

## 理科 学習指導案

横浜国立大学教育学部附属横浜中学校 君嶋 拓人

1 対象・日時 1年B組 令和6年11月23日(土) 2校時

2 本単元で育成したい資質・能力（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
①身近な物理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、実験などに関する技能を身に付けている。	①身近な物理現象について、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出して表現している。	①光の反射や屈折、凸レンズの働きに関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり他者と関わりながら振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。

3 単元「光の世界」について

第1学年の「エネルギー」を柱とした領域は、『学習指導要領』において「(ア) 光と音」, 「(イ) 力の働き」の2つの中項目に分かれており, (ア)における小項目は, 「㉞ 光の反射・屈折」, 「㉟ 凸レンズの働き」, 「㊱ 音の性質」と示されている。『参考資料』では, 中項目である「(ア) 光と音」を1つの単元として捉えているが, 今回は㉞と㉟の2つの小項目を1つの単元として捉え直し, 授業づくりを行った。

人間に限らず, 多くの生物は光という刺激を目で受け取ることにより周囲の情報を得て生活している。我々が物体を見るということは, 物体から発せられる光や物体の表面で反射した光, 物体を通る際に屈折した光を目で受け取っているのである。光に関する事物・現象は身のまわりに豊富にある。例えば, 鏡で自分の顔を見たり, カメラで写真を撮ったりすることは光の性質と関連した事物・現象である。しかし, それらの事物・現象を光の視点で捉えている生徒は少ない。生徒は, 小学校第3学年で光は直進し, 鏡などで反射させたり集めたりできることについて学習している。本単元では, 小学校の既習事項を踏まえ, 光の反射や屈折, 凸レンズによってできる像がもつ規則性や関係性を実験から見いだし, 光による現象について定性的に説明できるようにしていく。

本単元では, 単元の導入で天体望遠鏡を提示した後, ビー玉と眼鏡のレンズ(老眼鏡用の凸レンズ)を使った望遠鏡を生徒一人一人に自作させる。誰も一度は触れたことのあるビー玉や眼鏡のレンズでも望遠鏡が作成できることに対する不思議さ, 天体望遠鏡ほどははっきり大きく見ることができないもどかしさなどから, 生徒は様々な疑問や気付きを感じると考えられる。生徒が抱いた疑問や気付きを探究の出発点にすることで主体的に学習に取り組むことができると考えた。また, 自作した望遠鏡を単元の学習の中心に置き, 単元の中で習得する〔知識及び技能〕や身に付けた〔思考力・判断力・表現力等〕との繋がりを意識させ, 学びの深まりを促す。

4 生徒の学びの履歴

理科は, 科学的に探究するために必要な資質・能力を育成する教科である。当該学年の生徒への指導においても, 入学当初から探究の過程を意識させるために「見通シート」を使い, 探究の過程の見通しを持ちながら実験・観察を行うことができるように指導してきた。「生命」を柱とする領域では, 特に「仮説の設定」を重点とし, 学習課題を解決するために, 観察によって確かめることができる仮説を立てさせ, 見通しをもって検証可能な仮説を設定できるような力を指導してきた。「粒子」を柱とする領域では, 特に「検証計画の立案」を重点とし, 仮説を確かめるための実験計画を立案できるような力を指導してきた。

本単元では, 特に「自然現象に対する気付き」, 「課題の設定」を重点とし, 教師から提示される大きな課題から, 生徒自身が抱いた疑問や気付きを小さな課題(探究の糸口)として整理させ, 課題を設定する力を指導していきたい。また, 「課題の設定」, 「仮説の設定」, 「検証計画の立案」などの探究の過程を独立して考えるのではなく, 全体の繋がりを意識して探究を進めることができるように指導していきたい。

5 資質・能力育成のプロセス（12時間扱い、本時  は7時間目）

次	時	評価規準（想定する「Bと判断する状況」） （丸番号は、2の評価規準の番号）	【 】内は評価方法及び Cと判断する状況への手立て
1	1	思① 光の反射や屈折、凸レンズに関する事物・現象について、問題を見いだしている。（○）	【糸ロシートの記述の確認】 C：望遠鏡を用いて、遠くのものや近くのを観察させ、疑問に思うことや気付いたことを挙げさせる。
	2   4	知① 光が直進すること、光はプリズムによっていろいろな色に分かれることを理解している。（○） 知① 光の反射の実験を行い、光が鏡などで反射するときの規則性を見いだして理解している。（○） 態① 光の反射や屈折、凸レンズに関する事物・現象について、見通しをもって科学的に探究しようとしている。（○）	【行動の観察】 C：光の道筋や色の変化に注目して観察するように促す。 【行動の観察】 C：入射角と反射角に注目し、記録するように促す。 【糸ロシートの記述の確認】 C：光の反射についての実験を通して身に付けた実験技能を用いて解決できるような探究の糸口を考えるように促す。
2	5   9	思① 見通しをもって観察、実験などを行い、凸レンズの働きの規則性や関係性を見いだして表現している。（○） 知① 凸レンズの働きについての実験を行い、物体の位置と像のでき方との関係を見いだして理解している。（○） 思① 見通しをもって観察、実験などを行い、光の屈折の規則性や関係性を見いだして表現している。（○） 知① 光の屈折の実験を行い、光がガラスなどの物質の境界面で屈折するときの規則性を見いだして理解している。（○） 態① 光の屈折や凸レンズに関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり、他者と関わりながら振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。（○○）	【見通シートの記述の確認】 C：探究の糸口を解決するための仮説、仮説を検証するための実験計画を考えるように促す。 【分析シート、糸ロシートの記述の確認】 C：物体の位置と像の距離に注目し、関係性をまとめるように促す。 【見通シートの記述の確認】 C：探究の糸口を解決するための仮説、仮説を検証するための実験計画を考えるように促す。 【分析シート、糸ロシートの記述の確認】 C：入射角と屈折角に注目し、関係性をまとめるように促す。 【班別進捗報告の確認】 C：探究の糸口を確認させ、探究の方向性を修正するように促す。 【見通シートの記述の分析】 C：見通シートで探究した過程を振り返るように促す。
		3	10   12

主たる学習活動	指導上の留意点	時
<p>【大きな課題】 作成した望遠鏡の中を光はどのように進んでいるの だろう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>望遠鏡を作成し、大きな課題に対する最初の疑問や気付きなど考えをもつ。</li> </ul> <p>(例) なぜビー玉と眼鏡の2種類のものを使うか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>望遠鏡を作成する際は、はさみ等でけがをしないように指導する。</li> <li>ここでは多くの疑問や気付きを挙げさせ、次時以降の授業で解決可能な探究の糸口に整理させる。</li> </ul>	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>光源装置を用いて、空気中での光の進み方を調べる。</li> <li>プリズムを用いて、光の色について調べる。</li> <li>光源装置から出る光を鏡に当て、光の道筋を調べる実験を行い、光が反射するときの規則性を見いだす。</li> <li>大きな課題を解決するための探究の糸口を考える。</li> </ul> <p>(例) ビー玉と眼鏡はそれぞれどのような働きをしているか。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>学びのプランで本単元の見通しをもつ。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>単元の導入として、今後の探究でも用いる光源装置等を操作する技能を身に付けさせる。</li> <li>白色光はプリズムなどによっていろいろな色の光に分かれる様子を観察するように促す。</li> <li>探究の糸口を考える際に、単元で身に付けたい資質・能力を示し、意識して学習に取り組むように促す。</li> <li>学級で意見交換をした後、班ごとに探究の糸口を決定させ、学びのプランに記入させる。</li> </ul>	2   4
<ul style="list-style-type: none"> <li>凸レンズを用いてできる像についての課題解決を行う。(並行)</li> </ul> <p>【探究の糸口の例】 ビー玉と眼鏡はどのような働きをしているか。</p> <p>【探究の糸口の例】 焦点距離は、何によって変わるのか。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>物体の位置を変えて、凸レンズによってできる像を調べる実験を行う。</li> <li>光の屈折についての課題解決を行う。(並行)</li> </ul> <p>【探究の糸口の例】 屈折とは、どのような現象か。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>光源装置から出る光が、空気とガラスの境界面でどのように進むのかを調べる実験を行う。</li> <li>各授業の終わりに、探究の進捗状況を班ごとにTeamsに入力する。次の授業の初めに、他班の進捗を参照し、必要に応じて共有を図りながら自班の探究方針を調整する。</li> <li>それぞれの課題解決を終えたときに、見通シートによる探究の振り返りを行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>見通シートと分析シートを用いて、探究の過程(仮説の設定、検証計画の立案、考察・推論など)を意識させる。</li> <li>それぞれの課題解決後に、探究の振り返りを行い、次回の探究に生かすように促す。</li> <li>糸口シートに獲得した知識をまとめる際は、学習課題であるビー玉望遠鏡との繋がりを考えさせ、糸口と学習課題の往還を促す。</li> <li>凸レンズによってできる像についての課題解決では、物体が焦点より内側にあるときと外側にあるときにできる像の違いを意識して観察するように促す。</li> <li>光の屈折についての課題解決では、入射角と屈折角の定性的な関係を考察するように促す。</li> <li>光の屈折についての課題解決では、入射角が一定以上大きくなると全ての光が反射する様子(全反射)も観察するように促す。</li> <li>見通シートの振り返りには、探究の過程での学びについて振り返るように促す。</li> </ul>	5   9
<ul style="list-style-type: none"> <li>望遠鏡を改良する課題解決を行う。</li> </ul> <p>【学習課題】 作成した望遠鏡を天体望遠鏡のように見えるようにするためには、どうすれば良いのだろう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>これまでの学習を踏まえて班員と協働しながら課題に取り組む。</li> <li>大きな課題に対する学習後の考えを記入する。</li> <li>単元の学習を振り返る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>これまでの学習を踏まえて、仮説の設定、検証計画の立案を行わせる。</li> <li>糸口シートの振り返りには、単元の学習を通して身に付いたこと、自分の成長(変化)、この単元を学ぶ意義などの視点で記入するように促す。</li> </ul>	10   12

## 6 学びの実現に向けた授業デザイン

### 【「学びに向かう力」が高まっている生徒の姿】

- ・自作した望遠鏡に対して疑問や気付きをもち、大きな課題を自分事として捉えて学習に臨む姿。
- ・疑問や気付きを自分たちで解決可能な課題（探究の糸口）に整理し、解決するために班員と協働して粘り強く探究する姿。
- ・他班との共有をしながら、自分たちの探究を調整する姿。



### 【「学びに向かう力」を高めていくための指導と評価の工夫】

#### ○観点別学習状況のあり方

##### 1. 「知識・技能」の指導と評価

大きな課題として「作成した望遠鏡の中を光はどのように進んでいるのだろう。」を教師から提示し、この課題を解決するために生徒が見いだした探究の糸口を解決する中で〔知識及び技能〕を習得させていく。課題解決の中で習得した知識を記入する「糸口シート」を構造化し、大きな課題を解決するために〔知識及び技能〕を習得するという意識をもたせる。また、第1次で光の反射について一斉で課題解決をする際、2次以降に自分たちで探究の糸口を解決し〔知識及び技能〕を習得することができるように、探究するために必要な実験器具の操作方法などを身に付けさせる。

「糸口シート」の記入内容を評価しながら、適切な知識や技能を習得できるように指導していく。また、単元の終末において、大きな課題に対する学習後の考えを記入させ習得した知識や技能が活用できる段階に達しているかを総括的に評価する。

##### 2. 「思考・判断・表現」の指導と評価

それぞれの探究の糸口について探究していく際に、「見通シート」と「分析シート」を繰り返し活用させ、探究の過程（課題の設定、仮説の設定、検証計画の立案、考察・推論など）をたどることができるようにしていく。探究の過程を班ごとのペースで取り組ませながら、科学的に探究する意味や必要性を実感できることを狙う。

「見通シート」に記入した内容を評価しながら、〔思考力、判断力、表現力等〕の育成を図ることができるように指導していく。また、単元の終末において、望遠鏡の改良という学習課題を自分たちで探究して解決する活動を通して、その探究の過程を遂行することができる力が身に付いているかを総括的に評価する。

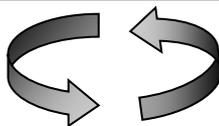
##### 3. 「主体的に学習に取り組む態度」の指導と評価

単元の導入で望遠鏡を作成させ、実際に目の前で起きている事物・現象を基に、探究の糸口を見だし見通しをもって探究しようとする態度を育成する。

「糸口シート」や「見通シート」などから生徒の学習状況を評価し、それを踏まえた指導を行うことで学習の調整を促す。また、単元の終末にそれぞれのシートで学習した過程を振り返らせることで、単元の学習を通じての自らの変容を自覚させ、総括的に評価する。

#### ○生徒が粘り強さを発揮し、自らの学習を調整するための場面や学習活動の工夫

本単元では、それぞれが自作した望遠鏡を単元を中心に置き、そこから生徒自身に課題を設定させる。生徒自身が課題を見いだすことで、学習内容が自分事になり、粘り強い探究になると考える。さらに、単元が進む中で習得する〔知識及び技能〕や身に付ける〔思考力、判断力、表現力等〕と学習課題の繋がりを意識させることで、自らの探究について調整する機会としたい。また、並行で探究している場面で、毎授業の終わりにそれぞれの進捗報告をさせることで、他班の進捗も参照し必要に応じて共有しながら、自分たちの探究を調整することができると思う。



### 【本単元における、総合的な学習の時間（TOFY）との繋がり】

- ・光の反射における入射角と反射角の関係や、光の屈折における入射角と屈折角の関係など、実験によって観測できる物理量同士を**関連付ける**ようにしたい。
- ・考察・推論する場面では、自らの主張の根拠となるように実験結果を基に**理由付ける**ように促す。
- ・単元の導入で学習課題に対する解決の糸口を考えたり、実験を行う前に結果の予想を立てたりするなど、先を**見通す**力を育成したい。

