

凸レンズのはたらき

本単元で育成する資質・能力

課題発見・解決力, コミュニケーション力

日時 令和2年11月20日(金) 5校時

学年 第1学年 男子9名, 女子8名, 計17名

1 単元について

(1) 単元観

小学校では、光に関する学習内容として、第3学年で日光は直進し、集めたり反射させたりできることや、物に日光をあてることで、物の明るさや暖かさが変わることを学習している。また、凸レンズの働きは、日常生活の中で、カメラやスマートフォン等に应用されており、生徒にとって身近な単元であると言える。

上記を踏まえながら、本単元の「凸レンズの働き」では、理科の見方・考え方を働かせ、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ることを通して、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出して理解させることが目的である。

また、本単元では、生徒自身が観察・実験等を通して、物体とレンズの距離と像の位置や大きさ、像の向きについての規則性を見出す観察・実験等が考えられる。このような観察・実験等は、結果を基に考察し、表現する力を養い、加えて、理科の見方である「関係的」な見方を働かせるために適した活動であるとも言える。

(2) 本単元において育成しようとする資質・能力とのかかわり

本校として、以下の資質・能力の育成に重点を置いている。

【スキル】	① コミュニケーション能力	② 課題発見・解決力
【意欲・態度】	③ 主体性	
【価値観・倫理観】	④ 自己理解	

この中から、本単元において育成しようとする資質・能力とのかかわりについて、次の3点に重点を置くものとする。

【スキル】

① コミュニケーション能力

理科では、観察・実験を通して、単に結果を得ることだけでなく、結果をもとに原因を考察することが重要であり、原因と結果の関係性を他者にわかりやすく表現することが求められる。そのため、本単元では、理科の見方である「関係的」な見方を働かせ、実験結果や作図をもとに原因、および、原因と結果の

関係性を考察し、自身の考えを分かりやすく伝えたり、他者と考えを交流し合ったりすることを通して、深い学びにつながるよう指導を行う。

②課題解決力

本単元では、理科における課題解決能力として、「关系的」な理科の見方を働かせながら、証拠をもとに論理的に考えたり、それを記述したり、説明したりできる能力とした。

本単元では、原因と結果という关系的な見方を働かせながら、実験を行うことを通して、実験の結果として起こる現象の原因を探り、原因と結果の関係性を見出させるように指導する。

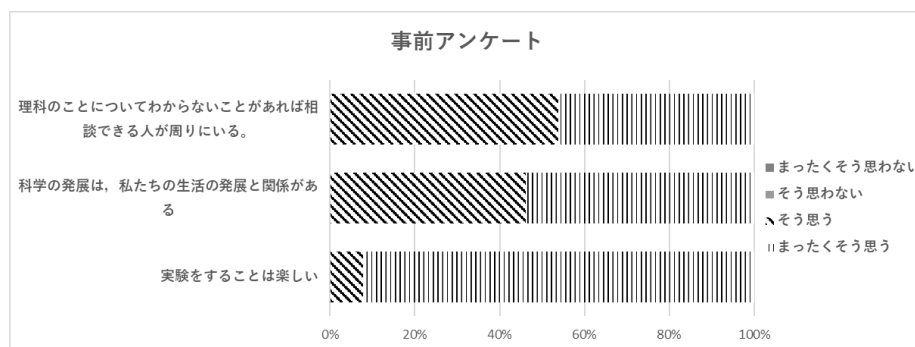
【意欲・態度】

③主体性

課題に対して、自分の考えを持ち、よりよい方法を選択して、自ら進んで取り組もうとすることを目標とする。本単元では、積極的に「学び合い」の活動に参加し、自分の考えを他者に表現することを通して、より良い科学的な説明に変えていくように指導する。

(3) 生徒観（調査結果から見る課題）

本学年の生徒の特徴として、授業に積極的に参加し、観察・実験にも意欲的に取り組む生徒が多い。アンケート調査(13名)では、「理科についてわからないことがあれば相談できる人が周りにいる」という設問項目において、



全ての生徒が肯定的に回答をしており、わからないことは人に聞くことができる環境ができていると考えられる。

理科に対する生徒の考え方として、「実験をすることは楽しい」という設問項目については、すべての生徒が肯定的に回答をしている。また、「科学の発展は、私たちの生活の発展と関係がある」という設問項目においては、全ての生徒が肯定的に回答をしており、レンズが使われている身の回りの器具や道具についての回答として、「カメラ」や「顕微鏡」、「眼鏡」などの回答が多数見られた。しかしながら、ものを拡大する際に使用するのは凸レンズか凹レンズのどちらかを選択する設問においては、12人の生徒が凸レンズを選択していたが、選択した答えに対する自信を問うとそのうちの8人が自信はないと回答した。自信があると回答した生徒は「レンズが厚いから」といった回答をしており、全体を通して、凸レンズと凹レンズの区別がついていない。また、多くの生徒が、凸レンズのはたらきとして、レンズが厚いと物体が大きく見えることについて知らないと考えられる。

(4) 指 導 観 (指導改善のポイント)

本単元では、アンケート結果から、生徒にとってレンズが使われている身近な機器であるカメラを題材とし、「写真を暗くするためにはどうすればよいか」という具体的な問いをもとに、理科の見方である「関係的」な見方を働かせながら、凸レンズの単元を学習していく。このような学習により、生徒が凸レンズのはたらきについて単に理解するのではなく、凸レンズのはたらきを日常生活や社会と関連付けながら理解できるように指導していきたい。

本時の学習では、まず、凸レンズの上半分を隠すと像は暗くなることを確認する。続いて、「なぜ像が暗くなるのか」について問題提起をする。「学び合い」を通してこの課題に取り組ませ、凸レンズを通る光は全て実像ができる位置に集まるという知識を活用することで、課題解決を目指す。

本時の学習で「学び合い」を取り入れた理由として、生徒アンケートの「理科についてわからないことがあれば相談できる人が周りにいる」という設問に対し、全ての生徒が肯定的意見を表明したためであり、「学び合い」を通して、凸レンズのはたらきについて、日常生活や社会と関連させながら理解を深めていきたい。また、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、定性的な関係を見出すために作図を補助的な手段として用いる。なお、本時の演示実験では、目の保護の観点から、凸レンズを通して、直接光源を目で見ないようにさせる。

2 単元の目標と評価規準

(1) 単元の目標

- ・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する。
- ・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、像の向き関係を見出して理解する。
- ・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する。
- ・光の性質やレンズの働きを応用した身の回りの道具や機器などを取り上げ、日常生活と関連付けて理解する。

(2) 単元の評価規準

ア) 関心・意欲・態度	イ) 思考力・表現力	ウ) 技能	エ) 知識・理解
① 身の回りの道具や機器に使われている凸レンズに興味をもち、その仕組みを調べようとする。 ② 凸レンズを使ったときのものの見え方に興味を持ち、調べようとする。	① 凸レンズを通る光の進み方をもとに、どの位置にどのような像ができるのかを作図によって求めることができる。 ② 実験の結果や作図をもとに、実像と虚像のできる条件を見出すことができる。	① 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。	① 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知っている。 ② 凸レンズによる像のでき方の規則性を理解している。 ③ 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知っている。

3 指導と評価の計画

(全6時間)

次	学 習 内 容	評 価					
		関	思	技	知	評価規準	評価方法
1	<p>課題設定</p> <p>集合写真を撮ると、明るすぎてみんなの顔がよくわからない。どうすれば、いいのだろうか？</p> <p>凸レンズに光を通すと、光が焦点に集まることを認識する。</p>	○				<p>身の回りの道具や機器に使われている凸レンズに興味をもち、その仕組みを調べようとする。</p> <p>◎ 凸レンズに光を通すと、光がどのような道筋をたどるのか答えることができる。</p>	<p>ア① (観察)</p> <p>エ① (小テスト)</p>
2	<p>情報の収集</p> <p>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、像の向きの変化を調べる。</p>	○			◎	<p>凸レンズを使ったときのものの見え方に興味を持ち、調べようとする。</p> <p>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。</p>	<p>ア② (観察)</p> <p>ウ① (実験ノート)</p>
3	<p>整理・分析</p> <p>実験の結果を通して、凸レンズを通る光はどのような道筋をたどり、どの位置にどのような像ができるのか(凸レンズとスクリーンの距離、像の大きさ、像の向きの変化)を見出し、理解することができる。</p>		◎			<p>凸レンズを通る光の進み方をもとに、どの位置にどのような像ができるのかを作図によって求めることができる。</p> <p>○ 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、像の向きの変化を見出し、その関係性を説明することができる。</p>	<p>イ① (作図)</p> <p>エ② (小テスト)</p>

4	<p>情報の収集</p> <p>整理・分析</p> <p>作図をもとに、実像や虚像のできる条件を認識する。</p>	○		<p>実験の結果や作図をもとに、実像と虚像のできる条件を見出すことができる。</p> <p>◎ 物体と凸レンズとの位置関係によって、実像ができるのか、虚像ができるのか、答えることができる。</p>	<p>イ② (小テスト)</p> <p>エ③ (小テスト)</p>
5	<p>情報の収集</p> <p>整理・分析</p> <p>凸レンズを部分的に隠すと、どのような像ができるのか、実験の結果や作図によって考えることができる。</p> <p>「学び合い」を取り入れた授業</p>	◎		<p>凸レンズを通る光の進み方をもとに、どの位置にどのような像ができるのかを作図によって求めることができる。</p>	<p>イ① (作図)</p>
6	<p>まとめ</p> <p>光の性質やレンズの働きをもとに、カメラで撮った写真の明るさを上げる方法を説明することができる。</p>			<p>◎ 凸レンズによる像のでき方の規則性を理解している。</p>	<p>エ② (小テスト)</p>

4 本時の学習

(1) 本時の目標

作図を用いて、凸レンズの上半分を隠すことで起こる現象を説明することができる。

(2) 準備物

光学台、テレビ、PC

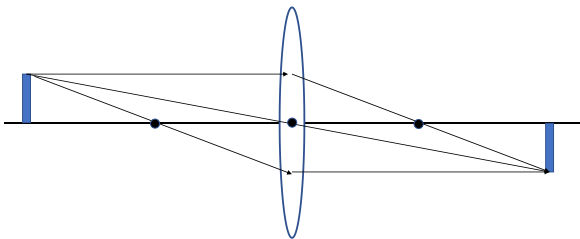
(3) 本時の学習展開 (5 / 6 時間)

段階	学習活動	学習形態	教師の支援の在り方 (努力を要する生徒への指導の手立て ◆) 評価規準 (■)	配時
導入	<p>○あいさつ</p> <p>○凸レンズが映し出す像について作図を用いながら振り返る。</p> <p>○光源の上半分を隠すと、像の下半分が消えることを確認する。</p> <p>○本時のめあての確認をする。</p>	一斉	<p>・光源から四方八方に広がる光がレンズに入らないからであることをおさえる。</p>	10
	<p>【本時のめあて】凸レンズの上半分を隠すことで起こる現象を説明することができる。</p>	自己決定		
	○本時の学習の流れの確認をする。			
展開 ①	<p>○凸レンズの上半分を隠すことで像がどうなるか予想を立てる。</p> <p>○凸レンズの上半分を隠し、像がどうなるかを確認する。</p>	<p>個人</p> <p>一斉 演示実験</p>	<p>◆選択肢を用意し、考えることが難しい生徒に対しての支援を行う。</p> <p>【選択肢】 上半分が消える、下半分が消える、形は変わらず暗くなる、何も変わらない</p>	15
展開 ②	<p>○作図を用いて、なぜ凸レンズの上半分を隠すと像の明るさが暗くなるのかを考える。</p> <p>【模範解答】 凸レンズの上半分を隠すことで、凸レンズを通る光量が少なくなったから。</p> <p>予想される生徒の回答</p> <ul style="list-style-type: none"> ・下半分が消える。 ・上半分が消える。 	個人 (5分)	◆考えることが難しい生徒のために、ワークシートに光の道筋が記入されていない作図を準備しておく。	15

	<p>学び合い</p> <p>○理由が説明できた生徒は、名前のカードを黒板に貼る。</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>自己存在感</p>	<p>一斉 (10分)</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>共感的人間関係</p>	<p>◆できた人はできていない人に対してヒントを出すように伝える。</p> <p>◆できてない人は積極的にできている人に聞きに行くように伝える。</p> <p>■凸レンズを通る光の進み方をもとに、どの位置にどのような像ができるのかを作図によって求めることができる。(イ①)</p>	
<p>まとめ</p>	<p>○本時の振り返り 振り返り課題と振り返りシートを記入する。</p> <p>①振り返りシート：今日の授業で重要だと思ったこと</p> <p>②振り返り課題：「凸レンズの下半分を隠すと像がどうなるか」</p> <p>次回予告</p>	<p>個人</p>	<p>・「凸レンズの上半分を隠すと」の書き出しから、「光の量」という語句を使い、振り返りを記入させる。</p> <p>・時間があれば、振り返り課題に取り組ませる。</p> <p>■凸レンズを通る光の進み方をもとに、どの位置にどのような像ができるのかを作図によって求めることができる。(イ①)</p>	<p>10</p>

(3) 板書計画

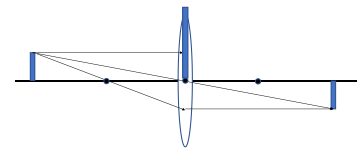
【本時のめあて】凸レンズの上半分を隠すことで起こる現象を説明することができる。



Q: なぜ凸レンズの上半分を隠すと、実像が暗くなるのだろうか？

できた人

まとめ
凸レンズの上半分を隠すと、
()
ため、実像が暗くなる。



(4) 評価問題

Q: 凸レンズの下半分を隠すと像はどのように変化するのか、作図を用いて説明しなさい。