

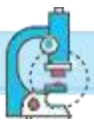


ISTIC  
INTERNATIONAL SCIENCE, TECHNOLOGY AND  
INNOVATION CENTRE FOR SOUTH-SOUTH  
COOPERATION UNDER THE AUSPICES OF UNESCO

# 一帶一路

## One Belt One Road

一帶一路  
文明融合教育課程



## 前言

### “一带一路”文明融合学校课程

背景

课程设置

术语定义

文明融合教育的概念框架

内容领域要素

教学与学习

评估

课程团队

组织者和合作伙伴

### 第1部分 陆地丝绸之路

#### 概述

#### 第一单元 水资源

活动1.1 辘轳

活动1.2 水车

活动1.3 沙漠中的绿洲

活动1.4 水泵

#### 第二单元 天文

活动2.1 星盘

活动2.2 望远镜

活动2.3 针孔相机

#### 第三单元 建筑

活动3.1 柱子

活动3.2 屋顶

活动3.3 塔

活动3.4 穹顶



## 第2部分 海上丝绸之路

### 概述

郑和下西洋与海上丝绸之路

#### 第一单元 北极星和航海工具

活动1.1 寻找北极星

活动1.2 恒星的亮度

活动1.3 制作自己的指南针

活动1.4 现代导航工具

活动1.5 让我们设计一条自行车路线

#### 第二单元 风与导航

活动2.1 风向标

活动2.2 季风及其重要性

活动2.3 季风的影响

活动2.4 季风对航海的影响

#### 第三单元 帆船

活动3.1 如何让船漂浮

活动3.2 水位线

活动3.3 水钟

活动3.4 了解你的帆船

活动3.5 让你的帆船走得更快

#### 第四单元 香料

活动4.1 我喜欢的食物中的香料

活动4.2 食物保存实验

活动4.3 测试我自己的叻沙配方

## 第3部分 评估

一带一路融合课程的评估



## 前言

“一带一路”文明融合课程是由国际合作科学教育计划（SEP）发起的一个项目，旨在促进陆地丝绸之路和海上丝绸之路沿线的教育、科技、文明和文化的融合。该课程旨在帮助学生更好地理解整个丝绸之路文明的创新所带来的共同利益，这种共同的利益一直持续到今天。该课程受到一带一路倡议的启发，这个倡议是中国政府采取的一个发展战略，涉及基础设施、投资、文化和教育发展以及亚洲、欧洲和非洲国家之间的交流。一带一路倡议已蔓延到美洲和太平洋岛屿，成为一个促进成员国和经济体对政治、经济和文化理解的全球倡议。

课程以模块的形式编写。该模块分为两部分，每个部分分别强调商人、旅行者、科学家、哲学家和冒险家所走的陆上丝绸之路和海上丝绸之路，他们不仅携带商业商品，而且引入科学创新，以及语言、文化、宗教和伦理价值观。这些叙述伴随着学生的活动，遵循基于探究的科学教育（IBSE）教学法，在该教学法中，学生有机会通过实践的方法来调查、发现和寻求解决方案，这种方法鼓励了思维技能的发展，符合当前学校科学教学方法的创造性。在叙述和活动中嵌入了一些可取的价值观，如尊重、容忍和合作，从而促进和平和理解。



我谨衷心感谢工作组成员为编写课程所作出的宝贵贡献。事实上，他们在课程开发和课堂实践方面的专业知识和经验已经将这些想法转化为适合小学教育水平的实际活动。如果没有以下组织的支持是不可能完成的：马来西亚教育部，中国南京的东南大学学习科学研究中心，中国北京的中国科学院自然科学史研究所，中国科学技术协会青少年科学中心（CAST），中国儿童科学教师协会的“边做边学”科学教育改革试点项目与智库，中国江苏省的“手脑教育”项目，巴基斯坦的阿迦汗大学教育发展研究所、SEAMEO科学教学和教育人员质量教学中心（QITEP）和泰国国家科学博物馆。我向这些组织表示感谢。

我还要感谢CAST、ECO科学基金会（ECOSF）、马来西亚科学院和联合国教科文组织（ISTIC）赞助下的南南合作国际科技与创新中心、吉隆坡、泰国国家科学博物馆促进各种讲习班的组织。我深切感谢校企伙伴关系为该想法的初步概念化和随后的工作组会议提供的宝贵建议和支持。



我十分感谢中国科学技术协会为模块提供的印刷资金。最重要的是，我十分感谢 IAP SEP 全球理事会及其国际咨询委员会同事们的鼓励和支持。

我衷心希望该模块能惠及尽可能多的教师和教育工作者，并希望该项目能实现其目标。我深信，小学教育阶段的这一课程将向全球其他地区，如美洲和太平洋岛屿的文明传播，并向中学和大学教育阶段的课程拓展。我们对我们的儿童和青年充满信心，相信他们通过对文明融合的理解，将成为社会变革的推动者，引导我们的地球村走向和平与可持续发展。

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Li Yichang', enclosed in a thin black rectangular border.

拿督李怡章院士

IAP SEP全球理事会主席

2018年12月31日，吉隆坡



## “一带一路”文明融合学校课程

### ★背景

教育在培养未来公民方面发挥着关键作用。我们在教育计划中引入了各种科目，以确保实现主要的教育目标，例如，能够解决问题并进行批判性思考、具有创造力、关心并希望回馈社会、坚持不懈、正直且有自尊，有道德勇气，能够很好地利用周围的世界。

近来，在现有教育计划中实施文明融合课程的想法一直备受争议。人们认为，这是促进世界和平与人类和谐生活的新方法。通过了解和很好地感受不同文明对当今知识的贡献，孩子们就会认识到和平与和谐生活的必要性和重要性。基于这一前提制定和开发了文明融合教育（FoCEd）课程，以满足需求。

该项目的的原因是，鉴于目前的冲突和社会暴力的增加以及导致暴行和流离失所的恐怖主义，需要通过对儿童进行基于证据的科学教育来灌输和平与和谐理念。



## 中国的“一带一路”倡议



丝绸之路经济带

### 21世纪的丝绸之路

有必要编制关于文明融合的课程，重点介绍每种文明在文化、贸易、科学和技术方面的发现和贡献，以及它们通过陆上和海上丝绸之路对其他文明产生的有益影响。这将有望向年轻人灌输互相尊重的思想，促进宽容、理解和尊重彼此的文化和传统。

制定“一带一路”教育论坛课程的思路是，“一带一路”（B&R）倡议沿线各文明发现之间的联系，以及这些发现如何影响“一带一路”沿线国家和地区的文化和文明，从而改善人类状况。让儿童了解相邻文化和文明之间的联系，可以向他们灌输和平与和谐共处的重要理念。课程内容还包括B&R沿线大旅行家的作用，他们帮助传播了B&R文明的融合。

中国的“一带一路”（OBOR）倡议赋予“一带一路文明融合课程设计”项目以现代意义，“一带一路”倡议通过实体、网络和文化的互联互通，改善发展中世界的人类状况。





科学院间合作伙伴关系（IAP）与科学教育计划（SEP）融合“一带一路文明课程设计”项目的灵感来源于两个“La Main a la pate”（LAMAP）主题项目，即以伊斯兰黄金时代的突破性发现为基础的“穆斯林国家的发现”，以及欧洲文艺复兴时期伊斯兰知识和技术转移所带来的“欧洲国家的发现”。通过古代丝绸之路，伊斯兰的发现向东与印度和中国的文明相互影响。

这个科学院间合作伙伴关系（IAP）与科学教育计划（SEP）项目以伊斯兰黄金时代的原则为基础：在全世界自由地寻求和分享知识；不仅在科学方面，而且在宗教、诗歌、文学、音乐和艺术方面也涉及到相关知识。

2017年2月在苏丹喀土穆和2017年7月在中国的北京举行了两次科学院间合作伙伴关系（IAP）与科学教育计划（SEP）论坛，让科技历史学家和课程设计者讨论了这一概念。该研讨会组建立了一个由课程设计者和科学传播者组成的工作组，着手编制学校课程。随后在吉隆坡举办了一次工作组研讨会。在吉隆坡举行的工作组研讨会完善了编写的文件，收集了与框架相关的详细信息，解释数据，编写课程初稿。随后，在巴基斯坦伊斯兰堡举办了另一个讲习班，审查了教材草案。



## ★ 课程设置

科学、技术、工程和数学（STEM）教育已被公认为增强儿童天生好奇心和创造性本能的工具，以应对工业4.0和全球数字经济的快速发展。

因此，强调和促进STEM教育的重要性，特别是基于证据或探究的科学教育（IBSE）方法论在许多国家的教育计划中得到了非常多的重视。

近几十年来，STEM人力资本的提升极大地改善了人类的生活条件；同时也极大地增强了传统武器的杀伤力以及网络战争中令人胆寒的军事硬件。因此，战争和冲突更具破坏性。

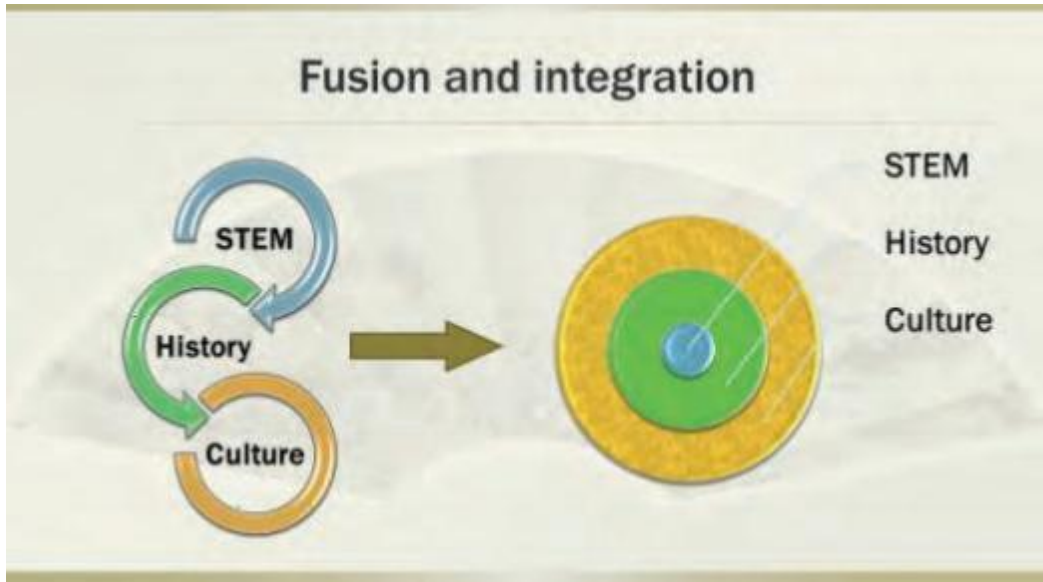
教育必须优先考虑世界和平与和谐，并与STEM并驾齐驱，以实现可持续发展。和平与和谐教育很可能在年轻人身上取得成功。孩子们不仅天生好奇，而且天性善良。在这个互联网和数字时代，儿童更善于通过社交媒体获取和分享信息知识。反过来，他们可以向父母和社区传播和平与和谐的信息。事实上，他们可以成为促进和平与和谐的社会变革的真正推动者。

## 课程重点

课程的重点是STEM教育、历史和文化。历史是我们最好的老师。古代丝绸之路的辉煌表明，地理上的距离是无法克服的。但如果我们勇敢地向彼此迈出第一步，我们就能开始走上通往友谊、共同发展、和平、和谐和更美好未来的道路。



历史也是一面镜子。只有以史为鉴，世界才能进步，人类才能更美好。过去无法改变，但未来可以塑造。



## 术语定义

### 文明

人们在社区中和平共处的发展水平。

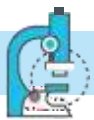
### 文明融合 (FoC)

文明融合是不同文明之间的联系，它们有助于当今的知识，并带来全球和平与和谐。

### FoC教育 (FoCE)

文明融合教育是一种与文明融合有关的教育，是促进学习和获取知识、技能、价值观、信仰和习惯的教学过程。

### FoCE课程.



文明融合教育课程是一套实现文明融合教育具体目标的计划和安排，包括目的、内容、学习资料，以及如何使用其作为学习活动的指南。

## ★文明融合教育的概念框架

### 目的：

文明融合教育旨在通过对由古代智慧驱动在当前科学知识和发现的理解，促进对其他文化的宽容和尊重，以灌输全球和平与和谐理念。

### 目标：

文明融合教育的目标是使学生能够：

将知识和科学过程确定为解决问题的共同方法。

描述早期发明与现代创新之间的发展和联系。

欣赏来自不同文明与发现的贡献。

展示促进和平与和谐的团队合作。

## ★内容领域要素

文明融合教育课程框架包括：大理念、概念、能力和连通性。不过，水平和标准应由各国自行决定，以规划、采用和调整文明融合教育框架和教材。

大理念：描述超越年级水平的主要概念的声明性陈述。大理念对于使学生关注具体的科技内容至关重要。从“一带一路”倡议中可以看出，这两个大理念是：



- 水
- 陆

概念：描述学生应该获得的东西，即知识、技能、价值观、信仰和习惯，在每一个大理念下，这些与文明融合有关的概念都是特定年级教学的结果。

研讨：描述不同文明之间的联系，这些文明为当今的知识做出了贡献，从而接受差异，实现和平与和谐。这些文明包括“一带一路”沿线国家古代文明的发现者和发明者，他们为当今的创新做出了贡献。

能力：描述学生通过教学应该知道什么，能做什么，以及能够对文明融合感知到何种程度。对能力的描述应具体到年级水平。

## ★框架

| 大理念       | 概念  | 连通性  | 能力   | 等级和标准   |
|-----------|---|--|--|---------|
| 通过海洋来探索世界 | <ul style="list-style-type: none"> <li>•知识（科学与技术、天文学、文化、语言）</li> <li>•价值观、信仰和习惯：支持（权力、资金和人力）；供养（保护、物品、关系、和谐）、宗教/信仰，克服旅行中的问题。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>•发现：阿斯罗拉贝-发明者：希腊文明（罗马和希腊），公元前220年，被伊斯兰阿斯罗那末（穆罕默德法扎里生活在8世纪）改良为祈祷用的奇布拉</li> <li>•建议的活动：制作指南针</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>学生欣赏文明的多样性</li> <li>•批判性思维-比较和对比</li> <li>•沟通-描述</li> <li>•协作</li> <li>•创造力开发和设计</li> </ul> | 由各自国家负责 |



|                   |  |   |  |  |
|-------------------|--|---|--|--|
| <p>通过陆地来探索世界。</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>•知识（科学技术、天文学、文化、语言）；</li> <li>•价值观、信仰和习惯：支持（权力、资金和人力支持（权力、资金和人力）、供养（保护、物品、关系、和谐）、宗教/信仰，克服旅行中的问题。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>•发现:坎儿井/暗渠；</li> <li>•（地下水）发明者：波斯人（伊朗）（起源于3000年前的伊朗--从那里慢慢向西和向东传播--在许多国家流传至今；</li> <li>•建议的活动：制造水泵、风磨机、水磨机（不同管理水的方法）。</li> </ul> | <p>学生欣赏文明的多样性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•批判性思维比较和集中；</li> <li>•交流描述；</li> <li>•协作；</li> <li>•创造力开发和设计。</li> </ul> |  |
|-------------------|--|---|--|--|

## ★教学与学习

为了在培训与学习实践中落实文明融合的概念，建议参考摩洛哥的伟大旅行家伊本·白图泰和中国的郑和。他们被认为是描绘不同文明之间互联互通的标志性人物。在课堂上，可以通过讲述伊本·白图泰和郑和下西洋这两位伟大旅行家的故事来传播文明融合教育课程的概念。

故事讲述将引出课堂活动，这些活动强调以学生为中心，基于探究式科学教育（IBSE）包括基于问题/项目的学习（PBL）和情境学习。



探究式科学教育已被公认为是一种有效的科学教学方法。根据科学院间合作伙伴关系（IAP）与科学教育计划（SEP），探究式科学教育是一种科学教学方法，它源于对学生学习方式、科学探究本质的理解，以及对要学习的基本内容的关注。它还基于这样一种信念，即必须确保学生真正理解所学内容，而不是简单地重复学习内容和信息。他们使用科学家所使用的技能，如提出问题、收集数据、推理、根据已知信息审查证据得出结论和讨论结果。

（IAP 2011）

良好的教学和学习可以满足21世纪在未来保持繁荣所需要的技能。

这些技能包括：

- 批判性思维
- 表达
- 协作
- 创造力

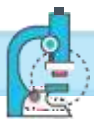
### 模块

课程以模块形式呈现，分两部分编写。第一部分包括陆上丝绸之路，涉及摩洛哥伊本·白图泰的旅行。这部分重点介绍了他在中亚洲地区技术进步的观察。第二部分重点介绍了中国著名探险家郑和的旅行。郑和是中国著名的探险家。他的航行带来了商品和文化贸易。他的大船配备了当时最先进的航海工具，并且他的船队配备了各司其职的工作人员。

### 教师指南

这些模块与大多数国家的小学科学教学大纲相一致。





为这些模块选择的的活动基于科学过程技能，而不是科学事实或原理。因此，这些模块可用于任何水平的小学生作为寻找答案的方法，探究过程可以无限制地应用。每项活动都以一个故事开头，然后是水平、目标和主要焦点问题。还说明了开展活动的步骤和使用的必要材料作为指导，此外，还提供了术语解释，术语解释强调了学生在使用这些单元时将学到的单词。

建议本模块与相关科学主题教学结合使用，或在相关科学主题教学后不久使用，或作为课外活动使用。教师可根据学生的需要和能力自由调整。

### 建议的教学资源

鼓励教育工作者根据伊本·白图泰和郑和下西洋的经历，改编和采用教学材料。鼓励教育工作者通过改编和采用以伊本·白图泰和郑和下西洋为题材的教学材料，在实施幼儿教育方面取得进展。

下表总结了他们在一带一路国家访问的时期和访问的地方。

|   | 伊本·白图泰(1325-1354)                                 | 郑和(1405-1433) |
|---|---|---------------|
| 1 | 斯里兰卡、马六甲海峡、马来西亚（马六甲）、印度尼西亚、<br>（萨穆德拉/苏门答腊岛/帕赛）、越南 |               |
| 2 | 中国（广州、福建、杭州、北京）                                   |               |
| 3 | 印度（卡利卡特）  |               |
| 4 | 马尔代夫  |               |
| 5 | 中东（Makkah）  | 中东（麦加、亚丁、德法）  |



|    |   |                              |
|----|---|------------------------------|
| 6  | 非洲（廷巴图）   | 非洲(摩加迪沙, 巴拉维, 桑给巴尔, Mombasa) |
| 7  | 摩洛哥（马拉基什、非斯、丹吉尔）                                  |                              |
| 8  | 印度（德里）  | 印度（卡利卡特、科钦）                  |
| 9  | 中亚（巴格达、大马士革、波斯, 乌兹贝基桑, 布哈拉, Afganisan, Samarkhan） |                              |
| 10 | 小亚细亚(安纳托利亚, 康桑蒂诺)                                 |                              |
| 11 | 欧罗巴(西班牙, 格拉纳达, 瓦伦西亚, 科尔多瓦, 威尼斯)                   |                              |

#### 一些推荐资源:

- 伊本·白图泰：穿越世界的人（纪录片）
- 中国宝藏舰队的冒险家郑和（纪录片）
- 伊本·白图泰在加州大学伯克利分校的旅行（伊本·巴图塔的旅游和学生活动的时间轴）
- 现有相关的文明融合课程
- LAMAP/ISTIC “在伊斯兰国家的发现” 英文版
- 1001发明
- 中国的天才

#### 评估

评估是教与学的重要组成部分。在IBSE中，应该有一个良好和有效的措施来提供关于教学方法的有效性的信息，在这种情况下是探究性科学教育。评估包括基于课堂的评估、测试和考试。因此，它涵盖了学生所从事的活动，如日常工作由教师提供的书面或实际任务。



这个数据可以通过教师的观察、测试、学生工作表、实验/实际活动的结果、由教师或外部机构进行的测试结果来收集。这些数据可以根据其他学生的表现、标准和学生以前的表现来判断。判断可以由教师口头传达，可用一个分数或百分比、一个成就的概况、或一个等级或排名进行判断。

本模块中使用的评估项目是基于学生与预期表现相比所能做的事情。

### ★课程团队

1. Dato ' Ir. (Dr.) Lee Yee Cheong, IAP SEP Global Council Chair.
2. Ms. Zhu He, Director of Division of Teacher Development, Children & Youth Science Center of CAST, China
3. Prof. Ye Zhaoning, Associate Professor, Research Center for Learning Science, Southeast University, Nanjin, Jiangsu Province, China.
4. Dr. Chen Wei, Associate Professor, Institute of the History for Natural Sciences, Chinese Academy of Sciences, Beijing, China.
5. Dr. Tasneem Anwar, Assistant Professor, Science Education, Lead Faculty, Virtual Learning Environment (VLE) The Aga Khan University, Institute for Educational Development, Pakistan.
6. Dr. Indarjani, Deputy Director for Programme, SEAMEO Regional Division history curriculum expert and former head of History, Curriculum Development Division, Ministry of Education Malaysia. Center for QITEP in Science, Bandung, Indonesia.
7. Dr. Aphiya Hathayatham, Vice-President, National Science Museum, Thailand.
8. Datin Seri Norzamani Abdol, Deputy Director, School Management



9. Mrs. Zainon Abd Majid, Head of Science Unit, Curriculum Development Division, Ministry of Education Malaysia and science curriculum expert.

10. Mrs. Salbiah Mohd Som, Senior Lecturer, Selangor Matriculation College, Ministry of Education Malaysia, science curriculum expert and former science officer Curriculum Development Division.

11. Datin Maharom Mahmood, former Head of History & Local Studies Unit, Curriculum Development Division, Ministry of Education Malaysia

12. Dato' Dr. Sharifah Maimunah Syed Zin, special assistant to IAP SEP Global Council Chair and Director of the International Science, Technology and Innovation Centre for South-South Cooperation (ISTIC), Malaysia

## ★组织者和合作伙伴

### 组织者

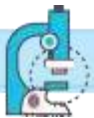
#### 科学院间合作伙伴关系 科学教育计划 (IAP SEP)

全球IAP科学教育计划 (IAP SEP) 于2003年启动。IAP SEP 的主要努力一直集中在促进基于探究性的科学教育 (IBSE), 它强调一种实践科学教学的方法, 特别是对小学生。这是一种试图引导教师和学生远离死记硬背式学习和过于依赖教科书、发展思考和分析技能的教学法。这是为了确保创新和创造性的年轻STEM专业人员的发展。科学院间合作伙伴关系(IAP)与科学教育计划(SEP)项目还侧重于提高普通人群的科学素养。

### 合作伙伴

#### 马来西亚科学院 (ASM)

马来西亚科学院 (ASM) 是一个法定机构, 于1995年2月1日生效,



并根据《1994年科学院法》成立。

作为国家在科学、工程、技术和创新方面的思想领袖，ASM向政府提供战略咨询报告。ASM还执行为发展科学、工程和技术方面的人力资本作出贡献的方案，因此，ASM与国家、国际组织和国际网络进行合作，以实现这些目标。

马来西亚科学院的Dato' Ir.(Dr) Lee Yee Cheong（马来西亚）任期内担任IAP与SEP项目的学院领导，并全球理事会主席(2013-2018)。

### 南南合作国际科学、技术与创新中心（ISTIC）

ISTIC是联合国教科文组织主办的国际组织，根据马来西亚政府与联合国教科文组织之间的协议以及2007年联合国教科文组织大会的决议而建立。

ISTIC的活动范围是全球性和区域性的，有助于联合国教科文组织的战略目标。ISTIC的主要目标是提高整个发展中国家管理科学、技术和创新的能力，促进政府、学术界和工业界之间的合作，促进公共和私营部门之间的知识转移，发展参与国规划良好的、基于相关知识的方案和机构，在国际一级发展网络和合作培训方案，支持发展中国家之间科技人员的交流，促进交流以及传播信息。



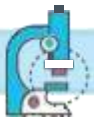
ISTIC是在科学、技术和创新方面，利用77国集团+中国的网络和伊斯兰会议组织（OIC）进行南-南合作的国际平台。

### 经济合作组织科学基金会（ECOSF）

经济合作组织科学基金会（ECOSF）于2011年12月在巴基斯坦伊斯兰堡成立，是经济合作组织（ECO）的一个政府间专门机构，负责促进成员国之间的科学、技术和创新研究合作以及其他相关活动，从而促进该地区的经济发展。成员国包括：阿富汗伊斯兰共和国、阿塞拜疆共和国、伊朗伊斯兰共和国，哈萨克斯坦共和国、吉尔吉斯斯坦共和国、巴基斯坦伊斯兰共和国和塔吉克斯坦共和国、土库曼斯坦、土耳其共和国和乌兹别克斯坦共和国。

为了加强面向子孙后代的科学基础和该地区的经济，该基金会采用基于探究的科学教育（IBSE）的方法，促进学校层面的科学教育。为了确保ECO地区更好的工程资格标准，ECOSF与教科文组织也根据FEIAP标准主动进行工程资格标准化。这将使工程师不仅可以在ECO地区旅行，而且可以在世界其他地方旅行。

此外，动员和促进青年参与科学、技术和教育，以促进经济合作组织地区内外的经济发展与和平，仍然是经济合作与发展组织论坛的优先事项。将性别观点纳入旨在改善青年生活和促进青年发展的政策、计划和行动是基金会的优先事项。



### 泰国国家科学博物馆

泰国国家科学馆(NSM)是一组以科学为基础的博物馆群,为纪念诗丽吉王后的60岁生日而建立。该国家科学博物馆作为科技部的代理机构,于2000年开放,后来又增加了自然历史博物馆、信息技术博物馆和国家科学博物馆科学广场。NSM还支持和咨询泰国和一些邻国的其他博物馆和学习中心。它引领着东南亚科学传播的前沿,让每个人都能接触到科学。

除了所有参观博物馆的游客,国家职业学校每年通过在博物馆的科学夏令营、一系列的科学展览和实验室,以及大开眼界的天文学体验等外联和内部方案向数百万学生进行科普展示。科学大篷车将NSM带到泰国许多地区的学校。国家博物馆管理局还为教师、教育工作者、科学家、研究人员和其他博物馆专业人员举办国家和国际活动、培训和研讨会。NSM与合作伙伴进行合作,组织了许多年度活动,如“科学大道”、“科学就在那里”和科学电影节。国家科技博览会是一个突出泰国及其他地区科学的科学盛会。作为一个国家科学和技术博物馆机构,NSM研究包括许多领域,并与许多研究所和研究人员合作。两个优势细分研究领域是科学传播和泰国的自然历史和生物多样性。

### 中国科学技术协会青少年科学中心(CYSCC)

儿童青少年科学中心(CYSC)成立于1978年,是中国科协下属的非营利性组织。



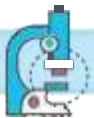


儿童青少年科学中心致力于通过科学教育项目和公共活动，让公众参与科学和技术，激励年轻一代的创新。中国科学与技术中心与各省级分支机构、科学博物馆和科技中心共同组成了全国范围的非正式科学教育和科普活动网络。

### 中国儿童科学教师协会 (CACSI)

中国儿童科学教师协会成立于1981年，总部位于北京，由中国著名桥梁学家、教育家茅以升院士，著名物理学家、教育家周培源院士等科学家发起成立。CACSI 是中国科学技术协会(CAST)的机构，主要负责为教师提供科学教育课程。CACSI由五个常设委员会组成：组织委员会、培训委员会、儿童和青年科学中心委员会、宣传委员会和理论研究委员会。CACSI目前的会员包括个人会员和机构会员，在全国30个省市设有分支机构。地方CACSI分会隶属于地方科学技术协会。

CACSI主办的学术期刊是《中国科技教育》。



## 第一部分：陆上丝绸之路

### ★概述

丝绸之路是古代连接东西方的贸易路线网络。它是指连接东亚和东南亚与中亚、西亚、东非和南欧的陆路和海路。

“丝绸之路”的名字源于沿着这条路进行的利润丰厚的丝绸贸易，丝绸之路始于中国汉朝(公元前207年-公元220年)。大约在公元前114年，汉朝通过使节张骞的传教和探索，扩大了贸易路线的中亚段。中国人非常重视贸易产品的安全，为了保护贸易路线，他们修建了万里长城。

陆上丝绸之路由北部草原路线（从蒙古、西伯利亚到中亚）和南部绿洲路线（从中国新疆到中亚）组成，东西向延伸到旧世界的古老商业中心。

从公元前2世纪到公元前13世纪和公元前14世纪左右，陆上丝绸之路是连接中国、印度、美索不达米亚、埃及、古希腊和罗马等古代文明发源地的重要纽带。

丝绸之路的贸易在中国、韩国、日本、印度、伊朗、阿富汗以及欧洲、非洲之角和阿拉伯的其他地区的文明发展中发挥了重要作用。虽然丝绸是主要的贸易项目，许多其他当地的货物也在路上交易。现在我们生活中的许多东西，如小麦、辣椒、黄瓜、葡萄、棉花等，都是通过这条漫长的路线传入中国的。

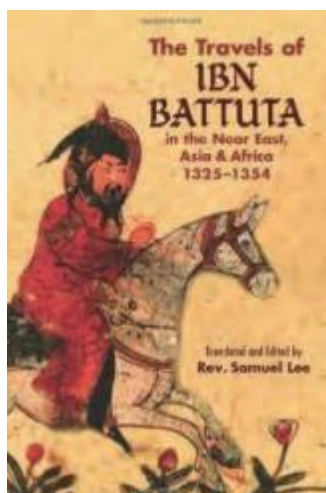


丝绸之路也是不同文明之间文化交流的通道。商人、使节、朝圣者、冒险家、工人和工匠长途跋涉东西方，促进了东西方艺术、语言、宗教、科学和技术的融合。最显著的是瘟疫，也沿着丝绸之路传播。



丝绸之路

这些旅行者中的许多人选择陆路和海路进行旅行。如果货物装载量不是很大，而且时间也允许，他们更喜欢陆路旅行，以获得更可预测和更安全的旅行。



伊本·白图泰（1304-1377）是当时探索整个已知世界的先驱之一。在30年的时间里，这个来自旧世界最西端的摩洛哥人进行了三次主要的长途旅行，总路程约为七万五千英里。在他的书《伊本·白图泰游记》中，他记录了现代埃及、伊朗、乌兹别克斯坦、巴基斯坦、印度、马尔代夫、孟加拉、马来西亚、印度尼西亚和中国的许多国家和人民的信息。



白图泰尝试了陆路和海上路线。他的海上旅行，经常遇到不可预测的挑战，如海难，因此他不得不在马尔代夫呆了近一年。但他的陆路旅行要顺利得多，除了他的好运，他应该感谢当时许多成熟的技术确保了安全舒适的生活和陆路旅行。

在白图泰的时代，水资源的先进利用使得人们即使在干旱地区也能生活得很舒适；传统天文学能够引导人们在旅途中找到自己的路；具有当地特色的建筑为游客提供了急需的庇护所。如果没有这些设施的科学技术知识的发展，即使是对像白图泰这样勇敢的人来说，到另一个地方旅行将会困难得多。

总而言之，历史上的陆上丝绸之路在对跨大陆交流的贡献方面取得了类似于今天全球化的成就。如果没有这条道路，我们今天生活的世界就会大不相同。

现在，让我们重温陆上丝绸之路，沿着这条东西贯通的通道，沿着先人的足迹，去探索科学技术的发展和应用吧。



## 第一单元 水资源

有一个中国家庭传说。

很久很久以前，巨大的洪水淹没了中国的许多地区。当时的中国统治者派了一位名叫伯鲧的专家去抗洪。神秘的是，伯鲧有魔力可以随心所欲地召唤土壤。抗洪时，洪水所到之处，伯鲧淤积泥土，但他的堤坝最终决堤了。暴烈的洪流一发不可收拾，卷走了城镇。伯鲧让儿子禹接替他的职位继续战斗。这一次，禹没有修建巨大的水坝，而是修建了许多运河将洪水分流到低洼地区。在他多年的耐心和不懈的努力下，禹终于驯服了洪水。

这个传说虽然像一个神话，但它揭示了水资源的利用对人类的生存和发展有着非常重要的影响。陆上丝绸之路沿线大部分地区是半干旱或干旱地区，水资源短缺。很难有效地利用有限的水资源，并将水输送到住宅、农田和牧场附近。有些地方从低洼地带取水到高处，而有些地方则从远处取水。在雨季，雨水以某种方式被储存起来，以备将来干旱的日子使用。

在地表水很少的地区，人们不得不从地下取水。为了生存，这些地区的人们发展了一系列水利设施。他们用辘轳、水车和水泵提水，修建运河和坎儿井运输水，并发展了由水流驱动的水车。

这些水利设施不仅为养活人口的绿洲和农田提供了农业灌溉，也展示了丝绸之路沿线的科技融合。正如《伊本·白图泰游记》一书所描述的那样，多亏了水车的广泛使用，即使是最干旱的城市也有了花园，荒野变成了牧场和农田。



## 活动1.1 辘轳

### \*介绍

陆地丝绸之路的起点是西安（原名长安），是中国古代汉朝和唐朝的首都。在这次探索陆地丝绸之路的旅程中，我们从西安出发。在老西安城里，有几口大井，为市中心的居民提供饮用水。有趣的是，西安的甜水井街是因其水的甜味而命名的。

甜水井（指甜水的井），西安城碑刻（左）：井养无穷



看看上图，想想为什么井口上方有一个奇怪的装置。如果井延伸到地下深处，直接取水将非常费力。辘轳的发明是为了使从深井中提水更加方便和容易。类似的设备也可以在丝绸之路的另一端找到。在《旅行》一书中，白图泰记录了地中海周围城市和村庄的许多水井，那里的人们可能会使用类似的设备取水。



### \* 年龄

10-12岁

### \* 目标

学生应能够：

1. 了解辘轳的工作原理
2. 应用辘轳来解决问题

### \* 焦点问题

工程问题：放置两张相距15厘米的桌子，看起来像一口井。设计一个辘轳，把装满水的小桶从桌子之间的地面吊到桌面。小桶直径约10厘米长，桌面离地面约80厘米。

学生们需要考虑的一些工程问题如下：

1. 辘轳由哪些部件组成？
2. 每个部分都是什么样的？
3. 每个部分都是由什么组成的？
4. 什么样的结构可以支撑辘轳？
5. 为什么在轴上安装一块厚气缸？可以使用什么材料？

### \* 探究

材料





|  |   |   |
|--|---|---|
|  <p>disposable chopsticks</p> |  <p>stickwooden ks</p> |  <p>steel shaft</p>  |
|  <p>connecting rods</p>       |  <p>bobbins</p>        |  <p>rubber bands</p> |
|  <p>cotton threads</p>       |  <p>a keg</p>         |  <p>glue gun</p>    |

## 步骤:

1. 观察
  - i. 观察卷笔刀和水龙头。讨论这些工具的功能。
  - ii. 不使用刀柄，卷笔刀能正常工作吗？你能不用手柄打开水龙头吗？
  - iii. 想一想卷笔刀的曲柄和水龙头的手柄的功能。
  - iv. 他们有什么共同之处？
2. 设计



请画出你的辘轳设计并计算尺寸。

### 3. 制造

为你的设计和制作选择材料。当你制作模型时，请注意你的图表上对原始设计的任何更改。如果你有任何困难，向别人寻求帮助。

### 4. 试验

- i. 放置两张80厘米高的桌子，间隔15厘米。
- ii. 把水放在一个大桶里，放在两张桌子之间的地上。
- iii. 将辘轳模型安装在桌子上，使其稳定。
- iv. 把小桶放进大桶里，将小桶内装满水。
- v. 转动手柄提起小桶。数一下手柄需要转多少圈才能把小桶从井（即大桶）
- vi. 升到井口（即桌面）。测量施加在手柄上的力。
- vii. 直接将这个小桶从井里（即大桶）提到井口（即桌面）。用测力计测量提起小桶的力，比较两个力的值。

### 5. 改进和沟通

- i. 如果你的辘轳模型在提起小桶的力方面没有太大的区别，你如何改进模型？
- ii. 如果你的辘轳手柄转了太多圈，减慢了提升速度，你如何改进它？
- iii. 如果你的辘轳在工作时坏了，你该如何改进？
- iv. 向同学展示你改进后的模型，并谈谈你在制作模型的过程中发现了什么，解释你是如何解决遇到的问题。

## 方法

1. 用一次性筷子搭建一个支架。



2. 通过线轴插入钢轴，用胶带或胶枪将结构固定牢固。



3. 将筒-轴结构固定在支架上，两端用橡皮筋盖住，防止移动。



4. 将适当长度的连杆放置到钢轴一端作为手柄，用胶枪将连杆牢牢固定在位置上。



5. 用一根棉线缠绕在筒子上，一端固定在筒子上，另一端贴在小桶上。



6. 转动手柄，棉线逐渐缠绕在线筒上，以提起木桶。



### \*讨论

让学生们讨论以下问题：

1. 在你们国家，用什么样的工具从深井取水？工具的工作原理是什么？



2. 你能在你的生活中找到轴吗？

**\*工作表**

姓名:

班级:

日期:

工程问题：将两张相距15厘米的桌子拼成一口井。设计一个辘轳，将装满一些重物（书、纸、沙、水和弹珠）的小桶从地面吊到桌面上。小桶直径为10厘米长；高度为离地面约80厘米。

画出你的设计图。

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

制作你的模型并测试它。记录你的测试结果，并在必要时进行修改。

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

从这个模型中你找到了什么？

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|



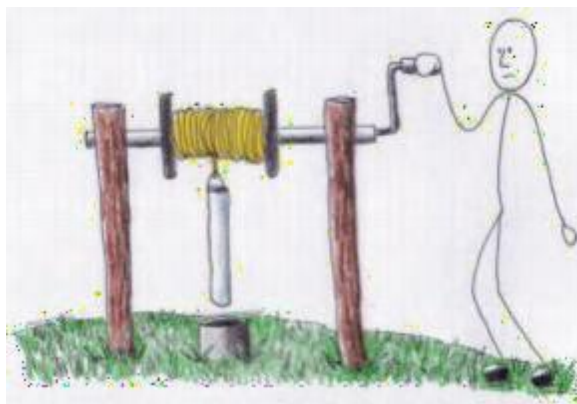
### \* 教师阅读材料

早在公元前1000年，人们就发明了辘轳。辘轳包括支架、线筒、把手、绳子、水桶等。支架立在一口井的口上。支架上装有筒子的轴由一个手柄转动。绳子缠绕在线筒上，另一端连接在桶上。当把手转动时，绳子被缠绕或从筒上解开时，桶在井里上下移动。

辘轳广泛应用于农业灌溉，大大促进了古代农业的发展。此外，辘轳也被用于地下施工和采矿。在大约2500年前的中国春秋时期，有关于使用辘轳从竖井中提起铜的历史记录。如今，辘轳已逐渐被电动水泵所取代。

### \* 术语解释

轴：轴是一种简单的机器，由旋转轮或齿轮的中心轴组成，如螺丝刀、方向盘等。轴使工作变得轻松。



### \* 参考文献

[https://www.education.com/activity/article/Wheel\\_And\\_Axle/](https://www.education.com/activity/article/Wheel_And_Axle/)



## 活动1.2 水车

### \*水车

沿着丝绸之路向西走，我们到达了第二站：兰州，丝绸之路的战略城市。人们从5000年前就开始住在那里了。兰州属温带大陆性气候，降水量小，水资源丰富，属于黄河流域。

在公元1556年，第一个兰州水车被安装在黄河的北岸。此后，黄河两岸越来越多的农民学会了用水车来灌溉农田。兰州水车是一个由黄河水流驱动的水利设施，它的辐条直径为16.5米长，能够将水提升到20米高。

当水被移到轮子顶部后，它被倒入木槽中以灌溉农田。它是一种古老的自动供水系统。



中国著名的兰州水车



### \* 年龄

10-12岁

### \* 目标

学生们将能够：

1. 了解如何使用轴来建造一个水车
2. 了解一个水车系统中的能量转换过程

### \* 焦点问题

工程问题：制作一个水车模型。在水流的驱动下，水车能够将水提升到15厘米高的位置，然后将水移动到距离水车50厘米远的凹槽中。

学生们需要考虑的一些工程问题如下：

1. 模型由哪些部分组成？
2. 轴如何用来旋转车轮？
3. 移动的水是如何工作的？
4. 水是如何进入模型并使车轮移动的？
5. 提升的水是如何收集的？

### \* 探究

材料

塑料水瓶

塑料水瓶瓶盖

大水槽

小水槽





一次性筷子



木条



1厘米厚泡沫板

## 步骤

### 1. 观察



- i. 观察下面的风车和风扇，并讨论它们的叶片如何转动。
- ii. 观看关于兰州水车的视频。从视频来看，水车有什么主要的结构？讨论一下水车的工作原理。





iii. 讨论风机、风车和水车的共同特点。它们有什么共同的结构？

## 2. 设计

请绘制你的水车设计，并计算尺寸。

## 3. 制作

为你的设计和制造选择材料。在制作模型时，请注意图表上对原始设计的任何更改。如果你有任何困难，寻求别人的帮助。

## 4. 试验

使用水车模型将水拉入水槽，保持水车状态。测试该模型是否符合工程要求。

## 5. 改进和讨论

- i. 水车能运行平稳吗？
- ii. 水流是否能够驱动水车旋转？
- iii. 水车能把水升到15厘米高吗？
- iv. 向你的同学展示你的模型，谈谈你在制作模型的过程中发现的东西，并解释你是如何解决你遇到的问题。

## 方法

1. 用木棒来搭建一个支架。
2. 将模板切成圆形，成为车轮。
3. 沿着车轮的圆线，在车轮上固定几个水瓶盖，彼此之间的距离保持一致，这些盖子被用作提水的水桶。
4. 将一次性小棍插入车轮的中心，并将其固定为中心轴。将车轮安装到支架上。



5. 将一个塑料水瓶纵向切成两半，形成一个开放的半圆形沟槽作为引水通道。用木棒搭建引水渠支架。将引水通道放置在车轮上的水桶附近，以方便地从车轮上接收水。

### \* 讨论

让学生们讨论以下问题：

1. 在你们所在的国家或地区是否有类似的设施？
2. 除了水车，你们国家或地区还有什么其他水利设施用来灌溉？

### \* 学习表

学生用

姓名：

班级：

日期：

1、观察下面的风车和风扇，看看它们的叶片是如何转动的。

2、水车的主要结构是什么？

3、风扇、风车、水车的共同特点是什么？它们的共同结构是什么？



学生小组

姓名:

班级:

日期:

工程问题：制作水车模型，以满足工程要求，将水从河流转移到附近农田的位置。画出你的设计

|  |
|--|
|  |
|--|

制作你的模型并测试它。记录你的测试结果，并在必要时进行修改。

|  |
|--|
|  |
|--|

从这个模型中你找到了什么？

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|



### \* 教师阅读材料

在古代，人们通常生活在河边或其他水源旁，以方便取水。随着农业技术的发展，人们开始大面积种植作物。因此，水车等灌溉设施被发明出来，将水从河流输送到附近的农田。在中国的历史记录中提到的最早的水车是在公元1世纪。

除了灌溉，人们还使用水车来做其他艰苦的工作，比如转动石磨。有许多不同的水车，比如用人的脚或手操作的，还有用牛或驴驱动的。



脚踏式水车

直到现代，由于农业水泵的广泛使用，水车才逐渐从人们的生活中消失了。如今，水车作为一种灌溉设施已经完全被电动水泵所取代。然而，它的工作原理仍然被应用于我们的生活中。看看岸边和港口疏浚航道的斗式挖掘机，它的挖泥桶正是来自于水车的吊桶。



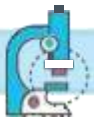
斗式挖掘机

### \* 术语解释

力效应：当一个力作用于一个物体时，它会改变物体的移动过程。当不同的推力或拉力影响一个物体时，可能会改变该物体的运动速度，或使其启动或停止。

### \* 参考资料

<https://www.education.com/activity/article/simple-water-wheel/>



## 活动1.3 沙漠中的绿洲

### \*引言

让我们前往下一站——新疆。新疆大部分被沙漠覆盖，这里的气候非常干燥。由于地表水资源非常匮乏，这里遍布黄沙和稀疏的绿色植物。天山和昆仑山融化的雪水是新疆的主要水源之一。然而，收集雪水并不容易，因为山脚下的积水会在短时间内蒸发或渗入地下。尤其是吐鲁番盆地，它是中国地势最低、最炎热的地区，被誉为中国的“旱极”。然而，令人惊叹的是，这个干旱地区却有着丰富的物产（在当地维吾尔语中，吐鲁番是繁荣富庶之地的意思），以葡萄、哈密瓜和棉花闻名。那么吐鲁番盆地的灌溉用水从何而来？

不仅是中国新疆，从中亚到北非的沙漠地区都面临着同样的灌溉挑战。这些地区广泛使用一种名为“坎儿井”的水利设施，将地下水引入农田。正是坎儿井滋养了沙漠中的绿洲。

伊本-白图泰等旅行家也受益于坎儿井。他在书中描述了麦地那城附近的坎儿井的建造过程。

### \*年龄

10- 11岁

### \*目标

学生们应能够：

1. 通过坎儿井的历史背景知识了解重力
2. 了解连通器的工作原理





### \* 焦点问题

吐鲁番盆地的地理优势如何有利于将周围山区融化的积雪和地下水补给农田？什么样的供水系统可以将地下水输送到盆地内的农田？下面几张由遥感器拍摄的照片是新疆吐鲁番的某地方。你见过这样的供水系统吗？你知道它的名字吗？



工程问题：设计并制作一个坎儿井供水系统模型。以下是一些供学生思考的工程问题：

1. 坎儿井是由什么组成的？
2. 从地面上看它是什么样的？
3. 从地下看是什么样的？
4. 坎儿井的哪些部分是相连的？





### \* 探究

材料

超轻粘土

刀

竹棒

硬纸板



超轻粘土或等塑胶泥



木条



硬纸板

### 步骤

1. 观察

i. 观察下图。坎儿井由哪些部分组成？



ii. 谈谈坎儿井如何将水引入绿洲。

iii. 观察茶壶的结构，注意壶身和壶嘴的水位，你有什么发现？



iv. 坎儿井和茶壶有什么共同之处？

## 2. 设计

请绘制你的设计并计算尺寸。

## 3. 制作

为你的设计和制造选择材料。在制作模型时，请注意图表上对原始设计的任何更改。如果你有任何困难，寻求别人的帮助。

## 4. 讨论

展示你的模型，并解释该模型如何展示坎儿井引水灌溉的工作原理。

## 方法

1. 用超轻粘土制作出一面高一面低的山区模型。较高的一面代表山脉，而较低的一面代表盆地。
2. 横切模型以得到一个横截面。
3. 用蓝色粘土制作地下水层（含水层），并粘贴在横截面上。山区的含水层水位应高于流域内的含水层。
4. 将几根竹棍插在粘土上，做成几个竖井。



5. 用一根竹棍连接所有竖井的底部，形成一个涵洞。涵洞的末端延伸到地表,并变成明渠和地面上的洪水坝（一个小水库）。请注意，在流域区域，涵洞和渠道均应位于含水层的上方。



6. 坎儿井的模型已经完成了。





## \*讨论

让学生们讨论以下问题：

1. 在你们的国家或地区有像坎儿井这样的供水系统吗？
2. 你们的系统是如何将水输送到绿洲的？这个系统的工作原理是什么？
3. 除了茶壶和坎儿井，你还知道哪些生活中的连通器呢？

## \*工作表

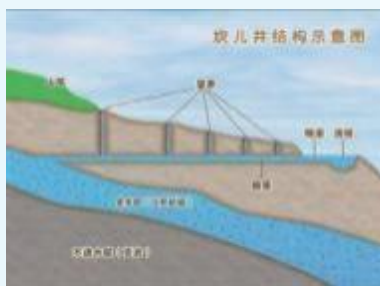
学生用

姓名：

班级：

日期：

1. 观察下面的图片。坎儿井是由什么部分组成的？



2. 谈谈坎儿井是如何把水输送到绿洲的。
3. 观察茶壶的结构，注意壶体和壶口的水位。你发现什么？



4. 坎儿井和茶壶有什么共同之处？



## \* 教师阅读材料

### 丝绸之路上的珍珠项链-----坎儿井

想象一下，当我们在中亚和西亚旅行时，头顶是灼热的太阳，脚下是干燥的沙子，喉咙像火烧一样灼痛。这时候，我们可能会迫不及待地想回宾馆享受空调和甜似蜜的西瓜，或者眼前突然出现一个湖泊，让我们跳进去凉快凉快。然而，这些都是可遇不可求的。但有一样东西，可以让我们离清凉惬意的梦想更近一些。

在远处深橙色连绵起伏的群山中，有无数个相距二三十米的土丘，这并不罕见。在每个土丘的中间，都有一个像井口一样的洞，但洞的下面却不是普通井里的静水，而是像地下河一样的溪流。

当然，这时候我们可以从河里提甜水。不过，沿着地下水渠流淌的方向走，也是一种巧妙的方法，地下水渠最终会流向地面，到那时，我们就可以尽情享受泉水了。

沿着溪流前行，我们来到了一个村庄，珍珠项链般的泉水就是为这里准备的。热情的村民拿出泡在泉水里的凉果，招待远道而来的我们。更重要的是，空调不再是奢望。泉水的出水口宽敞舒适，胜过人工空调，有时甚至像地下的凉亭。坐在八角形的栏杆上，我们可以一边品尝水果，一边听村里的老人讲述坎儿井的历史。

这个地下通道被称为坎儿井(有些地方又称其为暗渠)，这个名字来自伊朗。据说，早在4000年前，坎儿井就建在伊朗东北部的呼罗珊地区。古希腊历史学家希罗多德、波利比乌斯等人曾记录过波斯的坎儿井。



坎儿井技术随后从波斯向西和向东其他缺乏地表水(如河流、湖泊等)但其附近山区却富含地下水的地方。如今,我们从中国的新疆东部到北非的摩洛哥西部,甚至在西欧和北美的一些地区,都可以找到坎儿井。



从休息的井口出发向下走,我们看到一个水池,里面储存着从坎儿井流出的泉水,用于灌溉和人与牲畜的日常饮用。

沿着地下河渠行走,每隔一段距离你就能看到通向地面的竖井,也就是我们在地上看到的土堆。起初,工匠们下到竖井底部,分别挖掘地下河渠。这些竖井可用于挖掘后的维护。井口的泥土被从竖井中挖出,可以利用这些泥土防止地面上的碎片被冲入地下河渠。



最后,我们到达了最后一个竖井,坎儿井的母井,这是整个供水系统的第一部分。通过地表植被的特点,经验丰富的工匠猜测这个地方最有可能含有地下水,于是他们开始从这里开始挖掘。



通常，母井是整个竖井群中最深的，有些甚至达到 400 米深。一旦挖掘到地下水位，地下水就开始渗入母井，因此有必要向村庄的方向挖掘地下河渠。河渠利用向下斜坡的重力所提供的流速将水输送到地表。

为了将水从源头引到村庄，一些坎儿井的河渠很长，而最长的地下河渠的世界纪录是 70 公里。当然，起初并不需要如此之长。随着时间的推移，人们需要越来越多的水。因此，必须将该坎儿井向母井上游延伸，或者再打一个坎儿井作为分支。

虽然许多地方采用现代机械技术打井，但坎儿井的供水系统仍有许多优点，如全年水量稳定，水质好。最重要的是，坎儿井的流量与地下水的储存量是一致的，而且它不会很快抽出地下水。它是生态友好的，许多坎儿井已经供养人类数百年。

挖掘和维护坎儿井需要很多钱，而且在地下挖掘是很危险的。然而，为了在干旱地区发展人类文明，修建坎儿井是值得的。坎儿井使这些地方的社会联系更加紧密。它是古代各文明和平交流与互动的产物。

几千年来，坎儿井为人类的繁殖做出了贡献。人类珍视和感激坎儿井系统。现在，伊朗、阿曼和其他国家的坎儿井已被联合国教科文组织列为非物质文化遗产。

好了，享受完坎儿井给我们提供的水果和水，我们应该再次踏上丝绸之路。





来自坎儿井的启发:

1. 处于逆境中的人类采取了与当地环境相对应的行动, 弥补了不完善的自然条件, 并创造了复杂的文明。这种永不放弃和积极主动的精神值得学习。

2. 水对生活非常重要, 没有水, 我们就不能生活, 世界上也不会有大量的人口。

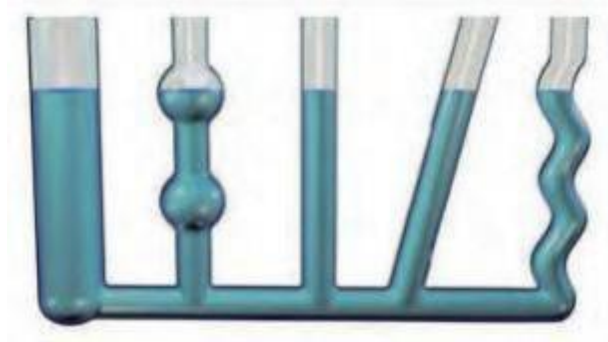
然而地球上的淡水资源却非常有限。饮用水在很多地方都很有价值, 所以有必要养成节水的习惯。珍惜水资源就是珍惜生命和地球。

3. 挖一口普通的井并不是什么大挑战, 但把水从井口运到遥远的村庄却需要努力。沿下斜坡修建涵洞是一种有效的解决方案。

### \* 术语解释

**连通器:** 连通器是一组含有均匀液体的容器的名称。当液体静止时, 无论容器的形状和体积如何, 它在所有容器中平衡到一个相同的水位。如果在一个容器中加入额外的液体, 该液体将在所有连通的容器中再次找到一个新的相同水位。例如, 茶壶是一个典型的连通器。倒茶后, 壶口和壶体中的水再次达到相同的水位。





**\*参考文献**

<http://www.heritageinstitute.com/zoroastrianism/kareez/index.htm>



## 活动1.4 水泵

### \* 引言

人类过了很长时间才想出用水来灌溉农田的办法。水泵的发明让人们全年都能从河流中抽水。水通过河渠运输，有时远离灌溉的水源。抽水机在古典时代形成，在中世纪得到了改进。丝绸之路沿线的各种文明化都为抽水技术的发展及其应用做出了贡献。水泵是由工程师al-Jazari等人开发的，但正如伊本-白图泰所记载的那样，葡萄牙人使用得更多。

### \* 年龄

10- 12岁

### \* 目标

学生们应能够：

1. 理解大气压力的概念
2. 利用大气压来解决实际问题

### \* 聚焦问题

干旱地区的水资源非常稀缺，地下水多分布在较深层的地区。人们主要通过深钻来获得宝贵的水。如何从水源取水到农田或高地？什么样的工具能更容易地获得水呢？

### \* 工程问题

根据抽吸和排出的工作原理，设计一个水泵，将水从地板上的水池输送到地板上的另一个水池。



一些供学生思考的工程问题如下：

1. 泵如何通过抽吸和排出进行抽水？
2. 每个部分都是什么样的？
3. 注射器和三通管的功能是什么？

### \* 探究

原料

水盆



### 步骤

1. 观察
  - i. 观察一个吸盘钩，试着把它固定在墙上，或者用一个塑料吸盘打开抽屉或橱柜，想想它是如何工作的。



ii. 将连接注射器与一根塑料管连接。拉出注射器，把彩色的水吸进塑料管里。观察水流的方向和速度。

iii. 观察水龙头的结构。它具有什么功能？

## 2. 设计

请绘制你的设计并计算尺寸。

## 3. 制作

为你的设计和制造选择材料。在制作模型时，请注意图表上对原始设计的任何更改。如果你有任何困难，寻求别人的帮助。

## 4. 测试

i. 在地上放一个装满水的盆，在桌子上放一个空盆。

ii. 用模型把水从地上的水盆送到桌上的水盆里。

iii. 观察过程

## 5. 改进和讨论

i. 如果水流无法到达桌子，你应该如何改进模型？

ii. 如果泵在漏水，你应如何改进模型？

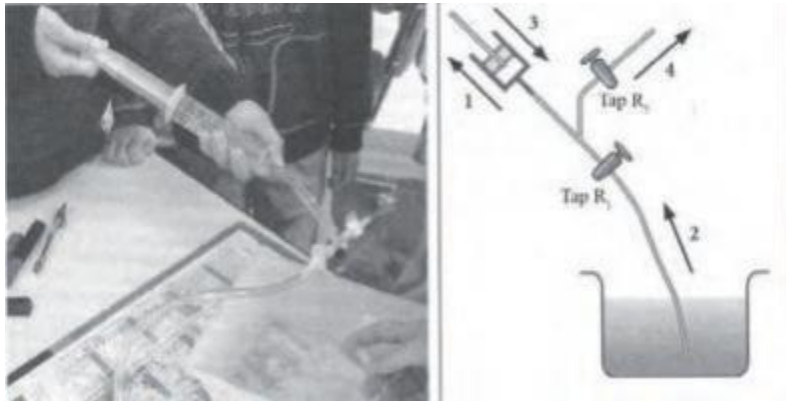
iii. 如果泵工作不顺利，你应如何改进模型？

iv. 向你的同学展示你的模型，谈谈你在制作模型的过程中发现的东西，并解释你是如何解决你遇到的问题的。



## 方法

1. 将三根塑料管连接到一个三通管上，形成一个T形管。
2. 在T形管的左右出口各加一次水龙头，并将注射器连接到T形管的中间出口。
3. 打开水龙头1，将连接的塑料管放在地板上的水盆中。拉动注射器将水吸入T形管，然后关闭水龙头1。
4. 打开水龙头2，推动注射器，迫使水离开注射器，并流向水龙头2到桌子上的脸盆



## \* 讨论

让学生们讨论以下问题：

1. 在生活中使用的水泵是什么样子的？
2. 电动水泵的工作原理是什么？它与这个活动中探索的水泵哪些地方相似？哪些地方不同？



## \*学习表

学生用

姓名:

班级:

日期:

1、观察一个吸盘钩，试着把它固定在墙上，或者用一个塑料吸盘打开抽屉或橱柜，想想它是如何工作的。

2、将注射器与塑料管连接起来。拉出注射器，然后把彩色的水拉进管子里。观察水流的方向和速度。

3、观察水龙头的结构。它具有什么功能？

学生小组

姓名:

班级:

日期:

工程问题：制作一种装置，可以把水从地板上的盆中拉到桌子上的盆中



绘制设计图

|  |
|--|
|  |
|--|

制作模型并进行测试。记录测试结果，必要时进行修改。

|  |
|--|
|  |
|--|

通过模型的照片

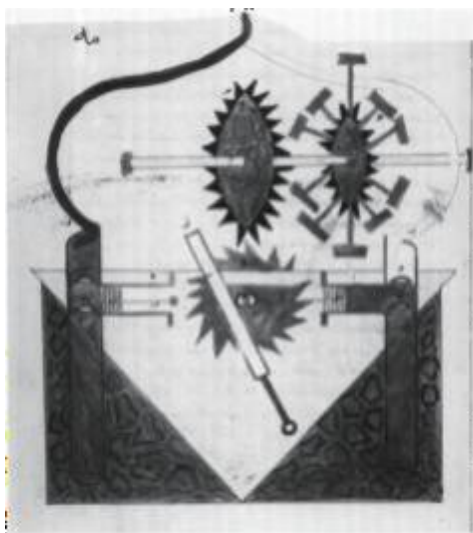
你发现了什么？

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

### \* 教师阅读材料

阿尔-贾扎里被认为是阿拉伯最著名、最具创新精神的工程师。他出生于12世纪中叶，曾供职于如今土耳其南部的一个小宫廷。国王为他提供了良好的研究和发展条件，让他进行机械创新。他在书中记录了50种巧妙的机械。其中活塞泵是最重要的机器之一。

阿尔-贾扎里的活塞泵由水车驱动。通过一个齿轮系统，将两个活塞分别连接到一根杆上，这根杆可以在一根管道中来回移动。通过活塞，水泵可以产生部分真空，并借助气压将水吸到高达13.6米的出水口。这个首台已知的吸水活塞泵比20世纪初出现的吸水泵还要先进。比15世纪欧洲出现的吸水泵更加先进。



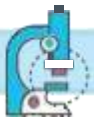
### \* 术语解释

压力是指在单位面积内，物体表面所受直角力的大小。国际理论化学和应用化学联合会推荐的压力符号是小写 $p$ 。 $P$ 与 $p$ 的用法取决于工作领域、附近是否存在其他物理量的符号（如功率和动量）以及书写风格。

### \* 参考文献

<https://www.education.com/activity/article/water-uphill/>





## 第二单元 天文

在历史上，人们曾有过两种时间划分系统。一种是我们现在熟悉的作息时间表：

早上8:00起床，中午12:10吃午饭，下午4:30看动画片。

你的每一个动作都对应着一个精确的小时。而时钟上的数字或指针所代表的时间每天都是不变的。如果我们不知道时间，常常会感到不知所措。然而，这种时间划分系统直到现代工业社会才开始普及。

另一种情况是，人们用阳光而不是闹钟来唤醒自己。他们把白天分成12个小时，把夜晚分成另外12个小时。许多动物和植物，如蝙蝠、猫和向日葵，都应该欢迎这种系统。生活在传统农业社会的人们也是如此。他们在日出之后工作和学习，在日落之后休息和娱乐。

从很早开始，人们就发现每天日出日落的时间是不同的。夏天白天长，冬天白天短。春天和秋天的日出日落时间适中。事实上，太阳在古人的精神生活中非常重要。许多宗教都要求信徒在日出日落时祈祷。

如何方便地计算时间呢？在世界许多地方，人们使用一种仪器来确定太阳、月亮和星星的升落时间。这就是星盘。

一个普通的星盘有几个主要部分。在下面的章节中，你将了解到这种有趣的古代计算器。星盘还可以用来观察星星的位置，从而确定使用者的位置。因此，除了告诉旅行者何时祈祷或吃晚饭外，星盘对旅行者也非常有用。



## 活动2.1 星盘

### \* 引言

伊斯兰教的穆斯林每天在清真寺祈祷五次。每天的祈祷时间都不一样，因为要跟随太阳的移动。如何通过跟踪太阳来测量时间呢？人们发明了星盘。星盘不仅能知道星星升起的时间，还能告诉人们地理位置、高度、日期和编制日历。

虽然伊本-白图泰不是天文学专家，但他可能见过很多天文学家，因为每座清真寺都有一位天文学家在观测星盘。由于星盘通常是一种高雅的艺术品，伊本-白图泰可能是少数几位能看到这种昂贵仪器的人之一。但简化版的星盘在导航方面仍然很有用。

### \* 年龄

11-12岁

### \* 目标

学生应能够：

1. 了解星盘的结构和功能
2. 学习衡量时间的不同方法

### \* 聚焦问题

工程问题：探索星盘。

以下是一些供学生思考的工程问题：

1. 什么是星盘？
2. 星盘是如何工作的？

### \* 探究

材料



星盘影印件：模具、鼓室、针和照准仪、影印星形轮（透明胶片）

索引卡

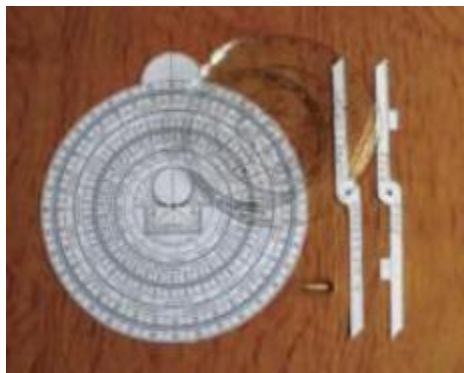
胶水

剪刀

两个孔眼

回形针

巴黎夹



## 步骤

### 1. 观察

i. 研究有关星盘的可用信息；获取星盘的图片。

ii. 写下它是由谁发明的，然后它是由谁完善的？它是谁使用的？它有哪些不同的组成部分？

iii. 分享你的发现，引用伊斯兰教的希腊时期时间顺序来表明这个工具已经被使用了非常长的时间。

iv. 获取关于星盘功能的信息。

### 2. 设计制作

i. 给每一组提供制作星盘模型的材料。

ii. 讨论如何组装星盘的各个部分。

### 3. 测试

测试你的模型，以找到你需要和修改的内容。

## 方法

1. 将模具的背面贴在索引卡上，然后剪下圆盘。

2. 剪下模具的表面，贴在索引卡的另一面。



3. 剪下鼓室，粘在模具前面的表面上，同时向南对准模具的12个切口（刻度）。
4. 缝合针和索引卡上的照准仪，然后切断。
5. 按照虚线剪出透明胶片上的星形轮轮廓。
6. 按顺序叠加：照准器，上面有鼓室的模具，星形轮和针，用巴黎夹子固定在中间。
7. 顺着照准器长度插一根禾杆。
8. 打悬挂孔，并用孔眼加强它。
9. 在孔里放一个回形针。
10. 模型做好后，马上做一下星盘的整体测试，各组成部分的问题。





### \* 讨论

让学生们讨论以下问题：

1. 你所在的国家或地区使用的是哪种日历？每种日历是如何测定日期的？
2. 你们的国家或地区使用了什么工具或方法来测定时间

### \* 学习表

学生用

项目：

班级：

日期：

1. 画出你在研究中发现的星盘。



- 1) 发明人: .....。
- 2) 发明时间: .....。
- 3) 谁改进的: .....。
- 4) 它是为谁发明的: .....。
- 5) 星盘的部件/要素:
  - i. ....
  - ii. ....
  - iii. ....
  - iv. ....

学生

名字:      班级:      类别:      日期:

1.关于星盘发明的时间顺序表。

| 年月日 | 发明家 | 地方 |
|-----|-----|----|
|     |     |    |
|     |     |    |
|     |     |    |
|     |     |    |

2.根据上述时间顺序表中的信息,你能对星盘的发明做出什么结论?

3.列出星盘的功能。



学生

名字：      班级：      类别：      日期：

1. 写下你制作星盘模型的步骤。
2. 你认为你的星盘模型可以工作吗？给出理由。
3. 你如何改善你的星盘？

## \* 教师阅读材料

### 什么是星盘？

可以说，星盘是数学工具之王，具有多种功能，从测量时间到测量面积，方便地图绘制、地形测量以及对天文坐标或三角函数等问题的计算。星盘不仅是一种测量工具，更是一种计算工具。

星盘是 8 世纪下半叶出于政治和宗教原因而发展起来的。Astrolabe 起源于希腊语，意思是星星的记录者。星盘测量的是星星的高度角或高度，它与观察者看到的地平线有关。要测量恒星的高度，我们必须在星盘上的分度量角器上读出高度角。



星盘通过投射星星和太阳的运动来激发灵感。正午会显示最高高度。它用于测量时间并解决某些占星问题。对于穆斯林来说，它用于确定祈祷时间、朝向麦加的方位以及固定日历。

星盘的部件包括模具的背面、模具的正面、星形轮、阴影方格和正弦象限。这些部件的功能是什么？

### 模具的背面

在这里你可以看到一年中的12个月用圆圈表示（逆时针）；每个月（有小间隙）都对应一个星座的名字，孩子们可以很容易地识别十二宫的“星座”。你还可以看到上面写着“阴影”字样的半个正方形：它是什么意思呢？照准器转向了，似乎瞄准了稻草：它是干什么用的？

### 模具的正面

鼓室上画了许多圆；其中一个是0到90度（即使学生不知道角度的测量，你可以告诉他们直角有90度）。你读到：“巴黎纬度”；因此，这个星盘可以在法国大陆使用，但正如动画中所述，它在北极或赤道是不准确的。外圈刻度为24小时。

### 星形轮

这件作品上有代表天空中最亮的星星的标记（见动画）；这些星星可以通过它们名字的第一个字母找到它们，我们将尝试在观察天空地图的时候识别它们。





### \* 术语解释

高度：天体坐标系将天空分为两个半球，上半球可以看到地平线以上的天体，下半球则看不到地平线以下的天体，因为地球会遮挡这些天体的视线。高度有时也称为仰角，是物体与观察者当地地平线之间的夹角。对于可见物体来说，它是一个介于 $0^\circ$ 和 $90^\circ$ 之间的角度。在实际测量中，海拔高度可能是负数，这意味着物体位于地平线之下，北极星的高度等于其纬度。

地平线：地平线或天际线是将地球与天空分开的视线，是将所有可见方向分为两类的线：与地球表面相交的方向和不相交的方向。在水平坐标系中，观察者所在的地平线为基本平面。轨道的高度为零。

### \* 参考文献

<https://in-the-sky.org/astrolabe/index.php>

[https://www.education.com/activity/article/Horizon\\_Calendar/](https://www.education.com/activity/article/Horizon_Calendar/)



## 活动2.2望远镜

### \* 引言

你看不见什么东西并不意味着它不存在。有时候，你只需要走进一点看。这就是望远镜派上用场的地方。望远镜是一种通过收集光线来观察远处物体的仪器。人们通常使用望远镜来观察外太空的物体，比如行星、恒星和彗星。有时，望远镜被用来从远处观察地球上的东西，比如船只、野生动物等。

在伊本·白图泰时期，蒙古统治者在现代伊朗西北部建立了巨大的天文台。然而，事实上直到17世纪初望远镜发明，天文学家只能用肉眼观察夜空。因此，当时成为天文学家的要求之一是你不能近视。

### \* 年龄

10-12岁

### \* 目标

学生应能够：

1. 展示合作学习
2. 了解望远镜是如何工作的

### \* 聚焦问题

工程问题：设计和制作一个望远镜，通过它可以清楚地看到远处的物体。

一些供学生思考的工程问题如下：

1. 望远镜的工作原理是什么？
2. 制作望远镜所需的材料有哪些？每种材料的用途是什么？
3. 每个部分外观都是什么样的？



## \* 探究

材料

聚氯乙烯管：

- 外管（直径：5厘米或2英寸；长度：2米或7英尺）
- 内管（直径：4厘米或1.5英寸；长度：15.25厘米或6英寸）

纸巾或卫生纸筒

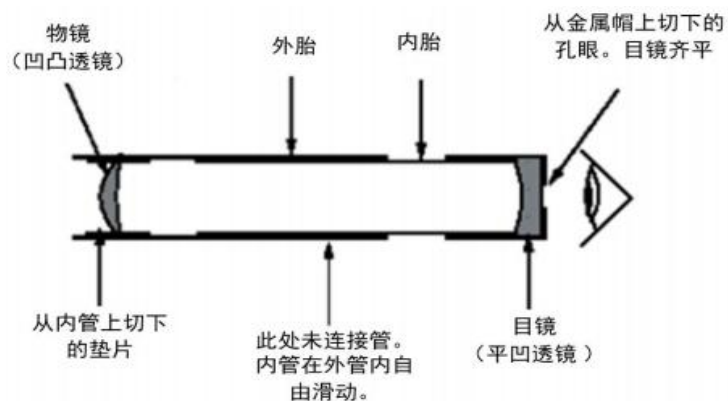
额外的硬纸

胶水

剪刀

透镜

- 凹凸透镜：直径49 mm，焦距100 mm
- 平面凹面镜头：直径47 mm，焦距2000 mm



## 步骤

1. 观察

i. 观察一个望远镜，然后用这个望远镜来观察物体。

a) 望远镜有什么好处？

b) 哪些人需要望远镜？为什么？

c) 是什么使望远镜比其他选择更强大？

ii. 分别使用凸透镜和凹透镜来观察物体，你看到了什么？



iii.将凹凸透镜结合在一起观察远处的物体，你会发现什么？如何将这些镜头组合起来，以最好地放大远处的物体？

iv.观察一个简单的望远镜，并探索它是如何工作的。

## 2.设计

请绘制你的设计并计算尺寸。

## 3.制作

为你的设计和制作选择材料。在制作模型时，请注意图表上对原始设计的任何更改。如果你有任何困难，寻求别人的帮助。

## 4.试验

测试你的模型，以找到你需要修改的内容。

## 5.改进和讨论

i.如果你看不清楚，你如何改进它？

ii.如果模型不能很好地放大，你如何改进它？

iii.如果你的望远镜在工作时坏了，你如何改进它？

iv.向你的同学展示你的模型，谈谈你在制作模型的过程中发现的东西，并解释你是如何解决你遇到的问题的。

## 建议的方法

1.用胶水固定外管前部的凸面透镜作为物镜。

2.用胶水固定内管后部的凹镜作为目镜。

3.将内管嵌入到在外管内部，并调整望远镜的长度范围。

4.测试你的望远镜。

## \*讨论

让学生们讨论以下问题：

1.还有像望远镜这样的其他光学仪器吗？该仪器是用来做什么的？



2.这个光学仪器是由什么镜片组成的？

### \*工作表

学生

名字：            类别：            日期：

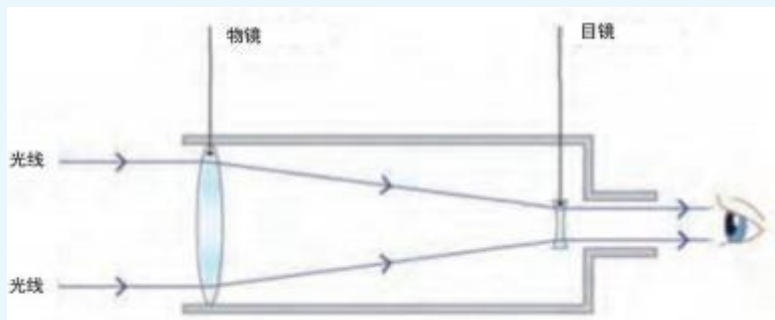
1、分别使用凸透镜和凹透镜来观察物体，你看到了什么？

2、将凹凸透镜组合在一起来观察远处的物体，你会发现什么？如何将这些镜头组合起来，以最好地放大远处的物体？请画出与眼睛和物体相关的透镜位置。

学生小组

名字：                            类别：                            日期：

1.绘制并标记你看到的望远镜。



2. 让小组一致同意你的望远镜设计并贴上标签。

3. 望远镜展示了光的什么特性？

### \* 教师阅读材料

1608年，一位荷兰眼镜商人利珀希偶然发现，两个镜头的组合可以更清晰地看到较远的物体。他制造了世界上第一台望远镜。



1609年，伽利略制作了一台直径4.2厘米、长1.2米的大望远镜，用凸透镜作物镜，用凹透镜作目镜，这种光学设备后来被称为伽利略式望远镜，从那时起，天文学进入了望远镜时代。

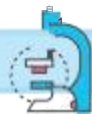


伽利略式望远镜

天文望远镜是观测天体的重要工具。说不夸张，没有望远镜的诞生和发展，就不会有现代天文学。

从那时起，望远镜不断发展，以获得更远、更清晰的视野，并应用于专业用途。1611年，德国天文学家开普勒将两个双凸透镜分别用作物镜和目镜，大大提高了放大性能。此后，这种光学系统被称为开普勒式望远镜。现在常用的折射式望远镜仍然是这两种系统中的一种。天文望远镜就是开普勒式系统。

从第一台光学望远镜的诞生到哈勃太空望远镜以及世界上最大的球面射电望远镜——中国的FAST（五百米口径球面射电望远镜），望远镜的性能得到了极大的改进，将天文学推向了一个新的高度。望远镜性能的全面提升，推动了天文学的长足发展，也推动了人们进一步探索宇宙。



FAST（五百米口径球面射电望远镜）中国.贵州

### \* 术语解释

**反射：**它是两种不同介质的界面上波阵面的改变，这一改变使波阵面返回到产生它的介质中。常见的例子包括光波、声波和水波的反射。。



**棱镜：**实体几何图形，其两个端面为相似、相等、平行的直线边图形，其边为平行四边形。

**透镜：**透镜是一种透射光学装置，通过折射来聚焦或分散光束。一个简单的镜头由一块透明材料组成，而一个复合镜头由几个简单的镜头（要素）组成，通常沿着一个共同的轴排列。镜头由玻璃或塑料等材料制成，并被研磨、抛光或模压成所需的形状。





凸透镜和凹透镜：大多数透镜都是球面透镜，它们的两个表面都是球面的一部分。每个表面可以是凸面的（从透镜向外凸出）、凹面的（凹入透镜）或平面的（平）。如果两个表面都是凸面，则透镜为双凸透镜（或双凸透镜，或单凸透镜）。如果两个表面的曲率半径相同，则透镜为等凸透镜、透镜就是等凸透镜。有两个凹面的透镜是双凹透镜（或单凹透镜）。如果其中一个表面是平面，则透镜为平凸透镜或平凹透镜，具体取决于另一个表面的曲率。一个凸面和一个凹面的透镜为凸凹透镜或半月板透镜。这种透镜最常用于矫正视力。



双凸透镜



双凹透镜

### \* 引用

<https://www.education.com/activity/article/keyhole-spy-glass/>

[https://en.wikipedia.org/wiki/Lens\\_\(optics\)#Types\\_of\\_simple\\_lenses](https://en.wikipedia.org/wiki/Lens_(optics)#Types_of_simple_lenses)



## 活动2.3针孔摄像头

### \*引言

中国学者墨子（公元前 479 年至公元前 390 年）或其追随者记录了光通过针孔传播时图像会倒转的现象。后来，希腊、罗马和阿拉伯科学家进行了许多实验，探索光传播的特性。他们逐渐认识到，眼睛的功能就像一台照相机。瞳孔就像一个针孔，眼球背面内侧的视网膜就是照相机的胶片。当光线通过瞳孔传播时，外面的景物就会在视网膜上形成倒像。公元 965 年左右，伊拉克巴士拉的伊本-海萨姆第一个建造了暗房，用于将照相机拍摄的胶片冲洗成照片。他的照相机模型是现代照相机的早期祖先。

### \*年龄

10-11岁

### \*目标

学生应能够：

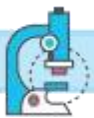
1. 比较一下针孔照相机和我们的眼睛
2. 了解针孔照相机是如何工作的

### \*聚焦问题

工程问题：设计和制作一个针孔照相机

一些供学生思考的工程问题如下：

1. 照相机的工作原理是什么？
2. 制作照相机需要什么材料？每种材料有什么用途？
3. 每个组成部分是什么样的？



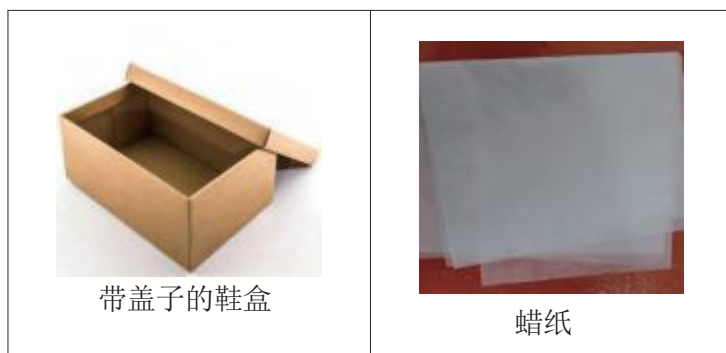
## \* 探究

材料

削尖的铅笔

铅笔刀

剪刀

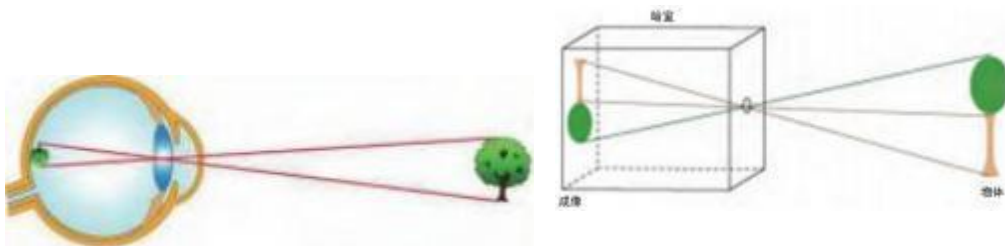


## 步骤

1. 观察

i. 从网上找到有关针孔照相机的信息。

ii. 观察眼球的结构图，并与针孔相机的原理图进行比较，发现两者具有相同的特征。



2. 设计

请绘制你的设计并计算尺寸。

3. 制造

为你的设计和制作选择材料。在制作模型时，请注意图表上对原始设计的任何更改。如果你有任何困难，寻求别人的帮助。



#### 4. 试验

测试你的模型，以找到需要修改的内容。

#### 5. 改进和讨论

i. 如果你看不清楚，你如何改进它？

ii. 如果模型不是很好，你如何改进它？

iii. 向其他同学展示你的设计模型，讨论你在制作模型的过程中发现了什么，以及你是如何解决遇到的问题。

### 方法

1. 在鞋盒盖上做一个圆洞（直径10cm），用蜡纸覆盖圆洞，并固定。
2. 在鞋盒底部挖一个小洞（直径为1mm—3mm）。
3. 把盒子底部的小洞放在明亮的房间、街道或其他物体上。
4. 用一条毯子盖住你的头和鞋盒，让鞋盒底部的洞暴露在外。
5. 你会在鞋盒盖上的蜡纸上看到一个彩色的倒置图像。

### \* 讨论

让学生们讨论以下问题：

1. 现代照相机的成像原理是什么？
2. 现代相机和针孔相机有哪些共同之处？



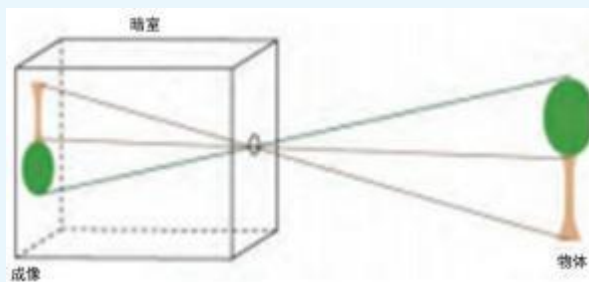
## \*工作表

名字：                      类别：                      日期：

1. 观察眼球的结构图，并与针孔相机的原理图进行比较，发现两者具有相同的特征。

| 针孔照相机 | 我们的眼睛 | 功能      |
|-------|-------|---------|
| 屏幕    | 视网膜   | 图像形成的位置 |
| 针孔    | 眼角膜   | 聚焦光线    |
|       |       |         |
|       |       |         |
|       |       |         |
|       |       |         |

2. 绘制你的针孔照相机，并贴上标签



3. 解释一下光线上发生了什么？

## \*教师阅读材料

我们怎么看？

我们的眼睛是如何我们看到小至头发丝的物体，或远至仙女座星系的物体的？



人们知道，眼睛的功能就像一台照相机，外部世界会在眼球内后部的视网膜上图像。但这个概念却很难理解。古代文明中最受人尊敬的思想家：柏拉图、亚里士多德、欧几里得和盖伦都曾以各自不同的方式解释过不正确的视觉理论，直到公元965年左右，来自伊拉克巴士拉的伊本-海赛姆提出了经实验证明的新视觉模型。伊本-海赛姆是第一个解释视觉是由光线在物体上发生反射，然后进入眼睛而产生的。几个世纪后，文艺复兴时期的学者约翰内斯-开普勒明确认同了伊本-海赛姆的光概念。

伊本·海瑟姆是第一个研究针孔照相机现象的人。针孔相机的概念很简单：一个一边有一个小洞的盒子能够把外面的图像投射到盒子里面的一边。那些熟悉现代相机工作方式的人会注意到，这是相机的一般工作方式，但今天又增加了镜头。伊本·海瑟姆在我们所知的现代摄影发展的几百年前就建造了这些针孔相机。

### **\* 术语解释**

光的直线传播：光在均匀介质中以直线传播。这一规律是几何光学的重要基础，它明确地解释了图像的形成。人的眼睛通过光的直线传播来识别物体或图像的位置。

### **\* 参考文献**

[https://www.education.com/activity/article/Pinhole\\_Projection/](https://www.education.com/activity/article/Pinhole_Projection/)

<https://www.education.com/activity/article/pinhole-camera/>



### ★第三单元 建筑

伊本·巴图泰在旅行中，总是对各地宏伟的建筑感到惊讶。事实上，埃及的金字塔、亚历山大的灯塔、君士坦丁堡的大教堂和元朝的宫殿，不仅在七百年前震惊了旅行者，到现在仍然是伟大的奇迹。

建筑一直是个老话题。建筑起初是从需求（庇护、安全、崇拜等）和手段（现有的建筑材料和辅助技能）之间的动态演变而来。随着人类文化的发展和知识不断通过口头传统和实践被书面化，建筑成为一种工艺，而“建筑”就该工艺最正式和最受尊敬的名字。人们普遍认为，建筑的成功是反复试验过程的产物，随着试验结果越来越令人满意，试验渐少而复制渐多。所谓的乡土建筑继续在上许多地方建造起来。事实上，在人们每天所经历的建筑世界中，乡土建筑占据了大部分。早期的人类定居点大多是农村地区。由于生产过剩，经济开始扩张并导致城市化，从而出现了某些情况下发展迅速的城市地区。

“一带一路”沿线的国家具有鲜明的文化特征，在建筑方面尤其如此。东亚和东南亚国家因其丰富而悠久的历史而以木结构建筑为主。中亚的穆斯林建筑具有强烈的民族和宗教特色。而丝绸之路另一端的西方国家则表现出不同的建筑风格。

该课程向学生讲授“一带一路”沿线国家独特的建筑元素和建筑技术，建筑科学，建筑材料，使他们可以自己设计和建造。



## 活动3.1柱子

### \* 引言

人们必须有庇护所才能生存下去，在无法避开太阳、雨、风和寒冷的情况下会死亡。建筑的上部是屋顶，而下部是柱子。建于公元前580年的雅典卫城，现在仍有几座古代建筑的残迹，但大理石柱仍然矗立着。



雅典卫城的遗迹

### \* 年龄

10-11岁

### \* 目标

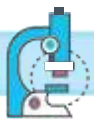
学生应能够：

1. 观察柱子的形状
2. 探索柱子所能承受的承载能力
3. 了解建筑物的支撑结构

### \* 聚焦问题

科学实验：探讨不同截面柱子的承载能力。建筑物的重量主要由柱子支撑着。什么样的柱子能更好地支撑它呢？





一些供学生思考的工程问题如下：

1. 如何进行实验以保证科学性？
2. 在实验中，哪些变量应该是一致的？

### \*探究

材料

A4尺寸纸

双面胶带

书

### 步骤

#### 1.观察

观察下图中的柱子。这些柱子的形状是一样吗？II.画出这些柱子的横截面，预测哪些柱子有最强的承载能力。



方形梁



六角柱



圆柱

#### 2.实验步骤

用相同的A4大小的纸制作三角形棱柱、四边形棱柱、圆柱或其他形状的柱子。注意：不要裁纸或添加任何东西。



### 3.测试和记录

数一下每种柱子所能承受的书的数量。写下你的结果。

### \*讨论

让学生们讨论以下问题：

- 1.你们所在的国家或地区有柱子吗？
- 2.用什么材料来建造柱子？柱子是什么样子的？

### \*工作表

名字：                      类别：                      日期：

#### 1.绘制要测试的柱子。

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

#### 2.记录测试结果。

| 柱的形式 | 这个支柱可以承受的书籍的数量 |
|------|----------------|
| 三角柱  |                |
| 四角柱  |                |
|      |                |
| 圆柱   |                |

#### 3.你发现了什么



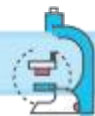
### \* 教师阅读材料

建筑和结构工程中的圆柱或支柱是一种构件，通过压缩将上方结构的重量传递给下方的其他构件。换句话说，柱子是一种压缩构件。柱子一词尤其适用于大型圆形支撑物（柱轴）。柱的轴心），带有柱头和底座或基座，由石材制成或看似由石材制成。



源于古希腊的西方圆柱是古希腊建筑最重要的遗产。西方圆柱主要由棱柱装饰，反映光影变化。在颜色上，它反映了石材本身的纹理。最具装饰性的是柱头，它可以吸引人们的注意力

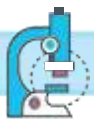
东方建筑历来以木结构为典型特征。自古以来，雕梁画栋在中国十分盛行，红色是柱子上最常见的颜色。西方人西方人喜欢装饰柱头，而中国人则喜欢装饰柱础。柱础有多种，如莲花柱础、圆形柱础、方形柱础等、圆形柱础和方形柱础等。



东方建筑中的柱子和柱子的底座

### \*术语解释

柱子：柱子通常是支撑建筑物的结构，如梁、桁架、楼板等。根据截面的形状、可分为方柱、六角棱柱、圆柱、矩形柱等、矩形柱等。一般来说，横截面的棱越多，柱子的承载能力就越强。因此，圆柱是最佳选择



## 活动3.2 屋顶

### \* 引言

伊本·巴图塔在他的旅行中经常睡在屋顶上或睡在屋顶下，因为在大篷车房里没有足够的空间。所以他有很多机会看不同风格的屋顶。当然，建筑的屋顶在很多情况下都是非常吸引人的。

屋顶是建筑外壳的一部分。它是在建筑物或庇护所的最上面部分的覆盖物，保护人们免受动物、雨雪、炎热、大风和暴晒的侵扰。屋顶的形状因地区而异，差别很大。屋顶的基本形状有平的、单坡性、山墙形、斜脊形、蝴蝶形、拱形和圆顶形。这些形状有实际用途吗？

### \* 年龄

10-12岁

### \* 目标

学生应能够：

1. 观察中国古代的建筑
2. 理解上翘的屋檐
3. 探索最速降曲线

### \* 聚焦问题

当雨水撞击屋顶时，屋顶的斜坡是否会影响水滑出屋顶的速度？

### \* 探究

材料

波纹纸板



玻璃球

秒表

米尺

量角器

## 步骤

### 1. 观察

i. 观察以下四个不同地区的建筑并进行讨论

这些屋顶的主要差异。



新疆吐鲁番建筑



在中国北部的村庄



蒙古包



马来西亚建筑

ii. 你能找到屋顶坡和局部降水之间的联系吗？

### 2. 实验步骤

用瓦楞纸板做屋顶，用玻璃球像雨水一样往下滑。用公制刻度尺测量瓦楞纸板的坡度，测量不同坡度玻璃球向下滑动的速度。



### 3.测试和记录

记录坡度和玻璃球滑出的时间。玻璃球在哪个斜坡上滑动的最快？写下你的结果。

### \*讨论

让学生们讨论以下问题：

- 1.你所在国家或地区的屋顶有什么特点？
- 2.这种屋顶有什么功能？这种设计与当地气候之间有任何联系吗？

### \*工作表

名字：

类别：

日期：

1. 观察来自四个不同地区的建筑，并讨论它们的屋顶的差异。你能找到屋顶坡和局部降水之间的联系吗？

2. 用波纹板做屋顶，使玻璃球像雨水一样从屋顶滑下来。找出滑动速度是否因屋顶的坡度而变化。进行一个小组讨论，并计划好你的实验。

3.记录实验结果



| 斜坡 | 滑动时间 |
|----|------|
|    |      |
|    |      |
|    |      |
|    |      |

4.你发现了什么？

### \*教师阅读材料

住宅建筑的外观和建筑材料因地区而异。由于自然环境的不同，不同地区的住宅建筑具有显著的地方特色。

在降水较小的地区，建筑特别注意保温，多采用平屋顶或缓坡。在降水集中显著的地区，住宅建筑具有较强的通风、散热和排放雨水的功能。

因此，中国南部和东南亚的住宅建筑广泛采用高架底座和深坡及双层的屋顶结构。例如，马来西亚的传统住宅被称为浮脚建筑。它的骨架是木柱，而墙壁、天花板和地板都是由竹制的木板和竹制的夹板建造的。它通常有一个被树叶（现在或采用树叶或木板）覆盖的斜屋顶。倾斜深而长，确保雨水快速排出屋顶，防止强烈的阳光。地板高于地面几英尺，既防潮又仿蛇鼠。





在坡屋顶和建筑的主要部分之间有一些空隙允许空气流动。



马来西亚传统住宅

### \* 术语解释

坡度：一个用来描述斜坡的方向和陡度的数字。它经常被用来代表小山、屋顶和坡道的陡峭程度。屋顶坡对排水和热辐射都有影响。



### 活动3.3塔

#### \* 介绍

在伊本-白图泰的时代，自古以来就是世界七大奇迹之一的亚历山大的大灯塔已经破损多年。那时谁也无法想象，几百年后许多摩天大楼拔地而起。

科威特是丝绸之路沿线国家，地势总体较低，最高点海拔306米（1004英尺）。平坦多沙的阿拉伯沙漠覆盖了科威特的大部分地区，因此人们的日常饮用水主要是淡化海水。海水被泵从淡化设施送到科威特水塔。科威特塔于1979年3月正式落成，被视为现代科威特的地标和象征。

#### \* 年龄

10-11岁

#### \* 目标

学生应能够：

- 1.了解科威特水塔的结构
- 2.建立一个塔式模型，探索其稳定性

#### \* 聚焦问题

工程问题：用3张A4纸和1个纸杯建一个水塔。纸和1个纸杯。塔的高度超过40厘米。水塔顶部需要有一个可以放置乒乓球的平台。塔塔应具有一定的抗风性和抗震性。。

一些供学生思考的工程问题如下：

1. 你想建造的水塔的结构是什么？
2. 塔的底部是什么？
3. 塔体的形状是什么？
4. 各部件应如何连接？
5. 你的塔会有多高？



## \* 探究

材料

3张A4大小的纸

1个纸筒

双面胶带

砝码

剪刀

## 步骤

1. 观察

i. 该塔的特点和结构

a. 观察下图中的塔，思考塔的基本特征。



东方明珠，上海.中国



科威特水塔



埃菲尔铁塔，巴黎.法国



瓷塔，南京.中国

b. 塔有哪些结构？最基本的结构是什么？

ii. 塔的重心

a. 用手轻轻推一个纸。把它推下去容易吗？



b. 在纸筒底部安装两个重量，然后重试。



c. 将纸筒倒过来，使砝码在纸筒上方，然后再试一次。





根据实验结果，什么位置最稳定？

## 2.设计

你想制作什么样的水塔？画出你的设计图。

## 3.制作

按照你的设计，与伙伴们一起建造水塔。

## 4.测试

i. 测量塔的高度，确保其结构完整，算算成本是否在20元以内。

ii. 将水塔放在桌子上，测试它是否能在没有任何外部辅助的情况下稳定地站立。

iii. 在塔顶放置砝码，测试它是否能承受1千克重物而不晃动或倒塌。

iv. 卸下重物，给塔扇风。测试其抗风性。

v. 用喷壶向塔喷水，测试其防雨性能。

vi. 轻轻摇晃桌子，测试其抗震性。

vii. 如果你的塔通过了上述测试，你可以继续在塔上增加砝码，挑战它能承受的最大重量。

## 5.改进与交流

i. 如果你的塔的高度不符合要求，或者塔的结构不完整，请重新设计尺寸和结构。

ii. 如果你的塔架没有足够的承重能力，请检查塔架是否不够坚固或平台面积太小。如果是，请重新设计并选择相应的材料。

iii. 如果你的塔架被风吹动或倒塌，请检查塔架的形状是否稳定。请调整塔的主体结构。

iv. 如果你的塔在晃动时容易倒塌，请检查塔基是否太小或重心不合适，并重新设计。



v. 如果你的塔符合基本要求，请改进外观，使其更加美观。

vi. 向同学展示你的模型，谈谈你在制作模型的过程中发现了什么，并解释你是如何解决遇到的问题。

### \* 讨论

让学生们讨论以下问题：

1. 贵国或地区有哪些特色塔？
2. 这些塔是用什么材料建造的？它们与其他塔有什么不同？

### 工作表

学生姓名：                  班级：                  日期：

1. 塔有哪些结构？

2. 根据实验结果，最稳定的位置是什么？



3. 实验结果对我们建造稳定的高塔有什么帮助？



## 学生组

姓名:                      班级:                      日期:

工程问题: 用3张A4纸和1个纸杯建一座水塔。水塔的高度超过40厘米。

画出你的设计

制作模型并进行测试。记录测试结果，必要时进行修改。

模型的照片

你发现了什么?

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|



## \* 教师阅读材料

塔式结构建筑可追溯到古印度，当时称为Stupa，指的是佛教建筑中的塔式建筑。随着佛教在东方地区的传播，佛塔式建筑大行其道，塔成为东方地区的特色传统建筑。随着技术的发展，塔楼在许多方面发挥了如下作用：

### 军事防御

塔楼可以更好地观察周围地区，可用于实时勘察情况。塔楼一般建在防御城墙上或目标附近（如攻城塔）。如今，这种塔仍被用于监狱、军营和防御围墙。

### 势能

通过利用重力将物体或物质向下移动，塔可以用来储存物品或液体，如储藏筒仓或水塔，或者保持物体对准地面的钻塔。跳台滑雪坡道使用的也是同样的理念，在没有天然山坡或小山的情况下，可以由人工建造。

### 信息增强

历史上，灯塔、钟楼、信号塔和尖塔等简单的塔被用来远距离传递信息。近年来，无线电桅杆和手机信号塔通过扩大发射器的范围来促进通信。位于加拿大安大略省多伦多市的CN塔是一座通信塔，既可以作为发射塔，也可以作为中继塔。它的设计还融入了旅游景点的特色，包括147层的世界最高观景台。

### 交通支持

塔楼还可用于支撑桥梁，其高度可与一些最高的水上建筑相媲美。塔楼的使用在悬索桥和斜拉桥中最为普遍。简单的塔楼结构也有助于建造铁路桥梁、大众交通系统和港口。控制塔用于提供能见度，帮助指挥航空交通。





### \* 术语解释

塔：塔是一种高大的结构，高度大于宽度，通常相差很大。塔与桅杆的区别在于没有缆绳，因此与高层建筑一样，是自支撑结构。

影响建筑物稳定性的因素：影响建筑物稳定性的因素有很多，如重心、我们之前探讨过的柱子形状、稳定的基座、对称的结构等。现在建筑物有了坚实的地基，所以可以建得更高。大多数建筑都是对称的。要建造的塔柱和塔顶形状必须对称，这样重量才能均匀地落在每根支柱上。

### \* 参考资料

<https://www.education.com/activity/article/building-towers/ding-towers/>



### 活动3.4穹顶

#### 简介

中国史籍《魏书》、《隋书西域传》曾描述丝绸之路上的塔什干、布哈拉和撒马尔罕三座古城的魅力。乌兹别克斯坦的中世纪伊斯兰建筑，尤其是蓝色圆顶建筑，堪称一绝。

伊本·白图泰在旅途中遇到了许多穹顶。这些穹顶代表着清真寺或宫殿的存在，也是旅行者的精神家园。



伊斯兰教的蓝色穹顶

#### \* 年龄

11-12岁

#### \* 目标

学生应该能够：

1. 探索材料、载荷和形状如何影响稳定性。
2. 独立设计并制作穹顶模型。



### \* 聚焦问题

工程问题：用硬纸板搭建一个大圆顶模型，可容纳1-2人。

以下是一些供学生思考的工程学问题：

1. 如果两个形状的组合可以构成一个圆顶，它们是什么？
2. 猜猜在制作圆顶模型时，订书机是用来做什么的？

### \* 探究

材料：

一把锋利的刀

米尺

棉线笔

粘合剂

剪刀

一位能帮助你的成人



厚纸板



订书机

### 步骤

1. 观察

i. 你认为蛋壳坚固还是易碎？什么时候容易碎？什么时候不容易碎？

ii. 洗净4个鸡蛋，将鸡蛋轻轻地分成两半。从中选出4个半壳。用剪刀轻轻修剪每半个蛋壳，使其平整光滑。



iii. 将四个蛋壳倒置，将平面留在桌面上。在蛋壳的顶端放上书本。观察蛋壳上有多少本书。



## 2.设计

请绘制你的设计图并计算尺寸。

## 3.制作

为你的设计和制作选择材料。制作模型时，请在图上注明对原设计的任何改动。如有任何困难，请向他人寻求帮助。

## 4.测试

测试你的模型，找出需要修改的地方。

## 5.改进与交流

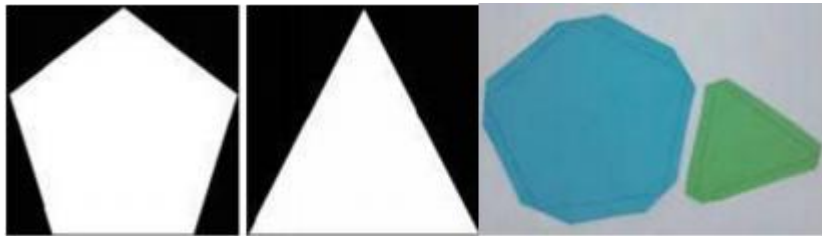
i.你的模型看起来像穹顶吗？

ii.你的模型大到足以容纳一个人吗？

iii.向同学展示你的模型，谈你在制作模型过程中的发现，说明你是如何解决遇到的问题。

## 方法

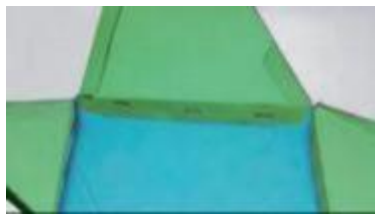
1. 在成人的帮助下，测量并剪出下面的图形。每个形状的边长应为2英尺（约61厘米）。你将需要10个两边都有挡板的三角形和6个五边形。将一个五边形放在一边作为屋顶。



2. 在剩下的一个五边形上开一个大洞，做成一扇门。



3. 在剩下的五个五边形的一边各拼接一个三角形。用螺钉和翼形螺母将五边形固定在一起。用锥子为螺丝打孔。



4. 一个接一个地将图形竖起来，将每个三角形的自由边与其中一个五边形连接起来。直到五个五边形连接成一个圆。

5. 将剩余的三角形拼接在五边形的上侧边之间。

6. 最后，将最后一个五边形固定到位，完成你的模型。





## 讨论

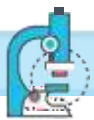
让学生们讨论以下问题：

- 1.你所在的国家或地区有穹顶建筑吗？
- 2.穹顶是什么样子的？用什么材料建造的？

## 工作表

姓名：                  班级：                  日期：

- 1.记录你在蛋壳实验中的发现。
- 2.与你的穹顶模型一起拍照。
- 3.你对穹顶有什么发现？



### \* 教师阅读材料

穹顶就像一个倒立的碗。穹顶与拱顶不同，拱顶的每个构件都需要支撑，直到基石就位，而穹顶在建造过程中是稳定的，因为每一层都是一个完整的自上而下的环。砖石穹顶的上部始终处于压缩状态，并得到横向支撑，因此除了作为一个整体外不会坍塌，而且这个浅上盖与理想情况有一定偏差也同样是稳定的。由于穹顶有侧向支撑，因此可以做得比相同跨度的拱顶薄得多。例如，半球形穹顶可以比半圆拱顶薄2.5倍，而具有尖拱外形的穹顶可以更薄。

穹顶内的空间看起来巍峨、圆润、宽敞，犹如宫殿一般。它让人感到庄严、祥和，与宗教氛围相契合。因此，穹顶不仅具有实际用途，还具有艺术价值和宗教代表性。著名的伊斯兰清真寺——圆顶清真寺是伊斯兰教的圣地，也是耶路撒冷最著名的地标之一。圆顶清真寺是世界上现存最古老的清真寺之一，高54米，直径24米，始建于公元7纪，在过去的一千年中曾数次翻修。圆顶清真寺的穹顶从最初的木质结构变成了如今金碧辉煌的模样，代表着穆斯林的虔诚和活力。



耶路撒冷岩石圆顶清真寺



### \* 术语解释

穹顶（源于拉丁语：**domus**）是一种建筑构件，类似于中空球体的上半部。关于穹顶的确切定义一直存在争议。描述穹顶的形式和专用术语也多种多样。穹顶可以位于圆形或鼓形大厅之上，也可以由通过斜面或垂面过渡到穹顶的柱子或墩子来支撑。穹顶顶部的窗洞可以被一盏灯覆盖，而灯本身也可以有另一个穹顶。

### \* 参考资料

<http://http://www.pbs.org/wgbh/buildingbig/dome/index.html.pbs.org/wgbh/buildingbig/dome/index.html>





## 第二部分海上丝绸之路

### 概述

海上丝绸之路是指历史上丝绸之路的海上部分，连接中国与东南亚、印度尼西亚群岛、印度次大陆、阿拉伯半岛、索马里、埃及，最后到达欧洲。

中世纪早期，随着来自阿拉伯半岛的水手们开辟了横跨阿拉伯海并进入印度洋的新贸易路线，这一网络得到了扩展。事实上，早在公元8世纪，阿拉伯与中国之间就建立了海上贸易联系。航海技术、天文学以及造船技术的进步使远距离海上旅行变得越来越实用。这些城市成为商品、思想、语言和信仰交流的富庶中心，拥有庞大的市场和不断变化的商人和水手。

这条贸易路线涉及多个海域，包括中国南海、马六甲海峡、印度洋、孟加拉湾、阿拉伯海、波斯湾和红海。这条海上贸易路线与历史上的东南亚海上贸易、香料贸易、印度洋贸易以及8世纪后的阿拉伯海上贸易网络重叠。

丝绸之路沿线的旅行者不仅被贸易所吸引，也被丝绸之路沿线城市的知识和文化交流所吸引，其中许多城市已经发展成为文化和学习的中心。因此，科学、艺术和文学以及手工工艺和技术都沿着这些路线传播到社会中，语言、宗教和文化就这样发展起来并相互影响。

尽管丝绸贸易是中亚贸易路线最早的催化剂之一，但它只是东西方之间贸易的众多产品之一，这些产品包括纺织品、香料、谷物、蔬菜和水果、兽皮、工具、木制品、金属制品、宗教用品、艺术品、宝石等等。



## 郑和下西洋与海上丝绸之路



很久以前，中国云南省昆明市诞生了一位世界上最伟大的古代将领。1371年出生的郑和注定是明朝最优秀的高级指挥官。郑和是中国穆斯林，他的祖籍在布哈拉（今乌兹别克斯坦）。他的曾祖父赛典赤·赡思丁·乌马尔是一位政治家，也是成吉思汗的贴身侍卫。在父亲和祖父的激励下，他最大的愿望就是去圣城麦加朝圣。郑和还有一个额外的愿望，由于他的祖先是穆斯林，他的家人都会说阿拉伯语。这在他的航行中变得非常有价值，因为他所探索的许多地区都有穆斯林统治者。由于能够与他们交流，他总是受到他们的欢迎。

郑和喜欢到异国他乡冒险。他梦想成为中国的航海家。为了实现梦想，他努力学习知识、技能和经验。凭着坚强的意志和献身精神，郑和成为了一位著名的战略家，精通外国礼仪和习俗。他还因精通航海知识和最新的航海技术而备受尊敬。

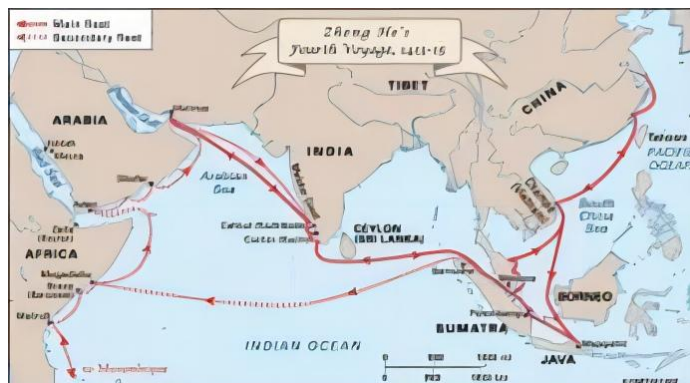


当明朝想要扩大中国的经济和政治关系时，他的梦想终于实现了。当时的统治者明成祖选中郑和为大将。



郑和于1405年首次下西洋。他从刘家港开始航行。他访问了越南，后来又访问了菲律宾的苏禄。他航行到柬埔寨，参观了吴哥寺。他又在暹罗（今泰国）停留了一段时间。后来，他继续前往文莱和爪哇，然后航行到巴伦邦。他的一次重要航行是前往马六甲。他与马六甲的统治者帕拉梅斯瓦拉（Parameswara）建立了良好的关系，帮助他建立了自己的王国。

横跨印度洋的信风将卡利卡特的豆蔻、肉桂、生姜、姜黄，尤其是胡椒、锡兰的宝石以及羊毛地毯等运往中国。更多来自霍尔木兹（波斯湾）和亚丁（红海）的宝石以及来自北非和东非的农产品也来到了中国。

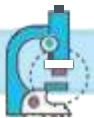




郑和随后乘船前往苏门答腊岛北部的那库尔。这里的人们出产珍贵的龙涎香。龙涎香具有提神醒脑、活血化痰的功效，深受人们喜爱。由于政局不稳，郑和并未在当地久留。



郑和的下一个目的地是孟加拉，即现在的孟加拉国。早在汉朝，孟加拉就与中国有联系。国王非常尊重中国，在他访问期间，他和他的部队受到了热烈欢迎。国王还多次出访，并送给皇帝一只“麒麟”。



这只“麒麟”其实是一种长颈鹿，也是非洲常见的动物。但在中国，它却被神秘化，被视为吉祥物。永乐皇帝委托沈度绘制了这幅由孟加拉进贡的长颈鹿图。

航行到孟加拉后，他在锡兰（今斯里兰卡）停留。锡兰是佛陀传教和涅槃的地方。锡兰也是佛教文化兴盛的地方之一。

他向当地的佛教寺庙赠送了许多礼物，并用中文、泰米尔语和波斯语竖立了一块三语石碑以纪念这一事件，并表达他对各种宗教的尊重。

他从孟加拉出发，驶向马尔代夫共和国，又称马尔代夫群岛。马尔代夫与中国关系友好。郑和的主船队和分船队在访问东非各国的途中会经过马尔代夫。

其次是科钦，它在郑和航海史上非常受欢迎。自唐朝末年以来，科钦与中国的文化和贸易往来十分频繁。时至今日，当地渔民仍在使用中国式渔网捕鱼。

郑和的船队航行到霍尔木兹停了下来。霍尔木兹在伊朗境内，是西洋的一个大国。人们信仰伊斯兰教，其文化、科学和技术都比邻国先进。它还是东西航线上的主要水道，也是与霍尔木兹进行对外贸易的重要停靠港。数年后，郑和下西洋来到佐法儿。如今，这里是阿曼的杜法尔。杜法尔国王命令他的所有人外卖他们的货物，与中国舰队进行贸易。





从霍尔木兹到卡利卡特的恒星图附导航说明

郑和从阿曼出发，先后到过卡利卡特、亚丁、麦加、摩加迪沙等国，还到过东非的布拉瓦岛和吉姆博（今索马里的布拉瓦和奇西马尤）以及肯尼亚的蒙巴萨。据说，当时郑和就开始使用《星图》作为参考和航海指南。郑和还派遣翻译洪宝、马欢等人单独前往麦加。他们画的一幅《卡巴图》被带了回来，让远在千里之外的中国穆斯林看到了围绕卡巴和麦加大清真寺朝圣的场景。

他和他的部下在东非期间，向索马里和肯尼亚人民赠送了棉花种子，并教他们种植棉花。中国人还教他们如何缝纫，如何用木杆制造纺织机的原型，以便他们能够生产棉布。

郑和在肯尼亚期间，还访问了位于非洲东部的马林王国，即现在的马林迪。那里出口的中国瓷器和丝绸非常受欢迎。国王曾派遣使节乘坐郑和的船只访问中国。国王还向明朝皇帝赠送了一只“麒麟”作为礼物。

宣德五年（1430年），由于外国使节很少来中国，皇帝命令郑和像永乐年间一样远征西洋。这是郑和的最后一次航行。他在太仓和昌乐分别立了碑文，记载了他七次远征的历程。他还探索了新的路线。



## 郑和七下西洋之旅

表 郑和七下西洋

| 顺序    | 时间        | 沿途地区  |
|-------|-----------|---|
| 第一次航程 | 1405-1407 | 占城, 阿瓦, 巴邻旁, 马六甲, 阿鲁, 兰布里, 锡兰, 奥拉姆, 科钦, 卡利卡特  |
| 第二次航程 | 1407-1409 | 占城, 爪哇, 暹罗, 科钦, 锡兰, 卡利卡特  |
| 第三次航程 | 1409-1411 | 占城, 爪哇, 马六甲, 马六甲, 奎隆, 卡利卡特, 暹罗, 卡亚勒   |
| 第四次航程 | 1413-1415 | 占城, 吉兰丹, 彭亨, 爪哇, 巴邻旁, 马六甲, 兰布里, 锡兰, 卡利卡特, 卡亚勒, 霍尔木兹海峡, 马尔代夫, 摩加迪沙, 马林迪, 亚丁, 马斯喀特                                    |
| 第五次航程 | 1417-1419 | 琉球群岛, 占城, 彭亨, 爪哇, 马六甲, 兰布里, 孟加拉, 锡兰, 卡利卡特, 霍尔木兹海峡, 马尔代夫, 亚丁, 摩加迪沙, 拉穆群岛和马林迪.  |
| 第六次航程 | 1421-1422 | 占城, 孟加拉, 锡兰, 卡利卡特, 马尔代夫, 霍尔木兹海峡, 亚丁湾, 摩加迪沙  |
| 第七次航程 | 1430-1433 | 占城, 爪哇, 巴邻旁, 马六甲, 安达曼和尼科巴岛, 孟加拉, 锡兰, 卡利卡特, 霍尔木兹海峡, 亚丁(可能是哥印拜陀), 孟加拉, 拉卡迪夫和马尔代夫群岛, 拉萨, 亚丁, 麦加, 拉萨, 亚丁, 麦加, 摩加迪沙, 巴拉圭 |



明朝初年，海军技术达到了辉煌的顶峰，举世无双。这一成就归功于前朝的大型造船厂、熟练的造船工人和精湛的海军技术。永乐皇帝下令建造远航所需的更大的船只。这是为了实现他的梦想，向世界展示明朝的强大，炫耀中国的资源和重要性。

郑和船队配备了当时最先进的导航设备和装置。船队采用了以下三种方法确定位置：水深定位、景观标志定位和天文定位。这些旅行者中的许多人选择陆路和海路进行旅行。如果货物装载量不是很大，而且时间也允许，他们更喜欢陆路旅行，以获得更可预测和更安全的旅行。



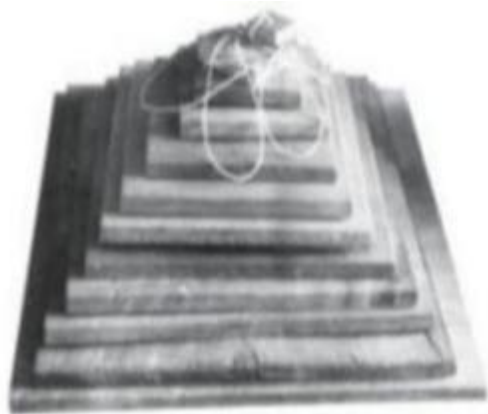


## 单元1 恒星和导航工具

指南针是一种中国人的发明，用于告诉船只相对于磁北极的位置。中国航海家使用带有方位点和磁针的指南针比西方早几百年。



从公元九世纪开始，中国航海家在航海过程中使用船上的磁罗盘导航。当天空晴朗时，他们还能利用星象进行导航，使用的是分别从十一世纪和十三世纪就已出现的印有星图和罗盘方位的手册。使用星象导航是水手培训的重要组成部分



伟大的郑和以航海图的形式留下了许多重要宝藏。他的星象航海图（卯坤图）被水手用来计算船只的地理坐标和位置。这种技术可以引导船只到达目的地，确保船队在航行中的安全。根据郑和航海图绘制的《航海之星》被英国科学家约瑟夫-尼德姆（Joseph Needham）誉为最古老的科学航海图。该地图包含540多个中国和外国地点，并详细记录了每个方向的位置（经度和纬度）、航行速度、路线、深度和高度。



## 活动1.1 寻找北极星

### 简介

很久以前，人们用星星作为旅行的向导。旅行的人们依靠北极星指引方向。北极星是“小熊”星座中位于星柄末端的最后一颗恒星。星座是天空中的一组星星。从地球上看来，它们就像一个个图案。每个星座都有特殊的名称。为什么旅行者要依靠北极星来指引方向？地球自转时，星星会在天空中移动。北极星位于地球北极上方，因此整夜都在同一位置。我们将学习如何识别夜空中的北极星。

### \* 年龄

10-12岁

### \* 目标

学生应该能够

1. 识别并命名星座。
2. 确认北极星。
3. 说明北极星在过去是如何帮助旅行者指明方向的。
4. 了解天文学家在命名恒星和星座方面的贡献。

### \* 聚焦问题

1. 人们为什么用星星来指引方向？
2. 人们用哪些星星来指引方向？



## \* 探究

材料

星座工作表，上面写满了大熊座和小熊座的星点。

天空地图

## 步骤

1.开始小组讨论，引导学生说出他们在夜晚的天空中看到了什么。让他们想象没有星星的天空。

2.指导性问题

a.你在夜晚的天空中看到了什么？

b.你认为地球另一端的人看到的星星和星座和我们看到的一样吗？

3.发给学生观察工作表。让学生研究并在作业纸上的这些点中找出小熊星座。

4.连接各点。

5.连接星座的各点后，找到北极星，并给北极星贴上标签。

6.请他们描述星座的形状。

7.让学生寻找其他星座。他们可以参考天空地图

## \* 讨论

让学生讨论：在如今的旅行中，北极星还能作为指示方向的指南吗？为什么？



## 工作表1

姓名:

班级:

日期:

找出你以前观测过的星座。



天空星座图

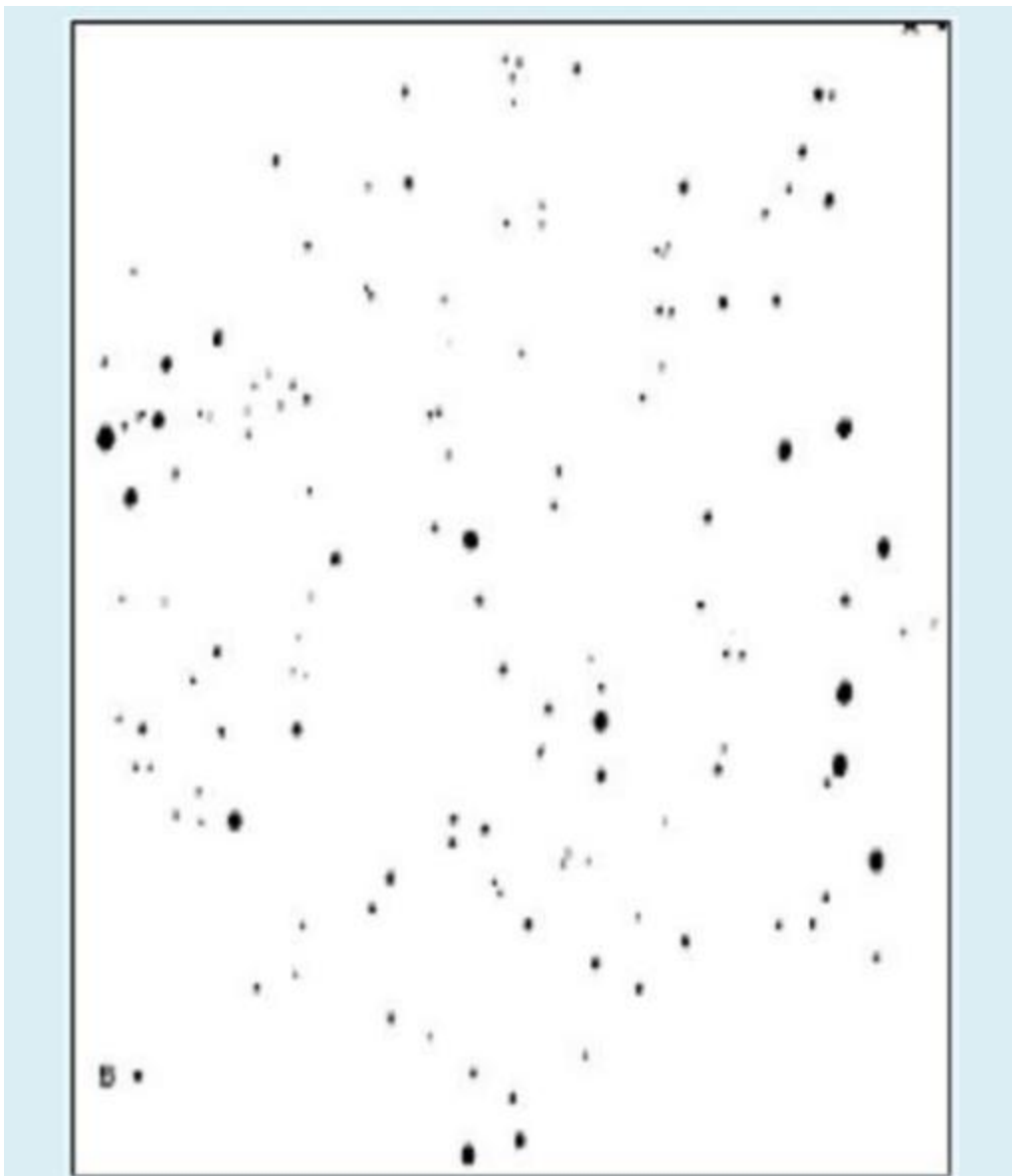
## 工作表2

姓名:

班级:

日期:

1. 识别小熊星座。
2. 连线并识别北极星。
3. 寻找其他星座并将点连接起来。



### 工作表3

姓名：

班级：

日期：

1.在方框中画出小熊星座。

2.描述小熊的形状。



3.为什么人们在旅行中使用北极星作为向导?

#### 工作表4

姓名:

班级:

日期:

南极星

1.在星空图中寻找南极星。在方框中画出南极星。

2.描述南极星的形状。

3.旅行者何时使用南极星作为向导?



## 活动1.2 恒星的亮度

### 简介

恒星是由炽热气体组成的巨大闪亮球体，存在于宇宙中的所有星系中。所有恒星都是由气体和其他元素组成的。我们在夜空中用肉眼看到的恒星都属于银河系。银河系是一个巨大的恒星系统，包含了我们的太阳系。它包含数千亿颗恒星、星团以及气体和尘埃云。离我们最近恒星是太阳。

当我们仰望夜空时，会看到许多星星。乍一看，所有星星的亮度似乎都一样。天空中的星星亮度一样吗？在这个活动中，我们将观察星星，确定它们的亮度是否相同。

### \* 年龄

11-12岁

### \* 目标

学生应该能够：

1. 观测恒星的亮度。
2. 得出恒星亮度的结论。
3. 在观察星星时一起合作。

### \* 聚焦问题

1. 所有恒星的亮度都一样吗？
2. 决定恒星亮度的因素有哪些？

### \* 探究材料

望远镜或双筒望远镜



## 工作表

### 步骤

1. 让学生预测是否所有星星的亮度都一样。
2. 让学生晚上在家时观察星星。他们可以使用望远镜、双筒望远镜或肉眼观察星星。请他们记录自己的观察结果。
2. 让他们讨论对星星的观察，并从互联网上查找有关影响星星亮度的因素的信息。
4. 让他们谈谈自己的发现并做出结论。



### \* 讨论

在过去，甚至在郑和探险之前，探险家们通过参考天空中星星的位置等自然标志来导航。他们靠人工看地图。即便如此，它也不一定能确定当前的位置。在数字时代，全球定位系统(GPS)的出现使导航过程更容易、更快、更准确。

全球定位系统等现代导航技术是否会使星星对人们的作用减弱？了解有关GPS的更多信息，并讨论它对文明融合的贡献。





## 工作表1

姓名：                      班级：                      日期：

我想知道什么？

我以前的经验：

我的观察

## 我的分析

- 1.这两个星星的大小一样吗？
- 2.为什么有些星星看起来比其他的要小？
- 3.为什么有些星星看起来比其他的要亮？
- 4.距离和亮度之间的关系是什么。
- 5.你认为影响星亮度的因素是什么？
- 6.人们在旅行中会选择哪一种方式来引导他们？明亮的星星还是不那么明亮的星星？

我的结论



## 活动1.3 制作自己的指南针

### 简介

指南针是中国人发明的一种用来指示船舶相对于磁北位置的仪器。中国航海家应用带有方向点和磁针的指南针比西方早了几百年。我们将学习指南针的工作原理。

### 年龄

10- 12岁

### \* 目标

学生应该能够

1. 读指南针。
2. 寻找方向。
3. 查找有关对象/地点位置的信息。

### \* 聚焦问题

指南针如何工作？

### \* 探究

材料磁铁

针/针头

水盆

纸板

现代指南针



## 步骤

- 1.教师和学生一起用磁铁和针制作一个简单的指南针。
- 2.教师让学生说出学校周围重要地点的方位。
- 3.教师布置学生阅读小标题“导航工具：选自短篇小说《伟大的航海家》”。
- 4.教师和学生讨论郑和如何在航行中使用航海工具。
- 5.教师和学生一起探索现代指南针的使用方法。
- 6.教师将学生分成4组，分配他们去寻宝。

## 讨论

让学生讨论指南针是过去帮助航海者的伟大发明。现在的船只还使用指南针来帮助指路吗？为什么？

### 工作表1

姓名：

班级：

日期：

寻宝

使用指南针，找到目标/地点：

|   | 目标/地点 | 指南针上的位置 |
|---|-------|---------|
| 1 |       |         |
| 2 |       |         |
| 3 |       |         |
| 4 |       |         |
| 5 |       |         |
| 6 |       |         |



## 活动1.4 现代导航工具

### 简介

技术的进步使海洋航行变得更加容易。如今，船员拥有各种海洋导航设备，使其工作更加轻松简单。此外，他们接受过培训，了解所有现代导航设备的功能和操作，从而使海洋航行更快、更顺畅、更安全。

随着现代科技的发展，现代的船舶拥有多个先进的导航设备系统，可为航行提供准确的数据。

### 年龄

11-12岁

### \* 目标

学生应该能够

1. 列举一些现代航海工具和设备。
2. 说明工具和设备的功能
3. 交流和分享他们的发现。


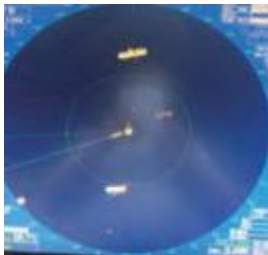

### \* 聚焦问题

1. 当今有哪些新的海上导航工具和设备？
2. 它们的功能是什么？

### \* 探究

材料



|  |   |
|--|---|
|  <p>罗盘</p>  |  <p>自动驾驶仪</p>     |
|  <p>雷达</p> |  <p>速度与距离记录仪</p> |

注意事项：教师也可建议使用其他工具或设备

## 步骤

1. 教师列举并介绍当今使用的几种现代航海工具和设备的照片。
2. 将全班分成若干小组。每个小组负责从互联网上搜索一种导航工具的更多照片和信息。
3. 如果学校或家里有电脑和应用程序，让学生讨论他们的发现，并准备一个演示文稿来分享他们的报告发现。教师可帮助学生使用应用程序。
4. 如果没有电脑，学生也可以通过制作简单的海报来报告和展示他们的发现。
5. 教师要指导学生做报告。报告可包括：
  - i. 项目名称
  - ii. 项目目标



iii. 调查结果、相关照片、工具的功能

iv. 结论

教师可为学生的项目报告增加其他方面的内容。

## 讨论

“技术是好是坏？”

让学生就发言进行讨论和辩论。

帮助学生说明技术的好的一面和如何克服技术的坏的一面，以及这与社会和谐的关系。



## 活动1.5 让我们设计一条自行车路线

### 简介

骑自行车是一项很好的运动。但是，你知道大多数与自行车有关的事都与汽车交通有关吗？为了减少事故和伤害，了解骑行者的安全方法非常重要。与传统技术相比，GPS系统使工程师能够更有效地收集地面信息。在这次活动中，我们将利用GPS技术在学校周围进行调查，学习如何追踪我们的路线——去设计安全的自行车路线。

### 年龄

11-12 岁

### \* 目标

学生应该能够

1. 确定自行车的安全路线
2. 使用GPS应用程序设计学校周边的自行车路线
3. 重视在日常生活中的安全和为他人着想。

### \* 聚焦问题

1. 贵校的自行车道对学生来说是否安全？
3. 如何使用GPS应用程序进行调查以跟踪安全的自行车路线？

### \* 探究

材料

GPS设备（配备GPS的手机）。

BikeGPX用于将GPX线路文件放到手机上并在自行车上进行跟踪的程序(教师可指导学生下载苹果版和安卓版)。

自行车



## 步骤

1. 使用带有GPX追踪程序的GPS追踪路线，探索学校区域。
2. 评估地形和其他障碍物。在行进路线上，记录沿途对身心有影响的障碍物。是否有较难通过的区域？是否有比其他地方更安全的区域？
3. 使用GPX文件获取数据并绘制地图。



地形图上的GPX文件示例

4. 根据第2步的观察结果，设计一条自行车路线。

## \*讨论

与学生讨论在其社区内设置安全自行车道的重要性。

## \*术语解释

星座：形成某种图案的一组恒星

方向：路径、路线

亮度：反射光的质量

闪亮：反射光线时非常明亮





集群：一组事物

进步：正在改进

导航：规划和指引船只航行的方向

航海：长途跋涉

准确：各方面都正确

调查：检查和记录

轨迹：沿着小径/路径



## ★第二单元风与导航

马六甲（现为马来西亚的马六甲）位于东西海路的咽喉处。凭借优越的地理位置，马六甲从一个小渔村发展成为15世纪最繁忙的港口之一。每年，来自阿拉伯、波斯、印度、中国以及印度洋地区的成百上千的商人云集马六甲。



由于其重要的战略位置，马六甲经常受到邻国的入侵。马六甲的统治者帕拉梅斯瓦拉向中国求助。中国的皇帝指示郑和出访，帮助帕拉梅斯瓦拉管理他的王国。郑和的舰队驶向马六甲，帮助帕拉米斯瓦拉。帕拉梅斯瓦拉非常感激并支持郑和，允许他建立一个囤积站（贸易站）来储存货物。这一历史遗迹至今仍在，被称为郑和文化博物馆。



1405年郑和海军上将在马六甲的登船点



当时的贸易活动主要依靠帆船和季节风。西季风（5月至9月）把商人带到香料岛，东季风（12月至3月）把他们带到苏门答腊岛和海峡港口。



东部季风（12月至3月）



西部季风（5月至9月）

5月，印度商人驶往马六甲，直到1月才带着来自中国的货物返回印度。5月至9月，来自爪哇和群岛的商人来到马六甲。马六甲作为这些商人的贸易交汇点而蓬勃发展。

帕拉梅斯瓦拉建立了一个港口和仓库，为贸易提供服务，并为仓库货物提供安全保障，还为不同的城市建立了设施。为确保安全，帕拉梅斯瓦拉与明朝建立了保护关系。郑和下西洋有助于实现当地的和平与和谐。郑和的船队在航行到印度洋时途经马六甲。



## 活动2.1 风向标

### 简介

风向标用于指示风速和风向。风向标通常用于机场，向飞行员指示风向和风力，也用于有气体泄漏风险的化工厂。风向标有时也设在高速公路边风大的地方。在许多机场，风向标在夜间都有灯光照明，有的在风向标周围的顶部装有泛光灯，有的则安装在风向标的杆子上，用灯光照射风向标内部。在这项活动中，我们将制作一个风向标来观察风向。风向标是一个圆锥形的布筒，像一只巨大的袜子。风向标可以作为了解风向和风速的基本依据，也可以作为装饰品。它在航行中如何使用呢？

### 年龄

10-12岁

### \* 目标

学生应该能够

- 1.说明风向决定了船只航行的方向。
- 2.说明风对东南亚港口贸易商的风帆和航线的影响。
- 3.描述早期的航海者如何利用他们对海洋的了解来规划他们的航行。
- 4.认识到自然现象对人类的巨大益处。

### \* 聚焦问题

帆船的桅杆上挂着帆，风可以吹动帆推动船前进。水手如何知道风的方向和力量？他又是如何利用风的方向和力量



让船保持正确的位置和方向？

工程问题：制作一个测量风向和风力的装置。工程师需解决的问题：

- 1.如何测量风的功率？
- 2.如何测量风向？
- 3.如何识别不同的风力？
- 4.风向标可以用什么材料制作？

### \* 探究

材料

吸管

针

纸板

剪刀

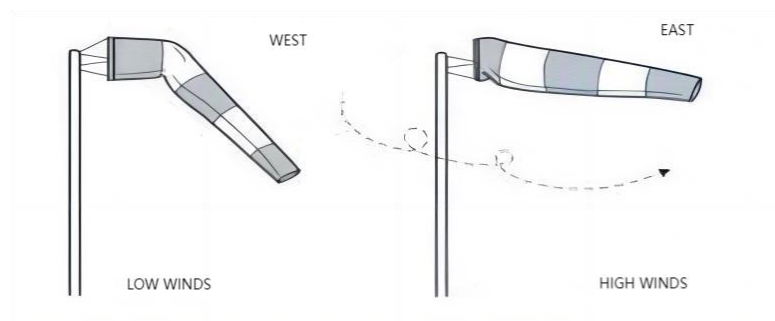
双面胶带

布条

### 步骤

#### 1.观察

在大风季节或大风天，观察学校的风向标。如果学校没有风向标，可向学生提供风向标的图片，或参考互联网上的信息尝试制作风向标。





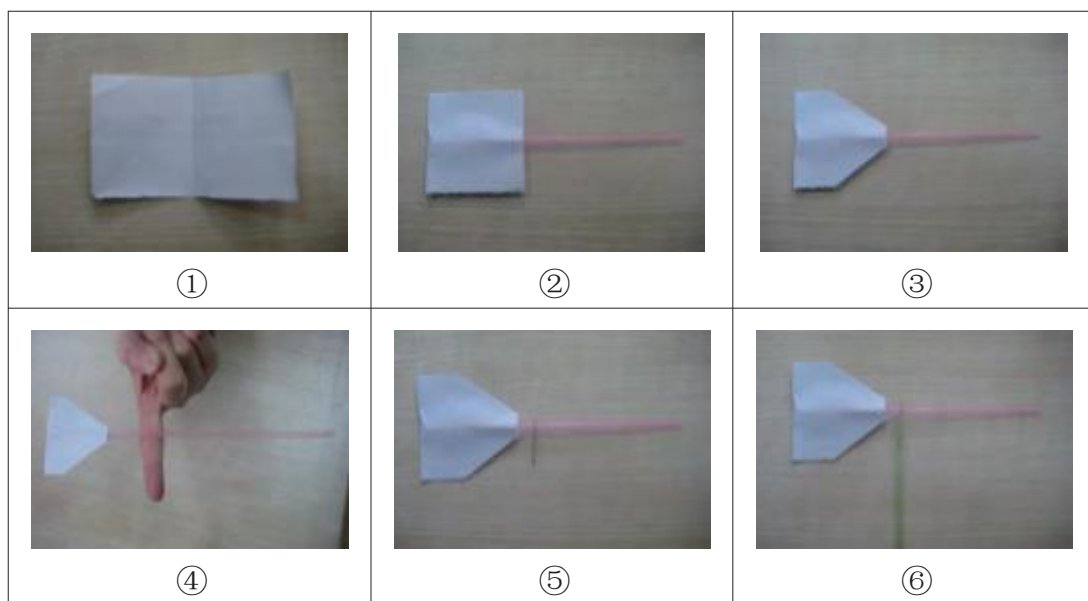
## 2.设计

讨论风向标的结构。设计你的风向标。

## 3.制作

### 步骤

- i.剪开正方形纸，对折。
- ii.用双面胶将纸片固定在吸管上。
- iii.用剪刀将纸片剪成箭头形状。
- iv.将成品放在手指上，找到平衡点，并将针插入平衡点。
- v.使用时，将插针插入垂直的稻草中，以确定风向。



vi.沿着吸管粘贴一个倒置的量角器，并在量角器中间挂一个布条。

vii.固定布条顶部。

## 4.测试

i.将风向标放在室外，如操场上或教学楼顶上，观察纸箭头旋转和布条飘动的情况。



- ii.用电风扇吹风向标进行测试。
- iii.观察并记录使用不同级别电风扇时风向标的应用结果。

### 5.改进

- i.你的风向标指向正确吗？如果不准确，请修改。
- ii.防风罩能否保持稳固？如果不能，请加固。
- iii.如果布条没有移动，为什么？

## 讨论

让学生们讨论季节风的概念，以及这些知识是如何帮助早期航海家环游世界。

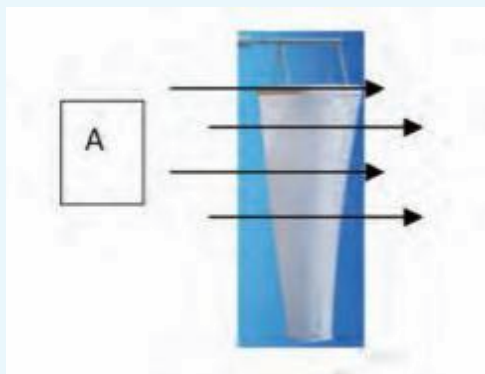
### 工作表

姓名：

班级：

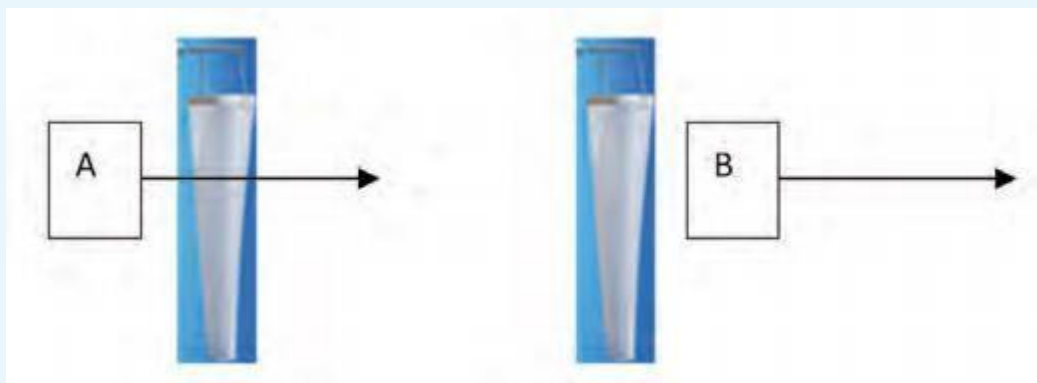
日期：

1. 画出风从A处吹过时风向标的位置。



2. 如果风从东边吹来，风向标的尖端/末端将指向？

3. 强风从A吹向风向标，弱风从B吹向风向标。画出两种风同时过时的风向标，描述你画的图。



4. 如果郑和要向西航行，他会在季风从哪个方向吹来时航行？





## 活动2.2 季节风及其重要性

### 简介

郑和的船队依靠的是需要风力推动的帆船。风的方向随着季风季节的变化而变化。西季风（5月至9月）把商人带到香料群岛，东季风（12月至3月）把他们带到苏门答腊岛和海峡港口。5月，印度商人航行到马六甲，直到1月才带着从中国运来的货物返回印度。我们将了解季风知识如何帮助郑和规划行程。

### \* 年龄

10-12 岁

### \* 目标

学生应该能够

1. 说出季节性季风的名称。
2. 找出季风的相反方向。
3. 说明季风对商人的重要性。
4. 了解自然现象对人类的益处。

### \* 聚焦问题

根据马六甲的地理位置和季节风，为贸易商提供来马六甲的最佳时间信息。

### \* 探究

材料

工作表

显示季风的东南亚地图



## 步骤

1. 让学生研究显示海上丝绸之路沿线所有国家和季节风的地图。
2. 请他们找出所有国家，并预测这些国家是否受到季节风的影响。
3. 确定海上航线可到达的国家的港口

## 讨论

让学生讨论：现在大船会停在马六甲港口进行贸易吗？为什么？

## 工作表

姓名：                      班级                      日期

任务：

使用地图，找出各国可通过以下方式到达的港口

|   | 海上航线   | 港口国家 |
|---|--------|------|
| 1 | 例如：马六甲 | 马来西亚 |
| 2 |        |      |
| 3 |        |      |
| 4 |        |      |
| 5 |        |      |
| 6 |        |      |
| 7 |        |      |



## 活动2.3 季风的影响

### 简介

季风气候地区有雨季和旱季之分，这些地区很可能遭受洪水和干旱，这两种灾害都对人类健康有害。季风地区的农民依靠潮湿的夏季来种植庄稼。然而，夏季季风带来的降雨量并不总是相同。在雨季，农民无法种植庄稼，农场的牲畜没有食物，有些甚至会死亡。

夏季季风期间，暴雨会导致洪水泛滥。洪水会淹没灾民，损坏建筑物，使人们失去家园。洪水会损坏净水系统，霍乱等疾病会通过不干净的饮用水传播。携带疾病的蚊子可以在装满雨水的开放式容器中繁殖，大到水桶和池塘，小到椰子壳。这将导致在季风季节有更多的蚊子滋生。这会带来更多的蚊虫叮咬，从而传播疾病。传播疟疾、登革热和基孔肯雅热等疾病的蚊子在热带地区很常见。

### \* 年龄

11-12 岁

### \* 目标

学生应该能够

- 1.说明季风对其国家和人民的影响。
- 2.说明在季风期间应采取的安全措施。
- 3.讨论在季风期间互相帮助的重要性。

### \* 聚焦问题



- 1.季风对人们有哪些影响？
- 2.在季风季节，人们应该采取哪些安全预防措施？

### \* 探究

材料

工作表（思维导图）

展示季风期间情况图片



### 步骤

- 1.教师通过展示有关暴雨或雨季及其影响的图片或视频，向学生介绍季风的情况。
- 2.让学生分享他们在季风中的经历。
- 3.让他们讨论：
  - i.季风对人类健康和农业的影响。
  - ii.家人在季风期间采取的一些安全预防措施。
  - iii.家人以何种方式帮助邻居。
- 4.请学生绘制他们讨论过的有关季风的思维导图。

### \* 讨论

讨论一个地区的国家在季风季节相互合作和帮助的重要性。其他州或国家的人们如何很快帮助受季风影响的人们？



### 工作表 1

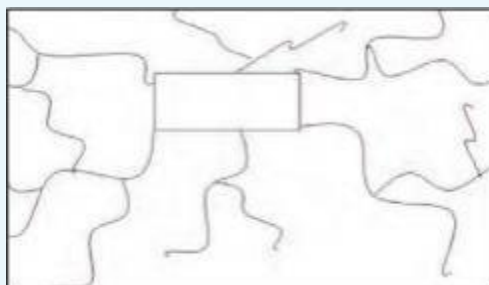
姓名：

班级

日期

任务：

使用思维导图展示你对季风及其影响的了解。



季风地图（样本）



## 活动2.4 季风对航海的影响

### 简介

600多年前，明朝航海家郑和历时28年，七下西洋，足迹遍及30多个亚非国家和地区。这在他之前从未有过。在那个古老的年代，郑和是如何选择航海路线的？哪些地区的海洋条件会影响船只的航行？

### \* 年龄

11-12岁

### \* 目标

学生应该能够

1. 阅读地图。
2. 解释这样一艘大船在没有蒸汽机或电力发动机的情况下是如何航行的。
3. 共同查找和整理收集到的信息。

### \* 聚焦问题

郑和下西洋用的帆船是一艘非常大的航船。根据研究，郑和下西洋最大的船只长148米，宽60米。这是当时世界上最大的船。在没有蒸汽机或电力发动机的情况下，这样一艘大船是如何扬帆远航的呢？





## \* 探究

材料

茅坤图

世界季风地图

阅读材料

## 步骤

1. 观察毛昆地图，你能发现什么？
2. 观察夏季和冬季的世界季风图，你能发现什么？
3. 阅读世界地图，说出地图上的国家和郑和下西洋的地点。
4. 阅读有关季风的课文，了解什么是季风，什么样的季风会影响航行？
5. 寻找更多的故事来说明季风对航海的作用。
6. 制作演示文稿或海报，说明所讨论和学习的内容。

## \* 讨论

让学生查找除中国航海家之外的其他航海家的资料，了解其他航海家在航行中使用和参考的季风时间表。

## \* 教师阅读材料

### 季风和伊本·马吉德

我们利用季风的最佳信息是来自一位名叫伊本·马吉德（Ibn Majid）的航海大师。他来自现在的阿拉伯联合酋长国阿曼，于15世纪航海并著书立说。伊本·马吉德不仅描述了阿拉伯人利用星象导航的方法，还报告了以下环绕印度洋的路线，并列出了一年中船只离开某些港口以安全抵达目的地的时间。近几千年来季风的恒定性意味着，他的时间表或出发时间也可以用来了解更早的时代，例如罗马时代。



从伊本·马吉德的著作中，我们可以构建出一个季节性时间表，在这个时间表中，船只在秋季从西拉夫和印度西南部等海湾港口出发，乘东北季风驶往桑给巴尔等东非港口，在春季乘西南季风的第一场风返回。来自红海港口（如艾拉）的船只会在夏末向南航行，利用西南季风的尾声驶往印度西南部港口，在12月和1月再次返回，此时他们将迎来东北季风的顺风。红海和东非之间的航程可以利用两种季风的组合，并在现代也门的亚丁等港口停留。

向东进一步航行到东南亚和中国（可能要经过马六甲海峡），也符合这一时间表。船只可以在12月底离开印度南部，在4月或5月抵达中国海，并在夏季抵达广州。回程将于秋季出发，1月份穿越孟加拉湾。从海湾港口出发的船只可能需要一年半的时间才能完成往返中国的航程。

在上述所有例子中，无论是古代还是中世纪，航行可以直接进行，也可以在沿途的港口停下来进行贸易。这样，两次季风为印度洋的水手们提供了一种在一定程度上相对确定和可靠地从一个地方航行到另一个地方的方式，他们在特定的时间到达特定的港口，并根据下一个目的地在指定的时间离开。





这种定期航海时间表完全来自于当时的航海技术与可预测的季风天气系统的结合。这与北方海域的航海形成了鲜明对比，北方海域的航海技术大致相同，但天气却更加难以预测。

### \* 术语解释

季风风：一年中某些月份吹向某个方向的风。

导航：在规划和跟踪路线时确定自身位置的活动或过程。

港口：海港/船只停靠的地方。

季风：传统上被定义为季节性逆转风，伴有相应的降水变化，但现在用来描述与海陆非对称加热有关的大气环流和降水的季节性变化。通常，季风一词是指季节性变化中的降雨阶段，尽管从技术上讲也有干燥阶段。

茅坤图：现代中文资料通常称为《郑和航海图》，是明代军事著作《武备志》中刊载的一套航海图。

风向：与风向标指向的方向相反。



### ★第三单元 帆船



300多年来，中国王朝不断将其强大的影响力扩展到海上。中国的造船工人建造了双层船体，分为不同的水密隔舱。这为船只提供了保护，使其在相互碰撞时不会沉没。此外，这些才华横溢的造船工匠还创造了一种为乘客和动物储存淡水的方法，以及在航行过程中保存新鲜捕获的鱼类的水箱。

宝船厂位于南京，郑和的庞大船队就是在这里建造的。中国宝船是郑和船队中的一种大型木船，郑和在15世纪初的1405至1433年间曾七次出海，远至东非和中东。郑和宝船的规模很大，有九个桅杆和四层甲板，可搭载500多名乘客和大量货物。据说有些宝船长137米（450英尺），宽55米（180英尺），至少是当时欧洲最大船只的两倍。

郑和的船队有大小二百多艘船只，蔓延十多里。船只分为五种：宝船用于旅客和贵重货物，战船用于防御，粮船用于储存大米和蔬菜等粮食，水船用于储存淡水，领航舰用于引导而小船用于通讯。通信是通过旗语、语言、大炮、鸽子和锣鼓进行的，这是中国人和世界各地其他水手的综合方法。



## 不同类型的郑和船队

### 领航舰

- 带领舰队

### 宝船

- 运送旅客
- 贵重物品的储存

### 战舰

- 保护和保卫舰队

### 粮船

- 储存大米和蔬菜等食物

### 水船

- 储存淡水

中国的造船工匠在发明新技术方面极富创造力。与此同时，他们还成功地将从中国南海和印度洋海员那里借鉴和改造的技术融入到自己的发明中。造船师们建造的船只有三桅和四桅，其设计目的是在风力作用下达到最佳效果。中国人在阿拉伯航海家的基础上增加了拉格风帆和拉德风帆。这样，在航行过程中就可以避开划桨手，逆风航行。

中国造船工匠最重要的发明是固定在船尾外侧的艄柱舵(或尾柱舵)。他们可以根据水深进行尾柱舵。他们还能在离岸较近的地方、拥挤的港口和狭窄的航道中行船。郑和下西洋用的船是大约2200年前首创的一种帆船设计，是一种古老的中国帆船。这种帆船速度快，操控性好，可以逆风航行，而且也是历史上第一艘使用艄柱舵的船，这一创新在中国使用了几个世纪后才传到欧洲。几个世纪以来，中国南方领土独特的地理和地貌造就了许多使帆船在当时如此创新的元素。



到郑和下西洋的时候，帆船不仅技术越来越先进，体积也越来越大。哥伦布到达美洲时使用的“圣玛丽亚号”长62英尺，有3根桅杆。15世纪中国船队中最大的船只是巨轮，长400英尺。九根桅杆支撑着用来推动这些巨轮的风帆。

尽管帆船很实用，但它在东亚以外地区仍是一个谜，对西方造船业影响甚微。中国人知道帆船是一种出色的设计，并小心翼翼地保守着它的秘密。历代皇帝通过法律禁止向外国买家出售帆船，这使得中国商人在很长一段时期内占据了印度洋和太平洋的海上通道。



### 活动3.1 如何让船漂浮

#### 简介

与其他船只相比，宝船的宽度与长度成正比，这有助于它们实现稳定性。船体呈V形，龙骨较长，重量较大。宝船还使用从船舷抛出的浮锚，以增加稳定性。水密隔舱也用来增加宝船的强度。宝船还有一个可以升降的平衡舵，就像一个额外的龙骨，增加了稳定性。这些宝船能够抵御波涛汹涌的海面，易于操纵，移动迅速。坚固的结构使中国探险家能够远航。

#### \* 年龄

11-12岁

#### \* 目标

学生应该能够：

1. 识别组成帆船的部件。
2. 说说每个部分是什么样的。
3. 说说每个部分是由什么组成的。
4. 确定制作小船的合适材料。
5. 在船体上安装风帆。

#### \* 聚焦问题

如果你想远航，你需要制造一艘稳定的帆船。什么样的船能利用风的力量呢？



## \* 探究

材料

泡沫板

空罐

矿泉水瓶

冰淇淋棒

一次性筷子

一次性托盘

剪刀

刀

超级胶水

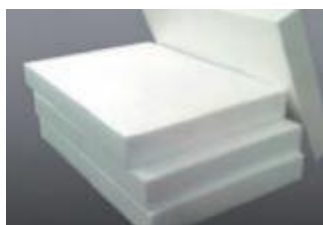
您想要的任何其他材料

## 步骤

1. 观察

i. 船是一种航行于海洋的大型水上交通工具。哪些材料适合制造船？

ii. 哪些材料可以成功漂浮在水面上？



泡沫板



积木



铝箔纸



空饮料瓶



鹅卵石



冰淇淋棒



iii.思考它们的共同点。

iv.风帆如何推动船只？

从不同角度扇动纸张。放开手，观察纸被风吹起来的距离。并思考如何利用风力飞得最远。

2.设计你想制作的帆船，画出你的设计图。

3.用一次性饭盒、牛奶盒、一次性托盘等废旧物品制作一艘船。



5.最后，别忘了装饰你的船。



6.测试

i.用脸盆盛水。将帆船放入水中并观察船是否下沉。

ii.如果小船在5分钟内没有下沉，则扇动小船并观察其稳定性。



iii. 尝试利用风力将船向前推进。

#### 7. 改进

i. 如果你的船沉没了，观察船是否漏水或材料是否合适。思考如何改进。

ii. 如果您的船在风中剧烈摇晃，说明船体不稳定。请考虑如何改进。

iii. 如果您的船无法被风推动，请检查风帆的耐用性并改变风向。思考如何改进。

### \* 讨论

现代造船使用的材料有哪些？它们与早期造船所用的材料有什么不同？现代船舶如何航行？

### \* 教师阅读材料

中国有句古话：“人以浮叶而发明舟”。这反映了人类早期对一些可以漂浮的物体的认识。也许正是因为这种自然现象，才使人们扬帆起航。如果一个人骑在一根圆木上，他就可以浮在水面上；如果他拿着一块木头，他就可以划船。如果把木头挖空，人们就可以舒服地坐在里面。这就是最早的船——独木舟。后来，人们逐渐获得了原材料，制造出了简单、稳定的大型木筏，如木排、竹排等。大约3000年前，中国开始出现木板船，这为船舶的发展和改进奠定了基础。

中国的帆船在世界上相当有名。早在秦代，人们就能制造出长30米、宽6-8米、载重6公斤的大型帆船。到了汉代，人们可以造出长约百尺的船。





到了在宋朝，人们建造了载重量超过20万公斤的大型船只。中国明朝组建了世界上最大、最强大的海军舰队之一，用于郑和下西洋和远征。据称，这些船只中最大的一艘长137米（450英尺），宽55米（180英尺）。





## 活动3.2 水线

### 简介

海上丝绸之路的主要贸易商品是丝绸、茶叶、瓷器、香料和玻璃。南海一号又称“南中国海一号”，是一艘中国商船，于南宋时期（1127-1279年）在中国南部沿海沉没。2007年，中国开始打捞该船及其文物。沉船首次被发现时，共打捞出约13,000件宋代瓷器。该船长30米，载重约80吨。由此可见，在海洋活动中，运载能力是一个非常重要的指标。



### 年龄

11-12岁

### \* 目标

学生应该能够

1. 了解有的物体会浮，有的物体会沉
2. 了解漂浮物可以下沉

### \* 聚焦问题

为什么船体要涂成两种不同的颜色？画在船头或船首的水平线是什么？这些线与船的运载能力有什么关系？



## \* 探究

材料

量杯

水

铝箔纸

塑料托盘

## 步骤

1. 观察:

i. 用玻璃杯装水，装到水会溢出来的位置。将一个方形块放入水中，观察会发生什么。思考水溢出的原因。

ii. 用铝箔制作一个平底船，略小于玻璃杯的直径。

iii. 取同样满的一杯水，把小船放在水面上，观察水面到船底的距离，用笔在水面上做记号。将方形木块小心放入小船，观察溢出情况，再次在水面上做记号。

iv. 想一想为什么要在船上划两条线？它们是如何工作的？

2. 用玻璃杯装水，装到水会溢出来的地方。

3. 用铝箔制作一个平底船，略小于玻璃杯的直径。



4. 将小船放在水面上，小心地将玩具模型放入小船中（注意保持小船平衡，防止小船转向），用笔在船体的水面上做记号。
5. 从船上取出玩具模型，放置适当的重量。
6. 使用电子秤称量玩具模型的重量，并与实验记录进行比较，观察玩具模型与溢出水的重量是否相同。



### 活动3.3 水钟

#### 简介

在航海中，我们必须测量经度和纬度，以确定船只的准确位置和航向。纬度的计算方法是用象限仪或星盘观察太阳或海图上的星星在地平线上的高度，但经度的测量则比较困难。因此，探险者只能通过船速来估计自己的相对位置。除了时间，没有其他物理原理可以直接确定经度。由于一天有 24 小时，一圈有 360 度，太阳以每小时 15 度的速度在天空中移动（ $360^{\circ} \div 24 = \text{每小时 } 15 \text{ 度}$ ）。因此，可以通过计算某点所在位置的时间与协调世界时（UTC）之间的时间差来确定该点的经度。海洋航行需要计时装置。

#### 年龄

7-8岁

#### \* 目标

学生应该能够：

1. 了解可以用来报时的工具。
2. 设计一个测量时间的简单装置。

#### \* 聚焦问题

在海上时间的测量非常重要。因为有了准确的计时，才能知道航行的速度和距离。那么，什么样的装置可以测量时间呢？设计并制作一个可以工作 15 分钟的水钟。

提问：

1. 你要制作什么样的水钟？
2. 您打算如何控制影响水钟的因素？



3.如何科学地划分比例尺?

### \*探究

材料

4个透明塑料杯

锥子

带子

秒表

硬质背板（长于45厘米的木板或塑料板）

白皮书

棉线

水

### 步骤

1.观察:

i.找一个窄口瓶。将瓶子装满水，然后让瓶子朝上竖立，让水流出来。同时，用秒表记录水完全流出的时间。

ii.重复该活动数次，比较水流出所需的时间。你有什么发现？

2.设计

你想制作什么样的水钟？画出你的设计。

3.制作

i.剪下3根约10厘米长的棉线

ii.用锥子在每个塑料杯底部戳一个小孔，然后将棉线穿过小孔。

iii.往杯子里倒一些水，检查杯子里的水是否能顺利通过棉线。如果不能，则将小孔稍稍扩大。



iv.用胶带将三个塑料杯垂直贴在硬板上，并从上往下依次标记为1号、2号和3号。

v.在3号杯子下面粘贴一个塑料杯，并将其命名为4号。



#### 4.测试

i.1号杯中放入100毫升水。记下时间，每5分钟检查4号杯中的水，并在杯上画线作为刻度。

ii.根据第一次滴下的水量，猜测全部水滴入4号杯子需要多长时间。

iii.记录所有的水滴入最后一个杯子实际需要的时间。

iv.测试一名学生用水钟计时15分钟。另一名学生用手表计时，检查水钟的准确性。

#### 5.改进

i.您的水钟准确吗？为什么？

ii.根据结果，在4号杯子上标出时间刻度。

### 讨论

想想看还有哪些用于测量时间的方法？了解现在是否仍在使用钟表，以及为什么？



### \* 教师阅读材料

水钟是一种计时器，通过调节流入（流入型）或流出（流出型）容器的液体流量来测量时间。

水钟是最古老的时间测量工具之一。碗状出水是水钟最简单的形式，已知公元前16世纪左右在巴比伦和埃及出现过。世界其他地区，包括印度和中国，也有水钟的早期证据，但最早的日期不太确定。不过，有些作者声称，早在公元前4000年，中国就出现了水钟。

中国的水钟利用水流来测量时间。水钟有两种类型：流入式和流出式。在流出式水钟中，一个容器装满水，然后将水缓慢、均匀地排出容器。容器上的标记用来显示时间的流逝。水钟经过多次改进，其中以苏颂于1088年耗时十年制作的水钟最为精密。它由一个11英尺长、装有36桶水的水车提供动力，每天只转动100次。因此，它的走时相当精确。苏颂的时钟不仅能计时，还能让人们观测对中国占星术非常重要的星座。

有些水钟的设计是独立开发的，有些知识则是通过贸易传播而来。这些早期的水钟是用日晷校准的。水钟在很长一段时间内都是最先进、最常用的计时装置，直到17世纪欧洲更精确的摆钟取代了它。





水钟和火钟



### 活动3.4 了解你的帆船

#### \* 介绍

帆船是中国古代的一种航船。帆船上的风帆有一定的排列方式，这样它们就可以将风引导到彼此之间，从而使帆船迎风航行，在大风和波涛汹涌的海面上航行。我们将对帆船的各个部分进行识别。

#### \* 年龄

4-7岁

#### \* 目标

学生应该能够:

1. 识别帆船的各个部分
2. 给帆船的各个部分贴上标签
3. 说明帆船各部分的功能

#### \* 聚焦问题

帆船是由哪些部分组成的?

#### \* 探究

材料

一个帆船模型

记号笔

便利贴

#### 步骤

1. 让学生调查一个帆船模型。教师尽可能少引导。什么是帆船?你看到船了吗? 船有很多形状吗?



2. 小学生从互联网上找到有关帆船和现代船舶的信息。
3. 要求学生识别帆船和轮船的部件，给这些部件贴上标签。
4. 讨论各部分的功能。
5. 让学生在课堂上呈现自己的调查结果

### \*讨论

让学生讨论中国的帆船，帆船是一种优秀的设计，作为不让其他文明知道的秘密，被小心翼翼地保守了几百年。你能找到与中国帆船有相似特征的现代船只吗？

### \*工作表

姓名:

班级:

日期:

- 1.画一个帆船

用以下词语标出帆船的各个部分:

船体、帆、舵、桅杆、横梁。



|   | 帆船的各个部分 | 功能 |
|---|---------|----|
| 1 |         |    |
| 2 |         |    |
| 3 |         |    |
| 4 |         |    |
| 5 |         |    |



### 活动3.5 让你的帆船走得更快

#### \* 介绍

郑和的航船规模巨大，有九根桅杆和四层甲板，可以携带500多名乘客，以及大量的货物。据说其中一些船长137米(450英尺)，宽55米(180英尺)，至少是当时欧洲最大船只的两倍长。郑和船队的设计和大小有许多种类，分别用于不同的目的。我们来考察一下帆船桅杆的不同设计。

#### \* 年龄

10-12岁

#### \* 目标

学生应该能够：

- 1.做出的假设。
- 2.控制变量。
- 3.说明不同的材料有不同的特性。
- 4.示范合作学习。
- 5.应用“做中学”探究式科学教育模型。
- 6.欣赏前人的发现对现代的贡献。

#### \* 聚焦问题

- 1.多少根桅杆能使船走得更快？
- 2.什么样的材料可以做一个更好的桅杆？

#### \* 探究

材料

帆船模型

帆船各部分的名称卡

形状相同但大小不同的空矿泉水瓶



描图纸

棉布

竹签

热枪胶

吸管

细绳

台式风扇

秒表

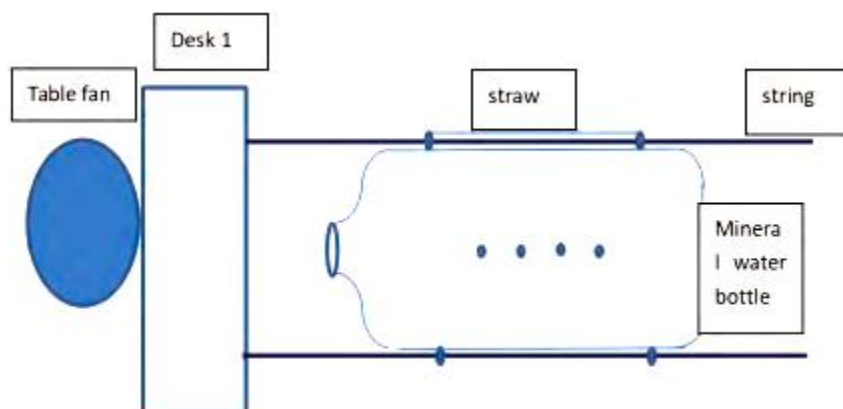
## 步骤

1. 讨论一下，如果你想让你的帆船跑得更快，你应该改变什么？
2. 列出你们小组认为会让帆船跑得更快的东西。
3. 让团队同意你想要改变的因素。画出你的帆船进行标注。
4. 向全班展示你们小组的设计。听听同学们的评价，讨论如何回答。
5. 再进行一次小组讨论，考虑班级给出的建议。如果需要，重新设计你的帆船，画草图并作出标注。
6. 只获取建造帆船所需的材料，同时也请考虑一下其他材料。
7. 将任务分配给小组成员。
8. 你的帆船准备好后，在老师准备的设置条件下进行测试，用秒表测量你的帆船从一端移动到另一端所花费的时间。记录你的数据。
9. 回到你的小组，替换掉你想要更换的部分，这将使你的帆船跑得更快。
10. 你的帆船准备好后，在相同的设置上重复测试。确定你的帆船从一端移动到另一端所花费的时间。记录你的数据。
11. 每个小组可以三次改变相同部分并测试，每次记录你的数据。
12. 向全班展示你的发现。



## 步骤

- 1.向学生展示测试是如何进行的，以便确定更快的帆船。
- 2.问学生他们希望改变帆船的哪些部分？为什么想改变它？
- 3.学生分组讨论并向全班展示。
- 4.班上的其他成员可以提问或提出建议。小组的所有成员在回答问题或为自己的观点辩护时互相帮助。
- 5.当团队同意一个设计时，他们需进行讨论、重新设计(如果可能的话)并确定所需的材料。
- 6.教师必须准备和提供所需的材料。





### \*讨论

让学生讨论用于下列场合的同类中国帆船的特点：

- 1.现代造船。
- 2.如欧洲（圣玛丽亚）等其他文明。

### \*工作表

姓名：

班级：

日期

1.列出你的团队认为会让帆船跑的快一点的所有办法。

2.让团队一致同意你想要改变的因素。画出你的帆船并对改动之处进行标注。

3.写下每个小组的因素和假设。

| 要做的改进      | 理由(假设)             |
|------------|--------------------|
| 例如：添加船帆的数量 | 更有效地利用风力，帆船才会走得更快。 |
|            |                    |
|            |                    |





姓名:

班级:

日期:

实验: 造一艘帆船

|                        |                     |
|------------------------|---------------------|
| 目的-你想要知道什么?            |                     |
| 写一个假设:                 | 你用的材料:              |
| 实验—你计划怎样测试你的假设?        |                     |
| 预测<br>(你的帆船到达终点所花费的时间) | 观察<br>(帆船到达终点的实际时间) |
| 结论一: 你发现了什么?           |                     |

姓名:

班级:

日期:

分析:

- 1.你在实验中改变了什么?
2. 在实验中保持什么不变?
- 3.你想在实验中观察什么?
- 4.为什么每次实验都要保持某些相同的因素?



### \* 术语解释

桅杆：船上一根又高又直用来挂帆的柱子。

船体：船的主体。

帆：挂在桅杆上的一块材料，用来捕捉风并推动船只。

船舵：用来操纵船只的主要控制器。

货物：船上可以携带的物品的数量。

浮力（上推力）：由流体施加的一种向上的力，与浸入物体的重力相反。如果船的重力等于水的上推力，船就会浮起来。如果船的重力大于水的上推力，它就会下沉。

时间的测量方法：用匀速运动来测量时间是准确的，不需要先进的测量仪器。因此，古代计时主要靠滴水、蜡烛或香烛的燃烧或沙子的流动来计时。由于滴水计时器每两滴水之间的时间间隔是固定的，古人就以此来计时。



## ★第4单元 香料



随季节而来的帆船带来了宝贵的贸易，把海峡上的许多港口，包括马六甲和檳港，变成了世界性的中心。

以马六甲和檳城为例，随着贸易的繁荣，这两个州开始有来自不同地方的多民族人口，如科罗曼德尔海岸、马来亚-印度尼西亚群岛、中国和欧洲。除商品贸易外这些商人还与当地人通婚，从而创造了新的民族和文化群体。这进一步为当时的复杂贸易社会增添了更多有趣的特征，从而导致了该地区文明实践的融合。

除了提供贸易设施之外，马六甲还提供天然产品，如樟脑、檀香、香料、鱼卵和海藻。马六甲从香料岛上收集丁香、肉豆蔻和肉豆蔻。丁香则从马六甲出口。



来自中国的货物有人参、漆器、青瓷、金银、硬木和其他木制品等，还有象牙、犀牛角、翠鸟羽毛、姜、瓷器和丝绸；来自朝鲜和日本的有马和牛；来自越南和暹罗的是当地盛产的硫磺和锡；而来自苏门答腊、爪哇和摩鹿加群岛的有丁香、肉豆蔻、蜡染织物、珍珠、树脂、鸟羽毛。





## \* 介绍

香料可以在每家每户的厨房里找到。很久以前，人们就开始使用香料了。香料是非常重要的物品，在世界各地都有买卖。直到今天，人们对香料的需求和使用都在不断增加。世界各地的人们使用香料的原因有很多。香料最常见的用途之一是让食物的味道更美味。让我们一起来了解更多关于香料的信息，以及你喜欢的食物中的香料。

## \* 年龄

10-12岁

## \* 目标

学生应该能够：辨别香料的名称。

- 1.说明香料的重要性。
- 2.说明香料的来源。
- 3.尊重彼此的文化和不同的饮食。

## \* 聚焦问题

- 1.人们使用香料有不同的目的？
- 2.香料有什么用途？
- 3.你最喜欢的食物里有什么香料？
- 4.香料有多少种？
- 5.为什么香料对我们如此重要？



## \* 探究

材料

香料样品(如姜黄粉、丁香、黑胡椒和香菜)。

配方样品(必须有香料)

## 步骤

1. 让学生触摸、闻、看和品尝(如有必要,在老师的监督下进行)几种当地可用的香料,如姜黄粉、三叶草、黑胡椒和葛缕子。

注意:老师可能会在观察中加入其他香料

2. 让学生有机会简要地写下他们最喜欢的食物,并与他们的朋友分享。老师可以用一些引导性的问题来引导学生。

你最喜欢的食物是什么?

你为什么喜欢这些食物?

食物中哪些成分让食物味道好

3. 给学生提供含有香料的配方样品。让学生阅读和研究配方是如何写的。让他们识别配方中的香料。让学生从网上找到他们最喜欢的食物的配方信息,并指出所使用的香料。

4. 让学生找出香料的重要性和来源。

## \* 讨论

与学生讨论不同的香料来自不同的地方,但香料和香料的使用已经通过贸易迅速传播到其他地方。这说明来自不同国家和地区的人们为了更好的生活是相互依赖的。





## 活动4.2 食品保存实验

### \* 介绍

在任何一次探险中，旅行者都会携带足够的食物来维持整个航程。他们带了大量的生鲜和腌制的食物，足以满足整个航程中每个人的需要。香料和其他混合物被用来保存食物。来自世界不同地区的人们用不同的方法来保存食物。在这个活动中，你会了解更多关于各种食物保存方法的信息，并尝试用你的方法来保存所给的食物。

### \* 年龄

10-12岁

### \* 目标

学生应该能够:

1. 讲出一些保存食物的方法。
2. 设计一个关于食品保鲜的实验。
3. 开展食品保鲜实验。
4. 讨论保存食物/不浪费食物的重要性。
5. 小组合作，互相帮助。

### \* 聚焦问题

1. 人们如何保存食物？
2. 为什么我们需要保存食物？
3. 香料的什么特性使它们能够用来保存食物？  
(强调抗菌和抗微生物的特性)





## \* 探究

材料

泡菜

干果/干鱼

盐渍食物/咸鱼

盐

糖

蜂蜜

## \* 步骤

1. 让学生观察腌菜、干果/干鱼、咸鱼等腌制食品。观察过程中可以品尝食物，但须由老师采取安全预防措施。
2. 让学生有机会分享他们如何在家里保存食物。
3. 让学生讨论并从各种资源中找到关于如何保存食物的信息。让他们研究几种保存的方法。

注：

老师可以用一些引导性的问题来引导学生：

盐有助于储存食物吗？

盐是如何起作用的？

脱水有助于保存食物吗？它是如何工作的？

辣椒有助于保存食物吗？

哪种效果更好？脱水、腌制还是香料？

还有哪些香料适合保存食物？

4. 给提供学生实验用的材料并解释实验的目的。

5. 让学生分组学习。



6. 让学生讨论他们想要测试什么，并制定他们的假设，确定被控变量，操作变量和响应变量。

7. 让学生测试他们的假设并得出结论。

### 步骤：

- i. 准备一些合适的食物容器。在食物容器上贴上相应的标签。
- ii. 每个容器准备3片芒果(重量相同)。
- iii. 把一个容器放在冰箱里。
- iv. 将一个容器放入温度为 600 摄氏度的烤箱中 5 分钟。向其他容器中加入  $10\text{cm}^3$  的液体。学生可从以下溶液中选择液体：蒸馏水、稀氯化钠溶液、浓氯化钠溶液、稀糖溶液、浓糖溶液、醋、蜂蜜和姜黄溶液。
- v. 盖好食物容器。
- vi. 预测48小时后芒果片会发生什么变化。
- vii. 48小时后检查容器，记录芒果和溶液的外观

### \* 讨论

老师与学生讨论:

1. 食品保存的重要性。

注：老师可以用一些引导性问题来指导学生：

为什么我们需要保存食物？食物不保存会怎么样？

如果食物不保存，食物会发生什么变化？

2. 保存食物的方法从很久以前就开始尝试，并一直延续到今天（为了显示文明之间的联系）。保存食物的方法不断改进，而且发现了更多的方法（比如使用人工防腐剂）。

**\*工作表**

姓名：                      班级：                      日期：

用感官观察腌制食品的样品

|   | 腌制食品样品 | 用感官观察                |
|---|--------|----------------------|
| 1 |        | 嗅：<br>尝：<br>触：<br>看： |
| 2 |        | 嗅：<br>尝：<br>触：<br>看： |
| 3 |        | 嗅：<br>尝：<br>触：<br>看： |
| 4 |        | 嗅：<br>尝：<br>触：<br>看： |

姓名：                      班级：                      日期：

|               |            |
|---------------|------------|
| 目的-你想要知道什么    |            |
| 创造一个假设        | 你要用的材料:    |
| 实验-你将如何测试你的假设 |            |
| 预测(针对每个容器)    | 观察(针对每个容器) |
| 结论：你发现了什么？    |            |



姓名:

班级:

日期:

分析:

- 1.你在实验中改变了什么?
- 2.你在实验中保持什么不变?
- 3.你希望在实验中观察什么?
- 4.为什么每个容器里要放3片芒果?
- 5.简要解释你认为每个容器里发生了什么。



### 活动4.3 测试我自己的叻沙配方

#### \* 介绍

叻沙是一种辣味面汤，流行于马来西亚、新加坡、印度尼西亚和泰国南部。叻沙由米线或米粉配上鸡肉、牛肉、虾或鱼等食材，和辛辣的汤一起食用，汤中有浓浓的或辛辣的咖喱椰奶，也有酸的阿萨姆(酸豆、胶瓜或科库姆)。它是一种淡黄色的酱汁，但也有在沙捞越发现的白色叻沙酱。

叻沙是从哪里来的?关于叻沙的起源有很多故事，但历史学家认为，这道配方产生于中国沿海定居点与东南亚海上航线沿途当地烹饪习惯之间的结合。目前，由于影响叻沙味道的调味料和调味品(食物上桌后添加的香料)的不同，叻沙的配方在各个地区都有很多变化。让我们来了解更多关于叻沙的知识，并在家里制作自己的叻沙配方。

#### \* 年龄

10-12岁

#### \* 目标

学生应该能够：

- 1.用香料做一道新菜。
- 2.测试他们的配方。
- 3.欣赏来自不同文化的各种食物。

#### \* 聚焦问题

- 1.什么香料能给叻沙带来更多的味道?



## \* 探究

材料

根据所选叻沙配方确定食材

## 步骤

1. 让学生们分享他们吃叻沙的经验，以及制作叻沙所用的香料。
2. 让他们列出区分马来西亚各种叻沙的标准，比如阿萨姆叻沙、咖喱叻沙和沙撈越叻沙。说明它们之间的区别。
3. 给学生提供不同国家的叻沙配方样本（印尼叻沙、新加坡叻沙、马来西亚叻沙、泰国叻沙）。老师也可以播放人们吃叻沙的视频。
4. 让学生们讨论他们可以在配方中加入什么香料来让叻沙更有味道。
5. 学生可以在父母的帮助下在家尝试新配方。
6. 学生记录自己的发现并与全班分享。

## \* 讨论

老师可以和学生讨论食物是如何将世界不同地区的文明和文化联系起来。老师可以通过提问来引导学生：

1. 面条起源于哪里？
2. 香料是从哪里来的？
3. 准备叻沙需要什么？



## \*工作表

姓名：                    班级：                    日期：

1. 说明叻沙类型之间的区别。

| 评判标准      | 阿萨姆叻沙 | 咖喱叻沙  | 沙捞越叻沙 |
|-----------|-------|-------|-------|
| 例子：是否使用椰奶 | 使用椰奶  | 不使用椰奶 | 使用椰奶  |
|           |       |       |       |
|           |       |       |       |
|           |       |       |       |

2. 写下自己的叻沙配方。

## \*教师阅读材料



如今，有许多种类的叻沙，如加东叻沙(新加坡)，女士叻沙(马来西亚)，巴达维亚叻沙

(印度尼西亚)和叻沙盖(泰国)。它们有不同的配方、口味和上菜的方式，甚至配菜和饮料的种类也不一样。当我们享用叻沙时，它们会产生不同的感觉简直是无法抗拒。



基本的叻沙基于配方中使用的汤底;要么是浓郁而美味的椰奶,要么是鲜而酸的阿萨姆(就像马来西亚的拉克萨)或者两者的结合。叻沙有三种基本类型:咖喱叻沙,阿萨姆叻沙,以及其他可以被识别为咖喱叻沙或阿萨姆叻沙的变体。咖喱叻沙是一种椰奶咖喱汤加面条,而阿萨姆叻沙是一种酸汤加面条,最常见的是罗望子(酸豆)。粗米粉也被称为叻沙粉,是最常见的,虽然细米粉也很常见。有些配方可能会从头开始制作米粉。一些叻沙配方的变体可能会使用其他类型的面条:比如柔佛叻沙会使用意大利面,而融合配方可能会使用日本乌冬面。

咖喱叻沙、阿萨姆叻沙和沙捞越叻沙的大致区别如下

| 咖喱叻沙                  | 阿萨姆叻沙               | 沙捞越叻沙               |
|-----------------------|---------------------|---------------------|
| 使用椰奶                  | 不使用椰奶               | 使用椰奶                |
| 咖喱汤(咖喱作为配料之一)         | 鱼酱汤,因用了罗望子(阿萨姆)而有酸味 | 红咖喱汤(不使用咖喱)         |
| 除豆芽外,不使用其他蔬菜          | 菠萝、黄瓜丝、生洋葱都可以用      | 除豆芽和新鲜香菜作配菜外,不用其他蔬菜 |
| 用油豆腐                  | 不用油豆腐               | 不用油豆腐               |
| 配粗的或细的米粉(通常是粗的)偶尔配黄面条 | 配粗的或细的米粉(通常是粗的)     | 只配细米粉食用             |





| 可加水煮蛋  | 不加水煮鸡蛋  | 加煎蛋卷切片        |
|--|---|---------------|
| 加炸鱼饼、大虾或鸡肉   | 通常用鲭鱼   | 加整只大虾和等级较高的鸡肉 |
| 衍生品种<br>• Laksa Lemak, 在咖喱叻沙加入了椰浆<br>• Katong Laksa, 咖喱叻沙的主要表现形式<br>• Nyonya Laksa, 加更多的椰浆和香料, 甜味重<br>• Johor Laksa, 唯一使用意大利面的叻沙 | 衍生品种<br>• Asam Laksa, 罗望子调味, 汤底浓稠<br>• Penang Laksa, 亚参的升级版, 酸味最重 | 衍生品种<br>(无)   |

## 巴达维亚叻沙配方

材料:

- 水400毫升
- 鸡胸肉250克
- 橙叶2片
- 月桂叶3片
- 柠檬草2根, 铺好
- 食用油2汤匙
- 从200克椰子取200毫升椰奶
- 4颗蔬菜杨桃
- 100克磨碎的椰子, 烤熟, 做成泥
- 1汤匙盐
- 2汤匙糖
- 调味酱, 果泥
- 大蒜4瓣



- 洋葱碎5粒
- 月桂豆4粒
- 姜黄根4cm
- 姜3cm
- 芒果泥4cm

补充：

- 粉丝100g，浸入沸水中
- 芽菜100g，浸在热水中
- 鸡蛋2个，煮熟，切成两半
- 罗勒叶6片
- 炸洋葱1汤匙
- 红辣椒调味，捣碎

制作方法：

●水烧开后加入鸡肉、橙叶、月桂叶和柠檬，煮至鸡肉变软，捞起鸡肉，切丝备用。

●将香料炒香后，放入煮开的鸡水。加入椰浆、杨桃和椰子，煮至杨桃变软，椰浆变稠。加入盐、糖，搅拌。

●在碗里装满粉丝、豆芽、鸡蛋、罗勒和鸡肉。倒入鸡汁。撒上炒好的洋葱配。上辣椒碎即可食用。

### \* 术语解释

美味的：非常愉快和可口的味道。

配料：混合在一起做成一道菜的任何食物或物质。

辛辣的：形容辣的，加有香料的，有刺激性的。

调味料：为增强食物风味而添加的香料或调味料。

调味品：为改善味道而添加的盐、胡椒等物质。

保存：对食物进行处理以防止其变质，或添加某些东西使食物在良好状态下保存更长时间。

混合物：将不同的材料混合在一起形成另一种物质。



## 第三部分“评估”

### ★“一带一路”文明融合课程评估

评估是教与学的有机组成部分。教师需要知道使用这个模块的结果。学生的表现需要一个标准的衡量指南来帮助教师评估他们的学生。

| 评估项  | 接近熟练<br>1 | 熟练<br>2 | 非常熟练<br>3 |
|--|-----------|---------|-----------|
| 观察：<br>利用感官收集有关物体和事件的定性和定量数据。                  |           |         |           |
| 预测：<br>使用证据模式对结果做出合乎逻辑的猜测。假设是一种形式化的预测。         |           |         |           |
| 测量：<br>确定物体的定量性质(长度/面积、体积、质量/重量、时间等)和事件过程中的变化。 |           |         |           |
| 分类：<br>根据物体或事件的相似点、不同点和相互关系进行分类。               |           |         |           |
| 推断：<br>根据以前的经验和观察创造新的解释。推理的过程包括不断地构建和修改知识。     |           |         |           |
| 解决问题：<br>用不同的方式解决不同的问题。                        |           |         |           |

教师评估可以在每个单元或每个活动之后进行。以下是建议的标准，用以指导教师在使用该模块后对学生进行评估。以识别知识科学的过程为共同途径。



|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| 沟通：<br>口头、书面描述事件、动作或物体的过程。在解决给定的问题/任务时，运用文字、图表和/或其他视觉表达和数学方程来组织思想。 |  |  |  |
| 分数   |  |  |  |

## 2. 描述早期发明之间的发展与联系来展现现代的创新。

| 评估项                 | 接近熟练<br>1 | 熟练<br>2 | 非常熟练<br>3 |
|---------------------|-----------|---------|-----------|
| 将早期的发明与他们的发明区分开     |           |         |           |
| 证明从早期发明到现在发明的改进是合理的 |           |         |           |
| 分数                  |           |         |           |

## 3. 描绘不同文明的发现所做出的贡献。

| 评估项            | 接近熟练<br>1 | 熟练<br>2 | 非常熟练<br>3 |
|----------------|-----------|---------|-----------|
| 给出来自不同文明的创新的例子 |           |         |           |
| 识别在创作中不同文明的濡染  |           |         |           |
| 证明不同文明作品的价值    |           |         |           |
| 分数             |           |         |           |

## 4. 展示团队合作，促进和平与和谐。

| 评估项                        | 接近熟练<br>1 | 熟练<br>2 | 非常熟练<br>3 |
|----------------------------|-----------|---------|-----------|
| 成员们自由地表达自己的思想、感情和观点。       |           |         |           |
| 成员们可以自由地表达不同意见，不用担心被嘲笑或报复。 |           |         |           |
| 成员们可以随时改变步骤以应对新情况。         |           |         |           |
| 每个成员的能力、知识和经验都得到充分利用。      |           |         |           |
| 分数                         |           |         |           |



## 参考文献

1. Tan Ta Sen (2010). Cheng Ho Penyebar Islam dari China ke Nusantara. Kompas Penerbit Buku, Jakarta.
2. Sen, T. (2014). Cheng Ho and Malaya. Melaka, Malaysia: Cheng Ho Cultural Museum
3. [www.newworldencyclopedia.org/entry/Zheng\\_He](http://www.newworldencyclopedia.org/entry/Zheng_He)
4. <https://www.khanacademy.org/partner-content/big-history.../exploration.../zheng-he>
5. <http://en.m.wikipedia.org/wiki/Qilin>
6. <https://maddy06.blogspot.com/2008/07/zheng-he-sheng-ho-in-calicut.html?m=1>
7. [https://en.m.wikipedia.org/wiki/Zheng\\_He#Malacca](https://en.m.wikipedia.org/wiki/Zheng_He#Malacca)
8. UTube : Chinese Treasure Fleet Adventures of Zheng He Documentary.
9. <http://www.lhschools.org/ScientificInquiryScienceProcessskills.aspx>
10. [https://teaching.berkeley.edu/sites/default/files/value\\_rubric\\_packet.pdf](https://teaching.berkeley.edu/sites/default/files/value_rubric_packet.pdf)
11. <https://www.cmu.edu/teaching/designteach/teach/instructionalstrategies/groupprojects/tools/index.html>
12. <https://www.aacu.org/value/rubrics>
13. <https://www.aacu.org/value/rubrics>
14. [www.newworldencyclopedia.org/entry/Zheng\\_He](http://www.newworldencyclopedia.org/entry/Zheng_He)
15. <https://www.khanacademy.org/partner-content/big-history.../exploration.../zheng-h>
16. [www.eiu.edu/eiutps/Constellations.pdf](http://www.eiu.edu/eiutps/Constellations.pdf)
17. [www.skymaps.com/downloads.html](http://www.skymaps.com/downloads.html)
18. [https://www.windows2universe.org/?page=/the\\_universe/Constellations/.../ursa](https://www.windows2universe.org/?page=/the_universe/Constellations/.../ursa).
19. <https://www.space.com> > Skywatching
20. [www.newworldencyclopedia.org/entry/Zheng\\_He](http://www.newworldencyclopedia.org/entry/Zheng_He)



21. <https://www.khanacademy.org/partner-content/big-history.../exploration.../zheng-he>
22. <https://www.britannica.com/biography/Zheng-He>
23. <https://study.com/academy/lesson/food-preservation-experiments.html>
24. [www.newworldencyclopedia.org/entry/Zheng\\_He](http://www.newworldencyclopedia.org/entry/Zheng_He)
25. <https://www.khanacademy.org/partner-content/big-history.../exploration.../zheng-he>
26. <https://www.spicesinc.com/t-list-of-spices.aspx>
27. <https://www.asian-recipe.com/china/china-information/story-of-zheng-he.html>
28. <https://www.britannica.com/biography/Zheng-He>
29. <https://study.com/academy/lesson/food-preservation-methods-lesson-for-kids.html>
30. <https://study.com/academy/lesson/food-preservation-experiments.html>
31. <http://moocs.southampton.ac.uk/shipwrecks/2014/10/02/mari-time-rhythms-indian-ocean-monsoon/>
32. Wynne Harlen (2013) Assessment & Inquiry Based Science Education. Global Network of Science Academies (IAP) Science Education Programme, TWAS – Strada Costiera, Trieste. Italy
33. [www.newworldencyclopedia.org/entry/Zheng\\_He](http://www.newworldencyclopedia.org/entry/Zheng_He)
34. <https://www.khanacademy.org/partner-content/big-history.../exploration.../zheng-h>
35. [www.eiu.edu/eiutps/Constellations.pdf](http://www.eiu.edu/eiutps/Constellations.pdf)
36. [www.skymaps.com/downloads.html](http://www.skymaps.com/downloads.html)
37. [https://www.windows2universe.org/?page=/the\\_universe/Constellations/.../ursa](https://www.windows2universe.org/?page=/the_universe/Constellations/.../ursa).
38. <https://www.space.com> › Skywatching

## 全球科学院联合建立的科学院间伙伴关系组织（IAP）

在全球科学院联合建立的科学院间伙伴关系组织（IAP）的保护下，大约140个国家、区域和全球成员学院共同努力，支持科学在寻求世界上最具挑战性问题的循证解决方案方面的重要作用。特别是，IAP利用世界科学、医学和工程领导人的专业知识来推进健全的政策，改善公共卫生，促进卓越的科学教育，并实现其他关键的发展目标。

IAP的目标之一是“建立一个具有科学素养的全球社会”。科学教育计划（SEP）成立于2003年，是IAP用来帮助实现这一目标的主要机构。IAPSEP的活动由IAP成员提名的专家组成的全球理事会进行指导。自该方案开始以来，一直集中在促进基于探究性的科学教育（IBSE），特别是在小学。2013年，IAP执行理事会还要求SEP全球理事会在科学素养领域的活动。

With the support of:



**ISTIC**  
INTERNATIONAL SCIENCE, TECHNOLOGY AND  
INNOVATION CENTRE FOR SOUTH-SOUTH  
COOPERATION UNDER THE AUSPICES OF UNESCO



**ECOSF**  
ECO-Science Foundation

