032 狗的“鼻子”——嗅觉世界的王者

项目	内容
任务名称	狗的“鼻子”——嗅觉世界的王者
对应分册	《狗》
核心探究	狗的嗅觉系统结构与功能、感官适应的生物学原理、人与动物的协作关系
对应主题	生态环境、生命健康
呼应课标	科学课程“生物与环境的相互关系”——生物对环境的适应与感官适应；“生命系统的构成层次”——生物体的结构与功能相适应；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	感官实验与对比分析、历史认知与科学探究
价值观引领	狗的鼻子不是“比人类更灵敏一点”——它是以一种完全不同的方式在感知世界。
适用年级	4-6 年级
建议课时	4-5 课时

一、探究导入

如果你在公园里扔出一根木棍，你的狗会冲向木棍所在的方向——不是用眼睛追踪，而是用鼻子。狗能在数百米外闻到木棍的气味，能在草丛中找到你完全看不见的物体。狗的嗅觉是人类的 1 万到 10 万倍——它的鼻子就是它的“眼睛”。

狗是人类的“最古老伙伴”。人类与狗的驯化关系可以追溯到 1.5 万至 4 万年前，远远早于农业的诞生。狗不仅是人类的宠物，它们用鼻子为人类工作：警犬追踪罪犯，搜救犬在废墟中寻找幸存者，导盲犬为视障者领路，医疗犬甚至能嗅出癌症和低血糖。

狗的鼻子为什么那么灵敏？它能闻到我们闻不到的东西吗？今天我们就从狗的嗅觉系统出发，一起探究：狗是如何用鼻子“看”世界的？

二、探究目标

1. 认识狗的嗅觉系统结构与功能，理解感官适应的生物学原理

2. 学习感官实验与对比分析的方法，提升历史认知与科学探究能力

3. 理解每一种感官系统都是适应环境的产物，培养尊重生命、理解人与动物关系的科学态度

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

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

狗的鼻子为什么那么灵敏？它能闻到我们闻不到的东西吗？狗的嗅觉系统对人类有什么帮助？

（二）作出假设

狗的嗅觉受体细胞数量是人类的几十倍，嗅觉系统在狗的大脑中占据的面积比例远超人类——嗅觉是狗认识世界的主要方式。狗不仅可以闻到人类闻不到的气味，还能分辨不同气味的细微差异，甚至能感知人类情绪变化时身体释放的化学信号。

（三）设计并实施探究方案

活动 1：狗的嗅觉系统结构分析

查阅资料，对比人类和狗的嗅觉系统：

结构特征	人类	狗	差异的意义
嗅觉受体细胞数量	约 500 万	约 2.2 亿	
嗅觉基因数量	约 400 个	约 800-1000 个	
嗅上皮面积	约 10cm²	约 170cm²	
大脑嗅觉处理区域占比	约 1%	约 12.5%	
鼻腔内气味分子的路径	直接通过	分流(呼吸+嗅觉双通道)	

我们发现：狗的嗅觉系统在每一个层面上都比人类更强大。狗拥有约 2.2 亿个嗅觉受体细胞（人类约 500 万），嗅上皮面积约 170cm²（人类约 10cm²），大脑中专门处理嗅觉的区域占比约 12.5%（人类约 1%）。狗的鼻腔还具备特殊的双通道结构——一部分空气用于呼吸，另一部分专门用于分析气味，使狗能够持续“嗅

闻”而不干扰呼吸。

活动 2：狗的工作——人类如何利用狗的嗅觉

查阅资料，了解狗在不同领域的工作方式：

工作领域	狗的能力	对人类的价值
警犬/搜查	分辨不同个体的气味，追踪特定气味	
搜救犬	在废墟中嗅出人的气息	
医疗犬	嗅出癌症、低血糖、癫痫前兆等	
检疫犬	嗅出违禁物品、动植物病虫害	

我们发现：狗不仅能在追踪犯罪、搜救灾难等传统任务中发挥不可替代的作用，还能在医疗领域“嗅”出人类无法检测的疾病信号。狗能闻到肺癌、乳腺癌、前列腺癌、结直肠癌等多种癌症的气味，准确率可达到 90%以上。狗还能在血糖下降前“预警”糖尿病患者，甚至能预测癫痫发作。狗的鼻子在医学检测领域展现出惊人的应用潜力。

活动 3：人与狗的共同演化史

查阅资料，了解狗是如何从狼演化而来，并与人类建立关系的：

项目	内容
狗与狼的分化时间	约 1.5 万-4 万年前
驯化的可能过程	
狗对人类社会的影响	
不同品种的形成	

我们发现：狗是由灰狼驯化而来的。最早的人类可能是通过“互利共生”与狼建立了关系——狼被人类营地周围的食物残渣吸引，逐渐适应了靠近人类的生活。人类发现这些狼可以帮助狩猎、守卫营地，于是开始有意识地驯养它们。经过数万年的选择和繁衍，狼演变成了今天的狗。狗的嗅觉系统是这一漫长驯化历史中得以保留和强化的核心工具。

（四）搜集证据整理结果

1. 狗的嗅觉系统在结构上远超人类：约 2.2 亿个嗅觉受体细胞（人类约 500 万），嗅上皮面积约 170cm²，大脑中约 12.5%的区域用于处理嗅觉信息。狗还能通过鼻腔的双通道结构持续“嗅闻”而不干扰呼吸。

2. 狗的嗅觉能力具有多种实际应用：追踪、搜救、医疗检测、检疫。狗能

嗅出人类无法检测的疾病信号，包括多种癌症、低血糖、癫痫前兆等，准确率可达 90%以上。

3. 狗是人类历史上最古老的驯养动物。人与狗的合作关系延续了至少 1.5 万年，远远早于农业的诞生。

（五）得出结论

狗的鼻子是地球上最强大的嗅觉工具之一——它通过高度发达的结构和专门的神经通路，构建了一个人类永远无法直接感知的嗅觉世界。狗的“世界”主要是由气味构成的：每一片草地、每一棵树木、每一个人，都有自己的“气味签名”。狗通过鼻子识别主人、感知情绪、追踪猎物和判断危险。狗的嗅觉不仅是生存工具，也是它与人类建立关系的媒介——狗能嗅出人类的情绪变化（如恐惧、紧张时身体释放的化学物质），这使得狗能够与人类建立更深层次的情感联结。

五、成果制作

制作《狗的鼻子》科普展板：

1. 狗与人类的嗅觉系统对比图（标注受体细胞数量、嗅上皮面积、大脑处理区域）

2. 狗在不同领域的工作图鉴

3. 狗与人类共同演化时间线

4. “另一种感知世界的方式”感悟板块

六、交流反思

1. 狗的鼻子能嗅出人类情绪变化的信号。当你感到害怕时，你的身体会释放特定的化学物质，狗可以闻到。如果人类也能闻到对方的情绪，世界会变成什么样？这种能力是“礼物”还是“负担”？

2. 狗的嗅觉能力被应用于医疗检测——狗能嗅出癌症、低血糖等疾病。狗的鼻子在医疗领域的应用说明了什么？为什么狗能比最先进的检测仪器更灵敏？

3. 狗用鼻子“认识”世界，人类用眼睛认识世界。你认为狗的嗅觉世界和人类的视觉世界，哪个更“真实”？“真实”有唯一标准吗？

七、科学与文化融合

狗是人类的“最古老伙伴”。人类与狗的驯化关系可以追溯到 1.5 万至 4 万年前，远远早于农业的诞生。在冰河时代，当人类还是以狩猎采集为生的部落时，狗已经在人类营地周围徘徊了。在中国的考古遗址中，距今约 1 万年前的河北徐水南庄头遗址就出土了狗骨，表明狗是最早被中国人驯化的动物之一。阅读《真实的大自然》之《狗》了解更多。

在数千年的中华文明中，狗始终伴随在人类身边。从《礼记》中“犬守夜”的记载，到十二生肖中的“戌狗”，从宫廷猎犬到民间看家护院的“土狗”，狗的角色历经变迁，但它用鼻子为人类服务的方式从未改变——只是不再猎鹿，而是追踪罪犯、嗅出癌症。这个鼻子从未改变，改的是人类如何使用它。

八、探究感悟

狗的鼻子，是地球上最强大的嗅觉工具之一。约 2.2 亿个嗅觉受体细胞，170cm²的嗅上皮，大脑中 12.5%的区域用于处理气味——这些数字意味着：狗感知到的是一个我们永远无法体验的世界。当你在公园散步时，你看到的是一片绿色的草地；而你的狗闻到的，可能是三小时前一只兔子跑过留下的气味、远处垃圾桶里一块肉的气味、以及你口袋里那根棒棒糖的气味。

狗的嗅觉世界是一个时间与空间的复合体——气味不仅告诉狗“这里有什么”，还告诉狗“谁来过”“什么时候来的”“往哪个方向走了”。狗的鼻子就像一台时间机器，让它能够“看见”过去发生的事情。而狗能够嗅出主人的情绪变化——快乐、悲伤、恐惧、紧张——因为每一种情绪都会触发身体释放不同的化学信号。这就是为什么当你难过时，你的狗会静静地坐在你身边：它闻到了你的悲伤。

《真实的大自然·狗》分册用高清摄影图片完整呈现了狗的身体结构——从鼻腔的内部构造到嗅觉受体的分布，从不同犬种的形态对比到工作犬的专业训练场景。透过真实的镜头，我们得以看见：狗的鼻子不是“比人类更灵敏一点”，而是以一种完全不同的方式在感知世界。它用气味的方式，理解着我们永远无法看见的世界。

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。