055 大熊猫的“竹子食谱”——食性特化的演化故事

项目	内容
任务名称	大熊猫的“竹子食谱”——食性特化的演化故事
对应分册	《大熊猫》
核心探究	大熊猫的食性特化与消化适应、生物演化的路径与限制
对应主题	生态环境
呼应课标	科学课程“生命的延续与进化”——生物对环境的适应与演化；“生物与环境的相互关系”——生物的行为适应与生态位；初中学段：能运用分析综合、推理论证等科学思维方法处理信息；能运用查阅资料等方式获取证据
关注能力	对比分析与资料检索、演化推理与科学探究
价值观引领	大熊猫不是“完美的适应者”——但它用自己的方式，在一条看似“走错了”的路上，走了很远。
适用年级	5-7 年级
建议课时	4-5 课时

一、探究导入

圆滚滚的身体，黑白分明的毛色，慢悠悠地啃着竹子——大熊猫是全世界最受欢迎的动物之一。但你有没有想过：大熊猫是食肉目动物，它的消化系统仍然是食肉动物的结构，却几乎只吃竹子。大约 200 万年前，大熊猫的祖先还是吃肉的。随着气候变冷，森林减少，肉食来源变得稀缺——大熊猫转向了当时还很少被利用的食物资源：竹子。它的臼齿变得宽大适合研磨，前掌演化出了“伪拇指”以更好地抓握竹子，每天的进食时间长达 10-16 小时，用“大量进食、少量消化”的策略弥补低营养效率。大熊猫是如何从“吃肉”变成“吃竹子”的？它的身体跟得上它的食谱吗？

今天我们就从大熊猫的“食谱”出发，一起探究：大熊猫是如何从“吃肉”变成“吃竹子”的？

二、探究目标

1. 认识大熊猫的食性特化与消化适应，理解生物演化的路径与限制

2. 学习对比分析与资料检索的方法，提升演化推理与科学探究的能力

3. 理解大熊猫是中国独有的生物瑰宝，保护大熊猫就是保护国家名片，涵养爱国主义与生物多样性保护意识

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

2. **场地**：教室或计算机室（如有条件可观看大熊猫纪录片）

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

大熊猫是肉食动物的祖先，为什么改吃竹子？它的消化系统如何适应这种食性转变？吃竹子对它的生活产生了什么影响？

（二）作出假设

大熊猫的食性转变是对环境变化的适应——竹子是“不得已”但成功的选择。大熊猫的消化系统仍是肉食动物的结构，无法高效消化纤维素，它通过“大量进食+快速排出”的策略来弥补低消化率。大熊猫每天需要消耗约 12-38 公斤竹子，进食时间占全天的 60%以上。

（三）设计并实施探究方案

活动 1：大熊猫的形态与食性特征分析

查阅资料，了解大熊猫与肉食动物、植食动物的形态差异：

对比项目	大熊猫	狼（肉食动物）	牛（植食动物）
牙齿类型			
臼齿形态			
肠道长度			
消化系统结构			
前掌抓握能力			

我们发现：大熊猫的牙齿介于肉食和植食之间——犬齿仍保留着肉食动物的尖锐特征，但臼齿已经演化得宽大平坦，适合研磨植物纤维。它的肠道长度比肉食动物长、比植食动物短，属于“中间状态”——说明它正在演化中，但没有“完全完成”。

活动 2：大熊猫的“伪拇指”——抓握竹子的演化适应

查阅资料，了解大熊猫前掌的“伪拇指”结构：

项目	内容
大熊猫前掌的“第六指”是什么	
“伪拇指”的功能	
与人类大拇指的功能对比	
其他熊类是否有类似结构	

我们发现：大熊猫的前掌有一个由腕部籽骨特化而成的“伪拇指”，可以与其他五指对握，像人类的大拇指一样抓握物体。这个结构使大熊猫能够灵巧地抓握竹子，剥去竹皮，高效进食。其他熊类没有这个结构——说明这是大熊猫为适应食竹而演化的专有工具。

活动 3：大熊猫的能量平衡计算

查阅资料，计算大熊猫每日的能量收支：

项目	数据
每日进食时间	10-16 小时
每日进食竹子量	12-38 公斤
竹子的消化率	约 17-20%
每日能量摄入	
每日能量消耗	
能量平衡情况	

我们发现：大熊猫每天要花 10-16 小时进食，吃掉相当于自身体重 20%-30%的竹子，但消化率只有 17%-20%（植食动物的消化率通常为 60%-80%）。为了维持能量平衡，大熊猫必须“不停地吃”——它的低能量生活方式（少动、慢行、长时间休息）是对这种低效消化方式的适应。竹子营养价值低，但数量庞大、竞争对手少——这是一个“用时间换能量”的生存策略。

（四）搜集证据整理结果

1. 大熊猫的形态特征表明：牙齿介于肉食和植食之间，臼齿宽大适合研磨，但犬齿仍保留肉食特征。肠道长度介于肉食和植食动物之间，说明其消化系统尚未完全适应植食生活。

2. “伪拇指”是大熊猫为抓握竹子而演化的专有结构，由腕部籽骨特化而成，使大熊猫能够灵巧地抓握、剥皮、进食竹子。

3. 大熊猫的能量平衡计算表明：每天进食 10-16 小时，消耗自身体重 20%-30%的竹子，但消化率仅有 17%-20%。它的低能量生活方式（少动、慢行）是对低营养摄入的适应。

4. 大熊猫在分类上属于食肉目熊科，但食性已特化为以竹子为主（占食谱的 99%以上）。这种“食肉目里的植食者”身份，是大熊猫最独特的生物学标签之一。

（五）得出结论

大熊猫是食性特化的典型案例——从肉食转向植食，是应对环境变化的生存策略。它的身体部分适应了植食生活（臼齿变宽、伪拇指抓握），但消化系统仍保留肉食动物的特征，无法高效消化纤维素。大熊猫通过“大量进食+长时间咀嚼+低能耗生活”的策略弥补了消化效率的不足。大熊猫的食性转换是一场“未完成的演化”——它的身体正在适应，但还没完全适应。

五、成果制作

制作《大熊猫的竹子食谱》科普展板：

1. 大熊猫形态结构图（标注牙齿、伪拇指、消化系统）
2. 大熊猫与肉食/植食动物对比表
3. 大熊猫每日能量收支图
4. 大熊猫保护成就与“熊猫外交”板块

六、交流反思

1. 大熊猫的消化系统还是肉食动物的“配置”——它无法高效消化竹子，所以只能靠“多吃、多嚼、少动”来维持生存。这种“将错就错”的演化策略成功吗？如果竹子大面积减少，大熊猫会面临什么？

2. 大熊猫的“伪拇指”是从腕部籽骨演化来的，不是真正的拇指。如果给大熊猫一对真正的拇指，它的生活会变成什么样？抓握能力提升后，它还会不会只吃竹子？

3. 大熊猫是中国特有的物种，也是中外友好交流的“使者”。保护大熊猫的意义是什么？是保护一种动物，还是保护一种文化符号？

七、科学与文化融合

在中国古代典籍中，大熊猫被称为“貔貅”“貘”，《山海经》中已有记载。但它真正进入世界视野，是 1869 年法国传教士阿尔芒·戴维在四川宝兴发现大熊猫标本之后。在短短一百多年里，大熊猫从“藏在深山的珍兽”变成了“全世界的宠儿”。它出现在世界自然基金会（WWF）的会徽上，出现在中外友好交流的“熊猫外交”中，出现在无数文创产品上——从一个真实的物种，变成了一个全球性的文化符号。古人对大熊猫的记载停留在“异兽”层面，而今天我们对它的关注已经远远超出了生物学的范畴——但生物学提醒我们：大熊猫首先是那个每天花 10-16 小时啃竹子、能量收支勉强平衡的动物，然后才是所有附加在它身上的形

象。

八、探究感悟

大熊猫的演化是一场“未完成的转型”。它的牙齿正在变宽、前掌正在变得灵活，但它的肠道还是肉食动物的长度，消化系统还是“肉食配置”——它不完全适应吃竹子，却在 200 万年的时间里，坚持着这种“不完美”的饮食。它用每天 10-16 小时的咀嚼时间，弥补着消化上的“缺陷”；用低能耗的生活方式，维系着在竹林中的生存。大熊猫不是“完美的适应者”——但它用自己的方式，在一条看似“走错了”的路上，走了很远。而保护大熊猫的深层意义，不只是保护一个物种——它也在保护一种“走错路也能继续走下去”的可能性。

《真实的大自然·大熊猫》分册用高清摄影图片完整呈现了大熊猫的形态特征和食性行为——从伪拇指抓握竹子的精细动作到每天十余小时的进食过程，从幼崽的成长到成年个体的独居生活。透过真实的镜头，我们得以看见：一只圆滚滚的、慢悠悠的、啃着竹子的动物，在演化的尺度上，正以一种“尚未完成”的方式，走在自己选择的路上。

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。