

BOPPPS 模式下数学教师在教学中的实施策略

安庭斌 徐时芳*

黔南民族师范学院, 中国·贵州 都匀 558000

【摘要】本文基于BOPPPS模式的六大环节,结合目前教师在教学中的实施策略,探讨数学教师在教学中运用BOPPPS进行实施的策略。为教师迅速掌握有效教学的重要环节、进行自我审视、改进教学设计、改善教学效果、增强教学能力与自信,协助教师成为更具反思能力的教学实践者提供指导。

【关键词】BOPPPS; 数学教师; 教学; 实施策略

【基金项目】2019年贵州省社科联合基金项目《基于ISW的BOPPPS教学模式助力教师“金课”打造应用研究》(项目编号:LHKT2019YB20); 2020年度黔南州科技局项目《互动教学技巧对提高中学生参与式学习的应用研究》(项目编号:2020XK04ST)。

引言

《义务教育数学课程标准(2011年版)》与《普通高中数学课程标准(2017年版)》(以下简称《17版课标》)提出,教学活动中师生积极参与、交往互动、共同发展的过程^[1],要全面落实立德树人要求,将数学学科核心素养的培养贯穿在教学活动中,不断探索和创新教学方式,引导学生学会学习数学,激发学生的学习兴趣^[2]。史宁中指出《17版课标》的主要目标之一是促进学习方式的转变,从关注“教”到关注“学”已成为主要趋势^[3]。当前的数学教学策略中,赵鑫提倡让学生提高学生的主观能动性,引发学生的数学思考能力,扩展学生的数学思维,让学生能够灵活地、主动地获得知识^[4];闫百合坚持课堂效率高效化^[5];孟慧敏重视培养学生的数学素质;姚敏强调“教学做合一”^[6];刘彩萍强调打破以往陈旧课堂教学模式,从学生学习兴趣入手,为学生营造良好的学习氛围,提升其自主学习及探究水平。以参与式学习为核心的BOPPPS模式在引入我国后,为进一步改进和优化教学策略提供了很大帮助,深受广大教师的喜爱。基于BOPPPS模式,结合目前教师在教学中的实施策略,探讨数学教师在教学中运用BOPPPS进行实施的策略。为教师迅速掌握有效教学的重要环节、进行自我审视、改进教学设计、改善教学效果、增强教学能力与自信,协助教师成为更具反思能力的教学实践者提供指导。

1 BOPPPS 概述

BOPPPS以建构主义学习理论为依据^[7],将教学过程分为导言(Bridge-in)、目标(Objective)、前测(Pre-assessment)、参与式学习(Participatory Learning)、后测(Post-assessment)、总结(Summary)六个环节的一种教学模式^[8-11]。该模式以参与式学习为核心,具有教学时间短、教学内容较少、教学设计完整、反馈及时、针对性强等特点。参与式学习环节中倡导教师充分利用互动教学技巧,针对所授课的内容采用多种学习策略如4F引导法、问题驱动、小组讨论、同伴教学、万用小卡片、讨论学习单、思考配对共享、角色扮演^[12]等相互结合,完成教学活动。BOPPPS模式能帮助教师迅速掌握有效教学的重要环节、进行自我审视、改进教学设计、改善教学效果、增强教学能力与自信,有效促进学生参与课堂教学、有效提高教师的教学水平。近年来,该教学模式深受教师的喜爱,大部分教师纷纷在自己的教学中展开实践与研究。

2 BOPPPS 模式下数学教师在教学中的实施策略

2.1 导言(Bridge-in)

数学课堂的导入多种多样,选择适当的情景进行导入,能充分调动学生的兴趣,让学生对学习内容有充满期待,以此引导学生主动融入、积极思考^[13]。如:在“不等式的性质”这一内容的学习中可以根据不同的学情设计导入:(1)利用多媒体手段

演示天平称量重量,在天平平衡和不平衡时往天平的两端分别加入相同的物体,让学生观察天平的变化,引发学生的思考。(2)在创新教学中,可以让学生回忆小时候玩跷跷板的情景,让学生在童年回忆中联系实际生活体验,获得不等式的知识。(3)在学生已经学习了等式知识及复习后,可以让学生思考年龄增长的问题。如:小芳今年3岁,她的哥哥今年15岁,小芳与其哥哥闹矛盾后生气地说:“13年后我就是你姐姐了,看你再敢欺负我?”让学生们说说小芳说的对不对,如果不对,错在什么地方?学生在这一生活情境互相进行交流、分享、思考和体会就能感受到比较不等的量的要在“公平”的前提下进行,从而对不等的性质有了认识和思考,有兴趣进一步学习。(4)对于学习基础较好、学习积极性、主动性强的学生,其课堂可以从数学史、数学文化、数学故事等导入以提高学生的探究欲望、激发他们的学习兴趣。

2.2 目标(Objective)

包含知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观的数学教学目标是教学的出发点和落脚点^[14]。数学教学目标的制定需要精读课标、深入了解学情、深刻钻研教材、教法。设计清晰、操作性强、可评估、可测量、可达到的教学目标。对于数学概念课中主要采用引导探究、小组合作的“指数函数的概念”,为保证学生能积极参与课堂活动、充分发挥学生的主动性、能动性,可设计如下目标:(1)说出指数函数的概念并画出具体的函数图像;(2)运用指数函数的概念解决简单的数学问题;(3)通过实例深切感受到生活中处处有数学,激发学习的兴趣和动力。对于数学活动课中需要借助轴对称、平移等知识转化,利用“两点之间线段最短”求线段和的最小值^[15]的“最短路径问题”,为激发学生学习积极性、提高课堂参与度,可设计如下目标:(1)分析给定的数学问题,运用轴对称解决最短路径问题;(2)确定实际问题与数学模型两者间关系,进行联系、对比、整合;(3)能有意识地在探索中应用转化的数学思想。对于数学能力提升课中学生容易混淆的“一次函数与方程、不等式”,为使学生能以函数为主线,厘清函数对方程、不等式的统领作用^[16],可设计如下目标:(1)能说出一次函数与一元一次方程、二元一次方程(组)之间的联系,会运用函数的观点解释方程解的含义;(2)能利用函数图象解释一次函数与一元一次方程、二元一次方程(组)之间的联系;(3)能从一次函数与方程、不等式的关系中体会函数思想和数形结合思。

2.3 前测(Pre-assessment)

前测是一个摸底调查的过程。该阶段需要教师精读课标与教材,深入了解学情。在教材、教法的选用上可以向资深教师寻求帮助,也可以与同事交流探究,亦或者利用互联网查阅专项资料和观摩学习优质视频等,对学情的了解教师需要走进学生的内心,获悉学生的心理成熟程度、学习兴趣浓厚度、知识储备

情况、社交情况等，要坚持以人为本，把学生看作独立的人、独特的人、发展的人，这样才能真正地了解学生，在测试后取得理想的效果。

如七年级上册的“正数与负数”是对于小学阶段正负数相关知识的扩充和深化，也是之后数学知识学习的基础^[17]，为帮助学生更好地认识正数和负数。教学中可设计如下区别于传统模式的前测。在讲解“正数与负数”时，为检测学生小学阶段的学习效果，在新授课前布置如下问题：小明同学今年暑假通过捡、卖废品、卖玩具积攒了零花钱，但开学买文具又花掉了一部分，如表1。请问，表1中“结余-0.5”是什么意思？怎么得到的？

表1 小明同学今年的8月份的收支情况统计表(单位:元)

日期	收入(+)/支出(-)	结余	注释
8月2日	5	20	卖废品
8月10日	4.5	24.5	卖玩具
8月12日	-3.5	21	买圆珠笔
8月18日	-3	18	买便利贴
8月25日	-18.5	-0.5	买文具盒

表1的问题是根据《义务教育教科书数学七年级上册(人教版)》第一章有理数的导入改编而来，其主要目的是充分利用学生身边的实际情境作为问题，检测学生在小学阶段学习正数和负数的基础，以便改进后续的教学节奏、教学方式，最终顺利完成本节课的教学目标。与传统的让学生观察温度计的变化、PPT播放的某地某店年的进出口额相比，表1中设置的人物小明虽然是杜撰的，但表1中各项收入(+)/支出(-)、结余等数据指标均符合当前各种商品的销售价格，符合学生的心理认知。这既能作为本节课程情境导入前的前测，还能根据表中数据编制问题，作为情境导入新课。以问题驱动为主线，能够事半功倍地完成学习目标。

2.4 参与式学习(Participatory Learning)

参与式学习作为课堂教学的主体环节，增强了师生互动性、突出了学生的主体地位、改变了以往沉寂的课堂面貌、提升了课堂教学效果。对于不同的授课内容、学情、软硬件设施，教师需要根据实际情况灵活适当的采取有效措施，巧用互动教学技巧如4F引导法、问题驱动、学生分组讨论、发表观点、万用小卡片、讨论学习单、角色扮演、Think-Pair-Share、Peer Instruction等，活跃课堂氛围、激发学生学习兴趣。同时为了确保教学活动的正常进行，教师需要对课堂给予有效组织与把控，突出学生主体地位、创新教学方法。

2.4.1 问答式互动

对于知识体系结构严密、逻辑性强、注重理论与实践的结合、应用广泛的数学知识，在设计互动的问题和情景、活动时间的长短、教学方法的选择、互动技巧的使用时要综合考虑各方面的情况，做到整个教学活动合理、高效、有序地进行。就贯穿整个中学阶段的函数教学来说，该主题以概念、性质、类型、应用、思想和方法五个部分为函数知识体系内在逻辑和思想方法构建学习框架^[18]。在以往函数的基本性质里“单调性与最大(小)值”的教学中，许多教师因受教材、学情、教学设施、思维定势等影响，一心追求落实学科核心素养，培养学生数形结合思想，往往以问题驱动、一问一答的形式对学生提问，播放动画让学生直观感受函数单调递增(单调递减)、最大(小)值。这样的参与式学习使得学生比较被动，超前于学生的认知建构水平，导致大部分学生并没有在头脑中形成起函数单调性的概念，且问题驱动中没有给予学生足够参与讨论的时间，学生的参与方式较为刻板、课堂氛围也比较沉寂。

2.4.2 合作——实践式互动

为改进与优化课堂教学。可基于BOPPPS模式，结合与借鉴当前的教学实施策略，探讨如下关于“单调性与最大(小)值”的参与式学习环节实施策略。在完成情境导入与前测之后引导学生用列表(如表2)的方式画出二次函数的图像(如图1)。

x	-2	-1.5	-1	0	1.5	2
$f(x) = x^2$	4	2.25	1	0	2.25	4

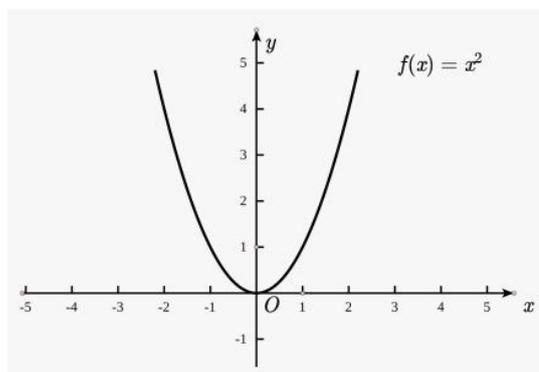


图1

表2与图1的呈现是学生在教师有序组织与引导下完成的。在学生动手画图之前教师需要引导其回顾画函数图像时使用的列表法，严格按照：列表、描点、连线的步骤画出二次函数的图像。这既是对学生已有知识基础的检测，又是对学生学习函数相关知识所需技能的巩固。同时教师要对学生画图的时间给予限定，引导学生用小组合作、同伴教学等互动教学技巧对画出的图像进行交流与分享，培养学生的表达与综合能力。学生通过亲自参与画图这个过程能够培养与锻炼他们动手操作能力。可能会出现列表不规范，忘记用平滑的曲线将所描的点连接起来等问题时，教师要充分利用互动教学技巧如万用小卡片、角色扮演等引导学生自行发现问题与解决问题。

教师引导学生对所画图象进行分析、分享经验，能建构学生的数学模型基础。学生通过观察列表中自变量的取值的变化，与函数值的变化结合自己所画的图象，就会发现函数值会随着自变量的变化而变化。具体表现为：函数值将会随着自变量的增大而增大(减小)。通过问题驱动，引导学生根据列表中自变量的三个特殊值即两端点值与原点找到对应的函数值，对函数值进行比较即可得出在某一给定的区间内，二次函数的最大与最小值。

2.5 后测(Post-assessment)

后测阶段的教学活动主要是对教学目标是否达到的检测和参与式学习时学生获得知识与技能提升训练。运用灵活多样的检测手段和方法。既要检测学生掌握的基础知识和基本技能，也要检测他们的数学基本能力和创新意识，让学生真切地感受到学以致用，在测评时把主体权交给学生，让其自由发挥所学破解问题。学生在亲身试验后获得的知识是记得最牢固、最能创新的。如对于需要学生建立数学建模解决实际问题的“实际问题与一元二次方程”、“实际问题与二次函数”来说，在后测时应紧贴生活实际。检测的题目学生易建立数学模型，选题时尽量选择使得题目技能用方程思想解答，又能用函数的思想解答。

2.6 总结(Summary)

课堂总结既是对本节知识的回顾，又是开启新知识的预告。总结结束时教师可以根据教授的内容可以编制口诀、歌谣、以及

列出表格、拼图等让学生清晰明了的记住所学内容的要义，也可以组织班上的同学一个人或小组合作的方式对所学知识进行提炼和概括，此外，还可以将问题开放化，让学生在问题的实践中自主建构知识体系，归纳所学所得，这既培养了学生数学基本能力也将理论用于了实践，同时还能促进了学生思维品质、学习习惯以及师生关系的发展。

表3 幂函数与指数函数的比较

	表达式	定义域	值域	单调性	奇偶性	图像
幂函数	$y = x^{\alpha}$	$\alpha > 1$ 时, R $0 < \alpha < 1$ 时, $[0, +\infty)$ $\alpha < 0$ 时, $[0, +\infty)$	$\alpha > 0$ 时, R $\alpha < 0$ 时, $(-\infty, 0) \cup (0, +\infty)$	$\alpha > 0$ 时, R 上单调递增 $\alpha < 0$ 时, R 上单调递减	$\alpha > 1$ 时, 偶函数 $\alpha \leq 1$ 时, 奇函数	$\alpha \geq 1$ 时, 过一、二象限 $\alpha < 1$ 时, 过一、三象限
指数函数	$y = a^x$ ($a > 0$ 且 $a \neq 1$)	R	$(0, +\infty)$	$0 < a < 1$ 时, R 上单调递减 $a > 1$ 时, R 上单调递增	偶函数	过一、二象限

如表3，对于学生容易混淆的“幂函数”与“指数函数”来说，教师在总结时可以采取列表对比。根据表中每个函数各自的特征，引导学生对其表达式、图像、定义域、值域、单调性、奇偶性、进行内化，从而清晰、透彻地理解两个函数的概念与性质。

3 结语

基于BOPPPS模式结合目前数学教师在教学中的实施策略，对教学过程中的各个环节给予教学实施策略探讨。能为教师迅速掌握有效教学的重要环节、进行自我审视、改进教学设计、改善教学效果、增强教学能力与自信，协助教师成为更具反思能力的教学实践者提供指导。

参考文献:

[1] 中华人民共和国教育部制定. 义务教育数学课程标准(2011年版)[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2012.
[2] 中华人民共和国教育部制定. 普通高中数学课程标准(2017年版)[M]. 北京: 人民教育出版社, 2018.
[3] 史宁中, 王尚志. 普通高中数学课程标准(2017年版)解读[M]. 北京: 高等教育出版社, 2018.
[4] 赵鑫. 新课程理念与初中数学课堂教学实施[J]. 科学咨询

(教育科研), 2020(12): 218.

[5] 闫百合. 浅谈数学高效课堂的教学实施策略和技巧[J]. 科学咨询(教育科研), 2020(11): 213.

[6] 姚敏. “教学做合一”在中职数学教学中的应用价值与实施策略[J]. 江苏教育研究, 2020(30): 76-79.

[7] 曹丹平, 印兴耀. 加拿大BOPPPS教学模式及其对高等教育改革的启示[J]. 实验室研究与探索, 2016, 35(02): 196-200+249.

[8] 张建勋, 朱琳. 基于BOPPPS模型的有效课堂教学设计[J]. 职业技术教育, 2016, 37(11): 25-28.

[9] 程航. BOPPPS教学模式的评价与反思[J]. 法治与社会, 2019(19): 203-204.

[10] 李爽, 付丽. 国内高校BOPPPS教学模式发展研究综述[J]. 林区教学, 2020(02): 19-22.

[11] 杨昔阳, 姚承佳. 基于BOPPPS教学模型的数学实践课堂教学[J]. 教育教学论坛, 2019(07): 201-202.

[12] 徐时芳, 潘春燕, 陈先国. 基于ISW的BOPPPS有效教学设计与策略对高校教师教学能力提升的应用研究[J]. 教育教学论坛, 2020(52): 32-33.

[13] 张益庆. 优化课堂导入, 还数学精彩本色[J]. 中学生数理化(教与学), 2020(09): 23.

[14] 陈锋. 数学课堂教学目标叙写的探索[J]. 中学数学教学参考, 2018(20): 60-62.

[15] 蔡磊. 化折为直寻捷径——“课题学习: 最短路径问题”课堂教学设计[J]. 理科考试研究, 2019, 26(12): 30-33.

[16] 刘东升. 基于“三个理解”, 践行“问题驱动”——《一次函数与方程、不等式(1)》教学设计与思考[J]. 教育研究与评论(课堂观察), 2020(03): 35-38.

[17] 黄蓉华. 吃透课标, 把准学情, 渗透方法, 养成习惯——例谈中小学数学衔接教学“正数与负数”[J]. 数学之友, 2017(06): 17-20.

[18] 林晴岚, 陈柳娟, 张洁. 核心素养视域下高中数学函数主线的教学理解[J]. 福建基础教育研究, 2020(04): 62-64.

作者简介:

安庭斌(1996.07-), 男, 汉族, 贵州湄潭人, 硕士学位, 研究生。研究方向: 数学教育。

通讯作者:

徐时芳(1982.01-), 女, 汉族, 贵州瓮安人, 硕士学位, 副教授, 硕士研究生导师。研究方向: 数学教育、教学设计。