光に関する探究的な学習活動

1　単元名　　中学校第１学年　第１分野

(1) 身近な物理現象

ア　光と音

(ｱ) 光の反射・屈折

2　単元のねらい

身近な事物・事象についての観察、実験を通して、光や音の規則性、力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。

3　本時の指導について

(1) 指導のねらい

光の反射や屈折の実験を行い、結果を分析し、解釈して、光が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、表現させる。

(2) 本時の学習課題

光の進み方を色々な形のレンズを使って調べ、光の進み方の法則を見つけよう。

(3) 評価規準および評価方法

重点化を図った評価の観点	具体の評価規準	評価方法
科学的な思考・表現	・光の進み方を調べる方法を考え、実験の結果を分析・解釈して、光の進み方の規則性を見いだし、レポートに表現している。	レポート 発表
観察、実験の技能	・光の進み方に関して光の反射や屈折､凸レンズの働き調べる実験を行い、その結果を記録・整理することができる。	レポート 観察

(4) 既習事項

学年	単元名	既　習　事　項
小３	光の性質	・光を集めたり、反射させたりできること。

4　探究的な学習活動

(1) 準備

粉寒天、グラニュー糖、鍋、ガスコンロ、プラスチック容器、円形抜き型、カッター、レーザーポインタ、アクリルミラー（鏡)、方眼紙

(2) 方法

① レーザー光による反射や屈折、凸レンズがつくる像について、いろいろな形の寒天レンズを用いた実験計画を立てさせる。

② 実験計画にしたがって実験を行わせ、実験結果を記録させる。

③ 実験結果を既習知識と関連づけて考察させる。

④ 各自の結果を班内で発表するなど、交流する場面を設定し、自らの考えを広げ、深めさせる。

(3) 指導のポイント

① 光の反射について、入射角と反射角が等しいことを見いださせる。

② 光の屈折について、入射角と屈折角の定性的な大小について見いださせる。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。

③ 凸レンズについて、物体と凸レンズの距離、像の大きさ、像の向きについての規則性を見いださせる。

(4) 留意事項

① 反射の法則を調べる実験では、アクリルミラー(鏡)を利用させる。

② 反射角・入射角などの大きさは方眼紙を使って調べる。

5 レポート作成指導

(1) 実験計画の作成

＜指導のポイント＞

光のどんな性質を調べるのか、そのためにどんな実験器具（レンズの種類など）を使用するのかを、明確にさせて、実験計画を作成させる。

例）実験計画

① 光の道筋について入射角と反射角を調べ、どのような関係があるか調べるために、半円形レンズの後ろに鏡を垂直に立て、半円形レンズにレーザーポインタの光線を当てる。

② 光の直進、屈折、全反射を調べるために、直方体にレーザーポインタの光源を当てる。

③ 凸レンズを通る光の進み方やレンズの焦点について調べるために、凸レンズにレーザーポインタの光源を当てる。

④ 凹レンズなど光の進み方について観察する。

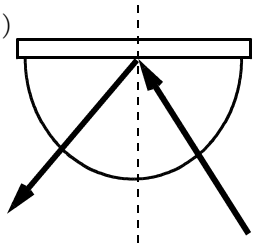
(2)「結果」の記載

＜指導のポイント＞

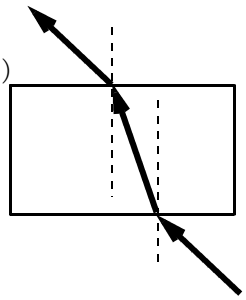
実験の結果を絵や図を用いて整理させる。

例）絵や図による表現

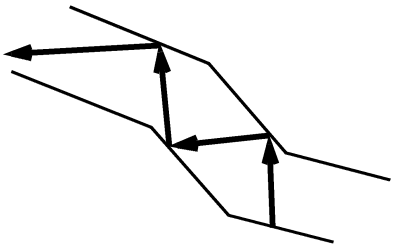
ア）



イ）



ウ）



(3)「考察」の記載

＜指導のポイント＞

①実験の結果を、既習知識を活用させて分析・解釈して、レポートに表現させる。

②科学的な言葉（全反射など）を使わせる。

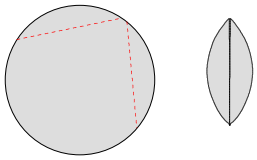
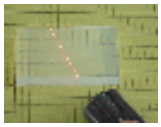
例）実験結果をもとに考察

ア）光は鏡で反射するとき、入射角と反射角は等しくなる。

イ）空気中から寒天ガラスに光が進むときは屈折し、屈折角＜入射角となる。逆に進むときは、屈折角＞入射角となる。

ウ）入射角を大きくしていくと、全反射が起こる。

展開例（１００分）

	生徒の活動　●言語活動	教師の活動	評価（方法）および留意点
	〈学習課題〉光の進み方を色々な形のレンズを使って調べ、光の進み方の法則を見つけよう。		
導入	・寒天からレンズの型を抜き取る方法を理解する。 	・寒天レンズについて説明する。 ・観察・実験方法を説明する。 ・実験結果の記録の方法を説明する。（「結果」は実験から分かったことだけを、「考察」は、結果から考えたことを書く。）	
展開	・光の進み方を調べるための実験の計画を立てる。（どの形の寒天レンズを使うのか、どこからレーザー光を入射させるのかなど） ・実験を行う ●実験結果を、ワークシートの「結果」に表や図を使って整理する。 ●実験の結果を、班ごとに発表する。（図の活用） ●実験結果と既習知識を関係づけて、光の進み方についての規則性を考え、＜考察＞に記載する。 ●実験の結果からわかったことを発表・交流させる。 ●他の人の発表などを参考しながら、自分のレポートの表現を見直す。 ＜ポイント＞　「光の反射・屈折」「全反射」「反射角」など、既習の科学的な言葉で表現する。	・実験の計画を立てさせる。 ・レーザー光を直接、目に当てることがないように、指導する。 ・寒天と空気の境界面での光の進み方に着目して観察するよう指導する。 ・実験結果を記録させる。   ・各班の結果を黒板に提示し、整理する。 ・実験の結果を、既習知識と関連づけて分析・解釈させる。 〔既習知識〕 ・入射角と、反射角、屈折角の関係。 ・空気中からガラス中に、ガラスから空気中に進むときの入射角と屈折角の関係の変化。 ・入射角を大きくすると、光は全反射すること。	・多様なレンズの型を準備する ＜評価　技＞ 光の進み方に関して光の反射や屈折、凸レンズの働きを調べる実験を行い、その結果を記録・整理することができる。（レポート） ＜評価　思・表＞ 光の進み方を調べる方法を考え、実験の結果を分析・解釈して、光の進み方の規則性を見いだし、レポートに表現している。（レポート・発表）
まとめ		・物質の境界面での光の反射・屈折するときの規則性について教科書で確認させる。 ・身の回りの道具などで、光の進み方の規則性を利用しているものを紹介する。	

実験　寒天を素材にしたレンズ等の実験

目的　寒天レンズを用いて光の幾何学的な規則性を調べる。

準備　　粉寒天、グラニュー糖、鍋、ガスコンロ、プラスチック容器、円形抜き型、カッター、レーザーポインタ、アクリルミラー（鏡）

方法

（寒天の作り方）

１　鍋に水500㎤、粉寒天４ｇとグラニュー糖90ｇを加えて、よくかき混ぜる。

２　ガスコンロで方法１の材料をよくかき混ぜながら加熱し、吹きこぼれる直前に加熱するのをやめる。

　溶液を型となるプラスチック容器に注ぎ、冷やして固める。



図１　型と抜き型

（レンズの型の作り方）

３　円形レンズや半円形レンズ、凸レンズを作製する場合は、円形抜き型を用いる（図１）。中心で切り分けると半円形レンズになる。円形レンズを図２のように切り、切った面を合わせて凸レンズに加工する。

４　直方体や台形はカッターで切り、加工する。

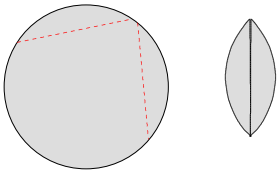


図２　凸レンズの加工

（観察の仕方）

５　レーザーポインタを光源に用いて、光の直進、屈折、全反射を観察する（図３）。

６　反射については、レンズとアクリルミラー（鏡）を用いて行う（図４）。

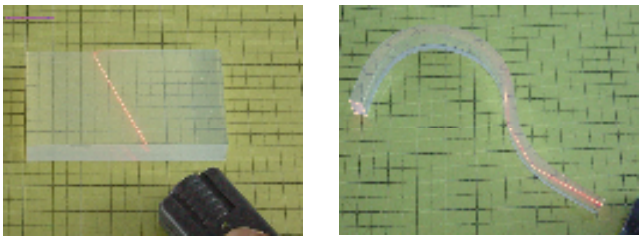


図３　光の屈折，直進，全反射

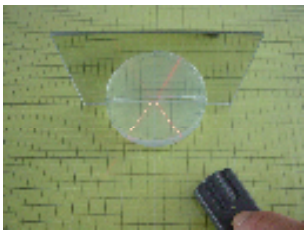


図４　反射の観察

（その他の型）

７　円形抜き型の外側を図５のように切り、凹レンズに加工する。

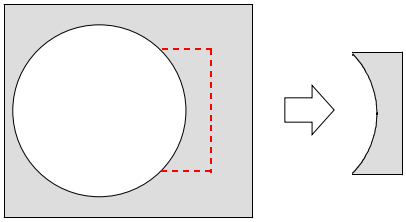


図５　凹レンズの加工

班　組　番　氏名

（学習課題）

光の進み方を色々な形のレンズを使って調べ、光の進み方の法則を見つけよう。

(1) 実験計画

色々な形のレンズを用いて光の進み方を調べる実験の計画を箇条書きで書きなさい。その際、実験の目的も記載しなさい。

(2)「結果」の記載

実験の結果を絵や図を用いて表しなさい。

(3)「考察」の記載

既習知識をもとに実験の結果について解説をしなさい。ただし、科学的な言葉（全反射など）を使うこと。