065 大象与树木——森林中的“生态工程师”

项目	内容
任务名称	大象与树木——森林中的“生态工程师”
对应分册	《大象》《橡树》《喜鹊》
核心探究	生态系统工程、种子传播、栖息地改造
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”——动物通过行为改变环境，为其他物种创造栖息条件；初中学段：形成珍爱生命的社会责任感
关注能力	系统思维、生态网络构建、工程设计理解
价值观引领	大象是森林的“园丁”——它们的行为为其他物种创造了生存机会。
适用年级	5-7 年级
建议课时	4-5 课时

一、探究导入

在亚洲和非洲的热带森林中，大象是体型最大的陆地动物。一头成年亚洲象每天要吃掉 150-200 公斤的植物。为了获取食物，它们推倒树木、踩踏灌木、剥取树皮、开辟路径。从人类的视角看，这些行为似乎是“破坏”——树木倒了、植被被踩了、森林被“破坏”了。但从生态系统的视角看，大象的“破坏”恰恰是“建设”。大象被称为“生态系统工程师”。它们推倒树木后，树冠出现了缺口——阳光可以照到地面，低矮的植物有了生长的机会。它们踩出的脚印在雨后形成小水塘，为蛙类、昆虫和浮游生物提供了微型栖息地。它们吃下的果实种子随着粪便被带到数公里外，包裹在天然的“肥料”中，发芽生长。一棵树倒下，一片森林更新。

今天我们从大象的“破坏”出发，一起探究大象是如何成为森林的“园丁”的？

二、探究目标

1. 认识大象作为“生态系统工程师”的生态功能，理解“林窗”对森林更新的意义

2. 学习系统分析与生态网络构建的方法，提升工程设计理解与系统思维的能力

3. 理解大象是森林的“园丁”，培养系统思维与生态责任意识

三、探究准备

1. **材料用具**：计算机或平板（查阅资料）、记录本、绘图工具、A3 白纸、

彩色标记笔、地图（绘制大象足迹与生态影响）

2. **场地**：教室或计算机室

3. **安全提醒**：使用网络查阅资料时需在教师指导下进行；注意信息源的可靠性；正确使用绘图工具

四、探究过程

（一）提出问题

大象如何影响森林？它们对树木的生存是“伤害”还是“帮助”？大象的活动如何为其他物种创造栖息条件？

（二）作出假设

大象的活动（推倒树木、踩踏灌木、传播种子）创造了更多的生态位——增加了生物多样性。大象是“生态系统的建筑师”，它们的行为改变了森林的结构，为其他物种创造了生存空间，促进了森林的更新和健康。

（三）设计并实施探究方案

活动 1：大象的“破坏”如何变成“建设”——林窗的形成

查阅资料，了解大象推倒树木后森林发生的变化：

大象的行为	对森林的直接“影响”	后续的生态变化
推倒树木	树冠出现缺口（林窗）	阳光到达地面，低矮植物获得光照
踩踏灌木	植被被压平	为小型动物开辟通道，创造新的活动空间
剥树皮	部分树木死亡	死木成为昆虫和真菌的栖息地
开辟象道	密林中出现路径	其他动物（鹿、野猪等）可沿象道穿行

我们发现：大象推倒树木后，树冠出现了缺口——这个缺口被称为“林窗”。阳光透过林窗照射到地面，原本被树冠遮蔽的种子获得了发芽的机会。低矮的植物在林窗中快速生长，为食草动物提供了新的食物来源。林窗不是“伤口”，而是森林自我更新的“入口”。

活动 2：大象的“脚印池塘”——微型生态系统的创造者

查阅资料，了解大象脚印在雨后的生态功能：

观察项目	内容
大象脚印的深度	约 10-20cm
脚印在雨后形成什么	小水塘
水塘中有哪些生物	蛙类的卵、昆虫的卵、浮游生物

水塘存在的时间	数天至数周
水塘为哪些动物提供水源	小型哺乳动物、鸟类、爬行动物

我们发现：大象在林中行走时留下的脚印，在雨后形成一个个小水塘。这些看似微不足道的水洼，却成为蛙类产卵、昆虫繁殖、鸟类饮水的微型栖息地。一个大象的脚印，就是一座“微型池塘”。一群大象走过森林，留下了成百上千个这样的“微型生态节点”。

活动 3：大象的“种子运输服务”——从粪便到森林

查阅资料，了解大象如何帮助植物传播种子：

项目	内容
大象每天排便次数	多次
每次排便量	较大
粪便中种子的数量	大量
种子被传播的距离	可达数公里
粪便对种子的作用	提供天然肥料，保护种子
哪些植物依赖大象传播种子	榴莲、波罗蜜等果实较大、种子较少的植物

我们发现：大象是热带雨林中最重要的种子传播者之一。许多植物的果实太大、种子太重，小型动物无法搬运——只有大象能吞下这些果实，把种子带到数公里外，通过粪便排出。大象的粪便不仅是“肥料”，还是种子的“保护层”——它让种子在萌发前获得养分，也避免被其他动物吃掉。没有大象，这些植物将无法有效传播，森林的物种组成将会改变。

（四）搜集证据整理结果

1. 大象推倒树木创造了林窗，让阳光到达地面，促进了林下植物的生长和森林的更新。

2. 大象的脚印在雨后形成小水塘，为蛙类、昆虫、鸟类等提供了微型栖息地和水源。

3. 大象是许多大型果实植物的唯一有效种子传播者。种子经过大象消化道后，随粪便被带到数公里外，在天然肥料中萌发生长。

4. 大象开辟的象道为其他动物提供了穿行通道。大象的活动影响了整个森林群落的结构和组成。

（五）得出结论

大象是森林的“生态工程师”。它们通过推倒树木、踩踏灌木、传播种子、开辟路径等行为，改变了森林的结构，创造了新的生态位，增加了生物多样性。一棵树的倒下，不是“破坏”——它是森林新陈代谢的一部分；大象的脚印，不是“痕

迹”——它是其他生命的起点；大象的粪便，不是“废物”——它是种子的“运输舱”。大象以“破坏”的方式“建设”着森林，以“消耗”的方式“滋养”着森林。

五、成果制作

制作《大象的生态工程》科普展板：

1. 大象的“破坏-建设”行为对比图（推树→林窗→阳光→新植物）
2. 大象脚印水塘生态示意图
3. 大象种子传播路径图（从果实到粪便到新苗）
4. 大象开辟的“象道”与动物通道示意图
5. “森林园丁”大象的生态价值总结

六、交流反思

1. 大象推倒树木，看起来是“破坏”。但如果一棵树倒下了，阳光照到了地面，新的植物生长了，更多的动物来了——这到底是“破坏”还是“建设”？“破坏”和“建设”之间，有明确的界限吗？

2. 大象的粪便中包含大量未消化的种子，这些种子被带到新的地方，在天然肥料中萌发。大象不是“播种者”——它只是吃了果实，然后走了很远的路，然后排出了粪便。如果大象能“意识”到自己正在播种，它还会这样做吗？无意识的“播种”和有意识的“种植”之间，有什么区别？

3. 如果大象从森林中消失了，依赖大象传播种子的植物会怎样？依赖林窗生长的植物会怎样？依赖脚印水塘的蛙类和昆虫会怎样？“一个物种的消失”和“整个生态系统的变化”之间，隔了多远？

七、科学与文化融合

在中国传统文化中，大象承载着深厚的象征意义。“象”与“祥”谐音，大象被视为吉祥、太平的瑞兽。商代青铜器上常以象的形状作为装饰。现藏于北京故宫博物院的商代晚期青铜器“友尊”（又称九象尊），腹部以雷纹为地，上面平雕九只象纹，象首尾相接、似在行走，形象生动逼真。此外，湖南博物院藏的商代“醴陵象尊”是一件象形青铜鸟兽尊，1975 年出土，造型精美。

在绘画作品中，清代《乘象图》以写实的笔调、采用中国传统国画技法，描绘了云南民族先民乘象出游的情景。画中有两头大象，象背上驮着鞍座，乘坐着老妇、怀抱婴儿的少妇和孩童，鞍上放有雨伞、食物、包袱、水罐等物，鞍前象颈上坐着赶象人。这幅画是表现民族风俗的绘画珍品。

而在故宫御花园内，明代铸造的一对铜质跪象，全身鎏金，背负宝瓶（“瓶”谐音“平”），寓意“太平有象”。大象在佛教中也被尊为神兽。古人看见大象的庞大与温顺，从中读出了“吉祥”与“太平”。他们不知道的是，今天科学揭示的“林窗”“脚印池塘”“种子传播”——大象在森林中完成的每一项“工程”，都是比文化象征更古老、更真实的生存智慧。大象既活在青铜器上的纹饰里，也活在每一棵被它推倒又重新生长的树下。

八、探究感悟

在热带森林中，大象是体型最大的“园丁”。它没有剪刀，没有锄头，没有种子袋——它只有庞大的身体、长长的鼻子和巨大的食量。但它用这些“工具”，完成了一项又一项“工程”——推倒树木开辟林窗，踩出脚印形成水塘，吃下果实传播种子，开辟象道连通森林。

一棵树倒下，为一百棵树的生长创造了空间。一个脚印，成为无数微小生命的起点。一颗种子，在被排泄后旅行了数公里，在天然肥料中找到了新的家园。大象不是在“建设”森林——它只是在为自己寻找食物、开辟道路、走过大地。但它走过的每一步，都在为其他生命铺设道路。在生态系统中，最大的“破坏者”，有时也是最大的“建设者”。

《真实的大自然·大象》分册用高清摄影图片完整呈现了大象推倒树木、开辟林窗、传播种子的全过程，以及林窗中植物从种子到幼苗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：森林不需要人类来“修建”，它自己有一个体重六吨的“园丁”——而这个园丁，从未上过一天建筑课。特别是 1:1 的大象鼻子接近 2 米！一定让你终生难忘，震撼到尖叫!

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。