

# 高等数学课程中的计算教学模式探究—以二重积分计算为例

刘杨 杨卓

(天津商业大学理学院 天津 300134)

**[摘要]**高等数学课程对于大多数大学生而言是一门比较难学的科目,这不仅是因为其内理论内容较多且系统,逻辑性较强,还因为对学生学习数学时的计算能力有较高的要求。将“雨课堂”运用于高等数学教学中,不仅是当前现代化教育背景的客观需求,更是时代发展对人才培养的现实要求,更是高校提高教学质量的有效方式之一。

**[关键词]**高等数学;雨课堂;计算教学设计

**【DOI】**10.12252/j.issn.2096-6288.2021.06.1736

高等数学课程对于大多数大学生而言是一门比较难学的科目,这不仅是因为其内理论内容较多且系统,逻辑性较强,还因为对学生学习数学时的计算能力有较高的要求。学生作为课堂的主体,在学习下问题:一是学习数学时存有先入为主的畏难情绪;二是缺乏学习数学的兴趣;三是缺乏数学思考训练。大多数高等数学教学模式仍是教授为主,学生被动接受知识且以完成考试与学分要求为目的,这种传统的教学模式有着周期短、教学质量明显的优势,但是这种模式可能导致的结果是,学生对高等数学的学习仅停留在记忆概念与公式上,完成课下作业时仅仅是“照葫芦画瓢”,并不了解数学中逻辑,缺乏思维的锻炼,甚至不会应用,因此不能为后续的课程打下夯实的基础,从而导致学生对高等数学一直存有抵触情绪。

高等数学中的计算对大学生的要求明显提高。计算实际上是数学逻辑的体现,除了考察学生的逻辑思维能力,也要求学生的精细度与准确性。大学数学中的计算公式与技巧繁杂多变,因此,这就要求大学生记忆公式不仅要记住样式,更要理解公式的由来,进而在解决具体问题时才能更好地进行计算。

雨课堂由学堂在线与清华大学在线教育办公室共同研发,旨在连接师生的智能终端,将课前-课上-课后的每一个环节都赋予全新的体验,最大限度地释放教与学的能量,推动教学改革,且深受广大师生喜爱的智慧教育平台。“雨课堂”是翻转课堂的另一种形式,但又比翻转课堂更加微型化,它和翻转课堂都属于混合式学习的新模式,“雨课堂”教学平台的最大特点就是能够借助平台提供的数据,实时了解学生对课堂的掌握情况,方便教师出相应的课下习题及时跟进,课程数据一键上传保存,并随时查看等功能。“雨课堂”教学平台的几个基本特点是:定制、便捷、立体、易用。

将“雨课堂”运用于高等数学教学中,不仅是当前现代化教育背景的客观需求,更是时代发展对人才培养的现实要求,更是高校提高教学质量的有效方式之一。当代网络科技迅速发展,数码产品如雨后春笋,智能手机、平板电脑、笔记本电脑、智能音箱等为人们的生活提供了极大的便利。大学生基本每人都会配备智能手机、平板电脑、笔记本电脑等终端设备,这也促使了雨课堂教学模式的极大发展。利用雨课堂教学,通过丰富的教学手段能够营造热烈的教学氛围,使学生能够在生动有趣的氛围中接受知识的传递,从而能够更好地接受和掌握高等数学的相关知识。

下面以二重积分的计算为例,阐述基于“雨课堂”的教学模式。二重积分多元函数积分学得重要组成部分,它的物理意义是计算平面薄片的质量,几何意义是计算空间立体的体积,因此在实际生活中具有较强的应用。二重积分的计算对后续三重积分、曲线曲面的积分的学习提供了研究基础,因此学好二重积分的计算显得尤为重要。

## 一、雨课堂课前推送

推送课前内容 推送关于二重积分计算的学习资源,同时推送一些问题,例如:国家大剧院的顶部是一曲面,是由许多小的正方形钢化玻璃板构成,那么需要多少块玻璃板才能铺砌好顶部呢?

## 二、课上教学活动

### 1、课堂讨论

请学生探讨对课前思考内容的认识。在讨论的过程中,学生分析问题解决问题的能力得到锻炼提升,通过交流,活跃了课堂氛围,提高了学生学习的兴趣。

### 2、知识引入

教师的一些问题可以通过“雨课堂”选择题的功能来实现:

问题一:如何计算二重积分?

A 按定义计算 B 新方法(什么新方法?) C请老师帮忙

问题二:如何将二重积分拆为“两个定积分”呢?定积分的上下限是什么?

A 找新方法 B “臣妾做不到” C请老师帮忙

基于此问题,教师引入X型区域以及Y型区域概念。接着介绍二重积分计算公式。

问题三:刚才写的计算公式正确吗?

A 正确 B 不正确

教师引导学生学习二重积分计算公式的证明。此过程可以帮助学生记忆理解二重积分的计算公式,极大提高了学生学习的兴趣与积极性,很自然地总结出计算二重积分步骤。

问题四:计算二重积分的计算步骤是什么?请排序

a二重积分化为二次积分 b判断积分区域类型 c确定积分次序积分限 d画出积分区域

A acbd B abcd C dabc D dbca

### 3、课堂小结

教师引导学生通过做习题熟悉直角坐标系下二重积分的计算公式,接着可以设置如下问题:

问题五:通过本次课程,自己学到了什么?

A 二重积分的计算公式 B X型区域以及Y型区域概念 C 二重积分计算步骤

D 利用已知问题解决未知问题的方法 E 化繁为简的解决问题的方法

## 三、课下深层挖掘

鼓励学生结合自身专业,主动挖掘与本次内容相关的实际问题,建立数学模型,分析和解决问题,并探讨交流解决过程的成就与经验。

借助雨课堂平台进行教学,不仅提高学生的积极性,让学生成为课程的主体,更为教师对学生人数偏多的合班授课课堂的管理提供了便利。

### 参考文献:

[1] 同济大学数学教研室. 高等数学:下册[M]. 第七版 北京:高等教育出版社, 2014, 218222.

[2] 汪雪君. 基于雨课堂平台的精准教学实践研究[D]. 黄冈师范学院, 2019.

[3] 熊章辉. 基于智慧课堂的高中信息技术课程教学设计与实践[D]. 安庆师范大学, 2020.

[4] 赵春艳. 利用直角坐标计算二重积分的教学设计[J]. 课程教学, 2018, 96-97, 100.