

● 本単元で働かせる見方・考え方

① 見方

次	内容	見方
1	日光を鏡ではね返した光は直進し、反射させることができること。	日光を鏡ではね返した光について、光の進み方と反射の仕方を関係的な視点で捉える。
2	日光を鏡ではね返した光を集めると、物の明るさや暖かさが変わること。	日光を鏡ではね返して、集めた光について、光の数と明るさや暖かさを量的・関係的な視点で捉える。
3	物から音が出るとき、物は震えていること。	物から音が出るとき様子と、物が震えている現象について、関係的な視点で捉える。
4	音の大きさが変わるとき、物の震え方が変わること。	音の大きさが変わる様子と、物の震え方が変わることについて、量的・関係的な視点で捉える。
5	物から音が伝わるとき、物は震えていること。	物から音が伝わる様子と、物が震えている現象について、関係的な視点で捉える。

② 考え方

本単元では、光と音の性質について理解を深めていくために、主に自然事象との出会いを通して、主体的に気づきや疑問を書き出し、それを伝え合うことで、対話的に深く学び合い、問題を見出すことができるようにしていく。

そのために、事象提示では生活科や実生活で触れやすく、親しみやすいゲームや身近な楽器などを通して、光の強さや音の大きさを変えたときの現象の違いを比較させることで、共通点や差異点に気づけるようにしていく。また、音の大きさの違いによって、物の震え方が変わることについて学習する際には、生活経験と自然現象を関係づけながら考えさせていく。実験を行う際には、光を集めるときの鏡の置き方や音の出し方などの条件制御を意識して、教師とともに実験計画を立てられるようにしていく。

● 指導計画 (○:主な学習活動 ◇:実験)

<p>第1次 光の直進と反射 (3時間)</p>	<p>○光と音について知っていることをイメージマップに表す。 ○鏡を使って日光を反射させ、的当てゲームをする。 ○光の進み方や明るさ、暖かさについて、共通点・差異点をもとに気づいたことや疑問に思ったことを話し合い、問題を見出す。 【問題】鏡ではね返した日光は、どのように進むのだろうか。 ◇日光を鏡ではね返す実験 【結論】鏡ではね返した日光はまっすぐ進む。</p>
<p>第2次 光の集光と 明るさ・暖かさ (7時間)</p>	<p>【問題】日光を集めると、明るさや暖かさはどうなるのだろうか。 ◇日光を集める鏡の枚数を変えて、明るさと暖かさを調べる実験 【結論】はね返した日光を集めるほど、当たったところは明るく、暖かくなる。 【問題】さらに光を集めると、どれくらい暖かくなるのだろうか。 ◇たくさんの鏡で日光を集めて、水を温める実験 【結論】光をたくさん集めると、水を温めたりできるほどの強い光になる。</p>

<p>第2次 光の集光と 明るさ・暖かさ (7時間)</p>	<p>【問題】 虫眼鏡で日光を集めると、明るさや暖かさはどうなるのだろうか。 ◇虫眼鏡を使って、日光を紙に集める実験 【結論】 虫眼鏡で日光を集めると、さらに明るさが増し、紙が焦げるくらい熱くなる。</p> <p>【問題】 日光以外の光もはね返るのだろうか。また、まっすぐ進んだり、光を集めたら明るくなったり、暖かくなるのだろうか。 ◇スポットライトや懐中電灯の光を鏡ではね返し、進み方、明るさ、暖かさを調べる実験 【結論】 日光以外の光もはね返し、まっすぐ進んだり、光を重ねると明るくなったり、暖かくなったりする。しかし日光に比べると、明るさや暖かさは弱い。</p>
<p>第3次 音と物の震え方 (2時間)</p>	<p>○光と音のイメージマップを振り返る。 ○太鼓をたたき、音が出ているときと出ていないときの共通点・差異点をもとに、気づいたことや疑問に思ったことを話し合い、問題を見出す。 【問題】 音が出ているとき、物は震えているのだろうか。 ◇太鼓をたたき、音が出ているときの物の震え方を調べる実験 【結論】 音が出ているとき、物は震えている。</p>
<p>第4次 音の大きさと 物の震え方 (3時間)</p>	<p>【問題】 大きい音が出ているときと小さい音が出ているときの太鼓の震え方は、変わるのだろうか。 ◇音の大きさと物の震え方について調べる実験〈③本時の実験参照〉 【結論】 音が大きくなると、太鼓の震え方も大きくなり、音が小さくなると、太鼓の震え方も小さくなる。</p>
<p>第5次 音の伝わりと 物の震え方 (2時間)</p>	<p>【問題】 音が伝わっているときも、物は震えているのだろうか。 ◇糸電話で話したり、鉄棒をたたいたりして、音が伝わっているときの物の震え方を調べる実験 【結論】 音が伝わっているときも、物は震えている。</p>

● 本時 (14・15 / 17)

① 目標

音を出したときの震え方の様子について、その現象を比較して考察し、表現することができる。

② 展開

【問題】

大きい音が出ているときと小さい音が出ているときの太鼓の震え方は、変わるのだろうか。

【予想】

- ・音が大きいと太鼓の震え方は大きくなり、音が小さいと震え方は小さくなると思う。
- ・音の大きさが変わっても、太鼓の震え方は変わらないと思う。

【実験方法】

- ・大太鼓の表面に発泡スチロール球を置き、太鼓をたたいて跳ねた高さを記録する。
- ・実験は、大きい音、小さい音、それぞれ5回たたく。
- ・タブレットPCを使い、実験の様子を撮影し、スローモーション再生で確認。表にまとめる。

【結果の見通し】

- ・音が大きくなると、太鼓の震え方も大きくなるとすれば、発泡スチロール球は高く跳ね、音が小さくなると、低く跳ねるはずだ。
- ・音が大きくても小さくても、太鼓の震え方が変わらないとすれば、発泡スチロール球の跳ねる高さは変わらないはずだ。

【実験・結果】

- ・大きい音のときは、発泡スチロール球は高く跳ね、小さい音のときは、低く跳ねた。

大きい音のとき



小さい音のとき



【考察】

- ・音が大きいときは、発泡スチロール球が高く跳ねたから、太鼓の震え方も大きくなる。音が小さいときは、低く跳ねたから、太鼓の震え方も小さくなる。

【結論】

- ・音が大きくなると、太鼓の震え方も大きくなり、音が小さくなると、太鼓の震え方も小さくなる。

③ 本時の実験

音の大きさと物の震え方の関係について調べる実験

【用意したもの】

・大太鼓

震えを目で見たり、触ったりして体感することができるところが長所。

・発泡スチロール球 (40mm)

適度に跳ね、見やすいことから選んだ。手芸店や画材店などで購入できる。

・目盛り (工作用紙)

枠に止める部分に切り込みを入れておくとよい。

・発泡スチロール球を集める枠

ラミネートフィルムを細く切って作成した。

・タブレット PC

実践では iPad を使用し、撮影した動画をスローモーション再生して、結果を確認した。デジタルカメラの動画や連続での写真撮影でも代用できる。

大太鼓の枠に目盛りをつけることで、発泡スチロール球が跳ねた高さを数値で読み取れるようにした。



裏はこんな感じになる。



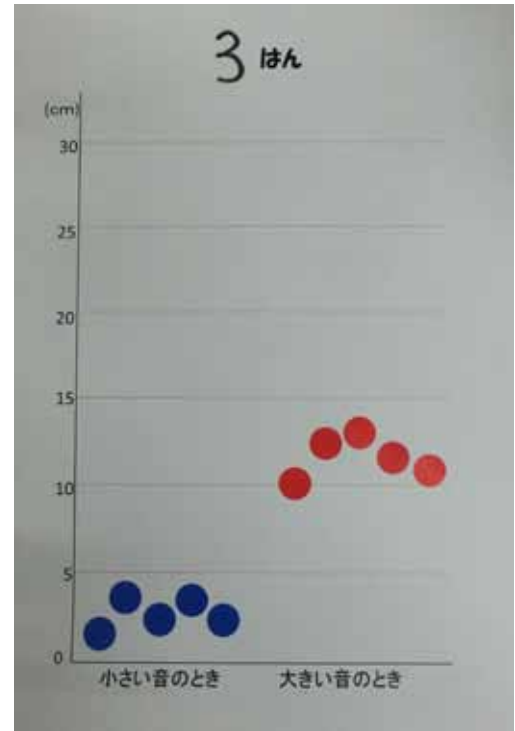
【実験のポイント】

・物の震え方を数値化し、可視化したこと

物の震え方を、発泡スチロール球の跳ねた高さという数値に表すという形で、可視化したことがポイントの一つ。これによって、音の大きさと物の震え方の関係が捉えやすくなる。

・発泡スチロール球を複数球置き、大きい音、小さい音、それぞれ複数回実験すること

今回の実験では、発泡スチロール球を太鼓の表面に5球置き、大きい音、小さい音、それぞれ5回実験した。子供たちが実験する上で、音の大きさについて全く同じようにたたくことは不可能である。データの正確性を保つために複数球置き、複数回実験するようにした。



多摩第二小学校の実践をもとに作成しました。