

《小學科學閱讀叢書》的內容與特色

鄭永和 陶丹

北京師範大學科學教育研究院

2026年5月27日

《小學科學閱讀》叢書簡介

北京师范大学科学教育研究院
RESEARCH INSTITUTE OF SCIENCE EDUCATION-BNU

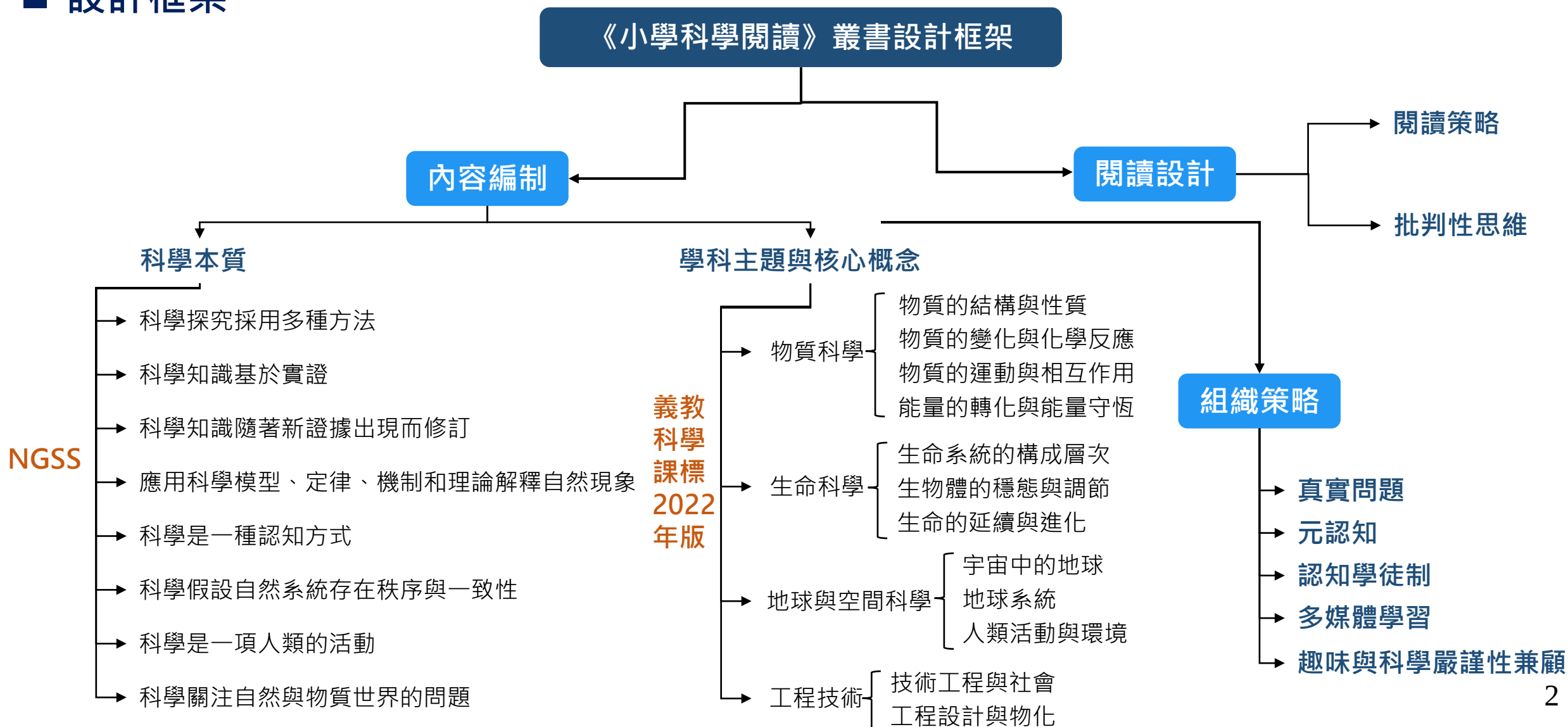


- 北京師範大學出版集團科學閱讀系列叢書（小學版）委託專案
- 北京師範大學出版集團「小學科學閱讀叢書評估研究」項目

《小學科學閱讀》是一套專為小學生打造的原創科學閱讀叢書，含3-6年級上下冊共8本。



■ 設計框架



■ 內容編制：強調學生對科學本質的理解

參考美國NGSS的科學本質要求，**注重幫助學生理解科學本質**，從而像科學家一樣思考和實踐

- 科學探究使用多種科學方法
- 科學知識是基於實證的
- **科學知識可根據新證據進行修訂的**
- 應用科學模型、定律、機制和理論解釋自然現象
- 科學是一種認知方式
- 科學知識假設自然系統中存在秩序和一致性
- 科學是一種人類的努力
- 科學解答關於自然和物質世界的問題

NGSS: The Next Generation Science Standards

NGSS Lead States. (2013). Next generation science standards: For states, by states. National Academies Press.

(以六年級上冊第一單元為例)

浑天仪与地球仪的外观很像，但是浑天仪的上面绘制着星座、星宿、赤道、黄道等，就像神秘的符号。”

正当众人对这些符号感到疑惑时，明明轻轻拨动仪器，浑天仪缓缓转动，瞬间斗转星移，仿佛古老的星辰在诉说着宇宙的秘密。明明恍然大悟：“原来浑天仪能模拟星空的运转，它是一位沉默的天文向导！”

星星老师面带微笑，补充道：“浑天仪直观地展示了天体运行的轨迹，它是古代天文学家观测记录天象的得力助手。”

在探讨中，阿杰提出了一个深刻的问题：“为什么浑天仪上的星宿似乎都附着于球面上，它们真的随着地球的旋转而转动吗？”

科学贴士

神奇的浑天仪

浑天仪是古代的一种天文仪器，是浑仪和浑象的总称。浑仪主要用于测量天体球面坐标，它通过可绕中心旋转的窥管观测天体，可以测量天体坐标和天体间的角距。浑象则是一种表现天体运动的演示仪器，其构造是一个大圆球，上面刻画或镶嵌着星宿、赤道、黄道等天象标志，可以用来演示天象的变化。浑天仪的理论基础源于西汉落下闳等人的“浑天说”，但实物仪器的早期记载多见于东汉。东汉时期，张衡制造出的浑天仪几乎囊括了当时所有先进的天文学知识，能够把天象变化形象地演示出来，人们可以观察日月星辰运行的轨迹。浑天仪的发明和使用，标志着中国古代天文学的发展达到了一个高峰，对后世的天文学研究产生了深远的影响。如今，浑天仪已经成为中国古代科技文明的重要象征之一，被广泛地展示和研究。



文博士回答道：“在古代，人们相信地球是宇宙的中心，日月星辰都围绕它转动，这便是‘地心说’。然而，随着天文学研究的进步，人们发现了地球实际上是围绕太阳转动的，这就是‘日心说’。虽然‘地心说’已被先进的科学理论证伪并取代，但它依然是科学史上的一颗璀璨明珠，提醒我们科学理论是在不断地探索和修正中前进的。”

科学小队的成员们仰望着那片熟悉而又陌生的星空，在这一刻，他们真切地感受到，人类在广袤的宇宙中虽然渺小如尘，却因拥有探索的勇气而显得如此不凡。

就在这时，大家目光被宇宙中那些疾速穿梭的光点所吸引，它们如同宇宙的信使，匆匆掠过队员们的头顶。颗颗流星如同划破夜幕的利刃，

地心說與日心說的發展，理解“科學知識的演變歷程”

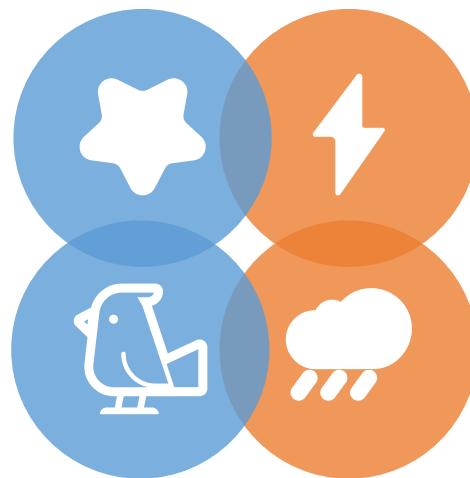
■ 內容編制：遵循2022年版義教課標的核心主題和概念

□ 奇妙星空

- 5~6年級：
認識太陽、地球和月球的週期性運動，瞭解太空探索的意義
- 7~9年級：
宇宙中的地球：太陽、地球和月球的週期性運動及其自然現象

□ 火星綠洲

- 5~6年級：
描述生物與生物、生物與環境的相互依存關係，瞭解生態系統的結構和功能
- 7~9年級：
生物與環境的相互關係：生物與生物、生物與環境的相互依存關係



□ 能源危機

- 5~6年級：
初步認識常見物質的變化，知道自然界中多種形式的能及其轉化
- 7~9年級：
能的轉化與能量守恆：自然界中多種形式的能及其轉化

□ 天氣系統

- 5~6年級：
瞭解雨、雪、霧等天氣現象的成因，認識地球表面的岩石和礦物
- 7~9年級：
地球系統：天氣現象的成因，地球表面的岩石和礦物

■ 叢書閱讀策略：基於分級標準設定學段主題及科學概念
(遵循2022年版義教課標要求的核心概念，細化不同年級的科學詞彙要求)

		科学词汇																	
	计数	三年级上																	
	6	第一单元	银河系	光年	恒星	太阳系	质量	蒸发	卫星	天体	引力作用	宜居带	太阳风						
	8	第二单元	大气层	气温	天气	降水	云量	风向	风速	质量									
	9	第三单元	蒸发	凝结	凝固	地表水	咸水	淡水	水分子	表面张力	溺水	液化							
	6	第四单元	无土栽培	土壤酸碱度	板块构造	板块运动	岩石循环	地质多样性											
小计	29																		
		四年级上																	
	14	第一单元	光源	短路	过滤	沸腾	凝结	水蒸气	指南针	磁化	磁铁	方向	石英	透明					
	10	第二单元	胎生动物	卵生动物	卵胎动物	昆虫	昼行动物	夜行动物	地球仪	地球形状	太阳黑子	月相							
	10	第四单元	地形	山地	溶洞	钟乳石	两栖动物	天气	气候	气温	降雨量	气流							
	9	第五单元	海洋污染	浮游生物	赤潮	生态平衡	生物多样性	液体压力	回声定位	地貌变迁									
小计	43																		
		五年级上																	
	12	第一单元	生态系统	根尖分生组织	根毛	微生物	细菌	真菌	共生	茎	无机盐	导管	筛管	有机物					
	12	第二单元	叶脉	海绵组织	气孔	保卫细胞	蒸腾作用	栅栏组织	光合作用	叶绿体	光能	叶的环境	进化	叶序					
	16	第三单元	雄蕊	雌蕊	花萼	花托	花柄	花粉	自花传粉	异花传粉	遗传基因	传粉媒介	协同进化	果实	果皮	种皮	胚芽	子叶	
	10	第四单元	沉积岩	岩浆岩	喷出岩	侵入岩	变质岩	泥石流	地质灾害	水土流失	地震	板块构造学							
小计	50																		
		六年级上																	
	13	第一单元	万有引力	月相	浑天说	二十八星宿	太阳黑子	米粒组织	核聚变	土壤									
	7	第二单元	太阳能	热机	能量转换	万用表	过氯酸盐	电磁铁	法拉第电磁感应定律	发电机									
	6	第三单元	生态系统	蒸腾作用	富集效应	物种	生物多样性	生态平衡											
	9	第四单元	催化剂	凝结	凝固和熔化	凝华	对流层	避雷针	根系	中和反应	土壤酸碱度								
小计	22																		

基於年級主題設置科學詞彙進階

■ 叢書閱讀策略：多手段輔助理解科學概念和科學文本

圖文、圖表等多形式輔助理解科學概念

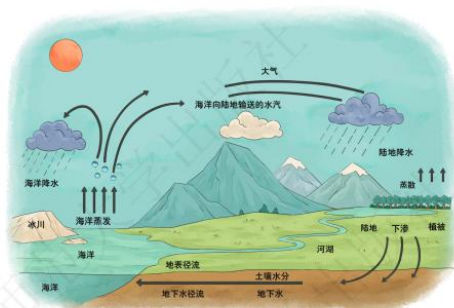
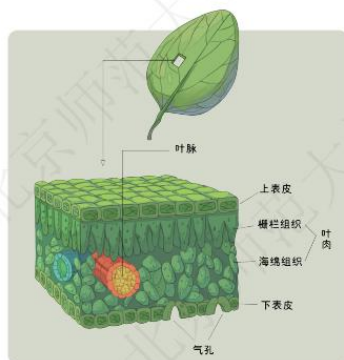
影，小敏蹲下身仔细观察着，她感觉每一个细胞都充满了生机和活力。

文博士看着孩子们说道：“这里是**栅栏组织**，光合作用最活跃的区域。细胞像一排排整齐的士兵，站立在叶片的上表皮下方，形成了一道天然的屏障，能够最大限度地捕捉和利用阳光。”

明明的目光紧紧锁定在这些排列整齐的细胞上。他看到阳光在细胞之间反射、折射，仿佛每一束光线都被这些细胞捕捉并加以利用，每个细胞中仿佛都有某种物质在微微颤动，闪烁着绿色的光芒。小美也感觉到，这些微小的细胞如同无数小型能量工厂，似乎在默默地进行着一种伟大的转化，为整个植物的生长提供源源不断的动力。

“这些细胞真是太神奇了！”小敏感叹道。

文博士点点头，补充道：“正是这些**栅栏组织**，使得植物能够有效利用阳光。这片组织为植物的生长和生存提供了最基本的能量来源。”



科学小队队员们来到了科技大厦的水分子实验室，坐上各自的探测器，登上了缩小装置平台，尽管有前面的经历，可是面对未知，队员们内心还是有一些忐忑。

星星老师在她的探测器里，兴奋地对着大家挥挥手，通过探测器中的无线对讲机跟队员们说：“孩子们，准备好了吗？我们将和探测器一起变成水滴般大小，亲身探索水循环的奥秘。探测器里有对讲机，大家可以进行交流，分享自己的发现。”话音刚落，一束光从实验室里的缩小平台中射出来，很快把探测器完全笼罩住。大家很快感觉到周围的环境突然在不断扩大，探测器缩小再缩小，探测器的外壳也变得透明了。

小美惊呼：“啊，我们和探测器一起变成水滴了。”

阿杰问大家：“你们觉得热不热？我感觉在变轻。”

小敏开心地叫了起来：“哇，我也是，感觉越来越轻，我要飞起来了！”

突出顯示科學詞彙

第一节 根部探秘

一行人正式开始了他们的探险之旅。

文博士指挥着队伍，引领大家向心进发。眼前的景象令人叹为观止。巨大的根须在水中蜿蜒伸展、盘根错节，形成了一个错综复杂的地下网络。

缩小后的他们在根须间灵活穿梭，时而绕过粗壮的主根，时而攀附在细小的须根之上，仿佛在进行一场充满奇迹的迷宫探险。阳光透过水面，斑驳地洒在错综复杂的根系之上，为这幽暗的水下世界增添了几分神秘与温暖。

一段时间后，他们停在了一处根系前面，和整个根部比起来，这部分根显得很细，这便是植物的根尖。

根尖分为分生区、伸长区和成熟区，现在他们正处于分生区。

“我们可以用显微镜来观察根**尖分生组织**结构！”刚刚学习完显微镜使用方法的阿杰迫不及待地说了。

文博士赞许地点点头。科学小队四人迅速而有序地准备取样工具，小心翼翼地从错综复杂的根须中截取了一小块样本。

随后，五人浮出水面。上岸后，文博士迅速将样本密封进特制的容器中，确保其在离开水下环境后仍能保持其原始状态，供后续科学研究使用。

9

章末集中闡述詞彙概念

第一單元 眼睛和遠，看不見的世界

科學詞彙

生态系统：生物群落及其物理环境相互作用的自然系统。例如，森林、草原、苔原、湖泊、河流、海洋、农田。

分生组织：植物体内通过细胞分裂增生细胞的组织。由它连续分裂所衍生的细胞，一部分仍保持继续分裂的能力，另一部分则连续分化为具有一定形态结构和生理功能的细胞，构成其他各种组织，使器官得以新生和生长。

根毛：植物根尖表皮细胞向外凸出的毛状物。数量很多，集生于根尖的一定区域，形成所谓根毛区。

微生物：一群形体微小、构造简单的单细胞或多细胞原核生物或真核生物，有的甚至无细胞结构（如病毒）。绝大多数个体都须用显微镜以至电子显微镜才能看见。

细菌：微生物的一大类。单细胞的微小原核生物，大小约一至数微米，呈球形、杆形、弧形、螺旋形等。

真菌：真核细胞型微生物。广泛分布于自然界，种类繁多。

原生生物：一类体型微小、结构简单、动物性的原始单细胞生物。

共生：泛指两种或两种以上生物生活在一起的相互关系，通常表现为一种生物生活于另一种生物的体内或体外相互有利的关系。

茎：植物体的营养器官，上部与叶、花和果实相连，下部与根连接，有运送水分、养料的功能，有的还有储存养料的作用。一般生长在地上，也有生长在地下。

导管：植物体内水分上行的路径，为木质部的死细胞。

筛管：被子植物韧皮部内输导有机养料如糖、蛋白质的管状构造，由筛管细胞上下相连接而成。

无机盐：在细胞中含量少，但对维持生物体生命活动具有重要作用的物质。

有机物：是植物体的重要组成部分，它们不仅为植物提供了生长所需的能量和物质，还在植物的生长发育、繁殖和适应环境等方面发挥着重要作用。

树脂：文中指植物分泌的天然树脂，不同植物分泌的树脂颜色不同，通常呈透明或半透明状，具有香气。在植物中有保护作用，可以防止病菌或昆虫的侵害。

29

■ 叢書閱讀策略：強調科學讀寫結合

設置【科學創作】欄目，支撐學生顯性化輸出



激發想像力

提出假設性情景，鼓勵讀者發揮想像力，思考在非地球環境下生存的可能性和挑戰



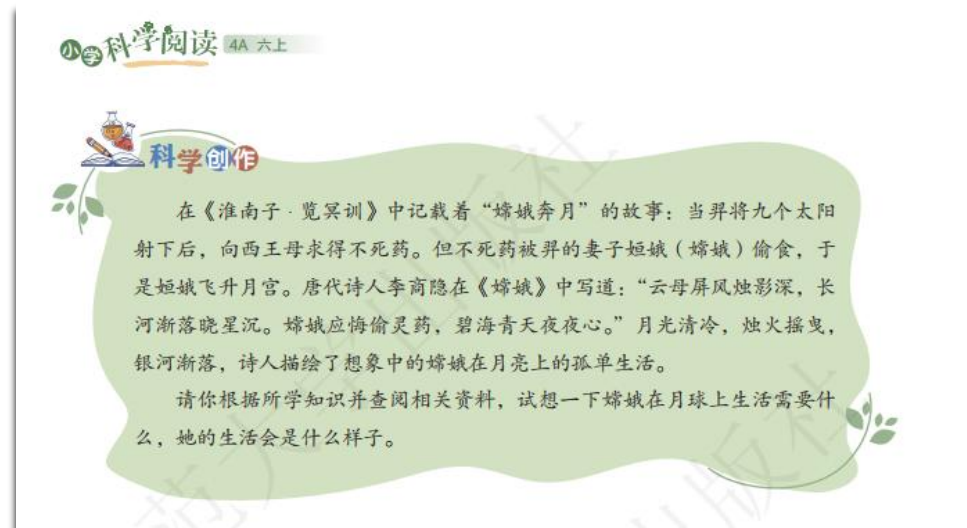
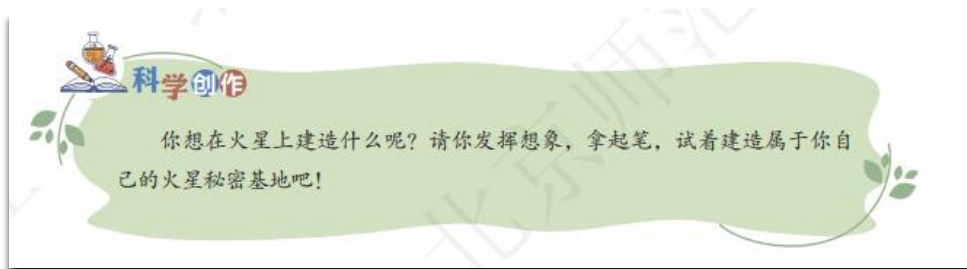
跨學科學習

涉及天文學、生物學、環境科學、工程學等多個學科領域，促進跨學科的學習和思考



反思性

引導學生回顧和審視自己對科學、技術與社會文化的原有認識，思考科學技術發展的積極與消極影響，並形成有依據的個人判斷



■ 組織策略：以主人公冒險故事為主線展開

以六年級上冊為例，以6人科學探險小隊的冒險故事為核心展開



■ 組織策略：以主人公冒險故事為主線展開

以六年級上冊為例，以6人科學探險小隊的冒險故事為核心展開

單元	故事情節	科學內容
奇妙的星空	探險小隊探索宇宙奧秘，並決定建立火星基地	月球的引力、太陽系的構成、火星的地貌特徵
能源危機	面對能源問題，尋找火星上的能源解決方案	太陽能發電、地熱能利用、化學能轉換、電磁現象
火星綠洲	能源問題解決後，開始在火星上建立生態系統	生態系統的組成、食物鏈、生物多樣性、生態平衡
天氣系統	生態系統建成後，小隊研究火星天氣現象	雨、雪、雷暴、沙塵暴的形成機制，天氣預測

■ 組織策略：設置「問題列車」欄目，利用問題引導讀者閱讀與反思



開放性

啟發式問題，鼓勵參與者進行獨立思考和表達個人的觀點



對比性

培養學生的多種高階思維能力和技能，如批判性思維和論證思維



反思性

鼓勵學生反思社會文化與科學技術之間的影響，從而提高學生對領域之間關係的認識和理解



問題列車

問題① 如果让你用VR设计一个“火星训练营”，你会加入哪些模拟任务？

問題② 你对哪颗星球最感兴趣？请查阅相关资料，和同学们探讨一下吧！

問題③ “浑天说”作为中国古代的宇宙论，与后来的“日心说”形成对照，请你思考社会文化会对科学产生什么样的影响，科学的进步又会对社会产生什么样的影响。



問題列車

問題① 你还记得我们前面提到的蒸汽机吗？请查阅资料并思考一下，涡轮机和蒸汽机有什么区别。

問題② 电池是我们日常经常使用的物品，请查阅资料并试着解释一下干电池的构造和工作的原理，说一说为什么废旧电池是有害垃圾。

■ 組織策略：圖文等多模態呈現，豐富閱讀欄目設置，支撐讀者科學閱讀與實踐

圖文、圖表、符號等結合



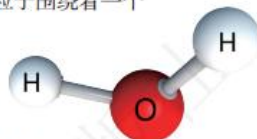
积云

层云

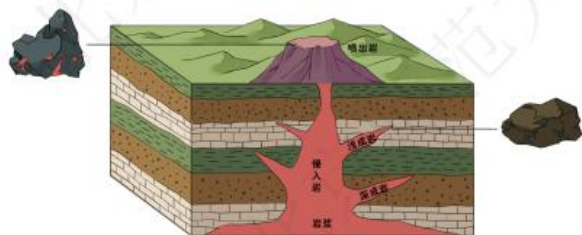
卷云

“看那边，”小敏指着—个区域说，“那些是氢原子和氧原子吗？”确实，他们看到了两个较小的白色粒子围绕着一个较大的红色粒子快速旋转，形成了一个V形结构。

文博士解释道：“没错，这就是水分子，由两个氢原子和一个氧原子组成，用化学符号可以表示为 H_2O 。”



岩浆冷却凝固：地球内部如同一个“岩浆熔炉”，里面装满了滚烫的岩浆。当“岩浆熔炉”里的岩浆由于地壳运动或者火山喷发而倾泻到地表或侵入地壳时，岩浆的温度开始逐渐降低。岩浆里的各



第三单元 建立生态系统：火星上的绿洲

了不起的科学家

查尔斯·达尔文 (Charles Darwin)，英国自然学家，进化论的奠基人，出生于1809年2月12日，逝世于1882年4月19日。他出身于医学世家，但对自然世界充满好奇，最终走上了科学研究的道路。达尔文最著名的贡献是提出了物种通过自然选择进化的理论，这一理论彻底改变了人类对生物多样性和生命起源的理解。

【了不起的科學家】提供與主題相關的科學家故事，幫助讀者瞭解科學史及建立科學本質理解。



科学园地

蒸腾作用：蒸腾作用是植物通过叶片气孔释放水分的自然过程，它能降低植物体温、促进根系吸水与养分运输，同时增加大气湿度，参与水循环并间接影响降雨，兼具调节植物生理与生态气候的双重功能。

生物多样性：生物多样性是指地球上所有生物种类、基因和生态系统的多样性。它不仅包括物种的多样性，还包括基因多样性和生态系统多样性。生物多样性是维持生态平衡和人类福祉的基础。

【科學詞彙】提供專業科學術語的定義和解釋，幫助讀者理解、掌握、積累科學概念。

认清现实

文中的一些情节虽然有趣，但是有些技术在现实中还未实现。

虚构的文学想象：

想象一下，当你戴上一副神奇的眼镜，突然间，你被传送到了一个完全不同的世界。这就是虚拟现实技术 (VR) 的魔力，它用计算机编织出一个三维的梦幻空间，让你可以跳进屏幕，成为游戏的主角，或者在火星上漫步。随着科技的不断升级，虚拟现实技术已经成为娱乐、教育、医疗和工业等领域的超级英雄，展现出它那无与伦比的“超能力”。

在VR的世界里，你可以360度无死角地观察，用你的双手触摸，甚至用你的声音指挥，就像拥有了一个全新的身体，完全沉浸在一个虚构的宇宙中。这种仿佛真的在现场的感觉，让你的参与感和沉浸感爆棚，就像是在玩一个永远不会结束的过山车。

而且，VR就像是拥有了一个无限大的画布，让设计师和开发者可以在上面尽情地挥洒创意，创造出现实中无法实现的奇妙构想。它还能让远在天边的团队成员，通过共享的虚拟空间，像在同一个房间里一样交流和合作，打破地理的界限，让工作效率飞升。

但是文中所提及的虚拟现实技术以现在的技术而言还未达到此水平，但我们相信总有一天会实现。

真实的科学知识：

1. 人类的足迹虽未踏上火星，但是对火星的探索从未停歇。
1960年：苏联尝试发射了火星探测器，但未能成功进入预定轨道。
1964年：美国成功发射了“水手4号”火星探测器，它在火星附近飞行并传回了第一批火星照片。
1971年：美国发射的“水手9号”成为第一颗成功进入环绕火星轨道的探测器。

【認清現實】幫助讀者區分文學想像和科學知識。

■ 組織策略：圖文等多模態呈現，豐富閱讀欄目設置，支撐讀者科學閱讀與實踐

【科學貼士】

 **生活化場景** 通過日常生活常見的活動來引出話題，讓讀者容易理解和產生共鳴

 **科學解釋** 清晰地解釋科學原理及其在現實世界中的應用，使複雜的現象變得易於理解

 **安全教育** 強調了安全注意事項，突出了科普內容的實用性和安全性

科学贴士

尖端放电原理

电荷喜欢在尖锐的地方聚集，这叫作尖端放电。就像**避雷针**的尖尖头，它们能吸引雷电，让电流顺着金属线安全地流向地面，保护我们的家园不受雷电的破坏。但是，同学们要注意了，虽然尖端放电听起来很酷，但雷电是非常危险的。在雷雨天，千万不要放风筝或者在高耸的物体下躲雨，因为这些地方很容易成为雷电的目标。大家一定要记住：雷雨天要待在安全的地方，比如家里或者车里，避免被闪电击中噢！



■ 組織策略：圖文等多模態呈現，豐富閱讀欄目設置，支撐讀者科學閱讀與實踐

【生活貼士】

 **內容豐富全面** 涵蓋了農曆的起源、計算方法以及在文化和農業生產中的應用等多個方面，提供了詳細的解釋和說明

 **傳承傳統文化** 詳細描述了農曆的起源和發展歷程，強調了農曆在中國和其他一些亞洲國家的文化和社會生活中的重要地位

 **注重實踐應用** 除了理論知識外，還特別強調了農曆在現實生活中的用途，如安排節日慶祝和指導農事活動，使其更具實用價值

生活貼士

农历的来源

阳历，以地球绕太阳运动的规律制定的历法；阴历，以月亮围绕地球运动的规律制定的历法；农历，一种阴阳合历法，它既考虑了月亮的变化，也考虑了太阳的移动。月亮从弯弯的月牙变成圆圆的满月，然后再变回月牙，这个周期大约是 29.5 天。而太阳从春分点再次回到春分点，也就是一年四季的循环，大约需要 365 天。每个月开始都是从新月，也就是几乎看不见月亮的时候开始的。而且，农历还有 24 个节气，这些节气告诉我们什么时候春天来了，什么时候该种庄稼，什么时候秋天到了，非常有趣。



■ 組織策略：圖文等多模態呈現，豐富閱讀欄目設置，支撐讀者科學閱讀與實踐

【動手做一做】



高階思維能力

通過實驗建模，培養學生的分析與綜合能力、建模能力、系統思維能力



直觀性和視覺化

通過透明容器和光源的設置，使學生能夠直觀地看到整個過程，包括暖空氣的上升、水蒸氣的凝結和降水的形成



安全性和可行性

實驗中提供了詳細的安全注意事項，如避免使用過熱的水或過多冰塊，防止意外發生

模拟太阳雨的形成过程

1. 实验材料

一个大的透明塑料容器或玻璃缸（代表大气）、温水（代表地面加热的空气）、冰块或冰袋（代表高空的冷空气）、一个小的电风扇（代表风）、一些小型植物（可选，代表地表的植被）、光源（如台灯或阳光，代表太阳）。

2. 实验步骤

（1）设置环境：将透明容器放在桌面上，确保光源可以照射到容器内部。

（2）加热空气：在容器的底部倒入一层温水，这将模拟地面受热的情况。

（3）引入“上升气流”：打开电风扇，将暖风对准水面，模拟地面受热后空气上升的过程。

（4）模拟高空冷却：在容器上方放置一些冰块或冰袋，代表高空中的冷空气，可以促使上升的暖空气冷却。

（5）观察凝结：随着暖空气上升并遇冷，空气中的水蒸气会凝结成水滴，附着在冰块或容器的内壁上，这模拟了云的形成和降水的开始。

（6）模拟降水：当“云层”中的水滴聚集到一定程度，它们可能会落到容器的底部，模拟降水过程。

（7）记录：记录整个实验过程中的观察结果，包括空气的流动、水滴的形成和水滴滴落的时间等。

注意事项：

（1）实验过程中要注意安全，避免使用过热的水或过多的冰块以免造成意外。

（2）实验可能需要多次尝试和调整，以达到最佳模拟效果。

动手做一做