

## 第1学年2組 理科学習指導案

令和6年1月18日(木) 第5校時 第2理科室 指導者 藤原 悠伍

### 1 単元名 光

### 2 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、凸レンズの働きを理解するとともに、それらの観察、実験などに関する知識・技能を身に付けること。  
[知識及び技能]
- (2) 光の現象について、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、凸レンズの働きを見出して表現すること。  
[思考力、判断力、表現力等]
- (3) 光に関する事物・現象に進んで関わり、科学的に探究しようとする態度を養うこと。  
[学びに向かう力、人間性等]

### 3 単元の評価規準

| 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・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・法則などを理解しているとともに、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ている。 | 光について、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、凸レンズの働きを見出して表現しているなど、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。 |

### 4 指導と評価の計画(全10時間)

| 次 | 時       | ねらい・学習活動  | 重点 | 記録 | 評価規準及び評価方法   |
|---|---------|---|----|----|--|
| 一 | 1<br>本時 | ・ブラックボックスの中の様子を伝える活動を通して「光の進み方」や「ものの見え方」について適切に表現する技能を獲得する。                                 | 知  |    | ・「光の進み方」や「ものの見え方」を具体的に表現することができている。<br>[表記分析]                        |
|   | 2       | ・鏡を使うとお互いに必ず見合うことができる現象に疑問を持ち、物体から出た光が鏡に当たって目に入る実験を行い光の道筋を記録した結果から、入射角と反射角はどの場合でも等しいことを見出す。 | 思  | ○  | ・「反射の法則」を見出し、なぜ見合うことができるか説明できる。<br>[記述分析]                            |
|   | 3       | ・ドールハウス(①鏡あり、②鏡なし)で見え方が異なることに疑問を持ち、問題を見出して学習課題を設定する。  | 思  | ○  | ・予想と異なる現象に問題を見出すことができる。(大きさが異なる)<br>[記述分析] [行動観察]                    |
|   | 4       | ・設定した学習課題を、モデル実験を通して解決し、鏡に映る物体と同じ大きさ同じ位置に見えるような物体の場所を見出す。                                   | 思  | ○  | ・モデル実験を通して、鏡に映る物体と同じ大きさ同じ位置に見える物体の場所を見出し表現している。<br>[記述分析]            |
|   | 5       | ・物体を鏡に映し、その像と物体との位置関係を調べる。<br>・全身を映すことができる一番小さな鏡の大きさを調べる実験を行い、光の道筋を使って鏡の大きさを説明する。           | 知  |    | ・「ものの見え方」と「反射の法則」を活用し、鏡による像の位置や光の進む道筋について光の道筋を使って正しく説明できる。<br>[表記分析] |

|    |   |   |   |  |
|----|---|---|---|--|
| 6  | ・光が水中に入るときや出るとき<br>の光の進み方を記録し、屈折の規則<br>性を見出す。                           | 思 | ○ | ・屈折の実験の結果を基に、光が屈折す<br>るときの規則性を見出して表現して<br>いる。 [記述分析]               |
| 7  | ・凸レンズによる様々な現象を観察<br>する過程で、光の進み方に着目<br>し、問題を見出して課題を設定す<br>る。             | 思 | ○ | ・問題を見出して課題を設定している。<br>[記述分析]                                       |
| 8  | ・光源の位置を変えたときの凸レン<br>ズによる像のでき方を調べ、表に<br>まとめ、考察する。                        | 思 |   | ・凸レンズによる像のでき方の実験結果<br>から規則性を見出して表現している。<br>[記述分析]                  |
| 9  | ・凸レンズを通る光の道筋を記録す<br>ることで、物体と凸レンズの距離<br>による像の大きさや向きの変化を<br>光の道筋を使って説明する。 | 知 | ○ | ・凸レンズにおける物体の位置と像の位<br>置や大きさとの関係について光の道<br>筋を使って正しく説明できる。<br>[表記分析] |
| 10 | ・プリズムや分光シートを用いて、<br>白色光が様々な色に分かれること<br>を知る。                             | 知 |   | ・白色光が様々な色に分かれることを理<br>解している。 [記述分析]                                |

## 5 指導上の立場

### ○単元観

本単元は、中学校学習指導要領解説理科編（1）身近な物理現象（ア）光と音についての内容である。既習事項として、小学校第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。本単元では、光についての観察、実験などを行い、光に関する身近な物理現象を日常生活や社会と関連付けながら理解させるとともに、その結果を分析して解釈し、光の反射や屈折、凸レンズの働きを見出して表現させることが主なねらいである。

一方、光の学習の困難性として、「光の学習で獲得した知識概念」をアチーブメントテストには使えても、目の前の現象の解明に生きて働かせられないことが挙げられる。これは、光の学習において、目で見ていることが当たり前過ぎるため測定点が認識されにくいこと、光の進む道筋を光線で考えることができないこと、そして、幾何光学的な規則性を教え込んでいる面があることなどが原因であると考えられる。したがって、本単元を通して、目の前の現象の解明に生きて働かせることのできる知識・技能を習得させたい。

### ○生徒観

本学習集団は、男子13名、女子12名の計25名で、小学校から学習集団の変化がほとんどないため、お互いのことをよく理解し、班活動等には協力して取り組むことができる。また、理科の学習に関心をもって意欲的に取り組むことができている。一方、自分の考えを持ち、文章や図を用いて表現して発表することに関しては、中学校入学当初に比べてできるようになったが、以前苦手にしてしている生徒が多い。

また、生徒は、これまでの学習において、主体的に学びに向かうような授業構成や教材を工夫することで、先行学習で獲得した内容を新たな場面で適用できるようになったり、1人1台端末環境を基盤とした授業をすることにより、必要な情報を収集、整理、分析、表現する力を身に付けてきたりしている。

一方、生徒に対して、探究の過程（課題→仮説→観察・実験→結果→考察→振り返り）を意識し、見通しをもって課題解決を行ったり、自分の考えをもって他者と考えを交流し、多様な考えを比較検討することで考えを深めたりできるように指導してきたが、生徒自身で見通しをもちながら課題解決を行ったり、他者と考えを交流することで考えを深めたりすることには課題が見られる。

### ○指導観

本単元では、先行学習で獲得した知識概念を使って問題解決させる場面を、単元を通して計画的に配置することで、光に関する新たな場面での物理現象を解明するために生きて働く知識・技能を習得させる。

また、光の学習においては、見落としがちな測定点（眼）を常に意識できるようにして光についての観察、実験を行い、その結果を分析して解釈する際に、光の進む道筋を光線で記録させて考えさせることで、光の反射や屈折、凸レンズの働きなどの幾何光学的な規則性を見出させる。その際、光の進む道筋を作図ではなくレーザー光源（シンドリカルレンズで安全に配慮した）を用いて記録させる。

更に、授業を展開していくにあたり、探究の過程に沿ったワークシートを活用することで、生徒自身が見通しをもちながら課題解決を行えるようにする。

本時は、導入教材としてブラックボックスを用いることで、生徒自らが以後の学習で主体的に取り組むための知識・技能を習得させる。

○研究主題と本校の理科との関連

本校の研究主題は、「主体的で学び合いのある授業づくり」である。理科の学習では、研究主題に対して、次のような取組を設定した。

- 1 単元の組み立て
  - 生徒が自ら関わり試行錯誤できる教材を活用することで、これからの学習で生きて働く知識・技能を自ら習得できるようにする。そのことによって、以後の学習が主体的に取り組めるようにする。
- 2 課題に正対した考察
  - 課題を設定し、実験観察の結果を分析して課題に正対した考察をさせる。
- 3 授業の中で交流（学び合い・話し合い）の場を設定する。
  - 個人で考えをまとめる時間を確保する。
  - ペアや小グループ活動で考える時間を確保する。
  - 全体で考えを深める場を設ける。
  - 考えを交流した後に、個人で再考する時間を設ける。
- 4 1人1台端末環境を基盤とする授業
  - 有効に活用できる場面で、1人1台端末を適切に活用させる。
  - 電子付箋等を活用して、全ての生徒の考えを共有する。
  - 理科の学習では、以下の G suite for Education のアプリや Web サイトを使用する。



Google Classroom



ドキュメント



スプレッドシート



スライド



フォーム



Jamboard

●Mitaka ～国立天文台 4次元デジタル宇宙プロジェクト

<http://4d2u.nao.ac.jp/html/program/mitaka/>

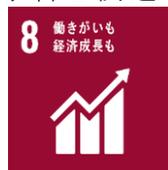
●NHK デジタル教材 / 学校放送番組ホームページ

<http://www.nhk.or.jp/school/>

●理科便覧ネットワーク

<https://www.hamajima.co.jp/rika-binran/>

また、本校のアクションプランの「知」に関する項目には、「全ての授業において、個人思考→ペアや小グループ活動→全体交流→個人思考の流れを設定する。」という重点的取り組みがある。理科の学習では、アクションプランに基づき、本時の内容に関連する既習事項を自ら復習できる事前課題を設定したり、1人1台端末環境を基盤して ICT 機器や G suite for Education のアプリ、Web サイトなどを活用したりすることで、個人思考、ペアや小グループ活動、全体交流等の時間を確保する。また、ESD（持続可能な開発のための教育）への取り組みについて、本単元の学習と関連する主たる SDGs は以下の通りである。



○全国及び県学力・学習状況調査との関連

H30 年度全国学力・学習状況調査において、全国的に日常生活における平面鏡に映った像の見え方や、光の反射の幾何光学的な規則性についての知識・技能を活用することに課題があると示された。これは、光の反射の幾何光学的な規則性を知識伝達型の授業で教え込んでいたことが原因であると考えられる。本単元では、実験の記録から光の反射の幾何光学的な規則性を生徒が見出すことができるように授業を展開していく。

6 本時案（第一次 第1時）

(1) 本時の目標

ブラックボックスの中の様子を伝える活動を通して、「光の進み方」や「ものの見え方」について具体的に表現する技能を獲得する。〔知識・技能〕

(2) 展開

| 学習活動   | 教師の指導・支援   | 評価規準及び評価方法 |
|--|--|------------|
| <p>1 ブラックボックスの覗穴から中を覗き、中の様子を伝える活動を通して言葉だけでは中の様子を見ていない人に正確に伝えられないことに気づき、どのようにしたら見ていない人に正確に伝えられるかを考える。</p> <p>2 問題から課題を設定する。</p> | <p>1 ブラックボックスの中の様子を伝えさせ、言葉だけでは見ていない人に中の様子を正確に伝えられないことに気付かせることで、正確に伝えるにはどのような方法があるか疑問を持たせ、主体的な学習に向かわせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○各班に電源を切った光のないブラックボックスとワークシートを配る。</li> <li>○電源を切った光のないブラックボックスを覗穴から覗かせ、中の様子をワークシートの観察①の枠に記入させる。</li> <li>○ブラックボックスの中が見えない理由を考えさせ、光がないと見るができないことに気付かせる。</li> <li>○生徒に中が見えないように各班に配ったブラックボックスの電源を付ける。</li> <li>○電源を入れた光のあるブラックボックスを覗穴から覗かせ、中の様子をワークシートの観察②の枠に記入させる。</li> </ul> <p>以下の点に留意して机間指導をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・中の様子が記入できているか。</li> <li>・光源、物体、影が見えているか。</li> <li>・光源、物体、影が見えた生徒には、正確にブラックボックスの中の様子を記入させる。</li> <li>・ブラックボックスの中の様子を言葉だけで正確に伝えることの難しさに気付くまで待つ。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>○クラスで次の点について共通理解をさせる。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・光があるとなぜものを見ることが出来るのか。</li> <li>・言葉だけではブラックボックスの中の様子を正確に伝えることが難しいこと。</li> </ul> </li> </ul> <p>2 言葉だけではブラックボックスの中の様子を正確に伝えられない問題から課題を設定し、課題解決の見通しをもたせる。</p> |            |
| <p><b>学習課題</b><br/>光があると箱の中がどのようにになっているか。見ていない人に箱の中の様子を正確に伝えるにはどのような方法がよいのか考えることを通して、なぜ見えるのかを解明しよう。</p>                        |  |            |
| <p>3 見ていない人にブラックボックスの中の様子を正確に伝える方法を考える。</p>  | <p>3 個人思考→ペアや小グループ活動→全体交流→個人思考の流れで、見ていない人にブラックボックスの中の様子を正確に伝える方法を考えさせ、適切な方法を見出させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ワークシートの考えた方法の枠に書いていない人にブラックボックスの中の様子を正確に伝える方法を記入させる。</li> </ul> <p>以下の点に留意して机間指導をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・図を用いた伝え方に気付くまで待つ。</li> <li>・良い考えを取り上げ、班で共有させたり、全体に発表させたりすることで、個人思考の材料を与える。</li> <li>・光源、物体、影が図示できているか。</li> <li>・正面から図を描いている生徒には、光源と物体の位置関係を考えさせ、側面からの図の方がより正確に伝えることができることに気付かせる。</li> </ul>   |            |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <p>4 考えた方法を整理し、妥当な方法を考察する。妥当な方法を考察する過程で、目でものが見える理由を考察する。</p> <p>5 課題に正対してまとめをする。</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・光源が物体より手前にある理由を考えさせることで、光源、物体、影の位置関係を見出させる。</li> <li>・測定点（眼）が意識できていない生徒には、ものを見る時にどこで見ているかを問い、測定点（眼）を図示させる。</li> <li>・目でものを見ることができ理由を問い、目に光が入ってくることでものを見ることができに気付かせる。</li> <li>・光源の見え方について考えさせる。<br/>→直接、光が目が届く様子を図示できているか。</li> <li>・光を出さない物体の見え方について考えさせる。<br/>→光源の光が物体の表面で反射して目が届く様子を図示できているか。</li> <li>・影ができる理由を考えさせることで、光が直進する性質について見出させる。</li> </ul> <p>4 考えた方法から、図で示せば、見ていない人にブラックボックスの中の様子を正確に伝えられること、目でものが見えるのは、光が目に入ってくるからであることをまとめさせる。</p> <p>○以下の順番で考えた方法を整理し考察する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 個人で考えを整理する。</li> <li>2 班で考えを共有する。</li> <li>3 個人で再考する。</li> </ol> <p>○考えた方法から、妥当な方法や目でものが見える理由を見出しているか、以下の点に留意して机間指導をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・個人で考えを整理しづらい生徒には、課題を再確認させたり、考えた方法を整理させたりするように指示する。</li> <li>・言葉より図を用いた方が伝えやすいことに気付いているか。</li> <li>・考えた方法で図示した光源の見え方や光を出さない物体の見え方をもとに、目でものが見える理由を考えているか。</li> </ul> <p>5 授業を振り返りながら、生徒自身の言葉で、課題に正対して四つのポイントでまとめさせる。</p> | <p>○「光の進み方」や「ものの見え方」を言葉だけでなく図を用いて伝えることがより適切であることを理解しているか。</p> <p>[知識・技能]<br/>(表記分析)</p> |
| <p><b>まとめ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 光がないものを見ることができない。</li> <li>○ 光を自ら出す物体（光源）は、直接、光が目が届くことで見ることができ。</li> <li>○ 光を出さないものは、光源の光が物体の表面で反射して目が届くことで見ることができ。</li> <li>○ 光は、直進する。</li> </ul> |   |   |
| <p>6 探究の過程を振り返る。</p>  | <p>6 本時の授業のキャッチコピーを考えさせることで、探究の過程を振り返えさせる。</p> <p>○光の性質を考える上で、光の道筋を光線で考えることや測定点（眼）を意識することが大切であることを認識させ、今後の学習（光の反射や屈折、凸レンズの性質）で生きて働く知識・技能にする。</p>  |   |

◎「おおむね満足できる」状況（B）と判断する生徒の姿の例  
 ブラックボックスの中の様子を伝える活動を通して、「光の進み方」や「ものの見え方」について具体的に表現する技能を獲得できている。

(3) 準備物

ブラックボックス、ワークシート

