

光であそぼう

- 1 かがみで日光をはねかえそう
- 2 日光の進みかたをしらべよう
- 3 日光をあつめてみよう
- 4 虫めがねで日光をあつよう

学習指導要領

第3学年 (3) 光の性質

鏡などを使い、光の進み方や物に光が当たったときの明るさや暖かさを調べ、光の性質についての考えをもつことができるようにする。

- ア 日光は集めたり反射させたりできること。
- イ 物に日光を当てると、物の明るさや暖かさが変わることを知る。

学習のねらい

- ・ 光はまっすぐ進むことを知る。
- ・ 鏡によって光が反射することを知る。
- ・ 鏡や虫眼鏡を使うと光を集めることができることを知る。また、光が集まると明るくなったり、暖かくなったりすることを知る。

身に付けさせたい科学的な考え方

- 光は同じ媒質中（空気中や水中、ガラス中など）では直進をする。
- 光はエネルギーをもっている。（光エネルギーを熱エネルギーや電気エネルギーに変えることができる。）
- 光は波動性をもっており、可視光線（人が見える光）は波長によっていろいろな色に見える。

紫外線 → | ← 可視光線 → | ← 赤外線
紫 青 緑 黄 橙 赤

既習事項や体験

身の回りにある鏡（体験）

第3学年「かげと太陽」

かげのでき方から光の進みを考える。

日なた・日かげの地面の温度のちがいがから、日光があたると温度が高くなる。（既習事項）

高学年での学習

第4学年 「電気のはたらき」

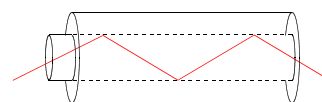
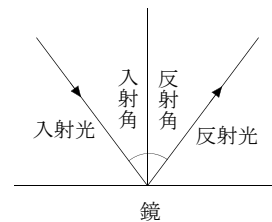
- ・ 光電池を使って、動くおもちゃを作る。
- ・ 光の当て方を変えて、光電池のはたらきを調べる。

中学校 「光の性質」「エネルギー」

- ・ 光の直進性と屈折
- ・ 全反射（光通信：光ファイバー）
- ・ 鏡による反射（入射角＝反射角）
- ・ 様々なエネルギーとその変換

高等学校 「光の性質」

- ・ 光の速さ
- ・ 光の波動性（偏光、干渉、分散）と粒子性（光電効果）



光ファイバー（全反射）

光速＝約30万km/秒（1秒間に地球約7周半）

1 かがみで日光をはねかえそう

準備物

全体（演示用）

- ・ 懐中電灯 1個

個人

- ・ 鏡 1個
- ・ 色セロハン 数枚



発光ダイオード（LED）を用いた懐中電灯

事前準備

懐中電灯で演示実験をする場合、日光とは違い、遠くになるにつれて、光が広がっていく。

発光ダイオード（LED）を用いた懐中電灯は、広がり少なく、光の当たっている部分と当たっていない部分が分かりやすい。

授業展開例

時	児童の学習活動	留意点
1 2	<p>導入</p> <p>○ 身の回りには、たくさんの鏡があることに気付かせ、鏡に日光をあてるとどうなるのかを考えさせる。</p> <p>演示実験</p> <p>○ 懐中電灯を使って光の進み方を考えさせる。</p> <p>実験</p> <p>○ かがみで日光をはねかえし、まとに当ててみましょう。</p> <ul style="list-style-type: none">・ 自分の光はどれかを区別する方法を考える。・ 色セロハンや鏡の一部を隠して、自分の光を区別し、鏡で反射した光を自由に動かせるようにする。	<ul style="list-style-type: none">・ 鏡に光りが当たったときの体験などを大切にする。・ 懐中電灯の光を使って実験の仕方を説明する。・ 鏡ではねかえした光を、人の顔に当ててはいけないことを注意する。・ 鏡に色セロハンや一部を隠したとき、壁に当たった光がどのようなのかを観察させる。

安全上の留意点

- ・ 鏡の光を人に当てない。

2 日光の進みかたをしらべよう

準備物

全体

- ・ ついたて（校舎の壁）

個人

- ・ 鏡 1個

授業展開例

時	児童の学習活動	留意点
1 2	<p>実験 「光の進みかたをしらべよう」</p> <ul style="list-style-type: none">・ かがみではねかえった日光は、どのように進むのかを調べる。 <p>実験 「日光が当たったところのあたたかさをくべよう」</p> <ul style="list-style-type: none">・ 日光が当たったところの暖かさは、当たっていないところと比べて、温度の違いを調べる。 <p>実験 「日光をつないでみよう」</p> <ul style="list-style-type: none">・ 複数のかがみを使って日かげのまとに光をあてる。	<ul style="list-style-type: none">・ 光の進みを調べるにはどのような方法があるのかを考えさせる。（地面に光を当て、光の道筋が分かるようにする。など）・ 2人が協力して、光の当たったところに手を当てる。（温度計で比較することもできる。）・ グループで協力して実験を行う。・ 実験の結果をまとめさせる。

3 日光をあつめてみよう

準備物

個人

- ・鏡 1個

各班

- ・水の入ったペットボトル 1個
- ・温度計 1個

授業展開例

時	児童の学習活動	留意点
1	○ 1つのまとに、日光をあつめてみる 実験 「日光を1つのまとにあつめてみよう」 ・ 各班で1つのまとを決め、かがみではねかえして、複数の光があつまるようにする。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 複数の光をあつめると温度熱くなりすぎることがある。また、明るさも強くなるので、長時間見続けないように注意する。 ・ はねかえった光が温度をはかっている人の顔にあたらないように気を付ける。 ・ 各班のデータをくらべて、その違いは何にあったのかを考えさせる。
2	実験 「日かげの水をあたためる」 ・ 各班でペットボトルをまとし、かがみではねかえして、複数の光があつまるようにし、ペットボトルの中の水の温度をはかる。	

4 虫めがねで日光をあつよう

準備物

全体

- ・OHP

個人

- ・虫めがね 1個
- ・黒い紙 1枚

授業展開例

時	児童の学習活動	留意点
1	○ 日光をあつまるにはどのような方法があるかを考える。 導入 ・ 虫めがねにOHPの光を当てるとどのようになるのかを考える。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 黒い紙以外に光を当てないことを徹底させる。 ・ 光を1点に集めすぎないようにする。(煙が出だしたらすぐにやめさせる。) ・ 光の当たっているところに手をもって行かせない。 ・ 光の大きさによる明るさを比べさせる。
2	実験 「虫めがねで日光をあつめる」 ○ 日光がよくあつまるのは、どのようなときかをめしてみる。 ・ 虫めがねを、黒い紙に近づけたり遠ざけたりしてみる。 ○ 大きな虫めがねではどうなるか、くらべてみる。	

安全上の留意点

- ・決められたもの以外には、日光を集めない。
- ・虫眼鏡で太陽を見ない。
- ・虫眼鏡で光を集めるとき、長時間当てない。

トピックス

・光の進み方と像

両面または片面が球面であるような透明体をレンズという。レンズのおもな機能は、光の屈折を利用して物体の像をつくることにある。レンズには凸レンズと凹レンズがあり、一般の光学機器ではこれらを組み合わせている。

<凸レンズ>

凸レンズは次の性質をもつ。

- ① 凸レンズの軸に平行な光線は、レンズを通過した後、軸上の1点(焦点)を通る。焦点はレンズの両側にあつて、レンズからの距離は等しい。この距離を焦点距離という。
 - ② 焦点を通過して凸レンズに当たる光線は、凸レンズを通過した後、軸に平行に進む。
 - ③ 凸レンズの中心を通過する光線は、通過後もその向きを変えない。
- これらの性質を利用して、凸レンズによる物体の像を作図することができる。

<凹レンズ>

凹レンズは次の性質をもつ。

- ① 凹レンズの軸に平行な光線がレンズを通過した後の経路を逆向きに延長すると、軸上の1点を通る。この点を凹レンズの焦点という。焦点はレンズの両側にあつて、レンズからの距離は等しい。この距離を焦点距離という。
- ② 凹レンズの向う側の焦点に向かって進む光線は、凹レンズを透過した後、光軸に平行に進む。
- ③ 凹レンズの中心を通過する光線は、その向きを変えない。

<レンズの式>

右図において、 $OA = a$ 、 $OB = b$ 、 $OF_1 = OF_2 = f$ とすると、

$$1/a + 1/b = 1/f$$

が得られる。この式をレンズの式という。(凹レンズの場合は、焦点距離 f を負とすれば、レンズの式が成立する。)

<虫めがね>

凸レンズの焦点の内側に物体を置くと、拡大された虚像が見える。このように虫めがねとして凸レンズを用いるとき、レンズや物体の位置を加減して、最も見やすい距離 D (明視の距離といい、ふつうの人で約25cm) に虚像ができるようにする。焦点距離 f の凸レンズを目に近づけたとき、虫めがねの倍率 m は

$$m = 1 + D/f$$

で与えられる。

・光と色の関係

人間の目の網膜には、赤・緑・青(光の3原色)の光に強く反応する3種類の細胞がある。この3原色が含まれている割合の違いから、私たちは、さまざまな色を感じる。



色の三元素

