

「光の世界(身のまわりの現象)」

挑戦問題「望遠鏡の仕組みを解明しよう！」

本単元で育成する資質・能力

挑戦・探究 知識・技能 情報収集・判断 思考・表現 協力・協働 感謝・貢献

1 単元で目指す学ぶ姿

身のまわりの光に関する現象から実験や観察を通して法則性を見いだすとともに、知識・技能を活用して、望遠鏡でものが大きく見える仕組みを説明できる姿

【評価方法】

授業中の教師観察およびワークシート、提出物等、生徒には、次の資質・能力のルーブリックのAとS基準を示し、意欲を喚起させ、単元の最後の自己評価に教師の評価を加える。

<単元で生徒と共有する学びの姿を見取る資質・能力のルーブリック>

現指導要領	資質・能力		評価	評価基準
	知識・理解	技能	知識・技能	
科学的な思考・表現	知識・技能	知識・技能	S	あらゆる場面の光の進路について予測することができる。
			A	光が反射したり、屈折したりする進路を予測することができる。
			B	光が反射したり、屈折したりする進路の一部を予測することができる。
			C	光が反射したり、屈折したりする進路を予測することができない。
	思考力・判断力・表現力	情報収集	S	調べたり、実験したりして、光に対しての見方や考え方を広げることができる。
			A	調べたり、実験したりして、必要な情報を見付け、選び出すことができる。
		判断	B	調べたり、実験したりして、いろいろ気づくことができる。
			C	実験を通して情報を得ることができない。
思考	表現	S	光についての知識・技能を活用して望遠鏡に加え、顕微鏡の仕組みも説明できる。	
		A	光についての知識・技能を活用して望遠鏡の仕組みを根拠を持って説明することができる。	
		B	光についての知識・技能を活用して望遠鏡の仕組みを説明することができる。	
		C	光についての知識・技能を活用しても望遠鏡の仕組みを説明できない。	
自然事象への関心・意欲・態度	挑戦	探究	S	望遠鏡の仕組みを解明することで、もっといろいろなことに挑戦や探究しようと思うことができる。
			A	望遠鏡の仕組みを解明するために、見通しを持って粘り強く学び続けることができる。
			B	望遠鏡の仕組みを解明するために学び続けようと努力することができる。
			C	望遠鏡の仕組みの解明ができない。
	責任	使命	S	学ぶ立場の責任を考え、言われなくても、するべきことに自主的に取り組むことができる。
			A	学ぶ立場の責任を考えノートや課題など、するべきことを行うことができる。
			B	学ぶ立場の責任を理解し、きちんとノートや提出物を出そうと努力することができる。
			C	ノートをきちんと取ったり予習課題や復習課題をすることができない。
	協力	協働	S	実験や話し合いで、いろいろな意見やそれぞれの力を生かして考えを深めたり、問題を解決することができる。
			A	実験や話し合いで他の人と協力し、いろいろな意見やそれぞれの力を生かすことができる。
			B	実験や話し合いで他の人と協力しようと努力することができる。
			C	実験や話し合いで他の人と協力することができない。
	感謝	貢献	S	科学技術の進歩に感謝の気持ちを持ち、将来、貢献したいと思うことができる。
			A	科学技術の進歩に感謝の気持ちを持ち、貢献したいと思うことができる。
			B	科学技術の進歩に感謝の気持ちを持つことができる。
			C	科学技術の進歩に感謝の気持ちを持つことができない。

2 単元について

(1) 生徒観

凸レンズで生じる現象についての事前アンケートで、虫めがねの性質で知っていることを自由記述させた際、59%の生徒が「光を集める」や「日光を集めて黒い紙にあてると燃える」と答え、53%の生徒が「物を拡大して見ることができる」と答えた。しかし、デジタルカメラがこれだけ普及しているにもかかわらず、未学習な内容である「レンズで像を結ぶことができる」と答えた生徒は0%で、写真を撮影できるのは「レンズが光を集める性質があるから」で納得している状況にある。

また、光の性質に関する事前アンケートでは、「鏡で日光を反射して集めると、重ねれば重ねるほど明るくなる」や「光は1秒間で地球を7周半できる」など、小学校での体験や知識に関する記述も見られたが、「光はまっすぐに進む」と記述した生徒は0%だった。

(2) 単元観

この単元では、光と関連した身近な事物・現象に関する観察、実験を行い、結果を分析して解釈し、それらの規則性などを見いださせるとともに、身近な物理現象に対する生徒の興味・関心を高め、日常生活や社会と関連付けながら、科学的にみる見方や考え方を養うことが主なねらいである。その際、レポートの作成や発表を適宜行わせ、思考力・表現力などを育成する。

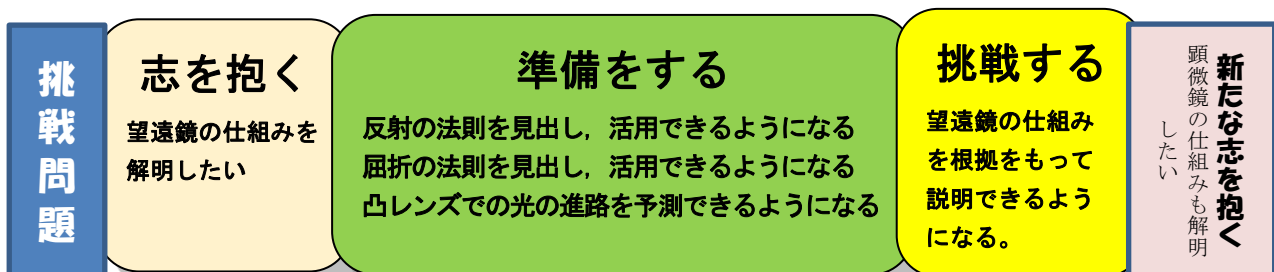
「光の反射・屈折」では、光の反射や屈折の実験を行い、光が水やガラスなどの物質の境界面で反射、屈折するときの規則性を見いだすとともに、「凸レンズの働き」では、凸レンズの働きについての実験を行い、物体の位置と像の位置及び像の大きさの関係を見いだす。光の反射・屈折については、光の進み方に関する身近な現象と関連させながら、光の反射や屈折の実験を行い、光が水やガラスなどの物質の境界面で反射、屈折するときの幾何学的な規則性を見いださせることがねらいである。その際、光の道筋を作図で表し、作図から光の進路を予測できることに気付かせる。反射については、光を鏡で反射させる実験を行い、入射角と反射角が等しいことを見いださせるとともに、鏡に映る像を光の反射と関連付けて理解させる。屈折については、台形ガラスや半円ガラス、プリズムなどを適宜用いて実験を行い、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させる。また、ガラスや水から空気中に光が進むときは、光が上の場合と逆の経路をたどり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させる。

凸レンズの働きについては、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させることがねらいである。はじめに、凸レンズに平行光線を当て、焦点は光が集まる点であることを理解させる。次に、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見いださせ、光の進路を作図から予測し、像できるための条件の仮説を立てさせる。そして作図から凸レンズと物体、凸レンズとスクリーンの距離や像の大きさ、像の向きを予測した後に、凸レンズを用いてできる像を観察して、凸レンズと物体、凸レンズとスクリーンの距離や像の大きさ、像の向きの関係をとらえさせる。

(3) 指導観

指導にあたっては、次の5つのポイントで授業改善をすすめる。

① 挑戦問題から始まる課題発見・解決学習の流れを次のように設定する。



最初に、望遠鏡の発明の歴史に触れ、2枚の凸レンズの組み合わせで遠くが大きく見えるようになる不思議さを望遠鏡の制作によって体験させ、その謎を解きたいという志を抱かせる。また、それに併せて、「なぜ、近くはみえないのか」等、いろいろな疑問を発見させながら、挑戦問題「望遠鏡の仕組みを解明しよう」を提示する。

挑戦問題を受け、この問題を解決するためには、凸レンズなどを光がどのように進むのかなど、

光の進み方についての法則性を見出し、光の進路を予測できるようになる力が問題解決に必要な準備であることに気づかせる（課題発見）。

そして、光の進路について、反射や屈折の場合、凸レンズなど、課題設定を行い、それぞれ、実験を通して、規則性や法則性を見出させ、その法則を活用して、反射や屈折、凸レンズなどの光の進路を自由に予測できる力を付けることで、問題解決の力を育てる。最後に、挑戦問題を解かせることで問題解決を図り、発展問題として、顕微鏡の仕組みなどの解明へもつなげたいと考える。

② 振り返り時間（5分）の充実

効果的・効率的な光の知識を習得させるために、ワークシートおよびパワーポイント、実物投影装置を活用し、視覚支援を行うことで振り返り時間（5分）を確保する。振り返りを通して学習から生まれるさらなる問い（課題発見）を引き出し、次の授業につなげていく。

③ 自学自習への意欲を引き出す予習課題・復習課題の設定

「鏡に全身を写すには、鏡の上下の長さは少なくともどれだけ必要かを考えてくること。」などの授業に関する予習・復習課題を毎時間設定した。

④ ワークシート・ノート指導の工夫

授業書「望遠鏡の仕組みを説明しよう！」を問題解決の過程を共有するために作成した。光の道筋では、方眼紙を用いて正確に作図をさせ、光の進路が予測できることを実感させる。また、ワークシートに本単元で「つけたい資質・能力」を明記し、意識させる。

⑤ 評価の工夫

広南学園の資質・能力のSループリックを活用し、教科の目標に準拠した評価活動を行う。

3 単元の目標

身近な事物・現象についての観察、実験を通して、光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。

4 単元の評価規準

自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての 知識・理解
光の反射・屈折、凸レンズの働きに関する事物・現象に進んでかかわり、それらを科学的に探究しようとするとともに、事象を日常生活とのかかわりでみようとす。	光の反射・屈折、凸レンズの働きに関する事物・現象の中に問題を見だし、目的意識をもって観察、実験などを行い、光が反射、屈折するときの規則性、凸レンズにおける物体の位置と像の位置の大きさとの関係などについての自らの考えを導き、表現している。	光の反射・屈折、凸レンズの働きに関する観察、実験の計画的な実施、結果の記録や整理などの仕方を身に付けている。	光が反射、屈折するときの規則性、凸レンズにおける物体の位置と像の位置や大きさとの関係などについて基本的な概念や原理・法則を理解し、身に付けている。

5 指導と評価の計画（全7時間）

時	学習内容	評 価					
		関	思	技	知	○評価規準 (評価方法)	★資質・能力の評価 (評価方法)
1	<p>○物体を見ることができの は、なぜだろう？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・物体が見えるときには、光源からの光や反射した光が目に入っていることを理解する。 <p>○凸レンズを2つ組み合わせると何がおきるだろう？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・製作したものが望遠鏡であることに気づき、ものが逆さまに大きくみえるのはなぜか、疑問を持つ。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>挑戦問題 「望遠鏡の仕組みを解明しよう！」</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・本単元の目標をワークシートの資質・能力ルブリックで理解する。 <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; margin: 5px 0; display: inline-block;"> <p>課題の設定</p> </div> <p>(めあて)</p> <p>○望遠鏡を製作して、凸レンズの組み合わせで、物体の見え方がどのようにかわるか、調べてみよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本時の目標を資質・能力ルブリックで理解する。 <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin: 5px 0;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block;"> <p>情報の収集</p> </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block;"> <p>整理・分析</p> </div> </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; margin: 5px 0; display: inline-block;"> <p>まとめ</p> </div> <p>(まとめ)</p> <p>凸レンズを1つの時は近くの物体は大きくみえるが、遠くのもの倒立で小さくみえる。凸レンズを2つにすると、遠くのもの倒立で大きくみえる。ただし距離に応じて筒の長さを調整しないと、ぼけてみえる。</p> <p>(予習課題)</p> <p>鏡の見え方について疑問に思うことを考えてくる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・振り返りシートを書く。 						
						<p>(科学的な思考・表現)</p> <p>◎凸レンズから物体までの距離によって、物体の見え方がどう変わるか、実験を通して関係を見いだすことができる。(ワークシート)</p>	<p>★【情報収集・判断】 (資質・能力ルブリック)</p>
						<p>(関心・意欲・態度)</p> <p>○挑戦問題の解決へ意欲をもつことができる。(振り返りシート)</p>	
2	<p>○鏡はなぜ左右だけ逆にみえるのだろう？</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; margin: 5px 0; display: inline-block;"> <p>課題の設定</p> </div> <p>(めあて)</p> <p>○鏡はなぜ左右だけ逆に見える</p>						

	<p>のだろう。 ・本時の目標を資質・能力ルーブリックで理解する。</p> <p>情報の収集</p> <p>・反射の法則を理解する。</p> <p>整理・分析</p> <p>・光の反射の法則をもとに光の進路を予測する作図の方法を考える。</p> <p>まとめ</p> <p>(まとめ) 鏡の正面に立つと、自分の右手から出た光は右手と顔の中心で反射し、鏡の中の虚像の左手として目に入る。また自分の左手から出た光は左手と顔の中心で反射し、鏡の中の虚像の右手として目に入る。したがって、鏡の正面に立つと鏡の中の虚像は左右が逆に見える。 ・例題を解く。 (復習課題) 鏡に全身を写すには、鏡の上下の長さは少なくともどれだけ必要かを考えてくること。</p>				<p>(科学的な思考・表現) ○光の反射の法則から光の進路を予測する作図の方法を考え、発表することができる。(発表)</p>	
3	<p>・水を入れたコップに鉛筆を入れると鉛筆が曲がって見える現象が光の屈折であることを知る。</p> <p>課題の設定</p> <p>(めあて) ○光の屈折には、どのような規則性があるか、協働して見付けてみよう。 ・本時の目標を資質・能力ルーブリックで理解する。</p> <p>情報の収集</p> <p>・光の屈折の性質を調べる実験を行う。</p> <p>整理・分析</p> <p>・考察する。</p> <p>まとめ</p> <p>(まとめ) 光が空気中からガラスの中へ入射する時、屈折角は入射角</p>				<p>(観察・実験の技能) ○光の屈折の性質を調べる実験を的確に行うことのできる。(行動観察)</p> <p>(関心・意欲・態度) ◎光の屈折による入射角と屈折角の大きさの規則性および全反射を実験結果から協働して見いだすことができる。(ワークシート・発表)</p>	<p>◎ (知識・理解) ◎光の進路を予測する作図方法を、根拠を持って説明することができる。(発表・ワークシート)</p> <p>★【知識・技能】 (資質・能力ルーブリック)</p> <p>★【協力・協働】 (振り返りシート)</p>

	<p>より小さくなる。逆に、光がガラスから空気中へ入射するとき、屈折角は入射角より大きくなる。なお、入射角が一定の大きさを超えると屈折角はなくなり、全反射する。</p> <p>(予習課題) 身近な光の屈折現象を探してみよう。</p>					
4	<p>課題の設定</p> <p>(めあて) ○光の屈折現象を解明できるようになる。 ・本時の目標を資質・能力ルーブリックで理解する。</p> <p>情報収集 整理・分析</p> <p>(例題1) ・カップの底に置いたコインが、水を注ぐと見えるようになる仕組み (例題2) ・厚いガラスの後ろにチョークを置いたとき、厚いガラスを通して見える部分と直接見える部分とがずれて見える仕組み</p> <p>まとめ</p> <p>(まとめ) 身のまわりのいろいろな光の屈折現象が、屈折の規則性を根拠に解明することができた。 (復習課題) その他の屈折の現象も解明できるか挑戦してみよう。</p>		◎		<p>(科学的な思考・表現) ◎物体の見え方を作図で屈折する光の進み方と関連して説明できる。(発表・ワークシート)</p>	<p>★【思考・表現】 (発表・ワークシート)</p>
5	<p>課題の設定</p> <p>○屈折現象を利用して、どんなことができるようになるだろうか。 (めあて) ○屈折現象は、身近などんなところで活用されているのだろうか。 ・本時の目標を資質・能力ルーブリックで理解する。</p> <p>情報収集 整理・分析</p> <p>・プリズムの光の進路を屈折の法則を活用して予測することで、光ファイバーの原理に気づく。</p>				○	<p>(知識・理解) ○凸レンズで物体が大きくみえる仕組みが説明できる(発表・ワークシート)</p>

	<ul style="list-style-type: none"> 光ファイバーが身近などんなところで使われているか話し合う。 虫めがね（凸レンズ）でものが大きく見える仕組みを屈折の法則を活用して説明できることに気づく。 <p style="text-align: center;">まとめ</p> <p>（まとめ） 光ファイバーは、全反射の性質を利用したもので、通信技術の向上に貢献している。凸レンズも屈折の性質を利用したもので、物体を拡大してみることができる。 （復習課題）</p> <ul style="list-style-type: none"> もし凸レンズ半分を覆ったら、できる像はどうなるか考えてくる。 	◎			<p>（関心・意欲・態度）</p> <p>◎光ファイバーや凸レンズが光の屈折の性質を利用したもので、自分たちの生活を便利にしてくれていることが理解できる。（振り返りシート）</p>	<p>★【感謝・貢献】 （振り返りシート）</p>
6	<p>○物体を凸レンズの焦点距離より遠くに置くと、見え方がどうなただろう？</p> <p style="text-align: center;">課題の設定</p> <p>（めあて）</p> <p>○物体を凸レンズの焦点距離から外側に置くと、光の進路はどのようになるのだろうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> 本時の目標を資質・能力ルーブリックで理解する。 <p style="text-align: center;">情報収集 整理・分析</p> <ul style="list-style-type: none"> 凸レンズの働きからどんな像がどのあたりにできるか、光の進路を作図して予測する。 実験で予測を確かめる。 <p style="text-align: center;">まとめ</p> <p>（まとめ） 物体が凸レンズの焦点よりも外側にある場合は、実像ができる。実像は上下左右が逆向きで、物体の位置が凸レンズから遠いほど、物体と反対側の焦点近くにできる。なお、物体が焦点にある時は、像はできない。 （予習課題） 望遠鏡の仕組みを考えてくること。</p>	◎		○	<p>（科学的な思考・表現）</p> <p>◎焦点距離と物体の距離を変えた時、どんな像がどこにできるか予測し、説明することができる。</p> <p>（観察・実験の技能）</p> <p>○凸レンズによってできる実像の大きさや位置、向きを、実験により検証できる。（ワークシート）</p>	<p>★【思考・表現】 （発表・ワークシート）</p>

7	<p style="text-align: center;">実 行</p> <p>(めあて) 望遠鏡の仕組みの解明に、これまで学習したことを生かして挑戦してみよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本時の目標を資質・能力ルーブリックで理解する。 ・挑戦問題について、図を参考に説明を考える。 ・考えのまとまった生徒からパフォーマンステストを行う。 ・合格した生徒には、ミニティーチャーとして他の生徒に助言させる。 ・グループ全員が合格したところからレポートを書き始める。 ・ワークシートの裏に提示された復習問題（顕微鏡仕組み）に挑戦する。 <p style="text-align: center;">まとめ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ワークシートのルーブリックをみて、本単元で身に付けた資質・能力を自己評価する。 ・ワークシートを提出し、教師の評価を受ける。 <p>(まとめ) 焦点の外側にある物体を、レンズ1で上下左右が逆向きの実像としてつくる。この実像はレンズ2の焦点の内側にあるので、この実像をレンズ2からのぞき込むと、上下左右が逆向きの虚像として拡大して見ることができる。</p>	◎	◎	◎	<p>(科学的な思考・表現) ◎光についての知識・技能を活用して望遠鏡の仕組みを根拠をもって説明することができる。(パフォーマンステスト)</p>	<p>★【思考・表現】 (パフォーマンステスト)</p> <p>★【知識・技能】 ★【情報収集・判断】 ★【思考・表現】 ★【協力・協働】 ★【感謝・貢献】 ★【責任・使命】 (資質・能力ルーブリック)</p>
---	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---	---	---	-------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6 本時の学習（1時間目／全7時間）

(1) 本時の目標 望遠鏡の仕組みを解明することに意欲を持ち、その見え方についていろいろと試して規則性を見いだすことができる。

(2) 学習の流れ

学習活動	指導上の留意点（・） 配慮を要する生徒への支援（◆） 予想される生徒の反応（ <u> </u> ）	評価規準 教科の指導事項（○） 資質・能力（★） （評価方法）
<p>1 課題意識をもつ。(10分)</p> <p>○物体をみることができるのはなぜだろう。</p> <p>・教師の説明を聞き、「物体が見える時は、光源からの光や反射した光が目に入っている」ことを理解する。</p> <p>○凸レンズを2つ組み合わせると何がおきるだろう？</p> <p>・製作したものが望遠鏡であることに気づき、ものが逆さまに大きくみえることに疑問を持たせる。</p>	<p>・ICTを活用して効果的に理解させる。</p> <p>◆ ・凸レンズ1枚では近くは大きく見えるけど、遠くはぼやけるか、小さくみえるのに、2枚にすると、大きくしかも逆さまに見えるのはなぜだろう？</p>	<p>○(科学的な思考・表現) 凸レンズから物体までの距離によって、物体の見え方がどう変わるか、実験を通して関係を見いだすことができる。</p> <p>★情報収集・判断 ルーブリック</p>
<p>挑戦問題 「望遠鏡の仕組みを解明しよう！」 の提示</p>		
<p>・本単元の目標を資質・能力ルーブリックで理解する。</p> <p>課題の設定</p>	<p>・本単元の目標を資質・能力のルーブリックで共有する。</p>	<p>S どんな場合にどんな見え方をするのか、3つ以上見付けることができた。</p>
<p>めあて 「望遠鏡を製作して、凸レンズの組み合わせで、物体の見え方がどのようにかわるか、調べてみよう。」</p>		
<p>・本時の目標をルーブリックで理解する。</p> <p>2 凸レンズの距離を変えて、見え方がどう変わるか調べる。(30分)</p> <p>情報の収集</p> <p>・望遠鏡を製作して、どんな時にどんな見え方をするか気付いたことをメモする。</p>	<p>◆机間指導 「2つの凸レンズの間の距離」「物体との距離」と「上下左右」「実際の大きさ」「大きく見える」「小さく見える」「はっきりみえる」等の語句を用いて気づきが書けるように助言する。</p> <p>・直射日光は絶対、見ないように指導する。</p>	<p>A どんな場合にどんな見え方をするのか、2つ見付けることができた。</p> <p>B どんな場合にどんな見え方をするのか、ひとつ見付けることができた。</p> <p>C どんな場合にどんな見え方をするのか、見付けることができなかった。</p>
<p>整理・分析</p> <p>・気付いたことを発表させ、教習する。</p>	<p>生徒のまとめ例 凸レンズを1つの時は近くの物体は大きくみえるが、遠くのは倒立で小さくみえる。(その間はぼけてみえる)凸レンズを2つにすると、遠くのが倒立で大きくみえる。ただし距離に応じて筒の長さ(2つの凸レンズの間の距離)を調整しないと、ぼけてみえる。</p>	
<p>まとめ</p>		<p>○(関心・意欲・態度) 挑戦問題の解決へ意欲をもつことができる。(振り返りシート)</p>
<p>3 本時のまとめを行う。(5分)</p>		
<p>4 本時を振り返り、次時につなげる。(5分)</p> <p>・振り返りシートを書く。</p> <p>・予習課題を知る。</p>	<p>(予習課題) 鏡の見え方について疑問に思うことを考えてくる。</p>	<p>★資質・能力ルーブリックで自己評価をする。(ワークシート)</p>

7 本時の学習（2時間目／全7時間）

(1) 本時の目標 「鏡で反射する光の道筋」の実験から、入射角と反射角の関係性を見だし、鏡に写る物と見る位置との関係を作図して説明できるようになる。

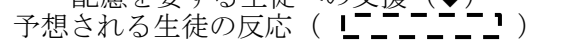
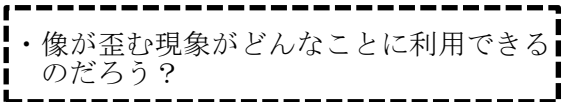
(2) 学習の流れ

学習活動	指導上の留意点（・） 配慮を要する生徒への支援（◆） 予想される生徒の反応（「-----」）	評価規準 教科の指導事項（○） 資質・能力（★） （評価方法）
<p>1 課題意識をもつ。（3分）</p> <ul style="list-style-type: none"> 予習課題を確認する。 ○鏡はなぜ左右だけ逆にみえるのだろうか？ <p>課題の設定</p>	<p>-----</p> <ul style="list-style-type: none"> ・鏡は左右が逆に見える。 ・どう説明したらいいのかわからない・・・ ・確かに不思議だ・・・ ・光はどんなふうに進んでいるのかな・・・ 	
<p>めあて 「鏡はなぜ左右だけ逆にみえるのだろうか。」</p>		
<ul style="list-style-type: none"> ・本時の目標をループリックで理解する。 <p>情報の収集</p> <p>2 光の反射の法則を理解する。（7分）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・演示実験から、入射角と反射角が等しいことを見いだす。 <p>整理・分析</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・教師実験を行い、入射角と反射角が等しいことを見出させる。 ・鏡から実物までの距離と虚像の距離が等しいことに気づかせる。 	
<p>3 光の反射の法則をもとに光の進路を予測する作図の方法を考える。（10分）</p> <ul style="list-style-type: none"> ○入射角と反射角が等しくなるには、どのように作図したらよいただろうか。 <p>4 なぜ鏡は左右だけが逆に写るのかを、反射の法則を使って話し合う。（13分）</p> <p>まとめ</p> <p>5 本時のまとめを行う。（3分）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・光が直進する性質をもつことから、観察者には虚像の位置から光がとどいたようにみえる。このことから光の進路を作図から予測できることに気づかせる。 ・個人思考のあと集団思考を行い、わかった班に発表をさせる。 ・ホワイトボードを使ってグループで話し合わせる。 ◆机間指導 ・考えがまとまった班に発表させる。 	<p>○（科学的な思考・表現） 光の反射の法則から光の進路を予測する作図の方法を考え、発表することができる。（発表）</p> <p>○（知識・理解） 光の反射の法則を利用して、光が反射した後の光の道筋を予測できる。（発表・ワークシート）</p>
<p>生徒のまとめ例</p> <p>鏡の正面に立つと、自分の右手から出た光は右手と顔の midpoint で反射し、鏡の中の虚像の左手として目に入る。また自分の左手から出た光は左手と顔の midpoint で反射し、鏡の中の虚像の右手として目に入る。したがって、鏡の正面に立つと鏡の中の虚像は左右が逆に見える。</p>		
<p>6 反射した光の進路について練習問題で作図する。（7分）</p> <p>7 本時を振り返り、次時につなげる。（5分）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・振り返りシートを書く。 わかったことと、新たに疑問に思ったことなどを文章で記述する。 ・復習課題を提示する。（2分） 	<ul style="list-style-type: none"> ◆光の道筋の作図ドリルにより、学習内容の定着をはかる。 ◆机間指導 <p>-----</p> <p>振り返り例</p> <ul style="list-style-type: none"> ・鏡が左右逆になるのはわかった。なぜレンズは上下も逆になるのだろうか。 	<p>★知識・技能 ループリック S 反射したあとの光を予測し、鏡で左右が逆になることを予測することができた。 A 光が反射する進路を予測することができた。 B 光が反射する進路の一部を予測することができた。 C 光が反射する進路を予測することができなかった。</p>
<p>（復習課題） 鏡に全身を写すには、鏡の上下の長さは少なくともどれだけ必要かを考えてくること。</p> <p>★資質・能力ループリックで自己評価をする。（ワークシート）</p>		

10 本時の学習（5時間目／全7時間）

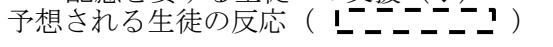
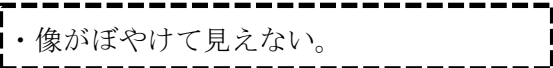
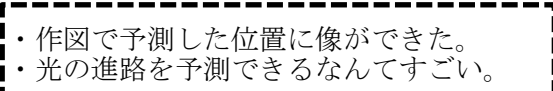
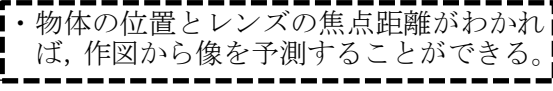
(1) 本時の目標 全反射を利用した科学技術の進歩を理解するとともに、凸レンズを物体が大きく見える仕組みを説明できるようになる。

(2) 学習の流れ

学習活動	指導上の留意点（・） 配慮を要する生徒への支援（◆） 予想される生徒の反応（  ）	評価規準 教科の指導事項(○) 資質・能力(★) (評価方法)
<p>・復習課題を確認する。</p> <p>1 課題意識をもつ。(5分) ○屈折現象を利用して、どんなことができるようになるだろうか。</p> <p>課題の設定</p>	<p>・アスファルト上で暖められた空気が上昇する時に、密度の異なる部分が混在するので、屈折してゆらいで見える。</p> <p> 像が歪む現象がどんなことに利用できるのだろうか？</p>	
<p>めあて 「屈折現象は、身近などんなところで活用されているのだろう。」</p>		
<p>・本時の目標をルーブリックで理解する。</p> <p>情報の収集 整理・分析</p> <p>2 プリズムの光の進路を屈折の法則を活用して予測することで、光ファイバーの原理に気づく。(3分)</p> <p>3 光ファイバーの発明がもたらした恩恵について知る。(5分) ・全反射を利用した光ファイバーや内視鏡の存在を知る。</p> <p>4 凸レンズを使うと、焦点距離の内側にある物体を拡大して見ることができることを実験を通して見いだす。(2分)</p> <p>5 虫めがね(凸レンズ)の働きを屈折の法則を活用して説明できることに気づく。(23分) ・凸レンズを通る光の規則性を活用して実物より大きい虚像ができることを見出させる。</p> <p>まとめ</p> <p>6 本時のまとめを行う。(5分)</p>	<p>・光ファイバーの発明により内視鏡や通信技術の進歩について ICT を活用して紹介する。</p> <p>・凸レンズに平行に入る光、凸レンズの中心を通る光、焦点を通り凸レンズに入る3つの光の進路を手がかりにして、作図により実物より大きい虚像ができることを説明できることに気づかせる。</p> <p>◆机間指導 ・定規を使い、丁寧に作図させる。</p> <p>・物体が焦点の内側にあるときには虚像ができることをおさえる。</p> <p>・凸レンズの向こう側にある物体からくる光は、レンズに平行に入って焦点を通った光の道筋と、レンズの中心を通った光の道筋との交点の場所から来るように見えることをと予想させる。</p>	<p>○(関心・意欲・態度) 光ファイバーや凸レンズが光の屈折の性質を利用したもので、自分たちの生活を便利にしてくれていることが理解できる。 (振り返りシート)</p> <p>★感謝・貢献 ルーブリック S 科学技術の進歩に感謝の気持ちを持ち、将来、貢献したいと思うことができた。 A 科学技術の進歩に感謝の気持ちを持ち、貢献したいと思うことができた。 B 科学技術の進歩に感謝の気持ちを持つことができた。 C 科学技術の進歩に感謝の気持ちを持つことができなかった。</p>
<p>生徒のまとめ例 光ファイバーは、全反射の性質を利用したもので、内視鏡や通信技術の向上に貢献している。凸レンズも屈折の性質を利用したもので、虫めがねやルーペなど物体を拡大して見ることに使われている。</p>		
<p>7 本時を振り返り、次時につなげる。(5分) ・振り返りシートを書く。 ・復習課題を提示する(2分)</p>	<p>(復習課題) もし凸レンズ半分を覆ったら、できる像はどうなるか考えてくる。</p>	<p>○(知識・理解) 凸レンズで物体が大きくみえる仕組みが説明できる(発表・ワークシート)</p> <p>★資質・能力 ルーブリックで自己評価をする。(ワークシート)</p>

1 1 本時の学習（6時間目／全7時間）

- (1) 本時の目標 凸レンズによってできる実像の大きさや位置・向きを作図によって正確に予測することができ、光学台を適切に操作して実験を進め、結果をまとめることができる。
 (2) 学習の流れ

学習活動	指導上の留意点（・） 配慮を要する生徒への支援（◆） 予想される生徒の反応（  ）	評価規準 教科の指導事項(○) 資質・能力(★) (評価方法)
<p>・復習課題を確認する。(5分)</p> <p>1 課題意識をもつ。(5分) ○物体を凸レンズの焦点距離より遠くに置くと、見え方がどうなっただろう？</p> <p>課題の設定</p>	<p>・半分隠しても像が暗くなるだけであることを実験で確認する。 ・像が半分にならず、暗くなる理由を考えさせる。 ・光はレンズのあらゆる所を通して像を結ぶことに気づかせる。</p> <p>・像がぼやけて見えない。</p> <p>・虚像はできないが、実像ができることに気付かせる。</p>	
<p>めあて 「物体を凸レンズの焦点距離から外側に置くとき、光の進路はどのようになるのだろう。」</p>		
<p>・本時の目標をルーブリックで理解する。</p> <p>情報の収集 整理・分析</p> <p>2 凸レンズの働きからどんな像がどのあたりにできるか、光の進路を作図して予測する。(15分)</p> <p>・物体が①焦点距離の3倍の位置にある時、②焦点距離の2倍の位置にある時、③焦点距離の2倍から焦点までの位置にある時、④焦点の位置にある時、どんな像ができるか予測する。 ・レンズの焦点距離が10cmの場合と7.5cmの場合を想定し、レンズの中心から像までの距離を予測する。</p> <p>3 実験で予測を確かめる。(15分)</p> <p>まとめ</p> <p>4 本時のまとめを行う。(3分)</p>	<p>◆きちんとした作図ができていない生徒には、マス目を正確によみとって作図するよう指示する。</p> <p>・立てた予測を班で共有する。</p> <p>・物体が焦点の位置にある場合は、実像も虚像もできない可能性に気付かせる。</p> <p>・作図で予測した位置に像ができた。 ・光の進路を予測できるなんてすごい。</p> <p>◆机間指導</p>	<p>○（思考・表現） 焦点距離と物体の距離を変えた時、どんな像がどこにできるか予測し、説明することができる。 （発表・ワークシート） ★情報収集・判断 ルーブリック</p> <p>S どんな像がどの位置にできるのかを、4通りに分けて説明することができた。</p> <p>A どんな像がどの位置にできるのかを、3通りに分けて説明することができた。</p> <p>B どんな像がどの位置にできるのかを、1～2通りを説明することができた。</p> <p>C どんな像がどの位置にできるのかを、説明することができなかった。</p>
<p>生徒のまとめ例</p> <p>物体が凸レンズの焦点よりも外側にある場合は、実像ができる。実像は上下左右が逆向きで、物体の位置が凸レンズから遠いほど、物体と反対側の焦点近くにできる。なお、物体が焦点にある時は、像はできない。</p> <p>5 本時を振り返り、次時につなげる。(5分)</p> <p>・振り返りシートを書く。(5分) わかったことと、新たに疑問に思ったことなどを文章で記述する。 ・予習課題を提示する。(2分) ・挑戦問題を提示する。</p>	<p>・物体の位置とレンズの焦点距離がわかれば、作図から像を予測することができる。</p> <p>(予習課題) 望遠鏡の仕組みを考えてくること。</p>	<p>○（観察・実験の技能） 凸レンズによってできる実像の大きさや位置、向きを、実験により検証できる。 （ワークシート） ★資質・能力ルーブリックで自己評価をする。</p>

12 本時の学習 (7時間目/全7時間)

- (1) 本時の目標 これまでの学習を生かし、望遠鏡でものが見える仕組みを解明できる。
 (2) 学習の流れ

学習活動	指導上の留意点 (・) 配慮を要する生徒への支援 (◆) 予想される生徒の反応 (「-----」)	評価規準 教科の指導事項 (○) 資質・能力 (★) (評価方法)
1 課題意識をもつ。(3分) 実行		
めあて 「望遠鏡の仕組みの解明に、これまで学習したことを生かして挑戦してみよう。」		
<ul style="list-style-type: none"> ・本時の目標をループリックで理解する。 <p>2 挑戦問題について、図を参考に説明を考える。(5分)</p> <p>3 考えのまとまった生徒からパフォーマンステストを行う。(10分)</p> <p>4 合格した生徒はミニティーチャーとして他の生徒に助言させる。(10分)</p> <p>5 グループ全員が合格したところからレポートを書き始める。(10分)</p> <p>6 ワークシートの裏に提示された復習問題に挑戦する。(7分) <ul style="list-style-type: none"> ・顕微鏡の原理についても説明してみよう。 </p> <p>まとめ</p> <p>7 ワークシートのループリックをみて、本単元で身に付けた資質・能力を自己評価する。(5分) <ul style="list-style-type: none"> ・ワークシートを提出し、教師の評価を受ける。 </p>	<ul style="list-style-type: none"> ・パフォーマンス課題として出題する。 <div data-bbox="598 678 1160 931" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>あなたは博物館の学芸員です。来月、博物館では子ども向けに「身近な物を科学する」という企画展をすることになり、子どもたちに望遠鏡の仕組みをあらわした案内板を説明することになりました。下の図を参考にして、望遠鏡の仕組みを説明できるようにしましょう。</p> </div> <div data-bbox="598 999 1160 1160" style="border: 2px dashed black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・自分の考えを班員に伝えるぞ。 ・班員の意見を参考にして自分の考えを深めるぞ。 </div>	<p>○ (思考・表現) 光についての知識・技能を活用して望遠鏡の仕組みを根拠をもって説明することができる。(パフォーマンステスト) ★思考・表現 ループリック</p> <p>S 光についての知識・技能を活用して望遠鏡に加え、顕微鏡の仕組みも説明できた。</p> <p>A 光についての知識・技能を活用して望遠鏡の仕組みを根拠を持って説明することができた。</p> <p>B 光についての知識・技能を活用して望遠鏡の仕組みを説明することができた。</p> <p>C 光についての知識・技能を活用しても望遠鏡の仕組みを説明できない。</p> <p>★資質・能力ループリックで自己評価をする。(ワークシート)</p>
<p>生徒のレポート例</p> <p>焦点の外側にある物体を、レンズ1で上下左右が逆向きの実像としてつくる。この実像はレンズ2の焦点の内側にあるので、この実像をレンズ2からのぞき込むと、上下左右が逆向きの虚像として拡大して見ることができる。</p>		

