Creative Education Studies 创新教育研究, 2024, 12(2), 545-549
Published Online February 2024 in Hans. https://www.hanspub.org/journal/ces
https://doi.org/10.12677/ces.2024.122085

Hans汉斯

《高等数学》教学研究

——以BOPPPS与对分课堂的混合式为例

陈亚飞[1]，**葛康康**[2]

[1]陕西理工大学数学与计算机学院，陕西 汉中
[2]淮北理工学院教育学院，安徽 淮北

收稿日期：2023年11月29日；录用日期：2024年2月12日；发布日期：2024年2月19日

摘 要

BOPPPS与对分模式是以课堂教学为中心、以自主性学习为辅的立体化教与学，并且使用“BOPPPS教学模式”结合“对分课堂”的教学模式。此模式由Bridge-in、Objective、Pre-assessment、Participatory Learning、Post-assessment、Summary等六个部分组成。本文针对高等数学科目使用此种模式进行教学研究，分析其优缺点进而提高学生学习效率。

关键词

BOPPPS教学模式，高等数学教学，对分课堂

Research on the Teaching of Advanced Mathematics

—Taking the Mixed Teaching of BOPPPS and Bisection Class as an Example

Yafei Chen[1], **Kangkang Ge**[2]

[1]School of Mathematics and Computer Science, Shaanxi University of Technology, Hanzhong Shaanxi
[2]College of Education, Huaibei Institute of Technology, Huaibei Anhui

Received: Nov. 29th, 2023; accepted: Feb. 12th, 2024; published: Feb. 19th, 2024

Abstract

BOPPPS and split-class teaching model is a three-dimensional teaching and learning model cen-

文章引用: 陈亚飞, 葛康康. 《高等数学》教学研究[J]. 创新教育研究, 2024, 12(2): 545-549.
DOI: 10.12677/ces.2024.122085

tered on classroom teaching and assisted by autonomous learning, and uses "BOPPPS teaching model" combined with "Split-class" teaching model. This mode consists of six parts: Bridge-in, Objective, Pre assessment, Participant Learning, Post-assessment, and Summary. This article conducts teaching research on the use of this model in higher mathematics subjects, analyzes its advantages and disadvantages, and improves student learning efficiency.

Keywords

BOPPPS Teaching Mode, Higher Mathematics Teaching, Split Classroom

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

高等数学[1]-[6]是数学的重要分支学科之一，其内容涵盖了微积分[7] [8] [9]、实变函数[4] [5] [6]、复变函数[10]、近世代数等多个学科。所以，对于高校数学专业的学生和老师来说，高等数学这门课程的学习和讲述是至关重要的。针对本科高校中的具体情况，高等数学的教学是一项尤其重要的理论传授。如何更好地提高学生的学习效率，是本科高校教师们一直在探索的核心问题。经过实践研究，BOPPPS 与对分课堂混合式教学方法对于高等数学是一种比较有效的教学方法，此方法可以极大地提高学生的学习兴趣，进一步加强学生对知识的学习和理解。我们以 BOPPPS 与对分课堂混合式教学方法在本科高校数学分析教学中的实践作为研究的相关对象，目的在于探讨 BOPPPS 与对分课堂混合式教学方法[9]-[15]在本科高校数学分析教学中的探索和提升高等数学教学的实践效果。

2. 课程难点分析

首先我们探究数学分析这门课程的知识特点与教学难点。高等数学在整个大学阶段是一门具有较高难度、深度和广度的数学课程，这门学科涉及的内容较为广泛，主要知识包括极限、微积分、级数、模型等相关领域。此课程的相关特点是概念大多抽象、公式及其复杂、推理较为严密等。所以，我们认为高等数学的教学难点在于如何更好的帮助学生理解抽象的概念和相关公式，如何较为精确的掌握严密的推导、推理方法。另外的学生本身因素也许考虑，由于普通本科高校学生存在基础相对较弱，自主学习的积极性和自律性不足，也给本科高校高等数学的教学带来了较大的挑战。

3. BOPPPS 与对分课堂混合式的应用优势

BOPPPS 与对分课堂[16]混合式具体内容为："以课堂教学为中心、以自主性学习为辅的立体化教与学"+ "BOPPPS 教学模式" + "对分课堂"，其优势在于以下几个方面。

1) 提高学生对学科的兴趣：教学的过程中通过引入 Bridge-in (导言)、Objective (目标)、Pre-assessment (前测)、Participatory Learning (参与式学习)、Post-assessment (后测)、Summary (总结)等 6 个部分，进而让学生感受到高等数学在实践生活中的实用性，最终达到提高学生学习兴趣的目的。

2) 加深学生对学科知识的理论理解：具体此课堂模式可以帮助学生更好的对抽象概念和相关公式进行更为具体化的理解，从而加深学生对理论知识的掌握。

3) 培养学生具体解决问题能力：BOPPPS 与对分课堂混合式可以帮助大多数学生学会如何运用掌握

的数学知识解决抽象的实际问题。

4) 促进课堂中师生进行思维的互动：BOPPPS 与对分课堂混合式模式的讨论可以增加师生之间的互动，有助于教师了解学生的掌握程度，从而更好地调整课堂的教学策略。

4. BOPPPS 与对分课堂混合式在本科高校高等数学教学中的具体应用

在高等数学的课堂教学中，BOPPPS 与对分课堂混合式的具体应用应该包括以下几个方面：

三年的真才实干，学校高等数学 III 教学实现了数字革命与大学教学变革七个转变：从注重知识点传授的“以教为中心”向“以教师为主导、以学生为主体，以导、学、讲、练、总的课堂教学流程”教学模式转变；从“被动学习”向“主动学习”方式转变；教师从“知识传播者”到激发学生创新创造的“引导者”的角色转变；学生从“考试型学霸”向“创新型学霸”的行为转变；从“学到问题的答案”为“探索－转化－再创造”的学习过程转变；从“期末一考定成绩”向“全过程学业评价”的学业评价转变；从教学投入单一向全方位教学投入的机制转变。“11 + BOPPPS + 对分”模式为：“以课堂教学为中心、以自主性学习为辅的立体化教与学” + “BOPPPS 教学模式” + “对分课堂”。BOPPPS 教学模式是以建构主义为理论依据，由 Bridge-in (导言)、Objective (目标)、Pre-assessment (前测)、Participatory Learning (参与形式学习)、Post-assessment (后测试)、Summary (作总结)等六个主要程序组成，涵盖了完整一次的授课过程应该包含的六大主要环节。针对对分课堂的教学模式我们从第六或第七周开始实施，实施时间为 2~3 周次，在该模式的教学方式下不要求学生提前做预习，应该保证教师讲授在前，学生对知识的学习在后，通过多次组队讨论、不断的交流互动等学习形式，使尽可能多的学生都能参与其中，进而保证每个学生都有内化吸收的过程，学习效果固然提高，同时 QQ 群、学习通、微信平台的使用，增加了师生的交流的时间，通过提问、评价等方式，实现生生互动，充分体现了应用型人才培养的理念。

实验设计我们选取一所本科高校作为具体实验对象，以一个学期作为一个具体的实验周期。实验班[14] [15] [17]将采用 BOPPPS 与对分课堂混合式教学法进行高等数学的相关教学，对照班我们将采用较为传统教学法进行高等数学的常规教学。两个班级将由同一教师统一授课，以保证实验的内部效度良好。使用实验教学前后我们会分别对两个班级进行数学水平的相关测试，以比较测试成绩进而达到对比实验效果的目的。在实验过程中，高校教师应该根据高等数学的教学内容和学生的实际课堂情况，以陕西理工大学为例，基于 BOPPPS 与对分课堂混合式教学法，教学自 2018 年起按 30 人编班的高数课程 10 门次，占比 75%，创新示范课程 2 门；激发了数智创新力，提升了教师数字素养，同时应用人工智能技术在教学资源制作中的应用与实践实操训练，进一步强化凝练完善教学创新的策略与思路以及有效的教学设计模式。在评价上，以能力培养为导向，“化整为零、零存整取、考试学习化”创新了教学评价理念[13]，构建了线上与线下、理论与实践、个人与小组、过程与终结相结合的多渠道评价体系，达到了全方位考查学生综合素质与能力。全过程多元学业评价：实施非标准答案创作型考试，提交“一分钟答卷”的形式使学生参与到教学中，答卷的成绩可用于对本次课的教学效果进行评价。强调考核动态多元化，推行全过程学业评价自建资源模块、课堂讨论、课外分组交流、作业均计入总成绩，原则上平时考核不少于 5 次。通过线上平台的可视化，能实时、有效地掌握学生课堂的学习状态，并可根据学生的学习状态反馈，教师可以及时调整教学进程，学生也可以摆脱了机械、被动式接受的学习方式，并且掌握信息化的数学学习方法，在动手参与的过程中感受数学的应用价值，提高自身的数学思维和数学素养，这些具有校本特色的课程资源非常适合陕理工学生的特点，也充分遵循了以学生为中心的教学理念。实验结束后，对两个班级进行数学分析水平测试。如果结果明确显示，实验班学生的高等数学平均成绩和优秀率均高于相关的对照班。则可以说明，实验班学生在课堂学习过程中积极性和参与度均明显高于对照班。

5. 考核评价创新

课程考核方式：多元学习评价及反馈——以评促学，打破成绩魔咒的外驱动机，优化考核结构，变革了教学评价方法、通过线上平台学习过程的可视化记录，细化考核内容和方式。

综合考查 = 过程性考核 + 终结性考核[17] [18]。

1) 极具推广价值的陕理工创新教育实践经验引起强烈反响。

① 在线开放课程平台 3 个，目前《高等数学》所有团队都使用“以课堂教学为中心[11]、以自主性学习为辅的立体化教与学” + “BOPPPS” + “对分课堂”教学模式，收益学生达 2000 人。

② 出版陕理工《高等数学》教材建设 3 部，其中省级规划教材 1 部。

③ 优秀“课程思政”示范课程[12] [13] [14]、典型案例 1 个，汇集教学改革案例 3 个。

2) 推进了优质教学资源共享，课堂活跃度和学业挑战度显著提升，学生独立思考能力和竞争力全面增强。

3) 创新课堂教育学生受益面广，受益程度深，借助建模训练思维，探索引导学生创新的有效方式，学生竞赛获社会高度认可。

以前瞻性和创造性思维为筑的各类竞赛中，学生作为主体参与大学生创新创业大赛、蓝桥杯全国软件中国大学生计算机设计大赛和信息技术专业人才大赛、中国软件杯、全国大学生统计建模大赛、全国大学生创新创业训练计划项目、全国大学生创新创业训练计划项目、中国高校计算机大赛、陕西省首届高校师范生教育教学能力大赛、本科田家炳杯全国师范生大赛、全国大学生数学建模竞赛等，获奖 200 多项。

4) 创新教育理念和模式示范性、辐射力和引领性强，师生互动探讨增强了课堂吸引力，产生了重大课堂效益。

陕理工《高等数学》教学模式的创新路径，将具有时代前瞻性的角度来进行的教学创新，成功教学案例 3 项，课程思政案例 7 项，已全部运用课堂教学，为国家培养出更多具备高阶数学核心素养的栋梁之材。

5) 教师全身心投入课堂教学和改革创新，成绩斐然，彰显了引领作用。

每个教师应该自觉践行“老师作为第一身份、上好每一节课是第一要务、关爱每个学生是第一责任”，积极参与各种教学培训，开展教学研究，主动进行课程和专业建设，乐于担任学生各类活动指导教师，基本上所有陕理工高等数学教师开展了课堂多样化实践，调动了积极性和创造性。

6. 结语

2020 疫情期间的在线教学，对前两个阶段进行迭代升级，最终形成比较完整的线上教学资源。使用小规模限制性在线课程(SPOC)和大规模开放式在线课程(MOOC)相结合；2021 年线上线下混合式教学，在混合式课程设计方案的指导下，充分发挥基层教学组织作用，在抗疫期间做好“停课不停学”工作，充分利用“互联网 + 慕课”资源，深度做好了疫情防控阻击战中的课程思政践行者，打造了有广度、有深度、有温度的《高等数学》云课堂。创新课堂教学模式：“以课堂教学为中心、以自主性学习为辅的立体化教与学” + “BOPPPS 教学模式” + “对分课堂”深入挖掘课程思政元素，强化传道授业的师者本色，彰显立德树人的课程底色，助力学生的全面发展，锻造了金师，打造了金课。

基金项目

陕西理工大学科研项目(209010534)。

安徽省高校自然科学基金重点项目(2022AH052279)。

参考文献

[1] 万娜. “互网 + 对分课堂”混合式教学模式的应用——以“民航服务心理学”课程为例[J]. 太原城市职业技术学院学报, 2023(9): 81-83. https://doi.org/10.16227/j.cnki.tycs.2023.0516

[2] 盛业青, 旷菊红, 关开中. BOPPPS 和对分课堂混合式教学模式实践研究[J]. 创新创业理论研究与实践, 2023, 6(16): 136-139.

[3] 杨敏, 杨彩燕, 颜琬华, 等. 基于“对分课堂 + SPOC”的基础护理学实验教学混合式教学方法构建与评价[J]. 中国高等医学教育, 2023(8): 116-117.

[4] 王凤丽, 杜培培, 陈艳, 等. 基于互联网 + 对分课堂的混合式教学模式在学业水平测试中的应用研究[J]. 卫生职业教育, 2023, 41(15): 64-67. https://doi.org/10.20037/j.issn.1671-1246.2023.15.22

[5] 于磊, 张清亮. 基于“互联网 + 对分课堂”的混合式教学模式研究——以会计基础课程为例[J]. 潍坊学院学报, 2023, 23(3): 104-108.

[6] 杨洁, 李彬彬, 李晓婵. 深度学习导向的混合式对分课堂教学模式研究[J]. 高等继续教育学报, 2023, 36(2): 68-75+80.

[7] 孟利华. 基于 OBE 的数据结构教学设计与实践[J]. 科教导刊, 2023(10): 138-141. https://doi.org/10.16400/j.cnki.kjdk.2023.10.043

[8] 安小娟, 呼丽萍, 郭志刚. 对分课堂在“发育生物学”课程线上线下混合式教学中的应用[J]. 现代盐化工, 2023, 50(1): 125-127. https://doi.org/10.19465/j.cnki.2095-9710.2023.01.048

[9] 金爱云, 周永卫. 基于 BOPPPS 和对分课堂相结合的混合式教学模式的概率论与数理统计教学实践[J]. 科教文汇, 2022(24): 72-75. https://doi.org/10.16871/j.cnki.kjwh.2022.24.019

[10] 赵巧妮. 慕课-对分课堂混合式高职教学模式研究[J]. 现代商贸工业, 2022, 43(5): 143-144. https://doi.org/10.19311/j.cnki.1672-3198.2022.05.060

[11] 傅琳. 云时代背景下基于网络的混合式对分课堂教学模式研究与实践[J]. 中国多媒体与网络教学学报(中旬刊), 2021(11): 1-3.

[12] 杨瑞. 面向应用型人才培养的操作系统课程对分课堂 + 线上学习混合式教学模式研究[J]. 集宁师范学院学报, 2021, 43(5): 49-51+55.

[13] 李芙蓉, 彭如青. 基于“对分易”平台的混合式课堂教学模式探索[J]. 大陆桥视野, 2021(7): 102-103+105.

[14] 黄慧琼. 基于翻转课堂与对分课堂的混合式学习实践研究及案例分析[J]. 中国教育信息化, 2021(14): 62-65+69.

[15] 邢玲. 基于“对分课堂 + 翻转课堂”的学前教育专业数学混合式教学探索[J]. 黑龙江生态工程职业学院学报, 2021, 34(3): 143-146.

[16] 苏冰, 刘颀. 基于雨课堂的高校思政课混合式对分智慧课堂构建——以“毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论”为例[J]. 宿州教育学院学报, 2023, 26(2): 76-81. https://doi.org/10.13985/j.cnki.34-1227/c.2023.02.008

[17] 钟锋. 互联网思维下基于对分课堂的混合式学习模型设计与实践[J]. 中国教育信息化, 2021(4): 20-25.

[18] 冯瑞玲, 董俊, 张鸿儒, 等. 基于 BOPPPS 和“对分”的混合式课堂实践及成效[J]. 教育教学论坛, 2020(3): 3-6.