119 教室的“保温战”

——冬天夏天，我们该怎么开空调

项目	内容
任务名称	教室的“保温战”——冬天夏天，我们该怎么开空调
对应分册	《企鹅》《熊类》《松树》《猫》《狗》《狐狸》《长颈鹿》《大象》等
核心探究	热传递的方式、保温与散热、能源利用效率、建筑节能、室内空气质量
对应主题	生命健康、生态环境、新兴产业
呼应课标	科学课程“能的转化与能量守恒”——热传递的形式与规律；“物质的结构与性质”——材料的导热性；“技术、工程与社会”——工程对社会和环境的影响；小学学段：能基于对身边现象的观察和体验，提出可探究的科学问题；初中学段：能运用多学科知识与技能，将解决问题的想法或创意付诸实践
关注能力	实验设计与控制变量、数据测量与分析、工程思维、系统决策
价值观引领	每一度电都来自大自然——学会与温度相处，就是学会与地球相处。
适用年级	5-9 年级
建议课时	4-6 课时

一、探究导入

北方的冬天，教室里有暖气或空调，很暖和。但有个现象你一定见过——教室开着空调，窗户却开着一条缝。老师说“透透气”，但空调还在呼呼地吹。一边加热，一边散热——这不就是“一边烧钱，一边扔钱”吗？可是，如果不开窗，教室里几十个人，二氧化碳浓度越来越高，有人开始犯困、头疼、注意力不集中。关了窗太闷，开了窗浪费电——我们到底该怎么办？

同样的问题夏天也存在：教室开着空调制冷，窗户却开着——冷气跑出去，热气跑进来，空调白开了。冬天开空调时设定多少度最合适？夏天设定多少度最合适？什么时候该开窗、什么时候该关窗？开窗多久合适？动物们冬天怎么保暖？夏天怎么散热？我们能从它们身上学到什么？

今天我们就来当一回教室的“能源管家”——用温度计测量、用二氧化碳检测仪监测、用实验探究“怎么开空调最科学”。

二、探究目标

1. 通过测量和实验，理解热传递的三种方式（传导、对流、辐射）在教室保温与散热中的作用

2. 探究教室空调温度设定、开关窗策略与室内温度、空气质量、能耗之间的关系

3. 学习科学决策的方法——在多个目标之间寻找平衡点，联系动物御寒与

散热的自然智慧

三、探究准备

1. **材料用具**：温度计（每组 2-3 支）、湿度计、二氧化碳检测仪、计时器、记录本、电表、卷尺、红外测温仪（如有条件）

2. **场地**：本班教室、隔壁教室（作为对照组）

3. **安全提醒**：不自行调节空调面板；注意用电安全

四、探究过程

（一）提出问题

学生围绕教室温度与空气质量展开讨论：

- ☐ 冬天教室里开空调时，设定多少度最合适？夏天呢？
- ☐ 开着空调开窗户，到底浪费了多少电？能量去哪里了？
- ☐ 关着窗上课，教室里的二氧化碳浓度会升高多少？
- ☐ 课间开窗通风几分钟，温度会下降多少？需要多长时间才能恢复？
- ☐ 动物们冬天怎么保暖？夏天怎么散热？

（二）作出假设

教室的热量损失主要通过门窗缝隙、墙体传导和开窗通风三种途径。空调设定温度与能耗呈正相关——设定温度每升高 1℃，冬季能耗增加约 6-8%。关窗时 CO_2 浓度会随时间线性上升，课间开窗通风 5-10 分钟可使 CO_2 浓度降至安全范围，但会造成温度下降。动物保温智慧（如企鹅的羽毛锁住空气、北极熊的中空毛发）与建筑保温原理相通——核心都是“减少热量的流失”。

（三）实验探究

实验一：空调温度设定与能耗的关系

各小组在不同空调设定温度下（如 20℃、22℃、24℃、26℃），记录空调运行时间和功率变化，估算不同设定温度下的耗电量。

实验二：开窗对教室温度的影响

在空调稳定运行的情况下，分别开窗 1 分钟、3 分钟、5 分钟、10 分钟，测

量温度变化，记录关窗后恢复到原来水平所需时间。

实验三：关窗对空气质量的影响

在关窗上课的情况下，每隔 10 分钟测量一次教室 CO_2 浓度、温度和湿度，同时记录学生的主观感受，绘制 CO_2 浓度随时间变化的曲线。

实验四：不同材料的保温效果对比

准备几个相同的容器，分别包裹不同材料（棉花、泡沫、铝箔、毛巾），倒入相同温度的热水，每隔 5 分钟测量一次水温变化。

一个小问题：翻开《企鹅》分册，帝企鹅在南极零下 60℃的严寒中，靠什么保暖？一只成年帝企鹅的羽毛总数超过 15 万根，它们锁住一层保温的空气——这和教室的双层玻璃、墙体保温棉的原理是一样的。翻开《熊类》分册，北极熊的毛发是中空透明的，像一根根“微型保温管”，既能锁住热量又不增加重量。教室的保温材料，本质上也是在制造“静止空气层”。翻开《松树》分册，松树的针叶表面有一层蜡质，减少热量散失——植物不会“开空调”，但它们通过改变自身的结构来适应温度。

（四）数据汇总与分析

各小组将实验数据汇总到全班：

- **教室“热平衡”分析**：空调提供热量 vs 通过门窗缝隙、墙体、开窗散失的热量
- **教室“空气质量”分析**：CO_2 浓度随时间变化的曲线，何时浓度最高，通风多久才能降到安全范围

（五）设计制作

各小组合作完成：

- **“教室空调节能指南”**：制定本班教室的科学用空调方案
- **“动物教我们保温”对照海报**：将企鹅、北极熊、松树等动物的保温方式与教室保温措施对照
- **“给学校的节能建议书”**：向学校提出教室空调使用的改进建议

五、成果制作

各小组合作完成以下成果（至少选择一项）：

1. **“教室空调节能指南”**：图文并茂的操作指南，张贴在教室空调旁边

2. **“动物教我们保温”对照海报**：将至少 3 种动物的保温智慧与教室保温措施对照展示

3. **“教室热平衡图”**：用箭头和数字展示教室热量的“收入”与“支出”

4. **“给学校的节能建议书”**：基于实验数据提出正式的空调使用建议

六、交流反思

1. 通过实验，开窗到底浪费了多少能量？这个数字让你意外吗？

2. 动物的保温智慧和人类的建筑保温，原理上有什么相同之处？“保温”的本质是什么？

3. 冬天教室设定 26℃和设定 20℃，体感差别大吗？耗电量差别大吗？为什么国家建议冬天空调不高于 20℃？

4. 如果“保温”和“通风”是两个互相矛盾的需求，我们该怎么取舍？

七、科学与文化融合

北方漫长的冬天里，中国人积累了数千年的“保温智慧”——从窑洞的厚土墙到东北的火炕，从蒙古包的毛毡到故宫的“暖阁”设计，祖先们在不依赖空调的时代，用建筑本身的结构对抗严寒。翻开《企鹅》分册，帝企鹅在零下 60℃靠 15 万根羽毛锁住空气层保温；翻开《熊类》分册，北极熊用 10 厘米厚的脂肪和空心的毛发把自己裹成一座“移动的保温堡垒”；翻开《松树》分册，松树用蜡质的针叶减少热量散失。它们不会“开空调”，但它们的身体结构本身就是“保温设计”。今天我们用空调调节温度，却常常忘记了“建筑保温”这门古老的功课。与此同时，教室里的二氧化碳浓度又提醒我们“保温”不等于“密封”——在温暖、健康、节能之间找到平衡，是一道需要科学来回答的现代生活考题。

八、探究感悟

北方的冬天很冷，但我们的祖先在没有空调的时代，用厚墙、小火炕、大棉袄活了下来。他们靠的不是“制造热量”，而是“保存热量”——把身体的热、灶台的热、阳光的热，尽量留在屋里、留在身上。今天我们有空调了，可以“制造”任意多的热量——但制造热量是要消耗能源的。每一度电，都来自煤、来自天然气、来自水力或风力，来自大自然的馈赠。开空调时开着窗户，就像冬天穿着棉袄却把拉链拉开——热量一边制造一边跑掉，浪费的不只是电，更是地球的资源。

动物们比我们更懂得这个道理。帝企鹅在南极零下 60℃的严寒中，靠 15 万根羽毛锁住一层空气来保温；北极熊用 10 厘米厚的脂肪和空心的毛发把自己裹成一座“移动的保温堡垒”；松树用蜡质的针叶减少热量散失。它们不会“开空调”，但它们用亿万年进化出的身体结构，诠释了同一个真理：**保温，不是制造更多的热，而是减少热的流失。**

我们教室里那台空调，其实也只做两件事——冬天把外面的热量“搬”进来，夏天把里面的热量“搬”出去。它很努力，但如果门窗不关好，它的努力就白费了。科学使用空调，不是要我们冻着或热着，而是让我们学会——在舒适、健康和节约之间，找到那个刚刚好的平衡点。每一度电都来自大自然——学会与温度相处，就是学会与地球相处。

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。