

Teaching practice based on “three stages + BOPPPS” teaching mode—Take “force analysis of objects” as an example

Lili Yao

Naval Petty Officer Academy, Bengbu, Anhui, 233012, China

Abstract

The course Mechanical Basics is a professional foundational course related to machinery, featuring strong systematicness and theoreticality. When studying this course, students generally have low participation. With the gradual promotion of the “learning-centered” teaching philosophy in teaching reforms, in order to enhance the effectiveness of teaching reforms under this philosophy, the author conducted teaching practice by taking the lesson Force Analysis of Objects in the course of Mechanical Basics as an example. The practice verifies that the “Three stages + BOPPPS” teaching model can provide clear teaching practice ideas for the course of Mechanical Basics, effectively improve students’ learning participation and boost the achievement of teaching objectives so as to enhance teaching quality.

Keywords

three stages; BOPPPS teaching model; Mechanical Basics; Force Analysis of Objects; “learning-centered”

基于“三阶段+BOPPPS”教学模式的实践教学—以“物体受力分析”为例

么莉莉

海军士官学校, 中国·安徽 蚌埠 233012

摘要

《机械基础》课程是一门与机械相关的专业基础课程,具有较强的系统性和理论性,学生在学习该门课程时普遍参与度较低。随着“学为中心”教学理念在教学改革中逐步推广,为提高“学为中心”理念下教学改革效果,笔者以《机械基础》课程中《物体受力分析》一课为例进行教学实践,验证了“三阶段+BOPPPS”教学模式能够为《机械基础》、《机械原理》类课程提供清晰的教学实践思路、有效提高学生参与学习参与度、教学目标达成度、提升教学质量。

关键词

三阶段; BOPPPS; 机械基础; 物体受力分析; 学为中心

1 《机械基础》课程现状

我校《机械基础》课程是机械类专业必修专业基础课程,旨在培育学生机械基本素养、提升创新素质、服务专业课程、满足岗位任职需求。

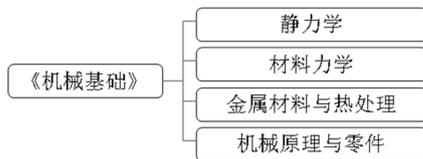


图1 《机械基础》课程内容

课程内容涵盖静力学、材料力学、金属材料与热处理

和机械原理与零件四个部分内容如图1所示。课程存在着一个最大的痛点问题就是理论性较强,传统教学方式以老师讲授为主,学生课程参与度较低。为此课程组探索出“三阶段+BOPPPS”教学模式并应用于教学实践。

2 “三阶段+BOPPPS”教学模式概述

2.1 “三阶段”概述

“三阶段”是指课前自学、课中精讲、课后拓展三个阶段。课前自学依托于雨课堂等平台,让学生自学本次课基础知识,让学生具备一定的学习基础。课中精讲主要是在本次课自测的前提下,摸清学生学习基础情况,针对学生学习的薄弱点精讲知识点。课后拓展可以让学生完成练习题用于巩固本次课学习内容,也可通过 DeepSeek、豆包等 AI 助学方式让学生拓展与课程内容相关的学科起源、学科发展和学科前沿知识,具体形式依据课程内容进行设计。

【作者简介】么莉莉(1986-),女,中国安徽宿州人,讲师,从事机电技术教育研究。

2.2 “BOPPPS 教学模式”概述

BOPPPS 教学模式最早源于加拿大的温哥华大学，后被广泛用于北美教师技能培训项目（ISW），是一种以教育目标为导向，以学生为中心的新型教学模式，包括课程导入 B（Bridge-in）、目标 O（Objective）、前测 P（Pre-

Assessment）、参与式学习 P（Participatory Learning）、后测 P（Post-Assessment）、总结 S（Summary）六个教学环节，如图 2 所示。BOPPPS 教学模式以前测为基础，以参与式教学为手段，更加注重学生的主体性，因此被广泛应用于“以学生为中心”的课程教学改革中^[1]。

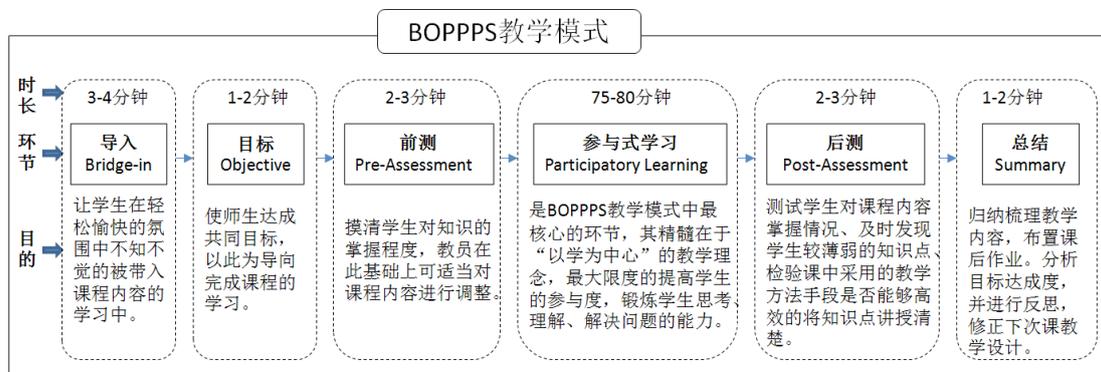


图 2 BOPPPS 教学模式的六个环节

2.2.1 课程导入 B（Bridge-in）

课程导入是指通过讲故事、做游戏、看视频、观察照片等方式将课程的内容融入其中，让学生在轻松愉快的氛围中不知不觉的被带入课程内容的学习中。在设计课程导入时需要注意：一要注意课程导入的故事、游戏、视频等要与课程内容有机结合。二要注意课程导入时间不宜太长，控制在 3-5 分钟为宜。

2.2.2 目标 O（Objective）

在传统的教学中，教学目标往往是教师心中有数，用于备课和上课，但是学生并不一定完全掌握本次课学习完成之后要达到的目标。在 BOPPPS 教学模式中，目标（Objective）作为其中一个环节，应在课程导入后，用简短的语言向学生表述完整，不仅教师心中有数，学生也能有的放矢的学习，以使学生与教师达成本次课程学习的共同目标，师生以共同目标为导向完成课程各个环节的学习。

2.2.3 前测 P（Pre-Assessment）

课程前测是学生正式学习前的一个环节，是教师对学生前期课程掌握程度摸底的一种较方式。能够在此基础上有效引导学生开展本次课程的学习。前测环节形式多样，如习题、问答、讨论等方式。前测环节不仅可以摸底学生对知识的掌握程度，还是学生表达其学习愿望的一种有效途径。教师在此基础上可适当对课程内容进行调整^[2]。

2.2.4 参与式学习 P（Participatory Learning）

参与式学习是 BOPPPS 教学模式各环节中最核心的环节，其精髓在于“以学生为中心”的教学理念，在这一环节中，教师起到了主导课程主线走向的作用。教师将知识点进行分割，每个知识点讲述完后，可以利用雨课堂等教学平台的客观题、主观题以及小组讨论等方式，最大限度的提高学生的参与度，以此锻炼学生思考能力、理解能力、合作能力和解决问题的能力。

2.2.5 后测 P（Post-Assessment）

后测环节是 BOPPPS 教学模式的第五个环节，这一环节主要是为了测试学生对本次课程内容掌握情况，通过后测环节，教师能够及时发现学生较薄弱的知识点，也可以检验课中采用的教学方法手段是否能够高效的将知识点讲授清楚，也是教师课后反思的基础。后测形式也可以利用雨课堂等平台的客观题、主观题的方式进行。需要注意的是后测的题目应概括性强、覆盖内容广。

2.2.6 总结 S（Summary）

总结环节是 BOPPPS 教学模式的最后一个环节，这一环节主要是归纳梳理本节课的教学内容，布置课后作业，结合后测分析本次课目标达成度，并进行反思，修正下次课教学设计，不断提升教学效果、不断改进教学方法、不断推进教学改革。

2.3 “三阶段 +BOPPPS 教学模式”设计

“三阶段 +BOPPPS 教学模式”是将 BOPPPS 将教学模式融入“三阶段”中的课中精讲环节，有效提高学生课堂学习参与度，如图 3 所示。

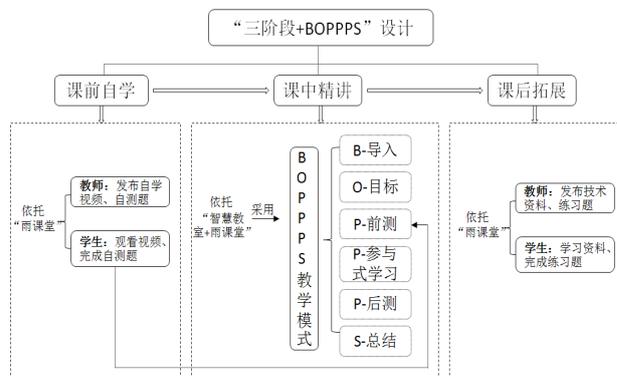


图 3 “三阶段 +BOPPPS 教学模式”设计

3 基于“三阶段+BOPPPS 教学模式”的“物体受力分析”教学实践

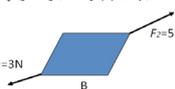
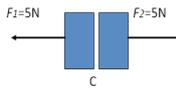
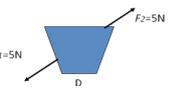
3.1 课前自主学习

学生课前自主学习是在教师预设的情境下进行有针对性自学。在课程开课 2-3 天，教师做好本次课教学准备，一是制作并发放给学生本次课学习任务书；二是在雨课堂上传学习视频和自测题；三是做好课堂互动设计。

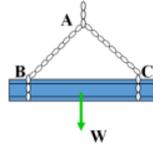
3.1.1 制作发放学习任务书

学习任务书是依据本次课教学内容结合学生学习基础设计制作用于指导学生课前自学、课中参与学和课后巩固学的一种教学辅助文书，如表 1。

表 1 物体受力分析任务书

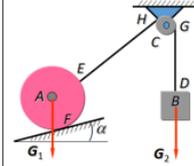
课 前	<ol style="list-style-type: none"> 观看雨课堂上发布的“2.1 物体受力分析”视频。 完成雨课堂上发布的“2.1 物体受力分析”自测题。 自学《机械基础》教材 P7-14。
课 中	<p>一、课堂笔记记录（学生）</p> <ol style="list-style-type: none"> 基本概念。 <ol style="list-style-type: none"> 刚体 力系的概念 静力学基本公理。 <ol style="list-style-type: none"> 公理一 二力平衡公理 公理二 加减平衡力系公理 公理三 平行四边形公理 公理四 作用力与反作用力公理 常见约束类型。 物体受力分析步骤。 <p>二、课堂练习题（每个知识点讲完后，做习题检测）</p> <ol style="list-style-type: none"> “疾风知劲草”，从某种意义上说明了力的作用效果跟下列哪个因素有关（ ） <ol style="list-style-type: none"> 力的大小 力的方向 力的作用点 力的单位 下列情况，两力平衡了吗？为什么？ <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>A</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>B</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p>C</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>D</p> </div> </div> 关于合力与分力，下列说法正确的是（ ） <ol style="list-style-type: none"> 合力的大小一定大于每个分力的大小 合力的大小至少大于其中的一个分力 合力的大小可以比两个分力都大，也可以比两个分力都小 合力不可能与其中的一个分力大小相等 AB 杆受三个力作用而平衡，已知作用在 B 点的力 F_B 和作用在 C 点的力 F_C，试画出作用在 A 点的力 F_A。 <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  </div> 在航空领域，常常发生小鸟撞毁飞机事件。下列关于小鸟和飞机相撞时的说法正确的是（ ） <ol style="list-style-type: none"> 小鸟受到的力大 飞机受到的力大 小鸟和飞机的受力一样大 主动撞击的一方产生的力大

6. 分析并画出横梁上 B、C 两点绳子的约束反力。



7. 在图示的平面系统中，匀质球 A 重 G_1 ，借本身重量和摩擦不计的理想滑轮 C 和柔绳维持在仰角是 α 的光滑斜面上，绳的一端挂着重 G_2 的物块 B。试分析物块 B，球 A 和滑轮 C 的受力情况，并分别画出平衡时各物体的受力图。

课
中



三、后测题

- “鸡蛋碰石头”时，往往鸡蛋破碎了，石头却完好无损，这时鸡蛋对石头的力（ ）石头对鸡蛋的力。
 - 大于
 - 等于
 - 小于
- 对刚体的定义，正确的是（ ）。
 - 刚体就是如金刚石一样非常坚硬的物体
 - 刚体指在外力作用下变形微小的物体
 - 刚体是理想化的力学模型

3.1.2 雨课堂上传自学视频与自测题

在学校合作的诸如雨课堂等学习平台上传本次课学生自学视频和自测题。用于学生自学本次课知识点及检测自测效果。需要注意，所选视频难度要与学生学习基础相契合，难易适中。自测题要与自学视频相契合，能够全面检测学生自学真实效果。

3.1.3 课堂互动设计

课堂互动是课堂的灵魂。互动不仅可以促进师生、生生之间的交流与合作，且富有感染力的互动能够提高学生学习兴趣、激发学生学习动力、提高学生的学习参与度。

互动形式上要灵活，可以采取小组讨论、练习题、小实验、小游戏等多种形式，如表 2 所示。

表 2 互动设计

知识点	互动形式
力的内外效应	学生做小实验 + 教员引导总结
力的三要素	学生操作教具 + 教员引导总结
公理一 二力平衡公理	学生做小实验 + 教员引导总结
公理二 加减平衡力系公理	学员推导 + 教员验证
公理四 作用力与反作用力公理	小游戏 + 讨论
常见约束类型	学生操作教具 + 教员引导总结
物体受力分析	力学示教板等教具
	课堂练习题 6、7

3.2 课中教学实施

3.2.1 课程导入 B (Bridge-in)

在课程导入环节通过力学案例（课堂练习题 7）导入本次课。

3.2.2 目标 O (Objective)

在目标环节,明确本次课的学习目标:(1)说出常见约束的类型;(2)阐述静力学的四个基本公理;(3)会画物体的受力图。

3.2.3 前测 P (Pre-Assessment)

在前测(Pre-Assessment)环节通过分析学生课前在雨课堂上完成的自测题,初步掌握学生课前学习情况,对于错误率较高的知识点应在课程精讲阶段讲深、讲透。

3.2.4 参与式学习 P (Participatory Learning)

在参与式学习环节,教师的作用是引导并在关键知识点予以点拨,要充分发挥学生的主体作用,以学为主体,让学生“活起来、动起来、比起来”具体实施如下:

(1)力的三要素与效应参与式学习。通过学生与教师演示力的三要素教具,引导学生回顾初中时已学习力的三要素知识;通过教师现场演示力的内效应和外效应实验,引导学生总结力的内效应和外效应。

(2)二力平衡公理参与式学习。采取2名同学完成课堂力学小实验,其他学生观察实验过程,通过实验过程让学生理解二力平衡公理,举一反三阐述二力杆的概念和二力杆的受力。通过学生分组讨论课堂练习题2,并逐一说明对错和原因,检验学生对二力平衡公理的理解。

(3)加减平衡力系公理的参与式学习。采取学生推导加教师动画演示验证在平衡物体上加上或减去一对平衡力不改变力系对物体作用效果,引导学生推导出加减平衡力系公理。

(4)作用力与反作用力公理的参与式学习。采取让学生用手拍打放在桌子上的物体,观察到物体移动,体会手部疼痛感,总结作用力与反作用力公理。

(5)常见约束类型的参与式学习。利用绳索垂吊的横梁、被光滑桌面支撑的书本、牛头刨床模型中的铰链、装夹

在三爪卡盘上的工件实物教具等引导学生眼睛看、动手做,在做中总结常见约束类型及每种约束的受力特点。

(6)物体受力分析的参与式学习。学生先观察和动手演示示教板上教具模型,再结合本次课中四个公理及各种约束的受力分析,让一名学生在黑板上板演,其它学生在任务书上完成课堂练习题6和课堂练习题7,教师在学生做题时巡回指导,最后以学生在黑板上板演为例,讲解分析要点。

3.2.5 后测 P (Post-Assessment)

在后测环节,设置3-5个选择题,快速检测本次课学习效果,当发现学生学习效果不佳的知识点可在课后用雨课堂平台重新加深讲解。

3.2.6 总结 S (Summary)

在总结环节中,结合板书内容,梳理本节课的重难点。梳理完重难点后,切入课后拓展训练。

4 结语

笔者通过将“三段式+BOPPPS教学模式”应用于《机械基础》课程教学实践中发现,“三段式+BOPPPS教学模式”能够为教师提供清晰的教学设计思路,能够有效体现“以学生为中心”的教学理念,能够高效达成教学目标,能够有效提升学生参与度。总之,基于“三段式+BOPPPS教学模式”课程教学实践有助于《机械基础》、《机械原理》类课程改革的深入开展。

参考文献

- [1] 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(2):19-22.
- [2] 孙璐,万良田,王玉磊,王咸鹏.专创融合背景下BOPPPS教学模式研究[J].科教文汇,2022(24):79-83.
- [3] 刘晶,赵胜华.基于雨课堂与BOPPPS模型的分层混合教学模式建构与实践[J].教育观察,2022(34):63-67