

# 新形势下《中小尺度天气学与强天气》 课程教学改革与发展探讨

陈杨瑞雪\*, 郑佳锋, 华 维, 封彩云

成都信息工程大学大气科学学院, 四川 成都

收稿日期: 2023年8月2日; 录用日期: 2023年8月30日; 发布日期: 2023年9月6日

## 摘 要

《中小尺度天气学与强天气》是大气科学专业本科课程之一, 也是了解中小尺度天气系统特征和形成机制的基础课程。新形势下的防灾减灾政策对天气预报的精度和准确度提出了更高的要求, 这要求大气科学专业人才对造成极端天气的中小尺度天气系统特征和形成机制有深入的了解。因此, 新形势下的《中小尺度天气学与强天气》课程的教学改革对于大气科学专业人才的培养具有重要意义。本文基于该门课程的教学现状, 从课程内容设置、教学方法改善和课程教学模式变革等方面, 探讨了该门课程教学改革和发展的可能途径, 旨在为《中小尺度天气学与强天气》课程的本科教育教学提供参考。

## 关键词

《中小尺度天气学与强天气》, 新形势, 评价机制, 教学方法

## Discussions on the Educational Reform on the Course of the “Micro- and Meso-Scale Synoptic Meteorology and Severe Weather” under the New Situations

Yangruixue Chen\*, Jiafeng Zheng, Wei Hua, Caiyun Feng

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

Received: Aug. 2<sup>nd</sup>, 2023; accepted: Aug. 30<sup>th</sup>, 2023; published: Sep. 6<sup>th</sup>, 2023

\*通讯作者。

文章引用: 陈杨瑞雪, 郑佳锋, 华维, 封彩云. 新形势下《中小尺度天气学与强天气》课程教学改革与发展探讨[J]. 教育进展, 2023, 13(9): 6456-6461. DOI: 10.12677/ae.2023.1391005

## Abstract

Micro- and Meso-Scale Synoptic Meteorology and Severe Weather is one of the undergraduate courses of atmospheric science major. It is also a basic course for understanding the characteristics and formation mechanisms of small- and meso-scale weather systems. The disaster prevention and mitigation policy in the new situation has put forward higher requirements on the precision and accuracy of weather forecasting, which requires the meteorologist to have an in-depth understanding of the characteristics and formation mechanisms of small- and meso-scale weather systems causing extreme weather. Its curriculum reform under the new situation is of great significance to the cultivation of talents of atmospheric science major. Based on the teaching status of this course, this paper discusses the possible ways of teaching reform and development of this course from the aspects of reasonable setting of course content, enriching classroom teaching methods and reforming course teaching mode. The aim is to provide reference for the education and teaching of Micro- and Meso-Scale Synoptic Meteorology and Severe Weather.

## Keywords

Micro- and Meso-Scale Synoptic Meteorology and Severe Weather, New Situations, Evaluation Mechanism, Teaching Mode

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

作为大气科学的重要科学分支,中小尺度天气学是气象防灾减灾的重要科学基础。当前,我们处在中华民族伟大复兴战略全局和百年未有之大变局的新形势下,实现人类命运共同体,为人民谋取幸福是各行业领导者谋划工作的基本出发点。然而,在气候变暖的大背景下,近年来,由中小尺度天气系统造成的暴雨等极端强天气事件频发[1] [2] [3],给人民的生命财产安全造成了极大威胁。这给新形势下的气象工作者提出了更高的要求,能够定量、定时与定点的预报出极端天气事件的发生和发展已经成为新形势下社会发展的迫切需要。

《中小尺度天气学与强天气》作为研究中小尺度天气系统特征和发展机制的一门学科[4],在新形势下的大气科学本科教育中呈现出愈发重要的位置。但是目前的《中小尺度天气学与强天气》教学存在一些问题,部分教学内容过时,案例老旧,教学内容设置不合理,导致学生目前的学习内容与当下的预报需求存在缝隙,学生利用理论知识指导实践活动的能力不足,使得学生毕业后无法尽快融入工作岗位。换句话说,目前的《中小尺度天气学与强天气》本科教学无法满足新形势下气象人才的培养需求。因此,为培养适应新形势的大气科学专业人才,需要从《中小尺度天气学与强天气》本科教学的当下情况出发,推动中小尺度气象学本科教学改革与发展,实现中小尺度气象学教学高质量发展。

## 2. 高校《中小尺度天气学与强天气》教学现状分析

### 2.1. 《中小尺度天气学与强天气》课程内容设置

《中小尺度天气学与强天气》是一门专业性突出的课程,在《中小尺度天气学与强天气》的学习中,

学生不仅需要掌握中小尺度天气系统的特征和演变规律,也需要理解影响这些系统发生发展的物理机制及其预报技巧,使教学达到“知其然,知其所以然,且可用其然”的效果。从实际情况看,国内普通高校中小尺度天气学的课程设置包括理论和上机实践课程两部分,且在课程中,更注重理论课程的讲授,理论课占据了超过 3/4 的总课时量。理论课程主要围绕中尺度对流系统的特征及其发生发展机制,分别从对流局地对流系统、线状对流系统和中尺度对流复合体等三个板块进行讲解。且在理论课程中,部分内容过时,概念模型和实际案例等内容老旧,不利于学生理解本身就比较抽象化的知识理论,同时缺乏对当下研究热点和难点的介绍。在上机实践课程中,以中尺度天气诊断、中尺度天气预报为基本板块,以大尺度的温度、湿度、大气层结稳定度、风切变等为训练板块,以不同类型天气个例作为实践板块,上述板块基本占据了所有的实践课程课时,留给学生对当下热点过程的自主分析时间几乎没有。

实际上,中尺度天气学教学不仅要教会学生相关中尺度系统的特征和形成机制,更要在教学中融入当前中尺度天气学研究的热点难点以及如何预报这些对流系统生消演变等内容,促使学生传承和发展中尺度对流系统的预报技巧。但从实际情况看,教师在《中小尺度天气学与强天气》教学过程中,过于注重理论层面的传授,忽略了引入当前研究的热点和难点,也忽略了实际应用中的部分重要教学内容,致使学生在对中小尺度天气系统特征和形成机制的认识上无法与时俱进,难以帮助学生理解目前天气预报的业务需要,制约了学生理论指导实践的能力提升与发展。

## 2.2. 《中小尺度天气学与强天气》教学方法

尽管《中小尺度天气学与强天气》的教学方法在不同高校有所区分,但基本使用的都是理论讲授的教学方法。通过教师课堂讲授,使学生掌握《中小尺度天气学与强天气》的研究内容、研究方法和研究意义以及课程的重点和难点。这种教学模式将学生变成了知识的被动接收者,使得学生的学习积极主动性逐渐缺失。此外,这种教学方法的效果严重依赖教师对知识点的表达方式。原因在于,各高校的大气科学专业的专业课程安排几乎都是将中小尺度天气学的相关课程直接安排在《天气学原理》课程之后,中间没有其他基础课程进行衔接。这使得学生在接触中小尺度天气系统之前只接触过罗斯贝波、锋面、气旋等大尺度和天气尺度系统的特征,以及适用于这些系统的静力平衡近似、准地转理论等知识体系,对中小尺度天气系统无直接认知,亦不清楚中小尺度天气系统在极端天气事件中的直接影响。同时,由于中小尺度天气系统的特征尺度与大尺度和天气尺度系统存在明显差异,前期学习的众多理论在中小尺度天气系统的发展演变中已完全不适用。因此,如果教师的课堂讲授过于理论和抽象,学生在学习过程中可能会因为与前期的知识累积存在较为明显的差异表现出迷茫的情绪,导致其学习积极性下降。同时,学生的学习能力存在个体差异,如果教师的讲授内容过于抽象,也会造成一些学生的学习困难,进而削弱他们的学习兴趣。

## 2.3. 《中小尺度天气学与强天气》的教学模式

高质量的中小尺度天气学教学需要在课堂讲授技巧层面体现出课程理论知识与实际天气案例的关系性,帮助学生更好地理解理论知识,并促使他们可以将课堂理论知识与实际情况相融合,达到提升学生理论联系实际的教学目的。但当前,普通高校《中小尺度天气学与强天气》课程的教学模式相对单一。通常,教师根据教学大纲的内容设置各知识章节,较少考虑各章节之间的相互联系。在教学过程中,大多教师根据教学计划,采用书本中的案例进行教学,使用的教学案例均已过时很久,多为上世纪七八十年代的案例,课件示意图多为黑白配色且模糊不清,无法清楚地将知识点传播给学生,也很难让学生对课程内容提起兴趣,导致学生出现一定程度的厌学问题。同时,这些陈旧的案例与当下业务需求严重脱节,这会使学生无法掌握当前天气预报业务的发展现状和实际需求,缺少对当前气象业务现状的思考,

造成学生走上工作岗位的不适应。此外，由于实践课程较少，无法留给学生足够多的时间自主分析当下热点案例，也无法检验学生的学习效果。

### 3. 新形势下高校《中小尺度天气学与强天气》教学改革与发展建议

围绕当前《中小尺度天气学与强天气》的教学现状，基于教学改革的理论基础，即构建主义理论、多元智力理论和人本主义理论，该课程的课程改革可以从以下几个方面进行。

#### 3.1. 合理设置《中小尺度天气学与强天气》教学的课程

在新形势下，从教学实际情况和当下气象业务预报需要出发，推动高校《中小尺度天气学与强天气》的教学改革，改进现有《中小尺度天气学与强天气》课程的课时设置，有利于学生掌握中小尺度天气学的相关知识，了解当下中小尺度天气预报的业务现状，可为培养新形势下气象业务人才的提供有力保证。课程设置可从以下三个方面出发：

其一，在《中小尺度天气学与强天气》理论课程的设置中，适当删减过时理论内容，同时将经典理论进一步细化，增加当下热点研究方向的介绍。可以使学生集中于经典理论的学习，避免出现学生主次不分的情况，同时让学生了解当下研究热点，为今后工作和进一步深造打下一定基础。

其二，在《中小尺度天气学与强天气》实践课程的设置中，增加近期热门案例的分析内容。一方面这可以让学生感受到素材来源于生活，激发其学习兴趣；另一方面可以减少老旧案例的使用，将实践课程内容紧跟实时天气过程，与新形势下天气预报业务相结合，让学生逐渐接触当下天气预报业务现状。

其三，需要增加理论与实践课程结合的环节。教学改革理论基础中的多元智力理论告诉我们，传统教育过分重视课堂学习却忽视了社会实践，标准化的考试过分强调了语言智能和数学逻辑，否定了其他同样社会需要的智能。针对这一点，教师可对《中小尺度天气学与强天气》的教学内容进行优化，调整好理论内容和实践内容的配比，合理安排授课速度，实时更新教学案例，并将其与基础理论进行融入，这一方面可提高学生对理论知识的理解能力和掌握能力，提高教学效果；另一方面可培养学生的实践能力。

#### 3.2. 提高学生学习兴趣，丰富课堂教学方法

在传统的以课堂讲授为主的教学方法下，学生被动接受知识，逐渐丧失了学习积极性和主动性。这就要求教师要丰富课程中所使用的教学方法，提高学生主动学习的积极性。教师可以尝试采用以下方式：

##### (1) 启发式教学为主，灌输式教学为辅

在此过程中，教师可根据实际天气案例，在课堂讲授环节中抛出问题，如：在分析和预报实际案例时需要注意什么问题？引导学生思考，要解决上述问题，应该采取什么方式，需要掌握什么规律等。同时，也可让学生通过文献调研等方式提出自己的解决办法，提高学生自主能动性。这体现出了教学改革理论基础的构建主义理论。该理论告诉我们教学不是知识的传递，而是知识的处理和转换，教师也不是知识的简单呈现者，而是学生学习的引导者。

##### (2) 完善评价机制，提高学习兴趣

在此过程中，教师可将学生的课堂表现(如回答问题、提出问题、课堂作业等)、课后作业(如课后复习、课后调研等)和翻转课堂情况(如让学生进行案例分析并讲解)等按比例纳入平时成绩，形成完善的评价机制，激励学习进行自主思考和学习。一方面，这有利于教师及时掌握学生对课堂内容的掌握情况，帮助教师采取更具有针对性的措施进行教学；另一方面，有利于学生发现自身不足，促使学生自主调整学习方案。



### 3.3. 调整课程教学模式

在新形势下, 实现《中小尺度天气学与强天气》教学的改革发展, 还需要教师在不同教学阶段采取相适应的教学模式。

在课程刚开始, 学生对相关学科的认知还较为浅薄, 应选用布卢姆的掌握学习模式[5] [6] [7]。布卢姆认为, 实际用于学习的时间量是由以下三个因子组成: 一是机会, 即允许学习的时间; 二是毅力, 即学生愿意积极从事学习的时间; 三是能力倾向, 即在理想条件下掌握该任务所需要的时间。对于学生而言, 进入课程后, 学习的机会是相同的, 主要差异来源于毅力和能力倾向。因此, 要求教师在课堂上要为掌握而教、学生要为掌握而学、教学要找到使学生掌握所学知识的手段, 以使得条件二和条件三在不同学生之间尽可能相同。当学生充分掌握基础理论后, 应采取罗杰斯的非指导性教学模式[8] [9] [10], 发挥学生的主观能动性。“非指导”是与传统的“指导”思想和方法相区别的新概念。需要指出的是, “非指导”并非“不指导”, 而是在指导过程中“不明确指导”, 调用学生最大程度的主观能动性, 帮助其实现自我鉴定。对于教师而言, 其教学目标是创造学习环境, 建立新型考核和评价机制, 帮助学生理解他们自身的需要和自我价值, 以便能有效地指导他们自己的教育决策。这是教学改革理论基础中的人本主义理论给予我们的提示, 即学习的本质是学生获得知识和技能, 探究自己的情感, 阐明自己的价值观和态度, 实现自己的潜能。这就要求教师在课堂教学中, 尽量少地直接干预学生的学习方式, 而是通过给学生提供充分的学习资源, 让其可以按需索取, 让学生在民主的环境中学习, 激发其自主学习和思考的欲望, 让教师成为学生真诚的、可信赖的、有感情的指导者。

## 4. 结语

当前, 由中小尺度系统引发的极端天气事件等愈加受到社会的广泛关注, 这对提高中小尺度天气系统的预报预警准确率提出了新考验, 要求我们培养更多高质量的中小尺度天气方向的大气科学人才。因此, 高校《中小尺度天气学与强天气》的教学效果在新形势下显得愈发重要。为在新形势下持续推动高校《中小尺度天气学与强天气》教学改革与发展, 实现《中小尺度天气学与强天气》教育发展目标, 需要高校从教学实际情况出发, 针对《中小尺度天气学与强天气》教学中存在的问题进行深入分析, 通过合理设置《中小尺度天气学与强天气》教学的课程、丰富《中小尺度天气学与强天气》课堂教学方法、变革《中小尺度天气学与强天气》课程教学模式等方式, 调动学生的学习兴致, 提高学生综合素质, 为新形势下高校《中小尺度天气学与强天气》教学改革与发展提供保障。

## 基金项目

本文受到成都信息工程大学 2023 年本科教育教学研究与改革项目暨本科教学工程项目 (JYJG2023098) 资助。

## 参考文献

- [1] 秦大河. 气候变化的事实与影响及对策[J]. 中国科学基金, 2003, 17(1): 1-3.
- [2] Stocker, T., Qin, D., Plattner, G., *et al.* (2014) *Climate Change 2013: The Physical Science Basis: Working Group I Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, 383-464.
- [3] Masson-Delmotte, V., Zhai, P., Pirani, A., Connors, S.L., *et al.* (2021) *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. Cambridge University Press, Cambridge. <https://doi.org/10.1017/9781009157896>
- [4] 张杰. 中小尺度天气学[M]. 北京: 气象出版社, 2006: 1-2.
- [5] 乔桂娟, 李楠楠. 布卢姆“掌握学习”的理论释义与现实启示[J]. 教育科学研究, 2018(5): 53-57.
- [6] 赵德肃. 布卢姆“掌握学习”对素质教育的启示[J]. 贵州教育学院学报(社会科学), 2005, 21(6): 1-3.

- [7] 赵志群. 我国职业教育课程模式的发展[J]. 职教论坛, 2018(1): 52-57.
- [8] 田琦. 罗杰斯非指导性教学模式评介[J]. 教学与管理(理论版), 2001(5): 70.
- [9] 郭思睿, 李嘉伟, 姜开元, 等. 高中美术鉴赏课融入非指导性教学模式的探究[J]. 美术文献, 2022(3): 108-110.
- [10] 刘廷哲, 安学斌. 基于非指导性教学模式的研究生教学启示[J]. 世界教育信息, 2010(10): 45-47.