



中学数学 教学设计与应用技巧

胡勇 黄龙 周志朝 著



吉林人民出版社



中学数学 教学设计与应用技巧

胡 勇 黄 龙 周志朝 著



吉林人民出版社

图书在版编目（C I P）数据

中学数学教学设计与应用技巧 / 胡勇, 黄龙, 周志朝著. — 长春: 吉林人民出版社, 2019.11
ISBN 978-7-206-16487-3

I. ①中… II. ①胡… ②黄… ③周… 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(2019)第244552号

中学数学教学设计与应用技巧

ZHONGXUE SHUXUE JIAOXUE SHEJI YU YINGYONG JIQIAO

著 者: 胡 勇 黄 龙 周志朝

责任编辑: 金 鑫

封面设计: 梁浩飞

吉林人民出版社出版发行(长春市人民大街7548号 邮政编码: 130022)

印 刷: 长春市昌信电脑图文制作有限公司

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

印 张: 9.5 字 数: 145千字

标准书号: ISBN 978-7-206-16487-3

版 次: 2019年11月第1版 印 次: 2019年11月第1次印刷

定 价: 42.00元

如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与印刷厂联系调换。

前 言

在传统的数学教学当中，教师仅仅注重对学生进行基础的课本知识灌输，并且会在不同层次上培养学生的应试能力，但是在这种教学思想的引领下，学生的实际素质根本无法得到切实的提升，而且使得学生对于数学知识的掌握程度浅显地停留在数学课堂当中。伴随着时代的迅速发展，我国的教育领域开始广泛地应用各种信息教学设备，并且督促教师对当前的教学方法进行多方面的改革和创新。为了顺应这样的教学趋势，数学教学也进行了深层次的改革，彻底转变了传统的教学模式，开始对学生的数学学习能力进行综合有效的培养，并且着重对学生数学学习方法进行培养，使得学生的数学思维得到了实际的拓展，整体的学习质量也有了很大程度的提升。

笔者根据多年的数学教学设计与应用技巧实践研究，获得了大量的调查数据，设计、指导并实施了数量和类型丰富的数学教学设计与应用技巧的课例。在实践研究中深感教育的重要性以及现在数学教学设计与应用技巧研究中存在的不足。

本书主要介绍了数学教学设计概述、数学教学设计的前期分析、数学教学目标设计、中学数学教学过程设计、中学数学教学评价设计、中学数学概念教学设计及应用技巧、中学数学命题教学设计及应用技巧、中学数学问题解决教学设计及应用技巧、中学数学复习课教学设计及应用技巧共九章内容，对如何进行中学数学教学设计进行了深入的分析和探讨，着重强调了中学数学教学设计的概念和中学数学教学设计的方法。

笔者出于对数学教学事业的热爱和执着追求，以及严谨的治学态度和认真细致的教学，促成了这部著作的诞生和出版，它是笔者在长期的实践中积累、探索、研究的成果。本书广泛地吸取了前人的研究成果、最新的学术信息，总结、汇集了作者潜心研究的成果，努力用客观的方法和规律来进行理论的阐述，并进

行了多方面的比较、对照和研究。但一个包含多方面、多层次信息的著作的诞生不能保证完美无缺，难免会出现这样或那样的不足，有很多地方有待完善，企盼读者提出宝贵意见。

胡勇 黄龙 周志朝

2019年4月

目 录

第一章 数学教学设计概述	1
第一节 数学教学设计的内涵与意义	1
第二节 数学教学设计的基本原则与要求	4
第三节 数学教学设计的程序与类型	7
第四节 数学教学设计的基本步骤	11
第二章 数学教学设计的前期分析	17
第一节 教学内容分析	17
第二节 学生情况分析	24
第三章 数学教学目标设计	34
第一节 教学目标概述	34
第二节 三维教学目标的新解读	36
第三节 中学数学教学目标的设计及表述	44
第四章 中学数学教学过程设计	47
第一节 中学数学教学过程概述	47
第二节 中学数学教学过程的基本阶段	49
第三节 中学数学教学过程的设计	55

第五章 中学数学教学评价设计	72
第一节 中学数学教学评价概述	72
第二节 中学数学课堂教学评价	81
第三节 中学数学试卷的设计	84
第四节 中学数学作业的设计分类	89
第六章 中学数学概念教学设计及应用技巧	92
第一节 数学概念学习	92
第二节 数学概念教学过程设计及应用技巧	95
第七章 中学数学命题教学设计及应用技巧	102
第一节 数学命题学习	102
第二节 数学命题教学过程设计及应用技巧	107
第八章 中学数学问题解决教学设计及应用技巧	115
第一节 数学问题解决概述	115
第二节 数学问题解决教学过程设计及应用技巧	120
第九章 中学数学复习课教学设计及应用技巧	129
第一节 数学复习课的定义及特点	129
第二节 数学复习课的教学环节及应用技巧	131
第三节 数学复习课的原则及策略	135
结束语	141
参考文献	143

第一章 数学教学设计概述

第一节 数学教学设计的内涵与意义

精心备课是上好课的前提条件，是教学工作的重要环节，是提高教学质量的根本保证。教学设计以教学理论、学习理论、系统理论、传播理论等为基础。其根本目的不是追求知识的系统性，而是寻求教学内容与学生已有知识与能力之间的最小距离，使学生能在活动中，主动、高效地增长知识，发展能力，提高思想、道德认识水平。理解教学设计的含义，掌握并灵活运用教学设计原理和方法是现代教师必备的基本功。

一、教学设计的内涵

教学是在教师的引导和学生的参与下由教育机关专门组织起来的教和学的统一活动，其目的是使学生掌握一定的知识技能并获得身心各方面良好的发展。设计是为创造某种具有实际效用的新事物而进行的探究。进一步说，设计是对设计对象进行安排、组织、规划，使其相关，从而对其进行统一控制。

结合人们对教学和设计理解，可以总结出两点：一是教学是一个有目的的活动；二是设计就是为实现某一目标所进行的决策活动。总之，教学设计就是指教师为达成一定教学目标，对教学活动进行的系统规划、安排与决策。具体说来，我们可以做如下理解。

1. 教学设计是把教学原理转换成教学材料和教学活动的计划。教学设计要遵循教学过程的基本规律，选择恰当的教学目标，以解决“教什么”的问题。

2. 教学设计是实现教学目标的计划性和决策性活动。教学设计以计划和布局安排的形式，对怎样才能达到教学目标进行创造性的决策，以解决“怎样教”

的问题。

3. 教学设计是以系统方法为指导的过程。教学设计把教学过程各要素看成一个系统，分析教学问题和需求，确立解决的程序纲要，使教学效果最优化。

4. 教学设计是提高学习者获得知识、技能的效率和兴趣的技术过程。教学设计与教育技术密切相关，其功能在于运用系统方法设计教学过程，使之成为一种具有可操作性的程序。

二、数学教学设计的内涵

数学课堂教学设计是根据数学教学论、数学课程论、数学学习论、数学教学评价理论和数学方法论等理论的基本观点，依据课程目标要求，运用系统科学的方法，对教学中的要素（教师、学生、教材）进行分析，从而确定数学教学目标，设计解决数学教学问题的教学活动模式与工作流程，提出教学策略方案和评价办法，并最终形成设计方案的过程。它具备规划性、超前性、创造性和可操作性等特点。数学课堂教学设计既是课堂教学设计理论在数学教学实践中的应用过程，又是具备学科特点的数学教学理论指导下的产物。它不仅具有较强的可操作性，而且能充分展示它的技术性特点。它的主要作用就是构建数学教育理论与数学教学实践之间的桥梁，使每一位数学教师能把所学的数学教育理论融入课堂教学实践中，从而到达数学教学理想的彼岸。

数学课堂教学设计不仅是一门科学，更是一门艺术。说它是一门科学，是因为它有着一定的理论体系，它以追求至臻完善为根本目的，以现代数学教育理论和现代科学技术理论为基础，根据数学教与学的基本规律，设计合理与明确的教学目标，确定教学内容和方法，建立一定的策略体系，合理地安排教学活动，努力实现课堂教学的最优化；说它是一门艺术，是因为它表现出艺术的本质特点——创造性。这种创造性体现在教师进行设计的前期工作——教材分析与处理、教学方法的选择与运用、教学策略的计划、教学活动流程的整体布局，以及设计中教师的认知风格等方面。总体来说，数学课堂教学设计是科学和艺术的高度统一与完美结合。

三、数学教学设计的意义

(一) 使课堂教学更规范、更具可操作性

数学教学是规律性很强的一项工作，备课、上课、作业、辅导、考核、课外活动及教学总结等诸方面都有一定的行为规范，教学设计为教师提供了这些行为规范的工作流程和具体操作方案，使教师的工作具有明确的指导性和自觉性，避免了传统课堂教学中存在的模糊性和不可预见性，这一点对新上岗的数学教师来说尤为重要。通过教学设计的学习，新教师能很快熟悉工作流程和具体操作步骤，并尽早地进行教学科研活动，从而具备驾驭课堂教学的能力，进入真正的教师角色。

(二) 使课堂教学更科学

课堂教学设计是以现代数学教育理论为基础，用系统科学理论来分析和安排课堂教学活动，即把数学课堂教学看作一个系统，并对系统的构成要素进行分析，以期达到预期的教学目的。同时它也对课堂教学活动的影响因素进行系统的规划，并以评价反馈为手段来检验计划实施的效果。因此，它不同于传统的备课。传统的备课^①主要靠经验驾驭，主观因素较强，缺乏科学理论指导，没有合理的分析研究方法和科学的工作流程与操作步骤。而数学课堂教学设计可使数学课堂教学活动更具科学性，其在数学教学现代化改革的进程中显得格外有意义。

(三) 使课堂教学过程更优化

数学课堂教学设计科学地编制了教学目标，系统地安排了教学活动，对教学内容、方法、形式和手段都进行了系统的分析、组织、实施和评价。因而，它优化了课堂教学结构，实现了数学课堂教学过程的最优化，提高了教学效率和质量。

^① 包括个人备课和集体备课。

第二节 数学教学设计的基本原则与要求

一、数学教学设计的基本原则

（一）学生参与数学教学活动原则

以往课堂教学设计过分注重教师的教学行为，以教为主设计教学过程，忽视了对学生的学习心理与学习行为的研究，忽视了引导学生参与教学的过程，导致“满堂灌”、学生被动接受的局面。这种情况压抑了学生学习的自主性、积极性和能动性，阻碍了学生创新意识与创新能力的发展。“教是为了不需要教”，强调课堂教学设计要遵循学生参与教学活动的原则，明确学生在数学教学中的主体地位，使学生学会数学学习。

（二）揭示思维过程原则

数学教学中要强调“过程”与“结果”并重，注重揭示思维过程，让学生领悟数学思维的真谛并受到数学思维的锻炼，真正掌握数学思想方法，正确认识数学的本质。

（三）最优化原则

不讲效率的教学是对人的时间和精力浪费。有人以为，教师讲得越多学生学到的就越多，学生练得越多其解题的能力也就越强，其实这是一种偏见。心理学研究表明，学生的学习所得，并非与教师的讲解和学生做练习的时间成正比。相反，教师过多的讲解，学生无休止的练习，会对学生的学习造成负面影响。教师的讲解要精，点到为止，学生练习的量要恰到好处。还有一种偏见就是现代化教育手段使用得越多，教学效率越高。现代化教育手段的确有提高教学效率的功能，但必须使用得当。否则，也会适得其反。总之，数学课堂教学设计必须要讲究效率，讲求质量，使教学达到最优化。

二、数学教学设计的要求

现代教学设计以系统论、最优化为指导，坚持“为学习而设计”，坚持科学与艺术相结合。与“备课”相比较，现代教学设计有一些明显的特征，其操作要义可归纳如下：

（一）精心创设教学情境

教学设计首先要做的就是精心创设一个让学生置身于其中的情境。这种“情境”可以是一个蕴含着某种实际问题的事件（实在情境），可以是引起学生兴趣并要求他们讨论的图画或录像（图像情境），也可以是教师描绘、模拟甚至虚构的语言陈述（符号情境）。当学生的学习被“抛锚”到了“真实的任务情境”中，他们就会面向生活与实践，为解决问题而学习；就会产生一种“愤悱”的状态，形成主动寻求知识的内在动力；就会去自主地寻觅、探究和发现，学会怎样学习，获得更多的积累、领悟和体验。学生在这种情境活动中主动收获的比讲授给予的更扎实，而且这样做对激发学习兴趣和发展基本素养具有深远的意义。

（二）系统整合结构要素

新课程视野中，课程与教学的结构要素及其功能都发生了深刻的变化。

教师：学生学习的促进者、引导者和合作者；

学生：学习的主体、课堂的主人；

教材：一些范例、一个载体、一种资源；

环境：课程的要素、智力的背景、学习的条件。

新的课程观认为，教学就是在一种支持性的学习环境中，教师与学生以教学内容为“话题”“谈资”而开展的一场对话。教师作为“与情境共存”的“平等中的首席”，要激励和引导学生通过主动参与、自主探索和合作商议等活动，在广泛的师与生、生与生的经验交流、知识共享、思想碰撞中逐步达成对教学内容的共识与理解。在这一过程中，学生始终是学习和自我发展的主体，而教材是引导学生认识发展、生活学习、人格建构的一种范例，是引起学生认知、分析、理解事物并进行反思、批判和建构意义的题材，也是学生在与其对话中获得发展的“文化中介”。

只有这样来看待教学的结构要素，教学设计才能促进和推动学生的发展。

（三）合理安排教学程序

对于教学程序的安排，可参照的理论有：

1. 基于认识论的分析，感知教材→理解教材→练习与实践→检查与巩固。
2. 基于“课”的类型分析，如综合课的结构范式一般为：组织教学→复习检查→教授新课→总结与作业。
3. 基于学习心理的分析，如我国学者提出的广义知识教学的一般过程模型。
4. 基于学科教学法的分析，如数学教学中的分析→综合→分析综合；又如问题情境→建立模型→解释、应用与扩展的教材呈现与相应的教学模式。

随着课程和教学改革不断推进，在继承的基础上不断创新，形成许多具有生机活力的课堂教学结构模式。这些模式并不着眼于寻找一种普遍适用于一切内容、一切学生、一切情境的固定框架或程序，只是提出一些原则性的建议，如：

1. 从创设情境、激发动机切入，调控全程。
2. 用自主学习、尝试探究启动，相继指导。
3. 让质疑、问难、商议、讨论在前，寻求共识。
4. 以活动参与、实践操作为重，总结提升。

（四）认真整合课程资源

课程资源是形成课程因素的来源和实施条件。根据这种界定，课程资源可分为素材性资源（知识技能与经验、活动方式与方法、情感态度与价值观，以及目标等因素）和条件性资源（人力物力与财力、时间空间与媒介、设备设施与环境，以及认识因素等）。尽管关于课程资源的分类和提法还有多种，但对于教学设计来说，最核心的问题是作为课程资源主体的教师必须具有课程资源意识，善于开发和利用各种自然的、社会的和人文的资源，促进课内外知识学习和运用的结合，在以教材作为范例的基础上运用多种形式、凭借各种载体，通过数学的实践与综合应用，使数学学习的空间更加广阔，学习的内容更加丰富，学习的形式更加生动。

第三节 数学教学设计的程序与类型

一、数学教学设计的程序

数学教学设计的基本目的是帮助学生进行有效的数学学习。由于教学任务或教学目标不同，数学教学设计就有多种类型。数学教学设计是一个系统性活动，它的基本过程大致相同，即分为确立目标、分析任务、了解学生、设计活动、评价结果五个环节。上述五个环节在一个完整的数学教学设计中缺一不可，每一个环节的意义和作用都不尽相同。

（一）确立目标

从事数学教学设计之初，我们首先关注的不是“学生要学什么数学”，而是“学生学完这些数学能够做什么”的教学目标。它是设计者希望通过数学教学活动达到的理想状态，是数学教学活动的结果，更是数学教学设计的起点。通常，教学目标由若干项目组成。

一般而言，教学目标有远期目标与近期目标之分，当然还有其他的分类方式，从教学结果的角度来分类，教学目标还可以分为知识技能类目标、过程方法类目标与情感态度类目标。

1. 远期目标与近期目标

远期目标可以是某一课程内容学习结束时所要达到的目标，也可以是某一学习阶段结束后所要达到的目标。远期目标是数学教学活动中体现教育价值的主要方面。远期目标的实现周期很长，通常是一门课程、一个学习领域或一个核心观念的教学所孜孜以求的。所以，确立远期目标时应当注意它与所授课任务的实质性联系，以避免目标空洞、无法落实。

近期目标是某一课程内容学习过程中，或者某一学习环节结束时所要达到的目标。一般而言，它与特定的教学内容密切相关，具有很强的针对性、可操作

性。近期目标在实际教学过程中常常充当两个角色。首先，它本身是通过目前的教学活动就应当实现的目标；其次，它往往也是实现远期目标过程中的一个环节。确立近期目标时应当注意它与远期教学目标之间的联系，即所谓数学教学活动要设法体现数学的教育价值——数学教学的目的不仅仅是让学生获得一些数学知识和方法，更重要的是落实数学教学活动对促进学生发展的教育功能。

2. 过程性目标

这里我们特别关注数学课程标准所提出的过程性目标：

- (1) 经历将一些实际问题抽象为数与代数问题的过程；
- (2) 经历探究物体与图形的形状、大小、位置关系和变换过程；
- (3) 经历提出问题，收集、整理、描述和分析数据，做出决策和预测的过程；
- (4) 经历运用数字、字母、图形描述现实世界的过程；
- (5) 经历运用数据描述信息，做出推断的过程；
- (6) 经历观察、实验、猜想、证明等数学活动过程。

需要注意的是，结果性目标都是我们比较熟悉或能够把握的，因为它能够很快产生一种“看得见、摸得着”的结果——学会一种运算，能解一种方程，知道一个性质等；而过程性目标，即“经历—过程”有一点“摸不着边”——经过了一段较长时间的活动，学生似乎没学到什么“实质性”的东西，只是在“操作、思考、交流”方面发生一些不易发觉的质的变化。鉴于此，新的数学课程将“学习过程”本身作为教学目标，而不只是让它服务于学习结果。

作为数学教学设计的第一步“确立目标”是给整个数学教学设计定位。确立了不同的教学目标，当然会导致截然不同的数学教学设计。

(二) 分析任务

教学任务是为了实现教学目标而引入的教学活动，通常包含教学主题、学习素材、评价项目等。从教学结果的角度看，它也可以算作一种实践中的教学目标。分析数学教学任务的目的在于明确学习主题属于哪一类目标；它所包含的数学知识、方法有哪些；学生需要具备数学知识方法的前提是什么；学习素材与教学目标的联系是什么；评价项目可以考查哪些教学目标的实现情况等。

（三）了解学生

对学生的了解无疑应当关注他们是否具备将要进行的数学教学活动所需要的知识与方法，还需要了解学生的思维水平、认知特征、对数学的价值取向、学生之间进行数学活动的群体差异等，这些都是设计合理数学教学的基本前提。

（四）设计活动

数学教学是数学活动的教学，教师应根据所学内容的特点，引导学生在“动手、动口、动脑”中来学习掌握相关的知识和技能，在“做数学”和“用数学”中发展智慧与提升能力。可以说“设计活动”是整个数学教学设计中最具有操作性的环节。数学活动包括调查、游戏、测量和实验等多种群体或个体的活动，活动型数学教学更适合初中生和后进生的学习。尤其是在学习抽象性数学时，学生的思维还不适应或不喜欢时，组织学生进行活动型数学教学，可以收到良好的效果。

（五）评价结果

数学教学计划是数学教学设计的直接结果，数学教学活动的实施则是实现数学教学设计的途径。设计中提出的教学目标是否达到，需要加以判断与界定，因此还需要评价。所以，准备适当的评价项目也是数学教学设计不可忽视的一个环节。

二、数学教学设计的不同类型

在数学教学活动中，数学教学对象是多种多样的，可以是：

一个学习领域——如数与代数、图形与几何、统计与概率；

一个具体内容——如函数、图形的认识、统计图；

一个确定的课题——如一元一次不等式、四边形、随机事件。

不同的数学教学对象显然会导致不同类型的数学教学设计，据此可以把数学教学设计分为：

整体设计——学习对象是某个知识领域；

局部设计——学习对象是某个具体内容；

单元设计——学习对象是某个确定课题。

（一）整体设计

作为一种特殊的数学教学设计工作，从事整体设计要做的工作自然还是确立目标、分析任务、了解学生、设计活动、评价结果五个步骤。基于整体设计牵涉的教学设计对象都比较“大”，通常是一个学习领域，如某一学段的数与代数、图形与几何或者统计概率等，而且与此相关的教学活动都是一个教学系列。所以，整体设计应当从相应教学设计对象的整体分析与定位开始。

（二）局部设计

局部设计的学习对象是某个具体内容，如认识图形或函数等。相对而言，这一层面的教学设计比整体设计具体、明确，但又比单元设计宏观、有弹性。事实上，就具体设计定位而言，局部设计的含义可以从两个方面去体会：一方面，局部设计是实现整体设计的一个重要环节，因此，它的设计必须以贯彻整体设计的基本教学思路、实现整体设计的基本教学目标为准绳；另一方面，局部设计又是指导单元设计的一个“纲目”——规范相应单元设计的基本要素，同时也为不同的教学单元设计留有一定的创造空间。而每一个局部设计所具有的独特性由它所指向的教学对象决定。

（三）单元设计

单元设计是最为具体的教学活动设计。它的目的是为了研究一个特定的数学课题，或者学习一个具体的数学对象，而它所面对的设计对象也就是某个确定的学习课题。例如，代数式、一次函数、三角形全等的证明、数据的误差等。通常，这一设计所针对的数学对象多为一个概念、定理或法则，所涵盖的教学时间也多为几节课。

具体来说，单元设计的指向就是解决某个概念的认识、定理或法则的初步（或深入）理解、某个方法的意义或使用程序的熟练掌握等教学问题。

综上所述，整体设计、局部设计、单元设计作为服务于不同教学目标的系列性设计，对其间关系的理解、把握是实施具体设计活动的核心。

一般说来，整体设计属于“总揽全局”式的教学规划，它规划了整个学习领域教学目标的实现途径，而每一个途径的实施则由一个局部设计来完成。

局部设计是整体设计的一个环节。在总体上，它的实施策略受整体设计的