

# 光の反射・屈折

本単元で育成する資質・能力

コミュニケーション能力, 課題解決能力, 主体性

日時 令和3年11月19日(金) 5校時  
 学年 第1学年 男子1名, 女子9名, 計10名

## 1 単元について

### (1) 単元観

本単元と学習指導要領との関連

(1) 身近な物理現象

(ア) 光と音

⑦ 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して理解すること。

本単元では、理科の見方・考え方を働かせ、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出して理解させることが目的である。本単元で学習する光は、近年の科学技術、例えば、近年の展覧会やテーマパーク、ライブ会場、ゲーム等で利用される立体映像やVR等に関わる事物・現象である。そのため、生徒にとって、身近な物理現象であると言える。

また、立体映像やVRは、「物体はないのにあるように見える」という事実と感覚の相違によって人々の興味を引くことができる教材であると考えられる。そこで、本単元では、立体映像として、多くの場面で応用されているペッパーズゴーストに焦点を当てる。この現象は、一見難しそうな科学技術であるものの、基本原理は、光の反射であり、中学校の学習内容で説明することができる。また、身の回りで利用されている科学技術でありながら、中学校の学習内容で説明できることから、単元を貫く問いとしても有効であると考えられ、生徒自身が理科の見方である「関係的」な見方や「関係づける」考え方を働かせながら探究することで、深い学びを促すことのできる教材でもあると考えられる。

### (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。

【思考力・判断力・表現力】

① コミュニケーション能力

② 課題発見・解決力

【学びに向かう力・人間性】

③ 主体性

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。

### 【思考力・判断力・表現力】

#### ① コミュニケーション能力

本単元では、理科の見方・考え方である「関係的」、「関係づけ」な見方・考え方を働かせ、光の作図や反射の法則、透過の現象、「見るとは何か」に関する理解を基に結果を考察し、事物・現象に対し、理科の用語を用いて、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能力とした。

#### 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、「関係的」・「関係づけ」な理科の見方・考え方を働かせながら、現象について論理的に考えたり、それを記述したり、説明したりできる能力とした。

### 【学びに向かう力・人間性】

#### ③主体性

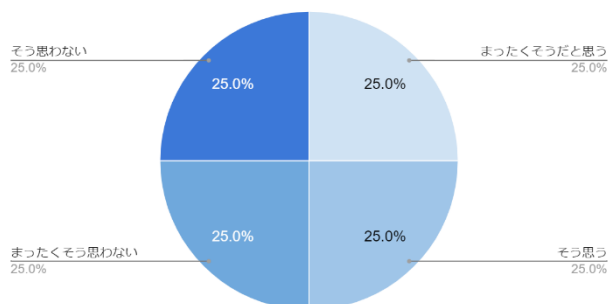
課題に対して、自分の考えを持ち、よりよい説明や実験方法を考え、選択し、表現することに、自ら進んで取り組もうとすることとした。

## (3) 生徒観（調査結果から見る課題）

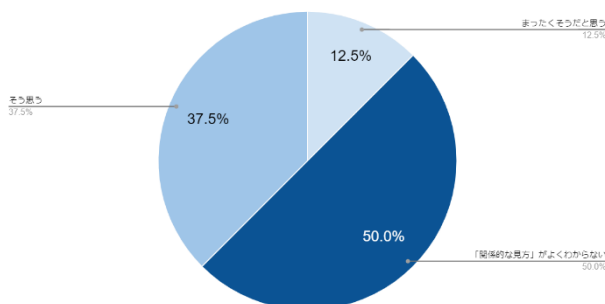
小学校3年生では、日光は直進し、鏡などで集めたり反射させたりできることについて学習している。しかしながら、生徒への光の単元に関するアンケート調査では、「鏡ではねかえった光がどのようにすすむか」という問題の正答率は62.5%、「光を集めたら明るさはどうなるか」という問題の正答率は100%、「光を集めたら温かさはどうなるか」という問題の正答率は75%であり、小学校の内容が完全に定着しているとは言えない状況である。また、理科の見方・考え方に関する質問項目について、「どのような見方・考え方をすることが理科的であるのか」について、わかっていない生徒が50%を占めている。また、本単元で重要な見方である「関係的」な見方について理解していない生徒が50%を占めている。

本理科に対する意識調査では、「観察・実験をするのは楽しい」と考えている生徒は肯定的な意見が100%と全ての生徒が思っているが、「観察や実験の結果から考察する」ことに苦手意識を持っている生徒が75%いる。そして、「理科が得意」だと考えている生徒は、25%と少ない。

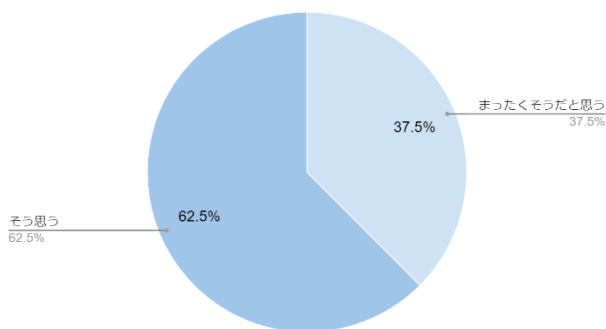
「どのような見方や考え方をすることが理科的であるのか分かっていない。」



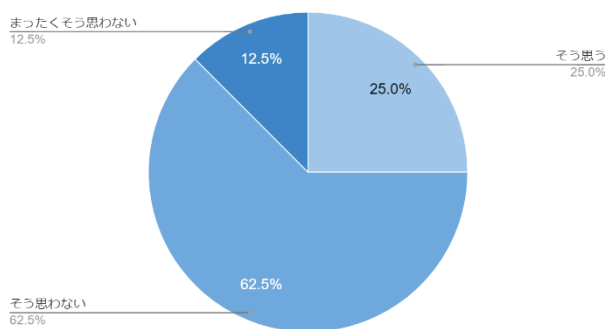
「理科的な見方の一つとして、関係的な見方は重要だと思う。」



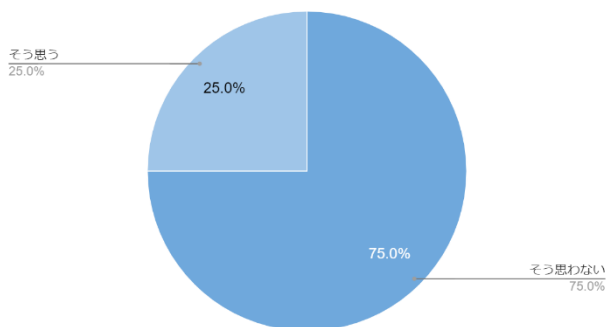
「観察・実験をするのは楽しい。」



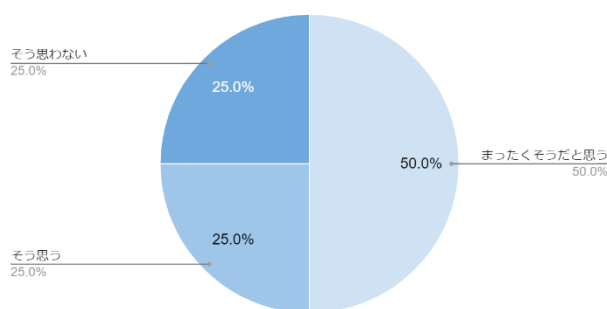
「観察や実験の結果から考察するのは得意だ。」



「理科は得意だ。」



「理科のこと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。」



#### (4) 指導観（指導改善のポイント）

本単元では、VR や立体映像の科学技術の仕組みを題材とし、自然の事物・現象（結果）には原因があるという「関係的」な見方を働かせ、既習の理論と「関係づけ」ながら、光の反射・屈折の単元を学習していく。このような学習により、単なる知識の暗記にとどまることなく、現象の因果関係に気づかせ、生きて働く知識の習得ができるように指導していきたい。なお、本単元ではレーザー光を使うため、目の保護の観点から、レーザー光を直接見ることのないように指導する。

本時の学習では、ICT を活用し、生徒の興味・関心を引きやすい「初音ミク」を使うことで、「なぜ初音ミクが机の上で踊っているのか」という具体的な問いをもとに、光の反射という既有知識と「関係づけ」ながら、科学的な説明ができることを目指す。アンケートの結果から、観察を取り入れることで、生徒の興味・関心を引き、授業に対して意欲的に取り組ませしていきたい。また、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、75%の生徒が肯定的意見を表明していることから、本単元で重要な見方（原因と結果）である「関係的」な見方と、既習事項である光の反射と観察した現象とを「関係づけ」る考え方を働かせながら、「学び合い」を通して課題に取り組ませ、光の反射・屈折に関する理解を深めていきたい。

## 2 単元の目標と評価規準

### (1) 単元の目標

- ・光の反射・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出して理解する。
- ・光の性質をもとに、理科の見方・考え方を働かせ、自然の事物・現象や身の回りで利用されている科学技術を説明することができる。

### (2) 単元の評価規準

| (ア) 知識・技能  | (イ) 思考・判断・表現   | (ウ) 主体的に学習に取り組む態度   |
|--|--|---|
| ①物体が見えるしくみを説明することができる。<br>②光源装置や鏡、分度器を使って、入射角を変えたときの反射角を測定することができる。<br>③鏡で光がはね返るときの規則性を説明することができる。<br>④仮説の妥当性を確かめるために、境界面で屈折する角度を、入射角を細かく変えながら詳しく調べている。<br>⑤光が空気中から水中など、水中などから空気中に進むときの規則性を説明できる。<br>⑥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。 | ①入射角と反射角を測定し、結果をもとに、入射角と反射角の関係を考察し、表現できる。<br>②実験結果をもとに、仮説の妥当性を評価できる。<br>③なぜ机の上に立体映像が見えるのかを反射の法則をもとに考察し、説明することができる。 | ①水によってコインの見え方が変わる現象について、理科の見方・考え方を働かせ仮説を立てようとしている。<br>②課題解決に向けて、理科の見方・考え方を働かせながら、自ら進んで取り組もうとしている。<br>③ブルーライトの人体への影響に関するいくつかの言説をもとに、ICTとの今後の付き合い方を考えようとしている。 |

## 3 指導と評価の計画

(全8時間)

#### 本質的な問い

光の進み方にはどのような規則性があるか？

#### 単元を貫く問い

VRや立体映像はどのようなしくみののだろうか？

| 次       | めあて・学 習 内 容  | 評 価 |   |   |   |
|---------|--|-----|---|---|---|
|         |  | 知   | 思 | 態 |   |
| 1       | <b>情報の収集</b><br>ものが見える理由を説明することができる。   | ◎   |   |   | ア①物体が見えるしくみを説明することができる。   |
| 2       | <b>情報の収集</b> <b>整理・分析</b><br>光がはね返るときの規則性を見出すことができる。                                       | ○   | ◎ |   | イ①入射角と反射角を測定し、結果をもとに、入射角と反射角の関係を考察し、表現できる。<br>ア②光源装置や鏡，分度器を使って、入射角を変えたときの反射角を測定することができる。    |
| 3       | <b>まとめ</b><br>光がはね返るときの規則性を説明することができる。   | ◎   |   |   | ア③鏡で光がはね返るときの規則性を説明することができる。  |
| 4       | <b>整理・分析</b><br>空気と水の間で光がどのように進むのか仮説を立てることができる。  |     |   | ◎ | ウ①水によってコインの見え方が変わる現象について、理科の見方・考え方を働かせ仮説を立てようとしている。   |
| 5       | <b>情報の収集</b> <b>整理・分析</b><br>仮説の妥当性を確かめることができる。  | ◎   |   | ○ | ア④仮説の妥当性を確かめるために、境界面で屈折する角度を、入射角を細かく変えながら詳しく調べている。<br>イ②実験結果をもとに、仮説の妥当性を評価できる。              |
| 6       | <b>まとめ</b><br>光が空気中から水中などに進むときの入射角と屈折角の関係について説明できる。  | ◎   |   |   | ア⑤光が空気中から水中など、水中などから空気中に入る際の規則性を説明できる。  |
| 7<br>本時 | <b>情報の収集</b> <b>整理・分析・表現</b><br>立体映像が机の上で踊っているように見える理由を説明できる。<br><br><b>「学び合い」を取り入れた授業</b> |     | ◎ | ○ | イ③なぜ机の上に立体映像が見えるのかを反射の法則をもとに考察し、説明することができる。<br>ウ②課題解決に向けて、理科の見方・考え方を働かせながら、自ら進んで取り組もうとしている。 |
| 8       | <b>まとめ</b><br>ブルーライトの影響について考える。  |     |   | ◎ | ウ③ブルーライトの人体への影響に関するいくつかの言説をもとに、ICTとの今後の付き合い方を考えようとしている。                                     |

|  |  |   |  |  |                                |
|--|--|---|--|--|--------------------------------|
|  |  | ○ |  |  | ア⑥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。 |
|--|--|---|--|--|--------------------------------|

## 4 本時の学習

### (1) 本時の目標

初音ミクが机の上で踊っているように見える理由を理科の用語を用いて説明することができる。

### (2) 準備物

タブレット端末, 実験装置, ホワイトボード

### (3) 本時の学習展開 (7 / 8時間)

| 段階      | 学習活動<br>○主な問い・予想される生徒の反応  | 教師の支援の在り方<br>(努力を要する生徒への指導の手立て<br>◆) 評価規準 (■)   | 配時 |
|---------|---|---|----|
| 導入      | <b>本時の学習計画の確認</b><br>・机上で初音ミクが踊っているのを確認する。<br>(5分)<br>・本時のめあての確認をする。(2分)                                      | ・生徒に映像を触らせることによって、「あるように見えるのにない」という視覚と触覚の差異を実感させる。  | 10 |
|         | <b>【本時のめあて】</b> 初音ミクが机の上で踊っているように見える理由を説明することができる。  |   |    |
| 展開<br>① | ・本時の学習の流れの確認をする。<br>(3分)  |   |    |
|         | ・見るとは、「あるがままを見ている」のではなく、「解釈している」ことに気づく。   | ・だまし絵を用いて、同じものを見ても人によって、違う見方をすることに気づかせる。<br>・初音ミクがそこにいるのではなく、そこにいると私たちが思ってしまうことに気づかせる。  | 15 |
| 展開<br>② | <b>学び合い</b><br><b>【本時の課題】</b><br>なぜ、初音ミクが踊っているように見えるのだろうか？<br>・初音ミクが机の上で踊っている「ように見える」のはなぜか、「反射」という語句を用いて説明する。 | ・学び合いのルールを確認させる。<br>◆ルールをテレビに提示する。<br>・個人で考える時間と学び合いの時間を分ける。<br>・光は物体に当たると反射する、物体に当たらないと直進する、光が目に入ることで見える、といった「関係的」な視点を意識させる。 | 15 |

|            |  |   |          |
|------------|--|---|----------|
|            | <p>⇒タブレットから出た光が、ガラス板に「反射」して、目に入ってくるが、人間は像から光が出ているように見えるので、机の上で初音ミクが踊っているように見える。</p> <p>・確認問題<br/>鏡を通すと、上下左右はどのようにみえるか。</p> | <p>◆早く課題が終わった生徒は、まだ終わっていない生徒に教えに行かせる。</p> <p>■光に関する現象を説明できるかどうか。〈ワークシート〉(イ③)</p>      |          |
| <p>まとめ</p> | <p><b>振り返り</b></p> <p>・理科の見方を働かせながら、授業に取り組むことができたかどうかで自己評価する。</p>  | <p>■光に関する事物・現象について、光の進み方について振り返り、「関係的」な見方、「関係づけ」る考え方をもとに考えようとしたかどうか。〈振り返りシート〉(ウ②)</p> | <p>5</p> |

#### (4) 板書計画

初音ミクが机の上で踊っているように見える理由を説明することができる。

○見えるとは何か？

理科の見方  
関係的  
理科の考え方  
関係付ける

○初音ミクが机で踊っているようにみえるのはなぜか？

#### (5) 評価基準

・光に関する現象を説明できる。(思考力・判断力・表現力：ルーブリック評価)

| A   | B   | C  |
|---|---|--|
| <p>なぜ机の上で初音ミクが踊っているように見えるのかを、作図を用いて、像のできる位置等、詳しく説明することができる。</p> | <p>なぜ机の上で初音ミクが踊っているように見えるのかを説明することができる。</p> | <p>なぜ机の上で初音ミクが踊っているように見えるのかを説明することができていない。</p> |

・光に関する事物・現象について、光の進み方について振り返り、「関係的」な見方、「関係づけ」る考え方をもとに考えようとしている。(主体的に学習に取り組む態度)