

## 我国高中数学教学设计实践层面研究综述

张伟一

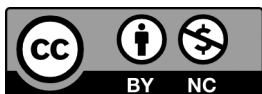
天津师范大学教育学部，天津

**摘要** | 本文从“教学设计实践”的角度，对43篇关于高中数学教学设计的论文进行了研究，简要分析了教学设计的研究现状。文章将从学习目标的设计、教学情境的选择、教学模式的选择、教学媒体在教学中的应用、教学策略的选择、教学评价的设计、学习素材的选择、教学设计的实现路径以及数学文化融入教学设计九个方面对教学设计在实践层面的研究进行综述，旨在帮助教育研究者了解教学设计的现状。

**关键词** | 高中数学教学设计；中学数学；教学设计能力

Copyright © 2024 by author (s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



我国教学设计在教育实践中的真正应用始于1994年，在这30年内，教学设计得到了较大的发展。本文研究的43篇论文是通过中国知网（CNKI）数据库的高级检索中选择“主题”为检索项，以“教学设计与实践”并“数学”为主题，从2467篇中筛选出来的、具有较高研究价值的论文。

### 1 数学教学设计在实践层面的研究

#### 1.1 学习目标的设计

教学目标设计是教学活动的出发点，也是评价教学效果的重要依据。随着教育理念和技术的不断更新与发展，教学设计的目标设计也在不断地深化与拓展。从最初的知识传授，到后来的能力培养，再到现今的素养提升，教学设计的目标设计越来越注重学生的全面发展。

吕立杰在大概念教学设计研究中提到，教师要深度理解教学目标。学生需要理解的东西，教师需站在学科本位的高度用概括性、本质的理解对事实性内容进行高站位、高观点的审视<sup>[1]</sup>。吴立宝将教学目标要素分解为五个要素：主体、方式、对象、条件、程度。每个要素对应一个问题，分别是“谁来

做”“怎么做”“做什么”“在什么条件下做”和“做到什么程度”，同时他认为在设计目标时要遵循两个原则，即教学目标是科学的和可测的<sup>[2]</sup>。不同学者对于教学目标设计遵循的原则有不同的见解。高丽在分析数学教学目标存在的问题时，发现教学目标不全面、目标主体错位、目标要求模糊、目标和教学活动“两张皮”等问题，并针对发现的问题给出目标设计建议：体现以学生发展为本的理念、体现三维目标的有机结合、表述清晰、可观察、可测量、付诸实际的教学活动中<sup>[3]</sup>。濮安山在进行教学目标及其体系与分类研究后指出，在设计数学教学目标时应关注全面性、具体性、难易适应度、重点应突出、学习结果便于检测等原则<sup>[4]</sup>。有学者指出制定正确恰当的教学目标要有方向、有高度、有可操作性<sup>[5]</sup>。也有学者认为数学课堂教学目标设计是具体的、可观察的、可测量的，要以学生为指向的预期达到的学习结果和标准，把设计对象指向学生，而不是停留在教师主观的愿望上，设计要具有层次性、全面性和开放性<sup>[6]</sup>。

教学目标的设计方式见仁见智。有学者从单元教学设计的角度分析，认为单元学习目标是中观的，需要在微观的知识性目标和宏观的学习目标之间架设桥梁<sup>[7]</sup>。张定强等人从四个维度将课程目标分解成单元教学目标，即“教什么”“怎么教”“为什么教”和“教到什么程度”，并将单元中的课时教学目标逆向转换成单元教学目标<sup>[8]</sup>，使得教学更加紧凑。同样，喻平也认为应先将教学目标分为单元目标和课时目标，并思考四个问题：确定与本课相关的主要核心素养、确定核心素养应达到的具体水平、解析与本课相关的数学文化元素、梳理知识的来龙去脉，然后设计教学目标<sup>[9]</sup>。教学目标也可以以五种学习结果及其学习条件为基础进行设计，即按照言语信息、智慧技能、认知策略、动作技能和态度进行设计。同样，胡小松等人认为良好的教学目标需要有效的问题创设来设计，此问题分为材料知识性问题和主体内化性问题<sup>[10]</sup>。

也有学者研究了一线教师在教学目标设计方面存在的问题，包括课程目标与教学目标混淆、目标表述形式化、目标定位不准确和目标结构不合理。针对第一个问题，有学者提出了四种课程目标的设计策略，即以课程目标为核心，注重对课标的深入解读；以单元教学目标为桥梁，重视对教材的整体认识；以内容特点为重心，加强对数学本质的完整认识；以学生为行为主体，深入了解学生思维方式的变化，并总结出教学目标的一般表述形式：“过程动词+结果动词+达成目标”<sup>[11]</sup>。针对后三个问题，张定强等人给出教学目标设计的基本路向，认为教学设计要遵循科学性、整体性与具体性。他们认为教学设计目标的制定要先通过教参与课标寻找教学目标的依据理由与思路，紧接着分析学情。在确定教学目标前思考所授内容在整个单元体系的地位与作用，再细化到课堂教学目标，探寻实现教学目标的相应教学活动，从而通过具体教学过程寻找实现教学目标的落脚点<sup>[12]</sup>。

## 1.2 教学情境的选择

教学情境是指在教学过程中，教师和学生所处的环境条件以及情感氛围的总和，包括物理环境和社会环境。教学情境是教师开展教学活动的基础，对于学生的学习效果和发展具有重要影响。洪燕君认为教师在设计数学情境问题时，需要考虑两点：选择在学生能力最近发展区内的问题，同时，让学生感受和理解知识的产生与发展过程<sup>[13]</sup>。李晶娟认为情境创设要根据学生认知能力，保证学生充分理解知识的意涵，同时联系学生的生活实际创设情境，保证事物与学生的兴趣认知相符，利用知识迁移创设情

境, 构建知识网络, 更好地理解知识之间的关系<sup>[14]</sup>。情境创设贴近实际, 教师不仅能提高自身素质, 反思自己教学行为, 善于发现生活中地数学, 改进课堂教学艺术, 而且能换位思考, 从学生角度审视情境是否合理<sup>[5]</sup>。从新课教学情境设计的角度看, 情境的创设要包含隐含新知的基本要素, 同时与学生经验关联<sup>[1]</sup>。教师也可以将“示错情境”投入到教学的复习、数学知识讲评过程中<sup>[15]</sup>。

### 1.3 教学模式的选择

教学模式不仅关系到教师如何组织教学内容和选择教学方法, 还影响到学生的学习效果和学习体验。随着教育理念的更新和科技的发展, 教学模式呈现出多样化、个性化的趋势, 各种教学模式层出不穷。教学设计模式可划分为以“教”为主和以“学”为主两类。国内研究通常将由加涅、肯普、迪克、史密斯、雷根等学者提出的教学设计模式称为以教为主的(或传统)教学设计模式, 而将依据建构主义学习理论提出的叫做以学为主的教学设计模式<sup>[16]</sup>。建构主义的数学教学模式是以学生为中心, 教师起组织、倡导和促进作用, 该模式由六部分组成: 促进学生的自主性和自信心、发展学生的反省过程、建立案例史、辨认和商榷尝试性解题途径、回顾解题途径、明确材料的目的<sup>[17]</sup>。有学者参照学生个体差异与知识背景, 形成具有实践性、情境性、学科性和学段性的“诊断式数学教学设计”模式, 让学生自主性得到充分体现<sup>[18]</sup>。

为了落实“立德树人”根本任务, 主题式教学与开放性学习的统一模式成为解读新课程标准的核心理念<sup>[19]</sup>。同时, 为了倡导数学核心素养新理念, 任保平利用“学案导学”模式, 对学案的设计与使用进行了论述, 认为导学案的设计应包含“自主预习、互动探究、反馈训练、课后反思”四环节, 同时要紧扣教材, 选择具有启发性的教学内容, 问题的设计注重层次性与梯度性, 做到因材施教<sup>[20]</sup>。谢全苗认为数学课堂教学模式应是由感到悟的, 这取决于数学知识的建构性积累和实践运用, 以及数学教学中数学认识的起源、发生、形成和发展规律。他设计了过河式的模型, 其中过河是过程和方法, 河水是情感态度与价值观目标, 帮助教师有效设计教学和达成三维目标<sup>[21]</sup>。魏强提出教学中力图做到“四化”, 即知识问题化、问题习题化、习题层次化、层次渐进化, 逐渐形成“问题引领—自主探究—交流讨论—归纳总结”四环节为主的课堂教学模式。同时, 将四环节与“六步教学模式”(导入目标—自学质疑—小组交流—展示点拨—训练拓展—小结反思)结合<sup>[22]</sup>。

朱德全提出数学问题解决教学设计模式, 其具有程式性、有效性、研究性、策略性, 并将问题解决教学设计分为知识接受型、规律发现型、课题研究型设计, 三者无好坏之分, 各自有任务侧重<sup>[23]</sup>。同样, 以数学问题为研究目标, 李红婷设计了以问题为导向的数学教学设计模式、开放式数学教学设计模式和情境式数学教学设计模式<sup>[36]</sup>。

### 1.4 教学媒体在教学中的应用

在数字化快速发展的时代, 数字媒体作为传递教学信息、实现教学目标的重要工具, 其在教学设计中运用了丰富的教学手段且功能越来越强。现代教学媒体包括幻灯、投影、录像、计算机和网络等。教育技术学与教育发展息息相关, 我们需要把高新信息技术与教育教学整合, 作为新世纪教育发展的新理念和实践, 同时推动教育技术的发展以促进教育现代化建设。然而, 关于“定位于教学设计和信息技术

支持的学习环境等方面的理论与实验”的研究还相当匮乏<sup>[24]</sup>。洪燕君认为,在选择教学媒体时要遵循目标针对性、功能性、可能性和适度性等原则<sup>[37]</sup>。教师在选择最佳教学媒体时,要考虑学习情境的性质、学习者的特点与预期的学习结果类型<sup>[38]</sup>。有学者对新课程数学教与学进行了理论分析,探讨了教学设计与信息技术的关系,并提出了四点提高信息技术环境下数学新课程课堂教学设计时效性的策略:利用信息技术设计多种教学活动方式,实现多层次教学目标;找准信息技术与教学内容的切入点,设计真实学习情境;利用信息技术支持学生的探究性学习活动,体现数学学习本质;发挥信息技术在评价中的作用,实现评价在教学设计中的多样功能<sup>[25]</sup>。张爽针对数学概念、数学命题、数学实验和数学问题四个方面进行了分析,分别给出了信息技术应用其中的教学设计。例如,在学习数学“二面角”概念时,借助相关信息技术软件的动态图像进行展示;在进行三棱柱分割成三棱锥教学时,利用动态演示使学生更加深刻地理解分割过程,对三棱锥体积有更直观的认识<sup>[26]</sup>。此外,也有学者开展了数学实验教学,将信息技术与数学课程有机结合<sup>[27]</sup>,为数学实验教学注入了新的活力。

### 1.5 教学策略的选择

教学策略的选择是一个复杂而系统的过程,其选择应紧密结合教学情境,充分考虑学生的个体差异与学习需求。随着教育理念的更新,教学策略呈现多样化趋势。李健立足于课堂教学实践,充分发挥变式教学的动态优势,串接与组织教学内容,归纳了“以数学概念为核心,变式为驱动,教学行为为落脚点”的“六位一体”联动关系。提出以“过程性变式、概念性变式、解题性变式”三种变式手段驱动学生动态选择学习方式,加强学生把握相关知识之间的内在联系与数学本质的能力<sup>[28]</sup>。林小琴基于认知策略提出“教”转“学”的策略,教师应从“教师主体”转向“学生主体”,教师教学不仅传授知识,更注重培养学生的综合素质<sup>[38]</sup>。

### 1.6 教学评价的设计

教学评价作为教学环节的最后一环,不仅是对学生学习成果的一种衡量,也是对教师教学质量和教学方法的一种反馈。有学者认为,基于新课程标准的数学课堂教学评价,要以促进学生全面发展为出发点,以既评教又评学为着眼点,以关注师生课堂状态为着力点,以改进课堂教学为归宿点<sup>[29]</sup>。胡小松等人认为,教学评价的设计要与学习结果及教学过程相结合,并强调诊断性评价和形成性评价的作用。诊断性评价能够帮助教师了解学生的学习起点与存在的问题,形成性评价则能够在教学过程中即时评价学生的学习进展与教师的教学效果<sup>[39]</sup>。同样,也有学者肯定了即时评价的重要性。教学中的即时评价能够了解学生的学习状态与进展,进而调整教学策略;及时发现学生的困难,从而帮助学生,也促进了师生之间的交流。即时评价要重视把握评价的时机、内容的准确性以及主体的响应<sup>[40]</sup>。黄晓学从学生评价和分析自己的学习活动的角度出发,提出学生应拥有将自己的结果与提出的基本和部分学习任务进行比较、对自己的获得进行评定和小结的能力,这是学生获得满足感、喜悦感和幸福感的途径<sup>[30]</sup>。

### 1.7 学习素材的选择

教学素材是传递知识、技能和情感的重要载体,教学素材的选择要有潜能,与学科核心支点、与期

望在学生头脑中建立的固着点有高度紧密的联系<sup>[41]</sup>。同时,也要选取适合多课时调用的相对综合、有多种用途的情境素材,实现知识的连贯性和系统性<sup>[42]</sup>,提高教学效果。张昆通过内因与外因的辩证关系理论提出,数学教师的首要任务是要想方设法通过分析数学教学素材,发掘具体某种数学教学素材的特点,根据此特点,检视学生发生具有这种特点的数学知识认知的心理活动环节,这是学生对于具体数学学习素材所形成的认知方式。同时,他还给出了学生对于具体数学教学素材认知的一些途径,包括教师通过有意识、有准备地观察并带着问题与学生交流、通过批改作业或者学生的考试答卷进行分析、有意识地进行心理换位、探查学生发生具体数学知识认知的认知方式<sup>[31]</sup>。

## 1.8 教学设计的实现路径

教学设计的各个环节都需要精心安排与策划,确保教学过程的顺利进行和教学目标的有效实现。朱鸽提出了一种教学设计路径:强化理论基础,分析设计依据,构建设计思路;运用设计思维,统筹设计要素,构建设计方案;倡导系统思维,协调不同设计,营造设计群集<sup>[32]</sup>。章飞从单元教学设计的角度提出了“总分总”的路径,通过适当方式让学生对学习单元由整体感知,后进行分解学习,在此基础上进行综合提升,形成更全面的理解<sup>[41]</sup>。我国新高考改革的趋势越发明显,为了更好地适应改革,满足学生个性化发展,张静以数列为例,提出了新高考视角下高中数学课堂教学设计的路径:明确单元教学内容—明确单元核心功能—分析数学教学要素—确定单元教学目标<sup>[33]</sup>。贺李等人通过开展一项数学问题解决教学研究,新加坡采用了设计研究路径对数学问题解决教学进行了设计实施和改进,提倡对教育进行“实施—研究—精致”的迭代方法。同时,新加坡数学问题解决教学的设计主要是围绕数学问题的解决过程<sup>[34]</sup>。

## 1.9 数学文化融入教学设计

还有一些学者研究了融入数学文化的教学设计,数学文化应该融入到数学教学的各个模块中,以落实文化教育。数学文化课程的呈现方式多样,强调理论与实践相结合,将数学文化与现实生活紧密联系起来,从而增强各个学科之间的联系<sup>[35]</sup>。

## 2 小结

教学设计在教育领域具有举足轻重的地位,能为教育实践提供宝贵的参考和启示。本文综述了教学设计的目标、情境、理论、模式、媒体、素材、文化融入及实现路径的研究现状。然而,教学设计仍面临诸多挑战和问题,如“教学设计如何得到有效的实施?如何在资源有限的情况下进行有效的教学设计?如何设计体现数学本质的教学设计”等,这些都是教育工作者需要深入思考和解决的问题。

## 参考文献

- [1] 吕立杰. 大概念课程设计的内涵与实施[J]. 教育研究, 2020, 41(10): 53-61.
- [2] 吴立宝, 康岫岩, 张晓初. 教学目标设计的要素分析[J]. 教学与管理, 2017(19): 1-3.
- [3] 高丽. 数学教学目标设计的问题探析[J]. 数学教学研究, 2011, 30(2): 66-68.

- [4] 濮安山. 新高中课程标准下数学课堂教学目标的设计[J]. 数学教育学报, 2006(1): 92-94.
- [5] 段志贵, 黄云鹤, 张雯. 追寻数学课堂教学的优化: 反思与重构[J]. 中小学教师培训, 2021(3): 43-46.
- [6] 曹一鸣. 关于数学课堂教学目标设计的几点思考[J]. 数学教育学报, 2001(3): 28-31.
- [7] 章飞, 顾继玲. 单元教学的核心思想与基本路径[J]. 数学通报, 2019, 58(10): 23-28.
- [8] 刘权华. 高中数学单元教学设计存在的问题及对策[J]. 教学与管理, 2019(4): 55-57.
- [9] 喻平. 核心素养指向的数学教学目标设计[J]. 数学通报, 2021, 60(11): 1-5, 13.
- [10] 胡小松, 朱德全. 论数学教学设计的逻辑起点[J]. 数学教育学报, 2000(3): 33-36.
- [11] 陈沫. 初中数学课堂教学目标设计的思考[J]. 中学数学教学参考, 2022(26): 72-75.
- [12] 张定强, 闫佳洁. 高中数学课堂教学目标设计的现状调查及省思[J]. 中小学教材教学, 2018(11): 52-56.
- [13] 洪燕君. 对高中数学课堂教学设计的几点思考[J]. 教学与管理, 2013(25): 46-48.
- [14] 李晶娟. 高中数学教学情境设计的途径[J]. 中国教育学刊, 2023(5): 104.
- [15] 吕建华. 高中数学课堂教学中“示错情境”的设计与应用[J]. 内蒙古教育, 2016(2): 53.
- [16] 张军征, 刘志华. 对我国当前教学设计模式分类观点的思考[J]. 中国电化教育, 2004(3): 11-14.
- [17] 张维忠. 建构主义的数学教学[J]. 西北师范大学学报(自然科学版), 1999(1): 85-89.
- [18] 张辉蓉. 数学诊断式教学设计研究[D]. 重庆: 西南大学, 2009.
- [19] 宁秋婷. 数学新课程标准与主题式教学设计[J]. 中学教学参考, 2010(11): 36.
- [20] 任保平. 基于“互联网+数学核心素养”下开展“学案导学”的实践与思考[J]. 中学教学研究(华南师范大学版), 2019(6): 3-5.
- [21] 谢全苗. “由感到悟”的数学课堂教学模式的构建与应用[J]. 数学教育学报, 2009, 18(3): 87-90.
- [22] 魏强. 新课改下高中数学单元教学设计的实践探索[J]. 数学教学研究, 2017, 36(2): 22-24, 28.
- [23] 朱德全. 数学问题解决教学设计类型与程式[J]. 中国教育学刊, 2010(1): 53-55.
- [24] 丁钢, 王陆. 教育视角下的教育技术学科发展[J]. 电化教育研究, 2006(8): 3-5.
- [25] 孙名符, 方勤华. 关于信息技术环境下数学课堂教学设计实效性的研究[J]. 电化教育研究, 2007(7): 63-67, 75.
- [26] 张爽. 高中数学课堂教学中信息技术的整合应用与教学设计[J]. 课程教育研究, 2015(29): 161-162.
- [27] 邵光华, 卞忠运. 高中数学实验教学设计研究与实践[J]. 数学通报, 2010, 49(8): 15-19.
- [28] 李健. 变式教学在高中数学结构化组织中的实践探索——以“函数”的高三复习课设计为例[J]. 数学通报, 2023, 62(5): 12-16.
- [29] 段志贵. 基于新课程标准的数学课堂教学评价[J]. 教育探索, 2008(10): 61-62.
- [30] 黄晓学, 李艳利. 论数学教学设计的创意生成点[J]. 数学教育学报, 2010, 19(6): 9-12.
- [31] 张昆, 涂冬雪. 数学教学设计的新视角——透过鼓励学生思维活动从感觉效应过渡到运动效应的视点[J]. 内江师范学院学报, 2020, 35(12): 21-26.
- [32] 朱鸽, 张炳意. 数学教师究竟如何进行教学设计[J]. 数学教学研究, 2019, 38(4): 2-4, 14.
- [33] 张静. 新高考视角下高中数学课堂教学设计研究[J]. 数理天地(高中版), 2023(3): 47-49.

- [34] 贺李, 张春莉. 新加坡数学问题解决教学的设计研究及其启示 [J]. 数学教育学报, 2024, 33 (2): 84-89, 97.
- [35] 梁治明. 数学文化融入课堂的方法和途径——评《基于高中数学核心素养的教学设计与反思》 [J]. 中国教育学刊, 2020 (8): 115.
- [36] 高洁, 杨改学. 我国信息化教学设计研究的发展现状分析 [J]. 现代远程教育研究, 2008 (3): 24-27, 71.
- [37] 朱德全. 数学新课程标准与主题式教学设计 [J]. 课程. 教材. 教法, 2002 (12): 33-35.
- [38] 侯桂红. 近十年来历史教学设计研究的现状、问题与对策 [J]. 教学与管理, 2013 (27): 144-146.
- [39] 石颐园. 基于PCK内涵视角的初中数学教学设计 [J]. 教育理论与实践, 2018, 38 (35): 52-54.
- [40] 朱德全. 论教学设计的逻辑生长点 [J]. 教育研究, 2008 (8): 72-76.
- [41] 杨开城, 张晓帅. 论教育工程的一般过程及其驱动力 [J]. 中国电化教育, 2021 (9): 26-31, 41.
- [42] 李永婷, 徐文彬. 当代教学设计研究的回顾与反思——基于“web of science”检索数据的分析 [J]. 外国教育研究, 2017, 44 (10): 31-44.

## A Review of Research on the Practical Dimensions of Instructional Design in Chinese High School Mathematics

Zhang Weiyi

*Faculty of Education, Tianjin Normal University, Tianjin*

**Abstract:** This paper studies 43 articles on high school mathematics instructional design from the aspect of “instructional design practice”, and briefly analyse the current status of instructional design research. The paper will review the research on instructional design in practice from nine aspects, namely, the design of learning objectives, the selection of teaching contexts, the selection of teaching modes, the application of teaching media, the selection of teaching strategies, the design of teaching evaluation, the selection of learning materials, the realization of instructional design, and the integration of mathematical culture into instructional design, with the aim of helping educational researchers to understand the current situation of instructional design.

**Key words:** High school mathematics instructional design; Secondary mathematics; Instructional design skills