

単元名 光の性質(1分野 単元4－1章)

配当時間 12時間

単元の目標 (1) 光に関する事物・現象を日常生活や社会と関連付けながら、光の反射や屈折、凸レンズの働きについての基本的な概念や原理・法則などを理解したり、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けたりすることができる。

(2) 光について、問題を見だし見通しをもって観察、実験などを行い、光の反射や屈折、凸レンズの働きの規則性や関係性を見だして表現するなど、科学的に探究することができる。

(3) 光に関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとする。

標準的な展開例

10240302_001

学 習 活 動	留 意 事 項 など
<p>1 光の直進や光源の見え方について興味をもち、学習課題をつかむ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ レーザーポインターから光の点までの道筋を話し合う。 ★ 光の道筋について考えよう。 ○ 光の進み方を見る。 <p>○ 光の進み方や光源の見え方についてまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 光の直進 ・ 光源、光線 <p>2～3 光が反射するときの法則を調べる。</p> <p>★ 光が反射するときの法則を調べよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 光の反射について知る。 ・ 光の反射、入射角、反射角 ○ 実験のための計画を立てる。 <p>○ 入射角と反射角の関係を調べる実験を行う。</p> <p>○ 実験の結果を基に、入射角と反射角の関係についてまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 入射角＝反射角 <p>4 物体の見え方について知る。</p> <p>★ 光源以外の物体をなぜ見ることができるのか考えよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 物体の見え方について知る。 ・ 光源以外の物体は、光源からの光が物体の表面で反射して目に届くために見える。 ○ 乱反射したときの像の見え方について知る。 <p>5 反射による像の見え方について調べ、まとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 物体の像について知る。 ★ 物体の像はどこに見えるのか調べよう。 ○ 鏡に映った像の位置を確かめる実験を行う。 ・ 物体の像は、鏡の面をはさんで物体と線対称の位置に見える。 ○ 鏡による像の作図をする。 ○ 鏡に映る像について話し合う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ レーザーポインターの光が直接目に入らないように注意させる。 ・ 教科書P.227の「やってみよう」を演示する <ul style="list-style-type: none"> ・ 水槽で反射したレーザーポインターの光にも注意させる。 ・ 光源の見え方について扱い、光源以外の物体の見え方については、反射について学習してから扱う。 <p>【評】 光の進み方や光源の見え方についてまとめる活動を通して、「知識・技能」を評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 教科書「疑問から探究してみよう」のページは、自然の事物・現象に進んで関わり、その中から問題を見いだす活動を重視する。 ・ 第3学年の「光の性質」の単元を想起させたり、教科書P.228の「やってみよう」を行わせたりして、光の反射について考えさせる。 ・ 語句について押さえ、反射の法則については実験を通して見出しさせる。 ・ 「やってみよう」の結果や、ボールの跳ね返りなどから、仮説を立てさせる。 ・ 光源装置の使い方を押さえる。 ・ 入射角、反射角は、光線と鏡面に垂直な線との角度であることは繰り返し意識させる。 <p>【評】 入射角と反射角の関係を調べる実験を通して、「知識・技能」を評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 反射の法則について説明する。 <p>【評】 入射角と反射角の関係についてまとめる活動を通して、「思考・判断・表現」を評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 教科書P.233の図7を参考に考えさせる。 ・ 光源以外の物体を見ることができる理由について、話し合わせる。 <p>【評】 光源以外の物体を見ることができる理由について話し合う活動を通して、「主体的に学習に取り組む態度」を評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 目のつくりや物を見るための仕組みを簡単に説明する。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 物体をいろいろな場所から見ることができるのは、乱反射のためであることを説明する。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 鏡（反射）と、紙（乱反射）を比較して説明するとよい。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 教科書P.235の「やってみよう」を行わせる ・ 鏡の後ろに立てる鉛筆は、鏡に映る像と同じ太さで重ねるように伝える。 ・ 教科書P.236の「チャレンジ」を参考に作図をさせる。 ・ 教科書P.236～P.237の「活用しよう」を基に作図させる。 ・ 全身を映す鏡の高さについては、小さな鏡で

6～7 光の屈折や屈折の規則性について探究する。

- 水中の物体がずれて見える現象を確認する。
- ★ガラスや水に当たった光は、どのような向きに進むか調べよう。
- 屈折や屈折角という用語について知る。
- 入射角と屈折角の関係を調べる実験を行う。
 - ・境界面での入射角と屈折角の関係について
 - ・空気中とガラス中での角度の関係について
- 入射角と屈折角の関係についてまとめる。
 - ・空気→ガラス、水の場合 入射角>屈折角
 - ・ガラス、水→空気の場合 入射角<屈折角
- 屈折による像について確認する。
- 全反射やその利用について知る。

8 凸レンズの原理やその働きについて理解を深める。

- レンズや凸レンズについて確認する。
 - ・光軸
- 虫眼鏡で紙に光を集める。
- ★凸レンズの働きについて調べよう。

- 凸レンズの原理についてまとめる。
 - ・レンズを通る光の進み方

9～11 凸レンズによってできる像と物体の位置関係について調べる。

- 凸レンズによる像の見え方について話し合う。
- ★凸レンズによる像は、どのようにしてできるのか考えよう。
- 凸レンズによってできる像を調べる実験の計画を立てる
 - ・焦点距離の2倍より遠い
 - ・焦点距離の2倍
 - ・焦点距離の2倍と焦点距離の間
 - ・焦点距離
 - ・焦点距離より近い
- 凸レンズによってできる像を調べる実験を行う。
- 凸レンズによってできる像についてまとめる。
 - ・実像、虚像
- 凸レンズによってできる像について、作図を通して考える。

12 光の分散について理解する。

- ★なぜ虹ができるのか考えよう。
- 虹ができる理由について考える。
 - ・太陽光が反射している。

も遠くに離れると全身を映すことができると考える生徒がいると予想されるため、実際に鏡を使って試させる活動も取り入れるとよい

【評】鏡に映る像について話し合う活動を通して、「思考・判断・表現」を評価する。

- ・教科書P.238の「やってみよう」を実際に行わせるとよい。

- ・教科書P.239の実験2を行わせる。
- ・いろいろな角度(境界面に垂直に光を当てることも含む)で測定し考察に役立たせる。

【評】入射角と屈折角の関係を調べる実験を通して、「知識・技能」を評価する。

- ・空気中の方が入射角、屈折角ともに角度が大きいことを押さえる。

【評】入射角と屈折角の関係についてまとめる活動を通して、「思考・判断・表現」を評価する。

- ・教科書P.241の「やってみよう」を実際に行わせる。
- ・教科書P.242の「チャレンジ」を基に作図の仕方も押さえる。
- ・実際にガラスから空気中へ進む光の角度を変化させ、全反射を示してもよい。
- ・光ファイバーについて説明する。

- ・身近なものでレンズを利用しているものを挙げさせる。
- ・第3学年の「光の性質」での学習を想起させる。
- ・像が最も小さく、明るくなった点が焦点であり、その時の距離を焦点距離ということを押さえる。
- ・太陽などの明るい光源を直接見ないように注意させる。

【評】凸レンズの働きについて調べる活動を通して、「主体的に学習に取り組む態度」を評価する。

- ・教科書P.245の図28を実際に行わせたり作図させたりして、凸レンズを通る光の進み方を確認させる。
- ・焦点に集まるのは、光軸に平行な光であることを押さえる。

- ・教科書P.247の図32のように、近くの物体と遠くの物体では見え方が違うことを確認させる。
- ・凸レンズと物体の距離を変え、像の変化を調べさせる。

- ・光学台の使い方を説明する。
- ・教科書P.249の表を基に、結果をまとめさせる。

【評】凸レンズによってできる像を調べる実験を通して、「知識・技能」を評価する。

- ・教科書P.252の図36を基に、像の見え方を説明する。

【評】凸レンズによってできる像について、作図を通して考える活動を通して、「思考・判断・表現」を評価する。

- ・雨上がりの空に虹を見たり、ホースから水を出して虹を作ったりした生活体験を想起させる。
- ・虹は自分が太陽を背にした時に見えることを

・雨粒が関係している。

○プリズムを使って光の分散について調べる。

○虹ができる理由について説明する。

・雨粒などの空気中の水滴がプリズムの様に太陽光を分散している。

説明する。

【評】虹ができる理由について考える活動を通して、「主体的に学習に取り組む態度」を評価する。

・光の分散という現象について説明する。
・白色光は、たくさんの色が混ざった光であることを押さえる。

【評】虹ができる理由について説明する活動を通して、「思考・判断・表現」を評価する。

【 備 考 】

ここでは、光の反射・屈折と凸レンズの働きについて主に扱う。光の反射・屈折では、光の進み方に関する身近な現象と関連させながら、光の反射や屈折の実験を行い、光が水やガラスなどの物質の境界面で反射、屈折するときの幾何光学的な規則性を見いだして理解させることがねらいである。

反射については、例えば、光を鏡で反射させる実験を行い、光の進む道筋を記録させ、入射角と反射角が等しいことを見いだして理解させるとともに、鏡に映る像を光の反射と関連させて理解させる。

屈折については、光が空気中からガラスや水に進むときは入射角よりも屈折角が小さくなるように進み、入射角を変化させるにつれて屈折角が変化することを見いだして理解させる。また、光がガラスや水から空気中に入射するときは、入射角よりも屈折角が大きくなるように進むこと、さらに、入射角を大きくしていくと全反射が起こることを見いだして理解させる。このように光の屈折については、入射角と屈折角の定性的な大小関係に触れる。

凸レンズの働きでは、物体と凸レンズの距離を変え、実像や虚像ができる条件を調べさせ、像の位置や大きさ、像の向きについての規則性を定性的に見いだして理解させることがねらいである。

まずはじめに、凸レンズに平行光線を当て、光が集まる点が焦点であることを理解させる。次に、物体、凸レンズ、スクリーンの位置を変えながらいろいろ調節して、スクリーンに実像を結ばせ、凸レンズと物体の距離、凸レンズとスクリーンの距離、像の大きさ、像の向きの関係を見いだして理解させる。

また、物体を凸レンズと焦点の間に置き、凸レンズを通して物体を見ると拡大した虚像が見えることを理解させる。その際、日常生活や社会と関連付けて理解させるようにする。

凸レンズを用いてできる像を観察して、その結果を考察させる際、作図を用いることも考えられるが、定性的な関係を見いだすための補助的な手段として用いるようにする。

指導に当たっては、強い光源を直接目で見たり、凸レンズ越しに光源をみたりすることのないよう配慮する必要がある。また、光の色の指導にあたっては、色の見え方には個人差があることに配慮する必要がある。