

単 元 光を当てよう（光の性質）

単元の考察

1 児童の実態

児童は「日なたと日かげをくらべよう」で、日かげの位置の変化を調べたり、日なたと日かげの地面の様子を調べたりして、日かげは太陽の光を遮るとでき、日かげの位置は太陽の動きによって変わること、地面は太陽によって暖められ、日なたと日かげでは地面の暖かさや湿り気に違いがあることを学習している。

また、本単元を学習するに当たっての事前調査から、以下のような児童の実態が明らかになった。

児童は、暗いところで電気をつけたり、懐中電灯を使ったり、昆虫や植物を詳しく見るときに虫眼鏡を使ったりした経験をもっている。中には光を鏡で反射させて光をつかまえる遊びをしたり、光を鏡に当てて連続反射させたり、虫眼鏡で光を集めて紙を燃やしたりした経験をもつ児童もいる。評価の観点でまとめると次のようである。

**関・意・態** 鏡、かいちゅう電灯、虫眼鏡は、ほとんどの児童が使った経験をもつ。その中に光の性質について興味・関心をもっている児童もいる。

**思・判** 鏡や虫眼鏡に光を当てて遊んだ経験から、光の進み方や物に光を当てたときの様子に特徴があるのではないかと考えている児童もいる。また、アンケートでは、約3分の1の児童が解答の根拠を表すことができていた。

**技・表** 調べる対象同士を比較しながら調べ、共通点や差異点を見付けたり、観察した物を絵に分かりやすく表すことができるようになってきている。

**知・理** これまでの経験から、日光が当たったところは明るくなったり、暖かくなったりすることに全員の児童が気付いている。

2 教材観及び指導方針

このような児童に、光は集めたり反射させたりできることや、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比較しながら調べる活動を通して、光の性質についての見方や考え方をもてるようにしたいと考え、本単元を設定した。

児童の実態を見ると、自分の考えの根拠を表せる児童が約3分の1と少ない。そこで、本単元では児童が問題解決的な学習を行う中で、自由試行を行ったときの気付きや疑問から課題を把握し、その課題を解決するために児童が習得した知識や技能を活用し、探究的に学習を行うことを通して、科学的な思考力を高めていきたいと考え、以下のように単元の指導を行っていくこととした。

また、思考力を高めるために、次ページの図1と図2に示すような「イメージ図」を作成する活動と、「ことばつなぎ」を行う活動を取り入れていくこととした。

「イメージ図」は、自然事象が起こる原因を考える活動で、既習の知識や生活体験を基にして、目に見えない部分を想像して考えるため、科学的な思考力を高めるとにつながる。

「ことばつなぎ」は、実験の事象におけるポイントとなる言葉と言葉を事象を起こすものの性質を表す言葉でつなぐ活動で、単元の各実験で行い、最後に一つの「ことばつなぎ」

にまとめる。その活動を通して光などのものの性質を多面的に見る力が育ち、科学的な思考力を高めることにつながる。

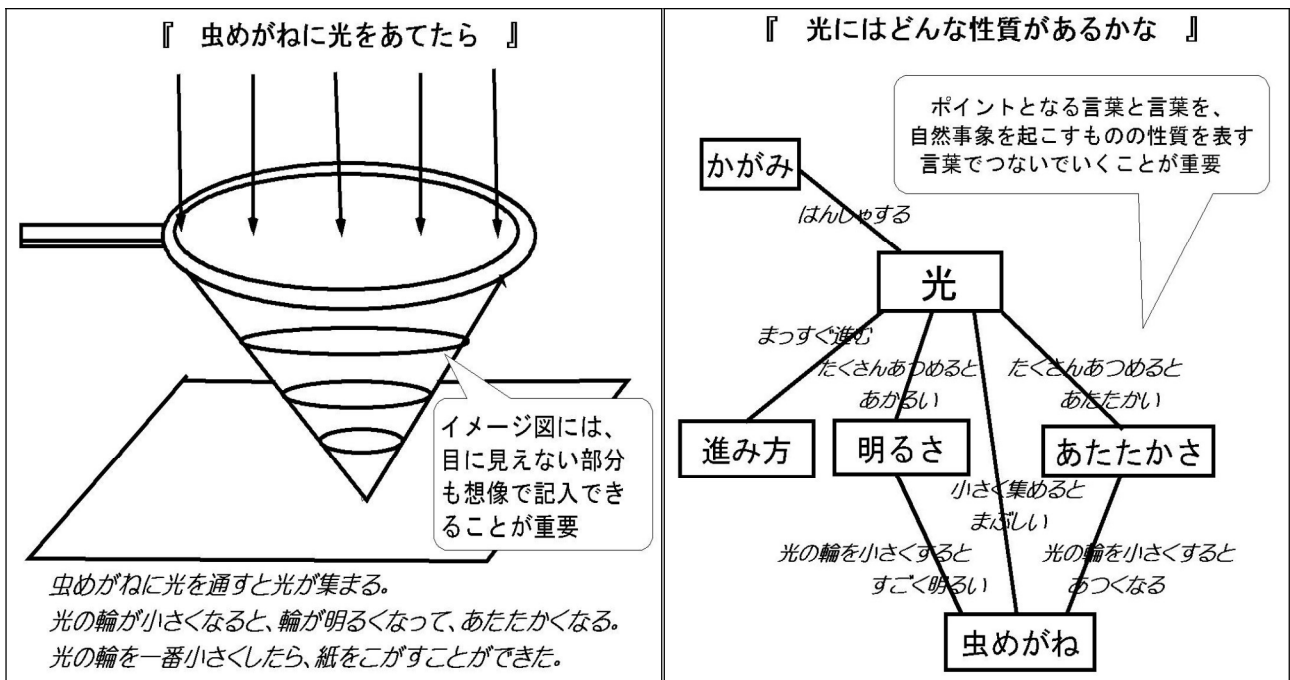


図1 イメージ図の例（3年「光を当てよう」）

図2 ことばつなぎの例（3年「光を当てよう」）

本単元では、初めに平面鏡を使って日光を反射させて物に当ててみたり、虫眼鏡で日光を集めて紙に当ててみたりして、光の進み方や物に光を当てたときの明るさや暖かさの変化を感じる。この自由試行で気付いたことや疑問に思ったことを、なぜそのような現象が起こるのか予想し「イメージ図」に表す。その「イメージ図」をもとに現象が起こる原因を話し合い、「光の進み方や、光を重ねたり集めたりしたときの明るさと暖かさの変化を調べよう」という学習のめあてをつかむ。この活動を通して、光の性質について調べたいという意欲を高めるとともに、追究の見通しをもつことができる。

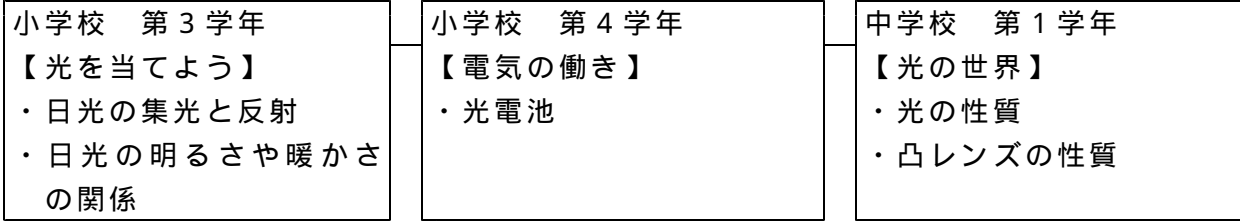
そして、光の進み方を調べる計画を立て、鏡に反射させた日光の道筋を調べる実験を行い、追究した方法や結果、考察を交流し合い、光の進み方についての考えを「ことばつなぎ」に表す。この活動を通して、光はまっすぐ進むこと、光は反射させられることをとらえることができる。

次に、光を重ねたり集めたりしたときの明るさと暖かさを調べる計画を立て、数枚の鏡に反射させた光を重ねた部分の明るさと暖かさの違いを調べたり、虫眼鏡を通った光の輪の大きさと明るさと温度の関係を調べたりして、追究した方法や結果、考察を交流し合う。この活動を通して、物に光を重ねたり集めたりして当てると、光の当たったところは明るくなったり、暖かくなったりすることをとらえることができる。

最後に、光の性質を確かめる実験を考え、または例示から選び、実験を行い、光の性質を確かめ、それぞれの実験で分かったことを「イメージ図」に表し発表し合う。その後、光の性質について学んだことを「ことばつなぎ」に表す。この活動を通して、光の性質についての見方や考え方を深めることができる。

これらの学習を通して児童は、生活経験や学習経験を基に光の性質を推測し、比較しながら調べる方法を考えたり、実験の結果から考察したことを「イメージ図」や「ことばつなぎ」で表現したりしながら、科学的な思考力を高めることができると思う。

### 3 教材の系統



### 4 指導上の留意点

本単元の指導上の留意点は、次のとおりである。

- (1) 「つかむ」過程では、反射光の自由試行のとき、鏡を傾けて反射光が鏡を傾けた方向に移動することに気付いたり、光を重ね合わせたとき、明るさや暖かさの変わること気付いたりできるようにする。虫眼鏡の自由試行のときは、紙を虫眼鏡に近付れたり遠ざけたりして、光の輪の大きさが変化することに気付くようにする。気付きや疑問の現象を「イメージ図」に表すときには、目に見えないことも想像で絵に表したり、言葉による説明も書き加えさせたりして、人に分かりやすく伝えられるようにする。
- (2) 「追究する」過程では、課題解決の実験方法を考えるとき、児童の生活経験や既習事項を活用して考え、クラスで話し合い、実験方法が適切か確認していくようにする。また、考察の後に「ことばつなぎ」を行い、課題のキーワードを線と説明のことばでつなぎ、光の性質についての考え方を表現し、まとめていくようにする。光を重ねたり集めたりすると暖かさが変化することを調べるときは、暖かさの変化を手でさわって感じるだけでなく、温度計で温度を測り数値で比較し温度変化を実感できるようにする。
- (3) 「深める」過程では、それぞれの実験で分かったことを「イメージ図」に表し、お互いに発表し合い、意見交換し合う中で光の性質を友だちから学び、それを「ことばつなぎ」に表すことにより、光の性質についての見方や考え方を深めていけるようにする。

#### 目標及び評価規準

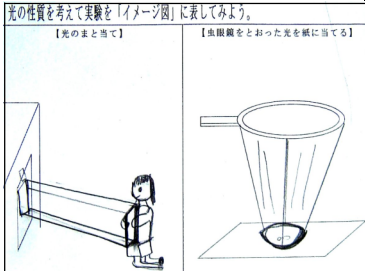
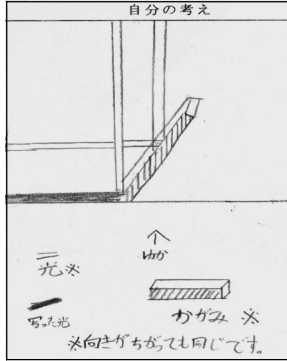
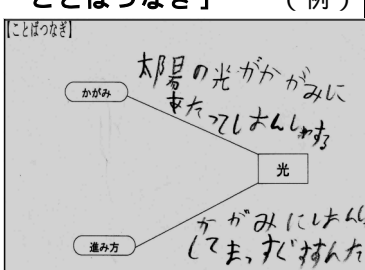
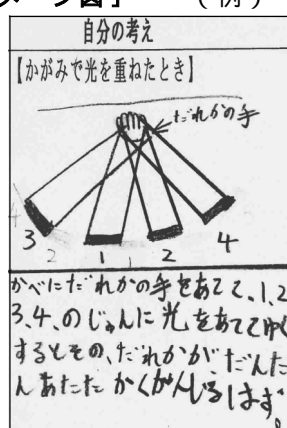
##### 1 目標

平面鏡で日光を反射させたり、虫眼鏡で日光を集めたりしたときの現象から課題を見だし、課題を解決する方法を考え、現象を比較しながら調べ、結果から考察し、分かったことを「イメージ図」や「ことばつなぎ」などで表現する活動を通して、光の性質についての見方や考え方を深める。

##### 2 評価規準

- 関・意・態** 光を反射させたり集めたりしたときの現象について興味・関心をもち、光の性質について見通しをもって追究しようとする。
- 思・判** 物に光を当てたときの明るさや暖かさの変化について調べる計画を立て、追究した結果から光の性質について考察することができる。
- 技・表** 物に光を当てたときの明るさや暖かさの変化について調べ、その過程や結果を表現することができる。
- 知・理** 日光は集めたり反射させたりできること、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理解している。

学習計画 (9時間予定)

指導過程	学 習 活 動	評価項目	「イメージ図」と「ことばつなぎ」
つ 光で遊ぼう (2時間)	<p>【第1時】 平面鏡を使って日光を反射させて物に当ててみたり、虫眼鏡で日光を集めて紙に当ててみたりして、光の進み方や物に光を当てたときの明るさと暖かさの変化を感じ、気付きや疑問をもつ。</p> <p>【第2時】 前時に自由試行を行ったときに気付いたことや疑問に思ったことの現象が起こる原因を考え、「イメージ図」に表し、それを基にクラスで話し合う中から、光の性質を調べるためには何を調べたらよいか課題を明確にする。</p>	<p>平面鏡を使って日光を反射させて物に当ててみたり、虫眼鏡で日光を集めて紙に当ててみたりすることに興味をもち、進んで取り組んでいる。</p> <p>【関・意・態】</p> <p>光を集めたときの現象が起こる原因を考え、光の性質を調べるためには何を調べたらよいか進んで考えようとする。【関・意・態】</p>	<p>「イメージ図」と「ことばつなぎ」</p> <p>「イメージ図」 (例)</p> 
課題 追 光の進み方を調べる (2時間)	<p>【第3時】 光の性質を調べる課題「光はまっすぐ進むのか？」を解決するための実験方法を、今までの生活経験や既習事項を基にして考える。</p> <p>【第4時】 考えた実験方法で実験を行い、その結果から光の性質を考察する。そして、光はまっすぐ進むこと、光は平面鏡に当てると反射することを理解する。</p>	<p>「光はまっすぐ進むのか？」を解決する実験方法を考えることができる。</p> <p>【思考・判断】</p> <p>光の性質を調べる実験を行い、結果を記録することができる。【技能・表現】</p> <p>光はまっすぐ進むこと、光は平面鏡に当てると反射することを理解している。</p> <p>【知識・理解】</p>	<p>「イメージ図」 (例)</p>  <p>「ことばつなぎ」 (例)</p> 
課題 光を重ねたり集めたりしたときの明るさと暖かさを調べよう (2時間)	<p>【第5時】 光の性質を調べる課題「光を重ねたり集中させたりすると、より明るくなったり、より暖かくなったりするのか？」を解決するための実験方法を、今までの生活経験や既習事項を基にして考える。</p>	<p>「光を重ねたり集中させたりすると、より明るくなったり、より暖かくなったりするのか？」を解決する実験方法を考えることができる。</p> <p>【思考・判断】</p>	<p>「イメージ図」 (例)</p> 

	<p>【第6時】 考えた実験方法で実験を行い、その結果から光の性質を考察する。そして、光は重ねたり集めたりすると光の当たったところは明るくなったり、暖かくなったりすることを理解する。</p>	<p>光の性質を調べる実験を行い、結果を記録することができる。【技能・表現】 光は重ねたり集めたりすると、光の当たったところは明るくなったり、暖かくなったりすることを理解している。【知識・理解】</p>	<p>「ことばつなぎ」 (例)</p>
<p>光を当てて調べてみるよう (3時間)</p>	<p>【第7時】 光の性質について今までに学習したことを活用して、光の性質を利用した実験を考え、予想を立てる。</p>	<p>光の性質を利用した実験を進んで考えようとしている。【関・意・態】 実験の原理や結果の予想を考えることができる。【思考・判断】</p>	<p>「イメージ図」 (例)</p>
	<p>【第8時】 友達と協力しながら各グループの実験を行い、その結果から考察し、光の性質についての理解を深める。</p>	<p>光の性質を調べる実験を行い、結果から光の性質について考察することができる。【技能・表現】</p>	<p>「イメージ図」 (例)</p>
	<p>【第9時】 各グループが行った実験を、「イメージ図」にまとめ、発表したり、光の性質についてのまとめの「ことばつなぎ」を行ったして、光の性質についての見方や考え方を深める。</p>	<p>光はまっすぐ進むこと、光は平面鏡に当てると反射すること、光は重ねたり集めたりすると、光の当たったところは明るくなったり、暖かくなったりするという光の性質を理解している。【知識・理解】</p>	<p>「イメージ図」 (例)</p>
			<p>「ことばつなぎ」 (例)</p>

**本時の学習 - 【第1時】**

- 1 ねらい 平面鏡を使って日光を反射させて物に当ててみたり、虫眼鏡で日光を集めて紙に当ててみたりして、光の進み方や物に光を当てた時の明るさと暖かさの変化を感じ、気づきや疑問をもつ。
- 2 準備 平面鏡、虫眼鏡、白い紙、ワークシート、たんけんボード
- 3 展開 ( : 科学的な思考力にかかわるもの)

学習活動と子どもの思考	指導上の留意点	時間
<p>〔本時のめあてをつかむ〕</p> <p>平面鏡で日光をはね返して的に当てたり、虫眼鏡を通った日光を紙に当てたりしたときに気付いたことや、不思議に思ったことを、ワークシートに書こう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本時の学習内容を聞く。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・平面鏡で日光を反射させ、反射光を移動させたり、虫眼鏡を通った日光を紙に当てたりして、光の性質を調べることがを伝え、学習の方向性を示し、学習の意欲付けを行う。</li> <li>・自由試行のやり方を示すため、演示実験を行う。</li> </ul>	5分
<p>〔自由試行、気づき、疑問〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・日光を平面鏡で反射させる。</li> </ul> <p><b>光の移動させる</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・光を当てる的に数力所を選び、平面鏡の向きを変えて光を移動させながら的に当てる。             <ul style="list-style-type: none"> <li>・光を当てるのは簡単だよ。</li> <li>・光はまっすぐ進むのかな？</li> </ul> </li> <li>・気付いたことや疑問に思ったことをワークシートに記入する。</li> </ul> <p><b>光を的に当てる(白い紙)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・壁に白い紙で的をつくり、グループで同じ紙に光を当てる。             <ul style="list-style-type: none"> <li>・光が重なったところは明るい。</li> </ul> </li> <li>・気付いたことや疑問に思ったことをワークシートに記入する。</li> </ul> <p><b>光を的に当てる(人の手)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・人の手を的にして、グループのメンバーが光を当てる。             <ul style="list-style-type: none"> <li>・光が当たると少し暖かいぞ。</li> </ul> </li> <li>・気付いたことや疑問に思ったことをワークシートに記入する。</li> </ul> <p><b>虫眼鏡で日光を集める</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・紙を虫眼鏡に近付けたり遠ざけたりして、光の輪の大きさの違いを比べる。             <ul style="list-style-type: none"> <li>・虫めがねから紙を遠ざけると、光の輪の大きさは小さくなり、明るさは明るくなる。</li> </ul> </li> <li>・気付いたことや疑問に思ったことをワークシートに記入する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・各自が光の性質を十分に実感できるようにするため、平面鏡と虫眼鏡を一人に一つずつ用意し、一人が一実験できるようにする。</li> <li>・けがや事故がないようにするため、平面鏡と虫眼鏡を扱うときの注意事項を伝える。</li> <li>・光がまっすぐ進むことを感じさせるため、光を当てる的に数力所をつくり、光を移動させて的に当てるようにさせる。</li> <li>・光が重なった場合の明るさの変化や、暖かさの変化に気付くようにするため、数枚の平面鏡の反射光を白い紙に重ねたり、人の手に重ねたりさせる。</li> <li>・光が手に当たったときの暖かさを全員が実感できるように、実験を一人ずつ交代で全員が行うようにする。</li> <li>・光の輪の大きさが変化することを確認するため、虫眼鏡を通った光を白い紙に当て、白い紙を虫眼鏡に近付けたり、遠ざけたりさせる。</li> </ul>	35分
<p><b>研究にかかわるみとりのポイント</b></p> <p>自由試行を行い、光について気づきや疑問をワークシートに記入できたか。 自由試行を行い、光の進み方や、光の明るさや、光の暖かさについての気づきや疑問をワークシートに記入できたか。</p>		
<p>〔まとめ〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本時を振り返り、次の時間に学習する内容を聞く。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・次時は、気づきや疑問に思った現象がどうして起こるのか考えることを伝える。</li> </ul>	5分

(みとりのポイント： は「おおむね満足できる」状況、  
は「十分満足できる」状況にある子どもの姿)

**本時の学習 - 【第2時】**

- 1 ねらい 前時に自由試行を行ったときに気付いたことや疑問に思ったことの現象が起る原因を考え、「イメージ図」に表し、それを基にクラスで話し合う中から、光の性質を調べるためには何を調べたらよいか課題を明確にする。
- 2 準備 平面鏡、虫眼鏡、紙、ワークシート
- 3 展開 ( : 科学的な思考力にかかわるもの)

学習活動と子どもの思考	指導上の留意点	時間
<p>〔本時のめあてをつかむ〕</p> <p>自由試行を行って不思議に思ったことを、どうしてそうなるのか原因を考えて「イメージ図」に表し、それを確かめるには、光のどんな性質を調べたらよいか考えよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本時の学習内容を聞く。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・前時に自由試行を行ったときに気付いたこと、疑問に思ったことの現象がなぜ起こったのかその原因を考えることを伝える。</li> </ul>	5分
<p>〔気付きや疑問の発表〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・気付きや疑問を発表する。             <ul style="list-style-type: none"> <li>・鏡を動かすと光が動いた。</li> <li>・光を重ねるとより明るくなった。</li> <li>・光を重ねるとより暖かくなった。</li> <li>・虫めがねを通すと光の輪が小さくなった。</li> <li>・光の輪を一番小さくすると紙がこげた。</li> </ul> </li> </ul> <p>〔事象の原因を考え、「イメージ図」を作成〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・同じような疑問をまとめ、光にはどんな性質があるのかを考える。             <ul style="list-style-type: none"> <li>・光は鏡から壁の光の絵までまっすぐ進んでいるのかな。途中で光をさえぎったら光は壁に届かないのかな。</li> <li>・光をたくさん当てると、より明るくなるかな。</li> <li>・光をたくさん当てると、より暖かくなるかな。</li> <li>・虫めがねで光を一点に集めると、そのところがすごく熱くなって紙がこげるのかな。</li> </ul> </li> <li>・現象を「イメージ図」に表す。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・児童の思考を単元のねらいに向けるため、ねらいと関係のない発言については、他の単元で学習することなどを伝え、単元のねらいと関係のある気付きや疑問にまとめていく。</li> <li>・「イメージ図」を描きやすくするために、あらかじめワークシートに平面鏡や的、虫眼鏡や紙の絵を記入しておく。</li> <li>・「イメージ図」をなかなか描けない児童に対して助言する。(自由試行をもう一度行ってみよう。)(光を絵に表すとどうなるだろう。)</li> </ul>	25分
<p>〔イメージ図の発表と課題の明確化〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・イメージ図を基にして、そのような現象が起こる原因をクラスで話し合い、光の性質を調べる課題をはっきりさせる。             <ul style="list-style-type: none"> <li>・光はまっすぐ進むのか。</li> <li>・光を重ねると、より明るくなるのか。</li> <li>・光を重ねると、より暖かくなるのか。</li> <li>・光を集中させると、温度が高くなるのか。</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・課題を明確なものとするために、「実験で光の性質の何を調べるの？」などの助言を行う。</li> <li>課題の中のことばから、教師がことばつなぎの中に記入する共通のことばを決め、「ことばつなぎ」の準備とする。</li> </ul>	10分
<p><b>研究にかかわるみどりのポイント</b></p> <p>各自の気付きや疑問を「イメージ図」に描くことができたか。 各自の気付きや疑問の原因を、自分が考えた光の性質と関連付けて「イメージ図」に表し、光の性質を調べるには何を調べたらよいか考えることができたか。</p>		
<p>〔まとめ〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本時を振り返り、次の時間に学習する内容を聞く。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・次時は、実験の計画づくりをすることを伝える。</li> </ul>	5分

(みどりのポイント: は「おおむね満足できる」状況、  
は「十分満足できる」状況にある子どもの姿)

**本時の学習 - 【第3時】**

- 1 ねらい 光の性質を調べる課題「光はまっすぐ進むのか？」を解決するための実験方法を、今までの生活経験や既習事項を基にして考える。
- 2 準備 平面鏡、ワークシート
- 3 展開 ( : 科学的な思考力にかかわるもの )

学習活動と子どもの思考	指導上の留意点	時間
<p>〔本時のめあてをつかむ〕</p> <p>光の性質「光はまっすぐ進むのか？」を調べる実験方法を考えよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本時の学習内容を聞く。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・前時に話し合った光の性質を調べる実験の中の光はまっすぐ進むのか？を調べる実験方法を考えることを伝える。</li> </ul>	5分
<p>〔個人で、課題解決するための実験方法を検討〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・課題を解決するための実験方法を各自で考える。             <ul style="list-style-type: none"> <li>・鏡で反射した光を地面に当てて調べれば分かるよ。</li> <li>・箱に穴を開けて光を通す。それを横から見れば、光がまっすぐ進むのが分かるんじゃないかな。</li> <li>・反射光が壁に届く間に型紙を入れると型紙と同じ形の影ができると思うよ。</li> </ul> </li> <li>・各自の考えを明確にするために、考えをワークシートに「イメージ図」で表す。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・児童の発想を大切にし、いろいろなアイデアが出るようにするために、児童の生活経験や既習事項を基にして実験方法を考えるように助言する。</li> <li>・課題が解決できる実験方法となるように、実験では何を調べ、結果がどうになると課題が解決されたことになるかを考えるように助言する。</li> </ul>	18分
<p>〔グループで、課題解決するための実験方法を検討〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・個人で考えた実験方法を基にして話し合い、グループで行う実験方法を決める。</li> <li>・グループ実験の結果がどのようになると課題が解決されたことになるのかを考え、ワークシートに「イメージ図」で表す。</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>研究にかかわるみとりのポイント</b></p> <p>課題解決の実験方法を自分で考え、ワークシートに記入できたか。 実験結果を予想した課題解決可能な実験方法を考え「イメージ図」に表すことができたか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・グループでの話し合いは、各自の意見を大切にするために、「全員が自分の考えを伝え終わるまでは、意見を言わない。」というルールを伝える。</li> </ul>	17分
<p>〔まとめ〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本時を振り返り、次の時間に学習する内容を聞く。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・次時は、実験を行い、結果から考察することを伝える。</li> </ul>	5分

(みとりのポイント： は「おおむね満足できる」状況、  
は「十分満足できる」状況にある子どもの姿)



**本時の学習 - 【第4時】**

- 1 ねらい 考えた実験方法で実験を行い、その結果から光の性質を考察し、光はまっすぐ進むこと、光は平面鏡に当てると反射することを理解する。
- 2 準備 平面鏡、ワークシート
- 3 展開 ( : 科学的な思考力にかかわるもの )

学習活動と子どもの思考	指導上の留意点	時間
<p>〔本時のめあてをつかむ〕</p> <p>「光はまっすぐ進むのか？」を調べる実験を行い、結果から考察し、それを「ことばつなぎ」に表す。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本時の学習内容を聞く。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・前時に話し合った実験方法の中の<u>光はまっすぐ進むのか？</u>を調べる実験を行うことを伝える。</li> </ul>	5分
<p>〔実験、結果、考察〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・前時に話し合った実験方法で実験を行い、実験結果を記録する。             <ul style="list-style-type: none"> <li>・鏡で反射した光を床に長く映したら、光はまっすぐな線になって映った。</li> <li>・缶のかけが長くまっすぐのびた。</li> <li>・暗い部屋に光がまっすぐな線になって入ってくるのが見えた。</li> </ul> </li> <li>・結果から考察する。             <ul style="list-style-type: none"> <li>・光はまっすぐ進む。</li> <li>・光は鏡に当たると反射する。</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・けがや事故がないように、平面鏡の取り扱い等、安全面の注意を行う。</li> <li>・考察が、事実に基づいたものとなるために、実験結果をワークシートに詳しく記入するように助言する。</li> <li>・考察を事実に基づいたものとするために、ワークシートに考察の基となった実験結果と課題に対する答えを記入するように助言する。</li> </ul>	30分
<p>〔「ことばつなぎ」作成〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・<u>光</u>と<u>かがみ</u>、<u>光</u>と<u>進み方</u>をつないだ線のところに、説明のことばを書き加える。             <ul style="list-style-type: none"> <li>・<u>光</u>と<u>かがみ</u>を結んだ線のところに、「反射する」と書き加えよう。</li> <li>・<u>光</u>と<u>進み方</u>を結んだ線のところに、「まっすぐ進む」と書き加えよう。</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・児童が「ことばつなぎ」をしやすいように、ワークシートにポイントとなることばを記入し、線で結んでおく。</li> </ul>	5分
<p><b>研究にかかわるみとりのポイント</b></p> <p>課題解決の実験をした結果から考察し、「ことばつなぎ」を行うことができたか。</p> <p>課題解決の実験をした結果から考察し、「ことばつなぎ」を光の性質と結び付けて行うことができたか。</p>		
<p>〔まとめ〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本時を振り返り、次の時間に学習する内容を聞く。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・次時は、光を重ねたり集めたりしたときの、明るさと暖かさの関係性を調べる方法を考えることを伝える。</li> </ul>	5分

(みとりのポイント： は「おおむね満足できる」状況、  
は「十分満足できる」状況にある子どもの姿)

**本時の学習 - 【第5時】**

- 1 ねらい 光の性質を調べる課題「光を重ねたり集中させたりすると、より明るくなったり、より暖かくなったりするのか？」を解決するための実験方法を、これまでの生活経験や既習事項を基にして考える。
- 2 準備 平面鏡、虫眼鏡、ワークシート、ホワイトボード
- 3 展開 ( : 科学的な思考力にかかわるもの)

学習活動と子どもの思考	指導上の留意点	時間
<p>〔本時のめあてをつかむ〕                      光の性質「光を重ねたり集中させたりすると、より明るくなったり、より暖かくなったりするのか？」を調べる実験方法を考えよう。                      ・本時の学習内容を聞く。</p>	<p>・光を重ねたり集中させたりすると、より明るくなったり、より暖かくなったりするのか？を調べる実験方法を考えることを伝える。</p>	5分
<p>〔個人で、課題解決するための実験方法を検討〕                      ・平面鏡で光を重ねたときの明るさと暖かさの違いを調べる実験方法を各自で考え、ワークシートに記入する。                      ・鏡の反しや光を重ねないときと、重ねたときの明るさと暖かさを比べてちがいを調べれば分かるよ。                      ・虫眼鏡で光を集めたときの明るさと暖かさの違いを調べる実験方法を各自で考え、ワークシートに記入する。                      ・虫めがねを通った後の光を紙に当てて、光の輪が大きいときと小さいときの明るさと温度を比べて違いを調べれば分かるよ。</p>	<p>・児童の発想を大切にし、いろいろなアイデアが出るようにするために、児童の生活経験や既習事項を基にして実験方法を考えるように助言する。                      ・課題が解決できる実験方法となるように、実験では何を調べ、結果がどうになると課題が解決されたことになるかを考えるように助言する。</p>	18分
<p>〔グループで、課題解決するための実験方法を検討〕                      ・個人で考えた実験方法を基にして話し合い、グループで行う実験方法を決める。                      ・グループ実験の結果がどのようなとき課題が解決されたことになるのか考え、ワークシートに「イメージ図」で表す。</p>	<p>・グループでの話し合いは、各自の意見を大切にするために、「全員が自分の考えを伝え終わるまでは、意見を言わない。」というルールを伝える。</p>	17分
<p><b>研究にかかわるみとりのポイント</b>                      課題解決の実験方法を自分で考え、ワークシートに記入できたか。                      実験結果を予想した課題解決可能な実験方法を考え「イメージ図」に表すことができたか。</p>		
<p>〔まとめ〕                      ・本時を振り返り、次の時間に学習する内容を聞く。</p>	<p>・次時は、実験を行い、結果から考察することを伝える。</p>	5分

(みとりのポイント： は「おおむね満足できる」状況、  
 は「十分満足できる」状況にある子どもの姿)

**本時の学習 - 【第6時】**

- 1 ねらい 考えた実験方法で実験を行い、その結果から光の性質を考察し、光は重ねたり集めたりすると光の当たったところは明るくなったり、暖かくなったりすることを理解する。
- 2 準備 平面鏡、虫眼鏡、温度計、ワークシート
- 3 展開 ( : 科学的な思考力にかかわるもの )

学習活動と子どもの思考	指導上の留意点	時間
<p>〔本時のめあてをつかむ〕</p> <p>「光を重ねたり集中させたりすると、より明るくなったり、より暖かくなったりするのか？」を調べる実験を行い、結果から考察し、それを「ことばつなぎ」に表す。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 本時の学習内容を聞く</li> </ul>	<p>・ 前時に話し合った実験方法で、光の性質の中の光を重ねたり集中させたりすると、より明るくなったり、より暖かくなったりするのか？を調べる実験を行うことを伝える。</p>	5分
<p>〔実験・結果〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 平面鏡で光を重ねる実験を行い、結果を記録する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 鏡を1枚、2枚、3枚と増やして、壁に反射光を重ねていき、光の当たっている部分の明るさと暖かさを比較したら、光をたくさん重ねたときの方が明るくて、暖かかった。</li> </ul> </li> <li>・ 虫眼鏡で光を集める実験を行い、結果を記録する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 虫めがねを通った光の輪が大きい場所と光の輪が小さい場所の明るさと温度を比較したら、光の輪が小さくなるほど明るくなり、温度が高くなった。</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ けがや事故がないように、平面鏡や虫眼鏡の取り扱い等、安全面の注意を行う。</li> <li>・ 考察が、事実に基づいたものとなるために、実験結果をワークシートに詳しく記入するように助言する。</li> <li>・ 暖かさの違いが比べられるように、光の当たっている部分の温度を温度計で測定する。</li> </ul>	20分
<p>〔考察〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 結果から考察し、光の性質についての考えを確かめる。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 光を重ねると明るくなって、暖かくなる。</li> <li>・ 虫めがねを通った光は、小さく集まったときが明るくて、温度が高い。</li> </ul> </li> </ul> <p>〔「ことばつなぎ」作成〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 実験の様子を「ことばつなぎ」に表す。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 考察を事実に基づいたものとするために、ワークシートに考察の基となった実験結果と課題に対する答えを記入するように助言する。</li> <li>・ 児童が「ことばつなぎ」をしやすいように、ワークシートにポイントとなる言葉を記入しておく。</li> </ul>	15分
<p><b>研究にかかわるみとりのポイント</b></p> <p>課題解決の実験をした結果から考察し、「ことばつなぎ」を行うことができたか。</p> <p>課題解決の実験をした結果から考察し、「ことばつなぎ」を光の性質と結び付けて行うことができたか。</p>		
<p>〔まとめ〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 本時を振り返り、次の時間に学習する内容を聞く。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 次時は、光の性質を利用した実験を自分で考えることを伝える。</li> </ul>	5分

(みとりのポイント： は「おおむね満足できる」状況、  
は「十分満足できる」状況にある子どもの姿)

**本時の学習 - 【第7時】**

- 1 ねらい 光の性質について今までに学習したことを活用して、光の性質を利用した実験を考え、予想を立てる。
- 2 準備 光電池、プロペラ付きモーター、導線、平面鏡、虫眼鏡、紙、マジック、温度計、ペットボトル、ワークシート
- 3 展開 ( : 科学的な思考力にかかわるもの )

学習活動と子どもの思考	指導上の留意点	時間
<p>〔本時のめあてをつかむ〕</p> <p>光の性質を利用した実験を考え、実験結果を予想しよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本時の学習内容を聞く。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・光の性質を利用した実験を考え、実験結果を予想することを伝える。</li> </ul>	5分
<p>〔光の性質を利用した実験の検討〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・各自が、光の性質を利用した実験を考える。</li> <li>・右に示した の実験例を基にして実験を考えた児童の思考例             <ul style="list-style-type: none"> <li>・光の輪を小さくして、紙に黒くぬったところに当ててみよう。</li> <li>・色の違うマジックで絵をかくと、こげる速さが違うかな？</li> </ul> </li> <li>・同じ実験をする友だちとグループを組み、実験方法を話し合う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・児童の発想を大切にし、いろいろなアイデアが出るようにするために、児童の生活経験や既習事項を基にして実験方法を考えるように助言する。</li> <li>・実験の方法が思い浮かばない児童のために、参考例として数種類の実験例を提示する。</li> </ul> <p>光電池に光をたくさん当ててプロペラを速く回す実験 平面鏡を使って光の反射をつなげる実験 虫眼鏡で紙をこがす実験 ペットボトルに光を当てて、中の温度変化を調べる実験</p>	15分
<p>〔おおまかな実験の体験〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・およそどんな実験になるか把握するため、実験に必要なものを用意し、おおまかな実験を行ってみる。</li> </ul> <p>〔実験計画・結果予想〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・再度、実験をどのように行うか考え、結果を予想し、ワークシートに記入する。             <ul style="list-style-type: none"> <li>・紙に色の違うマジックで線をひいて、そこに虫めがねの光を当ててみよう。何色の線が早くこげるかな。</li> <li>・黒色の線が早くこげるだろう。</li> </ul> </li> </ul> <p style="text-align: center;">研究にかかわるみとりのポイント</p> <p>光の性質を利用した実験を考えたか。 光の性質を利用した実験を考え、結果を予想することができたか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・けがや事故がないように、平面鏡や虫眼鏡の取り扱い等、安全面の注意を行う。</li> <li>・光の性質を利用した実験になるようにするために、児童が考えた実験方法の良い点を紹介したり、不足している点を補うよう助言したりする。</li> </ul>	20分
<p>〔まとめ〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本時を振り返り、次の時間に学習する内容を聞く。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・次時は、実験を行い、結果から考察することを伝える。</li> </ul>	5分

(みとりのポイント： は「おおむね満足できる」状況、  
は「 十分満足できる 」状況にある子どもの姿)

**本時の学習 - 【第8時】**

- 1 ねらい 友達と協力しながら各グループの実験を行い、その結果から考察し、光の性質についての理解を深める。
- 2 準備 光電池、プロペラ付きモーター、導線、平面鏡、虫眼鏡、マジック、紙、ペットボトル、温度計、ワークシート
- 3 展開 ( : 科学的な思考力にかかわるもの )

学習活動と子どもの思考	指導上の留意点	時間
<p>〔本時のめあてをつかむ〕</p> <p><u>光の性質を利用した実験を行い、実験結果から分かることを考える。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本時の学習内容を聞く。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・前時に話し合った実験方法で、<u>光の性質を利用した実験を行うこと</u>を伝える。</li> </ul>	5分
<p>〔実験〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・グループで協力しながら実験を行う。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>光電池に光をたくさん当ててプロペラを速く回す実験                  平面鏡を使って光の反射をつなげる実験                  虫眼鏡で紙をこがす実験                  ペットボトルに光を当てて、中の温度変化を調べる実験                  その他</p> </div> <p>〔結果〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実験結果をワークシートに記入する。                     <ul style="list-style-type: none"> <li>・虫めがねで光を集めると、紙をこがすことができた。</li> <li>・黒の線が早くこげた。</li> <li>・白や黄色の線はこげなかった。</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・けがや事故がないように、平面鏡や虫眼鏡の取り扱い等、安全面の注意を行う。</li> <li>・考察が、事実に基づいたものとなるために、実験結果をワークシートに詳しく記入するように助言する。</li> </ul>	20分
<p>〔考察〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実験結果から分かることを考え、ワークシートに記入する。                     <ul style="list-style-type: none"> <li>・虫めがねで光を小さく集めると、紙をこがしやすい。</li> <li>・黒っぽい色の線はこげやすい。</li> <li>・白っぽい色の線はこげにくい。</li> </ul> </li> </ul> <p>〔イメージ図〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実験の様子を「イメージ図」に表す。</li> </ul> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p style="text-align: center;"><b>研究にかかわるみとりのポイント</b></p> <p>実験結果から考察し、実験の様子を「イメージ図」に表すことができたか。                  実験結果から考察し、実験結果の原因を光の性質と関連付けて、「イメージ図」に表すことができたか。</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・考察を事実に基づいたものとするために、ワークシートに考察の基となった実験結果と課題に対する答えを記入するように助言する。</li> </ul>	15分
<p>〔まとめ〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本時を振り返り、次の時間に学習する内容を聞く。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・次時は、各グループの実験を発表することを伝える。</li> </ul>	5分

(みとりのポイント： は「おおむね満足できる」状況、  
 は「十分満足できる」状況にある子どもの姿)

**本時の学習 - 【第9時】**

- 1 ねらい 各グループが行った実験を、「イメージ図」にまとめ、発表したり、光の性質についてのまとめの「ことばつなぎ」を行ったりして、光の性質についての見方や考え方を深める。
- 2 準備 ホワイトボード、ワークシート
- 3 展開 ( : 科学的な思考力にかかわるもの )

学習活動と子どもの思考	指導上の留意点	時間
<p>〔本時のめあてをつかむ〕</p> <p>光の性質を利用した実験を「イメージ図」にまとめて、発表する。 友達の発表を聞いた後、光の性質についてのまとめの「ことばつなぎ」を行う。</p> <p>・本時の学習内容を聞く。</p>	<p>・前時に行った実験を「イメージ図」に表すこと、各グループの発表を聞いた後、光の性質についてまとめの「ことばつなぎ」をすることを伝える。</p>	5分
<p>〔「イメージ図」の作成〕</p> <p>・各グループの実験を「イメージ図」に表し、説明文を書き加える。</p>	<p>・光の性質に視点を当てた「イメージ図」になるように、今までの学習で学んだ光の性質を説明の文章の中に入れるよう助言する。</p> <p>・全員に分かりやすくなるように、ホワイトボードに大きくはっきり描くように助言する。</p>	18分
<p>〔実験の説明〕</p> <p>・各グループごとに自分たちが行った実験を「イメージ図」を使って発表する。</p> <p>・各グループの説明を聞く。</p> <p>・各グループの発表について分からなかったことを質問する。</p> <p>・各グループの発表を聞き、感想や光の性質について新しく分かったことをノートに記入する。</p>	<p>・聞いている人に分かりやすくなるように、「イメージ図」に想像で描いたところの根拠の説明を、光の性質を使って説明するように助言する。</p> <p>・まとめの「ことばつなぎ」の参考になるように、「イメージ図」を記入したホワイトボードは、黒板に残しておく。</p>	10分
<p>〔「ことばつなぎ」作成〕</p> <p>・今までの実験を振り返り、光の性質についてのまとめの「ことばつなぎ」を行う。</p>	<p>・光の性質についての多面的な思考となるように、ポイントとなることばをワークシートに書き加えてもよいことを伝える。</p>	7分
<p><b>研究にかかわるみとりのポイント</b></p> <p>自分たちの実験の「イメージ図」を作成し、光の性質についてのまとめの「ことばつなぎ」を行うことができたか。 光の性質についての考えの深まりを、自分たちの実験の「イメージ図」や、まとめの「ことばつなぎ」に記入できたか。</p>		
<p>〔まとめ〕</p> <p>・本時を振り返り、次の時間に学習する内容を聞く。</p>	<p>・次の時間からは、「明かりをつけよう」の学習をしていくことを伝える。</p>	5分

(みとりのポイント： は「おおむね満足できる」状況、  
は「十分満足できる」状況にある子どもの姿)