

第1学年*組 理科学習指導案

指導者 教諭 大槻 峻史
H29研修センター長期研修

1 単元名 身近な物理現象（光の性質）

2 単元の目標

- 光による身近な現象に関心を持ち、光の反射や屈折などの事象を日常生活と関連付けてみようとする。
(自然事象への関心・意欲・態度)
- 実験結果から、光の反射や屈折・凸レンズのはたらきについての規則性を見いだし、自らの考えを導いたりまとめたりして、表現することができる。
(科学的な思考・表現)
- 光源装置の光を鏡に当て、入射角と反射角の関係を調べる実験をしたり、物体、凸レンズ、スクリーンとの間の距離や像の大きさの関係を作図したりすることができる。(観察・実験の技能)
- 入射角と屈折角の関係、及び光の屈折の規則性や実像と虚像のでき方を理解し、知識を身に付けることができる。
(自然事象についての知識・理解)

3 単元について

(1) 教材観

本単元は、学習指導要領の第1分野(1)「身近な物理現象」のア「光と音」を受けて設定したものである。小学校では、光に関する内容として、第3学年「光と音の性質」の「光の反射・集光」の学習において、日光を集めたり反射させたりできること、「光の当て方と明るさや暖かさ」の学習において物に日光を当てると、物の明るさや暖かさが変わることを学習している。生徒は、「光の反射・屈折」について日常的に鏡を使っていたり、水面に光が乱反射したりする様子を生活の中で経験しているため、生徒の日常生活とも関連の高い学習内容である。その一方で、その原理や仕組みについては十分に理解していないので、日常生活と関連付けながら学習を進められるように支援していきたい。本単元では、光や音、力など日常生活と関連した身近な事物・現象に関する観察、実験を行い、結果を分析して解釈し、それらの規則性などを見いだし、科学的にみる見方や考え方を養うことが主なねらいである。

(2) 生徒観(省略)

(3) 指導観

科学的に探究する力を育むために二つの学習活動の工夫を取り入れる。一つ目は、課題を把握し、見通しをもたせる場の設定の工夫である。単元導入時に、「光の性質」に関連する知的好奇心を高める教材「光のサイエンスグッズ」を提示し、自然の事物・現象に意図的に触れさせる場を設ける。さらに、疑問や発見をイメージマップ形式で記入できる「発見シート」を活用することで、自然の事物・現象との関わりから課題を把握できるようにする。「光のサイエンスグッズ」は、授業の導入でも提示し、一単位時間の見通しをもたせるためにも活用する。また、本単元で学習した、「光の性質」を表現する場として、小学生を中学校の理科室に招待し、「光の性質」で身に付けた知識や技能を活用した「光のサイエンス・マジックショー」を開催する。このことを生徒に伝えることで「光の性質」を学ぶ目的が明確になり、最終時での実演に向けて、単元全体の見通しをもって学習に取り組むことができる。二つ目は、根拠を明確にした仮説を設定するためのワークシートの工夫である。仮説を設定する場面では、既習事項や生活経験を基にして、段階的に仮説を設定できるワークシート「仮説設定シート」を用いて根拠を明確にした仮説を設定できるようにする。さらに、根拠を明確にした仮説を設定し、学習の見通しをもったうえで、その仮説を検証するための実験計画を生徒自身が立案し、課題を解決できるような授業展開を行う。これらの手立てを通して生徒の科学的に探究する力を育てていきたい。

4 単元の指導計画(15時間扱い)

時	学習内容	関	思	技	知	評価規準
1	自然の事物・現象から問題を見いだし、学習課題を設定する。 単元を真剣学習課題 「光のサイエンス・マジックショー」を開催しよう!	○				「光のサイエンスグッズ」をもとに、自然の事物・現象から問題を見いだし、「発見シート」に疑問や発見を記入しようとしている。
2	「ものが見えるしくみ」を理解し、光の進み方について仮説を設定し、実験方法を立案し、「光の直進」を実験によって確かめる。		○			光の進み方についての仮説を設定し、「光の直進」を確かめる実験方法を立案し、自分の考えを導き、表現している。
3・4	入射角と反射角の関係について仮説を設定した後、実験方法を立案し、「反射の法則」を実験によって確かめる。		○		○	入射角と反射角の関係についての仮説を設定し、実験方法を立案し表現している。 入射角と反射角の関心に興味をもち、「反射の法則」について理解している。
5・6	入射角と屈折角の関係について仮説を設定した後、実験方法を立案し、「光の屈折」についての規則性を実験によって確かめる。		○		○	水と空気の境界面での光の屈折について仮説を設定し、実験方法を立案し、表現している。 入射角と屈折角の関心に興味をもち、「全反射」と「乱反射」について理解している。
7・8	物体と凸レンズ間の距離を変えることで、実像ができた、虚像ができたりにすることについて実験によって確かめる。		○		○	スクリーンにできる像のでき方について仮説を設定し、実験方法を立案している。 光源、凸レンズ、スクリーンの間の距離や像の大きさの関係について理解している。
9	凸レンズにおける光源の位置と像の位置、及び像の大きさを作図によって調べる。			○		光軸に平行に進む光と凸レンズの中心を通る光について作図の仕方を身に付けている。
10 本時①	左右が逆にならないように見える鏡について仮説を立て、実験方法を立案する。		○			「反射の法則」を利用して左右が逆にならない鏡のつくり方について仮説を設定し実験方法を立案している。
11 本時②	自分達の立案した実験を通じて、左右が逆にならないように見える鏡の原理を、実験を通して確かめる。				○	左右が逆にならない鏡の原理や、2枚の鏡の間の角度と像のでき方の規則性について理解している。
12	これまで学んだ知識を生かし、「光のサイエンスグッズ」を参考にしながら「光のサイエンス・マジックショー」の構想を練る。	○				今まで学習してきた内容を踏まえ、それらの原理を使ってマジックを考えようとしている。
13	前時の構想をもとに「光のサイエンス・マジックショー」に向けて、その原理を正しく理解し、友達にわかりやすく表現する。		○			お互いにマジックを発表しあい相互評価しながら、友達にアドバイスをしている。
14・15	「光の性質」を活用して、「光のサイエンス・マジックショー」を開催しその原理や仕組みを小学生に対してわかりやすく表現する。	○		○		「光の性質」を活用した「光のサイエンス・マジックショー」を開催し、その原理や仕組みを小学生に対して表現しようとしている。

5 本時の学習

(1) 目標

- 第10時 ○「反射の法則」を利用して左右が逆にならない鏡のつくり方について仮説を設定し、実験方法を立案することができる。
 (科学的な思考・表現)
- 第11時 ○左右が逆にならない鏡の原理や、2枚の鏡の間の角度と像のでき方の規則性について理解することができる。
 (自然事象についての知識・理解)

(2) 準備・資料

鏡，方眼用紙，分度器，画用紙，ホワイトボード，ペン，ワークシート（仮説設定シート，探究ふりかえりシート），実物投影機，電子黒板，役割分担表，PC，リバーサルミラー（反転鏡）

(3) 展開

	学習内容・活動	教師の支援（・）と評価（評）														
第10時	<p>1 本時の学習課題を確認する。</p> <p>㉞ 左右が逆にならない鏡はできるだろうか。</p> <p>2 「仮説設定シート」を用いて仮説を立てる。</p> <p>㉞ 鏡を2枚使い反射の法則を利用して向かい合わせにすれば左右が逆にならない鏡をつくることができるだろう。</p> <p>3 個人で実験方法を立案した後，グループで行う実験方法を話し合う。</p> <p>4 実験結果について予想する。</p> <p>㉞ 2枚の鏡を置く角度を90°にすれば，左右が逆にならない鏡になるだろう。なぜなら，鏡に映った像がもう一度鏡に映ると思うからだ。</p>	<p>教師の支援（・）と評価（評）</p> <p>☆は「おおむね理解することができる」に伸ばす手立て</p> <p>・鏡に映っている顔は左右が逆になっていることを生徒と確認し，そのまま映る鏡についての意欲を高める。</p> <p>・今まで学習した内容を振り返り，課題を確認する。</p> <p>・仮説設定シートのSTEP1からSTEP3を経て仮説を設定できるようにする。</p> <p>・生活経験や既習事項を基に根拠を明確にして仮説を立てられるよう支援する。</p> <p>・自分の立てた仮説を基に実験方法を考えられるようにする。</p> <p>☆実験方法が考えられない生徒に対しては，以前学習した「反射の法則」を利用して，ワークシートに記入できるよう支援する。</p> <p>㉞ 「反射の法則」を利用して左右が逆にならない鏡のつくり方について仮説を設定し，実験方法を立案している。 (②思考・表現：行動観察，記述分析)</p>														
第11時	<p>5 自分たちのグループで考えた実験を行う。</p> <p>6 「課題解決シート」に結果を記入する。</p> <p>7 実験結果をもとに，左右が逆にならない鏡の作り方についてワークシートに考察する。 【パーソナルワーク】</p> <p>㉞ 鏡を2枚使い，その角度を90°にすると左右が逆にならない像ができた。このことから左右が逆にならない鏡をつくるには，2枚の鏡を向かい合わせにして，直角に置けばよいことがわかった。</p> <p>8 グループ内で話し合い，共通点や相違点をまとめる。 【グループワーク】</p> <p>9 実験結果と考察をホワイトボードにまとめ，前面に掲示して共通点や相違点を見いだす。 【クラスワーク】</p> <p>10 全体での話し合いをもとに，個人で本時のまとめを行う。 【パーソナルワーク】</p> <p>㉞ 反射の法則を使い，2枚の鏡を90°にすることで，左右が逆にならない鏡をつくることことができる。また，2枚の鏡の角度を変えることによって像の数が変化する。 像の数 = (360° ÷ 2枚の数の角度) - 1</p> <p>11 本時の振り返りを「探究ふりかえりシート」に記入し，後片付けをする。</p>	<p>・画用紙に自由に文字や絵を書き，鏡を配置してから，実験を行う。</p> <p>・グループ内で役割分担をし，協力して実験を行う。</p> <p>☆考察が書けない生徒に対しては，角度と像の数との関係について助言する。</p> <p>・角度と像の数の関係</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>角度</th> <th>像の数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>30°</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>45°</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>60°</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>90°</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>120°</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>180°</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>2枚の鏡を直角に配置した場合の像のでき方</p> <p>左右が逆にならない像</p> <p>左の鏡に映った右の鏡の像</p> <p>右の鏡に映った左の鏡の像</p> <p>左の鏡に映った鏡</p> <p>右の鏡に映った鏡</p> <p>・図を描きながら視覚的に理解できるよう支援する。</p> <p>・画用紙に自由に文字や絵を書き，鏡を配置</p> <p>・「反射の法則」の原理を利用した，リバーサルミラー（反転鏡）を紹介する。</p> <p>・代表生徒による発表の後，教師によるまとめの例（グッドモデル）を提示し，足りない部分を赤で記入するよう伝える。</p> <p>㉞ 左右が逆にならない鏡の原理や，2枚の鏡の間の角度と，像のでき方の規則性について理解している。 (③知識・理解：発表，記述分析)</p> <p>・実験結果を基に考察し，左右が逆にならない鏡の仕組みを理解できたことを称賛し，今後の学習の意欲を高める。</p>	角度	像の数	30°	11	45°	7	60°	5	90°	3	120°	2	180°	1
角度	像の数															
30°	11															
45°	7															
60°	5															
90°	3															
120°	2															
180°	1															

