089 校园“小池塘”里的生命——人工水体生态观察

项目	内容
任务名称	校园“小池塘”里的生命——人工水体生态观察
对应分册	《莲花》《蛙》《珊瑚》
核心探究	水生生态系统、食物链、生物多样性
对应主题	生态环境
呼应课标	科学课程“生物与环境的相互关系”——生态系统由生物与非生物环境共同构成；小学学段：激发探索世界的好奇心和想象力，发展系统观察与生态推理的能力
关注能力	系统观察、生态推理、因果分析
价值观引领	一池水就是一个完整的世界——它有自己的生产者、消费者和分解者，自己维持着生命的循环。
适用年级	4-6 年级
建议课时	4-6 课时

一、探究导入

校园里的一汪小池塘，或者教学楼旁的一座人工水景，平时看起来只是一片安静的水面。水面上浮着几片睡莲的叶子，偶尔有几条红色的小鱼从水下游过——就这么简单，没什么特别的。

但如果你真的蹲下来，用捞网轻轻舀起一点水，把它放在白色的托盘里，你可能会看到另一个世界：水蚤在水中弹跳，孑孓在水底一拱一拱地蠕动，蜻蜓的幼虫在石块间潜伏，藻类在水中静静地释放着氧气。一池水，就是一个完整而自足的世界——有生产者（藻类和水草）、有消费者（小鱼、昆虫幼虫）、有分解者（细菌和真菌）。它们互相依存、彼此制约，形成了一张看不见的“水下食物网”。

我们今天一起来拜访一下“小池塘”里的这些小生命吧。

二、探究目标

1. 通过实地调查和水样观察，认识校园人工水体中的生物种类及其相互关系，了解水生生态系统的构成

2. 学习水体生物的调查与观察方法，发展系统观察、生态推理与科学记录的能力

3. 在合作探究中培养团队协作与科学表达的能力，涵养爱护水资源、保护水生生物栖息地的意识

三、探究准备

1. **材料用具**：捞网（每组 1 个）、白色托盘（或浅盆，观察水样用）、小水桶、放大镜、简易显微镜（如有条件）、滴管、镊子、记录本、笔、相机（或手机拍照）、水样瓶

2. **场地**：校园池塘或人工水景（安全区域）

3. **安全提醒**：池塘边活动必须由教师全程陪同；不靠近深水区、不翻越护栏；捞取水样时保持身体平衡；不饮用池塘水；活动后及时洗手；不伤害捕获的生物，观察后放回水中

四、探究过程

（一）提出问题

学生观察校园池塘，围绕以下问题展开讨论：

- ☐ 校园池塘里生活着哪些生物？鱼、虾、水草、浮游生物？
- ☐ 池塘里的水是清澈的还是浑浊的？清澈的水和浑浊的水里，生活着的生物有什么不同？
- ☐ 这些生物之间是什么关系？谁吃谁？如果池塘里没有水草会怎样？
- ☐ 水质的变化会影响池塘里的生物吗？

（二）实地调查

活动 1：池塘生物初步观察

在池塘边安静观察 5-10 分钟，记录：

观察项目	记录内容
水面上的生物	（水黾、浮萍、睡莲等）
水中的生物	（游动的鱼、水草等）
水底的生物	（螺类、石子上的藻类等）
水面的状态	☐ 清澈 ☐ 浑浊 ☐ 有漂浮物

一个小问题：水黾为什么能站在水面上而不沉下去？水黾的腿上有细密的拒水毛，利用水的表面张力支撑体重——它是在“踩”在水面上，而不是“浮”在水里。

另一个小问题：莲花的叶子为什么能浮在水面上？《莲花》告诉我们，莲叶背面有大量的气腔，里面储存着空气，让叶子浮在水面上；而叶柄里有像吸管一样的孔洞，可以把空气输送到地下的莲藕中。

活动 2：水样采集与微观生物观察

在安全区域用捞网轻轻捞取水样（含少量底泥），倒入白色托盘中，静置片刻，观察：

观察项目	记录内容
肉眼可见的生物	（小鱼、小虾、螺类、水草等）
放大镜下可见的生物	（水蚤、涡虫、孑孓等）
显微镜下可见的生物	（草履虫、藻类、轮虫等）
水样中生物的多样性	（记录物种数量）

将观察到的生物分类记录：

生物类别	名称（自己命名或描述）	数量（估算）	形态特征
浮游生物			
水生昆虫			
鱼类			
螺类/贝类			
水生植物			

活动 3：水质观察与记录

在采集水样的同时，记录池塘水质的几项指标：

水质指标	观察记录
水的颜色	□ 无色 □ 浅绿 □ 黄绿 □ 褐色
水的透明度	□ 清澈见底 □ 稍有浑浊 □ 浑浊
水的味道	□ 无味 □ 有泥土味 □ 有腥味 □ 有异味
水面状况	□ 无漂浮物 □ 有落叶 □ 有藻类聚集 □ 有油膜
水边植被状况	

（三）设计制作

（1）校园池塘食物网

根据调查结果，绘制池塘生态系统的食物网：

- **生产者**：水草、藻类、浮萍（通过光合作用制造有机物）
- **消费者**：小型鱼类、水生昆虫（吃水草或浮游生物）；大型鱼类（吃小鱼和水生昆虫）
- **分解者**：水中的细菌和真菌（分解死亡生物）

（2）池塘生态角色分类

生态角色	池塘中的代表生物	它的“工作”
生产者	水草、藻类	通过光合作用制造食物和氧气
初级消费者	水蚤、孑孓	吃藻类和浮游植物
次级消费者	小鱼、蜻蜓幼虫	吃水蚤和孑孓
顶级消费者	大鱼（如果有）	吃小鱼
分解者	细菌、真菌	分解死亡的生物

（四）交流分享

各小组展示调查成果：

- ☐ 展示各组绘制的池塘食物网
- ☐ 分享在水样中发现的“惊喜”
- ☐ 讨论：如果池塘里的水草被全部清理掉，池塘会发生什么变化？如果往池塘里扔垃圾，会不会影响池塘里的鱼和水草？我们能为校园池塘做些什么？

五、成果制作

各小组合作完成以下成果（至少选择一项）：

1. **校园池塘食物网挂图**：用图文并茂的方式，绘制池塘生态系统的完整食物网

2. **“池塘里的居民”图鉴**：制作池塘生物的识别图鉴，包含名称、形态特征、生态角色

3. **池塘生态调查报告**：综合调查数据，撰写一份“校园池塘生态健康状况报告”，提出保护建议

4. **水族箱模拟**：用透明容器模拟池塘生态系统，放入水草、小鱼、螺类等，观察一周内生态系统如何运行

六、交流反思

1. 校园池塘里的生物，哪一类最先消失？哪一类最顽强？池塘里的“住客”和水质之间，有什么关联？

2. 如果向池塘里加入太多的鱼食，池塘里的水会发生什么变化？为什么“好心喂鱼”反而可能伤害池塘？

3. 池塘里有没有观察到“入侵物种”或非本地的鱼类？它们可能对池塘生态造成什么影响？

4. 莲花和睡莲看起来很像，但它们其实是不同的植物。你在池塘里观察到的是哪一种？它们最明显的区别是什么？

七、科学与文化融合

《诗经》中“鱼戏莲叶间”的句子，记录了古人蹲在池边看鱼的那份悠然与好奇。周敦颐在《爱莲说》中凝视水中那朵白色或粉色的花时，看见了花、泥土、水、根、茎之间的全部关系。白居易在《池上》中写“小娃撑小艇，偷采白莲回”——孩童对水池的好奇，从未改变，只是工具从竹篙变成了捞网和显微镜。而《莲》中记载，莲花在开花时会发热，温度维持在 30-37℃，以提升花香的扩散能力，吸引昆虫传粉。古人闻到了莲花的香气，却不知道这香气是莲花主动“加热”后散播的——这是科学发现与诗意感受之间的微妙距离。翻开《真实的大自然》的莲花分册的“艺术品中的莲花”，就可以看到更多精美的艺术图片。

八、探究感悟

一池水不深，却藏着一个完整的世界。水面上的浮萍在进行光合作用，制造氧气；水中的藻类在吸收阳光，把无机物变成有机物；水蚤在滤食藻类，小鱼在追逐水蚤，大鱼潜伏在水底等待时机——从生产者到消费者，从摄食到分解，一条看不见的循环正在你眼皮底下运行。水黾在水面滑行，靠的是表面张力和腿上的拒水毛——它不会沉下去，因为它“踩”在水上，而不是浮在水里。孑孓在水底一拱一拱地蠕动，它们正在长大，终有一天会变成蚊子飞走——那是生命的另一种形态，从水到空中的一次跨越。

《诗经》里的“鱼戏莲叶间”，白居易笔下的“小娃撑小艇”，周敦颐凝视的“出淤泥而不染”——他们看见的水面和我们看见的水面是同一个水面，但他们没看见水蚤在弹跳，没看见藻类在释放氧气，没看见草履虫在旋转着游过。那不是他们不够仔细，是工具的限制。当我们第一次透过镜头看见水中的微观世界时，我们终于看见了那些他们看不见的生命，但那份蹲在水边的好奇、那种“水面之下还有什么”的追问，和他们是一样的。池塘还是那个池塘，只是我们看得更清楚了。保护那一池水的清澈，就是保留一个可以持续追问的起点。

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。