

BOPPPS教学法在《高等数学》课程中的应用策略

申晓慧

淮北师范大学数学与统计学院, 安徽 淮北

收稿日期: 2024年10月12日; 录用日期: 2024年11月11日; 发布日期: 2024年11月18日

摘要

随着信息化时代的到来, 高等教育教学改革持续创新发展, BOPPPS教学法作为一种重要和新兴的教学法近年来受到教育研究者的广泛关注。《高等数学》课程作为理工类专业创新性人才培养的核心课程, 其教学改革在人才培养质量中起着举足轻重的作用。我们以《高等数学》课程为例, 从引入、目标、前测、参与式学习、后测和总结等六个方面, 探讨BOPPPS教学法在《高等数学》课程中的应用策略。为《高等数学》课程教学改革提供一个新角度。

关键词

高等数学, BOPPPS教学法, 以学生为中心

Application Strategies of BOPPPS Teaching Method in the Course of “Advanced Mathematics”

Xiaohui Shen

School of Mathematics and Statistics, Huaibei Normal University, Huaibei Anhui

Received: Oct. 12th, 2024; accepted: Nov. 11th, 2024; published: Nov. 18th, 2024

Abstract

With the advent of the information age, the reforms in higher education teaching have constantly creating and developing. The BOPPPS teaching method, as an important emerging teaching model, has gained broad awareness from educational researchers in recent years. As a core course for cultivating innovative talents in science and engineering majors, the reform of the “Advanced

Mathematics” course plays a pivotal role in the quality of talent cultivation. Taking the “Advanced Mathematics” course as an example, we will explore the application strategies of the BOPPPS teaching method in this course from six aspects: bridge-in, objective, pre-assessment, participatory learning, post-assessment, and summary. It will provide a new perspective for the reform of the “Advanced Mathematics” course.

Keywords

Advanced Mathematics, BOPPPS Teaching Method, Student-Centered

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

教育部在《关于深化本科教育教学改革全面提高人才培养质量的意见》中指出：“坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面落实党的教育方针，落实立德树人根本任务，实现高等教育内涵式发展，把提升人才培养质量作为工作主旋律，通过深化教育教学制度改革、引导教师潜心育人、严格教育教学管理、加强组织保障，全面提升本科教育教学，大力培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人”[1]。为了实现这一目标，教育教学改革是很重要的和关键的一环。《高等数学》课程作为理工类专业创新型人才培养的核心课程，其教学改革一直受到许多学者的关注与研究。《高等数学》课程自带理论性和抽象性强的属性，在开展创新性教学改革时往往更具挑战性。BOPPPS 教学法是近年来兴起且受关注的一种教学模式，在教师教学能力提升培训中屡见不鲜，它源于建构主义理论和交际法，在教学过程中，强调学生的主体地位和教师的引导作用。BOPPPS 教学法是一个完整的和闭环的教学法，由六个重要部分组成，即引入(Bridge-in)、目标(Objective)、前测(Pre-Assessment)、参与式学习(Participatory Learning)、后测(Post-Assessment)、总结(Summary)[2]-[9]。BOPPPS 教学法在教学效果和质量的提升上受到国际教育界的广泛推崇，国内高校教师也尝试将此教学方法运用于课程教学的探索和实践之中。在教学中，该教学模式主要在于提升学生在教学中的参与度和即时反馈学生在学习中的接受效果[2] [3] [9]。它以学生为中心，可以结合多种教学手段，教学资源 and 教学策略等，激发学生学习的兴趣与主观能动性，以达到良好的教学效果，实现预设的教学目标。

2. BOPPPS 教学法在《高等数学》课程教学中的应用

2.1. 引入(Bridge-in)

千里之行，始于足下。引入部分作为 BOPPPS 教学法的起始步，有着提纲挈领的作用，也是激发学生学习《高等数学》课程的关键。在《高等数学》教学中，我们应以实际问题作为引领，创设问题情境，带着问题去学习和思考，再由实例归纳总结出所用的理论知识。例如，在讲解定积分的定义时，可以从思政的角度出发，让学生观察我国地图，发现在边界部分是一些曲边梯形，那么自然抛出问题：如何计算曲边梯形的面积；在讲解用重积分来计算曲面面积时，可以让学生观察我国地标性建筑之一中国国家大剧院，以此来提出如何计算曲面面积的问题。通过这些实例引入更能激发学生的主观能动性，使得课堂教学更加有趣生动。此外，生成式 AI 可以帮助我们解决基本的教案和 PPT 搭建结构，我们在此基础上可以根据教学大纲再进行扩充和调整，这极大地提高了我们教学准备的效率，使我们有更多的时间思

考如何优化教学设计。在我们制作教学视频时，可以将自己已制作好的讲课视频上传 AI 网站，借助大数据模型可以分析讲课视频的不足之处，进而再优化。还可以借助 AI 将教学用的图片美化和提高清晰度，使学生感官更好，更容易产生知识的记忆点。案例来源于生活，知识应用于生活。改革后的案例教学法以实际问题为引例，通过引例抽象并总结数学概念，再通过解决现实生活中的问题，让学生体会数学来源于生活，并学会将数学知识应用于生活[5]。

2.2. 目标(Objective)

合理的教学目标是教学活动的行动方针。以往在开展《高等数学》课程时，教师一般都是开课前直接设置好教学目标，往往遵循惯例或理想目标，但实际上在整个教学过程中，往往很难达到心中所想的目标。产生这种结果的原因主要体现在以下几个方面：1) 《高等数学》课程理论相对抽象，在开展教学活动之前，没有进行细致的学情分析；2) 随着信息化时代的到来，学生的时间被手机和电脑的碎片化信息挤压，导致课前自主学习和课后作业情况不理想；3) 随着高校教师聘用制度的改革，对教师考核主要集中在科研业绩的考核，教学工作往往不是考核的主要指标，这导致部分教师可能在教学准备上不够充分，很难及时准确地把握学生学习情况。教学目标的制定需要根据学生的具体情况，想要达到的教学效果和可操作性的过程，需要进行逆向设定，也就是由预期结果来反设目标，且在具体实践过程中进行小幅度的动态调整，这样才能使得整个教学活动完整有序。教师在开展教学设计时应明确教学目标，通过解构、重构教学内容，构建直观的思维导图，将课堂教学内容分为主干与分支，使学生直观地理解数学知识及其之间的联系，以帮助学生降低学习难度，提高教学质量[5]。教学目标除涵盖知识、技能、态度与情感等维度目标外，还应立足学科属性和为国育人的目标，设置思政目标。例如，在学习常数项级数时，可以将培养学生爱国主义精神和科学探索的精神作为思政目标。

2.3. 前测(Pre-Assessment)

前测环节在《高等数学》课程体系中起着构建脉络的作用。这是一个看起来简单，实际操作起来复杂的过程。它要求教师自身有着很好的专业功底、足够的教学经验、清晰的教学思路等。前测不是直接地将每章节的知识进行总结和罗列，然后让学生做题，而是对知识点整体结构的梳理，要有脉络，有主线，有逻辑关系，再让学生进行自主学习与练习。发布测试的目的不仅是检验学生学习情况，更是让学生了解自己知识的掌握情况，进而提出疑难问题，为小组讨论做准备[4]。在《高等数学》教学过程中，教师可以借助思维导图、概念图等教学工具，理清复杂和抽象的知识脉络和逻辑关系，让学生在学习时有初步的认识和清晰的思路。例如，在学习导数时，教师从极限的角度出发让学生自主学习导数的基本概念，然后逐步展开到导数的性质、求导法则、导数的应用。在预习的基础上，让学生通过完成线上预习作业，及时检测学生的预习效果，以便了解学生在预习过程中存在的问题，在接下来的课堂教学中做到有的放矢基于前测的学习[5]。可以让学生更加清晰掌握知识点的先后关系和迁移性，能更好地提升学生的思维能力，从而激发学习《高等数学》的兴趣。同样，好的前测不仅可以锻炼教师的归纳总结能力，还可以在教师优化教学设计时提供有力支撑。

2.4. 参与式学习(Participatory Learning)

在 BOPPPS 教学法中，参与式学习是六个环节中相对重要的组成部分。在《高等数学》教学过程中实现参与式学习的方式是多样的如分组研讨、实例分析等。例如，在讲解曲率时，可以组织学生分组研讨曲线上点的弯曲程度和什么改变量有关；在讲解定积分应用的时候，可以引入实际例子进行分组练习与展示。参与式学习最重要的是分组。如果是课堂简单练习，可以是随机分组。如果是有一定的高阶性的问题，在分组时要根据学生的学习情况进行恰当的分组，保证小组内驱动力足。为了保证学习的效果，

参与式学习过程应该纳入过程性考核里，给予适当的占比。参与式学习不仅能提升学生学习的积极性，还能够培养学生的沟通协作能力、发散思维能力、解决实际问题的能力。此外，教师在参与式学习过程中应该充分发挥引导者的角色，对学生在自主学习过程中遇到的问题要及时的指导与解决。教师在授课时需要引导学生踊跃参与、积极思考、勤于总结，以培养学生深入思考、积极发言的好习惯[8]。

2.5. 后测(Post-Assessment)

后测既可以检验基础知识掌握是否牢靠，又可以锻炼学生学以致用能力。以学生为中心的后测练习的设计，需要持续优化。后测包括课后作业、章节小测、课堂表现、线上延伸等部分，需要教师针对不同基础的学生设计和布置不同的习题[8]。目前生成式 AI 种类很多，有侧重文本生成的，有侧重于 PPT 生成的，有侧重于图片和视频生成的等，这给学生实践练习的设置带来了一定的挑战度。对于《高等数学》课程来说，为了避免重复性的文本后测作业，在设置后测作业时，尽量避免用文字性的语言来描述和刻画定义、性质和计算方法等理解，应该侧重于灵活应用能力的训练，可以设置基于基础知识的简单应用题或计算题，这类题生成式 AI 无法直接解决，需要学生们自己理解知识点，才能进行解答。例如在学习微分方程解法时，可以让学生分析某个与速度有关的影响因素并建立微分方程模型，进而求解，用 Matlab 给出解的图形。通过后测环节的锻炼与学习，学生可以更加深入地理解《高等数学》基本知识点与实际意义。

2.6. 总结(Summary)

总结环节是对教学目标是否达到的回看，也是为我们优化教学设计的铺垫。在总结中，最有效的反馈问题的方式就是教学评价与教学效果评估。在设置教学评价时应和教学目标相呼应，如在过程评价中应包括生生互评、自我评价和教师评价并对每种评价赋予相应的占比。这样能更好的体现出学生的学习能力，而不仅仅是作业成绩。对于教学效果来说，首先，可以对比同年级的平行班级，采用和未采用 BOPPPS 教学法的学生成绩变化来评估教学效果；其次，可以对比同一班级采用 BOPPPS 教学法前后的学生成绩变化来评估教学效果；再次，可以对学生发放调查问卷与访谈交流，进行满意度评估；最后，可以邀请同行专家，进行听课和指导，从教学准备、教学内容、教学过程等方面进行评价与评估。最重要的是，通过总结可以发现学生在学习过程中的薄弱环节，可以发现学生组内讨论与协作情况，可以对照出学生学习效果与教学目标是否匹配。从而使教师更加全方位的发现问题，及时地解决问题，为以后提升教育教学质量打下基础。

3. 结论与展望

BOPPPS 教学法作为一种重要的新兴的教学法，因其独有的特色与优势，近年来受到越来越多的教师关注与研究。从《高等数学》教学研究的角度出发，结合实际的教学工作与教学经验，探讨了 BOPPPS 教学法在《高等数学》教学中的应用策略。BOPPPS 教学法更加能体现出学生的中心地位和教师的引导作用。BOPPPS 教学法结合多种教学手段能更好地激发学生的学习积极性和主观能动性，培养学生的创新思维能力及发现解决实际问题的能力。未来，我们将以培养计划和教学大纲为基石，以学情分析为抓手，不断优化教学设计，进一步探索 BOPPPS 教学法在其他数学专业课中的应用策略并不断改进和优化该教学模式以适应国家对于人才培养的要求。同时，我们还应关注人工智能与教育技术的发展和运用，将人工智能和现代教育技术手段与 BOPPPS 教学法相结合以进一步提升教学效果和学生的学习兴趣。

基金项目

淮北师范大学人才引进启动项目(03106319)。

参考文献

- [1] 中华人民共和国中央人民政府官网. 教育部关于深化本科教育教学改革全面提高人才培养质量的意见[EB/OL]. https://www.gov.cn/xinwen/2019-10/12/content_5438706.htm, 2019-10-12.
- [2] 张琛, 李红霞. 基于 BOPPPS 模式下的高等数学微课教学设计——以数列极限为例[J]. 西部素质教育, 2017, 3(2): 163-164.
- [3] 何光. BOPPPS 模式下高等数学线上线下混合教学的探索与实践[J]. 科技风, 2023(20): 107-109.
- [4] 张建军, 孙成金, 宋斐斐. 基于 BOPPPS-PAD 的新型智慧教学模式研究——以高等数学课程为例[J]. 河南教育(高等教育), 2023(9): 69-71.
- [5] 李正波, 刘琼. 基于学生中心理念的 BOPPPS 混合式教学模式改革研究[J]. 信息化教学研究, 2023(11): 6-8.
- [6] 孙艳芳. BOPPPS 新模式下医学专业“高等数学”教学设计——以常微分方程为例[J]. 科技风, 2024(10): 95-97.
- [7] 肖旦, 姬晓楠. 后疫情时代基于 BOPPPS 模型的客户关系管理课程“线上 + 线下”教学模式探索与实践[J]. 高教学刊, 2024, 10(29): 128-131.
- [8] 葛碧. BOPPPS 模型高等数学课程混合式教学设计[J]. 太原城市职业技术学院学报, 2024(5): 100-103.
- [9] 任怡, 宁洪, 刘丹. 模型在微课教学设计与实践中的运用[J]. 计算机教育, 2017(4): 104-108.