

基于 OBE 理念的气象海洋保障类课程案例教学 反向设计研究

李娜, 李昀英, 张潮, 王彦文

国防科技大学 气象海洋学院, 湖南 长沙 410073

DOI: 10.61369/ETR.2025500030

摘要 : 本文阐述了 OBE 理念的核心内涵及其对气象海洋保障类课程教学的指导意义, 构建了案例教学反向设计闭环模型, 论述了如何设计具有真实性、挑战性和综合性的教学案例, 同时建立多元化的评价体系以验证成果达成度。最后以“航空气象保障”为例, 展示了反向设计模型的具体应用。研究表明, 基于 OBE 的反向设计能有效提升案例教学的针对性和有效性, 确保教学活动精准支撑学生解决实际气象海洋保障问题能力的培养。

关键词 : OBE 理念; 反向设计; 案例教学; 气象海洋保障

Research on Reverse Design of Case-Based Teaching for Meteorological and Oceanographic Support Courses Based on the OBE Concept

Li Na, Li Yunying, Zhang Chao, Wang Yanwen

College of Meteorology and Oceanography, National University of Defense Technology, Changsha, Hunan 410073

Abstract : This paper elaborates on the core connotation of the Outcome-Based Education (OBE) concept and its guiding significance for teaching meteorological and oceanographic support courses. It constructs a closed-loop model for the reverse design of case-based teaching, discusses how to design teaching cases characterized by authenticity, challenge, and comprehensiveness, and establishes a diversified evaluation system to verify the achievement of learning outcomes. Finally, the specific application of the reverse design model is demonstrated using the example of "Aviation Meteorological Support." The research indicates that OBE-based reverse design can effectively enhance the pertinence and effectiveness of case-based teaching, ensuring that teaching activities accurately support the cultivation of students' ability to solve practical problems in meteorological and oceanographic support.

Keywords : OBE concept; reverse design; case-based teaching; meteorological and oceanographic support

引言

气象海洋保障是事关国防安全、经济社会发展、防灾减灾的关键领域。其所涉及的天气分析、海洋预报、灾害预警、专项服务等业务, 具有极强的实践性、综合性和时效性。因此, 培养能够快速适应业务岗位、具备扎实理论基础和强大实践动手能力的高素质人才, 是相关高等院校的核心使命。传统以知识传授为主的教学模式, 难以有效培养学生面对复杂、不确定的实际问题时所需的综合分析、快速决策和团队协作能力。

案例教学法通过呈现真实或模拟的业务场景, 引导学生在分析、讨论中构建解决方案, 被普遍认为是连接理论与实践的有效桥梁, 在气象海洋保障类课程中已得到一定程度的应用^[1-3]。然而, 当前的应用实践仍存在一些普遍性问题: (1) 案例选择随意化: 案例与课程核心能力目标的关联度不强, 往往成为理论讲授后的“点缀”或“趣闻”; (2) 教学设计经验化: 案例的实施多依赖于教师的个人经验, 缺乏科学、系统的设计流程, 教学效果不稳定; (3) 评价方式单一化: 对案例学习效果的评价仍多以最终报告或考试成绩为主, 难以全面、客观地衡量学生高阶思维能力和实践能力的提升。

一、OBE 理念的核心内涵及其指导意义

(一) OBE 理念的核心内涵

OBE 理念的成功实施依赖于四大核心原则: 一是清晰聚

焦。所有教学活动和评价都必须围绕学生最终取得的学习成果 (Learning Outcomes) 来组织和开展^[4,5]。这些成果是具体的、可衡量的, 指明了学生毕业时应知道什么、能做什么。二是扩大机

会。承认学生个体差异, 为所有学生提供充足的时间和多样的途

资助项目: 国防科技大学教学成果立项培养项目“××教耦合的气象海洋保障类课程案例教学法创新与实践”; 国防科技大学教育教学研究课题重点项目“分步细训式想定作业教学模式在××气象海洋保障类课程中的实践与创新 (U2024211)”

径以达到预期成果，而非“一刀切”的教学进度。三是高期待。设立具有挑战性的学术标准，激励学生达成更高水平的成就。四是反向设计。课程体系与教学设计的起点是最终的学习成果，然后反向推导出为达成这些成果所需的课程目标、教学内容和评价方式。其中，“反向设计”是OBE理念落地的关键方法论^[6,7]。它颠覆了传统的“内容导向”或“活动导向”设计思路，确保了教学系统的所有要素都与最终目标紧密对齐。

(二) OBE对气象海洋保障类课程案例教学的指导意义

将OBE理念，特别是“反向设计”原则，应用于气象海洋保障类课程的案例教学，具有重要意义。一是目标导向，精准发力。使案例教学从“讲故事”转变为“练能力”。每一个案例的设计都源于对毕业要求和课程目标的精准分解，确保了案例教学不再是孤立的课堂活动，而是人才培养体系中有机的、不可或缺的组成部分^[8]。二是提升案例的针对性与系统性。推动教师从“有什么案例讲什么”转变为“需要培养什么能力就设计什么案例”，从而系统性地构建与课程目标逐级对应的案例库，覆盖从基础认知到综合应用的不同能力层次。三是强化评价的科学性与有效性。基于OBE的评价强调证据导向，即用多元化的评价数据来证明学习成果的达成度。这将驱动案例教学的评价从单一的知识考核，转向对分析过程、决策质量、团队协作、报告撰写等综合能力的多维度评估，使教学改进有据可依^[9,10]。

二、基于OBE的案例教学反向设计模型构建

基于OBE理念，我们构建了一个包含三个核心环节的案例教学反向设计闭环模型，即“明确学习成果（为什么教）、设计案例教学（教什么和怎么教）、实施评价反馈（教得怎么样）”（如图1所示）。

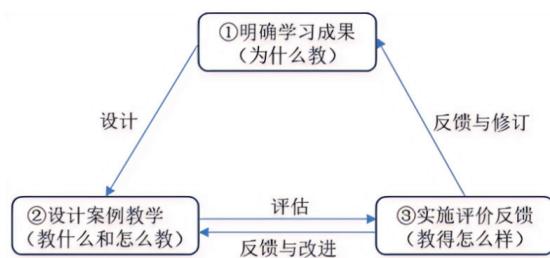


图1 案例教学反向设计闭环模型示意图

(一) 明确教学成果

明确教学成果是反向设计的起点和基石。首先，应与毕业要求对接，明确本专业毕业要求中哪些指标点与本课程相关。例如，毕业要求可能包含“能够将数学、自然科学、工程基础专业知识用于解决气象海洋复杂工程问题”、“能够设计实验、分析与解释数据”、“能够在多学科团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色”等。其次，应将课程目标转化，将相关的毕业要求指标点转化为本课程的具体课程目标。课程目标应使用可观察、可测量的行为动词（如“分析”、“设计”、“评估”、“协作”等）进行描述。例如，《航空气象保障》的课程目标包括：“能够根据具体的天气雷达回波相关分类或回归问题设计相应的网络接口，

掌握数据预处理、模型训练、模型超参数调整和评估检验的基本流程”。最后，应将案例学习成果细化，针对每一次案例教学，将其所要支撑的课程目标进一步细化为本次案例课的具体教学成果（Intended Learning Outcomes, ILOs）。例如，针对上述课程目标，一次关于“东北冷涡暴雨”的案例课，其ILOs可以是：“学完本案例后，学生应能够：（1）准确识别并描述东北冷涡的天气学特征；（2）对比分析EC、GRAPES等不同数值预报模式对该次过程的预报差异和不确定性；（3）小组协作撰写一份面向城市防汛部门的天气快报，内容需包含雨强、落区、影响时段的关键预报结论和防范建议”。

(二) 设计案例教学

在明确ILOs后，反向设计教学活动和案例内容，确保教学活动能有效支撑成果的达成。首先设计案例内容，解决教什么的问题。案例素材均源于真实的业务案例、历史重大事件（如“郑州7·20”特大暴雨、超强台风“利奇马”）或高度仿真的模拟情景。数据使用真实的观测资料（如地面填图、探空、雷达、卫星）、数值预报产品（如ECMWF, GFS）和业务平台（如MICAPS）。案例覆盖了多个知识点和能力点，能有效促进学生综合运用所学。例如，一个海上搜救保障案例，同时涉及海况预报、气象条件分析、航行风险评估和保障方案制定。其次设计教学活动，解决怎么教的问题。课前发布案例背景资料和引导性问题，要求学生个人进行初步分析，培养学生自主学习能力；课中采用小组讨论、角色扮演（如扮演预报员、决策官、公众代表）、辩论赛等多种形式，教师扮演引导者，通过提问、追问激发学生深度思考。教学过程应紧密围绕ILOs展开；课后布置相关的分析报告、预报总结或反思日志，将课堂学习延伸到课后，巩固和深化学习成果。

(三) 实施评价反馈

评价是检验成果是否达成的关键，其设计必须先于具体教学活动的设计（反向设计原则的体现）。评价方式多元化，采用“过程性评价+成果性评价+反思性评价”的方式，打破“一考定乾坤”的模式，建立形成性评价与终结性评价相结合的综合评价体系。过程性评价包括课堂发言质量、小组讨论贡献度、阶段性报告；成果性评价包括小组提交的最终分析报告、预警方案、口头汇报表现；反思性评价包括学生的学习日志、自我评价和同伴互评。针对每一项评价内容，制定详细的、分等级的评价量规。量规公开透明，明确告知学生不同等级（如优秀、良好、合格、不合格）的表现标准，评价标准清晰，使其成为学生学习的“导航仪”。过程中及时向学生提供具体、建设性的反馈，帮助他们识别差距，明确改进方向。同时，教师应收集分析评价数据，计算ILOs的达成度，并据此反思案例设计和教学实施中的问题，进入下一轮的“定义-设计-评价”循环，实现教学质量的持续提升。

三、反向设计模型的应用示例：以“航空气象保障”案例为例

航空气象保障是气象服务中要求极高、专业性极强的领域，

其核心是在复杂天气背景下，为飞机的起降、航路飞行提供精准的气象决策支持，直接关系到飞行安全和飞行效益。以《航空气象保障》课程中的一次案例课为例，阐述课程反向设计模型的具体应用。

（一）精准定位能力目标

本次案例教学的设计起点，是明确其需要支撑的顶层能力要求，并逐级细化。课程支撑的毕业要求指标点：能够将气象学专业知识用于分析航空领域航空的复杂气象问题，并提出合理的应对策略；具备良好的沟通能力，能够撰写技术报告和进行有效陈述。课程目标为能够综合分析起降场、航路的各类气象条件，识别影响飞行安全与效率的关键天气，并初步具备制作航空气象服务产品的能力。本次案例具体学习成果（ILOs）细化为：

ILO-1（诊断分析能力）：综合利用机场例行天气报告（METAR）、特殊天气报告（SPECI）、终端区天气预报（TAF）、重要天气图（SIGWX）、数值预报产品及多普勒天气雷达数据，准确诊断影响某枢纽机场航班起降及终端区运行的关键天气现象（如低能见度、低云底高、雷暴、风切变）的现状及演变趋势。

ILO-2（预报预测与风险评估能力）：基于对天气形势和物理机制的理解，评估不同数值预报模式（如EC、GRAPES）对关键气象要素（如云、风、降水）预报的不确定性，并综合判断未来3-6小时内天气对机场运行各阶段（起飞、进近、着陆）的风险等级。

ILO-3（决策支持与沟通能力）：模拟航空气象预报员角色，协作撰写一份面向航空公司运行控制中心（AOC）或机场指挥塔台的气象服务专报，并就复杂天气情况下的运行决策（如是否延误、备降、绕飞）提供清晰、规范、具有可操作性的初步建议，并进行简短的口头会商汇报。

（二）构建真实任务驱动的学习情境

围绕上述学习成果要求，精心设计案例内容与教学活动，确保每一项活动都直接指向特定能力的培养。

1. 设计案例内容

首先，选取“华南某枢纽机场一次初夏飑线过境过程”，这是一次真实发生的、造成大面积航班延误或备降的典型复杂天气过程。其次提供完整的实况和预报数据包，包括：（1）实况资

料：事发前后连续多时的METAR/SPECI报文（解码后）、机场天气图、多普勒天气雷达拼图（重点观察回波强度、垂直液态水含量、风场信息）、卫星云图、探空资料。（2）预报产品：事发前发布的该机场TAF报文、相关区域的SIGWX图、ECMWF、GFS等主流数值模式对相关气象要素的预报场。（3）背景信息：该机场的运行标准（如不同机型的起降天气标准）、简单的航班时刻表、空域结构图。

2. 设计教学活动

（1）课前环节

学生个人探究，独立分析案例包，完成《初步天气分析表》，重点回答当前影响运行的主要天气是什么、其成因和未来演变趋势如何、预计对航班运行的最大挑战是什么等问题。此环节主要支撑ILO-1，初步涉及ILO-2。

（2）课中环节

学生分组作业，小组集体讨论天气与会商，授课时长约30分钟。小组成员交换个人分析意见，就“天气现状诊断”和“未来0-6小时预报结论”达成共识。

（3）课后环节

学生深化与反思，每人提交一份详细的《航空气象保障技术总结报告》，系统性阐述整个分析、预报、决策过程，并且撰写反思日志，总结在案例学习中的收获、不足及对航空气象保障工作的新认识。

四、小结

面对新时代气象海洋保障人才培养的更高要求，对教学方法进行系统性、科学化的改革势在必行。本文构建的基于OBE理念的案例教学反向设计模型，强调从最终学习成果出发，反向设计教学目标、教学活动和评价方式，为气象海洋保障类课程的案例教学改革提供了清晰的实践框架。通过“明确学习成果-设计案例教学-实施评价反馈”三个环节的闭环联动，确保了案例教学不再是孤立的教学活动，而是精准支撑毕业要求达成的有效手段。

参考文献

- [1] 李春景.案例教学分层次目标浅议--以气象领导干部培训案例教学为例[J].继续教育,2015,29(10): 48-49.
- [2] 李娜,李昀英,黎鑫,等.气象海洋保障课程案例教学系统构建及其应用[J].科教刊,2022,(25): 104-106.
- [3] 陈仕光,李琪,孙洪伟.OBE导向、自主学习与数据融合——土建专业在线开放课程新范式[J].教育进展,2023,(8).
- [4] 会敏,赵丹阳,陈惠平.基于OBE理念的混合式教学设计与实践研究[J].教育进展,2025,(1): 35-44.
- [5] Chidre, A., Jennifer, R. S., Saundra, T. P.. Backward Design: Targeting Depth of Understanding for All Learners[J]. Teaching Exceptional Children, 2009, 41(5): 6-14.
- [6] 韩莹,鲍继平,吴爱华,等.基于逆向设计理念的外语教学案例研究[J].教师,2016,(10): 51-53.
- [7] 赵迎冬.基于OBE理论的反向教学设计——以地貌学课程为例[J].高教学刊,2023,9(2): 150-153.
- [8] 王永泉,胡改玲,段玉岗,等.产出导向的课程教学：设计、实施与评价[J].高等工程教育研究,2019,(3): 62-68, 75.
- [9] 李志义,王泽武.成果导向的课程教学设计[J].高教发展与评估,2021,37(3): 91-98,113.
- [10] Rao, N. J.. Outcome-Based Education: An Outline[J]. Higher Education for the Future, 2020, 7(1): 5-21.