088 蚂蚁的“高速公路”——观察蚂蚁的觅食路线

项目	内容
任务名称	蚂蚁的“高速公路”——观察蚂蚁的觅食路线
对应分册	《蚂蚁》
核心探究	社会行为、动物通讯、信息传递
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”——动物通过行为与环境互动；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，发展连续观察与科学记录的能力
关注能力	连续观察与记录、实验设计、因果推理
价值观引领	蚂蚁的世界是一个分工严密、信息共享的社会——仔细观察，你会看见一个微缩的文明。
适用年级	4-6 年级
建议课时	3-4 课时

一、探究导入

你肯定见过这样的场景：一块面包屑掉在地上，没过多久，就有一队蚂蚁沿着一条弯弯曲曲的路线赶来，有条不紊地把面包屑搬走。为什么蚂蚁总是排着队走路？它们怎么知道哪里有食物？第一只发现面包屑的蚂蚁，是怎么“告诉”同伴“这里有吃的”的？

蚂蚁不会说话，不会写字，但它们能准确地把食物位置的信息传递给成百上千的同伴。这背后藏着动物界最神奇的“通讯密码”之一——信息素。蚂蚁在走过的路上留下一种特殊的化学物质，同伴们用触角“闻”到这条气味路线，就能准确地找到食物。

《韩非子》中记载：“千丈之堤，以蝼蚁之穴溃。”韩非子用这个比喻警示人们防微杜渐，但也无意中记录了古人对蚂蚁巢穴破坏力的观察。今天我们要做的，是像科学家一样，用实验来“追问”蚂蚁：你们是怎么找到食物的？你们是怎么把消息告诉同伴的？

二、探究目标

1. 通过观察蚂蚁的觅食行为，认识蚂蚁的社会性协作方式，了解信息素在蚂蚁通讯中的作用

2. 学习设计简单的控制实验，发展连续观察、数据记录与因果推理的科学探究能力

3. 在小组合作中培养耐心观察、分工协作的科学态度，感悟微小生命中蕴藏的生存智慧，培养尊重生命的意识

三、探究准备

1. **材料用具**：放大镜、计时器、记录本、彩色粉笔（标记蚂蚁路线）、面包屑/糖水/蜂蜜（诱饵）、小碟子（3-4 个）、尺子、相机（或手机拍照）、贴纸标签

2. **场地**：校园中蚂蚁经常出没的地方（树根旁、墙角、花坛边、水泥缝等）

3. **安全提醒**：观察时不干扰蚂蚁、不破坏蚁巢；不用手直接触碰蚂蚁；活动后及时洗手

四、探究过程

（一）提出问题

学生在校园中寻找蚂蚁活动的地点，围绕以下问题展开讨论：

- 蚂蚁怎样找到食物？
- 第一只蚂蚁发现食物后，它做了什么？多久会带来同伴？
- 蚂蚁走的路线是随机的还是有规律的？如果改变食物的位置，蚂蚁会怎样？
- 蚂蚁是怎么“告诉”同伴食物在哪里的？

（二）实验探究

活动 1：初步观察——蚂蚁怎样发现食物？

实验步骤：

（1）在蚂蚁经常出没的地方（如树根旁、墙角边）放置一小块面包屑或一滴糖水

（2）观察并记录：

- 第一只蚂蚁多久发现食物？
- 蚂蚁发现食物后有什么行为？（停下来吃？绕圈？立刻回巢？）
- 它回巢的路线是直线还是曲折的？
- 多久后第一批同伴出现？

一个小问题：蚂蚁发现食物后为什么会“绕圈”？《蚂蚁》告诉我们，蚂蚁在确认食物位置后会先绕一圈，标记好方向，然后才沿着最短路径回巢——它在“校准”回家的路。

另一个小问题：蚂蚁回巢时留下的“气味路标”能持续多久？工蚁会不断补充

信息素，让“高速公路”保持畅通。如果食物被搬空了，蚂蚁就不再补充信息素，那条路就会慢慢“消失”。

活动 2：追踪路线——蚂蚁的“高速公路”

实验步骤：

（1）在蚂蚁找到食物并形成稳定路线后，用彩色粉笔在蚂蚁经过的路线上每隔几厘米做一个标记

（2）跟踪蚂蚁从食物返回巢穴的路线，绘制“蚂蚁觅食路线图”

（3）记录：

- 路线有多长（cm）？
- 路线是直线还是折线？
- 路线是否经过障碍物（如小石子、草叶）？
- 轻轻改变食物位置（移动约 20cm），观察：
- 蚂蚁是走原来的路线去旧位置，还是调整路线找到新位置？
- 需要多长时间蚂蚁才能找到新位置？

活动 3：干扰实验——信息素对路线的影响

实验步骤：

（1）在蚂蚁路线中间用手指划一道横线（破坏信息素标记），观察蚂蚁的反应：

- 蚂蚁在划线处会发生什么？
- 蚂蚁会“迷路”吗？
- 需要多久蚂蚁才能恢复秩序？
- 用一张纸盖住一段蚂蚁路线的中间部分，观察蚂蚁如何应对：
- 蚂蚁会绕过去还是停下来？
- 绕道后，原来的路线还会被使用吗？

活动 4：食物偏好实验（可选）

在距离蚁巢相同距离的不同位置，放置不同的食物（糖水、面包屑、苹果片、咸味食物），观察蚂蚁的选择：

食物类型	蚂蚁出现时间	10 分钟内蚂蚁数量	蚂蚁偏好排序
糖水			
面包屑			
苹果片			
咸味食物			

（三）设计制作

各小组整理观察记录，合作完成以下成果：

（1）蚂蚁觅食路线图

绘制蚂蚁从巢穴到食物的完整路线图，标注：

- 路线长度和形状
- 路线上的障碍物
- 蚂蚁在路线上的分布密度

（2）蚂蚁行为流程图

用流程图或时间轴记录蚂蚁从发现食物到组织同伴搬运的全过程，标注每个关键行为的时间点。

（3）“蚂蚁通讯”实验报告

整理干扰实验的结果，用图文记录“如果没有信息素，蚂蚁会怎样”。

（四）交流分享

各小组展示探究成果：

- 展示绘制的蚂蚁觅食路线图和行为流程图
- 汇报实验中蚂蚁的行为变化
- 分享观察中的有趣发现
- 讨论：蚂蚁的“信息素高速路”与我们人类的高速公路相比，有什么相同和不同？

五、成果制作

各小组合作完成以下成果（至少选择一项）：

1. **蚂蚁觅食路线图**：绘制蚂蚁从巢穴到食物的精确路线图，标注路线长度、形状、障碍物和蚂蚁数量

2. **“蚂蚁的通讯密码”科普海报**：用图画和文字解释蚂蚁如何通过信息素传递信息

3. **蚂蚁行为观察日记**：记录连续多日（3-5 天）的蚂蚁观察发现，可包含文

字、手绘和照片

4. **“假如我是蚂蚁”故事**：用第一人称写一篇小故事，描述一只蚂蚁从发现食物到搬运回巢的“冒险经历”

六、交流反思

1. 你观察到蚂蚁发现食物后，信息传达的速度有多快？从第一只蚂蚁到后来的“大队人马”，间隔了多久？

2. 用粉笔划线破坏信息素路线后，蚂蚁的表现让你想到了什么？如果人类的高速公路被阻断，交通会怎样？蚂蚁的“交通系统”和人类的有哪些相似之处？

3. 蚂蚁的食物偏好实验说明了什么？蚂蚁会“挑食”吗？蚂蚁做出选择的标准可能是什么？

4. 韩非子说“千丈之堤，以蝼蚁之穴溃”——一只蚂蚁的力量微乎其微，但一群蚂蚁却可以改变大地。你觉得这句话是在“批评”蚂蚁还是在“敬畏”蚂蚁？

七、科学与文化融合

韩非子在两千多年前写下“千丈之堤，以蝼蚁之穴溃”，他看到的是蚂蚁在堤坝上挖洞——单只蚂蚁微不足道，但千千万万的蚂蚁日复一日地挖掘，最终能让千里长堤溃塌。这话常被理解为“防微杜渐”的警示，但换个角度看，也是对蚂蚁“集体力量”的一次精准洞察。而元代画家谢楚芳的《乾坤生意图》，则用画笔记录了蚂蚁分食蝴蝶的场景——一队工蚁正协力分解蝴蝶残骸，触须与肢体的动态精准到令人惊叹，堪称 700 年前的“生态纪录片”。两千年间，从政治家到画家，中国人从未停止对蚂蚁的凝视——韩非子看见的是“力量”，谢楚芳看见的是“秩序”，而我们今天用实验看见的，是“信息素”。

八、探究感悟

当你蹲下来，用彩色粉笔追踪蚂蚁的路线，用糖水引它们排成新队形时，你正在“阅读”一座微缩的文明。蚂蚁没有语言，没有地图，没有导航，但它们用信息素标记道路，用触角传递消息——一条“高速公路”就这样被建起来了，成千上万的蚂蚁沿着它搬运食物，秩序井然。如果这条路被阻断，它们不会抱怨，不会等待，而是立刻寻找新的路径，重新建立联系。

韩非子看见了蚂蚁的破坏力——一只蚂蚁在堤坝上挖洞，微不足道；但无数蚂蚁持续挖掘，足以让千里长堤溃塌。而谢楚芳在七百年前就用画笔凝固了蚂蚁

分食蝴蝶的瞬间——那不是“弱肉强食”的残酷，那是“各司其职”的秩序。

今天你蹲在树根旁，用面包屑引出一队蚂蚁时，你看见的不是“害虫”或“益虫”，你看见的是一座没有图纸、没有指挥、却运转了亿万年的微型社会。而你撒下的那粒面包屑，不过是这座文明的一个“外来订单”——它们会用信息素标记路线，用触角传递信息，在几分钟之内完成一次完整的“物流配送”。在操场的缝隙里，在花坛的边界上，它们是另一座平行世界里的建设者。

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。