

# 本周的STEM活动

## 打造自己的浮游生物

**主题：**浮游生物；浮游植物和浮游动物；浮力；食物网；水质

**年龄：**8-14岁

**准备时间：**5分钟

**活动时间：**30-40分钟

### 活动摘要：

你知道哈德逊河河口的绿颜色是健康指标，而不是毒性指标吗？被称为浮游生物的微观植物和动物使河水呈现这种颜色。浮游生物是哈德逊河食物网的基础；它们为各种生物提供食物和氧气。在这节课里，学生将了解浮游生物的两个类别--浮游植物和浮游动物--在哈德逊河里寻找这些微小生物最丰富的地方，并使用常见的家用物品打造自己的浮游生物。

### 目的：

- 了解浮游生物的两类分类：浮游植物和浮游动物
- 了解这些浮游生物在哪里最多，为什么？
- 考虑这些浮游生物必须具备哪些物理特性才能在其环境中生存

### 目标：

- 学生将了解浮游植物和浮游动物之间的区别
- 学生将了解水体中的光照区和黑暗区
- 学生将学习关键术语 "中性浮力"
- 学生将建造一个具有中性浮力的浮游生物模型

### 课程材料：

- 打造你自己的浮游生物工作表
- 打造你自己的浮游生物工作表关键答案
- 浮游生物识别指南
- 铅笔
- 装满水的中型碗
- 铝箔
- 硬币
- 计时器
- 建议的浮游生物建造材料
  - 铝箔
  - 回形针
  - 牙签
  - 管刷
  - 气泡纸
  - 珠子
  - 橡皮筋
  - 胶带
  - 线
  - 塑料片
  - 硬币
  - 小石子

# 本周的STEM活动

## 背景:

### 浮游生物是什么?

浮游生物虽然体积小，但对哈德逊河来说，价值和数量却很大。它们通常是微小的植物或动物生物通过潮汐，水流和波浪的方式在哈德逊河中漂移。浮游生物的分类是以它们不能逆流而上作为依据。

浮游生物大致可分为植物性浮游生物或**浮游植物**以及动物性浮游生物或**浮游动物**。浮游植物是**生产者**，进行光合作用，将水，二氧化碳和阳光转换成浮游生物可以使用的能量。它们可以进行光合作用，因为它们有叶绿体，这也是它们绿色的来源。这个过程让浮游植物提供了我们世界上半以上的氧气! 另一方面，浮游动物是**消费者**，捕食浮游植物和其他浮游动物以获取能量。此外，一些浮游动物在其整个生命周期中都是浮游生物 (**全浮游生物**)，而还有一些浮游动物会在其生命周期中演化为成年动物的形式 (**季节性浮游生物**)。像蓝蟹和比目鱼这样的动物，一开始是微小的浮游生物，然后通过独特的生命阶段转变为成年的螃蟹和比目鱼。

相反，桡足类是哈德逊河中数量最多的浮游动物之一，其一生都是浮游桡足类。桡足类动物也是海绵宝宝中的角色浮游生物的原型物种!

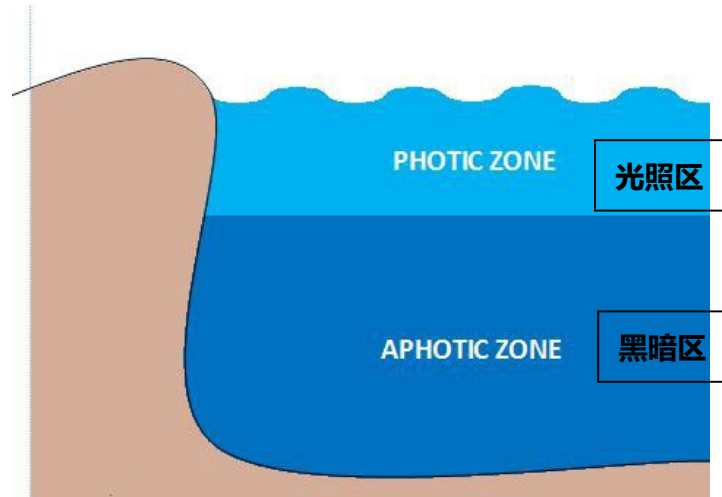
### 为什么浮游生物很重要?

浮游植物和浮游动物一同构成了哈德逊河食物网的基础。**食物网**是一个由互相依赖对方为食的植物和动物组成的网络。食物网内生物之间的联系突出了捕食者/猎物关系。**捕食者**是吃其他生物的生物。**猎物**是被捕食者所吃的生物。有时，生物可以是捕食者，有时又是猎物。浮游生物是一种非常受欢迎的猎物。事实上，哈德逊河系统内的所有动物都依赖浮游生物，或直接吃浮游生物获取能量，或间接吃其他依赖浮游生物的生物。如果没有浮游生物，从小型生产者到小型消费者，再到大型消费者的能量转移就会中断，哈德逊河就会受到严重影响。

### 大多数浮游生物生活在水中的什么位置?

你可以根据穿透水面的阳光量，将水生系统分为两个区域。最上面的区域是**光照区**。这是太阳光仍然可以穿透水面并允许光合作用发生的深度。更深的区域被称为**黑暗区**，在白天几乎没有阳光，几乎是黑暗的。没有植物能在这个区域生存，因为它们不能通过阳光来进行光合作用。有趣的是，浮游植物和浮游动物都拥有一系列的物理特性，帮助它们留在河流的**光照区**。浮游植物必须呆在这个区域，以受益于太阳的能量，而浮游动物经常在这个区域吃浮游植物。这对于本课的主要活动来说是很重要的。

# 本周的STEM活动



浮游植物和浮游动物都发展了许多适应性，以帮助它们在光照区停留。这些适应性影响浮游生物的漂浮能力或其**浮力**：水在向上的方向施加的力。浮游生物的特点是，它们必须具有**中性浮力**，这意味着它们完全浸没在水中，因为在自然界中，只漂浮在表面的浮游生物在阳光下会失水而死。

## 课程程序

收集本教案第一页所列的所有材料，并按照 "打造你自己的浮游生物" 工作表的步骤进行。回答工作表上的指导性问题，学习上述背景部分提出的概念，并在打造你自己的浮游生物时应用这些概念。

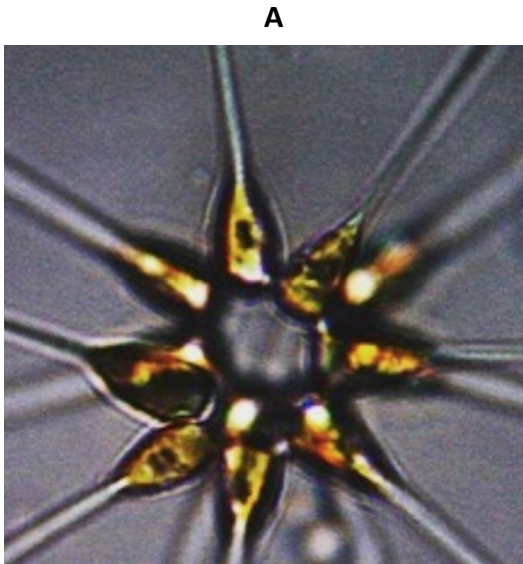
## 总结

请记住，这些微小的生物对我们的生态系统的价值巨大，因为它们是哈德逊河和世界海洋中食物网的基础。浮游植物还为我们提供了地球上一半以上的氧气，并为许多水生动物提供食物。我们希望这个活动能帮助你了解浮游生物的所有重要性，并继续保护像哈德逊河这样的自然资源！

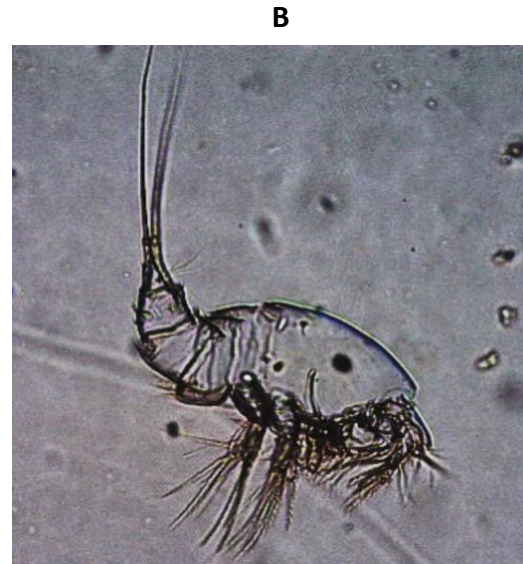
## 打造你自己的浮游生物工作表关键答案

### 第一部分：了解浮游生物

下面是两张拍摄于哈德逊河的浮游生物的照片。这些照片必须用特殊的显微镜相机拍摄，因为这些浮游生物的实际大小与本句末尾的句号一样小。浮游生物是漂流在河中的微型生物：



这种浮游生物被称为**硅藻类**



这种浮游生物被称为**桡足类**

1. 花几分钟时间观察上述照片中的浮游生物。照片A和照片B之间有哪些相同之处？有哪2个不同点？

上面照片中的两种浮游生物的身上都有瘦长的东西。这有助于增加它们的表面积，使它们能够漂浮在水中。这两种浮游生物身上一部分看起来是透明的。

照片A中的浮游生物看起来像一颗星星，或一朵花，但照片B中的浮游生物看起来像一只虫子。照片A中的浮游生物身上长出来的东西看起来像是枝条，但照片B中的浮游生物身上长出来的东西看起来像是触角和腿。

2. 浮游生物可分为两种类型：浮游植物和浮游动物。**浮游植物是植物，而浮游动物是动物。**根据你在问题1中的观察，确认上述每张照片是浮游植物还是浮游动物。写在空白处，并圈出你的鉴定是植物还是动物。

照片**A**是**浮游植物**。这说明它是**植物**。照片**B**是**浮游动物**。这说明它是**动物**。

# 本周的STEM活动

3. 陆上和水的植物和动物获得能量的方式与哈德逊河中的植物和动物相似。在下面列出每种能源的来源。
  - a. 植物生长需要什么？ 阳光, 水, 二氧化碳
  - b. 动物生长需要什么： 食物, 水, 氧气

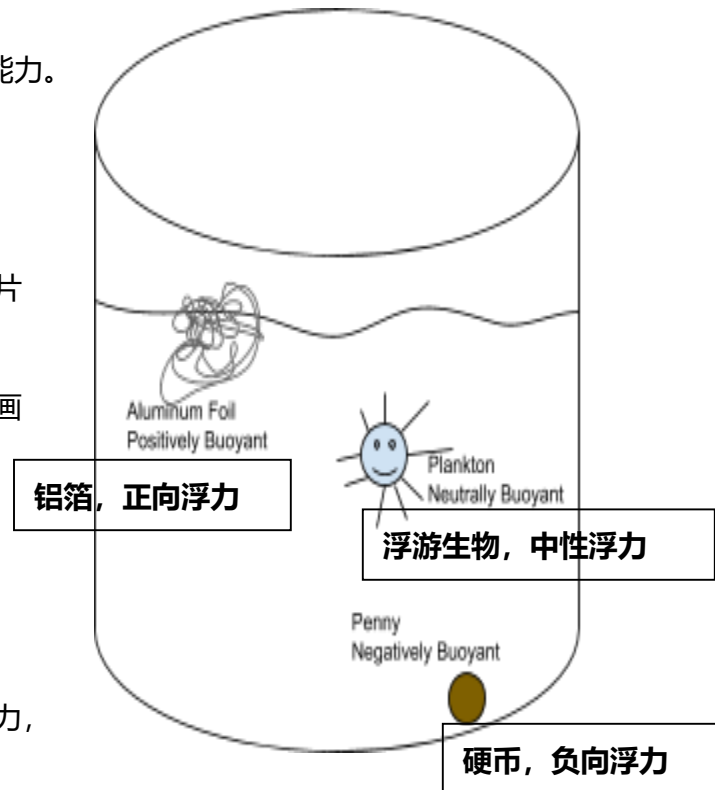
## 第2部分：了解浮游生物的生活地点

让我们做一个小实验来探索**浮力**，即一个物体的漂浮能力。这将帮助我们了解浮游生物在水中的生活环境。

1. 在一个中等大小的搅拌碗里装满水。
2. 将一个小铝箔球轻轻地扔进碗里。在右边的图片上画出它在水中的位置。
3. 将一个硬币轻轻地扔进碗里。在右边的图片上画出它在水中的位置。

漂浮在水面上的东西有**正向浮力**。  
在水中下沉的东西有**负向浮力**。

4. 在你的图上标上标签，说明哪个物品有正向浮力，哪个有负向浮力。



漂浮在水面下某处的东西有**中性浮力**。这就是浮游生物！浮游生物必须完全浸没在水中，但不能沉到没有阳光的太深的地方。如果浮游生物漂浮在水面上，阳光太热，它们就无法生存。

5. 在上面的图片中画一个小浮游生物，并写上中性浮力的标签。你可以使用本工作表第1页的照片作为指导，或者发明你自己的浮游生物。你也可以参考浮游生物识别指南。

浮游生物漂浮最佳的位置被称为**光照区**（发音为FOE-tick），指的是阳光可以照射到的区域。就像陆地上的植物一样，浮游植物需要阳光来生存。浮游动物也在光照区，因为它们吃浮游植物（有时也吃其他浮游动物）。

# 本周的STEM活动

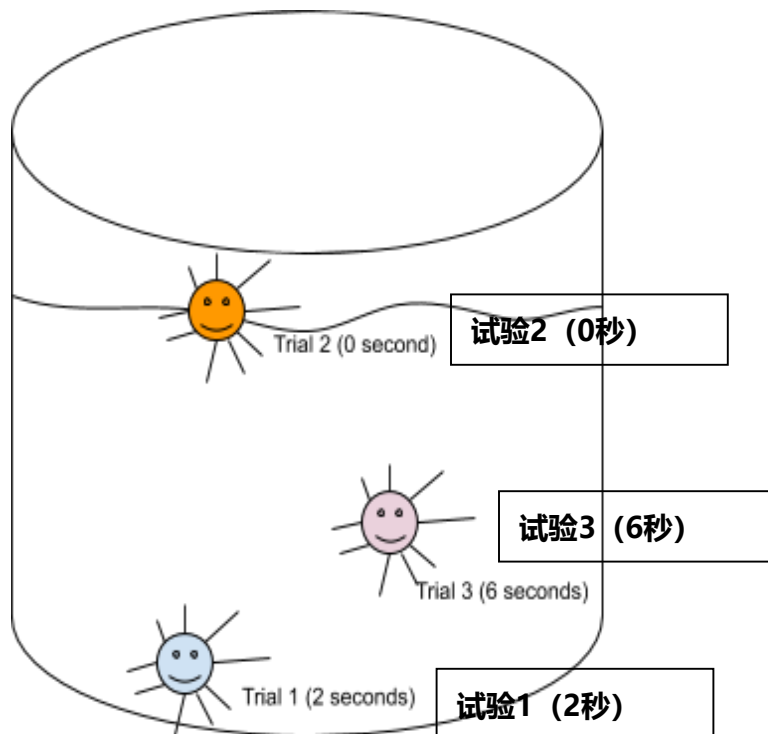
## 第3部分：打造你自己的浮游生物

你所面临的挑战是创造一个具有**中性浮力**的浮游生物。它应该漂浮在水面下，没有任何部分露在水面上，或沉到水底。

1. 构建：收集你的浮游生物构建材料，并以你想要的方式将它们绑在一起，使用胶带，铝箔，绳子或其他常见的东西。想想你的设计是浮游植物还是浮游动物。将如何让它看起来类似于植物或动物？使用浮游生物识别指南作为参考。
2. 预测：当你把浮游生物放在一碗水里时，你认为会发生什么？为什么？

我预测，当我把浮游生物放在我的一碗水里时，它将漂浮在水面下，因为我把铝箔和硬币用橡皮筋绑在一起。铝箔会漂浮，硬币会下沉，所以我认为它们会在水中间的某个地方。

3. 测试：把你的浮游生物放在你的一碗水里，观察会发生什么。用计时器来记录它在光照区漂浮的时间。
4. 记录：在下图中画出你的结果，并标明 "试验1" 和时间。



# 本周的STEM活动

5. 重新设计：做出任何你认为能让你的浮游生物在光照区保持更长时间的漂浮需要的改变，并再次测试。
6. 记录：在上图中画出你的结果，并标明 "试验2 "和时间。
7. 重复第5步。
8. 记录：在上图中标出你的结果，并标明 "试验3 "和时间

## 第4部分：思考你的实验

1. 你设计的浮游生物在哪次试验中在浮力方面成功的时间最长？解释一下。

我的第三次试验中的浮游生物设计成功地保持了最长时间的中性浮力。它仍然在10秒后沉入水底，但它在中间停留的时间最长。我认为这是因为在试验2中试图使我的浮游生物变得更轻之后，我只需要改变一点儿，拿掉一点铝箔就让它沉下去了。

2. 有哪些特征有助于你的设计保持在光照区内？

铝箔和牙签是一些能帮助我的设计保持在光照区的东西，就在水面下。如果这些东西太多，那我的浮游生物就会太轻，但它们对保持我的浮游生物漂浮很有好处，因为它们是非常轻的材料。

3. 哪些特征导致你的设计下沉？

让我设计的浮游生物下沉的一些东西包括硬币和管刷。硬币是非常重的金属，而管刷毛茸茸的部分吸了水，就能帮助我的浮游生物下沉。

4. 为帮助你的设计在光区停留更长时间，你打算做什么改动？

为了帮助我的浮游生物设计在光照区停留更长的时间，我可以把管刷分得更开，并在末端添加一到两个小回形针。分开我的管刷可以帮助增加我的浮游生物的表面积，这意味着有更多的空间让水把我的浮游生物往上推。小回形针可以帮助平衡被吸进管刷的水的重量。