



与马尾草一起穿越时空

主题

- 森林健康
- ☑ 生态
- 植物保护

教学类型

- ☑ 教师引导
- ☑ 动手实践
- 花园探索

可以选择的上课方式

- 室外
- 虚拟
- ☑ 教室
- 其他：

教学策略

- 就地学习
- ☑ 讲故事
- 自然游乐
- 艺术/动作
- 其他：

标准

- **NGSS, 3-LS4-2. 生物进化。** 使用证据来解释，为什么同一物种中的不同个体之间的特征差异可能会为生存、求偶和繁殖带来优势。
- **NGSS, 3-LS3-1. 遗传。** 分析和解释数据，以提供证据证明，动植物具有从父母继承而来的特质，并且这些特质的差异存在于一组相似的生物中。
- **NGSS, 3-LS3-2. 遗传。** 使用证据来支持针对特质会受到环境影响的解释。

年级 3-4

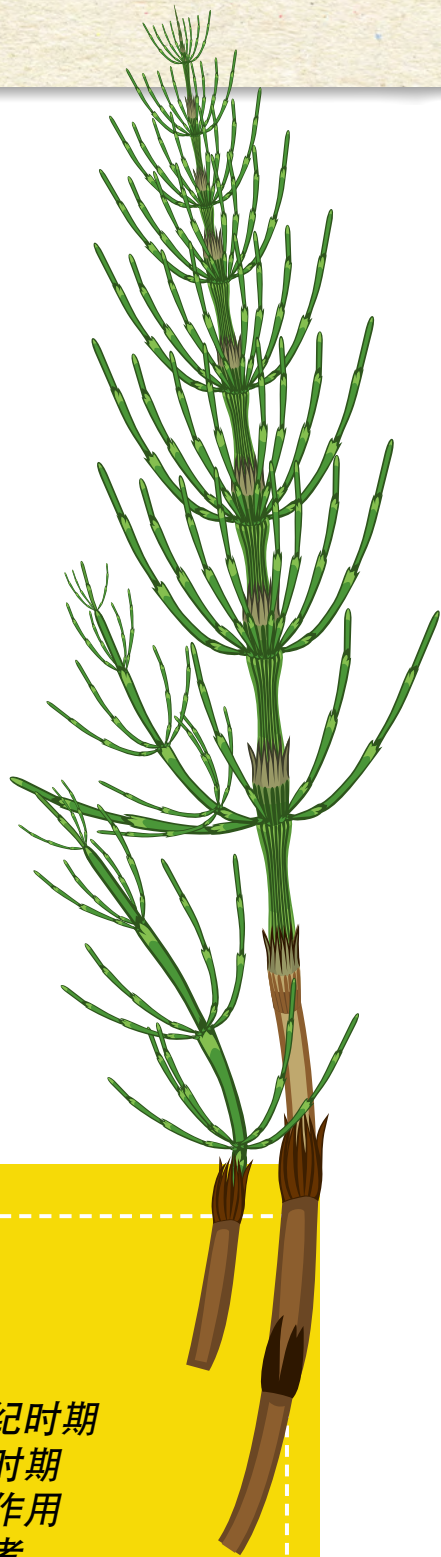
时长 60 分钟

课程目标

- 学生理解植物如何适应环境。
- 学生以马尾草为例，探索在四种环境中适应的概念。
- 学生识别植物面临哪些挑战，以及哪些特征有助于植物改变以经受这些挑战。

课程概要

分成小组，学生被分配到马尾草（木贼科）的四种不同生长环境和时期之一。他们将识别哪种适应有助植物生存并与全班分享该信息。



词汇库

适应
腐烂
散播
生态系统
环境
时代

侏罗纪时期
地质时期
光合作用
捕食者
根茎



与马尾草一起穿越时空

打印材料（内含）

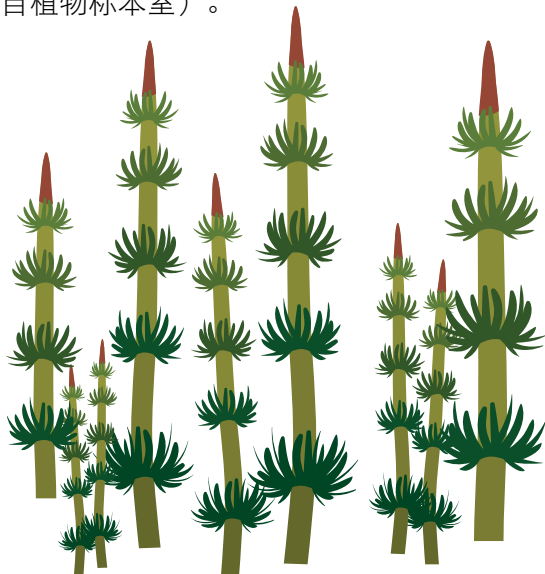
- 4 张**故事卡**（向每组分配一个故事）
- **穿越时空笔记**（每位学生一本）

其他材料

- 铅笔（每位学生 1 支）
- 植物标本室的马尾植物标本（可选）
- 新鲜马尾草样本（可选）

计划

1. 查看**教学流程**。
2. 查看并考虑可选的**课前**与**课后**探索任务。
3. 准备上课**材料**。
 - 打印或找出马尾草图像进行展示。
 - 打印**故事卡**。
 - 打印**穿越时空笔记**。
4. （可选）收集或取出马尾草样本（新鲜或来自植物标本室）。



教学流程

1. 可选：完成一项或多项**课前探索任务**。
2. 分享**本课开场白**。
3. 告诉学生他们正在研究马尾草在四个不同时期中如何适应。四组都将通过阅读关于其小组被分配到的时期的故事，以假装到访不同的时期。故事将描述他们所处的位置，马尾草在那段时期的环境中面临的一些挑战，以及马尾草如何求生。
4. 简单地描述他们在四个时期所看到的环境：
 - 故事 1: 侏罗纪时期的沼泽和恐龙
 - 故事 2: 新生代时期的茂密森林
 - 故事 3: 人类历史上远古时代（第四纪）的沿河地带
 - 故事 4: 现代（第四纪）火山喷发后，在圣海伦火山旁的一座小山上
5. 将学生分成四组。向每位学生分发一本**穿越时空笔记**，并向每组分发一张故事卡。
6. 指导每组的一名或多名学生向其小组朗读**故事卡**。
7. 每组学生应共同回答故事中的问题，并将答案记录在笔记中。给他们大约 25 分钟来完成这项任务。
8. 让各小组与全班分享他们对所处时期的描述，并讨论他们的马尾草如何成功适应而得以幸存。
9. 留出时间让学生针对每个时期提出问题，并借此机会纠正任何误解。
10. 通过**本课问题**进行讨论。
11. 可选：完成一项或多项**课后探索任务**。



与马尾草一起穿越时空

本课开场白

与学生分享以下内容，以引导他们了解主题：

- 为了生存，所有生物都必须发展出特殊的特征，以帮助它们活在特定的环境中。这些特征被称为适应。
- 例如：有些鸟类会在寒冷季节迁徙；有些飞蛾使用伪装来躲避捕食者；许多动物通过冬眠来安全度过冬天。
- 虽然植物扎根于地下而无法逃跑，但它们进化出了许多特征，来帮助它们在有时恶劣的环境中生存。
- 有些植物特别擅长这样做。它们很久以前就已经改变并适应了自己的环境。
- 马尾草是一种早在恐龙在地球上四处走动之前就已经存在的植物的例子。它的历史可以追溯到 2.5 亿多年前，且至今仍然存在。
- 植物需要什么才能生存？（引导学生提及空气、水、阳光和空间。）
- 今天，我们将探讨马尾草的过去，看我们能否揣摩出它这么多年来的一些生存方式。

本课问题

- 每段时期的环境之间有哪些主要差异？
 - 想想温度和周围不同种类的动植物。
- 马尾草在每段时期遇到哪些挑战？
- 马尾草在未来可能会面临哪些挑战？
- 你注意到每个故事中有什么相同之处？
- 马尾草如何适应不同的环境？
- 马尾草与它生长的地方有什么联系？
- 在每个故事中，马尾草的哪一部分有助于它的生存？

课前探索任务

让学生们完成下列任何一项任务：

- 预先阅读有关四个时期的信息。
- 和全班一起种下一颗种子。讨论植物需要什么才能生长以及植物的各个部分。

课后探索任务

让学生们完成下列任何一项任务：

- 让学生将纸堆叠来制作马尾草模型，看看他们能制成多高的模型。
- 让学生专注于一个故事中的时期，更深入地研究生态系统，并了解其他动植物在该时期所做的适应。让学生制作海报来分享他们发现的内容。
- 从化石到化石燃料：讨论来自古代马尾草和其他植物的物质如何被挖掘出来并用于制造化石燃料；讨论可再生能源和不可再生能源。
- 讨论马尾草的结构以及这结构如何有助马尾草生长，将重点放在它的伸缩形状上。（播放视频，例如这个：<https://bit.ly/PH-Growing>）

更多资源

- “本周植物：马尾草。”来自美国国家森林局的马尾草背景信息：
<https://bit.ly/PH-Horsetail2>
- 圣海伦火山的景观变化。景观变化的延时照片，来自圣海伦火山科学与学习中心：
<https://bit.ly/PH-StHelens>
- 马尾草孢子视频。来自《科学美国人》的马尾草背景信息和孢子散布的视频：
<https://bit.ly/PH-SporeVideo>



词汇库

适应：有助于生物在特定环境中生存的特征

腐烂：由于细菌或真菌而分解成更简单的物质

散播：当生物或其种子或孢子从它们最初生长的地方扩散

生态系统：相互依存的生物与其环境的共同体

环境：生物生活的环境，包括水、土壤、空气、气候和其他生物

时代：为期数亿年的地质时间单位；其中可能包含数个地质时期

侏罗纪时期：2.01 亿到 1.45 亿年前的一个史前时期，当时恐龙已经存在，鸟类则刚刚出现

地质时期：为期数百万年的时间单位；数个时期组成一个时代

光合作用：植物利用二氧化碳、水和阳光储存的能量来制造自己的食物的过程

捕食者：一种杀死并吃掉其他被称为猎物的生物的生物体

根茎：植物的地下部分，可以储存能量并可以长出新的植物芽

故事 1

侏罗纪时期

(1.45 亿到 2.01 亿年前)

你降落在一棵马尾草上一群巨大的孢子之间。天气又热又湿，你感觉到烈日炎炎。你在高空中。马尾草长得比周围的其他植物高。你望向 18 米（60 英尺）下的地面。蕨类植物围绕着巨大的马尾草茎生长，而马尾草茎深深地埋在生于沼泽的植物中。在马尾草宽阔的茎周围，水花飞溅。它的根向下延伸到浑水之下，在地下广泛蔓延，以保持这棵巨大的植物屹立不倒。

一只巨大的蜻蜓掠过；它有一只小鸟那么大。有梁龙（一种 26 米（85 英尺）长的食草恐龙）在四处走动。这种恐龙的脖子很长，喜欢吃马尾草等美味的植物，但马尾草粗壮的绿色茎干吃起来又硬又韧。如果吃得太多，茎干会磨损恐龙的牙齿。你看着梁龙试图咀嚼你身旁的一棵巨大马尾草。有时恐龙会胜出，可以吃掉整棵马尾草；有时它们会找较柔软的植物来吃。

当你环顾四周，你会发现马尾草是最普遍的植物。它们的根有助它们在地下生存，而它们的顶部则被动物吃掉。



故事 2

古新世时代

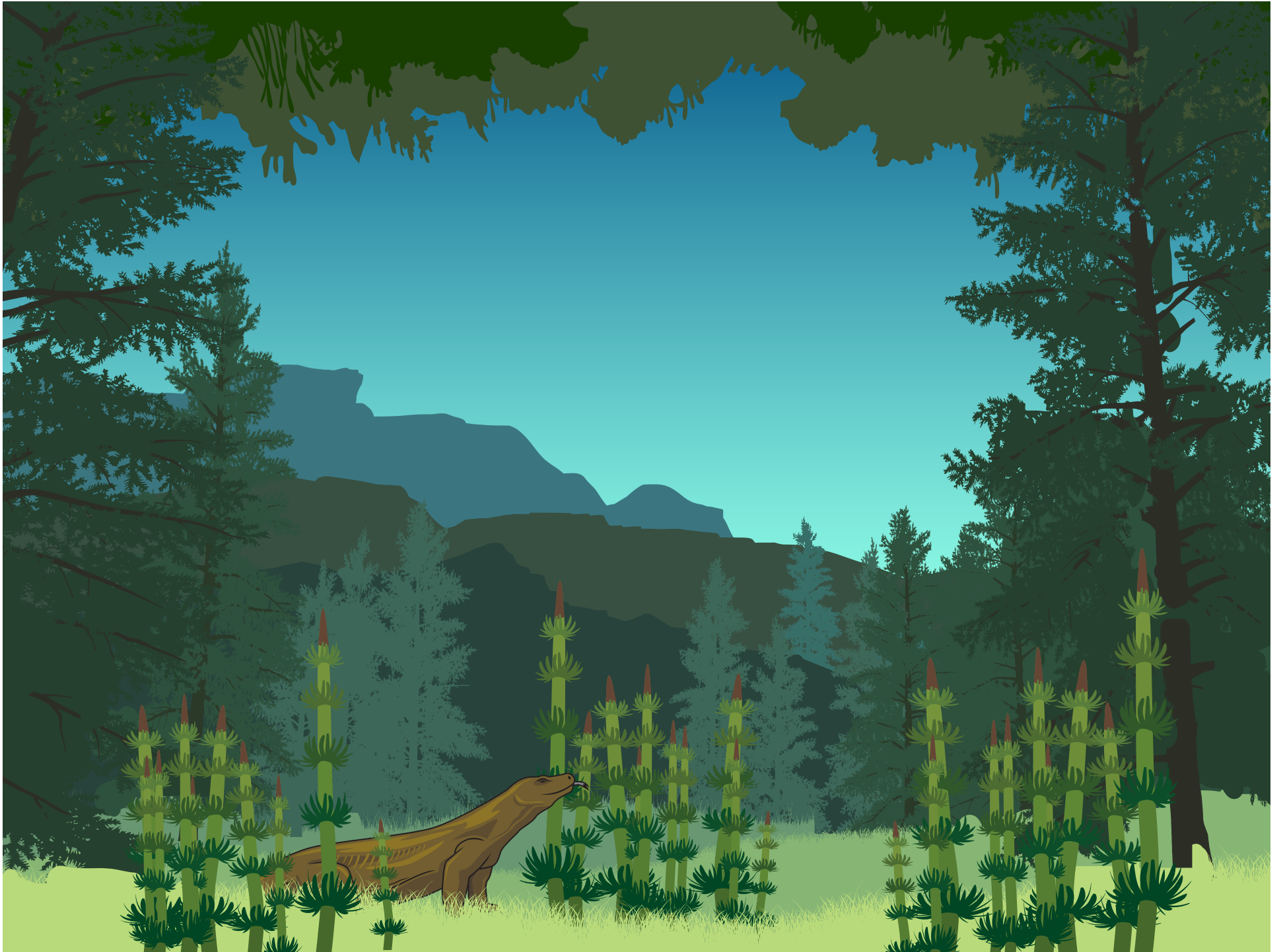
(6,600 万年前)

你降落在茂密的森林里。你闻到温暖、静止的空气。你站在蕨类植物丛中，旁边是马尾草。巨大的松树和红杉树巍然耸立。地面湿软。马尾草和你大小相似，刚好高你一点。

马尾草的绿色茎通过光合作用从太阳获得能量。它们吸收阳光并释放氧气，就像树木一样。它们需要阳光，但阳光被周围的大树遮挡。马尾草利用照到它们的阳光尽可能地长高。

突然，你听到声音。15 米（50 英尺）外传来水花溅起之声。你看到一只巨大的爬虫动物爬过，正忙于捕猎。它从你身边疾驰而过。即使它似乎没有注意到你，你仍然试图躲进附近的马尾草丛中。你注意到一些马尾草的茎被动物咀嚼过。当你蹲下躲起来时，你观察到一根被嚼烂的马尾草的内部。

你发现马尾草是由空心的结构体像拼图一样拼成。这空心结构就像一根吸管，让植物吸收所需的水分和养分。它的茎一块接一块地生长，就像一块块搭起的积木。当顶部被吃掉时，这不会导致整株植物的毁灭。你会看到这棵植物的某些部分已经开始重新生长。



故事 3

远古时代：全新世时期 (公元前 1000 年)

你降落在河岸上。空气很冷，你可以看到自己的呼吸。马尾草在河的两岸到处生长。它们高大的茎高到你的膝盖。在附近，你看到一些人收集马尾草。他们采摘了细小的新芽和较高的茎。一个人开始用一根茎洗碗。你心想，马尾草看起来像一把洗碗用的刷子。另一个人似乎正在熬马尾草并在火上煮东西。煮了一会儿后，他们喝了锅里的液体。这看起来像茶。最后，每个人都停下来休息，吃点新芽。这种植物似乎对这里的许多人有用。开始下雨，人们收拾东西并离开河岸。

你尝试自己仔细看看马尾草。您看到一根高大的马尾草的顶部有一个棕色的圆锥体。你触摸它，质感凹凸不平。虽然你看不见，但当你触摸它时，它释放出一些孢子。有些孢子落到地上，有些被风雨吹走。现在，会长出更多马尾草供人们使用。



故事 5

现代：全新世时期 (公元 1980 年)

你降落在一个小池塘附近的小山上。这里天气温暖，阳光明媚，但不太热。你环顾四周，发现没有多少植物在生长。你看到许多烧焦的树木和覆盖着岩石地面的灰烬。看来发生过山火。你看到远处有一座山。它的平顶看起来很有趣。它不同于你惯常看到的圆锥形的山。啊哈！这一定是一座已经喷发的火山。

在这里，马尾草是你看到的唯一存活的植物。许多新芽正在从地里长出来。没有其他植物遮挡马尾草的阳光，因为在火山喷发后，马尾草会是重新长出的第一批植物。它们得到充足的阳光。在这里，靠近池塘，它们也有充足的水。即使马尾草的顶端被熔岩或火烧毁，它们仍然可以安然无恙地在地下生长。它们继续在地下扩展根和根茎，然后从球状的根茎上长出新芽。

当你细看马尾草，你会看到承载孢子的圆锥形顶部。孢子就像种子。当从植物上脱落，它们可以在雨后潮湿的地方或近水之处生长和传播。你认为这是一种非常强壮的植物；它是迄今为止唯一在火山爆发后幸存下来的植物。



的穿越时空笔记

在笔记中记录你所发现的关于马尾草的内容。

时期: _____

描述你的环境:

马尾草在这种环境中面临哪些情况? 温度、捕食者、充足的水.....?

马尾草如何适应它所面临的生存挑战?

画一棵马尾草。

圈出该植物有助其生存的部分。

