

# 船承使命，科创护国安

## ——五年级“船的研究”跨学科实践探究案例

信疏桐

(天津港保税区空港实验小学)

### 【案例目标】

#### 一、科学观念

(一) 形成关于船的系统科学观念，精准掌握船的历史演进、材料特性、结构设计逻辑、动力应用原理，理解船舶科学知识体系中各要素的关联。

(二) 深度融合国家安全教育，构建“船舶-科技创新-国家安全”关联观念，明晰船舶在维护国家海洋权益、保障海上安全等方面的作用，认知关键技术自主可控对国家安全保障的科学价值。

#### 二、科学思维

(一) 经历船的研究完整过程，运用归纳、推理、建模等科学思维方法，分析船舶不同要素间的因果关系，从多维度构建船舶知识模型，提升复杂问题拆解与逻辑关联能力。

(二) 开展跨学科项目式学习，能从科学、历史、工程、美术等多学科视角，分析船舶设计与国家安全保障的需求适配问题，运用综合思维提出解决方案，培养跨学科知识迁移与融合应用的思维习惯。

#### 三、科学探究

(一) 掌握科学探究的完整流程，在船舶历史追溯、材料测试、结构设计、动力优化等环节，自主设计实验、制定探究方案，规范实施操作、收集分析数据、迭代改进方案，提升科学探究的独立性与严谨性。

(二) 围绕国家安全教育主题，主动创设“船舶守护国家安全”模拟情景，运用科学探究方法解决实际问题，强化探究实践与国家安全需求的关联，培养创新应用与实践验证能力。

#### 四、社会责任感

(一) 深化国家安全教育，通过船舶与国家安全关联探究，厚植家国情怀，树立“科技护国安”责任意识，清晰认知科学技术对维护国家海洋权益、保障国家安全的重要性，激发主动守护国家安全的内在动力。

(二) 在跨学科实践中，强化团队协作精神，学会有效沟通、互助合作，主动承担小组

任务，将个人实践与团队目标、国家安全责任相联结，提升社会交往与责任担当能力，养成关注科技发展、维护国家安全的良好公民素养。

### 【案例设计】

#### 一、情境导入：船舶与国家安全关联初探

##### （一）情境创设

课间休息时，校园广播插播“海洋安全资讯”，内容为我国海警船南海驱离外籍船舶、“探索者”号科考船印度洋勘探的新闻，教室电子屏同步播放海警船巡航、科考船作业画面，营造紧张且具使命感的氛围。

##### （二）师生活动

1. **讨论分享：**广播与视频结束，教师引导学生思考船舶守护国家的方面，给予 2 分钟同桌交流时间。学生踊跃发言，提及海警船护海洋国土、科考船找资源，教师倾听并引导，点明船舶是守护海洋财富的“海上卫士”。

2. **关联科学：**教师话锋一转，关联科学课本“船的研究”单元，提问海警船船身设计、科考船材料需求，指出单元知识藏着船舶护国安的“密码”，点燃学生探究热情。

##### （三）设计意图

借校园广播、视频营造真实新闻情境，让国家安全教育贴近生活。课间轻松讨论唤起学生对船舶护国安的认知，顺势关联科学课程，让学生明白课本知识可护国安，为跨学科实践埋下“责任种子”。

#### 二、知识探究：船的历史追溯（科学+历史）

##### （一）情境创设

教室变身“时光博物馆”，四周挂不同历史时期船舶手绘长卷（独木舟、郑和宝船、甲午铁甲舰、现代航母等），长卷下摆对应迷你模型，带领学生穿越航海史。

##### （二）师生活动

1. **自主“考古”：**教师发“船舶历史探秘卡（参见图 1）”，列“不同朝代造船材料变化”“对国家发展影响大的船舶”等问题。学生化身“小考古学家”，结合课本、资料（《天工开物》片段、甲午海战史料）探究，15 分钟内有学生研究宝船赞明造船技术，有学生看甲午史料叹船差致战败。

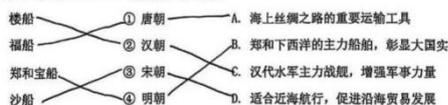
## 船舶历史探秘卡

### 一、不同朝代造船材料的变化

朝代	主要造船材料	材料特点
夏朝	} 木材、竹筏	轻便、简陋、内河航行。
商朝		
秦汉	伏羲破木	榫卯结构
唐朝	松木等	外观“水密隔舱”。
宋朝	木材、铁钉等。	船体更大。
明朝	伏羲破木、铁钉。	“福船”结构。
现代	板壳化生产、钢铁。	坚固。

### 二、对国家发展影响大的船舶

#### 1. 连线题：将船舶名称与对应朝代及影响连起来



#### 1. 填空题

唐朝的 福船 (船舶类型) 促进了中外文化交流和贸易往来，是当时海上交通的重要工具。

宋朝的 沙船 (船舶类型) 以其先进的隔水舱设计，大大提高了船舶的安全性，推动了海外贸易的繁荣。

### 三、我的发现

通过填写这张探秘卡，我发现随着时间推移，造船材料变得越来越 坚固 (坚固 / 轻便)，船舶对国家的 军事 (军事 / 经济 / 文化) 等方面发展影响越来越大。

图 1 船舶历史探秘卡

2. 组“论史”：探究结束，小组开展“船舶历史论坛”。学生分享成果，如汉代楼船助战、近代钢船不如外国致海上受欺。教师参与，追问郑和宝船对国家“面子”和安全的作用，引导从历史影响延伸到国家安全价值。

3. 班级“通史”：各小组派代表全班汇报，有用时间轴演示造船材料进化，有用故事讲船舶与国家命运关联。汇报后，教师引导思考造船技术与国家兴衰关系，学生悟“技术强才能海上挺腰杆”，深植科学与历史关联认知。

### (三) 设计意图

“时光博物馆”情境让历史直观可感。自主探究培独立思考，小组、班级研讨促思维碰撞。从造船材料、技术变迁关联国家兴衰，让学生明船舶科技史是国安“微缩史”，厚植家国情怀，为跨学科实践积历史视角思考。

## 三、造船材料与结构探究（科学+工程）

### (一) 情境创设

实验室变“船舶制造工厂”，桌上摆泡沫板、木板等“造船材料”，旁设“海洋挑战墙”，画汹涌海浪、礁石撞击等场景“考验”船舶。

### (二) 师生活动

1. **材料“体检”**：教师发布“材料测试任务”，学生分组测材料浮力（弹簧测力计）、承重（加砝码）、抗腐蚀（泡盐水）。测试中发现泡沫板浮力大但易变形、铁皮承重强但易生锈等，教师用“浮力公式”“金属锈蚀原理”指导，融科学知识于实践。（参见图2）



图2 学生课堂测试造船材料

2. **结构“问诊”**：材料测试后，教师展真实船舶应对海浪、撞击视频，问船结构咋“闯关”。学生分组设计结构、画图纸，如V型船头破水、密封隔舱防沉没。教师结合海警船撞船、科考船抗冰山海浪等国安场景追问，逼学生从工程设计关联国安需求。

3. **方案“手术”**：各小组展设计图，全班“问诊”，学生犀利挑刺、互助补漏。教师从科学合理（材料结构匹配）、工程实用（应海洋挑战）、国安价值（保任务完成）点评，让学生明船舶结构设计关乎国安，需“精打细算”。

### （三）设计意图

“船舶制造工厂”情境让科学、工程知识成“动手活”。材料测试使科学原理落地，结构设计促学生用工程思维解题。融入国安场景，让学生知船舶结构是“安全题”，实践中科学观念、工程思维、国安意识同步生长。

## 四、船舶载重与动力优化（科学+技术）

### （一）情境创设

教室角落竖“海上战略运输站”展板，贴“给南海岛礁运防空导弹（载重足、跑得远）”“给极地科考站送物资（闯冰区、不断电）”等任务订单，旁设“造船零件库”（电机、风帆等），召唤学生“接单造船”。

### （二）师生活动

1. **接单“攻坚”**：教师化身“运输站站长”发任务，学生分组“接单”，研究需求（运导弹船稳且能装、极地船动力抗冻），回顾科学知识（增大排开水量多载重、电机动力稳等），讨论优化方案（加宽船体、给电机加保温）。

2. **载重“闯关”**：学生用不同材料、不同船模测载重，加“物资砝码”看吃水深度、稳

定性，遇船倾斜调整（砝码放中间、加平衡翼）。教师关联国安，点明运重要导弹船翻损失大，让学生明载重优化要“装得稳、保安全”。（参见图3）



图3 学生测试不同体积“小船”的载重量

3. **动力“升级”**：解决载重后测动力，小组装电机测续航、装风帆测风速影响。教师抛“运物资遇台风咋保动力”，学生想双动力、加备用电源，将技术优化与国安全保障绑定。

4. **方案“验收”**：各小组展优化船模，介绍“载重秘密”“动力绝招”，其他小组挑毛病，教师从科学（浮力与动力平衡）、技术（方案实用）、国安（任务可靠）角度“验收”，让学生懂船舶动力、载重优化是给国安“上保险”。

### （三）设计意图

“海上战略运输站”情境将船舶技术优化变“国家任务”。接单-攻坚-闯关环节，逼学生用科学知识解技术难题。融入极端天气、重要物资运输等国安场景，让学生见船舶科技进步筑牢国安“海上防线”，技术实践中科学思维与安全责任同步强化。

## 五、船舶设计与国家安全模拟（科学+国家安全教育+美术）

### （一）情境创设

教室变身“船舶设计局”，墙上挂海洋疆域图、海上维权图，桌上摆彩笔、卡纸等“设计工具”，前方“模拟海洋区”用蓝地毯铺海面，藏“非法越界船只”“冰山暗礁”等“安全挑战”，等学生设计的船舶“出征”。

### （二）师生活动

1. **设计“领命”**：教师发布“特殊任务”：“国家需要两种船——海上巡逻船，赶走‘入侵者’；极地科考船，安全探宝藏！大家当‘设计师’，把科学、美术知识全用上，还要让船能守护国家安全！”学生分组领命，科学成员负责结构、动力，美术成员设计外观、标识，

讨论声瞬间响起：“巡逻船要装‘水炮’，赶走坏船！”“科考船涂成橙色，在极地显眼！”

**2. 设计“攻坚”：**小组合作设计，科学成员画结构、标动力保“能跑、抗撞”；美术成员画标识让船“有气势、身份”。遇难题（水炮装船头影响速度、橙色油漆极地易裂），教师引导跨学科思考（科学平衡水炮重量、美术选耐久醒目颜色），并且教师提示学生可以借助AI工具辅助设计船舶设计图，以便完善本小组设计成果，以维护国家安全这一大框架督促学生融合多学科知识、AI技术辅助解决难题。（参见图4）



图4 学生利用AI得出的船舶设计思路以及相关的设计图

**3. 模拟“出征”：**设计完成，学生用船模在“模拟海洋区”执行任务。巡逻船遇到“非法船只”，启动水炮、快速拦截；科考船遭遇“冰山”，靠坚固船身、灵活动力避险。模拟中，状况百出：“水炮一开火，船就打转！”“科考船被冰山撞破舱！”学生赶紧复盘改进：“给巡逻船加平衡翼！”“给科考船设计双层船壳！”把国家安全模拟，变成技术迭代的“练兵场”。

**4. 总结“授勋”：**模拟结束，小组总结亮点与不足，教师给优秀设计发“国家安全卫士”贴纸，肯定设计能护海洋安全，让学生感自己设计可为国安出力。

### （三）设计意图

“船舶设计局”情境将跨学科设计变“护国安行动”。科学、美术、安全需求融合，逼学生跨学科思考。模拟出征“实战”让设计从“纸上谈兵”变护国尝试，学生掌握跨学科知识同时，将国安责任从“知道”变“做到”，实现核心素养与家国情怀双提升。

### 【案例成果】

#### 一、知识成果

学生系统掌握“船的研究”单元科学知识，能清晰阐述船的历史发展、材料特性、结构设计、动力原理等内容，形成完整知识体系。

深度融合国家安全教育，学生准确理解船舶在维护国家海洋权益、保障海上安全、支撑战略物资运输等方面的作用，明晰科技创新对国家安全保障的关键价值，构建跨学科知识关网络。

#### 二、实践成果

完成系列船舶设计与制作作品，涵盖不同功能（如巡逻船、科考船等）、不同材料（浮与沉材料结合）的小船，经测试验证，具备一定载重、动力与安全防护性能，体现跨学科实践应用能力（参见图 5）。



图 5 学生自制小船

产出《船舶与国家安全》研究报告、“船舶发展与安全守护”手抄报、情景模拟测试记录等实践资料，记录跨学科探究过程与成果，展现综合实践素养。（参见图 6、图 7）



图 6 学生利用 AI 工具生成的思维导图样例

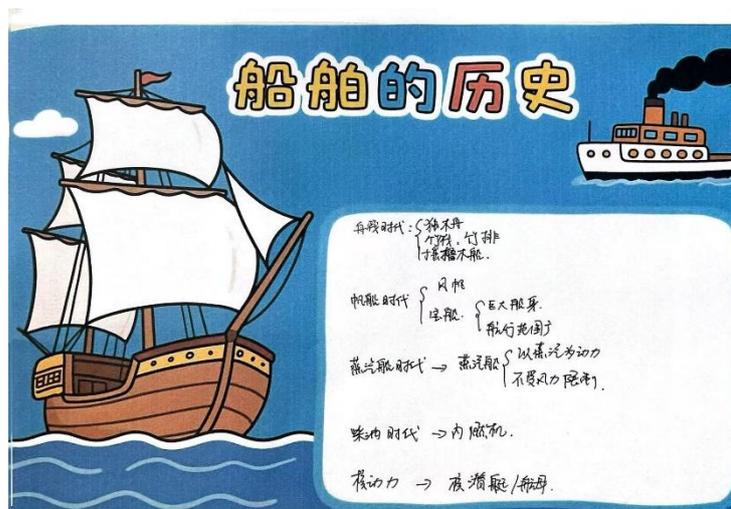


图 7 学生制作完成的“船舶的历史”手抄报

### 三、素养成果

学生科学探究能力显著提升，掌握查阅资料、实验探究、设计制作、测试优化等完整科学实践流程，养成严谨、创新的科学思维与态度。

国家安全教育成效凸显，学生家国情怀与责任意识增强，能主动从科学科创视角思考国家安全保障，跨学科解决问题与团队协作能力同步提升，实现知识、能力、价值观的全面发展。