

大气科学专业论文写作技巧的跨维度培养体系构建与实施

葛 非

成都信息工程大学大气科学学院, 四川 成都

收稿日期: 2025年3月5日; 录用日期: 2025年4月4日; 发布日期: 2025年4月14日

摘 要

本研究针对大气科学领域学术写作教学中普遍存在的“技能碎片化”、“学科特色淡化”与“实践场景脱节”三大核心问题, 构建了基于“认知维度-技术维度-实践维度”的三螺旋教学模式。通过问题驱动学习、引入智能辅助工具及虚实结合实训项目, 在成都信息工程大学大气科学学院开展为期三年的教学改革实践。实证数据显示, 实验组学生的论文投稿接受率明显提高, 学术图表规范达标率显著提升, 跨学科协作能力增强。本模式为大气科学领域的学术写作教学提供了可复制的创新路径。

关键词

大气科学, 论文写作, 培养体系

Construction and Implementation of the Inter-Dimensional Training System of Paper Writing Skills for Atmospheric Science Majors

Fei Ge

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

Received: Mar. 5th, 2025; accepted: Apr. 4th, 2025; published: Apr. 14th, 2025

Abstract

Aiming at the three core problems of “fragmentation of skills”, “disciplinary characteristics” and “disconnection of practice scenes”, this research constructs a three-spiral teaching model based on

“cognitive dimension, technical dimension and practice dimension”. Through problem-driven learning (PBL), the introduction of intelligent assistance tools and the combination of virtual and real training project, a three-year teaching reform practice was carried out in the School of Atmospheric Science of Chengdu University of Information Technology. The empirical data show that the acceptance rate of paper submission, the compliance rate of academic chart standards and the interdisciplinary collaboration ability of students in the experimental group are significantly improved. This model provides a reproducible and innovative path for academic writing teaching in the field of earth science.

Keywords

Atmospheric Sciences, Academic Writing, Training System

Copyright © 2025 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

中共中央、国务院印发的《教育强国建设规划纲要(2024~2035年)》(以下简称《纲要》)提出到2035年建成教育强国。《纲要》中还提到“实施一流学科培优行动,推动学科融合发展,超常布局急需学科专业,加强基础学科、新兴学科、交叉学科建设,支持濒危学科和冷门学科。”2024年9月召开的全国教育大会强调,建设教育强国要“正确处理支撑国家战略和满足民生需求、知识学习和全面发展、培养人才和满足社会需要、规范有序和激发活力、扎根中国大地和借鉴国际经验等重大关系”。这一重要论述是新时代新征程教育工作的总结,为全面构建自强卓越的高等教育体系,创新牵引的科技支撑体系,素质精良的教师队伍体系指明了方向。

大气科学作为一门典型的地球系统基础科学,它在防灾减灾、气候变化、环境监测等方面一直具有重要的基础和应用价值。随着科学技术的快速发展,大气科学领域的研究日益深入,特别是与大气科学息息相关的新兴产业,包括新能源、双碳、卫星遥感、人工智能和大数据等,对学科交叉融合再创新的综合性专业人才的需求也日益增加。成都信息工程大学是原中国气象局直属的三所气象院校之一,长期致力于构建现代大气科学教学体系,旨在培养“理论扎实,业务熟练,具有创新精神和科技研发能力、能够适用大气科学未来发展的高级专门人才”[1]。

高水平论文的撰写作为大气科学专业学生必须掌握的基本技能之一,也是继续从事科研工作的必备条件。论文写作质量直接体现出学生对专业基础知识和技能掌握的熟练程度,进而为学科交叉融合过程中能否再创新奠定基础[2][3]。大气科学的论文写作涉及多个学科方向,如:天气学,气候与气候动力学,大气物理学,大气化学,数值模式研发以及应用气象学等,需兼顾多维度思考。传统论文写作教学常采用通用英语教学模式,忽视学科研究方向的异质性。大部分学生在初次接触论文写作时都存在目标模糊、逻辑思路混乱、专业词汇表达不精准等问题[4]。另外,调查显示,70%以上的学生在描述数值模式参数化方案时存在逻辑不清,表达不规范等问题,导致论文质量一言难尽。因此,对大气科学类论文写作的教学模式进行改革,提高学生的科研写作能力和创新能力,具有重要的现实意义。

2. 存在问题及拟解决途径

传统的论文写作教学内容往往过于理论化,与大气科学领域的实际需求存在一定的脱节,教学方式

长期依赖讲授，教学过程中缺乏有效的实践教学环节，学生被动接收理论知识而缺乏实际操作经验，难以激发自身学习兴趣和思维，从而缺少主动将理论知识转化为实践能力[5]-[7]。根据目前的情况，现有教学体系存在三大矛盾：第一，学科知识与写作技能的割裂。即学生精通数值模式试验但难以准确阐述物理过程；第二，静态教学与动态科研的脱节。教学长期依赖纯讲授，写作训练滞后于实际科研进程；第三，人工指导与技术赋能的失衡。随着人工智能技术的不断发展，用于论文写作辅助工具多不胜数，但在现有教学过程中，出于各方面考虑，未能进一步尝试将人工智能工具深度融入写作教学[8]。

基于大气科学论文写作涉及内容与方法的多样性、复杂性和综合性，目前已有的各种研究理论，诸如强调复杂气象概念的模块化表达的认知负荷理论，适用于期刊的固定结构训练体裁教学法，需适配数值模拟的迭代特性过程写作理论等，都可以借鉴到教学过程中。同时，合理采用智能工具赋能辅助写作过程，其优势在于语料库工具可提升术语一致性，可视化检测系统减少图表返修率，同时，区块链技术可保障写作过程追溯，确保论文写作的统一连贯性和准确性，也不失为一种新的教学尝试。

综上所述，本次研究在传统教学理论基础上，优化学科认知维度，采取问题导向方式引导学生尝试论文写作，同时大胆引入智能工具辅助，构建基于“认知维度 - 技术维度 - 实践维度”的三螺旋教学模式[9]，进一步提升学生写作水平和能力。

3. 三维融合教学模式构建

3.1. 定义

“认知维度 - 技术维度 - 实践维度”的三螺旋教学模式是一种整合多维度要素的教学模式，其核心在于通过认知、技术和实践三个维度的协同作用，实现教学内容与教学方法的螺旋式上升，以培养学生的综合能力。其中，认知维度是教学模式的基础，强调学生对知识的理解和掌握。它关注学生如何通过学习过程构建知识体系，包括对理论知识的深入理解、批判性思维的培养以及创新能力的激发。在这一维度中，教师通过引导学生进行知识探索，帮助他们形成系统的思维方式和对学科知识的深度认知。技术维度是教学模式的支撑，强调技术工具和方法在教学中的应用。它包括现代教育技术的融入，如在线学习平台、虚拟实验室、人工智能辅助教学等，以及培养学生的技术应用能力和创新能力。通过技术维度，学生能够更好地将理论知识转化为实际操作能力，同时提升对新技术的适应性和创新能力。实践维度是教学模式的延伸，强调学生将所学知识应用于实际情境中。它包括课程实践、项目实践、实习实训等多种形式，旨在通过真实的实践场景，帮助学生巩固知识、提升技能，并培养解决实际问题的能力。

3.2. 框架构建

3.2.1. 探索问题导向写作训练模式，优化学科认知维度

探索问题导向写作训练模式，采用“倒金字塔”模型引导学生对出现问题、理解问题、解决问题有宏观到微观的整体认识，明确目标，采取有效的模式对问题进行数据可视化模拟、推导，最后得出需要的结果。通过对主要研究方向与写作内容的重新梳理，构建出大气科学写作知识图谱，即包含 5 大模块的学科写作框架：核心概念体系→方法论描述规范→数据可视化标准→专业逻辑框架→学科交叉策略，可进一步强化学生专业系统认知逻辑。

3.2.2. 融合全方位写作流程，强化实践协同维度

引入智能辅助系统协助学生论文写作，该系统主要包含语料库、图表审查审稿模拟环境三大功能模块，对应论文写作普遍存在的“技能碎片化”、“学科特色淡化”与“实践场景脱节”的难点和痛点提供有力的专业技术支撑；同时，学生通过该智能辅助系统使用反复磨合，由被动转为主动熟悉论文写作、

论文送审、评审意见应对及修改等环节。

3.2.3. 融合全方位写作流程，强化实践协同维度

握良好的论文写作习惯是对解决问题的深入思考，是工作后遇到技术难点的系统掌控，是学业进一步深造的良好开端，亦是对论文的写作进度须配合科研项目进展的深刻理解。本次教学改革强化了全周期科研写作融合，旨在让学生对科研论文写作整个流程(选题立项→文献综述撰写→方法章节起草→结果分析→图表生成与解释→讨论写作→投稿与修改)有一个完整认识。

4. 教学效果反馈与改进

4.1. 教学评估指标

通过对学校教学资源、学生学习有效路径的整理，梳理出三个评估维度及对应评估指标，以此来评估教学模式改革是否达到预期效果(表 1)。

Table 1. Evaluation indicators of the three-dimensional fusion teaching mode

表 1. 三维融合教学模式评估指标

评估项目	一级指标	二级指标	数据来源
学习成效	知识掌握度	关键概念正确率	课堂讨论、分组汇报以及期末论文写作
	实践能力	文献搜索准确率	课后检索论文分析报告
	创新素养	论文发表(可选择)	论文录取情况(可选择)
教学过程	教学策略有效性	课堂互动频率	评教系统
	资源利用率	教学平台资源访问量	教学平台后台数据
发展潜力	自主学习能力	课外拓展文献阅读量	电子图书馆借阅记录、学生期末论文写作参考文献等

4.2. 教学效果反馈对比分析

我们结合大气科学学院研究生《气象科技论文阅读与写作》课程，经过三年的教学改革尝试，目前该课程取得了较好的教学效果。通过改革前后的期末考试成绩可以看出：改革前，学生对论文写作技巧掌握较差，期末考試平均成绩为 79 分；改革第二年，学生在逐步熟悉了系统构建的论文写作逻辑框架后，期末考試平均成绩有了一定提升，同时也能看出大部分同学能够适应新的教学方式；改革第三年，在任課教师熟悉了教学新方式后，向学生实施授課过程更为娴熟，学生在课堂上接受更快，学习适应能力更好，成绩提高更快，在期末考试成绩分布上基本上都在高分段，而且整体平均分数都在 88 分以上。不少学生纷纷表示，不再对论文写作有畏难情绪，遵循新的写作模式提前梳理好各环节关键点，再根据智能辅助系统提示不断优化内容，科研文章表达从成句、成段到成文都有了质的变化。

此外，我们通过对学生的评教问卷“你认为本课程的挑战度”数据来分析，也能看出学生对本课程改革前后的学习心得变化过程(表 2)。随着课程改革的深入推进，学生对课程知识的壁垒正被一一打破，曾经晦涩难懂的知识点也渐渐清晰，学习起来心应手；同时，随着课程组老师们对授課方式方法的持续探索，学生学习的困境逐渐消弭，学习自信心也不断增强，大部分学生在本门课程教改后获益匪浅。

该课程组任課老师也表示，在课程改革过程中，通过对新的教学思维模式的熟悉与应用，统一了教学框架和思路，在教学过程中遇到问题也能更有针对性进行研讨和解决。教师与教师、学生与教师之间沟通更直接和准确。在各种积极讨论中也能解决个人科研方面的难点和激发新思路。到目前为止，实验组学生的论文投稿接受率明显提高，学术图表规范达标率显著提升，跨学科协作能力增强。更有能力强者，已陆续在《Earth's Future》《Climate Dynamics》《Environmental Research Letters》等国际高水平期

刊上发表多篇科研论文。

Table 2. A summary of students' teaching evaluation results before and after the teaching reform of "Reading and Writing of Meteorological Science and Technology Papers"

表 2. 《气象科技论文阅读与写作》教学改革前后学生评教结果一览表

评教问卷项目	改革前	改革第一年	改革第二年	改革第三年
你认为本课程的挑战度	占比率(%)			
无挑战, 能轻松获得学分	0	1.8	2.0	4.5
较小, 需要稍微努力就能获得学分	12	7.3	5.9	9.1
一般, 需要适当努力就能获得学分	40	32.7	41.2	56.8
很大, 需要较努力才能获得学分	28	30.9	21.6	15.9
非常大, 需要非常努力才能获得学分	20	27.3	29.4	13.6

5. 结语

大气科学专业论文写作是一项复杂的工作, 需要作者具备扎实的专业知识、严谨的科研态度和良好的写作技巧。本研究证实: 通过构建学科认知、智能技术、科研实践深度交融的教学体系, 能有效破解大气科学写作教学中的“知行脱节”难题, 同时, 也能引导学生在教学实践过程中, 化理论知识为专业常识, 真正意义上实现“知行合一”, 其方法论对地球系统科学相关专业具有重要借鉴意义。

《纲要》提出要优化高等教育布局, 统筹中央部门所属高校和地方高校的发展, 新增高等教育资源适度向中西部地区、民族地区倾斜。作为西部地区拥有大气科学特色专业的行业高校, 我们应该把握时机, 以论文写作教学改革为契机, 进一步探索对学生多模态写作的能力培养, 打通学术写作与科研诚信教育的融合路径。通过深化本科生、硕士研究生、博士研究生教育系列改革, 积极应对在“卡脖子”领域技术的突破, 培养出符合新兴产业所需的, 具有创新精神和实践能力的大气科学专业高端人才, 为应对气候变化背景下的科学传播挑战提供具有全球影响力的人才支撑。

致 谢

本文受成都信息工程大学学位与研究生教育教学改革项目(CUITGOKP202405)支持。

参考文献

- [1] 华维, 周筠珺, 韩琳, 等. 大气科学专业应用型创新人才培养模式的改革[J]. 教育现代化, 2017, 4(49): 26-27.
- [2] 孙蓝, 陈纪梁, 邢鸿飞. 研究生英语科技论文写作能力培养的探索与实践[J]. 学位与研究生教育, 2012(7): 23-26.
- [3] 刘亚琼, 王晓茹, 王文秀, 等. 科技论文写作与研究生创新能力培养[J]. 高教学刊, 2022(23): 39-41, 45.
- [4] Bitchener, J. and Basturkmen, H. (2006) Perceptions of the Difficulties of Postgraduate L2 Thesis Students Writing the Discussion Section. *Journal of English for Academic Purposes*, 5, 4-18. <https://doi.org/10.1016/j.jeap.2005.10.002>
- [5] 刘芳, 张丽彬, 周嘉诚, 祁婷. 基于创新能力培养的研究生论文写作课程教改探索[J]. 教育进展, 2023, 13(12): 10598-10602.
- [6] 刘亮, 程敏, 涂文婕, 胡亚慧. 案例教学法在《大学计算机基础》课程教学中的应用探究[J]. 教育进展, 2022, 12(12): 5760-5765.
- [7] 于立梅, 廖志强, 冯卫华, 等. 基于能力培养的研究生科技论文写作课程改革探讨[J]. 现代农业科技, 2020(3): 253-254.
- [8] 刘茹. 人工智能(AI)辅助大学英语写作教学的实践探究[J]. 高教学刊, 2024, 24(18): 168-170.
- [9] 初汉芳, 赵永强, 陈娜, 等. 三螺旋视角下现代产业学院协同创新模式研究——以河北地质大学跨境电商产业学院为例[J]. 河北工程大学学报(社会科学版), 2024, 41(1): 108-113.