040 橡树的“果实”——橡子的生态与传播

项目	内容
任务名称	橡树的“果实”——橡子的生态与传播
对应分册	《橡树》
核心探究	橡树作为“关键物种”的生态功能、种子传播与动植物相互作用的关系
对应主题	生态环境
呼应课标	科学课程“生物与环境的相互关系”——生物之间的相互作用与种子传播；“生命的延续与进化”——生物的繁殖策略与生态适应；小学学段：能通过观察、比较与分析，发现并描述不同种类物体的特征；能运用分析、比较、概括等科学思维方法得出初步结论
关注能力	野外调查与数据分析、生态关系理解与系统思维
价值观引领	一颗橡子不仅仅是一颗种子——它是一个生态系统的起点；一棵橡树也不只是一棵树——它是无数生命赖以生存的家园。
适用年级	4-6 年级
建议课时	4-5 课时

一、探究导入

秋风起，树叶落，草地上铺满了圆滚滚的褐色果实——橡子。松鼠蹦跳着赶来，两只前爪捧起一颗橡子，左看右看，然后飞快地把它埋进土里。这不是“储藏”，这是“播种”。松鼠埋下的橡子中，大约有 95%永远不会被挖出来——它们安静地在土中度过冬天，在春天发芽，长成一棵新的橡树。

橡树的果实——橡子，是森林生态系统中最重要的“食物银行”之一。松鼠、松鸦、野猪、鹿等几十种动物以橡子为食。橡子富含淀粉和脂肪，一颗橡子的能量含量相当于三颗土豆。在食物匮乏的秋冬季，橡子是许多动物赖以生存的食物来源。

今天我们就从橡子出发，一起探究：橡树和松鼠之间，到底是谁在帮助谁？

二、探究目标

1. 认识橡树作为“关键物种”的生态功能，理解种子传播与动植物相互作用的关系

2. 学习野外调查与数据分析的方法，提升生态关系理解与系统思维的能力

3. 理解万物相连——每一个物种都在帮助其他物种生存，培养生态责任意识

三、探究准备

1. **材料用具**：橡子若干、放大镜、尺子、记录本、相机、花盆与土壤（用于发芽观察）、电子秤

2. **场地**：教室实验台、校园或公园的橡树林（如有条件）

3. **安全提醒**：橡子涩味较重（含单宁），不要食用；采集橡子时注意安全；实验后洗手

四、探究过程

（一）提出问题

橡子为什么那么硬？松鼠和橡树是什么关系？橡树有哪些传播种子的策略？

（二）作出假设

橡子的硬壳保护种子不被过早啃食——松鼠在埋藏过程中会将橡子搬运到远离母树的位置。松鼠“储存-遗忘”的行为帮助橡树传播种子——橡树通过“过度生产”策略（每年大量结橡子），让松鼠有足够的食物，同时确保部分橡子“被遗忘”并发芽。这是一种“合作”关系：松鼠获得食物，橡树获得传播。

（三）设计并实施探究方案

活动 1：橡子的形态观察

收集不同树种的橡子，观察并记录：

观察项目	橡子 1（蒙古栎）	橡子 2（麻栎）	橡子 3（栓皮栎）
长度（cm）			
最大直径（cm）			
重量（g）			
壳斗特征（包裹程度）			
颜色与表面纹理			
是否有“小洞”（象鼻虫）			

我们发现：不同种类的橡树，橡子的形态、大小和壳斗包裹程度差异明显。有些橡子圆润饱满，有些则细长。部分橡子上有一个小洞——那是象鼻虫幼虫钻出时留下的痕迹。这说明橡子不仅是动物吃橡树，昆虫也以橡子为食。

活动 2：松鼠的埋藏行为分析（资料查阅与推理）

查阅资料，了解松鼠的埋藏行为和橡树传播的关系：

观察项目	内容
松鼠每天埋藏橡子的数量	
松鼠埋藏橡子时选择的位置偏好	
松鼠通常会“遗忘”多少埋藏的橡子	
被遗忘的橡子中有多少能成功发芽	
橡树如何“鼓励”松鼠传播种子	

我们发现：松鼠会在秋季大量搬运和埋藏橡子，每只松鼠在秋季可能埋藏数千颗橡子。它们偏好将橡子埋藏在疏松土壤、距离母树有一定距离的位置——这恰好是橡子发芽的最佳环境。约 95%的埋藏橡子不会被松鼠挖出来。橡树通过“大年结实”策略（每隔几年集中大量结橡子），在松鼠无法吃完的年份实现高效传播——这就是“万物相连”的生态智慧。

活动 3：橡子的结构与发芽实验

变量控制：温度、湿度、光照保持一致

1. 将橡子浸泡在清水中 24 小时（模拟冬季湿润环境）

2. 将浸泡后的橡子种植在花盆中（埋入土中约 2cm 深）

3. 定期浇水，观察并记录发芽情况：

观察周次	橡子是否吸水膨胀	是否有胚根伸出	是否有子叶出土	芽的生长情况
第 1 周				
第 2 周				
第 3 周				
第 4 周				

我们发现：橡子需要经过一段“低温层积”期才能发芽——这是自然界的“定时器”。橡子在土壤中度过一个冬天后，低温会打破种子的休眠状态，使其在春天发芽。松鼠的埋藏行为恰好为橡子提供了合适的发芽位置和时机。

活动 4：橡树在生态系统中的角色

查阅资料，了解橡树在生态系统中的功能：

功能	内容
为动物提供食物	
为动物提供栖息地	
在碳循环中的作用	
在土壤保持中的作用	

我们发现：橡树不仅是松鼠的食物来源，它的树冠为鸟类提供筑巢场所，它的树干为昆虫提供栖息地，它的落叶为土壤提供有机质。橡树是森林生态系统中

的“关键物种”——它的存在影响着许多其他物种的生存。

（四）搜集证据整理结果

1. 橡子的形态差异表明：不同种类的橡树有不同的传播策略——有些橡子壳斗厚实（防止被啃食），有些橡子重量较轻（便于动物搬运）。

2. 松鼠的埋藏行为与橡树传播的关系：松鼠搬运橡子、埋藏橡子、遗忘橡子——这一系列行为恰好完成了橡树种子的“远距离传播”。橡树通过“大年结实”策略确保松鼠吃不完、埋得多、剩得多。

3. 橡子的发芽实验表明：橡子需要经过低温层积才能打破休眠、正常发芽。松鼠埋藏橡子的行为恰好使橡子经历了一个完整的“冷处理”过程。

4. 橡树是森林生态系统的关键物种，其果实（橡子）支撑着几十种动物的生存，其树冠和树干为其他生物提供栖息空间。

（五）得出结论

橡树和松鼠之间是“合作”关系——松鼠获得食物，橡树获得传播。橡树通过“过度生产”策略和“大年结实”周期，让松鼠无法在丰年吃光所有橡子，从而保证部分橡子被埋藏后“遗忘”并发芽。这是一种跨越物种的协作：松鼠为橡树提供了“移动”的能力，而橡树为松鼠提供了稳定的食物来源。

五、成果制作

制作《橡树的果实》科普展板：

1. 橡子形态对比图（不同种类的橡子）

2. “松鼠-橡子-橡树”关系示意图

3. 橡子在生态系统中的角色图

4. 种子传播策略对比

六、交流反思

1. 松鼠埋藏橡子是为了“储备食物”，但它遗忘的橡子却长成了新的橡树。松鼠的行为是“帮忙”还是“失误”？橡树是否在“利用”松鼠？

2. 橡树的“大年结实”策略：某些年份结很多橡子，某些年份几乎不结。如果动物捕食压力发生变化，橡树的结实策略会不会也跟着改变？为什么？

3. 在中国文化中，橡树（栎树）虽然没有松、竹、梅那样的崇高地位，但在《诗经》中已有记载。如果中国文化中也有“岁寒三友”之外的“森林四基”，橡树有没有资格入选？为什么？

七、科学与文化融合

在中国文化中，橡树常被称为“柞树”或“栎树”。《诗经》中已有“山有苞栎，隰有六驳”的诗句——先民们已经注意到了栎树在山野间的分布。古人注意到栎树的木材坚硬、橡子可食（虽涩但可加工），在北方山区，栎树林是重要的薪炭林和用材林。古人在《齐民要术》等农书中记载了橡子的加工方法，知道它在饥荒年代可充作食物。但他们没有显微镜来观察橡子的内部结构，没有长期追踪数据来统计松鼠的埋藏行为，也没有通过控制变量实验来验证发芽条件。

而今天，生物学告诉我们：橡树的“大年结实”是精妙的生态策略，松鼠的埋藏行为是高效的种子传播机制，橡子中的单宁是防啃食的化学防御。古人从橡树身上读出了“实用”，我们从橡树身上读出了“系统”——同一棵树，在不同的认知框架里，被记住了不同的部分。而它本来的样子，比任何一种记住它的方式都更丰富。

八、探究感悟

橡树的果实——橡子——是森林的“货币”。它被松鼠搬运、被野猪啃食、被松鸦藏匿、被象鼻虫钻洞。一颗橡子的旅行，有时长达数百米，经历寒冬的冻土和春雨的滋润，最终在某个无人知晓的角落发芽。在这个过程中，松鼠是“搬运工”，松鸦是“播种机”，象鼻虫是“检查员”——每一个参与者都在无意中帮助了橡树的传播。万物相连，每一个物种都在帮助其他物种生存——而橡树，用一颗颗坚硬的果实，把这整个网络串联在了一起。

《真实的大自然·橡树》分册用高清摄影图片完整呈现了橡子的形态结构和松鼠埋藏橡子的行为过程，以及橡树从种子到参天大树的完整生命历程。透过真实的镜头，我们得以看见：一颗橡子，不仅仅是一颗种子——它是一个生态系统的起点。而一棵橡树，也不只是一棵树——它是无数生命赖以生存的家园。

注：本探究任务对标《义务教育阶段科学教育“做中学”领航行动指南》核心精神。学生可以根据自己的兴趣与身边的资源参考本课题制定个性化的探究课题，用跨学科项目制的学习方式进行整合。