

## 第7学年1組 理科学習指導案

日 時 令和5年10月13日(金)5校時  
指導者氏名 野崎 朝之

### 1 単元名

光の反射 ～身のまわりの現象～

### 2 単元の目標

- (1) 身近な光の現象を日常生活や社会と関連付けながら、ものの見え方と光の進み方の関係性を理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付ける。
- (2) 身近な光の現象について、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いだして表現する。
- (3) 身近な光の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態度を養う。

### 3 深い学びを実現するために

本校理科部では、自然の事物・現象から子どもが不思議に思うことや、「あれ?」、「ん?」と首をかしげるようなところから「問い」を見いだすこと。その「問い」をつなげ、子どもが解決に向かうことを研究の柱としてきた。平成29年度告示の学習指導要領においても、探究が重視され、各教科の授業改善が求められている。

本学校園では、特別な教科である未来創造科を開設し、後期課程では、総合的な学習の時間の時数をあて「住みたいまちプロジェクト」というテーマのもと、地域について子どもたち自身の視点で、課題を見つけその解決に向かって活動している。未来創造科で扱うのは実社会・実生活の中にある課題であるため、理科の視点や捉え方、科学的な探究では解決しないものも含まれる。未来創造科では、他教科における見方・考え方も含めて、総合的に働かせることも求められているが、理科の学習で身に付けた科学的な探究の技能や理科の見方・考え方も繰り返し活用し、問題解決に向かう子どもの姿を期待している。

評価について、「主体的に学習に取り組む態度」をどのように評価すべきかについても、国立教育政策研究所の『「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料』をもとに、「粘り強い取り組みを行おうとする側面」と「自らの学習を調整しようとする側面」をふりかえりの記述と行動観察の両方で子どもを見取り、授業実践と評価を行ってきた。その実践のいくつかは、授業研修会で公開し、参会者より多くの示唆をいただき、改善をはかりながら実践をすすめており、「科学的に探究しようとしている」態度を評価するためには、子ども一人一人が探究しようとする場面を設定する必要があるが、子ども自身が探究するための授業づくりに有効であると考えられるようになった。また、一授業での主体的に学習に取り組む態度で、十分満足できると評価され子どもに、実験レポートの記述の充実や、日常生活と関連づけての知識の獲得がみられることから、単元内に主体的に学習に取り組む態度を評価する授業を設定することの意味は大きいと感じている。

本日扱う光の現象は生徒にとっても、日常的にものを「見る」身近な現象であるが、それを光が進むことによる現象であることや「見る」という主体的な行為が光が目について「感じている」という感覚とのズレを生じやすい。さらに、四方八方に広がる光を特定の光に限定し、作図することによって理解することの困難さを感じる生徒も多く、身近な現象でありながら、現象を捉えることが難しい単元だと言える。

本時は、前時に「見える」ことは光の現象であること、一様な空間を光が直進すること、ものが「見える」ことは光が目について届くことであり作図で表すことができることを学んでいる。本時は、光の反射の現象に出会い、そこから課題を設定し、課題に対する自分の考えを現象の観察や対話等を通して深めていく時間である。反射の現象においても、「鏡にうつって見える」現象は身近であり、容易に認識できるが、それを光の進み方と関連付けることが難しく、自分の考えを構築することができないことも予想される。そこで、鏡を見る視点を限定し、そこに人形を設置することで、誰もが同じ現象を捉え、友達との対話が同じ現象として話し合えるようにする。同時に、人形を置くことで、人形・鏡・対象物を俯瞰して見ることができ、対象物からでた光が鏡で跳ね返って人形に届く様子を認識し、光の進み方で考えることが可能になると考えた。このようにして、光の反射の現象をいくつか捉えながら、それらを比較し、演繹的に推論することで、自分の考えを深めていくことができると考えた。光の反射の現象を何度も確認したり、自分の考えを繰り返し説明したり、友達との意見交換を行ったりする中で、具体的で、科学的に検証可能な仮説へとそれぞれの考えを深めていく姿が見られることを期待している。

本時1時間での、具体的な子どもの考えは次のような段階が予想される。

課題設定後の子どもの考えは「鏡の正面にいる自分がうつる」など見え方をあげる子どもがある一方、「わからない(書けない)」子どももいると思われる。さまざまな現象を自由に観察させると「光が鏡にあたって跳ね返って観察者に届く(見える)」など、光の進み方に気づくよう、助言しながら進める。次に、「鏡に

光があたると跳ね返る」や「対象物の反対側に立つと見える」など、位置の関係性から、最終的には鏡に光があたる角度と出ていく角度の関係性を説明したり、記述したりするという段階まで考えを深めていくことをねらっている。この段階は、科学的な探究によってどこまで考えを積み上げたかを示すことでもあるため、科学的な思考力の段階として捉えることができると考えた。最終的な個々の仮説の記述内容により、思考・判断・表現の評価を行うことができると考えた。

このようなことから、本時では、「主体的に学習に取り組む態度」を評価するための授業を行い、同一場面で、「思考・判断・表現」についても評価を行う。光の反射の現象を進んで調べ、試行錯誤を繰り返しながら、科学的に探究しようとする中で、現象を比較し、規則性や関係性を見出し科学的に検証可能な仮説を設定することができることを考え、本時の内容及び評価の項目を設定した。

#### 4 題材の評価規準

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
評価規準	身近な光の現象を日常生活や社会と関連付けながら、ものの見え方と光の進み方の関係性を理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けている。	身近な光の現象について、問題を見い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いだし表現している。	身近な光の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している。

#### 5 指導と評価の計画（全9時間 本時3／10）

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備考
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・単元「身のまわりの現象」の導入。</li> <li>・イメージマップを記入する。キーワード「現象」</li> <li>・光・音・力の現象をみる。</li> <li>・身のまわりの光の現象『探究の課題』を設定する</li> </ul>	思		<ul style="list-style-type: none"> <li>・光の現象から気づいたことをもとに科学的に探究可能な課題を設定している。</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・身のまわりの現象から、光があることでものが見えることに気づく。</li> <li>・「今日の課題」を設定する。</li> <li>・現象から光が直進していることを見いだす。</li> <li>・光源と光を受けて見える物体の見え方についてまとめる。</li> </ul>	知		<ul style="list-style-type: none"> <li>・光のある・なしを比較しものが見える現象は光の現象であることを見出している。</li> <li>・見るとき、光が直進して目に届いていることを理解している。</li> <li>・光源以外の物質は光を反射し見えていることを理解している。</li> </ul>
3 本時	<ul style="list-style-type: none"> <li>・鏡などにうつって見える現象をみる。</li> <li>・「今日の課題」を設定する。</li> <li>・いろいろな光の反射の現象から光の進み方についての規則性を考え、仮説を立てる。</li> </ul>	態 思	○ ○	<ul style="list-style-type: none"> <li>・光の反射についての現象を観察し、比較することで仮説を設定しようとしている。[行動観察、記述分析]</li> <li>・光の反射の現象をもとに、帰納的に推論し、仮説を設定している。[記述分析]</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>・検証計画にしたがって実験を行う。</li> <li>・実験の結果を整理・分析して解釈し、光が鏡に当たる前と後の道筋の関係性を見いだす。</li> <li>・入射角と反射角の関係性について理解する。</li> <li>・光の反射の法則の現象と乱反射について理解する</li> </ul>	思	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験結果をもとに 光が鏡に当たる前後の道筋が鏡に引いた垂線に対して対称になっていることを見出し、入射角＝反射角の決まりについて考察している。[記述分析]</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水など透明なものごしに見たものがずれたりまがったりするようすから課題を設定する。</li> <li>・課題に対する自分の考えを記述する。</li> <li>・半円形レンズを用いて光の進み方を調べる実験を行い、その結果を分析解釈する。</li> </ul>	思	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験結果から、入射角と屈折角の関係について規則性を見いだし表現している。[記述分析]</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>・入射角と屈折角についての関係性を理解する。</li> <li>・屈折による見え方や全反射について理解する。</li> </ul>	知		<ul style="list-style-type: none"> <li>・空気中からガラスなどに入射するとき入射角&gt;屈折角となることを理解している。</li> </ul>
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>・凸レンズによる見え方を比較する。</li> <li>・光の屈折の実験をもとに、凸レンズの光の進み方について考え、「今日の課題」を設定する。</li> <li>・凸レンズの焦点や光軸などについて理解する。</li> </ul>	知		<ul style="list-style-type: none"> <li>・凸レンズによってできる像と光軸上にある焦点などについて理解している。</li> </ul>
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>・凸レンズによる像のでき方を調べる実験を行う。</li> <li>・実験結果を整理・分析し凸レンズと物体、像のできる位置の規則性を見いだす。</li> <li>・実像と虚像について理解する。</li> </ul>	思	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>・光学台での実験結果をもとに、像の大きさと向きが光源の位置や焦点距離によって決まることを見だし、表現している。[記述分析]</li> </ul>
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>・光の進み方についての作図をし、光源や象の位置や見え方について考える。</li> <li>・探究の課題の結論を考え、章のまとめをする。</li> </ul>	知	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>・これまでの学習を振り返り 光の進む道筋と見え方の関係を理解し図で表している。[記述分析]</li> </ul>
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プリズムや分光シートで白色光がさまざまな色に別れる現象を見て、色の分解について考える。</li> <li>・身のまわりの色についての現象を見る。</li> </ul>	知		<ul style="list-style-type: none"> <li>・白色光がさまざまな色にわかれることを理解している</li> </ul>

6 本時の学習

(1) 目標

鏡や水面にうつる像のようすから、光の進む道筋を考え、帰納的に推論し、課題に対する仮説を設定する。

(2) 展開

学習活動と予想される子どもの反応（・）	教師の支援（・）と評価
<p>課題と前時の学習内容の確認 「探究の課題」（章を通して考える課題）</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">身のまわりのものの見え方について 光にはどのような決まりがあるだろうか？</p>	<p>・「探究の課題」を授業前に掲示し、意識しやすくする。</p>
<p>前時の学習内容を確認する</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・光がないと何も見えないから見えることは光の現象だ。</li> <li>・ものが見えるのは、光が目が届くことによる。</li> <li>・空気中を光は直進する。</li> <li>・光源の光は直接、物体は光を反射した光が目が届く。</li> </ul> <p>1. 導入 [自然事象に対する気付き] 教科書の例（美容室での鏡の利用）を見て、日常生活で鏡などにうつって見える現象をあげる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・洗面台で自分の顔を見ながら身支度をする。</li> <li>・水面（湖面など）に夕日がうつって見える。</li> <li>・バックミラーで前を向いていても後が見える。など</li> </ul> <p>2. [課題の設定] 「今日の課題」を設定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・鏡はどうして綺麗にうつるのだろう。</li> <li>・鏡にうつったものが逆に見えるのはなぜだろうか？</li> </ul> <p>鏡などにうつって見える現象に加え、鏡による<u>光のま</u> <u>と当ての</u>ことを思い出す。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・鏡にあたった光の進み方には、きまりがありそうだ。</li> </ul>	<p>・「ふりかえり用紙」の記述を紹介し、生徒の言葉で振り返り、新たな疑問などを紹介する。</p> <p>・教科書の写真及び予想される子どもの事例、校舎内での使用事例の写真を用意し、電子黒板に映し出し、全員で確認する。</p> <p>・小学校3年生の学習である鏡を使用して光の的当てを生徒に実演させ、鏡による光の反射と光の進み方に注目できるようにする。</p> <p>・子どもの意見をもとにし、光の進み方を視点にした課題を設定する。</p>
<p style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">光が鏡などの物体で反射するとき、光はどのように進むだろうか？</p>	
<p>課題に対する自分の考えをノートに書く。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・みんなであげた事例はいろいろな見え方があった。</li> <li>・鏡の角度によって見えるものが違う。</li> <li>・光の進み方がポイントだ。</li> <li>・空気中を直進し、鏡で反射しているはずだ。</li> </ul>	<p>・学習前の考えであり、関係していそうな内容について思いついたことを自由に記述するように促す。記述をすることで課題を認識し、最初の自分の考えを子ども自身が確認できる。</p>
<p>3. [仮説を立てる] 教室にある鏡や水にうつるものの見え方を確認し、A～Dの事例で光がどのように進んでいるかを考える。</p> <p>事例</p> <p>A：黒板に貼られた鏡。（自分がうつる位置と光源が見える位置）</p> <p>B：カーブミラーのように自分が直接見えないところを見る鏡。</p> <p>C：宍道湖の湖面にうつる夕日。</p> <p>D：プロンプターで透明版に文字がうつし出される。</p> <p>4つの事例をもとに</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・鏡の正面に立つと自分がうつる。</li> <li>・光源が鏡にうつる位置は一直線上にあり、光は直進している。</li> <li>・鏡の角度（見る角度）を変えると見えるものが変わる。</li> <li>・水面で上下で対称の絵がうつって見える。</li> <li>・鏡に当たった光は当たる前とは逆方向に進む。</li> <li>・鏡に当たる光の角度と出ていく光の角度は等しい。</li> </ul>	<p style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">考え方 比較</p> <p>・事例を2組ずつ用意し全員が4つを体験できるようにする。</p> <p>・見える位置をマークし、マーク位置が一直線上に並ぶことを確認することで、光の直進が確認できる。</p> <p>それぞれの事例に人形を置き、見る位置を固定すると同時に、見る人と鏡と見える物体の位置関係を俯瞰して捉えることができるようにする。</p> <p>・事例は各自が見に行き、個人で考えるが、他の人の意見を聞いたり、班に戻って相談したりして考えを深めるよう勧める。</p>
<p>4. 仮説の共有</p> <p>班でそれぞれの考えを発表しあい、班として仮説をまとめる。班の話し合いを受けて、個人のノートに色を変え</p>	<p style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">見方 空間的</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">見方 量的・関係的</p> <p>評価の観点：主体的に取り組む態 光の反射の事例を進んで観察し、対話を通</p>

<p>て書き込みを行う。</p> <p>班の意見を発表者が発表し、発表者以外は他の班の発表を聞いてくる。班にそれぞれが話し合った内容を持ち帰り、班の意見を修正する。</p> <p>さまざまな意見をもとに、最終的な自分の考えをまとめる。</p> <p><b>5. 本時の振り返り [探究の振り返り]</b></p> <p>ふりかえり用紙に仮説を立てる活動の中で、考えが深まったことを記述する。</p>	<p>して深めた自分の考えを説明しようとしている。</p> <p><b>【評価方法：行動観察・ふりかえり記述】</b></p> <hr/> <p>評価の観点：思考・判断・表現</p> <p>光の反射の事例観察をもとにして、光の進み方に着目した仮説を設定している。</p> <p><b>【評価方法：記述分析】</b></p> <p>・振り返りの視点として どの場面で、どのようにして仮説が具体的になったのかを書くように指示する。</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(3) 評価

○主体的に学習に取り組む態度の評価

十分満足できると判断される状況	概ね満足できると判断される状況	支援を要する状況への手立て
光の反射の事例を進んで観察し、既習事項の活用や事例の再確認で見いだしたことなどを具体的に示しながら、対話を通して深めた自分の考えを説明しようとしている。	光の反射の事例を進んで観察し、対話を通して深めた自分の考えを説明しようとしている。	表現できていない生徒に対して直接考えを聞き取る。 友達がどのような意見をもっているか問いかける。

○思考・判断・表現の評価

十分満足できると判断される状況	概ね満足できると判断される状況	支援を要する状況への手立て
光の反射の事例観察から見いだした共通点をもとに光の進み方に着目し、根拠を示して、実験によって検証可能な仮説を設定している。	光の反射の事例観察をもとにして、光の進み方に着目した仮説を設定している。	班の発表を班員全員が話ができるように、発表準備の時間を確保する。

評価の内容の具体例

○主体的に学習に取り組む態度

「概ね満足」の具体例

- ・友達と意見交換をして、お互いに考えを深めようとしている。  
具体的姿:自分の考えを伝え、友達が納得している。友達の考えを聞き、自分の考えに訂正を加えている。
- ・ふりかえり用紙に、考えの変容を記述している。  
具体的記述:最初は分からなかったけど、班と一緒に考えて鏡にあたる光の角度が大切だとわかった。

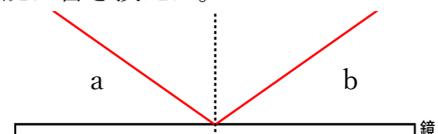
最初は鏡の反対側のものを見えると思っていたけど、鏡に当たる光の角度と、出ていく角度が等しいことに気づいた。

「十分満足」の具体例

- ・「概ね満足」に加え、前時の学習で行った、光の直進と見えることの内容を話したり、記述したりしている。
  - ・「概ね満足」に加え、何度も事例を見に行き、試行錯誤をしている姿やノートに考えの変更を記している姿が見られる。
  - ・「概ね満足」に加え、友達の意見に「そういうことか！（納得）」と言ってノートに記述したり、「どういうこと？（詳しい説明をもとめる）」や「あなたは どう思う？（相手の意見をもとめる or 考えの妥当性を探る）」など活発に議論する姿が見られる。
- または、ふりかえり用紙に「○○さん事例Bの図を見た時、角度にきまりがあることに気づいたので・・・」など考えの変容が起きたことを具体的に記述している。

記述例

- ・黒板の鏡には対象のものと反対側に立つことでみえると考えたが、○班が、鏡の面の垂線に対して、鏡に当たる光と反射する光が同じ角度になると説明していたので、自分もその仮説に書き換えた。



○思考・判断・表現

「概ね満足」の具体例

- ・光の進み方に注目して、図と文字で仮説を記述している。  
鏡に向かう光と反射して出ていく光の鏡に対する角度は、同じ角度（対称）になる。  
事例B（カーブミラー）の鏡に向かう光と鏡から出ていく光は直角（90°）になる。

「十分満足」の具体例

- ・4つの事例の共通点は、光源のある位置と見る位置が反射する面に対して対照の位置になっているため、反射面に対して光が当たる角度 a と出ていく角度 b は等しい。