

单元概述：1 年级 FOSS 物理科学 NGSS 过渡

重要概念： 波及其在技术中的应用 – 1 年级.pdf 波及其在技术中的应用 2 – 1 年级.pdf 波及其在技术中的应用 3 – 1 年级.pdf			
第 1 课：声音 建议时长 (45)	第 2 课：声音 建议时长 (至少 3 节 45 分钟课时)	第 3 课：光 建议时长 (至少 3 节 45 分钟课时)	第 4 课：光 建议时长 (至少 3 节 45 分钟课时)
锚定现象：鸟使用声音进行交流。		锚定现象：手电筒可在黑暗中照亮物品。	
调查现象： 我们周围总是有传达不同信息的声音。	调查现象： 米粒在扬声器上跳。 替代问题：米粒在碗里跳。	调查现象： 光可被物体阻挡并导致阴影的产生。	调查现象： 光让我们看到东西。
引导问题： 声音是如何产生的？ 如何使用声音进行交流？	引导问题： 声音是如何产生的？	引导问题： 什么导致阴影？ 当没有光时会发生什么？	引导问题： 当没有光时会发生什么？
课程概述： 学生们到校园中散步，听听学校的声音。他们开始调查声音和交流之间的联系。	课程概述： 学生与多个乐器中心/乐器台合作。他们探索在各个台听到的声音是由什么造成。	课程概述： 学生使用手电筒探索阴影如何在物件与光线的互动中生成。	课程概述： 学生将在有光 and 没有光的情况下调查物件的可见度。他们会解释为什么只能看到锚定现象中的部分图像。
材料： 学生可以听到鸟儿的校园区域或 这只小鸟的歌唱	材料： 物理科学 FOSS 过渡工具包： <ul style="list-style-type: none"> 缠绕杯子的橡皮筋[塑料杯，橡皮筋] 压舌板 门拔弦[带珠子的绳，以及木块] 汤匙锣[金属勺子、纸杯、线球、纸杯] 音叉[音叉、木块或学生鞋子] 卡林巴[基座、钢弹簧] 木琴[锤子] 	材料： 物理科学 FOSS 过渡工具包： <ul style="list-style-type: none"> 手电筒 	材料： 物理科学 FOSS 过渡工具包： <ul style="list-style-type: none"> 手电筒 镜子
教师提供： <ul style="list-style-type: none"> 便利贴 Listening Walk 书 阅读的视频 Listening Walk 声音表 	教师提供： <ul style="list-style-type: none"> 运动中的弦之书 自 FOSS 扬声器（或碗），保鲜膜，米粒 设置器具 准备仪器 器具挑战 	教师提供： <ul style="list-style-type: none"> 阴影大小 探头 锚定现象 2 图片展示 白纸 	教师提供： <ul style="list-style-type: none"> 锚定现象 2 图片展示 鞋盒（或其他纸盒）下的一个物件 遮蔽胶带/深色的纸 不同种类的材料（蜡纸、工程纸、复印纸、铝箔、保鲜膜等）

教师指引：**第 1 课：声音**

本课为学生介绍鸟类使用声音交流的锚定现象。

他们也分享他们对用于交流的声音的初步思考。学生对校园的声音作出观察，并思考声音利用的模式。

E 阶段	教学叙事
单元参与	<p>以 KWL 表开始本单元。让学生在<u>便利贴</u>上写下他们对于声音的所知。[不要给任何提示，这是要看他们知道什么—先验知识。让他们将写着“我知道的内容”的便利贴黏贴于表中“知道 (KNOW)”一侧。然后，问此小组他们对于声音有什么问题，并将学生问题置于表中“想知道 (WANT TO KNOW)”的部分中。</p> <p>向学生解释他们将开始学习声音。在本单元结束时，他们将能够这些基本问题：声音如何产生？如何使用声音进行交流？</p>
探索	<p>大声朗读 Paul Showers 的<u>书本 The Listening Walk</u>（或播放<u>阅读视频</u>）并向学生解释他们将进行各自的聆听步行。解释他们将各自在学校内进行聆听步行。</p> <p>可选：分发带有不同声音的<u>Listening Walk Sounds</u> 纸。</p> <p>他们将在散步的时候聆听不同的声音。他们可以用该表（黏贴在笔记本上）检查所听到的声音和/或写下在外边听到的任何其他声音。</p>
解释	<p>回到教室后，进行全班讨论。让学生分享他们听到了什么。做一个表格，列出他们听到的声音，记下用于交流的声音（钟声、电话、鸟声、车声、狗叫等）。</p> <p>提问：<i>你听到了什么声音？是什么发出这些声音？有些声音响亮有些声音轻柔，你觉得是因为什么？</i></p> <p>通过讨论他们在不同时候听到不同声量的声音来联系学生的学校体验，例如，与所有人都在课室里时相比，当所有人都在外边进行课间休息时环境有多吵。<i>为什么我们会想声音大，为什么我们会想声音柔和？</i></p> <p>让学生们回到笔记本，写下他们对声音如何产生以及声音是如何用于交流的初步想法。</p>

第 2 课：声音

在本课中，学生们将围绕**扬声器上的米粒在音乐播放时跳动**的调查现象进行学习。学生**调查**是什么**导致乐器发出声音**。

E 阶段	教学叙事
单元参与	<p>准备好保鲜膜包着的扬声器，将米粒放在扬声器上。启动扬声器，改变声量，改变你在听的音乐类型等。</p> <p>或播放此视频：扬声器上的米粒</p> <p><i>替代做法：不使用扬声器，将保鲜膜包在碗上，把米粒放在碗上，并让学生通过不同的声音使米粒动起来。学生可以拍手、大叫、拍桌子等等，但不能吹或碰碗。</i></p> <p>问学生以下问题：<i>你看到什么？你听到什么？你在想什么？可能是什么导致你所看到的？你注意到什么模式吗？</i></p>
探索	<p>学生需要调查以下乐器：1) 橡皮筋缠绕的杯子，2) 门拔弦，3) 汤匙锣，4) 带木块的音叉，5) 卡林巴，6) 木琴，7) 压舌板 [并参考：设置乐器和准备乐器备选乐器挑战]</p> <p>然后，学生需要在其科学笔记本上写下他们注意到在各台发生的事情。学生需要注意所听到的以及他们认为导致所听到声音产生的原因。学生应思考并以口头或书面回答：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 你认为是什么导致声音的产生？ - 你认为声音导致什么的发生？ - 你通过看和听得到什么证据？ <p><i>后勤安排：这可以通过各种方式进行。你可将 7 个乐器设置在桶上或在桌子上，让学生在若干科学课上轮流使用全部乐器。您可以将所有工具包集中在你所在的地方，每次只和班级使用一两个乐器，然后与你学校的其他老师轮换乐器。你可与数学或 ELA 中心一起设置一个乐器中心，让学生在数周的时间内调查这些乐器。选择最适合你所在学校和学生的进行方式。</i></p>
解释	<p>在学生与所有声音设备互动后，一起制作一个班级的表格，描述学生对各个乐器进行的观察，及他们认为导致其所听到的声音的成因。</p>
详细阐述	<p>课堂阅读—FOSS 的 Strings In Motion Big Book。</p> <p>在让学生听完此书后，进行以下课堂讨论：</p> <ul style="list-style-type: none"> —— 此书确认了关于声音的什么理解 —— 他们对于什么导致声音的产生有什么新的证据 —— 他们对于声音导致会发生的事情有什么新的证据
评估	<p>再次演示（或展示）米粒和扬声器。请学生画出并解释音乐播放时米粒移动的原因。让学生解释他们如何可以让米粒能够在扬声器上更快地移动。</p> <p>再次播放小鸟歌（锚定现象）或让学生回想他们在校园听到的小鸟。请学生分享，他们认为小鸟身体内一定在发生什么导致了声音的产生。如果学生不确定，让他们在哼声的同时轻轻触摸颈部前端。他们应该感受到自己的交流所导致的振动。</p>

第 2 课之后可以选做的课程延伸

注意：在使用我们目前从 FOSS 获得的资源时我们的 FOSS 过渡效果最好。如果你想尝试覆盖你班级新标准的其他 NGSS 课程，以下为一些额外的建议活动。

第 2A 课：橡皮筋盒调查 [带绳杯子的延伸]

材料	<ul style="list-style-type: none"> ● 橡皮筋盒调查 ● 不同厚度的 3 根橡皮筋（但尺寸要大致相同） ● 鞋盒/盒子 ● 声音歌 ● 声音互动笔记本页
----	--

E 阶段	教学叙事
参与	<p>请查阅橡皮筋盒调查第 84 页的“开展调查”</p> <p>展示《调查》第 83 页，或向学生提供复本，置于科学笔记本中。在学生选了他们最同意的人之后，进行班级讨论。[查看调查和科学谈话]</p>
探索/解释 1	<p>如果你有足够的材料，让学生以小组为单位制作橡皮筋盒，并探索不同橡皮筋产生的不同声音。让学生在科学笔记本中记录数据。</p> <p>对于“解释”部分，他们可以回头查看最初的想法看谁对了，并可以使用数据支撑最佳回答。[查看第 84 页的“调查解释”]</p> <p>查看《调查》第 85-86 页的“教学和评估建议”</p>
详细阐述	<p>请注意：一年级学生不需要知道/深刻理解声音是能量的一种形式，且他们不需要知道音调是什么。理解本单元部分的重点词汇是“声音”和“振动”。</p> <p>介绍声音歌 [重点词汇：振动、音调、音量—最好在学生已经体验到音调/音量之后进行]</p> <p>使用声音互动笔记本页 [与声音的水平/音调有关]</p>

第 2B 课：发出溅泼声 [音叉延伸]

材料	<ul style="list-style-type: none"> ● 将音叉标记为 A、B 和 C [这些音叉应为不同大小，因此你可能需要不止 1 个 FOSS 工具包中获取音叉] ● 一碗水 ● 一张彩纸 ● 发出溅泼声讲义
----	--

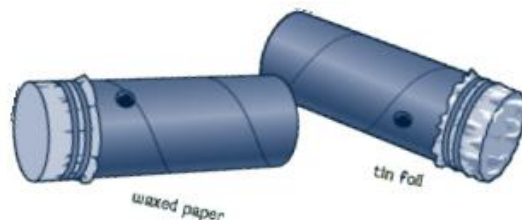
E 阶段	教学叙事
参与	向学生提问对于第 2 课实验中的音叉他们记得什么。音叉如何发出声音？
探索/解释 1	<p>设置多个学习台</p> <p>他们可以使用所提供的观察表，并在完成调查后将其黏贴在笔记本上。</p> <p>使用 发出溅泼声讲义的第 2 页来围绕他们在本次调查收集的数据展开个人/小组/全班讨论。学生应能够在其笔记本写下他们学到的新东西，例如对第 4 题“为什么你觉得音叉之间在发生变化”的答案。学生甚至可以抄写课堂上大家对关于音叉及其所发出声音之间关系的主张。</p> <p>例如：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 音叉的声音取决于其尺寸，较大的音叉可产生较深沉的声音。 ● 音叉的声音取决于你用手掌击打的力度，击打得越轻，声音越轻柔。

第 2C 课：音乐尺[压舌板延伸]

材料	标有 3 个点（1、2 和 3）的塑料尺[请看图像] 音乐尺 讲义
----	--

E 阶段	教学叙事
参与	向学生提问，关于导致声音产生的原因（振动）他们还记得什么内容，以及他们目前已经收集到支撑这个想法的证据。
探索/解释 1	<p>学生与小组（3-4 名学生）合作以进行音乐尺讲义中的程序。</p> <p>他们可以使用所提供的观察表，并在完成调查后将其黏贴在笔记本上。</p> <p>使用音乐尺讲义的第 2 页来围绕他们在本次调查收集的数据展开个人/小组/全班讨论。学生应能够在其笔记本写下他们学到的新东西，例如对第 4 题“为什么你觉得音叉之间在发生变化”的答案。学生甚至可以抄写课堂上大家对关于尺子及其所发出声音之间关系的主张。</p> <p>例如：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 尺子发出的声音取决于尺子可以移动/振动的幅度。振动的尺子越长，它的声音越低。振动的尺子越短，它的声音越高。

第 2D 课：卡祖笛的声音



材料	<p>每名学生： 蜡纸、铝箔 保鲜膜 卫生纸筒 橡皮筋</p> <p>示范：塑料卡祖笛（可选）</p> <p>准备：首先，在各卫生纸筒上离纸筒一端开口约 1 英寸处戳一个洞。将蜡纸、保鲜膜和铝箔剪成足以覆盖卫生纸筒的方格。</p>
----	---

E 阶段	教学叙事
参与	<p>问学生他们对卡祖笛（常用于派对上）熟不熟悉以及他们对卡祖笛有什么了解。[你也可以展示图片来激发起学生此前的知识。]</p> <div data-bbox="248 1073 781 1465" data-label="Image"> </div> <p>如果你有塑料卡祖笛，往笛里吹几次，并问学生他们对于笛子发出的声音注意到什么。告诉学生他们今天将制作卡祖笛来完成对声音的学习。</p>
探索/解释 1	<p>给各学生分发材料（卫生纸筒、一片铝箔、保鲜膜、蜡纸和一根橡皮筋）。让各学生拿起铝箔方块，将之置于卫生纸筒离开孔最近的一端。然后缠上橡皮筋，将其固定好。让学生说“啊”或往卫生纸筒开口端哼歌。</p> <p>讨论他们感觉到的振动和听到的声音。接下来，让他们将手盖住开孔并重复先前的步骤。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 这改变他们听到或感觉到的结果吗？ • 为什么？（可能的答案设计声波和振动） <p>然后，让他们用保鲜膜和蜡纸重复先前的步骤。</p>

	<p>让学生在实验的时候用科学笔记本收集数据：他们应该使用文字、图片和标签。[数据表的一个范例。]</p> <p>在完成实验后，让学生讨论他们的发现。</p>
--	---

第 3 课：光

本课将为学生介绍一种新的锚定现象：**手电筒可在黑暗中照亮物品**。他们开始解释他们对以下图像的观察结果。学生将**探索物品如何与光互动并导致阴影**的形成。

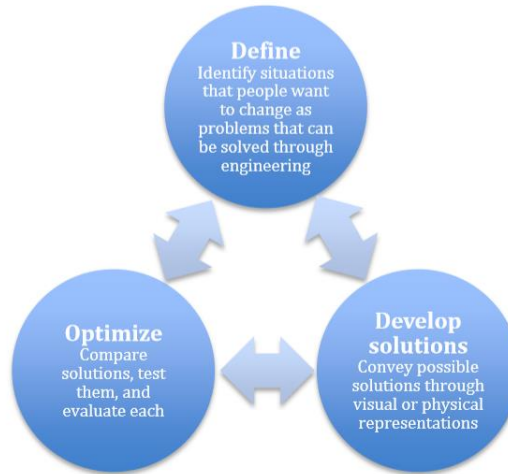
E 阶段	教学叙事
参与 1	<p>后勤安排：此活动可能会需要一整个“科学”日，或可与识字课结合（协作对话）。</p> <p>请查看《调查》第 80 页“开展调查”关于阴影大小的调查。以展开对阴影的讨论来开始—阴影是什么，阴影如何产生，你对阴影知道什么……然后用手电筒进行一个简短的演示。</p> <p>展示《调查》第 79 页，或向学生提供复本放置于科学笔记本中。在学生选了他们最同意的人之后，进行班级讨论。[查看调查和科学谈话]</p>
参与 2	<p>向学生展示锚定现象 2的图片（以下）</p> <ul style="list-style-type: none"> - 让学生观察并分享他们对图片所观察到的内容。 - 让学生分享他们对图片仅部分可见之原因的想法。
探索/解释 1	<p>向学生提供手电筒和纸。让他们将光照在纸上。他们注意到了光的什么？让学生与伙伴一起描出光在纸上形成的形状。让他们利用手电筒使形状变大或变小，并追踪这些影像。让学生在科学笔记本中写下初步解释，说明是什么使纸张上的图形变大，是什么使纸张上的图形变小。</p>
探索/解释 2	<p>让学生在干净纸上做出尽可能大的一个圆。他们应与伙伴两人一组描出这个圆。然后，其中一名学生应在手电筒前竖起两根手指。</p> <p>让学生分享他们对纸上图形所观察到的内容。这仍然是圆吗？发生了什么？</p> <p>让学生与伙伴一起描出手指置于手电筒前所生成的形状。</p>
详细阐述	<p>把学生带到户外可以在柏油路上看到自己影子的地方。让学生站立起来，以便看到他们面前的影子。让学生找到太阳的位置（太阳应该在他们背面）。</p> <p>让学生和他们的伙伴说太阳与手电筒的相似之处。让学生思考阴影的成因。</p> <p>[这与“地球科学”单元联系得很好。与阴影、对地球作用和季节的联系。]</p>
评估	<p>班级讨论—什么导致了阴影的形成？</p> <p>再次展示锚定现象 2的图像。问学生他们是否看到任何阴影（木头顶上有一处阴影）。根据阴影所在位置，学生认为什么生成了光？根据阴影，光可能在哪里？</p>

第 4 课：光

学生对光调查的锚定图像确定最终想法。学生将调查光如何导致物体可见。

E 阶段	教学叙事
参与	<p>向学生再次显示锚定现象 2 的图片。</p> <ul style="list-style-type: none"> 让学生观察并思考为何图片这么大一部分是暗的。他们为什么看不到那部分？如果你把前一天“详细阐述”中的想法写在表中，对这些想法也进行讨论。
探索/解释 1	<p><i>后勤安排：此活动应在多个中心轮流进行，让小组轮流向你就此“探索（1）”获得指示，而其他学生可在其他桌子进行“探索（2）”。</i></p> <p>准备：在鞋盒（或其他纸盒）下放置一个物体。在盒边开一个小观察孔。在盒子顶部开一个小孔让光可以射入，并以可以在需要时移除的遮蔽胶带或深色纸对其覆盖</p> <p>教师站：</p> <p>让学生往盒子里看并描述所看到的東西。（如果观察孔足够小，学生将无法看到物件。然后移除光孔上的遮盖让学生再次往力看，并再次描述他们看到的東西（这次他们应该看到物件）。他们应将观察记录在科学笔记本中。</p> <p>让学生思考，为了看到物体，他们需要什么。我们可以如何解释在日间看东西比在夜间更容易？学生可在科学笔记本中回答此问题。</p>
探索/解释 2	<p>独立学习站：使用不同类型的物件（蜡纸、工程纸、白纸、保鲜膜、铝箔等）镜子和手电筒设立学习站/中心让学生进行调查。提醒学生，将手电筒瞄准材料，而不是在同学间互相瞄准（尤其不能照着眼睛）。</p> <p>给学生时间调查不同的材料。他们的目标是从调查中收集数据，以确认将不同材料制成的物件置于光线照射路径所产生的结果。</p> <p>他们可以为结构更加清晰的问题计划如何自行调查（在获取材料前制订计划或仅以材料和手电筒进行实验并收集数据）。</p> <p>随着学生在中心内学习，让他们在笔记本中画出或写下在各学习站所注意到的事物。</p> <ul style="list-style-type: none"> 让学生思考是什么导致光在不同材料上看起来不一样。
E 阶段	教学叙事
延伸	<p>让学生找到可通过声音和/或光进行长距离交流的一个方式。</p> <p>使用以下幼儿园至二年级的工程设计周期作为工作的结构。</p> <ul style="list-style-type: none"> 下定义：让学生解释人们为什么会需要在长距离交流。 开发解决方法：让学生以小组或两人为单位，谈论他们是否想用声音或光来交流。让学生画出设计方案。

- 优化：让学生与全班分享他们的设计。问他们为什么他们认为他们的设计会有效。给学生机会修改他们的设计。
- 如果你有时间和资源，让学生建造自己的设备并进行关于最长交流距离的比赛。重申，给学生机会测试他们的设备并在第一次测试后修改设计。



评估 再次向学生展示**锚定现象 2**。让他们用文字或画图解释为什么他们可以看到图像的中心，但余下部分却是暗的。

设计本单元所使用到/参考到的资源

FOSS 教师版本：平衡和运动 [完全工具包材料清单](#)

调查 5：往返 声音教学	第 1 部分： 声音和振动
	第 2 部分： 长度和音调



NGSS 三维：

焦点 SEP	焦点 DCI	焦点 CCC
构建解释 计划和开展调查	<p>PS4.A：波的属性</p> <ul style="list-style-type: none"> 声音可以使物质振动，而振动的物质可导致声音生成。(1-PS4-1) <p>PS4.C：信息技术和仪器</p> <ul style="list-style-type: none"> 人们还使用各种设备进行长距离交流（发送和接收信息）。(1-PS4-4) <p>PS4.B：电磁辐射</p> <ul style="list-style-type: none"> 如果有光线可以照亮物件或物件自身会发光，则人们可以看到物件。(1-PS4-2) 有些材料可以让光线通过，有些材料只让部分光通过，还有些材料阻挡所有光线，在其外光线无法到达的任何表面上造成阴影。镜子可用于光束的重新定向。（界限：通过与光源、镜子和阴影的体验拓展光从一个地方到达另一个地方的想法，但不应尝试探讨光的速度。）(1-PS4-3) 	原因和结果

NGSS 证据陈述

1-PS4-1 证据陈述 1-PS4-2 证据陈述 1-PS4-3 证据陈述 1-PS4-4 证据陈述
--

CA 《科学框架》 [第 3 章](#)，1 年级：建议教学段落 2 和 3

	2 Animal Sounds	Students observe the behavior of parents and babies, noticing patterns in how they communicate. They explore the nature of sound, notice the physical parts of animals that produce sounds, and construct physical models that mimic animal sounds.
	3 Shadows and Light	Students plan and conduct investigations of how light travels and interacts with different objects. They use these observations as the foundation for constructing models of how people see.