

# 案例引领的翻转课堂教学模式在高等数学教学中的应用 ——以“定积分的几何应用”为例

艾莉萍

(湖北大学数学与统计学学院 湖北武汉 430062)

[摘要]近年来,翻转课堂教学模式得到引进和推广,各高校结合自身实际,做了大量研究和探索。在高等数学教学中,翻转课堂教学模式还运用得不够,效果不是特别明显。从教学实践来看,重要原因在于受课时和班额影响导致的教师课前准备、课中引导、课后评价不够精细,与学生理解认识脱节。有鉴于此,有必要将案例教学法融入翻转课堂教学模式中,通过案例的精心选取,问题的精准设计,课堂的精确引导,再结合学生的实际认知能力和水平,因材施教,以此提升高等数学教学的质量与效果。

[关键词]案例教学法;翻转课堂;高等数学

[中图分类号]G642 [文献标志码]A [文章编号]2095-3712(2020)02-0048-02

DOI:10.16070/j.cnki.cn45-1388/g4s.2020.02.023

如何将“灌输式”教学变为“引导式”,将“被动式”学习变为“主动式”,一直是困扰高校特别是高等数学教育的难题。本文试图分析最前沿的翻转课堂教学理论,并通过具体案例教学,结合高等数学教育实践,提出有效解决这一问题的路径和方法。

## 一、案例引领的翻转课堂教学模式

### (一) 翻转课堂教学模式

传统的课堂教学模式,是以教师在课堂上讲授为主,学生在课堂上的主要任务是听讲、做笔记、课堂练习等。课后,学生则以复习和完成作业为主要任务,而教师的主要任务则是批改作业和备课。翻转课堂教学模式,则是学生在课前先通过教师提供的视频、电子书、网络资源等各种多样化的学习材料自主学习课程内容,而课堂在这一教学模式中则变成了教师和学生之间、学生和学生之间进行交流与沟通的场所。<sup>[1]</sup>可见,翻转课堂教学模式能够较容易地完成由以教师为主体的教学到以学生为主体的教学的转换。

### (二) 案例教学法

不同学科的学者对于案例的定义往往有不同的看法。商业领域的学者认为,案例指特定情况、实例、事例;医学领域的解释,则是病例、案例、问题;法学领域学者则认为案例指案件、案子、诉讼案等。不论是哪一门学科,“案例”都强调真实情境。<sup>[2]</sup>因此,教学案例需要先筛选出恰当的现实生活中的事例,再将与之与教学目标、教学内容有机结合,最后设计出适合学生学习、有助于提高学生解决问题的能力且位于学生最近发展区的教学资源。

案例教学法强调过程的完整性。案例的选取和编写、案例的实现步骤以及案例的讨论与总结,这是一个连续的过程,每一环节缺一不可。这一教学方式,对于学生的能力和投入的时间精力,都提出了更高的要求。案例教学法不仅要求学生要完成课前准备、课堂讨论、课后总结反思等各个环节,更要求学生积极思考、主动解决问题。这一教学方法能够极大调动学生学习的主动性,提高学习效率。

### (三) 案例引领的翻转课堂教学模式

案例引领的翻转课堂教学模式将教学活动分为课前、课中和课后三个阶段,且每个阶段都对教师和学生活动及目标进行了规划。<sup>[2]</sup>

课前:教师选取并设计适当的案例,在线发布案例学习任务单;学生回顾知识点,自主探究案例学习问题,尝试解决问题,提交学习报告。教师根据学生提交学习报告的情况进行整理、学生分组、完成情况评价。

课中:教师引导学生问题解决,关注学生小组讨论和问题解决的进程,及时进行指导,最后进行归纳和点评;学生以小组合作的形式讨论问题、解决问题,最后进行自主学习问题解决的成果汇报。教师依据学生课堂表现、汇报质量进行评价。

课后:学生提交案例分析报告,分析运用并升华结论,课后反思;教师在线指导学生作业,批改作业并做出评价,进行教学反思。

## 二、案例引领的翻转课堂教学模式 在高等数学教学中的应用

鉴于高等数学的教学内容较多,课时较紧张,下面仅以“定积分的几何应用”为例对案例引领的翻转课堂教学模式的实施过程进行阐述。“定积分的几何应用”是高等数学中一元函数微积分的重点和难点,公式较为复杂,题目有一定难度。因此,对于这一知识点的教学常以讲练结合为主,即教师课上讲解例题,学生课下结合公式进行模仿。照着教材或课件中的例题一步步推演,虽然有助于学生抓住解题的主要过程,以应对各类测试,但也容易让学生陷入只知依葫芦画瓢而不知类比和反思、只知解题技巧而忽视思想与方法的歧途。对于数学学科的教学,解题教学固然重要,但过分强调解题教学,必然会导致忽视数学学科的应用的广泛性。为改变课堂教学的这一现状,教师可以寻找适当的案例作为课前材料,进行翻转课堂的尝试。

### (一) 课前阶段

#### 1. 确定学习目标

学生通过之前的学习,已经掌握了定积分的定义及

[基金项目]湖北大学教学改革与研究项目“基于慕课的高等数学混合式教学研究”(201716);应用数学湖北省重点实验室(湖北大学)。

[作者简介]艾莉萍(1980—),女,湖北仙桃人,湖北大学数学与统计学学院讲师。

[收稿日期]2019-11-22

“元素法”的相关知识。通过本节的学习,学生们应能够解决平面曲线的弧长等应用问题。<sup>[3]</sup>但本节的掌握情况还会直接影响到后续章节的相关内容如空间曲线的学习,所以,各层次的教学目标都应兼顾到。

本节的教学目标为:

(1) 能够正确说出曲线弧的弧长以及曲线可求长的概念;

(2) 能够运用定积分计算不同坐标情形下给出方程的曲线弧的弧长;

(3) 掌握弧长计算公式的推导过程,并能够类比到其他类似的几何问题;

(4) 理解微积分中“以直代曲、以常代变”的思想;

(5) 通过本节的学习,体会数学应用的广泛性,通过分析悬链线问题和各类摆线、螺线问题,体会数学之美。

## 2. 案例筛选、资料搜集

案例教学强调真实情境,由于本节为定积分的几何应用,要找到符合要求的案例还是比较容易的。因此,对于眼前的大量案例,教师的工作重点就应放在案例的筛选上。由于本课时的教学内容为平面弧长的计算,高压架空输电线路的长度问题就属于较为恰当的案例。

确定了本课时需要使用的案例之后,教师要结合悬链线问题的提出与解决,通过故事性的叙述加演示,激起学生的学习兴趣,引导学生利用定积分的元素法解决高压架空输电线路的长度问题。

## 3. 设计、发放和回收学生自主学习任务单

教师筛选和设计好适合的教学案例之后,接下来的主要任务就是设计学生自主学习、合作学习的依据——学习任务单。学习任务单的设计,不仅要依照前面提到的教学目标,还需要根据教师发布的资料、课堂教学的组织与流程来进行。

本课时的学习任务单,应当引导学生对原有的旧知——定积分的定义、元素法等内容进行复习与巩固,根据提供的文本及微课片段,通过自主学习和小组合作的方式分析案例并给出解决方案,提交学习报告。

在任务单的设计过程中,教师可以将案例中提出的问题进行分解,提出若干小问题。这样一方面可以降低学生解决问题的难度,另一方面也可以提高学生的学习兴趣。例如,教师可以将问题“在两座山头有两座高压电塔,现在需要运输高压电线到现场,问需要多长”拆分为以下几个相关联的问题:

问题 1: 高压架空输电线路的曲线是抛物线吗? 如果不是,那么曲线方程是什么?

问题 2: 电线在架设时,松紧程度至关重要。那么,应该如何计算高压架空输电线路的长度呢?

问题 3: 生活中,你是否见过类似的问题呢? 请试着提出一个问题,并解决它。

根据回收的学习任务单,教师能够掌握学生知识掌握的情况,并能及时跟踪学生自主学习和自主探究能力的变化过程。

## (二) 课上阶段

在案例引领的翻转课堂教学模式的课上阶段,学生与教师的主要教学任务,就是要解决课前布置的案例与相关问题。而对于教师来说,为了及时和公正地对于学生的表现给出评价和反馈,还需要认真观察每个小组完成情况、创新能力和各个组员的表现。高等数学的传统课堂教学往往以讲授法为主,习题课为辅,导致“满堂灌”式教学比

比皆是。学生缺少练习,但更缺少的是思考,是主动运用数学工具解决实际问题的思想和能力。因此,在该阶段,教师应将注意力集中在案例的分析和解决的方法上,而不应过于重视结果和答案。

课前筛选案例的过程中,其他一些合适的案例也可以补充进课堂教学,并予以讨论。比如说,同样属于悬链线问题的案例还有著名的达·芬奇画作《抱银鼠的女子》中女子脖颈上佩戴的黑色珍珠项链。教师可以通过提出问题串,对于学生掌握情况进行检验,并让学生通过查阅资料,试着找出困扰达·芬奇直至他去世的问题:如果固定项链的两端,让它在重力的作用下自然地下垂,那么项链所形成的曲线是什么? 如果已经知道了项链的曲线是什么,那么是否能够求出项链的长度呢? 类似的曲线在生活中哪里还能见到呢? 知道曲线的长度又有哪些实际意义呢?<sup>[4]</sup>对于学有余力的学生,有深度的学习内容和问题是必要的。因此,教学中教师应当适时观察不同基础不同个性学生的表现,并进行引导。

## (三) 教学评价及教学反思

教学评价是依照教学目标,对教师教学设计、实施等进行评价,对学生的学习效果进行评价的过程。公正且及时的评价,能够调动学生的学习兴趣,增强学生的信心,明确学习的目的与目标。教学评价需综合考量课下及课上的表现,同时,考虑到学科特点、教学实际、学生基础、评价客观性等因素的影响,一般教学中还应当结合期末测试进行综合评价。有针对性地设计和实施诊断性测验,能够使学生碎片化学习的情况下,提升知识掌握的系统性,更好地构建数学学科的认知结构。<sup>[5]</sup>

课前阶段教师的作用至关重要,如何有针对性选取案例,设计问题,这是案例教学法中最为重要的。课中阶段教师要注重以引导为主,适时掌控课堂讨论的方向与节奏,发挥翻转课堂教学模式的优势。课后阶段教师要做好总结评价,重点是查找不足,有针对性提升教学质量。

当然,无论是否基于案例教学,无论是否采用翻转课堂教学模式,教师对于学生的指导和评价,都必须基于国家教育方针、课程标准和教学目标。当前,对于大班教学,翻转课堂教学模式依然存在许多亟待解决的问题。如何切实做到以学生思考讨论为主,教师讲课引导为辅,又不能脱离具体教学实际;如何做到在有限的课时,调动大部分人甚至是所有学生学习的主动性、参与性、积极性,仍然是值得研究和探索的问题。案例引领的翻转课堂教学模式在高等数学教学中的应用还要靠实践来不断丰富和完善。

## 参考文献:

- [1] 乔纳森·哈伯.慕课:人人可以上大学[M].刘春园,译.北京:中国人民大学出版社,2015:270.
- [2] 刘中新.案例引领的翻转课堂教学模式构建与实施研究——以初中信息技术课程为例[D].济南:山东师范大学,2018:11-12.
- [3] 同济大学数学系.高等数学(上册)第七版[M].北京:高等教育出版社,2014:280.
- [4] 神永正博.简单微积分[M].李慧慧,译.北京:人民邮电出版社,2018:195-198.
- [5] 陈玉琨,田爱丽.慕课与翻转课堂导论[M].上海:华东师范大学出版社,2014:86-91.