基于海洋主题的前沿科技科普课程设计初探

高梦玮
中国科学技术馆 北京 100101

摘 要 党的二十大报告指出“发展海洋经济，保护海洋生态环境，加快建设海洋强国”，将海洋强国建设作为推动中国式现代化的有机组成和重要任务。为贯彻落实党的二十大精神，配合中国科技馆常设展厅“人海和鸣”主题展览开放，丰富广大公众参观体验，满足全人群科普需求，中国科技馆依托展览展品资源，开展海洋主题科普教育资源开发，借助多元化、主题化的教育形式，向公众展示海洋科技与海洋工程的进展，促进公众深刻了解和认识海洋的重要性，提升公众对海洋保护的关注与行动意愿，为实现人—海协调的终极目标提供助力。

关键词 海洋科普；前沿科技；海洋意识；海洋素养；课程设计

A Preliminary Exploration of Curriculum Design for Frontier Technology Science Communication Based on Marine Themes

Gao Meng-wei
China Science and Technology Museum, Beijing 100101

Abstract The report of the 20th National Congress of the Communist Party of China emphasized the need to "develop the marine economy, protect the marine ecological environment, and accelerate the building of a strong maritime country," positioning the advancement of maritime strength as an integral and vital component of Chinese modernization. In line with this directive and to enhance the public experience at the China Science and Technology Museum's permanent exhibition "Harmony Between Humanity and the Sea," the museum has developed marine-themed science education resources. Utilizing diverse and thematic educational approaches, these resources showcase advancements in marine science and engineering, deepen public understanding of the ocean's significance, foster greater awareness and proactive engagement in marine conservation, and ultimately contribute to the goal of achieving harmony between humanity and the sea.

Key words Marine Science Popularization; Frontier Technology; Ocean Awareness; Ocean Literacy; Curriculum Design

党的十八大报告首次提出“建设海洋强国”的战略目标，党的十九大进一步明确“坚持陆海统筹，加快建设海洋强国”。党的二十大将“发展海洋经济，保护海洋生态环境，加快建设海洋强国”作为推动中国式现代化的重要组成部分。习近平总书记关于建设海洋强国的重要论述系统阐述了其实质内涵，强调要提升海洋资源开发能力，推动海洋经济向质量效益型转变；加强海洋生态保护，促进海洋开发向循环利用型转变；发展海洋科学技术，推动海洋科技向创新引领型转变；维护国家海洋权益，推动海洋维权向统筹兼顾型转变[1]，为新时代全面推进海洋强国建设指明了方向与路径。

1 课程背景

为深入贯彻党的二十大精神，配合中国科技馆“人海和鸣”常设展厅的开放，中国科技馆立足展览资源，策划并实施“深蓝计划”海洋前沿科技展教具资源开发项目。项目紧密围绕习近平总书记关于建设海洋强国的4个重点方向——海洋资源开发、海洋生态环境保护、海洋科技创新、国家海洋权益维护，开发出“蔚蓝引擎·向海而兴”“碧蓝契约·万物共生”“湛蓝经纬·创变未来”“深蓝铸盾·科技强国”四大系列科普课程及配套资源。

该项目旨在跟踪海洋领域重大科学前沿，丰富公众科普体验，打造科技前沿普及平台，提升科技馆在国家科技创新体系中的作用，凝聚社会共识，为培育高水平科技自立自强的人才与公众基础贡献力量，共同助力海洋强国建设。

2 课程设计理念

2.1 海洋意识

“海洋意识”是人们对海洋自然属性、战略意义及作用的认知与反映，涵盖海洋战略、权益、资源、科技、经济、生态等维度，其中海洋战略意识居于核心地位。

2.2 海洋素养

海洋素养最早是在21世纪初提出的。美国国家海洋和大气

管理局在2020年发布第三版《海洋素养指南》（Ocean Literacy Guide），明确阐述了海洋素养的定义[2]。

国内学者经过研究，建立了我国的海洋素养教育体系，其中中小学阶段培养目标是培养学生的海洋基本素养，即海洋认知素养、海洋情感素养、海洋道德素养、海洋意志品质与海洋行为素养；大学海洋素养教育根据学科专业对应不同的培养目标：涉海学科专业学生应具有海洋学科专业素养，非涉海专业学生应具有海洋基本素养；社会公众海洋素养教育培养目标仍是海洋基本素养，最终通过“知海、近海、亲海、爱海、用海、护海”的教育途径，实现人—海和谐的终极目标[3]。

科技馆教育承担着向公众普及科学知识，提升公众科学素养的重要责任，是国民“海洋意识”和“海洋素养”教育的重要阵地。通过海洋科技主题科普课程及配套资源的开发，能够促进“海洋意识”和“海洋素养”更好地渗透到科技馆教育之中，充分发挥科技馆教育在培养参与者“海洋意识”和“海洋素养”方面的育人价值。

3 课程内容与形式

项目结合常设展厅“人海和鸣”主题展览升级改造配套研发教育活动，依托展览中人与海洋的关系从最初的迷惘敬畏，到逐渐的亲近理解，再到深刻的领悟反思，最终达到人海和鸣的展览脉络，聚焦海洋科技等战略前沿技术特别是关键核心技术的成果科普化，构建“技术突破—资源转化—生态平衡—战略认同”的完整闭环，通过“蔚蓝引擎·向海而兴”“碧蓝契约·万物共生”“湛蓝经纬·创变未来”“深蓝铸盾·科技强国”四大主题科普课程及配套教具、学具等资源，形成主题化、系列化的课程体系。

系列课程面向全人群开展，根据参与者的年龄阶段及认知水平设计不同难度的进阶版本，满足全人群的科普需求。

3.1 湛蓝经纬 • 创变未来

人类对海洋的探索从未停歇，唯有系统、精准、深入地认知海洋特性与演变规律，方能为海洋强国建设筑牢科学根基。

1.透明海洋：构建海洋立体观测网。本课程以“海洋渔业资源探测任务中的立体观测网络如何搭建”为核心问题，以完成特定海洋探测任务为目标，模拟搭建海洋立体观测网，并通过展品“透明海洋大科学计划”和5G通信技术展厅认识海洋观测船、漂流浮标、潜标、声学滑翔机、无人机、遥感卫星等海洋观测设备及其通信方式，通过电磁波通信和水声通信模块的对比实验，了解目前在空气介质与海水介质中使用的通信技术的差异，最终搭建一套适用于目标任务的海洋立体观测网。

2.AI遇上海洋：人工智能如何预测风暴与浪潮。本课程以“人工智能如何预测海洋变化”为核心问题，系统介绍AI在海洋科学中的基本原理与代表性应用。通过具体案例讲解如海温变化预测、盐度分布推演、风暴潮路径识别等典型任务，引导参与者理解AI如何“看懂”海洋，从数据中学习，对未来做出判断。课程还将借助自主开发的简易智能预报平台，让参与者亲手操作，输入关键参数，自主模拟未来某区域的温度与盐度变化，直观感受人工智能“学习—判断—预测”的逻辑过程，初步建立起“模型即工具，数据即燃料”的智能分析意识，在“从原理到实践”的全过程中，锻炼工程思维与跨学科整合能力，建立起对智能科技、环境监测及可持续发展等未来关键议题的浓厚兴趣与科学责任感。

3.2 蔚蓝引擎 • 向海而兴

科学开发与高效利用海洋资源，推动海洋经济高质量发展，既是人类文明演进的关键体现，也是实现海洋生态环境可持续利用的必由之路。开发是桥梁，利用海洋资源为可持续发展注入新动能，驱动文明跃迁，将海洋资源转化为经济价值与民生福祉。

1.蓝色宝库：海水资源综合利用。本课程以“如何实现海水的综合利用”为核心问题，引导参与者探究海水的净化、淡化和化学元素提取过程，了解海水综合利用的重要意义和科研进展。参与者通过分层过滤法，对比实验前后海水（盐水+色素+杂质）的颜色与盐度变化，掌握不同过滤材料的特点，并通过探究新型工业产品“户外净水瓶”“便携式淡化机”的工作原理，观看沉浸式教学演示视频，初步掌握海水淡化实际应用中的热法和膜法工艺。通过实验模拟钠、镁元素提取过程，进一步了解常用的海水元素提取工艺，理解海水中溶解有大量可提取元素，认识钠、镁、锂、铀、氘等资源的重要战略意义。

2.潮汐之力：探索高效发电的叶片奥秘。本课程围绕“如何提高潮汐能发电效率”这一核心问题，聚焦其中的关键结构水轮机叶片工程设计细节，通过探究叶片的形状、数量及排布方式等关键变量，分析其对潮汐能发电效率的影响。在动手实验与模拟测试中，参与者不仅能直观理解潮汐运动的自然特征，还将通过工程思维参与到绿色能源技术的设计与优化过程中，提升综合科学素养与问题解决能力。

3.3 碧蓝契约 • 万物共生

守护是归宿，以技术创新反哺生态保护，实现人与自然共生，传递人类与海洋缔结可持续发展契约的生态文明观。

1.硅藻实验室：点亮光与净的微观工厂。本课程以海洋前

沿微生物——硅藻为核心对象，围绕“硅藻的生态功能”这一核心问题，聚焦“硅藻是什么”“硅藻可以做什么”“人类如何开发利用硅藻及硅藻土”三大科学主题，通过显微观察与结构剖析、硅藻光合作用实验演示、硅藻土吸水实验等环节，向参与者传播绿色科技理念。实践环节设置“小型光生物反应器设计”模块，引导参与者理解硅藻生长的关键环境要素（光照、通气、温度等），开展系统结构设计与装置优化实验，并以图纸、模型及实物搭建进行体验，提升其实践能力、系统思维与工程意识。

2.蓝碳卫士：海洋低碳行动新力量。本课程以“海洋在碳循环中起到什么作用”为核心问题，依托桌游引导参与者化身环保小卫士，通过趣味策略挑战体验海洋生态保护全过程，合作完成如潮汐发电站建设、红树林修复工程、海洋垃圾回收行动等特色任务，巧妙运用碳积分交易、生态链平衡、资源循环再生等机制达成碳中和目标。游戏深度融入海洋负排放技术原理，涵盖蓝碳生态系统运作规则、清洁能源转化效率等知识点，让参与者在决策中理解环境保护的系统性关联。

3.4 深蓝铸盾·科技强国

维护海洋权益是建设海洋强国的核心要义。深海与极地是战略新疆域，从水下机器人作业捍卫海底疆界，到雪龙号破冰拓展极地科考，科技与军事力量筑牢“蓝色长城”。

1.暗流“猎手”：解密水下机器人。本课程以“如何让机器人自主完成水下任务”为核心科学问题，通过提出问题、建立假设、实验验证、迭代优化的形式，引导参与者深度探索水下机器人的关键技术，逐步解析浮力调节、水下导航的原理，并在透明水槽中搭建模拟环境，让参与者自行操作水下机器人的上升、下潜、前进、后退、翻越障碍物、近距离拍摄各种水下环境并进行识别等。课程涵盖流体力学、海洋生态学、计算机AI算法等领域，参与者将掌握水下机器人的核心技术逻辑，并理解其在海洋强国战略中的重大意义。

2.雪龙破冰：极地船舶创想工坊。本课程将以“雪龙号是如何破冰的”为核心问题，带领参与者从船舶工程演变的视角展开沉浸式探索。活动中，参与者将化身船舶工程师，从竹筏构造出发，通过问题导向、情景设置，引导参与者不断升级改造船只，了解现代船舶的设计特点。再聚焦“如何完成极地环境下的船只破冰任务”，利用模拟海冰测试不同船艏造型的破冰效率，通过参与者的不断试错，最终设计出专属破冰船，理解破冰船和普通船体的设计区别。

4 结束语

本项目借助多元化、主题化的教育形式，向公众展示海洋科技与海洋工程的进展，促进公众深刻了解和认识海洋的重要性，提升公众对海洋保护的关注与行动意愿，为实现人—海协调的终极目标提供助力。

未来，应进一步加强海洋科普宣传力度，创新科普工作宣传和活动模式，加强青少年亲身参与科学活动的力度，打造有特色的海洋科学科普品牌和基地[4]；同时加强科研与科普机构的协同合作，围绕重大创新研究项目及科学前沿热点开展科普工作，利用新媒体技术进行资源整合与共享，建设一支高水平海洋科技与科普队伍[5-6]，让高深的海洋前沿科技“飞入寻常百姓家”，让国民在浓厚的海洋文化氛围中潜移默化地形成成熟的海洋意识，培养海洋素养，并在日常工作生活中自觉把海洋意识与海洋素养转化为爱海、护海的实际行动。

参考文献

[1]习近平在中共中央政治局第八次集体学习时强调 进一步关心海洋认识海洋经略海洋 推动海洋强国建设不断取得新成就[N].人民日报，2013-08-01(1).

[2]刘雅诗,王美.海洋素养:定义、核心原则与基本概念[J].上海教育,2022(20):22-24.

[3]马勇.从海洋意识到海洋素养——我国海洋教育目标的更新[J].宁波大学学报(教育科学版),2021,43(2):5-8.

[4]史凯文.海洋强国战略下我国海洋科普发展现状与前景展望[J].科技传播,2024,16(1):35-37.

[5]李佳芮;张健;孙苗;刘庆群.关于海洋科普信息化建设的探讨[J].海峡科技与产业,2016(11):75-77.

[6]巫燕惠.海洋科普活动的融媒创新表达探析——以“第14届全国海洋知识竞赛”为例[J].东南传播,2025(5):37-39.

（本文编辑 王 冬）

