

基于自主学习能力培养的 BOPPPS 教学范式改革 实践研究

刘琼 李正波

茅台学院 贵州仁怀 564500

摘 要：本文在培养学生的自主学习能力的目标下，在教学过程中，综合高等数学课程的教学特点，结合 BOPPPS 教学模式的有效性，优化实施教学过程。并以“导数概念”为例，详细阐述 BOPPPS 教学模式的教学设计。

关键词：自主学习能力；BOPPPS 模式；教学范式改革

一、研究背景

《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020 年）》明确提出要“培养学生的自主学习能力，提高学生的创新精神和实践能力”，标志着自主学习能力已成为我国教育改革的重要目标。随着教育理念的不断更新，现代教育逐渐从以教师为中心转向以学生为中心，更加注重学生的主体性与自主性。

自主学习能力的培养在当前教育体系中具有重要意义：其一，有助于激发学生的创新意识和实践能力，为国家创新驱动发展战略奠定基础；其二，是实现终身学习的关键，使学生能够在离开校园后持续自我提升；其三，可显著提高学习效率与质量，变被动学习为主动探索；其四，有利于促进学生的个性化与全面发展；其五，契合当前以学生为中心的教育改革趋势，支持探究式、合作式等现代教学方式的实施。基于此，本研究结合高等数学课程特点，以自主学习能力培养为导向，对 BOPPPS 教学模式进行优化与实践。

二、BOPPPS 教学模式

BOPPPS 教学模式是以建构主义和交际法为理论基础的闭环教学过程模型，强调学生参与和实时反馈。该模型将教学分为六个紧密关联的环节（图 1），为教师提供了清晰的教学框架，使教学设计有章可循。BOPPPS 以学生为中心，注重课堂互动与及时调整教学策略，有效促进教学目标达成，系统培养学生自主学习能力。

目前，BOPPPS 已被全球 33 个国家 100 余所大学和培训机构采用，实践表明其能有效提升学生课堂参与度和学习效益。

本研究融合 BOPPPS、PBL（问题导向学习）和 TBL（团队合作学习）三种模式，形成贯穿教学全过程的融合方案：

- （1）课前：引导学生制定学习计划，提供预习资料，通过学习通前测了解学情；
- （2）课中：通过提问、讨论、小组合作和任务驱动促进参与，教师实时反馈指导；
- （3）课后：布置探究性作业，鼓励知识应用与拓展，借助平台讨论深化学习。



图 1 BOPPPS 教学模式的六个环节

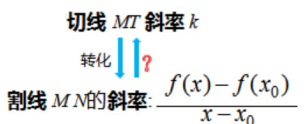
PBL 以问题激发探究，TBL 以团队协作提升交流能力，二者与 BOPPPS 有机结合，多维度支持学生自主学习能力发展。

三、课堂教学实践

下面以高等数学中“导数概念”为例，详细阐述基于自主学习能力培养的 BOPPPS 教学设计：

教学环节	教学设计	设计意图
课前	【前测反馈点评】 课前要求学生复习预备知识：极限的基本概念与计算。 “BOPPPS——P（前测）”	【了解学情】针对学生课前在学习通题库中前测题目的完成情况，适当补充必要的基础并调整教学进度，培养学生的自主学习能力。
	根据学生的复习内容针对性地学习通设置课前测试，检验学生对预备知识的掌握情况。	

基金项目：贵州省教育厅 2023 年省级“金课”：线下课程《高等数学》（2024JKXX0218）；茅台学院 2022—2023 学年“高等数学”课程思政示范项目（MYSZ2023015）；茅台学院 2024 年度教育教学研究与改革项目（mtxjyg2024004）。

教学环节	教学设计	设计意图
课中 课程导入 提出现实问题	【实例导入新课】 “BOPPPS——B（导言）” 观看关于高铁视频：短片中飞驰的高铁是我国创新能力的标志，也是我国向世界递出的一张靓丽的名片。中国高铁不仅快而且稳，如何从数学的角度来研究高铁的“快”与“稳”？ 高铁在运行的过程中，电子屏清晰地显示了高铁在变速行驶过程中每个时刻的速度，这个瞬时速度是怎么求解出来的？ （2）当高铁驶入弯道时，为保持高铁的平稳运行，弯道的设计会涉及求曲线的切线斜率，这个切线斜率是怎么求解出来的？	【导入新课】从学生感兴趣的生活实际出发，吸引学生注意力并激起学生学习兴趣。 【融入思政元素】以“中国速度的代表高铁：快又稳”作案例，激发学生内心的民族自豪感和爱国热情，并提升学生学习数学的兴趣。 【设置悬念】提出问题，引导自主思考。 【融入思政元素】从学生感兴趣的生活实际出发，吸引学生注意力并激起学生的学习兴趣。同时建立数学与生活的关联。
课中 教学目标	【确定教学目标】 “BOPPPS——O（目标）” 从知识、能力、素养三个方面明确告知学生学习导数概念教学目标。	【明确教学目标】帮助学生明确学习导数的方向和目标，聚焦教学范围，明确重、难点，在学习过程中有的放矢。
课中 问题转化 分析问题 解决问题	【现实问题数学化】 模型 1：变速直线运动的瞬时速度 设质点运动位置的函数为 $s=f(t)$，求 t_0 时刻的瞬时速度。 【分析问题】 （1）引导学生将复杂问题转化为简单问题：求 t_0 时刻的瞬时速度转化为求 t_0 到 t 时间段内的平均速度。 （2）简单问题得到解决后，还需要想办法从简单问题的解得出原复杂问题解，这是本节的难点。 【师生互动】 “BOPPPS——P（参与式学习）” 【解决问题】 通过动画仿真，引导学生想到瞬时速度即为平均速度的极限。利用极限思想，借助极限工具，得到原复杂问题的解（在 t_0 时刻的瞬时速度）。	【现实问题数学化】 使学生感受数学与现实生活的密切联系。 【分析问题】引导学生对问题进行深入剖析和思考。 【融入思政元素】复杂问题简单化、陌生问题熟悉化，提高学生解决实际问题的能力。 【解决问题】 引导学生解决问题，提高学生解决实际问题的能力。
课中 同化 迁移	【提出现实问题】 为保证高铁平稳运行，高铁速度与弯道曲线的切线有关。小组团队讨论合作（TBL）：请同学们参考第一个案例，以小组形式讨论第二个案例，并将讨论结果提交至学习通。 【现实问题数学化】 模型 2：平面曲线的切线斜率 设曲线 $C: y=f(x)$，求它在 $M [x_0, f(x_0)]$ 点处的切线 MT 斜率 k。 【分析问题】 引导学生将复杂问题转化为简单问题： 	【现实问题数学化】 使学生感受数学与现实生活的密切联系、树立“数学源自于生活”的思想。 【融入思政元素】以小组团队讨论合作形式，提高学生自主探究、合作学习、语言表达和沟通能力。同时，增强团队责任感，还能提升学生的自主学习能力和交流沟通能力。以小组合作学习的方式完成特定任务，实现“知识、能力、素质”三位一体的教学目标。 【分析问题】引导学生分析问题，引发学生对问题进行深入剖析和思考。 【融入思政元素】复杂问题简单化、陌生问题熟悉化，提高学生解决实际问题的能力。

教学环节	教学设计	设计意图
课中 同化 迁移	简单问题得到解决后,还需要想办法从简单问题的解得出原复杂问题解,这是本节的难点,为便于学生理解,制作动画: 【解决问题】 通过动画仿真,引导学生想到切线斜率即为割线斜率的极限。于是,利用极限思想,借助极限工具,得到原复杂问题的解(切线 MT 斜率)为: $k = \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0}$	【解决问题】 引导学生解决问题,提高学生解决实际问题的能力。
课中 归纳 定义	这两个问题所建立的思想早在 17 世纪便由英国数学家牛顿和德国数学家莱布尼茨分别在研究力学和几何学中就已经为大家建立起来了,使得微积分得以迅速发展,所以这两位伟大的数学家被称为微积分的创始人。今天我们顺着数学家的足迹,一起探索“导数”的奥秘。 $v(t_0) = \lim_{t \rightarrow t_0} \frac{s(t) - s(t_0)}{t - t_0}$ $k_{MT} = \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0}$ 两个问题的共性:差商的极限。 将具体问题抽象化,总结得到导数的定义: 定义(函数在一点的导数)设函数 $y=f(x)$ 在 x_0 的某邻域内有定义,若 $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0}$ 存在,就称函数 $f(x)$ 在点 x_0 可导,并称极限值为函数 $f(x)$ 在点 x_0 的导数,记作 $f'(x_0)$, $y' _{x=x_0}$, $\left. \frac{dy}{dx} \right _{x=x_0}$, $\left. \frac{df(x)}{dx} \right _{x=x_0}$。若 $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0}$ 不存在,就称函数 $f(x)$ 在点 x_0 不可导。	【融入思政元素】结合数学文化开展课程思政,融入数学史和数学家故事,通过数学家科学精神的介绍,不仅可以使学生了解更多的数学发展史,向学生展示数学文化史与数学发展的关系,而且能够促进素质文化教育与人文素质教育的结合。 【归纳定义】归纳出导数定义,引导学生用理论指导实践。
课中 探究 意义	1. 物理意义 运动质点的位置函数 $s=f(t_0)$ 在 t_0 时刻的瞬时速度 $f'(x_0) = \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0}$ 2. 几何意义 曲线 $C: y=f(x)$ 在 $[x_0, f(x_0)]$ 点处的切线斜率 $f'(x_0) = \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0}$	【探究意义】 引导学生探究导数的意义,让学生更加直观地了解导数。
课中 例题 讲解	设高铁在运行过程中,其路程与时间的关系为 $s=2t^2+30t-40$,求高铁在 $t=10s$ 时的瞬时速度。 解: (1) $\Delta S = S(t) - S(10) = 2t^2 + 30t - 40 - S(10)$ (2) $\frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{2t^2 + 30t - 40 - S(10)}{t - 10}$ (3) $s'(10) = \lim_{t \rightarrow 10} \frac{2t^2 + 30t - 500}{t - 10} = \lim_{t \rightarrow 10} (4t + 30) = 70(m/s)$ 答:高铁在 $t=10s$ 时的瞬时速度为 $70m/s$。	【强化应用】培养学生数学建模的过程:如何将实际问题转化为数学问题并求解。 【融入思政元素】数学源自于生活,也服务于生活。引导学生学好数学,用数学指导生活。

教学环节		教学设计	设计意图
课中	实践练习	【课堂强化练习】 “BOPPPS——P（后测）” 学生在学习通手机 APP 随堂练习学习通题库中的后测题目，根据学生的答题情况进行分析总结。	【课堂强化练习】有针对性地指导学生强化学习。
	总结归纳	【内容小结】 “BOPPPS——S（总结）” 从知识、能力、素养三个方面检验导数概念的教学目标是否达成。	【总结】帮助学生检验导数概念教学目标的达成情况。
课后	布置作业 拓展学习	【课后任务】 完成导数概念的课后提高练习题和拓展学习。要求：课后完成，并在学习通主题讨论区进行讨论，下次课统一点评。 【拓展学习】 （1）阅读拓展资料库中《世界数学史》和《微积分历程：从牛顿到勒贝格》中关于导数概念的发展历程，以追本溯源。 （2）阅读拓展资料库中近期关于微积分新理论、新思想，以拓展思路。 要求：课后完成，并在学习通的主题讨论区发布读后感。	【布置作业】引导学生自主学习。 【拓展学习】提高学生学习的兴趣度和挑战度。

四、结语

本文以高等数学“导数概念”为例，基于自主学习能力培养的 BOPPPS 教学模式实施教学过程。BOPPPS 教学模式是一种以问题为导向的教学设计模型，通过六个环节：引入（通过问题或实例等方式吸引学生兴趣，激发学习动机）、目标（明确告知学生本节课的学习目标，确保教学方向清晰）、预评估（了解学生的已有知识水平，为后续教学提供依据）、参与式学习（设计互动活动，鼓励学生主动参与学习）、后评估（通过测验或问答等方式检验学习效果）、总结（回顾重点内容，强化学习成果）实现高效教学。同时融合 PBL 与 TBL 教学模式，实现“知识、能力、

素质”三位一体的教学目标。

参考文献：

[1] 刘琼,李正波.基于 BOPPPS 教学模式培养数学思维的高等数学教学设计——以导数概念为例[J].知识窗(教师版),2024(11):62-64.

[2] 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].教育信息化论坛,2023(11):6-8.

[3] 杨昆,石晓梅,郭睿.O-PIRTAS 翻转课堂结合 TBL 在基础医学课程素质教育中的实践——以“细胞信号转导的分子机制”为例[J].中国生物化学与分子生物学报,2023,39(8):1200-1211.