

《动力气象学》课程线上线下混合式教学模式设计改革探索

李 潇, 李 兴*

成都信息工程大学大气科学学院, 四川 成都

收稿日期: 2024年9月30日; 录用日期: 2024年11月20日; 发布日期: 2024年11月28日

摘 要

为了提高《动力气象学》这门大气科学专业核心基础课程的教学效果和教学质量, 本文基于线上线下混合式教学模式, 提出了课前线上预习、课堂线下讲授、课后知识点梳理三个环节的具体教学设计, 并针对性地设计合理的考核评价标准。结合具体教学案例探讨了该教学模式的具体应用及教学效果, 其对气象人才的培养具有重要意义。

关键词

线上线下混合式教学, 动力气象学, 教学设计改革

Exploring Pedagogical Reform of Online-Merge-Offline Teaching Mode in *Dynamic Meteorology*

Xiao Li, Xing Li*

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

Received: Sep. 30th, 2024; accepted: Nov. 20th, 2024; published: Nov. 28th, 2024

Abstract

This paper proposes a blended learning approach to enhance the teaching effectiveness and quality of *Dynamic Meteorology*, a core course in atmospheric science. The proposed model consists of three key components: online pre-class preparation, in-class face-to-face instruction, and post-class knowledge consolidation. We also present a tailored assessment framework to evaluate student

*通讯作者。

文章引用: 李潇, 李兴. 《动力气象学》课程线上线下混合式教学模式设计改革探索[J]. 创新教育研究, 2024, 12(11): 486-491. DOI: 10.12677/ces.2024.1211827

performance. Through a specific case study, we discuss the practical application and outcomes of this teaching model, highlighting its significance in fostering meteorological talent.

Keywords

Blended Learning, Dynamic Meteorology, Teaching Design Reform

Copyright © 2024 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

作为大气科学的一个重要学科分支,动力气象学与大气科学其他方向紧密关联,许多其他学科方向的学习都是建立在《动力气象学》课程的理论基础之上的。该课程的教育核心在于利用物理学相关原理和数学方法来对大气中的大尺度运动的基本规律、相应动力与热力过程及其相互关系进行揭示,从而使能够初步掌握大尺度大气运动的演变规律。目前大多数高校老师在课程教学中普遍以教学大纲为中心,以期末考试为指标,在这种传统课堂教学模式下,学生的学习效果存在着一些弊端。一方面,教师主导和支配整个课堂教学活动,而学生是客体,被动地参与到教学过程中。《动力气象学》课程的特点是知识点涵盖范围广、空洞抽象、前后内容衔接紧密、难度大、存在大量的公式推导和对物理意义的理解。这就导致了课堂上的教学环节时间有限,教师需要花费大量时间讲解和传授相关知识点,不能留足够的课堂时间给学生思考、互动和讨论,最终容易导致大部分学生存在依赖和畏难心理,缺乏探究精神和自我学习能力。另一方面,学生对知识点的掌握情况只能由平时有限的课堂提问和期末考试为评价指标,评价方式单一,导致很多学生养成死记硬背的习惯应付考核,而不去思考和探究所学的知识。作为《数值天气预报》《高等大气动力学》等一系列重要专业课程前序的理论基础课,学生对知识点的理解停留在表面并不利于培养气象人才的专业能力。因此,如何培养具有扎实基础的气象人才,是大气科学专业亟需解决的问题。为了应对当前教育信息化背景下大气科学专业人才培养的客观要求,《动力气象学》课程教学也应该与时俱进,在传统教学方法之上进行创新。

目前针对《动力气象学》课程,有很多高校教师进行了方方面面的教学改革创新[1]-[6]。如杨泽粟[1]认为课堂教学方式方法是影响学生最终学习成效的关键,当前国内《动力气象学》课程教学存在诸多问题,难以达到新时期大气科学人才培养目标,应积极从思想观念、课程设计、教学方法以及考核评价等层面着手,寻求改革创新思路,不断调整优化教学模式。李扬等[2]对于翻转课堂在《动力气象学》教学应用中的可行性进行了分析,他们发现尽管现如今流行的翻转课堂教学模式本着激发学生兴趣,让学生实现自主学习的目的,但对于当今大气科学类高校可能不太适应。陈樟等[3]探讨了课程教学改革,认为教师需要不断探索与思考,根据教学效果适时地优化教学设计。同时,学生必须明确自己在教学过程中的角色定位,有意识地提高自己的自主能动性,培养自己大胆质疑和积极探索的能力。可见,在新时代高等教育教学改革的大趋势下,以传统教学为主的课堂教学模式已经不能满足学生多样化学习和工作的需求。伴随着信息和网络技术的发展,近20年来,我国高校逐步开始线上课程的建设与线上线下混合式教学的改革[6]-[8]。2003年后“精品课程建设”启动,2013年“慕课”起步,2014年翻转课堂等方式开始推广。在2020年新冠肺炎疫情特殊时期,教育部相继下发了《关于2020年春季学期延期开学的通知》《利用网络平台,“停课不停学”》等通知,要求全国高校2020年春季学期利用网络平台开展线上教学。随后,越来越多的高校一线教师、教学管理人员与高等教育研究人员重视课堂教学改革与创新,将传统

课堂教学内容与线上教学视频等资源相结合, 设计出更符合课程教学实际、不同学习需求的课程混合式教学模式。混合式教学可以广义理解为学习理论的混合、学习资源的混合、学习环境的混合以及学习方式的混合。线上学生自学和线下教师面授相结合, 并不是简单地把课件、视频等学习材料发布在学习平台上, 由学生自学, 教师在线下进行辅助答疑即可, 更不是简单的信息资源与技术应用, 而是有计划、有教学价值的混合式教学。

本文将线上线下混合式教学模式应用到成都信息工程大学《动力气象学》课程教学中, 充分利用网络资源, 进行教学设计改革。在这样的教学模式下, 从教学理念上做到“以教师为中心”向“以学生为中心”的转换, 利用构建主义的学习理论, 强调学生对知识的主动探索、主动发现和对所学知识意义的主动建构; 从教学方法上采用讲授法、问题驱动法等多种教学方法相融合; 教学过程中关注“由简入繁”、“由浅入深”的认知规律。灵活应用教学案例, 采取多样化评价制度, 同时融入课程思政元素, 为提升大气科学专业类课程教学效果、丰富教学手段提供参考。

2. 线上线下混合式教学模式设计

在课程正式开始之前, 完善课件与教案, 收集线上教学资源、辅助学习资料等。在此基础上, 针对课件与教案, 细化知识点, 根据最新版教学大纲、知识点的特征、难易程度设计合适的呈现形式, 设计与学生互动、讨论环节。构建课前线上视频预习、课堂线下讲授、课后知识点梳理三环结合, 线上线下练习和讨论贯穿始终的线上线下混合式教学模式。通过互联网资源和课堂讲授相融合, 在遵循学生的学习和教师的教学规律的条件下, 既不片面强调通过互联网进行教学, 又不忽视教师在课堂上教学言传身教的重要作用, 促进教学质量, 提高学生的学习效率, 打好气象人才的专业基础。教学过程分为以下几个阶段。

2.1. 课前线上预习

(1) 在课程开始后, 每章内容学习之前, 在成都信息工程大学在线课程平台上给学生发布整体章节和各小节明确的学习目标, 构建清晰的章节脉络, 发布教学课件。这有利于学生在接下来的学习过程中整体把握学习进度和节奏, 在学习过程中明确此次学习应完成的相应内容。

(2) 在每节课开始前, 在成都信息工程大学课程中心在线课程平台上发布重要知识点相关的 5 分钟左右的短视频, 创设符合教学内容要求的情境和提示新旧知识之间联系的线索, 帮助学生建构当前所学知识的意义。同时设置相关的线上预习问题, 一般设置为选择题或填空题, 更好地促进学生对抽象概念的理解和应用。一方面可以让学生对本节课内容有基本了解, 激发学生主动学习的兴趣, 另一方面还可根据学生的回答情况了解学生的预习情况。

(3) 利用中国大学 MOOC 平台“慕课”中, 现有的南京大学与南京信息工程大学《动力气象学》团队公开的慕课资源作为课程导学视频辅助教学, 要求学生有针对性的完成课前预习任务。收集与课程相关的参考书目与文献, 在讲授到相关章节内容时发布给学生。

2.2. 课堂线下讲授

每节课开课前, 组织学生在在线课程平台上进行现场签到, 做好考勤工作。结合课前线上预习环节, 在对课程内容有了初步印象后, 学生可以带着问题走进线下课堂。在教学过程中, 教师在按照提前设计的课堂教学活动带领学生理清本节课内容的基础上, 应当考虑到不同学生的数理基础、前序章节掌握程度等问题, 有针对性的重点讲解难点和学生的课前预习问题, 从而达到“由简入繁”、“由浅入深”的认知效果。针对部分知识点, 还可以设计线上线下相结合的探究性学习活动, 组织课堂练习和讨论主题, 让学生参与投票、讨论和主动回答。在课堂教学的方法上应该根据具体教学内容采取适合的教学方法,

如案例教学、问题驱动教学等等。对于《动力气象学》这样的基础理论课程,课堂上不能只谈理论不讲应用,可以在课堂上分享和解读理论发展和应用的前沿问题,激发学生的主动探索能力和培养科研热情。对于某些重要的公式推导过程,应当在黑板上板书进行详细讲解而不是在课件中直接呈现,同时还可让学生参与到板书讲解过程中,锻炼他们的动手和思维能力。对某些知识点所涉及到的天气过程,可以搜索相关短视频帮助学生直观地理解,解决大气运动抽象的难题。此外,作为数值天气预报的基础前序课程,未来大多数学生会进入相关业务部门工作,因此需要高效融入课程思政,引导学生热爱气象事业、提升使命感和责任感。

2.3. 课后知识点梳理

课堂教学完成后,教师需要注重学生对知识的巩固和拓展。依据线下授课内容,教师对重点和难点部分进行教学视频录制,发布在学校的课程中心在线课程平台上,供学生进行重点学习,加深理解。同时将课后作业发布在课程平台上,要求学生在一定期限内上传作业,教师在线上批改和评价并上传作业讲解,帮助学生及时进行巩固。在整个章节的学习结束后,根据学生的掌握情况,在课程中心的在线课堂平台设置线上练习小测验,充分发挥线上的作用,延伸课堂学习。同时在课程平台中设计在线答疑、互动交流,达到线上和线下的全方位学习互动。

面对大气科学专业的学生,应经常推荐最新的相关前沿文献资料,如气候动力学、中小尺度动力学等方向。教师在课程平台中上传这些文献,让学生了解到《动力气象学》课程所延伸的各个方向的研究进展,提高学生的科研兴趣和中英文文献阅读能力,扩充学生的知识面,培养创新精神和科研能力,达到科教融合的效果。

2.4. 考核评价

设计线下测试与线上学习相结合的考核评估体系。由于混合式教学设计中线上自主学习占据一定学时比例,为了保证学生的参与度及学习质量,线下课堂学习表现和在线学习行为数据将作为学生平时成绩的综合评价依据。一方面根据线上环节表现计算学生的学习性投入,综合评价考勤情况、回答问题频次、讨论活跃度、在线视频学习时长等;一方面线下课堂学习中的回答问题、练习、课后作业完成情况等表现作为课堂学习的加分项计入平时成绩。

3. 教学实例设计

依据上述的线上线下混合式教学模式设计,以成都信息工程大学《动力气象学》课程中第三章“大气波动学”中的第三节“大气重力波”内容之一的“大气层结重力内波”为例,介绍2学时的教学过程。

在课前线上预习阶段,首先录制一个5分钟左右的短视频发布至课程平台,内容包括:(1)简要回顾前序小节(大气重力外波)的基本特征,强调垂直扰动和重力的作用。(2)提问:大气重力外波发生在什么位置?从而引导出本节课的主题:学生已经了解到在大气上下界存在重力外波。在大气上下界之间,内部大气是否也有类似波动?引出大气重力内波。(3)提出思考:你是否能够感受到或者看到大气重力内波呢?设置晴空状态飞机颠簸情形动图、荚状云、条状波形云的图片,引导学生对此类大气层结重力内波有一个形态意识。根据短视频的提示,学生对层结重力内波有了初印象,接着在“慕课”中查找本节课相关资源进行学习,了解本节涉及到的知识点和整体框架,有针对性的完成课前预习任务。

课堂线下讲授阶段,先给学生梳理课程内容,包括:层结重力内波的形成机制、物理模型、数学方程组的建立、波动解及波动性质。在讲解过程中注重以问题驱动引导学生理解重点和难点,如:何种层结状态下能够形成重力内波?波动的传播需要何种条件?建立物理模型需要考虑哪些条件?线性化扰动方程组如何推导?如何利用标准波形解方法求解波动?根据波动解如何理解波动性质?层结重力内波对

天气造成何种影响?除了教师讲解以外,学生在学习过程中还应对重点公式参与推导练习,比如浮力振荡产生的判据推导,线性化方程组和求解过程等;结合课前预习阶段所观察到的各种云的形态,开展探究性学习活动,引导学生根据课前的自主探索完成讨论问题“为什么当层结重力内波形成时,可出现这类云?”;在讲解到波动对天气系统的影响时,向学生介绍课后阅读文献,帮助学生理解层结重力内波对中小尺度灾害性天气的具体影响,同时达到课程思政的效果,鉴于灾害性天气的危害,引导学生树立正确的价值观,激励学生未来为国家和学科发展做贡献。

课后知识点梳理阶段,对层结重力内波的形成机制、波动性质等重难点部分进行讲解,录制约15分钟左右的视频,及时发布在在线课堂平台中,有助于学生将课堂中没有完全吸收和掌握的重难点进行课后巩固。在课后习题的布置中,为加深学生对层结重力内波形成机制的理解,布置教材习题11.18,将作业发布到在线课堂平台,要求学生在规定时间内上传作业。在课外扩展学习中,将相关的文献上传,供学生下载学习,要求学生围绕“层结重力内波对中小尺度天气系统的影响”完成论述报告并上传。同时,教师保持在线课堂平台登录状态,及时进行在线答疑、互动交流等环节。

4. 教学效果

参考上述线上线下混合式教学模式设计,笔者在成都信息工程大学《动力气象学》课程教学中进行了初步尝试,已对部分章节的知识点进行了视频录制和发布,调查问卷显示大部分学生认为线上线下混合式教学效果比传统的课堂教学效果更好,更能激发主动学习热情,帮助他们全方位的学习,尤其是对课后复习效果有很大的提升,因此希望全面展开线上线下混合式教学。总的来说,结合学生学习行为、学习成绩等数据,相比于传统教学模式而言,混合式教学模式呈现出了较为显著的优势。然而也有小部分学生表示,不想花太多时间在课后,更喜欢传统的讲授式的教学模式。这也说明现阶段部分学生的自主学习性还较差,教师更应该针对不同学生的学习能力和学习态度进行不同的引导和教育,尝试改进教学方法,以达到更好的教学效果。

5. 结语和展望

总体而言,结合线上线下混合式教学模式,以“课前”、“课中”、“课后”三个环节完善教学流程,以学生为学习主体,不断改进教学方法,有助于提升教师的教学水平,提升学生的学习效果。线上线下混合式教学模式在《动力气象学》课程教学中取得了一定的成果,是新时代教育背景下的改革与创新。同时,教师应该结合具体学生情况进行不断地调整和优化,进行更有效的教学改革,推动理论与应用型气象人才的培养。未来工作可以更多的结合认知负荷理论等探讨如何利用线上线下资源,更好地促进学生对抽象概念的理解和应用。同时,结合更多的学生学情数据等,对混合式教学模式的效果进行更为全面和客观的评价。

基金项目

成都信息工程大学2024年本科教育教学研究与改革项目暨本科教学工程项目(JYJG2024093, JYJG2024031);成都信息工程大学引进人才科研启动项目(KYTZ202123);国家自然科学基金青年科学基金项目(41905065)。

参考文献

- [1] 杨泽粟.“动力气象学”课程教学改革创新研究[J].教育教学论坛,2021(10):49-52.
- [2] 李扬,周欣,原渊,等.翻转课堂在“动力气象学”教学应用中的可行性分析[J].教育教学论坛,2019(42):177-178.
- [3] 陈樟,华维,杨泽粟.动力气象学课程教学改革探讨[J].教育教学论坛,2020(42):131-132.

-
- [4] 华维, 陈樟, 李扬, 等. 气象类院校动力气象学课程教学改革研究[J]. 教育现代化, 2017, 4(36): 64-66.
 - [5] 王天驹, 孙源, 朱益民, 等. 趣味性导入在动力气象学教学中的应用研究[J]. 教育教学论坛, 2021(4): 119-123.
 - [6] 苏秦. “动力气象学”课程在线上线下混合式教学改革探索[J]. 云南大学学报(自然科学版), 2020, 42(S1): 33-37.
 - [7] 王鑫, 陈曙光, 肖艳萍. 线上线下混合教学模式的探索与实践——递进式问题驱动下的大学物理大班课堂[J]. 大学物理, 2022, 41(9): 37-42.
 - [8] 蔡少君, 王亮, 赵东, 等. 基于 MOOC 的“高分子化学”线上线下混合式教学模式改革与研究[J]. 安徽化工, 2024, 50(3): 142-144.