

科教融合视角下科研案例教学模式的探索——以《海洋观测技术》为例

杨雷 禹定峰 张颖颖* 高嵩 盖颖颖

齐鲁工业大学海洋技术科学学院

DOI:10.12238/er.v8i3.5881

摘要：随着全球气候变化和海洋环境问题的日益严峻，海洋观测技术的应用与研究在现代科学和工程中变得尤为重要。为适应新时期高等教育“科教融合”的发展趋势，本文提出了一种基于创新型科研案例的《海洋观测技术》教学模式，以增强学生的问题解决能力、科研素养、实践能力和团队协作能力。本文详细阐述了该模式的教学设计、实施过程及其对学生能力提升的效果分析。

关键词：科教融合；海洋观测技术；科研案例教学；创新型教学模式

中图分类号：G64 **文献标识码：**A

Exploration of Case Teaching Mode of Scientific Research from the Perspective of Integration of Science and Education— Taking Ocean Observation Technology as an Example

Steven Yang, Dingfeng Yu, Yingying Zhang*, Hao Gao, Yingying Gai

College of Marine Technology, Qilu University of Technology

Abstract: With the global climate change and the increasingly serious marine environmental problems, the application and research of marine observation technology has become particularly important in modern science and engineering. In order to adapt to the development trend of "integration of science and education" in higher education in the new era, this paper puts forward a teaching mode of "Ocean Observation Technology" based on innovative scientific research cases to enhance students' problem-solving ability, scientific research literacy, practical ability and teamwork ability. This paper expounds in detail the teaching design, implementation process and effect analysis of this model on improving students' ability.

Keywords: Integration of science and education; Ocean observation technology; Case teaching in scientific research; Innovative teaching mode

引言

在“科教融合”理念的指导下，高校教学模式逐渐由传统的课堂授课向融合科研前沿和实际应用的方向转变^[1]。《海洋观测技术》作为一门跨学科的应用型学科，涉及物理、化学、地质和工程等多个领域，课程的核心在于培养学生掌握先进的海洋观测技术，理解和应用现代化观测工具以及数据处理方法。然而，传统教学模式侧重于理论讲解，缺乏对实际科研案例的分析，难以激发学生的创新思维和实践能力^[2]。因此，本研究探索一种将科研案例融入教学的创新模式，不仅需要传授学生基本的观测技术和数据处理方法，更要通过理论和实践相结合的方式，培养学生解决实际问题的能力，以应对未来复杂多变的海洋环境问题，这对于《海洋观测技术》课程而言尤为重要。

1. 科教融合背景下的创新型教学需求

1.1 科教融合的内涵

科教融合，是指将科学研究的内容、思维方式和解决问题的能力有机地融入到高校教学过程中，实现教学与科研的相互促进^[3]。它不仅关注知识的传授，还注重学生在学习过程中的探索与发现能力的培养^[4]。在科教融合的教学框架中，教师不仅是知识的传授者，更是科研思维的引导者，通过科研案例的教学，让学生从“学会”到“会学”，逐步具备从科学发现到创新应用的能力^[5]。

对于《海洋观测技术》这样一门实践性和应用性极强的课程而言，科教融合的内涵尤为重要。海洋观测技术的快速发展依赖于新技术和新方法的不断引入，这就要求课程内容能够与时俱进，包含最前沿的科研内容。同时，海洋观测技术涉及复杂的现场操作和数据处理，学生不仅需要掌握仪器设备的使用，还需要具备科学的实验设计、数据分析和结果解读能力。因此，通过科教融合，可以有效提升学生在海洋观测领域的创新意识和实际操作能力。

1.2 《海洋观测技术》课程教学中的挑战

目前，在《海洋观测技术》课程教学中，存在以下主要挑战：

1.2.1 课程内容与科研实践的脱节

当前的教学内容多集中在基础理论和标准化的实验操作上，通常依赖于经典教材和既有的实验项目，较少涉及新型观测技术或应用案例。而科研中不断发展的海洋观测设备、数据采集技术和信息处理方法，却难以及时融入教学内容中。学生在课堂上学到的知识与现实科研需求存在一定差距，导致他们在实际科研工作中面临较大挑战，难以迅速适应海洋科学研究的前沿。

1.2.2 学生缺乏实际操作与解决实际问题的机会

《海洋观测技术》是一门强调实地操作的学科，但在传统教学模式中，学生实际接触先进观测仪器的机会有限。受限于设备成本高、实验时间短等因素，学生往往只能通过虚拟模拟或简单的实验设备来进行学习，难以获得真实的观测经验。同时，教学内容多以“理论+实验”的形式进行，缺少“问题驱动”和“项目驱动”的实践教学模式，导致学生的科研能力和问题解决能力难以充分锻炼。

1.2.3 教学模式单一，难以激发学生的科研兴趣

传统的课堂教学以教师讲授为主，学生的参与度较低，缺乏互动性。课程评价多以考试为主，学生的学习动机往往局限于掌握应试内容，而非真正理解和应用所学知识。这种教学方式无法有效激发学生对海洋科学的兴趣，尤其是无法让学生感受到科研的挑战性和成就感。此外，由于教学过程缺乏基于实际案例的讨论，学生难以理解观测技术在解决实际海洋问题中的作用和价值，进而难以培养其创新性思维。

2. 科研案例教学模式的设计

创新型科研案例教学模式的核心在于将最新科研成果与课堂教学相结合，设计基于实际问题的教学内容和活动，以此提升学生的创新能力和科研实践能力。以下从教学模式设计的原则、教学模式的结构设计及实现两个方面进行详细描述。

2.1 科研案例教学模式设计原则

在进行教学模式设计时，在课题选择方面借鉴学部老师在科研方面所取得的海洋观测技术领域的前沿科研成果，以解决实际海洋观测问题为导向，综合考虑科研驱动和问题导向相结合的原则，通过设置开放性问题的引导，引导学生从实际案例中分析问题、提出假设、设计解决方案，提升学生独立思考解决问题的能力及创新能力。

在教学过程推进的设计中，注重理论知识的实际应用，将复杂的理论知识通过科研案例融入具体的教学设计中，让学生真正参与到教学过程中，在教学过程中展开深度讨论和合作交流，融入理论与实践相结合、互动与协作的原则，培

养学生的团队协作以及沟通能力。

2.2 科研案例教学模式的结构设计及实现

在《海洋观测技术》课程中，创新型科研案例教学模式的核心是通过真实科研案例的引入，将课程内容与科研实践相结合，逐步引导学生完成从理论学习到实践应用的转化。为此，我们设计了一个系统化的教学结构及实现流程，并在教学中以“科研案例导入—问题设计—任务驱动—成果展示—科研延伸”五大环节为主线，强调课程内容与科研实践的无缝结合，为学生提供理论与实践融合的学习体验。

2.2.1 科研案例导入：课堂引导

在课程伊始通过案例导入环节激发学生的学习兴趣。教师精选前沿科研案例，例如“深海热液喷口观测技术应用”，以实际科研项目中的观测背景、关键技术问题和成果展示为切入点，借助多媒体资源直观呈现深海环境的复杂性及技术挑战。通过对观测任务的简介与视频展示，学生不仅感受到深海科研的前沿性，还了解了实践中面临的技术难题。例如，教师在实际《海洋观测技术》课堂中可以提出“如何在高压、高温的极端环境中进行实时监测？”的问题，为学生提供解决问题的方向性指导。

2.2.2 问题设计：明确学习目标与任务

在问题导向的基础上，教师设计任务驱动的学习活动。针对案例所包含的核心问题，将其分解为多个小任务，学生以小组合作的形式完成。例如，学生需要从以下几方面着手：检索相关文献以了解国际上深海观测技术的发展趋势；根据实际案例提出一套可行的设备布设方案；借助虚拟仿真实验平台模拟深海探测设备的安装与数据采集过程；利用实际或模拟数据完成数据处理与可视化分析任务。这些任务的设置紧密结合科研实际，使学生在完成过程中不仅掌握理论知识，还能积累动手实践的经验。

(3) 任务驱动：推动深度学习与团队合作

在任务推进过程中，教学方法灵活多样，教师的角色也从“知识传授者”转变为“学习促进者”。具体实施中，教师一方面通过提供必要的技术支持（如数据处理工具的使用指导），帮助学生理解深海观测技术的复杂性；另一方面，给予学生足够的自主探究空间，鼓励小组成员之间进行讨论和分工协作。例如，在数据分析环节，学生需要使用 Python 或 MATLAB 对深海热液喷口的温盐剖面数据进行处理，并根据分析结果制作详细的可视化图表，探索深海环境的变化规律。这不仅要求学生具备扎实的数据处理技能，还培养了他们的团队协作能力和解决实际问题的能力。

(4) 成果展示：促进表达与反思

完成任务后，各小组以多种形式展示学习成果，例如通过实验报告、PPT 讲解或海报展示总结研究过程和结论。在展示环节中，学生不仅需要清晰地呈现自己的研究成果，还

需回答其他小组及教师提出的问题，从而锻炼科学表达能力和批判性思维。教师在此环节重点点评学生方案的科学性、创新性与实践可行性，并提出改进建议。通过这种互动式学习，学生能够更加深入地理解科研问题的复杂性，并在反思中进一步提升自身能力。

（5）科研延伸：激发深度探索

课程最后引入科研延伸任务，鼓励学生从课堂学习走向科研探索。教师根据展示环节中出现的問題，进一步引导学生思考深层次的研究方向。例如，“如何通过人工智能算法改进深海热液喷口观测的自动化水平？”或“在长期观测中，如何平衡设备成本与监测精度？”这类开放性问题的设计使学生能够将课堂学习拓展到更高的科研层次。部分学生甚至能够在后续的科研训练中，将这些问题转化为自己的研究课题，从而实现从学习者向科研参与者的角色转变。

3. 科研案例教学模式的实践与成效分析

3.1 教学实践过程

创新型科研案例教学模式在《海洋观测技术》课程中进行了初步实践，以“深海热液喷口观测”作为教学案例。教学过程中，学生在教师指导下模拟完成科研项目的全过程，包括数据采集、分析与报告撰写等多个环节。学生在实践中使用虚拟仿真技术对深海热液喷口观测环境进行模拟，最后根据分析结果撰写研究报告并进行成果展示。整个实践教学强调学生的主动参与，使其体验到了从数据采集到结论得出的系统性科研流程，同时深刻理解了海洋观测技术在实际问题中的应用。

3.2 学生反馈与成效

为评估教学模式的效果，课后进行了问卷调查和学生访谈。结果显示，大部分学生对这种教学模式给予了高度评价，认为课程内容更加贴近实际科研需求，同时增强了自身对科研方法和技术应用的理解。调查数据显示，超过85%的学生表示，通过案例教学，他们的数据分析能力和实际操作技能得到了显著提高，部分学生甚至将课堂学习内容延伸至课外，尝试设计更具创新性的观测方法。此外，在课程的成果展示环节，学生的表达能力和团队协作意识也得到了充分锻炼。

3.3 教师反思与课程改进

尽管取得了良好成效，但教学实践中也暴露出一些问题。一方面，由于学生科研经验不足，部分学生在数据处理与分析环节感到困难；另一方面，部分学生在小组合作中参与度不均，导致学习效果存在差异。针对这些问题，教师在后续课程设计中计划增加针对性辅导，并通过合理分组和明确任务分工提升学生在小组协作中的参与度。

4. 结论

通过教学实践与反思，创新型科研案例教学模式在《海洋观测技术》课程中的应用展现了良好的效果。该模式不仅在理论知识与实践技能之间架起桥梁，还通过引入前沿科研案例激发了学生的学习兴趣 and 科研潜能。在教学过程中，学生体验了科研的系统性、复杂性与创造性，科研素养和创新意识得到了全面提升。

未来，这一教学模式将在课程内容和方法设计上持续改进，着力解决当前存在的问题，并探索其在其他相关课程中的应用潜力，为培养具备科研能力和创新精神的海洋科技人才提供更加有效的教育路径。

【参考文献】

[1]刘昊迪,衣学喜.基于科教融合的量子力学混合式教学探索与实践[J].高教学刊,2024,10(33):115-118.DOI:10.19980/j.CN23-1593/G4.2024.33.028.

[2]王守宇,张鹏.“专业课+科研训练”科教融合教学模式改革实践[J].高教学刊,2024,10(32):140-143.DOI:10.19980/j.CN23-1593/G4.2024.32.032.

[3]刘妍,韩晓军,徐平,等.“五措并举”科教融合实验教学模式促进“专业实验”课程建设[J].大学化学,2024,39(10):299-307.

[4]周波超,孙国强,王超.“新工科”背景下道路专业科教产相融合教学模式的探索-以《路基路面工程》为例[J].长春工程学院学报(社会科学版),2024,25(3):145-148.

[5]李思佳,张婧,李龙,等.“科教融合+战教耦合”双驱动的研究生培养模式探索[J].工业和信息化教育,2024,(9):13-18.

作者简介：

杨雷（1988-），男，山东招远人，工学硕士，齐鲁工业大学海洋技术科学学院讲师，主要从事海洋生态遥感研究。

张颖颖（1979-），女，山东青岛人，工学博士，齐鲁工业大学海洋技术科学学院教授，博士生导师，主要从事海洋生态监测研究。

课题项目：

齐鲁工业大学（山东省科学院）招标类（重大）教学改革项目（z202301-3）；山东省教学改革研究项目重点项目（Z2021143）；教育部产学研合作协同育人项目（202102245036，202101044004，220802313183453）；齐鲁工业大学（山东省科学院）优秀教学团队建设项目（2023JXTD010）；齐鲁工业大学（山东省科学院）教学研究改革重点项目（2023zd22）