

鏡に当たった光の進み方

～反射の規則性～

本校の育成する資質・能力

コミュニケーション力

主体性

- 1 日時 令和3年11月12日(金) 14:00～14:50
- 2 学年・学級 1年3組(男子12名 女子18名 計30名)
- 3 場所 理科室
- 4 教材について

(1) 教材観

中学校学習指導要領(平成29年告示)第1分野内容(1)身近な物理現象(ア)光と音⑦光の反射・屈折を受けて設定したものである。

本単元では、次のような資質・能力を育成することと示されている。

(1) 身近な物理現象

身近な事物・現象についての観察、実験を通して、光や音の規則性、力の性質について理解させるとともに、これらの事物・現象を日常生活や社会と関連付けて科学的にみる見方や考え方を養う。

ア 光と音

(ア) 光の反射・屈折

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、屈折するときの規則性を見いだすこと。

(イ) 凸レンズの働き

凸レンズの働きについての実験を行い、物体の位置と像の位置及び像の大きさの関係を見いだすこと。

本単元では、「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境界面で反射・屈折するときの幾何光学的な規則性を見出して理解させること」を主なねらいとしている。具体的には、光の進み方の規則性を生活から見いだしたり、鏡やレンズを通して像を結ぶことや、ものが見えるしくみを理解することをねらいとしている。

単元全体を通して、反射や屈折など生徒にとって身近な現象を取り上げ、実際に生徒に体験させることで現象の原因や原理について仮説を設定したり、検証の方法を考えさせることで教科の目標である「科学的に探究する力」を育成することに適していると考えられる。

小学校理科では第3学年で、日光は直進し、鏡などで集めたり反射させたりできることについて学習している。

小学校3年 理科 光と音の性質	→	中学校1年 理科 光の反射・屈折 凸レンズの働き	→	高校 物理基礎 光の伝わり方 光の回折と干渉
--------------------	---	--------------------------------	---	------------------------------

(2) 生徒観(調査結果等から見る課題)

理科の授業について、実施した生徒アンケートの結果は以下の通りとなった。

質問内容	肯定的	否定的
グループで話し合いながら活動するのは好きですか	90.5%	9.5%

理科で図やグラフを使って説明することは得意ですか	52.3%	47.6%
--------------------------	-------	-------

本学級の生徒の90%はグループで話し合いながら活動することが好きであると答えており、話し合い活動の際、積極的に交流する姿勢が見られる。一方で、正しく順序だてて説明することには難しさがああり、2学期の中間試験で「温度を下げたときに溶質が出てこなかった水溶液は、どのようにして溶質を取り出せばいいか」という問題では、得点のあった解答のうち55%が、主語がないなどの理由で一部減点されている。理科で図やグラフを用いて説明することができるかと答えた生徒は52.3%にとどまった。

このことから、理科的な語句や図・グラフなどを用いて、実験結果や考察を根拠を明確にして表現することに課題がある。

(3) 指導観（指導改善のポイント）

このような実態を踏まえて、次のような指導を行う。

- ① 単元を通して、生徒にとって身近な現象を取り上げ、その現象の原因や原理について考察、実験、検証を行うことで、身近な事象について科学的に探究する場面を設定する。
- ② 実験結果を考察する場面では、実験の結果を見たま描けるようなワークシートの工夫を行い、結果を比較しながら考察できるようにする。また、考察結果を発表する際の雛形を準備し、相手にわかりやすい発表の工夫を行えるような支援を行う。
- ③ 実験の仮説を考える場面では、ワークシートに予想やそれを検証する過程がわかるような工夫を行うことで「自己決定の場」の設定を行い、自分の考えの過程を確認しながら結論を導くよう指導を行う。

単元の目標

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
光に関する事物・物理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、凸レンズのはたらきについての基本的な概念や原理・法則などを理解しているととともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けている。	光に関する現象について、問題を見出し見通しをもって観察、実験などを行い、光の反射や屈折、凸レンズのはたらき、光の反射や屈折の規則性や関係性を見いだし表現しているなど、科学的に探究している。	光に関する事物・現象に進んでかかわり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探求しようとしている。

単元の評価基準

観点	知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
本校が定めた 資質・能力	コミュニケーション力		主体性
評価基準	<p>知 光の反射や屈折、凸レンズのはたらきの法則性を理解している。</p> <p>知 光源装置や分度器を使って、入射角や反射角を測定することができる。</p>	<p>思 実験の結果から光の性質や法則性を考察することができる。</p> <p>思 光の進み方に着目し、身近な現象が起こる理由を説明することができる。</p>	<p>態 身近な物理現象について、問題を見いだそうとしている。</p> <p>態 光の進み方と像のでき方について、自分なりの意見を持ち、科学的に考えようとしている。</p>

指導と評価の計画

次	学習内容	評 価	
		観 点	評価規準（評価方法）
1	○光の性質や凸レンズのはたらきを活用した道具に触れ、それらの特徴を見つけたり、疑問を持ったりする。	思	・光に関する現象について、既習事項や日常における経験から、問題を見いだしたり、原理を考えたりする。
2	○自ら光を出すものと、光を反射して見えるものがあることに気付かせる。 ○光源からでた光が直進していることを確認する。	知	実験を通して光が直進することを理解している。
3	○光の反射の実験を行い、光が物質の境界面で反射するときの規則性を見いだす。	態 思	・光の反射の考えを共有し、考えを深め合おうとしている。 ・実験の結果から光が境界面で反射するときの規則性を見いだしたり、原理を考えたりする。
4	○実験で分かったことを確認し、身近な現象で光の性質を確認する。 ○ものが見えるしくみと、鏡による反射で見える像について考える。	知	・物体が見えるしくみを理解する。
5	○水を注ぐとコインが見えたり、見えなくなったりする現象について、見通しを立てて、仮説を立てる。	態	・水によってコインの見え方が変わる現象について、問題を見いだそうとする。
6	○異なる物質の境界面における光の進み方の決まりをを実験から見いだす。	思	・実験の結果をもとに、入射角と屈折角の関係を考察することができる。
7	○プリズムに光を当てる実験から、白色光はいろいろな色の光に分かれることを証明する。	知	・白色光にはいろいろな色の光が混ざっていることを理解する。
8	○凸レンズで見たものの見え方に興味を持たせる。 ○凸レンズを通った道筋を考えさせた後、演示する。	態 思	・凸レンズを使ったときのものの見え方について調べ、問題を見いだそうとする。 ・凸レンズによるさまざまな現象を観察する過程で、凸レンズを通る光の進み方に着目し、像ができる理由を考え、表現している。
9	○実験を通して、凸レンズによって、どのような像ができるのか、光の道筋を記入して考えさせる。	知	・凸レンズによってできる像を調べる実験を行い、物体と凸レンズの距離によって像の位置や大きさ、向きが変わることを調べることができる。
10	○実験の結果を確認し、凸レンズによってできる像について作図によって考えさせ、説明させる。	思 知	・実験の結果をもとに、実像と虚像のできる条件を見いだすことができる。 ・凸レンズによる像のでき方の規則性を理解する。
11	○学習した知識をもとに、光の性質や凸レンズのはたらきを活用した道具の原理を、作図によって説明する。	態	・光の性質について振り返り、光の進み方と像のでき方について、科学的に考えようとする。

本時の学習

(1) 本時の目標 鏡に当たった光が反射するときの規則を見いだすとともに、実験結果から根拠を示しながら表現することができる。

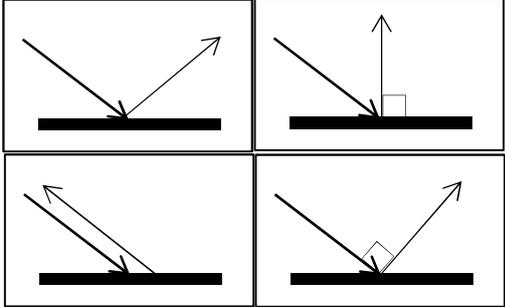
(2) 観点別評価規準

C	B	A
光を鏡で反射させたときに生じる、入射角と反射角の関係を見いだそうとしている。	光を鏡で反射させたとき、入射角と反射角が同じであることを見だし、根拠を示しながら説明している。	光を鏡で反射させたとき、入射角と反射角が同じであることを根拠を示しながら説明するとともに、生活との結びつきから新たな課題を見つけている。

(3) 準備物 鏡、光源、分度器、白板、ホワイトボードマーカー

(4) 学習の展開

	学習活動	◇指導上の留意事項 ◆「努力を要する」状況と判断した生徒への指導の手だて	評価規準 (評価方法)
導入 【発見】 10分	1. 前時の復習をする。 ○光の性質を確認する。	◇「光は直進する」「物体に当たると反射する」ことを確実に押さえる。	(学)行動観察 ・自分の考えを班で共有し、考えを深め合おうとしている。
	【単元を貫く問い】 光はどのようにすすんでいるのだろうか？		
	2. 事象を体験させる。 ○潜望鏡で机の下から机の上の景色が見えること、潜望鏡をひっくり返すと逆さまの景色が見えることを確認する。 <予想される生徒の疑問例> ・なぜ机の下から机の上の景色が見えるのか。 ・なぜ潜望鏡をひっくり返すと景色がさかさまに見えるのか。	◇カメラで潜望鏡を覗いた景色をテレビに映す。生徒は1次目に潜望鏡を体験している。	
【めあて】 鏡に当たった光が反射するときの決まりを見つけて、説明しよう。			
	○潜望鏡のつくりを見せ、鏡の性質が利用されていることを示す。 3. 予想する。 ○ワークシートに、光が反射するときの決まりについて仮説を立てる。	◇個人で予想を書いたあと、グループで共有させる。 ◇グループ用に白板を配る。	

	<p>4. 課題設定をする。</p> <p>○光が反射するときの決まりを見つけて、説明できることを目的とする。</p> <p>○次時に潜望鏡の中で光がどのように進んでいるか表現できるようになることを目的とする。</p> <p>〈予想される生徒の仮説例〉</p>  <ul style="list-style-type: none"> ・同じようにはね返る。 ・鏡に対して垂直にはね返る。 ・光が入ってきたほうにはね返る。 ・入ってきた光と直角にはね返る。 	<p>◇グループ内で考えを共有させる。</p> <p>◆机間指導でうまく言葉にできていない生徒が言葉で表現できるように矢印の向きを表現するように指導する。</p>	
<p>展開① 【思考】 20分</p>	<p>5. 実験を行う。</p> <p>〈予想される生徒のつまづき例〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・どこの角度を測るのかわからない。 ・入射光が反射するときに分度器の中心を通っていない。 ・角度の記録の仕方がわからない。 	<p>◇生徒の思考を進めるために、次の視点を与える。</p> <ol style="list-style-type: none"> ①鏡と分度器の組み合わせ方。 ②光を当てる場所。(どの場所に光を当てたら角度が測れるのか) ③実験結果の記録の仕方をどうするか。 <p>◆実際に実験道具を使い、どこに角度ができているかを確認させる。</p>	
<p>展開② 【深化】 15分</p>	<p>6. 実験結果の整理と考察をする。</p> <p>○実験結果を班の中で交流し、まとめる。</p> <p>〈説明の様式〉</p> <ol style="list-style-type: none"> ①私たちの班は図のような実験を行いました。鏡に光を当てる場所は()です。測定した角度は()の部分です。 ②実験結果から、()ということがわかりました。 ③このことから、鏡に当たった光が反射するときには()という決まりがあると考えられます。 	<p>◇説明の様式を示し、実験結果を根拠に説明を考えさせる。</p> <p>◇書画カメラで生徒のワークシートをテレビに映し、説明させる。</p> <p>◇聞くときの姿勢や、うなずきを意識させる。</p> <p>◇話すときの声の大きさ、話す速さを意識させる。</p>	<p>(思)ワークシート</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実験の結果から、光が物質の境界面で反射するときの規則性を見いだすことができる。 ・自分の考えを自分の言葉でまとめられている。

	○班の結果を共有する。	◇似た意見で不足があれば付け加えるように，他の班に促す。	
終末 【まとめ・振り返り】 5分	7. 振り返りを行う。 ----- 〈生徒の振り返り例〉 ・光が反射するときには，鏡に当たるときにできる角度の大きさと，反射するときのできる角度の大きさが常に等しくなるように反射するきまりがある。 ・潜望鏡を通る光がどのように進んでいるのか，考えてみたい。 ・鏡で光が反射することと鏡に姿が映ることはどう関係があるのか知りたい。 -----	◇ワークシートの振り返り欄に自分の文章でまとめさせる。 【キーワード】 反射 角度 ◇潜望鏡の光の進み方の作図は次時の最初に行う。	