

基于钉钉平台的以问题为导引的混合式教学探索

——以曲面的面积为例

马凤丽*, 寇冰煜, 徐为, 汪鹏

陆军工程大学基础部, 江苏 南京

收稿日期: 2023年4月17日; 录用日期: 2023年5月16日; 发布日期: 2023年5月25日

摘要

随着教育信息化的深入推进, 混合式学习将成为未来教育的一个主要趋势。本文以“计算曲面的面积”为例, 探讨如何从教学资源设计、教学环节设计等方面, 将线上教学和传统教学的优点进行有机融合, 从而切实提高教学质量, 并将此教学设计应用于教学实践。

关键词

曲面面积, 混合式教学, 线上线下教学

Based on the Dingtalk Platform for the Exploration of Problem-Oriented Mixed Teaching

—Taking the Area of Curved Surface as an Example

Fengli Ma*, Bingyu Kou, Wei Xu, Peng Wang

General Courses Department, Army Engineering University, Nanjing Jiangsu

Received: Apr. 17th, 2023; accepted: May 16th, 2023; published: May 25th, 2023

Abstract

With the further development of educational informationization, blended learning will become a

*通讯作者。

major trend in future education. Taking “calculating the area of curved surface” as an example, this paper discusses how to combine the advantages of online teaching and traditional teaching organically from the design of teaching resources and teaching links, etc., therefore, we can improve the teaching quality and apply the teaching design to the teaching practice.

Keywords

Curved Surface Area, Blended Teaching, Online and Classroom Teaching

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着教育信息化的深入推进，混合式学习将成为未来教育的一个主要趋势[1]。混合式教学是在线教学 and 传统教学的优势结合起来的一种“线上” + “线下”的教学。通过两种教学组织形式的有机结合，可以把学习者的学习由浅到深地引向深度学习[2]。

顺应“互联网+”时代教学主体、教学资源与教学媒介等要素的变革与发展，创新信息化条件下的人才培养模式，提升人才培养质量是发展战略中一项重要任务[3]。

线上教学所产生出的新思路、新方法、新局面为新时代背景下的混合式教学的发展带来了许多好策略和好方法[3]。将线上与线下教学相结合的混合式教学已经为新时代的“教”与“学”方式带来了深刻变革[4]。

学校在教育教学改革的过程中，高度重视以信息化为手段，探索建立了“线上”网络教学与“线下”传统面授教学相结合，通过构建情境、交互、体验、反思为一体的深度学习场域，来增强学生的自主学习意识，培养创新精神，提高实践能力[5]。

本文通过钉钉直播 + 微信群等平台，以曲面的面积为例实施混合式教学模式探索。

“曲面的面积”是《高等数学》下册第十章第四节“重积分的应用”的内容如图1所示。本节内容在高等数学中，占据着重要地位，既是对重积分在各个领域中的应用探索，又为第十一章曲面积分作铺垫，也为其他学科和今后专业课程的学习打下基础。

通过积极试用和摸索不同的课程资源平台和技术平台，查阅相关的资料和经验分享进行对比，遴选授课直播互动平台——“钉钉直播”。

“钉钉直播”稳定流畅，画面简洁明了，直播模式多样化，可设置露脸直播，可实现师生文字信息互动和视频语音互动，可实现板书，并可设置回看和下载直播视频，利于互动、分享和研讨[6]。教学通知和其他交流互动使用“微信群”，“微信群”应用最为广泛，信息及时，利于实现发放通知和答疑等各种交流互动，并可上传资料保存[7]。

2. 实施

2.1. 课前预习(线上提交 + 线下讨论相混合)

教师提前制定好本章节的学习目标和学习任务单，提前三天将相应章节的教材、参考书籍、授课 PPT、拓展学习材料、课前预习作业如图2等学习资源上传发布到“钉钉群”相应的模块，并通知学生提前做好预习学习，完成预习作业。预习作业包括：1) 思考：对于平面上，不管是规则的还是不规则的图形的

面积, 已经会求解, 那么空间上曲面的面积该怎样计算? 本题需要全体学生线上提交; 2) 用以前所学习的方法分组推导球面的表面积公式。并在课堂上反馈讨论结果。



Figure 1. Teaching materials and chapter
图 1. 教材及所在章节



Figure 2. On-line job arrangement
图 2. 线上作业布置

2.2. 课堂上的教学设计(线下讨论讲授 + 线上作答相混合)

课堂教学环节设计分为四个阶段：学前反馈，引入课题；新知探索，建立公式；实践应用，讲练结合；归纳总结，拓展延伸，具体过程如下：

2.2.1. 课前反馈，引入授课

长期以来，部分学生为什么对数学不感兴趣，甚至害怕数学，其中的一个重要因素就是数学离学生的生活实际太远了。事实上，数学学习应该与学生的生活融合起来，从学生的生活经验和已有的知识背景出发，让他们在生活中去发现数学、探究数学、认识并掌握数学。

按照授课计划课堂授课，过程中就学生预习的作业进行情况分析和答疑。

从反馈课前布置的推导球面的表面积引入，然后由特殊到一般，提出问题，能不能用元素法计算国家速滑馆屋盖的面积？

2.2.2. 归纳探索，建立公式

把实际问题抽象成数学模型是学生形成和掌握概念的前提，也是培养学生观察分析能力的重要一步，通过对元素法思想的回顾，一步步探索计算一般空间曲面面积的过程。

2.2.3. 实践应用，讲练结合

选择典型而具有代表性的3个例题，进行讲解。

例1 计算半径为 R 的球的表面积。

让学生利用刚刚建立的计算曲面的面积公式计算球面的面积。

主要让学生学以致用，利用公式，迅速列出二重积分表达式，最后归结到二重积分的计算上，既是对前面所学知识的检验，让学生们自己计算，最后得出结论，也让学生们体会到解决同一个问题不止一种解决方法，以后遇到问题，也要发散思考，不拘泥于一种思路。

例2 在北斗三号卫星导航系统中，理论上，需要多少颗地球同步轨道卫星能够覆盖全球表面？地球半径取 $R = 6400 \text{ km}$ ，此时地球同步轨道卫星的轨道高度约为 $h = 36,000 \text{ km}$ （轨道高度指卫星到地球表面的最短距离）。

从当前全球关注的热点俄乌冲突讲起，我们看到了卫星导航系统对于一个国家的重要性，而我国自主建设、独立运行的北斗卫星导航系统的强大，足以令每个中国人感到自豪，培养学生的民族自豪感以及学习热情，这是本节课的思政元素。

例2 是研究理论上需要几颗地球同步轨道卫星信号可以覆盖全球，即考察了建立数学模型的实际应用能力，又有实际意义。

例3 国家速滑馆(如图3)的屋盖结构采用马鞍形单层双向正交索网结构，如图4所示，水平投影为椭圆形，屋盖索网长轴(南北向)为稳定索，跨度 198 m ，拱度 7 m ；短轴(东西向)为承重索，跨度 124 m ，垂度 8.25 m ，设计高度 33 m ，试计算速滑馆屋盖的表面积。

结合学院专业，考虑计算工程实践问题，计算国家速滑馆屋盖的面积，本题处理上同样考察了建立数学模型的实际应用能力，还考察了在实际工程中要适当近似计算的技巧，同时还考察了学生使用数学软件的能力。

2.2.4. 延伸拓展，学以致用

最后作业布置，需要学生线上提交计算牟合方盖的表面积的作业题，本题紧紧围绕本节课教学重点，既让学生会利用曲面面积公式解决实际问题，又让学生了解我国古代数学家的贡献，激发学生的学习兴趣。



Figure 3. National speed skating oval
图 3. 国家速滑馆

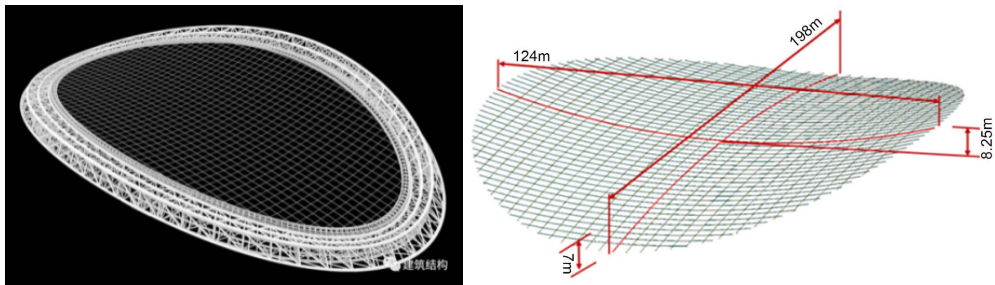


Figure 4. Single-layer orthogonal saddle-shaped cable net roof
图 4. 单层正交马鞍形索网屋面

问卷星发布计算“牟合方盖”的表面积，见图 5，线上测评，能够及时了解全班学生对计算曲面面积的掌握情况。



Figure 5. Releasing the test by Wenjuanxing
图 5. 问卷星发布题目

2.3. 课后巩固拓展(线下作业 + 线上答疑相混合)

课后, 学生根据学习任务单的要求复习相应的教材、PPT 材料, 阅读拓展学习材料等学习资源, 巩固知识, 完成和提交课后作业, 并可就学习中的疑惑通过“微信群”、“钉钉群”等平台寻求教师的帮助和指导。教师批阅作业及时给予反馈, 并为学生解疑答惑。

3. 考核评价

为实现更好的教学效果, 本教学模式拟从以下方面进行课堂部分考核[7]:

- 1) 课前测试(占比 20%, 这部分因为学生对于知识点尚未掌握, 所以设置题目比较简单和基础, 重点关注学生是否完成、有无思考过程)。
- 2) 直播课堂考勤(占比 10%), 可以通过学习通及“钉钉”参会人数显示落实。
- 3) 课堂互动(占比 30%), 参与投票、问卷、抢答、讨论等课堂活动可以获相应分数。
- 4) 课后作业(占比 40%), 包括客观题、案例分析题等, 考量学生对知识点的理解和掌握。

4. 下一步工作

- 1) 进一步完善和精选教学材料和学生学习资源。
- 2) 进一步完善考核评价机制。
- 3) 进一步丰富线上教师教学和学生互动方式和反馈方式。

基金项目

陆军工程大学 2022 年度大学教育教学课题(GJ22ZX085)

参考文献

- [1] 张敏洁, 杜化俊. 混合式教学实施现状及研究趋势分析[J]. 中国教育信息化, 2020(1): 82-85.
- [2] 陈可伟, 方建君. 成功学生经典智慧案例 100 则[M]. 北京: 中国书籍出版社, 2015: 3+138.
- [3] 张平, 刘福东. 基于问题导向的数据结构混合式教学模式研究与实践[J]. 计算机教育, 2020(4): 102-105.
- [4] 胡钰, 耿植林, 普运伟, 等. 以问题为导引的线上线下混合式教学模式探究[J]. 计算机教育, 2022(2): 73-78.
- [5] 陈庆章. 关于提升网络教学效果的若干方法[EB/OL]. https://mp.weixin.qq.com/s/DrDYsljF5bWMs4J_L-W2qw, 2020-02-29.
- [6] 焦建利, 周晓清, 等. 疫情防控背景下“停课不停学”在线教学案例研究[J]. 中国电化教育, 2020(3): 106-113.
- [7] 魏朝晖, 骆紫燕, 杜鹃. 以提高学生学习主动性为目标的混合式教学研究[J]. 教学理论与实践, 2020(33): 59-61.