

“数学物理方法”线上线下混合式教学模式初探

施红霞

成都信息工程大学, 大气科学学院, 四川 成都

收稿日期: 2021年11月19日; 录用日期: 2021年12月16日; 发布日期: 2021年12月23日

摘要

随着信息化技术的快速发展,“互联网+”越来越多的渗透到教育领域,线上线下混合式教学在高校教学中也逐渐受到广泛关注。数学物理方法是理工科专业的基础性课程,目前仍采用传统的教学模式。文章分析了传统的教学模式存在的弊端,利用互联网技术,提出了基于雨课堂的线上线下混合式教学设计方案,实现了学生在学习中的主体地位,以此增强学生学习的主动性,提高教学质量和教学效果。

关键词

数学物理方法, 线上线下, 混合教学

Primary Analysis on the Online and Offline Hybrid Teaching Model for “Methods of Mathematical Physics”

Hongxia Shi

School of Atmospheric Sciences, Chengdu University of Information Technology, Chengdu Sichuan

Received: Nov. 19th, 2021; accepted: Dec. 16th, 2021; published: Dec. 23rd, 2021

Abstract

With the rapid development of information technology, “Internet+” has penetrated more and more into the field of education, and the online and offline hybrid teaching has gradually received

widespread attention in college teaching. Mathematical and physical method is the basic course for science and engineering majors. This paper analyzes the disadvantages of the traditional teaching model, and uses Internet technology to put forward the online and offline hybrid teaching scheme based on rain classroom, realizing the main position of students in learning, so as to enhance the initiative of students in learning, and improve the teaching quality and effect.

Keywords

Methods of Mathematical Physics, Online and Offline, Blended Learning

Copyright © 2021 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

“数学物理方法”是大气科学专业、应用气象学专业开设的一门基础必修课程，对后续专业课程的学习起着承前启后的融合衔接作用。该门课程主要包括复变函数、数理物理方程和特殊函数两部分内容，这门课程的学习不仅要求学生掌握几种典型的物理问题的数学求解，更重要的是培养学生的抽象思维能力以及学生应用数学工具解决实际问题的能力。数学物理方法这门课程是数学和物理的融合，它既与大量的物理问题密切相关，又涉及到广泛的数学知识，被公认为是一门难教难学的课程[1] [2] [3]。在国家积极推动我国高等教育的“双一流”建设背景下，可见如何提高数学物理方法这门课程的教学质量是一个非常重要的课题。为了激发学生学习的求知欲及学习兴趣，提高课程的教学质量，对该门课程的教学模式进行改革势在必行[4]，这也是顺应信息化技术时代的需求。

2. 教学现状

我院对“数学物理方法”这门课程仍然采用传统的教学模式，以教师讲授为主，教学课时只有 32 学时，在课时较少的情况下，教师授课节奏较快，这导致大多数同学无法跟上教师的授课进度，逐渐出现厌学的现象。目前这门课程的教学存在的主要问题有：1) 课堂氛围比较沉闷，不能提高学生的学习兴趣，导致大部分学生上课缺乏积极性、主动性；2) 案例选取没有很好的与大气专业背景结合起来，缺乏对学生的创新思维、能力的培养；3) 由于课时有限，对涉及到的一些关于高等数学、物理学中的基础知识无法详细讲解，导致一部分学生由于基础知识掌握不好，学习该门课程比较困难，不能有效地参与到课程的学习中；4) 教学效果一般，期末挂科率较高。

针对“数学物理方法”课程的知识点多、内容难、课时少的问题，传统的教学模式已经无法适应当前的教学需求。为了保障在有限课时内高质量的完成教学任务，为提高学生学习的积极性和主动性，对“数学物理方法”这门课程的教学，也应该借助于互联网技术，尝试采用线上线下混合式教学模式，通过在线学习与面对面教学这两种教学形式的有机结合，提高教学效果。

3. 线上线下混合式教学课程设计

线上线下混合式教学形成以学生为主体、以教师为主导的教学模式。本文以分离变量法为例，进行线上线下混合式教学，主要包括课前、课中、课后三个环节的设计。

3.1. 课前教学设计

课前教学设计主要是为了实现学生自主学习目的。主要包括对基础知识及新课内容两部分的设计。

首先是基础知识的回顾。分离变量法涉及的基础知识包括常微分方程的求解，傅里叶级数的性质及应用、以及定积分的计算。通过在雨课堂中发送相关内容的课件，并布置相关的学习任务，帮助学生快速地回顾并掌握基础知识。

其次是新课内容的预习。在雨课堂中发送课件，同时布置相关的学习任务，让学生带着问题进行预习，并完成在线测试。

教师在线跟踪学生的学习，检测学生的预习效果，并将学生普遍存在的问题进行整理。根据学生存在的问题，对课堂教学进行相应的设计。

3.2. 课中教学设计

课中教学设计主要包括问题导入、教学内容讲解、教学互动及小结四个部分。

首先在课中教学设计中，课堂导入环节非常重要。虽然导入环节只占很少时间，但是却最能集中学生的注意力[5]。问题设计最好能够和专业结合起来，给同学们列举一些常见的大气中的偏微分方程，并辅助于具体的物理过程，以动画的形式展现出来，让学生更加直观地了解物理意义。或许就同学们课前的预习程度，还弄不清楚其中的原因。但是至少通过问题导入环节在学生脑中埋下了伏笔，学生会带着问题去认真学习本节课的主要内容。这样既激发了学生学习的兴趣，同时也培养了学生从大气实际问题出发建立偏微分方程并求解的能力，达到学以致用目的。

其次在教学内容讲解部分，通过 PPT 详细演示用分离变量法求解齐次方程的具体步骤，重点部分可提问学生，一方面检查学生的自学情况，另一方面也可以引起学生注意，加深记忆。另外，通过典型的例题讲解使得学生更好地掌握该方法。

教学互动环节中，包括分组讨论和随堂测试两部分。教师可以选择和专业背景相结合的问题，让学生分组讨论完成，教师也可以通过微信雨课堂给学生推送题目，发弹幕等方式加强与学生之间的互动，学生也可通过投稿等方式告知教师自己不懂的知识点，教师也能够根据线上的反应情况及时的给学生现场答疑。

最后，系统并有重点的回顾用分离变量法求解齐次方程的步骤，巩固并加强学生对本节课重点、难点内容的理解和掌握。

3.3. 课后教学设计

教师可在雨课堂中布置作业，学生在线完成后，教师及时批改作业并将评阅结果及时反馈给学生，然后将学生普遍存在的问题进行梳理，在下一节课学习新内容之前给学生解答。

4. 总结

与传统教学模式相比，线上线下混合式教学能够有效改善传统教学中的一些不足之处：

1) 激发学生学习的兴趣

兴趣是最好的老师，激发学生的学习兴趣，增强学生学习的积极性、主动性，是提高教学质量的重要保证。在线上混合式教学中，教师通过课前在线学习，在线测试以及课堂上的分组讨论，随堂测试等方式，让学生带着问题，通过解决问题去掌握重难点知识。与传统教学方式相比，混合式教学实现学生的主体地位，让学生更多的参与到教学中，是提高学生学习兴趣的有效途径。

2) 做到理论联系实际

“数学物理方法”的讲授和学习应该和专业知识的联系。混合式教学中，通过一些优势网络资源，选取更具专业特色的应用实例，会以图片或者动画的形式呈现出来，这样不但能够提高学生应用数学知识解决大气专业问题的能力，而且更有利于提高学生们的学习积极性，做到理论联系实际，注重学生创新思维能力的培养。

3) 注重基础知识的巩固

“数学物理方法”课程知识点多，计算公式冗长，涉及到的基础知识也较多，比如常微分方程的求解，定积分的计算，傅里叶级数，以及物理中的波动问题，热传导问题，电场问题等相关概念，定理等。但是由于课时有限，无法给学生在课堂上去仔细讲解。因此，通过课前线上预习环节，让学生复习并巩固这些基础知识，对普遍存在的问题，通过在线追踪、整理，在课堂上进行针对性的讲解，加深学生对这些基础知识的理解和掌握。

相比传统教学，线上线下混合式教学的确具有一定的优势，但是在具体的教学过程中也存在一些需要注意的地方：

1) 课前课后的总结与反思

在每一次混合式教学之后，教师都要做好总结工作，包括课前、课中、课后等各个环节中学生的掌握情况都要进行总结。这样不仅可以及时了解学生的学习情况，对教学中存在的一些不足之处也能及时捕捉到，在下一教学过程中及时调整。

2) 不断提高教师的综合能力

在信息化时代，涌现出大量的慕课资源，教师在课前设计环节中，要搜集适合本专业的慕课资源、案例库和试题库等，还需要掌握一些常用的绘图软件，如 Matlab，通过制作动态图，有助于对一些解的物理意义的解释等。因此，教师除了要熟悉掌握教学内容之外，还需要具备较强的搜集、整理、绘图等方面的能力，这是线上线下混合式教学顺利开展的必要基础。

总的来说，“数学物理方法”课程在线上线下混合式教学中激发了学生学习的主动性，调动了学生在课堂的参与度，实现了学生的主体地位，有利于改变传统教学模式的弊端，有利于提高教学质量，有利于提高学生运用数学方法解决实际问题的能力，更有利于为国家和社会培养更多的高素质人才。因此，我院有必要对“数学物理方法”这门课程尝试采用线上线下混合式教学模式。

基金项目

本文得到 2021 年本科教育教学研究与改革项目暨本科教学工程项目(JYJG2021034)的支持。

参考文献

- [1] 梁昆淼. 数学物理方法[M]. 第 4 版. 北京: 高等教育出版社, 2010.
- [2] 王元明. 数学物理方程与特殊函数[M]. 第 5 版. 北京: 高等教育出版社, 2019.
- [3] 姚端正. 数学物理方法[M]. 北京: 科学出版社, 2012.
- [4] 牟海宁. 浅谈数学物理方法教学改革[J]. 创新教育, 2016(36): 181-183.
- [5] 白宇浩. “数学物理方法”教学中课堂导入的有效设计[J]. 高等教育, 2020, 6(14): 131-133.