074 鲑鱼·熊·森林——河流中的能量桥梁

项目	内容
任务名称	鲑鱼·熊·森林——河流中的能量桥梁
对应分册	《鲑鱼》《熊》
核心探究	能量流动、生态系统连接、物质循环
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”——生态系统之间通过物质和能量流动相互连接；初中学段：形成珍爱生命的社会责任感
关注能力	系统思维、能量流分析、生态连接理解
价值观引领	自然界没有孤立系统——河流、森林、海洋通过生物连接在一起。
适用年级	5-7 年级
建议课时	4-5 课时

一、探究导入

你吃过三文鱼吗？超市里切好的粉色鱼肉，你从来没想过它从哪里来。但你可能不知道——一条三文鱼的一生，要游几千公里。

它在淡水溪流里出生，顺流游进大海，在大海里长到三四岁，然后——凭记忆里的“气味”，游回出生的那条溪流。逆流而上，跳过瀑布，躲避熊的捕食，耗尽最后的体力，产卵，然后死去。熊呢？秋天守在瀑布边上，一爪子拍住跃出水面的鲑鱼，吃掉最肥的部分（鱼卵和鱼皮），然后把剩下的鱼尸体拖进森林。树林里的树吸收了鱼尸体腐烂后释放的养分，第二年长得更快。鲑鱼从海洋带来的氮和磷，就这样进入了森林的年轮里。

一条鱼的死亡，是一棵树的生长。

今天我们就从鲑鱼洄游出发，一起探究：一条鱼是怎么“滋养”一片森林的？

二、探究目标

1. 认识营养物质在生态系统间的流动，理解“海洋-河流-森林”的养分传递路径

2. 学习能量流分析与生态连接推理的方法，提升系统思维与生态理解的能力

3. 理解每一个物种都是能量流动的节点，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（绘制养分流动路径）

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

鲑鱼、熊和森林之间是什么关系？海洋中的养分如何到达森林？如果鲑鱼洄游受阻，森林会怎样？

（二）作出假设

鲑鱼从海洋带回养分，熊捕食鲑鱼后将养分留在森林，森林受益。鲑鱼是连接海洋和陆地的“养分运输车”，熊是“搬运工”。河流、森林、海洋通过鲑鱼和熊的连接，形成了一个跨生态系统的物质循环网络。

（三）设计并实施探究方案

活动 1：鲑鱼的“养分背包”——从海洋到河流

查阅《鲑鱼》，了解鲑鱼在海洋中积累的养分：

养分类型	在鲑鱼体内的含量	对植物的作用
氮（N）	较高	促进叶片生长
磷（P）	较高	促进根系和花果发育
碳（C）	有机物主体	能量来源

一个小问题：鲑鱼怎么找到出生的河流？《鲑鱼》里说——鲑鱼靠“气味印记”。它在幼年时记住了出生地溪流的味道，成年后凭着这个味道游回故地。

另一个小问题：产卵后的鲑鱼会不会死？太平洋的鲑鱼产卵后就会死，大西洋的鲑鱼产卵后可以回到大海，第二年再回来。

活动 2：熊的“搬运工作”——从河流到森林

查阅《熊》，了解熊如何处理鲑鱼尸体：

观察项目	内容
熊捕食鲑鱼后通常吃掉哪些部分	鱼卵、鱼皮、脂肪（最肥美的部分）

观察项目	内容
熊会把吃剩的鲑鱼带到多远的地方	可拖至离河岸数百米的森林中
每头熊在一个鲑鱼季节能捕食多少鲑鱼	数百条

想一想：熊为什么只吃鱼卵和鱼皮，不吃整条鱼？因为鱼卵和鱼皮脂肪含量最高，能帮熊储存过冬的能量。

活动 3：养分如何滋养森林——一条鲑鱼的“死亡贡献”

查阅资料，了解鲑鱼尸体在森林中的分解过程：

分解阶段	参与者	养分释放
初期（1-2 周）	昆虫、蝇类	软组织分解
中期（1-2 月）	微生物、真菌	氮、磷释放到土壤
后期（数月）	植物根系吸收	养分进入树木

想一想：一棵树会“吃”一条鱼吗？树怎么“吃”？用根吸收鱼尸体腐烂后释放的氮和磷。鱼变成了树的一部分。

五、成果制作

制作《鲑鱼·熊·森林》科普展板：

1. “海洋-河流-森林”养分流动路径图
2. 熊捕食鲑鱼后的养分搬运过程图
3. 鲑鱼尸体与树木生长关系图（年轮变宽对比）
4. 鲑鱼洄游的时间线

六、交流反思

1. 如果没有熊，鲑鱼洄游后会在河流中自然死亡，它们的养分仍然会留在河流中。熊把鲑鱼“搬到”森林里，把养分从河流“转移”到了森林。如果熊消失了，森林中的树木会“缺营养”吗？

2. 人类在河流上修建水坝，阻断鲑鱼的洄游路线——鲑鱼无法回到上游产卵，熊也无法捕食。这条养分运输链会断在哪里？

3. 一条鲑鱼死后，它的身体变成了森林的养分。死亡是“终结”还是“转化”？“死亡”之后，它去了哪里？

七、科学与文化融合

在北美太平洋沿岸的原住民文化中，鲑鱼是“生命”和“丰饶”的象征。许多部落将鲑鱼视为神圣的食物，感恩鲑鱼每年准时回来。他们为鲑鱼举行仪式，感谢

它“把自己献给人类”。在西北太平洋沿岸的部落传说中，鲑鱼是“自愿回来”的——它们知道人类需要它们，所以每年准时赴约。

在艺术作品中，鲑鱼的形象同样鲜明。美国西北部的印第安人雕刻出半人半鲑的雕像，认为人类与鲑鱼只是长相不同，一个生活在海里，一个生活在陆地上。爱尔兰贝尔法斯特港口有巨大的鲑鱼瓷砖雕像；美国俄勒冈州波特兰的建筑物上，一条完整的鲑鱼雕像穿过墙壁，栩栩如生。

《鲑鱼》中记载：过去生活在美国西北部的印第安人，把鲑鱼视为神圣的动物来崇拜。他们雕刻出半人半鲑的雕像，表达人类与鲑鱼的亲密关系。原住民看见的是“奉献”与“循环”，今天我们用科学看见了同样的东西——鲑鱼从海洋带回养分，熊把养分搬进森林，树木吸收养分，在年轮里记录下每一个丰年。死亡与生长，在鲑鱼、熊和森林之间从未停止过转换。

八、探究感悟

每年秋天，鲑鱼从大海逆流而上，回到出生的溪流。它们不是为自己回来的——它们已经停止了进食，身体的脂肪正在被消耗殆尽，只是把最后一点力气留给了产卵。产卵之后，它们漂浮在浅水中，静静地死去。熊把尸体拖进森林，树木从鲑鱼腐烂的身体中吸收养分，在年轮中记录下这个丰年。

海洋的养分通过一条鱼和一个捕食者的接力，最终进入了森林的年轮。一条鱼的死亡，是一棵树生长的开始。一个洄游季节的结束，是一个森林更新周期的启动。在鲑鱼、熊和森林之间，没有哪一次死亡是真正的终结——每一次死亡，都在为另一处生命积蓄力量。

《鲑鱼》用高清摄影图片完整呈现了鲑鱼洄游的全过程——从海洋中的矫健身姿到河流中的奋力冲刺，从棕熊捕食到产卵地的静谧终点。透过真实的镜头，我们得以看见：一条鱼的一生，就是一部关于坚持与回归的史诗。它不是为了活着而洄游，而是为了种群的延续而洄游。它死后，身体被熊拖进森林，养分被树根吸收——死亡不是句号，是连接号。

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。