

## BOPPPS 教学模式在高中物理教学中的应用研究

——以“自由落体运动”为例

郑桥桥 梅孝安 李 盈 贺世荣

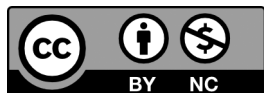
湖南理工学院，岳阳

**摘 要** | BOPPPS是一种以学生为中心、教学目标为导向的模块化教学模式，在自由落体运动的教学中应用BOPPPS教学模式，可以通过探究活动引导学生积极参与学习过程，提高学生课堂参与度，促进学生物理核心素养的养成。同时，以具体明确的学习目标为导向，让学生有针对性地参与课堂，从而提高教学效果。

**关键词** | BOPPPS教学模式；自由落体运动；核心素养

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/>



### 1 引言

随着教育改革的不断深入，高中物理教学面临着新的挑战和要求。如何提高学生的主动性和参与度，促进师生互动和合作学习，增强学生的自主学习能力，提高教学质量和效果，是高中物理教学需要解决的重要问题。在传统的以教师为中心的课堂中，教学多以教师的讲和学生的听为主，课堂缺少教学活动，学生的课堂参与度低，学生的学习兴趣也不高。这显然不利于学生科学探究和科学思维能力的发展。随着 2017 年普通高中物理学科核心素养的提出，物理教学目标的划分变得更加细致，尤其是科学思维和科学探究成了课堂教学的重点目标。而传统的以教师为中心的教学模式显然不利于核心素养目标的达成<sup>[1]</sup>。因此，要促进核心素养目标的达成就要将以教师为中心的课堂模式转变为以学生为中心。将 BOPPPS 模式运用于物理教学中就是一种行之有效的方式。BOPPPS 是一种以学生为中心、教学目标为导向的模块化教学模式<sup>[4]</sup>，该模式的优点在于：一方面，BOPPPS 以学生为中心的参与式学习能够有效提高学生的课堂参与度，并在活动中促进学生物理学科核心素养的养成；另一方面，BOPPPS 注重以

基金项目：2020年湖南省普通高等学校课程思政建设研究项目（湘教通〔2020〕233号；编号：HNKCSZ-2020-0431）；2020年度湖南理工学院教学改革研究项目（湖理工政通〔2020〕29号；编号：2020B22）。

作者简介：郑桥桥（2000-），男，湖南衡阳人，2022级学科教学（物理）专业硕士生，主要研究方向：中学物理教学。

通讯作者：梅孝安（1973-），男，湖南岳阳人，副教授，硕士生导师，主要研究方向：物理实验与物理教学法。

文章引用：郑桥桥，梅孝安，李盈，等. BOPPPS教学模式在高中物理教学中的应用研究——以“自由落体运动”为例[J]. 教育研讨，2024，6（1）：34-40.

<https://doi.org/10.35534/es.0601007>

教学目标为导向,让学生明确学习的目标并有针对性地参与教学活动,从而促进教学目标的有效达成<sup>[3]</sup>。

## 2 BOPPPS 教学模式简介

BOPPPS 是一种起源于加拿大教师技能培训项目的教学模式。该模式的特点是以学生为中心设计教学活动,以教学目标为导向设计教学环节,并根据教育学中的认知理论将教学过程分为 6 个环节:导入 (bridge-in)、目标 (objective)、前测 (pre-assessment)、参与式学习 (participatory)、后测 (post-assessment)、总结 (summary), 简称为 BOPPPS 模式<sup>[5]</sup>。这些环节相互衔接、层层递进,共同构成了一个完整的学习闭环。BOPPPS 模式的理念主要包括两个方面:第一,强调学生要全方位参与教学过程,鼓励他们从被动接受转向主动探索,通过互动和实践深化理解,而不仅限于被动地听讲;第二,教师应及时收集并关注学生的反馈信息,以便灵活地调整教学策略,以适应学生的个体差异和学习需求<sup>[6]</sup>。为了更好地实施 BOPPPS 模式,教师可以参考表 1 所示的各环节功能与应用策略,结合具体的学科内容和教学环境进行个性化设计和创新实践<sup>[7]</sup>。

表 1 BOPPPS 教学模式各环节的功能与应用策略

Table 1 Functions and application strategies of BOPPPS teaching mode

| 环节    | 功能                            | 策略                                    |
|-------|-------------------------------|---------------------------------------|
| 导入    | 激发学习兴趣,集中学生的注意力,使学生关注课堂       | 教具演示、实验演示、趣味游戏、视频或图片等                 |
| 目标    | 明确学习方向,把握教学重点                 | 黑板板书或 PPT 展示 (要求学生朗诵),具有可操作性 and 可评价性 |
| 前测    | 了解学生的基础知识和理解水平,为后续的教学活动提供参考   | 提问、测试题、问卷调查等                          |
| 参与式学习 | 激发学生学习兴趣和积极性、培养学生的科学思维和科学探究能力 | 学生实验、课堂游戏、角色扮演、小组辩论等                  |
| 后测    | 评估学生对课堂知识的掌握情况,了解本节课教学目标达成情况  | 典型例题、开放性任务、多媒体答题游戏等                   |
| 总结    | 总结和巩固课堂内容,帮助学生构建知识框架          | 学生自主总结、思维导图、学生展示课堂收获等                 |

## 3 教学案例

### 3.1 导入

【教师活动】趣味演示:教师将一个篮球和一个网球从同一高度释放,让学生猜测哪个会先落地。

【学生活动】大多数学生会认为是篮球先落地,但现象是两者几乎同时落地。

设计意图:通过与学生认知相冲突的情景激发学生的学习兴趣、集中学生的注意力。

### 3.2 目标

【教师活动】PPT 展示教学目标并要求学生朗诵。

(1) 物理观念:掌握自由落体运动的本质及其条件。

(2) 科学思维:在探究实验中培养逻辑思维与抽象思维能力。

(3) 科学探究：通过探究实验得出影响物体下落快慢的因素以及物体下落快慢的本质。

(4) 科学态度与责任：通过探究实验培养实事求是的科学态度，结合物理学史学习科学家的优秀品质与精神。

设计意图：通过具体明确的学习目标让学生明确学习的方向。

### 3.3 前测

结合引入部分的活动了解学生对轻重物体下落快慢的认识。在之前的活动中，学生认为篮球先落地的原因是因为篮球的质量和体积都比较大。而这也是因为学生存在重的物体下落快的错误观念。

设计意图：了解学生对轻重物体下落快慢的认知，为后续教学活动提供参考。

### 3.4 参与式学习

任务一：破重的物体下落快的原认知

【学生活动】实验 1：将等大的硬纸板与纸片从同一高度释放，观察两者的下落情况。

现象：重的硬纸板先落地。

【学生活动】实验 2：将纸片揉成纸团再将两者从同一高度释放，观察下落情况。

现象：轻的纸团先落地。

【教师活动】结合实验现象引导学生得出结论：重的物体不一定下落得快。

任务二：探究影响物体下落快慢的因素

【学生活动】实验 3：将质量相同的纸片与纸团从同一高度释放，观察两者下落情况。

现象：纸团先落地。

【学生活动】实验 4：将两块质量相同的硬纸板，一张平放一张侧放，从同一高度释放，观察下落情况。

现象：侧放的硬纸板先落地。

【教师活动】引导学生发现空气阻力是影响物体下落快慢的主要因素。

任务三：立轻重物体下落同样快的新知

【教师活动】激发学生思考：如果没有空气阻力的影响物体下落的快慢会是怎样的？

【学生活动】实验 5：在实验 1 的基础上，在硬纸板与纸片的下方垫两个等大的笔记本，让下方的笔记本承受空气阻力，减小空气阻力对上面物体的影响，再重复实验观察物体的下落情况。

现象：硬纸板与纸片同时落地。

【教师活动】结合实验现象引导学生做出猜想：如果没有空气阻力影响，轻重物体下落快慢是相同的。

【教师活动】实验 6：教师演示牛顿管实验<sup>[2]</sup>。为了便于学生观察，在学生实验后用 PPT 自制动画演示羽毛和铁片在真空和空气中的下落情况。

现象：抽气前铁片比羽毛下落快；抽气后羽毛和铁片下落同样快。

【教师活动】引导学生得出结论：如果没有空气阻力的影响，所有物体下落的快慢是相同的。

任务四：归纳总结自由落体运动的特点

【教师活动】播放 NASA 真空中保龄球和羽毛的自由落体实验（同时落地）。提出问题：保龄球和羽毛的下落有什么特点？

【学生活动】小组讨论，得出结果：从静止释放且只受重力作用。

【教师活动】结合学生讨论的结果引导学生给自由落体运动下定义。并提出问题：现实生活中存在只受重力作用的物体吗？引导学生思考后，说明自由落体运动是一种理想化的物理模型，并介绍物体做自由落体运动的近似条件，既空气对物体的下落运动影响较小时，物体的下落运动也能近似为自由落体运动。

任务五：通过辩论学习物理学史

【学生活动】组织学生以小组为单位分别扮演伽利略和亚里士多德，展开有关两者观点的辩论。辩论的过程中双方需要阐明各自的观点、该观点的依据和研究方法。辩论结束后，教师分别介绍亚里士多德与伽利略的贡献和成就，并鼓励学生学习他们的优秀品质和精神。

设计意图：让学生在实验探究中打破旧知建构新知，培养学生的实验探究能力；让学生在辩论中体悟伽利略的研究历程，培养学生的逻辑思维能力。

任务六：探究自由落体运动的加速度<sup>[9]</sup>

【教师活动】提问：自由下落的物体做什么运动？其加速度是否变化？该如何测量自由下落物体的加速度？

【学生活动】以小组为单位进行讨论。并初步得出结论：物体做加速运动，加速度可能变化，具体要通过实验来测量。

【教师活动】收集学生的观点并进行点评，最后提出问题：该如何设计实验验证自由下落物体的加速度？

【学生活动】小组讨论，教师适当加以引导。得出方案：在纸带的一端挂上重物，让重物下落打出纸带，最后通过纸带计算得出物体的加速度。

【教师活动】以实物展示的方式介绍实验器材，结合多媒体介绍实验步骤和注意事项。

【学生活动】两人一组合作开展探究实验，教师在一旁加以适当的指导。

【教师活动】选取二至三条清晰的纸带用教学展台进行展示并加以点评。

【学生活动】画  $v-t$  图并通过斜率计算加速度。

【教师活动】用展台展示部分规范的作图和部分有问题的  $v-t$  并请其他同学进行纠正。最后提问：同学们计算出来的加速度有什么特点？通过这一特点你能得出怎样的结论？

【学生活动】小组讨论，同学们讨论发现计算出来的加速度都接近九点几，所以自由下落物体的加速度可能是不变的。

【教师活动】在学生讨论的基础上加以补充。自由落体加速度确实是不变的，且它叫作重力加速度  $g$ 。介绍  $g$  的取值，以及  $g$  随纬度和高度的变化而变化情况。

设计意图：以问题链的形式引导学生层层深入，再以探究实验的形式培养学生的实验设计和操作能力，最后结合探究结果在老师的引导获得新知。

任务七：类比推导自由落体运动公式

【教师活动】提问：既然自由落体运动的加速度不变，那说明自由落体运动本质上是什么运动？你

能通过类比匀变速直线运动的公式得出自由落体运动的运动学公式吗?

【学生活动】小组讨论,并上台展示小组的推导结果。请其他组同学进行点评,并进行更改。

【教师活动】对学生的推导结果进行点评后,用多媒体展示具体推导过程以及推导结果。

设计意图:以问题的形式引发学生思考,通过公式的类比培养学生的科学思维。

### 3.5 后测

以练习的形式考查学生对知识的掌握程度:

题目 1 (单选): 毽子由羽毛和铜钱组成,在下落时总是铜钱在下羽毛在上,对此分析正确的是 ( )。

- A. 铜钱重,所以总是铜钱在下羽毛在上
- B. 如果没有空气阻力,也总是出现铜钱在下羽毛在上的现象
- C. 因为空气阻力的存在,所以总是铜钱在下羽毛在上
- D. 毽子的自由下落是自由落体运动

题目 2 (多选): 下列关于重力加速度的说法正确的是 ( )。

- A. 重力加速度  $g$  是标量,只有大小,没有方向,通常计算中  $g$  取  $9.8 \text{ m/s}^2$
- B. 在地球上不同的地方,  $g$  的大小不同,但它们相差不是很大
- C. 在地球上同一地点同一高度,一切物体在自由落体运动中的加速度都相同
- D. 在地球上的同一地方,离地面高度越大,重力加速度  $g$  越小

题目 3 (多选): 物体从离地面 45 m 高处做自由落体运动,则下列选项中正确的是 ( )。

- A. 物体运动 3 s 后落地
- B. 物体落地时的速度大小为 20 m/s
- C. 物体在落地前最后 1 s 内的位移为 25 m
- D. 物体在整个下落过程中的平均速度为 20 m/s

设计意图:通过三个选择题从自由落体运动概念、加速度的理解以及自由落体运动规律三个方面,综合评估学生对本节课内容的掌握情况。

### 3.6 总结

以思维导图 (如图 1 所示) 的形式带领学生总结本节所学内容<sup>[10]</sup>。

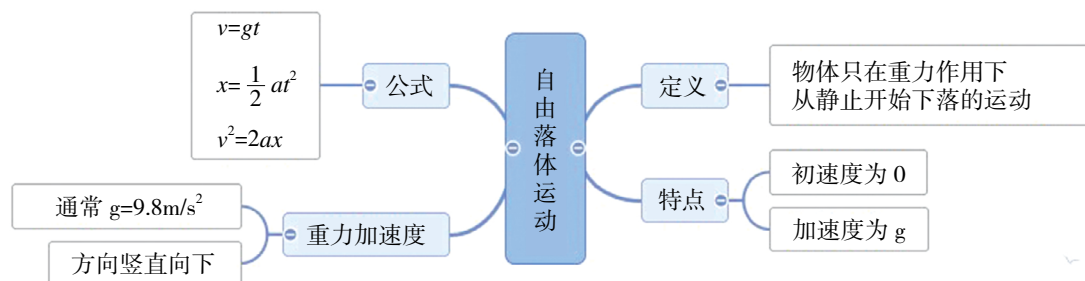


图 1 课堂总结

Figure 1 Class summary



课后作业：给本节内容画一幅思维导图。

设计意图：结合思维导图培养学生的总结概括能力，帮助学生建立知识框架。

## 4 BOPPPS 教学模式在高中物理教学中的优点与不足

### 4.1 BOPPPS 教学模式的优点

#### （1）以学生为中心，关注学生发展

BOPPPS 教学模式与传统的教师中心课堂相比，最大的特点就是以学生为中心。该模式更注重学生在学习活动中的体验，鼓励学生通过自主学习和合作探究来实现学习目标，从而提高学生独立思考的能力。教师不再是简单的知识传授者，而是学生知识构建的引导者。

#### （2）以参与学习为主，提升学生体验

BOPPPS 教学模式注重提高学生的课堂参与度，强调课堂的核心内容应该是学生活动。教师应该根据教学内容和学生的特点设计合适的教学活动，让学生在活动中建构新知识，实现能力的提升。

#### （3）环节连贯，便于实施

BOPPPS 教学模式的各个环节设计符合我国普通高中物理课程标准对教学的要求，而且各个环节之间相互贯通，形成了一个闭环。这种教学模式的整体设计便于教师进行教学设计和实施，使得教学过程更加顺畅和高效<sup>[8]</sup>。

### 4.2 BOPPPS 教学模式的不足

#### （1）需要教师投入更多的时间和精力

BOPPPS 教学模式需要教师根据学生的实际情况和课程内容设计合适的教学活动和评估方式，需要投入更多的时间和精力。

#### （2）需要学生适应新的学习方式

该模式强调学生的主动性和参与性需要学生适应新的学习方式，积极参与课堂讨论和活动，这对于一些传统的学习习惯可能需要一定的调整。

#### （3）需要学校提供相应的支持和资源

BOPPPS 教学模式需要学校提供相应的支持和资源如培训教师教学设备和场地等以确保其顺利实施。

## 5 结语

总的来说，BOPPPS 模式是一种符合新时代教学要求的新型教学模式。它以学生为中心，注重参与式学习，从而转变了传统的教师中心课堂，更有利于培养学生的核心素养。然而，每种教学模式都有其优点和不足。因此，在应用 BOPPPS 教学模式时，我们不能生搬硬套，而应该根据学生的实际情况和学科的特点灵活运用，以达到更好的教学效果。

## 参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 普通高中物理课程标准(2017年版2020年修订)[S]. 北京: 人民教育出版社, 2020.
- [2] 普通高中教科书物理必修第一册[M]. 北京: 人民教育出版社, 2019.
- [3] 罗宇, 付绍静, 李瞰. 从BOPPPS教学模型看课堂教学改革[J]. 计算机教育, 2015, 234(6): 16–18.
- [4] 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(2): 196–200, 249.
- [5] 崔海华, 范冬云. BOPPPS教学模型在实际教学中的应用研究[J]. 工业和信息化教育, 2019(1): 43–49.
- [6] 侯森, 杜秀云, 姜南男. BOPPPS教学模式在高中物理课堂中的应用[J]. 湖南中学物理, 2022, 37(10): 12–13, 17.
- [7] 梅宇航, 陆建隆. 基于BOPPPS教学模式的高效课堂教学设计: 以“伽利略对自由落体运动的研究”为例[J]. 物理教师, 2019, 40(10): 2–4, 23.
- [8] 郑宇晴, 朱灵坤, 张轶炳. 基于BOPPPS教学模式的“大气压强”教学设计[J]. 物理教师, 2019, 40(1): 7–11.
- [9] 沙莉. 践行栏目功能, 创新探究教学: 以人教版“自由落体运动”教学为例[J]. 中学物理, 2023, 41(23): 33–36.
- [10] 周丽萍. 新高考背景下思维导图在高中物理复习中的有效应用[J]. 高考, 2023(21): 72–74.

## The Application Research of BOPPPS Teaching Model in High School Physics Teaching —A Case Study on “Free Fall Motion”

Zheng Qiaoqiao Mei Xiaolan Li Ying He Shirong

*Hunan Institute of Science and Technology, Yueyang*

**Abstract:** BOPPPS is a student-centered, goal-oriented modular teaching model. Applying the BOPPPS teaching model in the instruction of free fall motion can guide students to actively participate in the learning process through a series of investigative activities, thereby increasing classroom engagement and fostering the development of students' core physics competencies. Concurrently, with clear and specific learning objectives as a guide, students can participate in the classroom in a targeted manner, thereby enhancing teaching effectiveness.

**Key words:** BOPPPS teaching model; Free fall motion; Core competencies