046 蘑菇的“地下网络”——真菌的隐秘王国

项目	内容
任务名称	蘑菇的“地下网络”——真菌的隐秘王国
对应分册	《蘑菇》
核心探究	真菌的结构与营养方式、菌丝网络在生态系统中的功能
对应主题	生态环境
呼应课标	科学课程“生命系统的构成层次”——生物的分类与多样性；“生物与环境的相互关系”——生物在物质循环中的作用；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	微观观察与结构分析、比较分类与生态理解
价值观引领	地下有一个看不见的世界——它不说话，不露面，却支撑着整个森林的呼吸与生长。
适用年级	4-6 年级
建议课时	4-5 课时

一、探究导入

雨后的清晨，森林里、草地上、枯树旁，一夜之间冒出了许多形态各异的小“伞”——蘑菇。它们有的洁白如雪，有的橙红鲜艳，有的像小杯子，有的像珊瑚。但你有没有想过：蘑菇为什么总在一夜之间“冒出来”？它们真的是“一夜之间”长出来的吗？如果挖开蘑菇下方的土壤，你会发现一个由无数细丝交织而成的白色网络——菌丝体。蘑菇只是这个庞大网络的“果实”，是它向地面伸出的“手指”。蘑菇不是植物，它没有根、没有茎、没有叶，那它到底是什么？它如何获取养分？它在生态系统中扮演着怎样的角色？今天我们就从蘑菇的“地下网络”出发，一起探究：蘑菇到底是不是植物？它的地下王国里藏着怎样的秘密？

二、探究目标

1. 认识真菌的基本结构与营养方式，理解菌丝网络在生态系统中的功能

2. 学习微观观察与结构分析的方法，提升比较分类与生态理解的能力

3. 理解地下有一个看不见的世界——它不说话，不露面，却支撑着整个森林的呼吸与生长

三、探究准备

1. **材料用具**：新鲜蘑菇（如平菇、香菇等）、放大镜、小刀（教师指导下使

用)、白纸、透明胶带（用于制作“菌丝压片”)、记录本、绘图工具、A3 白纸

2. **场地**：教室实验台

3. **安全提醒**：使用小刀需在教师指导下进行；野外的蘑菇不可随意采食（可能有毒)；实验后及时洗手

四、探究过程

（一）提出问题

蘑菇是植物吗？它没有叶绿素，如何获取营养？蘑菇的“伞”下面有什么？菌丝网络在森林中起到什么作用？

（二）作出假设

蘑菇是大型真菌，不属于植物——它没有叶绿素，不能进行光合作用，而是通过分解有机物获取营养。蘑菇的“菌盖”下方有菌褶，菌褶上着生孢子，孢子是它的“种子”。地下的菌丝体形成庞大的网络，与树木根系形成共生关系，帮助树木吸收水分和矿物质，同时从树木获得糖分。

（三）设计并实施探究方案

活动 1：蘑菇的外部结构观察

取一个新鲜蘑菇，用放大镜仔细观察：

观察项目	记录内容
整体形态（像什么？）	
菌盖的形状与颜色	
菌盖表面是否光滑或有鳞片	
菌柄的形状与质地	
菌盖下方是否有“褶皱”（菌褶）	
菌柄基部是否有“菌环”或“菌托”	
切开菌柄，观察内部质地	

我们发现：蘑菇由菌盖和菌柄两部分组成，菌盖下方有辐射状排列的菌褶，菌褶上着生微小的孢子。菌柄内部是纤维状的，不是实心的木质结构。蘑菇的形态与植物完全不同，它没有根、茎、叶的分化。

活动 2：蘑菇孢子印制作

变量控制：使用同一品种的新鲜蘑菇，放置时间保持一致

1. 将蘑菇的菌柄切掉，菌盖朝下放置在白纸上（菌褶贴近纸面）

2. 用玻璃杯或碗扣住，放置 12-24 小时

3. 小心揭开，观察白纸上的孢子印图案：

观察项目	记录内容
孢子印的颜色	
孢子印的图案（放射状/环状）	
孢子的大小与形状（用放大镜观察）	
不同蘑菇的孢子印颜色对比	

我们发现：蘑菇在白纸上留下了一圈由孢子组成的放射状图案——这就是蘑菇的“种子”。不同种类的蘑菇孢子印颜色不同，这是识别蘑菇种类的重要特征之一。孢子微小如尘，当它成熟后，会从菌褶中散落，被风带到远方，在适宜的环境中萌发成新的菌丝体。

活动 3：蘑菇与植物的对比

查阅资料，对比蘑菇与植物的主要区别：

对比维度	蘑菇（真菌）	植物
是否有叶绿素		
能否进行光合作用		
如何获取营养		
细胞壁的主要成分		
是否有根、茎、叶的分化		
繁殖方式		

我们发现：蘑菇没有叶绿素，不能通过光合作用制造食物。它属于真菌，细胞壁的主要成分是几丁质（与昆虫相同），而植物细胞壁的主要成分是纤维素。蘑菇通过分解枯枝落叶中的有机物获取营养，是生态系统中的“分解者”，而植物是“生产者”。

（四）搜集证据整理结果

1. 蘑菇不属于植物，属于大型真菌。它没有叶绿素，不能进行光合作用，而是通过分解枯枝落叶中的有机物获取营养——是生态系统中的“分解者”。

2. 蘑菇由菌盖和菌柄组成，菌盖下方的菌褶上着生孢子。孢子在适宜的条件下萌发，形成菌丝体，菌丝体发育到一定阶段后形成子实体（蘑菇）。

3. 地下的菌丝体形成庞大的网络，与树木根系形成“菌根共生”——菌丝帮助树木吸收水分和矿物质，树木为菌丝提供糖分。这种共生关系是森林生态系统

健康运转的基础之一。

（五）得出结论

蘑菇是真菌的子实体，是地下菌丝网络伸向地面的“果实”。它不是植物，不能进行光合作用，而是通过分解有机物获取营养。蘑菇在生态系统中扮演着“分解者”的角色，将枯枝落叶转化为土壤养分。地下庞大的菌丝网络与树木根系形成共生关系，维持着森林生态系统的健康运转。没有真菌的“地下网络”，森林将无法正常生长和更新。

五、成果制作

制作《蘑菇的地下网络》科普展板：

1. 蘑菇结构解剖图（标注菌盖、菌褶、菌柄、菌丝、孢子）
2. 孢子印实物展示（或照片）
3. 地下菌丝网络与树木根系共生示意图
4. 蘑菇与植物的对比表

六、交流反思

1. 蘑菇没有叶绿素，不能进行光合作用。它通过分解枯枝落叶获取营养。如果没有真菌，森林的地面会被枯枝落叶覆盖，树木无法获取养分。那么，真菌是“破坏者”还是“建设者”？

2. 地下的菌丝网络被称为“树木互联网”——不同树木的根系通过菌丝相连，可以互相传递营养和警告信号。如果一棵树遭遇虫害，它会通过菌丝网络向周围的树“发出警告”。你觉得这种“网络”是巧合，还是演化出的“合作”？

3. 世界上最大的生物不是蓝鲸，也不是巨型红杉——而是一片在美国俄勒冈州的蜜环菌，它的菌丝网络覆盖了近 10 平方公里的土地，已经活了约 2400 年。如果把“生命的大小”按地下网络来计算，地球上最大的生物是什么？它的“身体”长什么样？

七、科学与文化融合

在中国文化中，蘑菇常被称为“菌”“蕈”“菇”，古人很早就采集野生菌菇作为食物和药材。《庄子》中已有“朝菌不知晦朔”的记载，意思是朝生暮死的菌类不

知道一个月的长短——庄子借此感叹生命的短暂。明代李时珍在《本草纲目》中收录了多种菌类，记载了它们的形态、产地和药用价值。古人看见蘑菇“一夜之间冒出来”，以为它是“无根之物”或“地气所生”，却不知道它真正的“身体”埋在地下——那些细如蛛丝的菌丝，才是蘑菇的主体。庄子从菌类的短暂中读出了生命之短，李时珍从菌类的药性中读出了用途，而今天我们从菌丝网络中读出了“合作”——同一群蘑菇，在不同的认知时间里，长出了不同的样子。

八、探究感悟

蘑菇从地面冒出来，像一把小伞，精致而脆弱。它看起来是“一个个体”，但我们看见的只是它身体的极小部分。地下的菌丝体，才是它真正的“身体”——它可以覆盖数平方公里的土地，连接几十棵树的根系，形成一个巨大的地下网络。蘑菇的“伞”只是为了散播孢子——它的“果实”不是长在树上，而是长在地下无数菌丝的交汇点上，只是偶尔向地面伸出一只手，把孢子交给风。

《真实的大自然·蘑菇》分册用高清摄影图片完整呈现了蘑菇的形态结构、菌褶的精细排列以及地下菌丝网络的分布。透过真实的镜头，我们得以看见：有一种生物，它不依靠阳光，不依靠土壤中的现成养分，它从分解中获取能量，在看不见的地方建立庞大的网络，把森林中的一棵棵树连接在一起。最沉默的生命，往往承担着最繁重的工作。

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。