107 伪装大师——动物如何用“障眼法”活下去?

项目	内容
任务名称	伪装大师——动物如何用“障眼法”活下去?
对应分册	《螳螂》《蝴蝶》《章鱼》《猫头鹰》
核心探究	伪装行为、保护色、拟态、感官欺骗
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”——动物通过行为适应环境；小学学段：基于身边现象的观察和体验，提出可探究的科学问题，发展观察比较与科学记录的能力
关注能力	观察与推理、保护色分析、拟态识别
价值观引领	在自然界中,“看不见”有时比“跑得快”更管用——每一种伪装都是一套演化出的生存算法。
适用年级	5-7 年级
建议课时	4-5 课时

一、探究导入

一只螳螂伏在绿色的叶片上一动不动。它的身体和叶片几乎一模一样,颜色、纹理、姿态——你盯着它看，却找不到它在哪里。一只蝴蝶停在枯枝上，翅膀合拢，看起来就像一片枯叶——叶脉清晰，边缘卷曲，连“虫洞”都有。一条章鱼从红色珊瑚上游过，身体瞬间从红色变成了白色，再游到沙地时又变成了沙子的颜色。一只猫头鹰蹲在树干上，它的羽毛颜色和树皮完全一样，闭上眼睛就像一块凸起的树结。

它们不是故意“躲猫猫”,而是为了活命。捕食者需要“看不见”才能接近猎物,猎物需要“看不见”才能躲避捕食者。“看不见”，是自然界最普遍、最有效的生存策略之一。

今天我们就从螳螂、蝴蝶、章鱼和猫头鹰出发，一起探究：动物是怎么让自己“隐身”的？“看得见”和“看不见”之间，藏着怎样的生存智慧?

二、探究目标

1. 认识保护色、拟态和伪装的区别，理解不同伪装策略在动物生存中的作用

2. 学习观察比较与分类分析的方法，发展从形态特征推断生存策略的科学探究能力

3. 理解“看不见”是一种高效的生存策略，培养对自然演化智慧的敬畏之心

三、探究准备

1. **材料用具**：计算机或平板（查阅资料和观看视频）、记录本、绘图工具、A3 白纸、彩色标记笔、不同颜色的背景卡纸（模拟“隐藏实验”）

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；观看视频时注意音量；正确使用绘图工具

四、探究过程

（一）提出问题

学生围绕动物的伪装展开讨论：

- 螳螂在绿叶上为什么“看不见”？如果背景变成枯叶，它还能隐藏吗？
- 枯叶蝶停在枯枝上，为什么看起来那么像一片真正的枯叶？连叶脉和虫洞都有——这是巧合还是设计？
- 章鱼是怎么瞬间变色的？它为什么能那么快地改变皮肤颜色和纹理？
- 猫头鹰藏在树干上，它的羽毛和树皮几乎一模一样——这是天生的还是后天形成的？

（二）作出假设

四种动物的伪装分别采用了不同的策略。螳螂用**保护色**——身体颜色与背景匹配，实现“融入背景”的效果。枯叶蝶用**拟态**——身体形态模仿另一种物体（枯叶），实现“我就是别的东西”的效果。章鱼用**主动变色**——皮肤中的色素细胞快速调节，根据背景实时调整颜色和纹理。猫头鹰用**静态保护色**——羽毛图案模拟树皮纹理，靠“不动”来维持伪装。

四种策略的共同点是：让捕食者或猎物“看不见”自己。

（三）设计并实施探究方案

活动 1：螳螂——不会动的“隐形杀手”

打开《真实的大自然·螳螂》分册，你会看到螳螂伏在叶片上的画面——它身体的颜色、纹理和周围环境几乎融为一体。螳螂是最擅长利用**保护色**的捕食者之一。

螳螂的“隐身策略”	工作原理

绿色型	生活在绿色植被中，身体呈草绿色，与叶片颜色一致
褐色型	生活在枯草丛中，身体呈黄褐色，与枯枝颜色一致
静止姿态	长时间保持不动，避免被猎物或捕食者发现
拟态姿态	某些螳螂会模仿叶片或树枝的形状，前足收拢时像叶脉

螳螂的伪装是为了捕猎——它要“看不见”才能靠近猎物。当猎物靠近时，它才会突然出击，两把“大刀”瞬间抓住猎物。伪装让它获得了“伏击”的主动权。

一个小问题：螳螂的眼睛很发达，它为什么不靠视觉捕猎，要靠伪装？因为伪装让它“省力”——不需要追，只需要等。等猎物自己走到嘴边，比追半天更划算。

活动 2：枯叶蝶——我就是一片枯叶

打开《真实的大自然·蝴蝶》分册，你会看到蝴蝶翅膀的精细结构——特别是枯叶蝶合翅后的形态，像极了一片枯叶。枯叶蝶是拟态的经典案例。它的翅膀背面是鲜艳的蓝黑色（飞行时展示），翅膀腹面则是枯叶的颜色和纹理。

枯叶蝶的“拟态特征”	模仿的对象	功能
翅膀形状	枯叶的轮廓	合翅后像一片树叶
翅脉纹路	叶脉	从颜色到纹理都像叶脉
颜色渐变	枯叶的黄褐色	与背景融为一体
模拟虫洞	枯叶上的被虫咬的洞	连“破损”都模仿了

枯叶蝶的拟态做到了极致——它不仅模仿颜色和形状，还模仿了叶脉和虫洞。当它停在枯枝上合拢翅膀时，捕食者看到的不是一只蝴蝶，而是一片不起眼的枯叶。

另一个小问题：枯叶蝶的翅膀背面那么鲜艳，为什么要长成这样？鲜艳的一面在飞行时展示，用于同类识别和求偶；枯叶的一面在休息时展示，用于伪装。同一对翅膀，两面不同的“语言”。

活动 3：章鱼——行走的“变色龙”

打开《真实的大自然·章鱼》分册，你会看到章鱼在不同背景下的颜色对比——红色岩石上的红色章鱼、沙地上的沙色章鱼。章鱼是地球上最强大的“主动变色”高手。

章鱼的 “变色系统”	工作原理
色素细胞	皮肤中含有数千个色素细胞，每个色素细胞含有红、黄、棕等色素囊
肌肉控制	章鱼通过肌肉收缩改变色素囊的大小，瞬间改变颜色
皮肤纹理	不仅能变色，还能改变皮肤表面的粗糙度（平滑→凹凸不平）
匹配速度	约 0.3 秒即可完成一次变色

章鱼的变色不是“模仿”，而是“实时渲染”——它的眼睛看到背景后，大脑直接控制皮肤中的色素细胞，在零点几秒内匹配背景颜色和纹理。这是自然界最快的“动态伪装系统”。

想一想：章鱼是色盲，它怎么知道自己应该变成什么颜色？章鱼的眼睛只能感知黑白灰，但它的皮肤中有光感受器，可以直接“感知”背景颜色——它不需要“看”就能“知道”。

活动 4：猫头鹰——蹲在树干上的“树结”

打开《真实的大自然·猫头鹰》分册，你会看到猫头鹰白天蹲在树干上的画面——它闭着眼睛，羽毛和树皮几乎无法区分。猫头鹰的伪装是被动的，但它同样高效。

猫头鹰的“被动伪装”	工作原理
羽毛颜色	灰褐色条纹与树皮纹理一致
静止姿态	白天长时间保持不动
闭眼策略	闭上眼睛消除“眼睛”这个最容易被发现的特征
贴合树干	身体紧贴树干，减少轮廓可见度

猫头鹰的伪装不是为了捕猎（它夜间捕猎），而是为了**躲避天敌**。白天是猫头鹰最脆弱的时候，它必须让白天活动的捕食者“看不见”自己。猫头鹰的羽毛颜色和树皮近乎完美地匹配——它不是“躲起来”，是“站在你面前，但你看不见”。

（四）设计制作

各小组合作完成以下成果：

（1）“伪装策略”对比图

绘制四栏对比图，分别展示螳螂（保护色）、枯叶蝶（拟态）、章鱼（主动变色）、猫头鹰（静态保护色）的伪装策略。

（2）伪装方式分析表

动物	伪装类型	核心机制	主动/被动	目的
螳螂	保护色	颜色匹配背景	被动	捕猎（伏击）
枯叶蝶	拟态	形态模仿枯叶	被动	躲避天敌
章鱼	主动变色	色素细胞实时匹配	主动	捕猎+躲避天敌
猫头鹰	静态保护色	羽毛颜色匹配树皮+静止不动	被动	躲避天敌

（3）“隐藏实验”模拟

在教室中放置不同颜色的背景卡纸，准备不同颜色的纸片（模拟动物）。让学生将纸片放在不同颜色的背景上，观察“融合度”的变化。讨论：什么颜色的“动物”在什么背景上最“安全”？

（五）交流分享

各小组展示探究成果：

- ☐ 展示“伪装策略”对比图，分享四种动物各自的伪装方式
- ☐ 讨论：螳螂和章鱼都用伪装来捕猎，但一个是被动等待，一个是主动变化——这两种策略各有什么优劣？
- ☐ 讨论：枯叶蝶模拟枯叶，连虫洞都模仿了。这说明什么？演化能达到怎样的精度？
- ☐ 讨论：如果人类的军用迷彩服借鉴了动物的伪装策略，你觉得它们分别借鉴了哪种动物？

五、成果制作

各小组合作完成以下成果（至少选择一项）：

1. **“伪装大师”对比海报**：图文并茂展示四种动物的伪装策略、机制和目的
2. **“隐藏实验”报告**：用不同颜色的纸片在不同背景上的“隐藏效果”实验数据
3. **仿生迷彩设计图**：受一种动物伪装策略启发，设计一种“隐形”服装或装备
4. **“如果我是一只伪装大师”故事**：选择一种动物，以第一人称写一篇“我是如何隐藏自己的”故事

六、交流反思

1. 螳螂的保护色是“颜色匹配”，枯叶蝶的拟态是“形态模仿”，章鱼的变色是“实时渲染”，猫头鹰的策略是“不动如山”。四种策略中，哪一种最“巧妙”？哪一种最“先进”？哪一种最“省力”？

2. 枯叶蝶的翅膀背面是鲜艳的蓝黑色，腹面是枯叶色。如果它停在一棵绿色的树上，它会怎样？如果停在一片枯叶上呢？伪装的有效性取决于什么？

3. 人类的迷彩服借鉴了动物的伪装策略。但人类穿上迷彩服还需要保持不动才能“隐形”——动物伪装和人类迷彩之间，最大的区别是什么？

七、科学与文化融合

“螳螂捕蝉，黄雀在后”这句话流传了两千多年——西汉刘向写下这个故事时，是在讲政治寓言，但他无意中记录了自然界最真实的捕食场景。而庄子在《庄子·山木》中写“睹一蝉，方得美荫而忘其身；螳螂执翳而搏之”，他看见螳螂伏在树叶间“执翳”——“翳”就是隐蔽。庄子已经注意到了螳螂的“隐身术”。

古人没有“保护色”“拟态”这些词，但他们注意到了现象本身——躲在叶子后面的螳螂、藏在树皮上的猫头鹰、混在枯枝里的枯叶蝶。他们用“隐匿”“潜伏”“藏形”来描述这些策略，而我们今天用“保护色”“拟态”“伪装”来重新命名它们。同一个现象，被两种语言读出了不同的层次。古人看见了“它藏得好”，科学看见了“它为什么能藏得这么好”。

八、探究感悟

螳螂伏在绿叶上，身体的颜色和叶片几乎一模一样——不动的时候，你根本找不到它在哪里。枯叶蝶停在枯枝上，合拢翅膀——看起来就像一片被虫咬过的枯叶。章鱼游过珊瑚，身体瞬间从红色变成白色——它不需要“换衣服”，它自己就是“衣服”。猫头鹰蹲在树干上，紧闭双眼，羽毛的纹理和树皮融为一体——它站在你面前，但你看不见。

四种伪装，四种策略，指向同一个答案：看不见，才能活下去。螳螂“看不见”才能靠近猎物，蝴蝶“看不见”才能躲避捕食者，章鱼“看不见”才能安全穿行，猫头鹰“看不见”才能安全度过白天。

庄子在两千多年前写下“螳螂执翳而搏之”，他已经注意到了螳螂的隐藏术。今天我们用显微镜观察螳螂体表的纹理，用高速摄影记录章鱼变色的瞬间，用声谱分析猫头鹰羽毛的纹理——我们比庄子“看得更清楚”了。但庄子看见的那个核心事实，并没有错：螳螂确实躲在叶子后面，等着它的猎物。而当我们翻开《真实的大自然》，看到那些被镜头捕捉的伪装瞬间时，我们终于可以同时看见古人

的目光和科学的目光——在螳螂的翅膀上，它们交汇了。

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。