

中学数学教学设计 案例与分析

张晓贵◎著



中国科学技术大学出版社



中学数学教学设计 案例与分析

张 晓 贵 著

中国科学技术大学出版社

内 容 简 介

数学教学设计的知识和技能无论是对于高师院校的数学师范生还是对于一线的中小小学数学教师来说都是必不可少的,它是上好一节数学课的必要条件。本书从实践出发围绕实际案例阐述如何进行数学教学设计。书中囊括了当前中学数学教学中常见课型的教学设计,如概念课、原理课、复习课、习题课以及综合与实践课等。问题解决的重要性在数学教学理论界早已成为共识,但在实际的教学过程中,专门进行问题解决的教学实践还很少见,本书也将问题解决的教学设计单列一章进行论述。另外,鉴于现代信息技术对于数学教学的影响日益加深以及数学教学研究对社会文化理论日渐浓厚的兴趣,本书也提供了相应的两章内容。

本书既可作为高等师范院校数学专业学生的教材和参考书,也可供中小小学数学教师参考和进修使用。

图书在版编目(CIP)数据

中学数学教学设计案例与分析/张晓贵著. —合肥:中国科学技术大学出版社,2016.7

ISBN 978-7-312-03969-0

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 137273 号

出版 中国科学技术大学出版社
安徽省合肥市金寨路 96 号,230026
<http://press.ustc.edu.cn>
印刷 安徽国文彩印有限公司
发行 中国科学技术大学出版社
经销 全国新华书店
开本 787 mm×1092 mm 1/16
印张 9.5
字数 249 千
版次 2016 年 7 月第 1 版
印次 2016 年 7 月第 1 次印刷
定价 28.00 元

前 言

有人说,作为数学老师,其基本工作主要有两件,其一是教学设计,其二是教学实施。在这两件工作中,第一件工作是第二件工作的基础。可见,数学教学设计对于数学教师来说是一件重要的工作,对于数学教学来说是一件基础性的工作。

新课程标准实施之前,我们通常用备课一词来描述教师为教学所做的准备工作。现在我们则把备课称为教学设计,不过这只是名称上的改变,从目的上看两者之间并没有多大的差别。教学设计的重要性其实并不难理解。古人说,凡事预则立,不预则废。今天的人说,不打无准备之仗。不事先对一节课进行认真的准备,想讲好那节课是根本不可能的。遗憾的是,直至今天还是有一些教师对于教学设计的重要性认识不够。

记得多年前,本书作者还是一位刚从中等师范学校毕业的初中数学教师。当教师自然就得备课,也许是在师范学习时不够认真,以至于刚开始备课时不知从何备起,更谈不上对备课的重要性有多深刻的认识。那时可用于备课的资源是很少的,一本教科书和一本教学参考资料(书名早已忘了)就是全部了。备课时基本上就是把教科书上的内容和教学参考资料上的内容进行组合,从来没有想过如何研究教材和如何研究学生。上课时也基本上就是按照备课准备好的计划进行。现在想来,那时笔者的教学水平应该是很差的,而教学质量也应该是较低的。到后来,因数学教学研究的需要,与很多中小学数学教师有过各种接触,感觉到有相当比例的教师对于教学设计似乎并不重视,甚至有些教师几乎不了解如何进行教学设计。不少的数学教师并没有花足够多的时间和精力进行教学设计,他们在课前做的很多工作仅仅是找习题和做习题,而这只是教学设计的一部分。

如今的教学设计与以往的备课已有了很大的差别。数学教学设计有更明确的指导思想(数学课程标准),有很多包括传统技术和现代技术在内的技术设备可供选择,有难以计数的教学资源,这些都使得今天的数学教学设计更像是一个系统工程,对数学教师的专业要求也更高。

“数学教学设计”是一门数学教育类课程,它与其他学科的教学设计如“语文教

学设计”“科学教学设计”等有着很大区别,这种区别源自于数学学科自身的特点。数学学科的教学内容与其他学科的教学内容有很大的区别,它涉及数学概念、数学原理、数学思想方法等,这些都是其他学科所没有的。这种数学内容的特殊性,导致了数学教学设计的特殊性,从而也使得“数学教学设计”成为数学师范生有必要学习的一门课程,那种认为学习了通用的课程教学设计就能够进行数学教学设计的想法是不切合实际的。

数学教学设计是一个动态的概念。不同时期对于数学教学设计的理解并不完全一样。就设计的种类来说,当今的数学教学设计除了传统的数学概念课的教学设计、数学原理课的教学设计以及数学复习课的教学设计外,还有许多新的设计课型,例如,问题解决课的教学设计和数学综合实践课的教学设计等。就数学教学目标的设计来说,当今的数学教学设计目标涉及三个维度,即知识与技能、过程与方法以及情感态度与价值观,其复杂程度远远超过传统数学教学中的双基目标。

简而言之,一方面,数学教学设计对于数学教学来说是必不可少的基础,它在很大程度上决定了数学课堂教学的质量;另一方面,数学教学设计又是一件相当复杂的、专业化的工作。因此,无论是对数学师范本科生还是数学教学方面的研究生来说,数学教学设计都应该是一门重要的课程,数学教学设计水平的高低应该是衡量师范生综合水平的最重要指标之一。

本书包括10章内容,分别是中学数学教学设计概要、数学教学设计中的教材分析、概念教学课的教学设计案例与分析、原理教学课的教学设计案例与分析、数学复习课的教学设计案例与分析、数学习题课的教学设计案例与分析、数学问题解决课的教学设计案例与分析、综合与实践课的教学设计案例与分析、现代信息技术影响下的数学教学设计案例与分析以及基于社会文化理论视角下的数学教学设计案例与分析。这10章可以分成三个部分,其中第1章、第2章为第一部分,第3章到第8章是第二部分,最后两章是第三部分。其中第一部分的内容是关于中学数学教学设计的准备,第二部分是针对不同课型的教学设计,第三部分是社会物质文化影响下的数学教学设计。第1章主要是对中学数学教学设计进行概述,即什么是数学教学设计、数学教学设计的结构是什么、如何进行教学设计以及数学教学设计的意义等。设置第2章的目的是因为对数学教材进行分析和研究实际上在整个教学设计中占有非常重要的地位,基本上可以认为对数学教材的分析不够是导致教学设计质量低下的直接原因,进而影响了数学教学质量的提高。从第3章到第8

章是各种数学课型的教学设计,涵盖了当前中学数学教学中应有的各种课型,既有传统的概念课、原理课、复习课和习题课,也有符合新课程标准和现代数学教育要求的问题解决课和综合与实践课。即使是传统的课型,由于新课程标准的实施、现代数学教育的发展以及信息技术条件的介入,与真正意义上的传统数学课也有了很大的差别。第9章、第10章并非是针对特定课型的教学设计,而是一种在当前外部条件下的数学教学设计,这些外部条件可分为两种:一种是物质条件,一种是思想条件。物质条件是关于信息技术的,在当今的教学实践中外部技术越来越深入地介入到数学教学中,已经对数学课堂教学产生了极大影响并且这种影响还会越来越大;思想条件是关于社会文化思想的,社会文化思想对学术的影响有目共睹,它对于数学课堂教学的影响也已初步显现。

从第3章到第10章,每一章的结构基本一致,都包括概述、教学设计案例和案例分析,其中第3章、第4章、第5章增加了案例再设计一节。每章的概述部分对本章主题所涉及的教学设计进行总体上的说明,更具体的细节一般体现在分析部分。读者在阅读时,可以自己先对案例进行分析,判断其长处与不足,然后再和章节中给出的分析进行对照,这样可以取得最好的效果。

每章的后面均附有练习题,以帮助读者对相关问题进行思考和练习相关的教学设计。这些练习题是整个学习内容不可分割的一部分,读者应对之有充分的重视。

以中小学数学教学设计为主题的书已经出版了不少,其中不乏一些水平较高的佳作。而本书的特色主要体现在精彩的教学设计案例以及对案例的分析上。学习数学教学设计当然要学习相关的理论,但更重要的是实践,而教学设计案例就是实践。因此,学习教学设计一个重要的方面就是研究案例和进行实际的教学设计。本书突出了数学教学设计案例,希望读者通过对所给案例的研究,真正了解如何进行教学设计。

本书既可以作为高等师范院校数学专业学生的数学教学设计教材和参考书,也可以作为中学数学教师继续教育教材或进修用书。

本书是在合肥师范学院数学与统计学院和研究生处有关领导和老师的支持下完成的,在成书的过程中也吸取了很多学习本课程的本科学和研究生们的建议。研究生陈亚菲、代超群、葛梅和刘彩虹对全书进行了仔细的检查,其中刘彩虹检查了前言和第1章、第2章,葛梅检查了第3章、第4章、第5章,代超群检查了第6、第7

章,陈亚菲检查了最后3章,在此一并向他们表示感谢。

近几年,“数学教学设计”一直是本书作者的主讲课程之一。在教学过程中,本书作者对于数学教学设计的重要性有了越来越深刻地理解,深感这门课程对于数学教学的重要意义。在教学过程中,也对这门课程中的许多内容有了更多的认识和思考。本书正是对数年来教学心得的一个总结。由于作者水平有限,书中可能会有一些不足甚至错漏之处,诚望读者批评指正。

张晓贵

2016年2月

目 录

前言	(i)
第 1 章 中学数学教学设计概要	(1)
1.1 中学数学教学设计	(1)
1.2 中学数学教学设计的结构	(2)
1.3 数学教学设计与数学课程理念	(6)
1.4 对影响数学教学设计的因素的分析	(8)
思考及练习	(10)
第 2 章 数学教学设计中的教材分析	(11)
2.1 对数学课程标准的分析	(11)
2.2 对教科书的分析	(16)
思考及练习	(25)
第 3 章 概念教学课的教学设计案例与分析	(26)
3.1 概述	(26)
3.2 教学设计案例	(28)
3.3 案例分析	(33)
3.4 案例再设计	(35)
思考与练习	(40)
第 4 章 原理教学课的教学设计案例与分析	(41)
4.1 概述	(41)
4.2 教学设计案例	(43)
4.3 案例分析	(54)
4.4 案例再设计	(55)
思考与练习	(61)
第 5 章 数学复习课的教学设计案例与分析	(62)
5.1 概述	(62)
5.2 教学设计案例	(63)
5.3 案例分析	(69)
5.4 案例再设计	(71)
思考与练习	(76)
第 6 章 数学习题课的教学设计案例与分析	(77)
6.1 概述	(77)

6.2 教学设计案例	(78)
6.3 案例分析	(87)
思考与练习	(90)
第7章 数学问题解决课的教学设计案例与分析	(91)
7.1 概述	(91)
7.2 教学设计案例	(92)
7.3 案例分析	(99)
思考与练习	(102)
第8章 综合与实践课的教学设计案例与分析	(103)
8.1 概要	(103)
8.2 教学设计案例	(104)
8.3 案例分析	(113)
思考与练习	(119)
第9章 现代信息技术影响下的数学教学设计案例与分析	(120)
9.1 概述	(120)
9.2 教学设计案例	(122)
9.3 案例分析	(130)
思考与练习	(132)
第10章 基于社会文化理论视角下的数学教学设计案例与分析	(133)
10.1 概述	(133)
10.2 教学设计案例	(135)
10.3 案例分析	(139)
思考与练习	(140)
参考文献	(141)

第1章 中学数学教学设计概要

1.1 中学数学教学设计

和其他学科教师的工作类似,中学数学教师的工作大致可以分成两个部分——教学准备工作和教学工作,当然也可以再加上第三项工作即对学生的数学学习进行评价,不过现在一般将评价放在教学工作内。而在教师的教学准备工作中,主要的就是进行教学设计。

数学教学设计是一个很时新的词,在这个词出现之前通常用的一个词是“备课”,而这两个词之间实际上并没有多少区别。现在,一些教师仍然用备课一词。

简单地说,中学数学教学设计就是指中学数学教师以数学课程标准和教科书为依据(研究教材),根据中学生现有的数学发展水平(研究学生),对一节课的数学教学过程进行规划。

显然,数学教学设计对于有效的数学教学来说是非常重要的。古人云:凡事预则立,不预则废。意思是做什么事情都要有计划,有计划做事就会成功,而没有计划做事就会失败。中学数学教学是一件非常复杂的工作,因为它所面对的是众多性格能力各异的中学生,因而充分的教学计划就显得尤为必要。进行充分的数学教学设计未必能够进行成功的教学,但如果教师在课前没有能够进行充分的教学设计,那么可以肯定其教学一定不会取得好的效果。有人认为,经验丰富的教师不需要备课。这种说法也是不正确的。不论是教学新手还是有经验的教师,教学设计都是其课堂教学前必须要做的工作。当然,教学新手和有经验的教师在进行教学设计时侧重点是有差别的。

教学设计的提法是由工业设计一词而来的,这二者之间既有相似之处也有很大的差别。

首先,我们来看它们之间的相似之处。

无论是教学设计还是工业设计,都是在正式实施之前所做的准备工作,设计的目的都是为了更好的实施,并且这种准备都是一种“纸上谈兵”。另外,无论是教学设计还是工业设计,都需要考虑大量的相关因素。教学设计要考虑到不同的学生,要考虑教学内容,还要考虑教学条件,甚至还有数学课堂文化等等。而工业设计,比如建筑设计,则要考虑建筑的用途、建筑材料、建筑成本,等等。无论是工业设计还是教学设计,考虑的因素越多,设计的质量就会越高,相应的实际效果也会更好。

其次,再看教学设计与工业设计之间的不同之处。

第一个重要的不同之处,教学设计是一种预设而工业设计却不是。在工业施工中,施工者必须严格按照设计进行施工,但在数学教学中就不可能那么严格。由于课堂教学的复杂性,在教学中会出现一些教师在进行设计时所无法预料到的问题,如学生可能会提出一些很有价值的问题,这些无法预料的问题的出现可能会在很大程度上改变教师的预设。教师在与学生互动的教学过程中也可能会产生新的想法,这里实际上就涉及了预设与生成的关系问题。在教学中,

教师应该重视生成性资源的运用,将之作为重要的教学资源纳入到教学中。生成性资源一旦形成,原来的教学设计就要随之改变。

第二个重要的不同是教学设计的设计者和实施者具有同一性,而工业设计与实施者一般来说是不同的人。由于教学设计与实施者都是教师本人,因而教师能够在教学设计中运用其教学中获得的经验使得教学设计更具有可行性。

简单地说,中学数学设计就是教师在进行数学教学前的准备工作。为了更有效地进行教学,让教学工作更好地促进学生在数学上的发展,教师需要做大量的教学前期设计工作。那么在数学教学设计中,数学教师究竟要做哪些工作呢?换句话说,中学数学教学设计这项工作包括教师必须要完成的哪些任务呢?

为了上好一节数学课,教师的课前准备或教学设计要做到全面、细致、合理和可行。所谓全面就是教学设计应该进行充分的准备,要将与数学课堂教学相关的问题和工具准备好。例如,这一节课是需要用传统的教具还是现代教学手段呢?如果用现代教学手段,应该用什么样的现代教学手段?这些都应该在教学设计时有充分的考虑。所谓细致就是要在教学设计中把事情做细,需要教师对教学设计考虑得更多更深。例如,这一节课要准备哪些课堂练习?每一题的答案是什么或有哪些?作业要用哪些题目?等等。所谓合理就是在教学设计中所有的工作都应该是有道理或者说是有理论根据的而不是随意的。例如,这一节课的教学重点和难点是什么?为什么这是重点而不是其他?为什么难点是这里而不是其他?对于难点,在教学中要采用什么方法去突破它?为什么要采用这种方法而不是用别的方法来突破呢?等等。所有的这些都要合乎道理才可以。所谓可行是指教师所做的教学设计不能只满足于合理,更重要的是要能在课堂中实施。现实中的许多事情都是这样,看起来好像很合理,但在实际中却行不通,数学教学也一样。例如,教师为一节课制定了教学目标,该目标看上去可能非常合理,但是在教学中可能无法落实,因为该班学生的整体基础相当差。

1.2 中学数学教学设计的结构

本书主要讲述教师在教学设计中要做哪些工作。虽然中学数学教学设计的结构并没有一个固定的模板,但一般来说,中学数学教学设计的结构主要包括教学目标设计、重难点设计、教学方法设计、教学准备设计和教学过程设计,对于新教师来说,一般还应有一个板书设计。

1.2.1 教学目标设计

对于中学数学教学设计来说,教师首先要做的是设计出一节课的教学目标。有了教学目标,才能进行其他的设计。对一节课的教学进行评价,其标准也是要看是否达到教学目标。教学目标确定了一节课要完成的任务。当前的中学数学教学目标一般分成三个部分,称为三维目标,它们分别是知识技能、过程与方法以及情感态度和价值观。也有的主张分成四部分,分别是知识技能、数学思考、问题解决和情感态度。但这两种划分方法其实并没有什么大的区别,我们就以三维目标来说明:知识技能是通过本节课的学习在知识掌握和技能形成上能够达到的程度。过程与方法涉及的是如数学思想方法、数学过程的体验以及数学能力等内容。情感态度与

价值观涉及与数学学习相关的情感态度和价值观,如独立探究的能力、与他人合作的习惯、坚持不懈的精神、对数学美的欣赏以及辩证的观点等。

教师在进行数学教学目标设计时有时会走入一些误区,如下是其中有代表性的两个。

误区一:数学教学目标一定要非常具体,体现一节课要完成的任务。

这样的观点看似合理,其实并不正确。我们这里所讲的教学目标设计仅是针对一节课的教学而言的,还有几种不同的教学目标,如数学教学总目标和阶段目标,这些目标要具有长远性。显然,对于长远目标来说,对它们的描述应是概括性的。相对于长期目标的概括性而言,课堂教学目标应该是更加具体的。就知识和技能方面而言,应该是一节课能完成的。但对于过程、方法以及情感态度和价值观来说,一节课是不可能完成的。例如,在一节课中不可能让学生形成某种数学能力,通过一节课的数学学习也不可能让学生形成辩证观点,等等。因此,对于过程、方法以及情感态度和价值观目标来说,只能是有助于这些目标的达成,而不是说要在一节课中达成这些目标。

误区二:只有知识技能以及过程和方法目标是实实在在的目标,而情感态度和价值观目标是虚的,因而,知识技能和过程与方法目标才是重要的教学目标,情感态度和价值观目标是次要的甚至可有可无的。

这样的看法是非常错误的。首先要明确的是,一方面,这三个目标的关系是基础与上层建筑的关系,即知识与技能是整个教学目标的基础,在此基础上形成了过程与方法目标,在前两个目标的基础上最终形成情感态度和价值观目标。由此也可以看出,传统的“双基”要求具有合理的一面,因为没有“双基”就没有其他。另一方面,当正确的情感态度和价值观目标达成后会反过来促进过程和方法以及知识和技能的掌握和达成,而过程与方法目标的达成也会反过来有助于学生知识与技能的学习。由以上的分析可以看出,这三个维度的教学目标并没有虚实之分,都是实实在在的,都有助于学生在数学上的发展和素质的提高。从数学学习的角度看,知识和技能与过程和方法两个目标对于学习数学作用更为直接,而从对人的培养角度看,情感态度和价值观目标更为重要。对于很多学生来说,他们在离开学校后可能很少会用到在学校中学到的数学知识,但是通过数学学习所形成的正确的严谨理性的情感态度和价值观对于他们的生活和工作会发挥更大的作用。日本学者米山国藏对于“数学精神”给予了特别的重视,认为这比数学知识更为重要。他所说的“数学精神”应该就属于我们的情感态度和价值观。

数学教师要设计好数学教学目标并非易事。设计者首先要认真研究中学数学课程标准和数学教科书,通过研究课程标准,明确课程标准对于要设计的这节课的总体要求;通过研究教科书,了解教科书编写者的教学建议和将要处理的教学内容、技能和思想方法等。在此基础上,设计者要了解自己将要面对的学生,要清楚这一阶段学生的一般认知特点,更要清楚自己所要面对的学生的数学水平、能力和性格特点等。在这二者的基础上,教师才有可能设计出合适的数学教学目标。

1.2.2 重难点设计

教学重难点是一节数学课的主要矛盾,解决了这个主要矛盾,这节课的教学在一定程度上说就算是成功了。有一位著名的中学数学教研员曾说过,他听一节数学课主要就是看教师是否处理好了本节课的重难点。尽管在一节课中它们可能指的是同一个内容,但教学重点和难点仍是两个不同的概念。教学重点主要是从数学内容体系上来看的,如果某个概念是核心概念(如

函数),那么这肯定是重点;如果某个数学原理对于后继内容的学习非常重要(如勾股定理),那么这肯定是重点;如果某个数学结论有重要的应用,那么这肯定也是重点。而教学难点是就学生的接受能力上来说的,如果学生在学习某个内容时感到困难,那么这就是难点。某个内容是难点还可能是因为对该年龄段的一般学生来说,该内容太抽象或太复杂等。

中学数学教学的重难点设计主要要做两方面的工作;其一是确定在本节课的教学中哪些内容是重难点,其二是如何在教学中突破这些重难点。

先看第一点。教师想要确定一节课的重点,就必须跳出那节课的限制,从一个更高的层次上看,因为某个数学教学内容是否为重点,是在和其他内容比较的基础上才能确定的。因此,数学教师必须对中小学甚至大学数学的教学内容有一个比较全面的了解。对于教学难点的确定,则要求教师对中学生的认知特点和本班学生的数学接受能力有一个清楚的了解。由于教学难点的确定要依据学生的情况,因而,相同年级不同班级的教学难点就有可能是不一样的。某个教学内容在 A 班可能是难点,但在 B 班可能就是比较简单的了。

再看第二点。对于教学重点,如果它并不是难点,解决起来比较简单。如果既是重点也是难点,那么就归结为难点的教学。对于教学难点,教师要设计出突破难点的方法,如启发引导或提供脚手架等。有教师会认为,我这一节课所设计的教学内容对于学生来说都是比较简单的,因此,本节课没有难点。但作者认为,在每一节课的教学中应该有难点,难点的存在对于数学教学来说是非常重要的。教学并非是教师的照本宣科,而是要创造性地使用教科书。教师应该根据学生的接受能力设计难点,包括对教学内容的深化,让学生经历探究的过程以及向学生提出富有挑战性的问题等。教师应该明白,要想让学生在数学上得到发展,就应该让他们经历困难的磨炼,太过容易的数学学习将无法锻炼学生的思维,各种数学能力也难以得到提升。简而言之,无难度的数学学习是难以让学生得到发展的。如果用维果斯基的“最近发展区”理论来看,数学学习从难度上说就应该是在学生的最近发展区内。

1.2.3 教学方法设计

为了实现教学目标和突破重难点,为了使数学课堂教学有序高效地进行,课堂教学中必须采用一定的方法。教师在教学方法设计中需要明确以下几点:

第一,任何教学方法都有其适用的范围。换句话说,任何教学方法都有其长处和不足,不存在某种可以无条件使用的教学方法。例如,讲解法可以使学生在短时间内比较系统地掌握某知识,但这个方法却难以培养学生的数学思维。因此,在一节课的教学中,教师通常会采用数种教学方法,并将各种不同的教学方法根据教学内容的不同进行组合,从而最大限度地发挥每种教学方法的长处并尽量避免其不足,整体上便可取得最好的效果。也就是说,一节课的教学方法实际上是指教学方法系列。当然,这里要避免为了多用教学方法而用多种教学方法的问题。看一节课的教学方法的优劣,不是看教师使用教学方法的多少,而是看这些方法是否能够很好的整合起来并从整体上取得好的效果。

第二,不主张将教学方法分解成教法和学法。一些教师在教学设计时将数学教学方法分成教法和学法两种,这其实是不合适的。数学课堂教学是教师和学生协同所进行的一个个活动,即任何数学课堂教学都是一个由活动组成的序列,在活动中教师和学生各司其职相互配合。缺少教师或学生任何一方的参与,任何真正的教学活动都无法进行,而教学方法正是指数学教学活动的方式。换言之,教学方法实际上就是教师与学生相互作用的方式。例如,讲解法是指这

样的活动方式——教师就某个内容用语言向学生进行分析说明,而学生努力地、理解性地接受教师所提供的知识,即讲解法中既有教师的活动也有学生的活动。那种将教法和学法分开的做法会让人觉得教师的教和学生的学是相互隔离的。

第三,应该将教学方法和教学思想以及教学手段这些概念区分开来。一个最典型的例子是,不少数学教师在教学方法中提到自己将采用启发式的教学方法。由于数学教学是在学生的“最近发展区”内,因而启发引导在今天所有的数学课堂中,无论是什么样的教学内容,也无论是采用什么样的教学方法,教师都要采用的一种做法。这实际上是教学中教师主导作用的体现。因此,启发应该是今天数学教学的一种基本思想。将启发式称作一种教学方法,那么就一定会有非启发式方法,试问今天的数学教学中还有什么样的方法是非启发式的呢?与之类似,不少教师在教学方法的设计中提出自己将要采用多媒体教学方法。而多媒体在今天的数学教学中应该是一种基本的工具,无论什么样的教学内容和方法,都要适当地使用多媒体这种现代手段使其更为高效和便捷,因而它也不应该称为一种教学方法。

1.2.4 教学准备设计

如果说教学方法是非物质性的,那么教学准备所指向的就是为课堂教学所准备的物质性材料。这些物质性材料包括传统的教具如几何模型、挂图、直尺、圆规等,也包括现代的技术设备如电子白板、计算机与计算机软件(如几何画板、电子课件)等。

无论是传统的教具还是现代的教学技术,它们都是可用的教学手段,并没有落后和先进甚至好和坏之分。在进行教学准备设计时,它们都是可供选择的对象。

一种观点认为,传统教具的使用是与落后的数学教学模式相联系的,而现代技术的使用是与现代数学教学模式相关联的,这种说法是不正确的。教师在选择教具时唯一需要考虑的就是哪种教具或技术在数学教学中使用更能够达成数学教学目的,可以更好地促进学生在数学上的发展。

1.2.5 教学过程的设计

教学过程设计是指教师对于一节课的具体安排。在教学过程设计中教师会将一节课分成几个阶段,在每个阶段师生具体要做哪些事情以及这些事情怎么做都要有一个详细的安排。无论是从时间序列还是内容序列上教学过程设计都是与实际的教学过程对应的。

数学教学目标的达成有赖于教学过程的合理安排,正是合理的教学过程保证了教学目标的实现。教学过程实际上主要是由一系列必须由师生共同完成的任务所组成的,这些任务是教师精心设计的,而设计的依据很大程度上取决于教学目标。教师在设计这些任务(如例题)时要问自己这样一些问题:为什么要设计这样的任务?在进行该任务时师生分别要做的工作是什么?如果学生执行该任务时出现问题应该怎么办?等等。

数学是一门思维的科学。在数学学习中,学生的思维活动是教师应该特别给予关注的。在教学过程的设计中,教师应该问自己这样一些问题:在该活动中学生的思维活动情况是什么?该问题是否有助于学生思维的发展?等等。

1.2.6 板书设计

板书设计是指教师在教学过程中所需的板书的设计。在传统的数学教学中,板书扮演着非常重要的角色,即使在今天的数学教学中板书仍然具有重要的作用。板书设计实际上要考虑的是写什么、怎么写以及写在哪儿。“写什么”要考虑的是哪些内容要写在黑板上,显然不是任何东西都需要写在黑板上的。“怎么写”考虑的是以什么样的方式将想要展示的内容在黑板上呈现出来,例如,是详细地写还是简单地写,以文字的形式还是表格的形式,等等。“写在哪里”要考虑的是某个要板书的内容将要写在黑板的什么位置。

随着现代技术在数学教学中的广泛运用,教师在教学中使用电子课件的情况越来越多。电子课件也是一种通过视觉向学生提供信息的技术手段,从这个角度看,电子课件与板书是类似的。也就是说,当前的数学课堂中,在很多情况下教师实际上是同时采用板书和电子课件的。这样,当前的板书设计由于电子课件的运用会和以前有所不同,例如,有的内容可能会出现在课件上而不需要在黑板上出现。板书需要设计,电子课件实际上也需要进行设计。因此,今天的数学教师不但需要设计板书,也需要设计电子课件,并且还需要进一步考虑板书和课件如何配合使用等诸多问题。

1.3 数学教学设计与数学课程理念

今天的数学教学设计绝不能等同于传统的数学备课,造成两者不同的主要原因是数学课程标准发生了改变。因此,数学课程标准是今天数学教学设计的重要参考。数学课程标准在数学教师的教学设计中有诸多作用,这里先谈谈其中的课程理念的作用,其他部分在设计中的作用将在后文论述。

数学课程标准中的课程理念为数学教学设计提供了基本的思想。《义务教育数学课程标准》中的理念分为五个部分,分别是:数学课程要面向全体学生、数学课程要反映社会的需要、数学的特点以及教学要符合学生的认知特点、数学教学中师生的角色、数学评价以及信息技术等。这些课程理念为教师的数学教学设计从方向上提供了保证,确保教学设计和教学的先进性和现代性。以下只以其中的第三点理念为例进行说明。

理念三强调了数学教学中学生是学习的主体,而教师是学习活动的组织者、引导者和合作者。这对于教师教学设计的启示是:数学学习是学生的学习,教师不能替代学生的学习。要使学生能够真正地理解教学内容,教师应该给学生提供动手的机会、思考的机会和应用数学的机会。教师在教学中不能帮助甚至是替代学生思维,他们只是课堂教学的组织者,是学生遇到困难时的启发者和引导者,是学生学习的合作者。教师应该明确在数学教学中自己和学生扮演着不同的角色,这在设计时应该明确。

理念三强调了教学中应该引发学生的数学思考,要鼓励学生创造性的思维。这对于教师的教学设计也是具有指导作用的。数学是一门思维的科学,因而在教学中提出问题并让学生有时间进行数学思维是数学教学活动中的重要部分。在设计中教师应该明确,数学教学过程应该是学生思维能力成长的过程,没有学生积极的思维活动就不是真正的数学教学。创造性思维是对

学生数学思维的更高要求,是学生进行数学创造的思维要求。通过数学教学培养学生的数学创造力是今天国际数学教育界的共识,因而鼓励学生的创造性思维就非常必要。在教学设计中,教师要给学生提供提出问题和解决问题的机会,让学生进行数学再创造。只有在这样的数学创造活动中,学生才会进行创造性思维。教师必须切实地认识到,学生的数学学习虽然离不开记忆和模仿,但更重要的是开发学生高层次的数学思维特别是创造性思维。

理念三强调了培养学生良好的数学学习习惯和掌握恰当的数学学习方法的重要性。良好的数学学习习惯和恰当的数学学习方法对于学生的数学学习是非常重要的,而良好的学习习惯和恰当的数学学习方法主要是在课堂教学中逐步形成的。因此,教师在教学设计中也应该考虑到通过教学培养学生良好的数学学习习惯和方法。例如,在教学活动中要让学生养成拿到数学问题后首先认真阅读题目的习惯,要养成独立思考的习惯,要养成有理有据地和同学讨论的习惯,要养成做完一题后进行反思的习惯。教师应该认识到,授人以鱼不如授人以渔,在这个知识爆炸和终生学习的时代,良好的学习习惯和恰当的学习方法对于一个人所具有的重要性。

理念三强调了多种学习方式。新课改提倡多种数学学习方法,除了听教师的讲解外,个体探究、合作学习等都是重要的学习方法。这对于教师进行数学教学设计的启示是:在教学过程的设计中,要根据学习活动的特点让学生使用不同的学习方式进行学习。这里特别应该强调的是学习方式的适当选择,不是为多方式而多方式。例如,所有的数学问题首先都应该是让学生先进行独立思考,而对于那些特别困难的或需要多人合作才能完成的学习任务可以让学生组成合作小组进行。

理念三强调了数学教学中的启发式和因材施教。启发式是重要的数学教学思想,是数学教师发挥主导作用的最重要表现。教师的启发一定要适时,那就是学生在自身努力或合作探究出现困难而无法解决的情况下,教师才能进行启发引导,使学生能够在教师启发的基础上完成面临的任务。值得注意的是,教师的启发是通过一定提示的方式进行的,如提示学生能否进行分类思考或画一个示意图帮助理解,其目的是让学生能够有个新的思维方向,而不是直接告诉学生解决问题的方法,后者是替代学生的思维,有人称教师的这种做法叫“过度启发”,是错误的做法。因材施教在我国有着悠久的历史,如果是一个教师对着一个学生或数个学生的话,这会简单一些,但是在数学课堂上,因材施教实际上是非常困难的。困难来自两个方面,其一是班级人数过多,其二是数学自身的特点。在教学设计中,教师所考虑的学情,既是一个整体,同时也应该是一个个不同的个体。而后者对于教学的成功往往更有实质性的意义。数学教师在设计教学目标时,一般都只是注意到班级整体,而很少注意到班级中学生的特殊情况。基于因材施教的教学理念的设计过程起码应该注意到:提问要根据问题的难度确定回答者,课堂练习应该要使不同层次的学生都能有适合自己能力的题目,小组合作学习应该考虑到不同能力的合作,课外作业应该有选做和必做,等等。

理念三强调了四基。传统的数学教学强调双基,而新课程标准提出了四基的概念,即在传统的基础知识和基本技能之外增加了基本的数学思想方法和基本的数学活动经验。也就是说,在当代的数学教学中,基础知识和基本技能仍然是教学的关注点,但还应该关注学生对思想方法的掌握和数学活动经验的体验。这对于教师教学设计的启示是:在教学中,应该注意数学思想方法的渗透,让学生体验、理解并掌握基本的数学思想方法。此外,还应该为学生提供机会让他们体验数学创造的过程,即经历观察、实验、猜想和验证的过程,还应让学生有机会进行数学建模,让学生体验提出问题、建立数学模型、解决数学问题和验证等过程。

我们再以《高中数学课程标准》为例,说明课程理念对于教师进行数学教学设计的重要指导

作用。《高中数学课程标准》中的课程理念包含 10 个内容,分别是:构建共同基础、提供发展平台,提供多样课程,适应个性选择,倡导积极主动、勇于探索的学习方式,注重提高学生的数学思维能力,发展学生的数学应用意识,与时俱进认识双基,强调本质、注意适度形式化,体验数学的文化价值,注重信息技术与数学课程的整合以及建立科学、合理的评价体系。以下我们以强调本质、注意适度形式化为例说明其对于数学教师教学设计的指导。

数学是一门形式化的科学,虽然对于某个数学分支来说,绝对形式难以做到,但形式化却是数学的基本特征,这也是数学相比其他学科的特殊之处,正是数学的形式化使得数学具有更为广泛的运用。例如, $1+1=2$ 可以表达所有的两个单个物体之和的情况,即它不但可以表示两个单个的人在一起成为两个人,也可以表示两个单个的苹果在一起就成为两个苹果。因此,甚至可以说,学习数学从某种程度上说就是学习形式化。所以,在教学设计中,教师应该注意数学的形式化问题,注意将具体的事例转化为形式化的数学,也应注意提醒学生要认识到数学形式化的价值。

另一方面,中小学数学,甚至是高中数学,与真正意义上的数学科学仍然有很大的差别。要使學生能够真正地学好数学,重要的是让他们对数学感兴趣,产生学习数学的积极性,如果一味强调数学的形式化,忽略了数学发生发展的过程,只将形式化的结果呈现给学生,显然不利于引起学生的学习兴趣 and 调动他们的积极性。因此,教学设计中,教师要特别注重数学的本质,从数学发展中去理解它们,从数学家的生动创造活动中去理解它们,这才是数学教学最关键的所在。不是不要形式化,而是说形式化要适度。没有形式化就不是数学,过分强调形式化就会忽视了教学的特点,数学教学就是要在二者之间找到一个平衡点。数学当然离不开逻辑推导,但中学数学不能只是通过逻辑推导得到形式化的结论然后再进行进一步的逻辑推导。正如新课标所说的那样“要讲逻辑,更要讲道理”,讲道理就是要让学生明白,为什么要引入这样的数学知识,它们在数学上和实际中有什么用,为什么要做这样的而不是其他的规定,等等。数学是人的学问,而人的学问就必然是讲道理的学问,因此,在教学设计中,教师要让学生明白其中的道理,这样做对于学生的学习是大有裨益的。

1.4 对影响数学教学设计的因素的分析

不同的数学教师对于同一节课的教学设计往往不同,这种不同有时甚至是非常大的,那么是什么造成了同样教学内容的不同教学设计呢?影响数学教学设计的因素主要有三个,即教师、学生和教学条件。

1.4.1 教师对于数学教学设计的影响

教师自身的素质会直接影响到他的数学教学设计,而教师自身的素质又主要涉及三个方面,即教师的数学教学观念、教师的数学教学知识和数学知识。

教师的数学教学观念会影响其数学教学设计。不同的教学观下会有不同的教学设计。例如,在传统的数学教学观下,教师的教学设计会强调教师对于知识的传授和培养学生的数学技能。而在现代数学教学观念下,教师不但会强调知识技能,也会强调思想方法、问题解决以及情