供必要的教学情境

数学是符号化、形式化的知识体系。从认知规律上看，学生学习数学内容有一个从具体到抽象的过程。教师应通过创设反映数学事实的恰当具体情境，引导学生经历观察、实验、比较、分析、抽象、概括、推理等过程，通过内心的体验对客观事物中蕴涵的抽象数学模式进行思考和判断，在解决问题的实践中发展数学思维能力。

学生的数学学习活动本质上是一个建立在已有知识经验基础上的主动建构过程。因此，教师设计教学情境时，要尽力切入学生的认知脉搏，顺应学生的文化背景，建立契合思维的问题驱动和认知冲突，促进学生的自我反省和积极探索。

教学设计提供的教学情境可以源于现实生活素材，也可以出自数学学科本身。判断情境是否适宜的关键在于它是否能成为数学知识发展的生长点以及学生探索新知识的起始点。当前数学课堂出现的数学生活化取向尽管具有一定的合理性，但如走向极端也是相当有害的。过多真实情境的渲染，不仅无助于学生的数学理解，反而会分散他们的注意力，干扰他们的思维。

4) 关注知情意协调发展，有效开展课堂的互动交流

学生学习是认知活动和情意活动的统一。在学习过程中，认知因素和情意因素同时发生、交互作用，它们共同组成学生学习心理的两个不同方面，从不同角度对学习活