

基于 PBL 的高等数学新型混合教学探索与实践

胡 洁

(长江大学信息与数学学院, 湖北 荆州 434100)

摘要: 在学习过程中将传统课堂的面对面教授学习与在网络平台的线上学习相互融合的教学模式是狭义的混合教学。本文融入 PBL 教学模式, 结合 MOOC 平台给出了基于 PBL 的高等数学混合教学新模式, 并以详细授课案例加以说明。开展了平行班对比实验, 肯定了该方案的有效性。

关键词: PBL; MOOC; 混合教学; 高等数学

高等数学是高校理、工、经管等专业的重点课程之一, 它学时多, 覆盖面广, 影响面宽, 其教学质量对高校人才培养质量影响巨大, 做好该门课程的建设, 对于高校人才培养具有重要意义。MOOC 环境下, 如何利用一些有效的教学模式或手段开展混合教学改革, 激发学生的学习兴趣, 并让学生“动”起来是每一位一线教师当前正面临的问题。

一、PBL 教学模式简介

PBL (Problem-Based Learning) 教学模式最早起源于 20 世纪 50 年代美国西余大学医学院的综合课程教育, 后来扩展到包括教育学院、商学院、工程学的教学改革中。它以学生为主体, 教师提供指导, 围绕“问题”合理创设教学情境, 让学生开展分组学习、自主学习, 强调团队协作, 学生通过协作交流分析、研究、解决实际问题, 加深对基本概念、基本理论、基本方法的理解与掌握。这样的教学模式, 有利于激发学生的学习热情, 充分调动学生的主观能动性, 顺利实现教学目标; 有利于提高学生解决实际问题的能力; 有利于发展学生的创造性逻辑思维; 有利于培养学生自主学习的能力和团队协作的意识。

互联网的普及和计算机技术在教育领域的应用使得“线上”+“线下”的混合式教学变得可行和现实。通过在线教学和传统教学的有机结合, 可以把学生的学习由浅到深地引向深度学习。《高等数学》在“中国慕课网”“好大学在线”“优课联盟”等网站上有全程教学录像和配套练习材料, 有条件组织学生进行“线上”自主学习, 实现高等数学的混合式教学。

考虑到国内高校的高等数学教学基本上是大班教学, 且教学内容多、教学节奏快, 所以基于 PBL 的高等数学混合式教学不适宜开展太频繁, 以每章一次为宜。此外, 也不是所有的内容都适合该教学方式, 教师要根据学生的实际情况和教学内容的难度进行筛选。基于 PBL 的混合教学具体流程如图 1 所示。

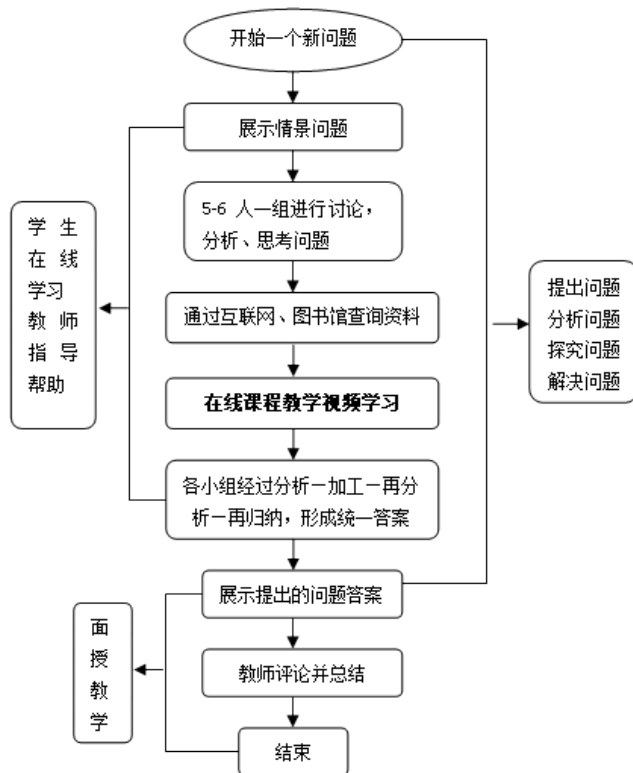


图 1 基于 PBL 的高等数学混合教学具体流程

二、基于 PBL 的高等数学混合教学实践

(一) 问题是关键

基于 PBL 的教学模式归根结底是用类似科学研究的方式, 主动地获取知识, 应用知识解决问题。因此, 教师布置的问题非常关键。

Taylor 公式是极重要的数学工具, 在各种数学问题中起着重要的作用。《2019 年数学考研大纲——数一》也明确提出“理解并会用 Taylor (Taylor) 定理”的考试要求。随着高等数学教学总课时的减少, 现在制定的教学大纲在“泰勒公式”这一节只计划 2 课时, 若是按照传统的教学方式不可能将该公式的应用讲授全面, 也远远达不到考研要求。所以, 尝试将 PBL 教学模式、混合式教学结合起来, 引导、组织学生带着问题课下自学、分组讨论和课上汇报、全班讨论以及教学效果检测。以下是“泰勒公式”这一节学生需要研究的问题。

“泰勒公式”PBL 教学要研究的问题

1. 每组必须解决的问题

- (1) 泰勒公式或泰勒中值定理是什么
- (2) 泰勒公式或泰勒中值定理是怎么推导出来的

- (3) 泰勒公式或泰勒中值定理有什么意义
(4) 泰勒公式或泰勒中值定理与已学公式或定理有何联系

- (5) 泰勒公式在应用前需要搞清什么问题

2. 各组要解决的问题(任选。至少选一题,不能三组及以上选同一题,以下题不能漏选)

- (6) 泰勒公式或泰勒中值定理产生的背景
(7) 常见函数的泰勒展开式
(8) 泰勒公式在求极限中的应用
(9) 泰勒公式在恒等式证明中的应用
(10) 泰勒公式在不等式证明中的应用
(11) 泰勒公式在极值问题中的应用
(12) 泰勒公式在近似计算中的应用
(13) 泰勒公式的其他应用
(14) 泰勒公式和泰勒级数(第十二章)有什么联系

- (二) MOOC 的选择很重要

在课程的选择上,一定要挑选教学难度匹配、教学进度接近且 MOOC 平台技术成熟性能稳定的。曾经选用“中国大学 MOOC”上国防科技大学朱健民教授的课程和“优课在线”上深圳大学赵冰教授的课程,受到学生的欢迎。

班内交流,就是在个人学习、小组交流、合作的基础上,各小组派一名代表向全班同学汇报本组成员学习成果,全班共享学习成果,这是学生行动的高潮。交流课上,同学们讲得起劲,听得有味,不时还爆发出热烈的掌声,全然不像平时课的上“悄然无声”。

- (三) 实践结果较满意

从 2013 年初探 PBL 教学,2015 年接触 MOOC 尝试混合教学,再到现在开展基于多种教学模式与手段的混合教学,实践结果较好。首先,学生的学习积极性被调动,学生由“被动学

习”转变为“主动学习”,学生的自主学习能力得到提高,学生的教学能力得到培养,同时扩大学生知识面、丰富学生视野,该教学模式受到了学生的欢迎。第二,线下课堂变得亲近、开心、自由、和专注。在课堂上,涌现了一批好苗子,他们主动、大方、认真、严谨、积极向上。第三,学生成绩得到提高:实施了教学改革的班级总评成绩及格率几乎 100%,且期末考试卷面平均分要比未进行教学改革的班级高。

2018-2019 学年,本团队在我校电信学院和物电学院的部分班级中实施了基于 PBL 教学模式的混合教学改革实践,各学院第一学期期末考试卷面不及格率如下表所示。

表 1 各学院第一学期期末卷面成绩不及格率

学院	各学院不及格率
计算机科学学院	42.86%
地球科学学院	31.83%
资源与环境学院	27.69%
地球物理与石油资源学院	24.88%
石油工程学院	23.38%
城市建设学院	19.85%
化学与环境工程学院	12.80%
机械工程学院	11.34%
电子信息学院	10.63%
物理与光电工程学院	6.59%
全校不及格率	18.19%

从表 1 可以看出,仅部分班级实施了基于 PBL 的混合教学改革的电信学院和物电学院不及格率依然显著低于其他学院。

三、结语

基于 PBL 的混合式教学,首先可以充分发挥在线教学的灵活性,让学生可以多次反复听讲所学内容,便于不同层次的学生提高学习效果;第二,带着问题去学习且参与小组讨论,能让学生学会主动地、客观地、辩证地用数学的方法去分析问题,最终得到解决问题的最佳方法,大大提升学生的自主学习能力与研究能力,同时有效提升绝大部分学生学习的深度与广度;第三,能培养学生的表达能力、PPT 制作能力、团队合作精神和意识,同时也很好地拓展学习资源,增进学生之间的交流,激发学生积极参与的热情。

参考文献:

- [1] 姜素芳. 基于 MOOC 的混合教学模式在会计课程中的应用研究 [J]. 中国教育信息化, 2019 (02): 51-56.
- [2] SrinivasanM, 夏颖, 顾鸣敏. PBL 教学法与 CBL 教学法的比较——基于两种教学法的转换在临床课程学习上的效果分析 [J]. 复旦教育论 +-

基金: 湖北省教育厅教研项目 (2017290); 长江大学创新创业项目

