

《単元名》

第4学年「3 電気のはたらき」

東京書籍「新しい理科4」P22～39

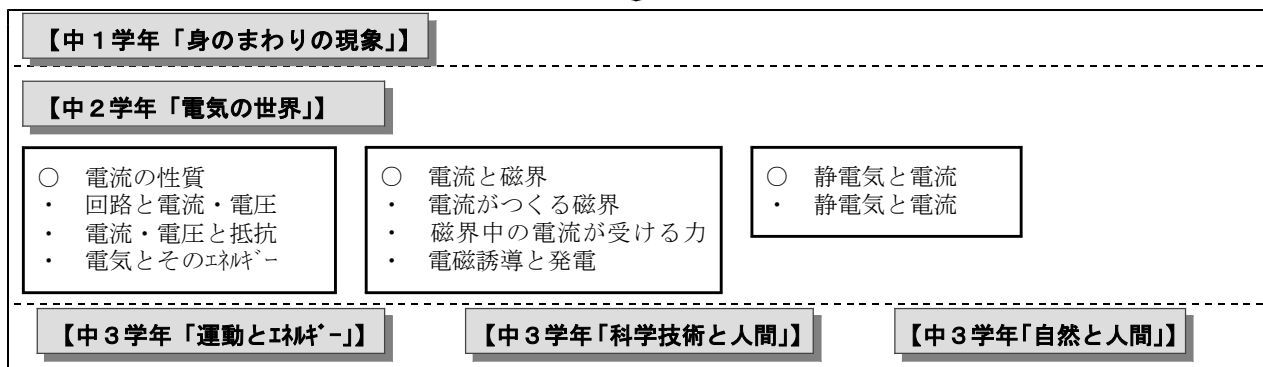
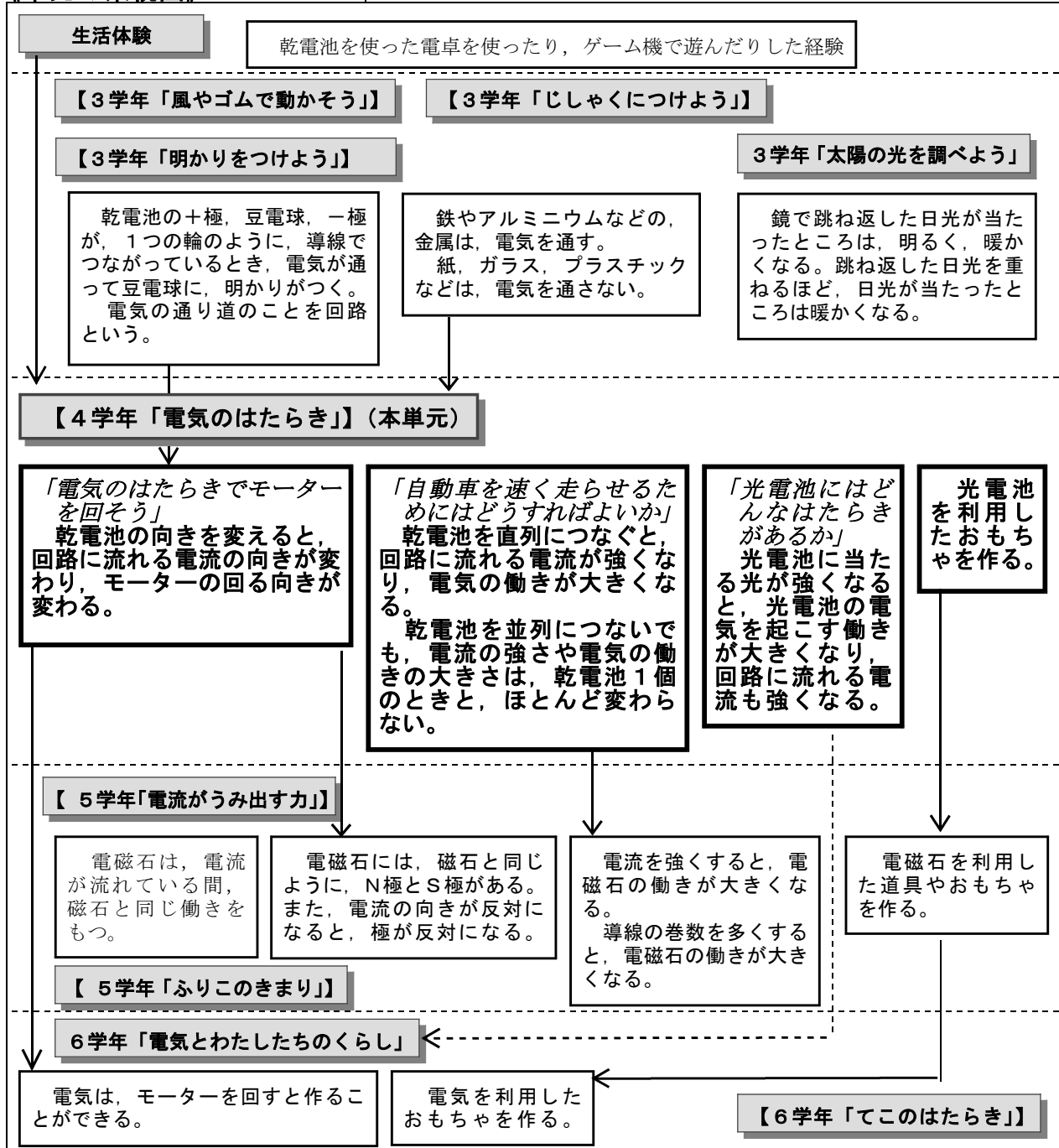
5月中旬～6月下旬

12時間扱い

《単元の系統図》

↓ 本単元との直接的なつながり

↓ 間接的なつながり



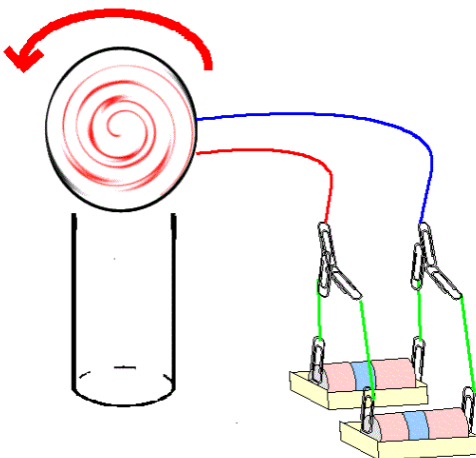


こんなやり方もありますよ!

みやぎ理科指導ポイント集2011では、4年「電気のはたらき」の実験のポイントを紹介しています。こんなふうの実験をするとやりやすいですよ。



クリップを使ったつなぎ方



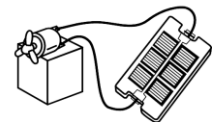
導線にクリップを付け、クリップ同士をつなぐようにする。

＋極同士，－極同士をまとめてつないだ例

また、光電池について参考になることを、次のように紹介しています。



光電池について



光電池の起電力は、日光の当たる角度や光の強さによって変化するので、実験する際は、日光が光電池全面に直角に当たるようにする。また、日光の強い時期や時間を選んで実験するとよい。

また、光電池は、2個を直列につなげば電圧は2倍になるが、電流の大きさは同じである。したがって、モーターの回転数は変化しない。逆に、光電池を2個並列につなぐと、電流の大きさは2倍になり、モーターは速く回る。乾電池の直列つなぎ、並列つなぎと逆の現象が起こるので、光電池の直列・並列つなぎの活動を行うと児童には混乱を招く恐れがある。

モーターによっても、違ってくるので注意が必要である。

《単元の目標》

乾電池にモーターなどをつなぎ、モーターを回したり、モーターで動く自動車を走らせたりする中で、モーターの回る向きや速さに関心をもち、乾電池の数やつなぎ方と、電流の向きや強さとの関係を意欲的に調べ、電流の向きを変えると、モーターの回転する向きが変わることや、乾電池の数やつなぎ方を変えると、電流の強さが変わり、豆電球の明るさやモーターの回る速さが変わるなどをとらえられるようにする。また、光電池を使ってモーターを回すことなどができることを知り、光電池を使ったおもちゃをつくることができるようにする。

《単元の流れ》 12時間扱い

ね ら い	時	段階	学習活動	工夫点
1 電気のはたらきでモーターを回そう		4 時間		
・ 自動車を製作して走らせ、モーターの回る向きに興味をもつ。	1	問題を見いだす	<ul style="list-style-type: none"> 身の回りの電気の利用について考える モーターを知る。 自動車を製作し、自動車を走らせる。 気付いたことをノートにまとめ、発表する。 	学習に生かすものづくり 工夫点 1
・ モーターの回る向きは、何によって変わるのかを考える。	1	問題を見いだす 予想や仮説をもつ 観察、実験の方法を考える	<ul style="list-style-type: none"> A, B 2つの自動車を比べて、違いを見付ける。 モーターの回る向きは何によって変わるのかを考える。 問題について調べる方法を考える。 	複数事象の提示 工夫点 2 ポイントを明確にして話し合う 工夫点 3
・ 電流とモーターが回る向きとの関係について調べ、電流には流れる向きがあることを理解する。	1	観察、実験を行う 結果を整理する 考察し、結論を得る	<ul style="list-style-type: none"> 問題について調べる実験を行う。 実験の結果を整理する。 電流とモーターの回る向きとの関係について考える。 	
・ 乾電池の向きや導線のつなぎ方を変えたときの電気の流れる向きを調べ、電流について理解する。	1	問題を見いだす 予想や仮説をもつ 観察、実験の方法を考える 観察、実験を行う 結果を整理する 考察し、結論を得る	<ul style="list-style-type: none"> A, B, C 3つの自動車を比べて、電気の流れについて考える 乾電池の向きなど変えると、電流の向きが変わるかについて考える。 電流の向きを調べる方法を考える。 電流の向きとモーターの回る向きを調べる。 実験結果を整理する。 電流の向きとモーターの回る向きとの関係について考え、理解する。 	複数事象の提示 工夫点 4 学んだことを生かしたものづくり 工夫点 3
2 自動車を速く走らせるにはどうすればよいか		4 時間		
・ 自動車を走らせ、モーターの回る速さと、乾電池の数や導線のつなぎ方との関係について考える。	1	問題を見いだす 予想や仮説をもつ 観察、実験の方法を考える	<ul style="list-style-type: none"> 2つの自動車を比べ、違いについて考える。 乾電池 2個とモーターのつなぎ方について考える。 乾電池 2個の時の導線のつなぎ方について考える。 実験の方法を考える。 	複数事象の提示 工夫点 5 ポイントを明確にして話し合う 工夫点 6

<ul style="list-style-type: none"> モーターの回る速さは、乾電池の数や導線のつなぎ方に関係があるかどうかを調べ、理解する。 	1	<p>観察, 実験を行う</p> <p>結果を整理する</p> <p>考察し, 結論を得る</p>	<ul style="list-style-type: none"> 問題を調べるための実験を行う。 実験結果をノートにまとめる。 実験結果を発表する。 	
<ul style="list-style-type: none"> 乾電池の数や導線のつなぎ方を変えると、電気の働きはどのように変わるのかを考える。 	1	<p>問題を見いだす</p> <p>予想や仮説をもつ</p> <p>観察, 実験の方法を考える</p>	<ul style="list-style-type: none"> A, B, C 3つの自動車の走る速さを比較する。 乾電池の数やつなぎ方と電気の働きについて考える。 乾電池の数やつなぎ方を変えた時の電気の働きを調べる方法を考える。 	<p>複数事象の提示</p> <p>工夫点7</p> <p>ポイントを明確にして話し合う</p> <p>工夫点8</p>
<ul style="list-style-type: none"> 乾電池の数や導線のつなぎ方を変えると、電気の働きはどのように変わるのかを調べ、理解する。 	1	<p>観察, 実験を行う</p> <p>結果を整理する</p> <p>考察し, 結論を得る</p>	<ul style="list-style-type: none"> 問題を調べるための実験を行う。 実験結果をノートに整理する。 実験結果を発表する。 	
<p>3 光電池にはどんなはたらきがあるか 4時間</p>				
<ul style="list-style-type: none"> 光電池に当てる光の強さと、光電池の働きの関係について調べる方法を考える。 	1	<p>問題を見いだす</p> <p>予想や仮説をもつ</p> <p>観察, 実験の方法を考える</p>	<ul style="list-style-type: none"> 光電池の角度を変えた2つの自動車に光を当てて走らせ、比較する。 光電池の働きについて考える。 問題について調べる方法を考える。 	<p>複数事象の提示</p> <p>工夫点9</p> <p>ポイントを明確にして話し合う</p> <p>工夫点10</p>
<ul style="list-style-type: none"> 光電池に当てる光の強さと、光電池の働きとの関係を調べ、理解する。 	1	<p>観察, 実験を行う</p> <p>結果を整理する</p> <p>考察し, 結論を得る</p>	<ul style="list-style-type: none"> 問題について調べる実験をする。 実験の結果を整理する。 光の強さと電流の強さ、電気の働きの大きさとの関係について考える。 	
<ul style="list-style-type: none"> 光電池の学習を振り返りながら、自然環境について考える。 	2	<p>振り返り, 広げる</p>	<ul style="list-style-type: none"> 光電池を使ったおもちゃを作る。 光電池と乾電池を比べ、それぞれのよさに気付く。 光電池の利用について考える。 	<p>環境に目を向けさせる</p> <p>工夫点11</p>

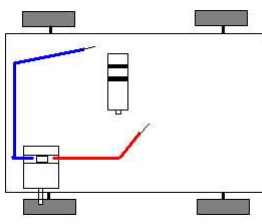
第4学年「3 電気のはたらき」
東京書籍「新しい理科4」P22～24 5月中旬～6月中旬 本時1 / 12

《本時のねらい》

自動車を製作して走らせ、モーターの回る向きに興味をもつ。

《問題を見いだす段階の働き掛け》

工夫点1 自動車を製作し走らせ、モーターの回る向きに興味をもたせる。



※ モーターの回る向きによって、前に進んだり、後ろへ進んだりすることを実際に動かしながら確認する。

《本時の学習過程》

段階 ● 学習活動	児童にもたせたい意識	◎ 教師の働き掛け
<p>問題を見いだす</p> <p>● 身の回りの電気の利用について考える。</p>	<p>▲ あらかじめもっている児童の意識</p> <p>▼ 予想される児童の意識</p> <p>■ 児童にもたせたい意識</p> <p>▲ 電池を使った電卓やゲーム機を使ったことがある。</p> <p>▲ 乾電池に豆電球をつないだら、明かりがついた。</p> <p>▼ 電灯</p> <p>▼ 電気自動車</p> <p>▼ 扇風機</p> <p>▼ 新幹線</p> <p>■ 電気は、いろいろなところに利用されているんだ。</p>	<p>◎ 教師の働き掛け</p> <p>○ 働き掛けの意図</p> <p>□ 指導上の留意点</p> <p style="text-align: right;">実感を伴った理解を図る場面</p> <p>◎ 身の回りで電気を利用したものには、どんなものがありますか。 主体的な問題解決</p> <p>○ これまでの生活体験や学習経験から、電気の利用について想起させ、電気の働きについて興味をもたせる。</p>
<p>● モーターについて知る。</p>	<p>▼ 明かりがついた。</p> <p>▼ 一つの輪になると明かりがついた。</p> <p>▼ モーターが回っているよ。</p> <p>▼ モーターの軸が回っているよ。</p> <p>■ 電気は、豆電球の明かりを付けるだけでなく、モーターを回すこともできるんだ。</p>	<p>◎ 3年生の時に、乾電池と豆電球をつなぐと、どうなるでしょう。 主体的な問題解決</p> <p>○ 3年生の学習を想起させる。</p> <p>◎ 4年生では、モーターを使います。モーターを乾電池につなぐと回ります。 主体的な問題解決</p> <p>○ 3年生では、電気を光に変えることを学習している。4年生では、モーターを学習し、電気は動力に変えることもできることを意識させる。</p> <p>□ 一人一人、モーターと乾電池をつなぎ、モーターが回ることを確認させる。</p>
<p>● 自動車を製作する。</p>	<p>▲ 回路に1ヶ所でも切れたところがあると、電気は通らない。</p> <p>▼ 乾電池とモーターをしっかりとつなごう。</p> <p>▼ モーターが回るとタイヤも回るよ</p>	<p>◎ 工夫点1 モーターを使って、自動車を作らしましょう。 具体的な体験</p> <p>○ 自動車を製作する中で、既習事項を確認させる。</p>

	<p>うにしないとイケない。</p> <p>■ 乾電池とモーターをしっかりとつながないと回らないぞ。</p>	<p>□ 一つの輪につながないと、電気が通らないことを確認する。</p>
<p>● 自動車を走らせる。</p>	<p>▼ 僕のは前に進んだのに、友達のは後ろに進んだぞ。</p> <p>▼ 僕の車と友達のは、何が違うのだろう。</p> <p>■ どうして、前に進んだり、後ろに進んだりするのか。</p>	<p>◎ 工夫点1 自動車を走らせましょう。 具体的な体験</p> <p>○ 走り方や走る向きなどの視点を与えて、製作した自動車を走らせる。</p> <p>□ 自分の自動車と友達の自動車の走り方を比較させ、導線のつなぎ方と車の走る向きとの関係に気付かせる。</p> <p>□ 自動車がまっすぐ走るように、タイヤの位置を確認するよう指示する。</p>
<p>● 気付いたことをノートにまとめ、発表する。</p>	<p>▼ 回路がつながらないと、モーターが回らなかった。</p> <p>▼ 同じようにつないだのに、前に進んだり後ろに進んだりした。</p> <p>■ 同じモーターを使っても、前に進む自動車と後ろに進む自動車がある。</p>	<p>◎ 自動車を走らせて気付いたことをノートにまとめて、発表しましょう。 主体的な問題解決</p> <p>○ 自動車を走らせたときに気付いたことをまとめさせることで、問題を見いださせる。</p>

第4学年「3 電気のはたらき」
東京書籍「新しい理科4」P24～25 5月中旬～6月中旬 本時2 / 12

《本時のねらい》

モーターの回る向きは、何によって変わるのかを考える。

《問題を見いだす段階の働き掛け》

工夫点2 反対方向に進む二つの自動車を提示し、モーターの回る向きに違いがあることに気付かせる。

〈事象A〉 前向きに進む自動車

〈事象B〉 後ろ向きに進む自動車

※ 事象Bの導線は、絡めた状態で事象Aとは逆向きにつなぎ、提示する。
※ 同じモーター，同じ乾電池，同じ導線を使っていることを確認する。

《予想や仮説をもつ段階の働き掛け》

モーターの回る向きの違いに視点を当て、その要因を考えさせる。

《観察，実験の方法を考える段階の働き掛け》

工夫点3 モーターの回る向きを調べる方法を、ポイントを確認しながら考えさせる。

《本時の学習過程》

<p>段階</p> <p>● 学習活動</p>	<p>▲ あらかじめもっている児童の意識</p> <p>▼ 予想される児童の意識</p> <p>■ 児童にもたせたい意識</p>	<p>◎ 教師の働き掛け</p> <p>○ 働き掛けの意図</p> <p>□ 指導上の留意点</p> <p style="text-align: right;">実感を伴った理解を図る場面</p>
<p>問題を見いだす</p> <p>● A, B 2つの自動車を比べて、違いを見付ける。</p>	<p>▲ 同じようにつないだのに前に進んだり、後ろに進んだりする自動車があった。</p> <p>▼ AとBの進む方向が違うぞ。</p> <p>▼ 同じようにつないでいるのに、どうしてだろう。</p> <p>■ 自動車の進む向きが違う。</p> <p>■ 導線のつなぎ方が違う。</p>	<p>◎ 工夫点2 (事象A, Bを見せて) 2つの自動車を比べて、何が同じで、何が違いますか。気付いたことをノートに書きましょ。 具体的な体験</p> <p>○ 同じモーター，同じ乾電池，同じ導線を使った2つの自動車を提示し、モーターの回りの違いに気付かせる。</p>
<p>● モーターの回る向きについて考える。</p>	<p>▼ タイヤの回る向きが違うんだ。</p> <p>▼ モーターの回る向きが違うのかな。</p> <p>■ 自動車の進む向きが違うということは、モーターの回り方が違うんだ。</p>	<p>◎ 自動車の進む向きが違うということは、何の向きが違うのかな。 主体的な問題解決</p> <p>○ タイヤとモーターの回る向きを関連付けさせる。</p> <p>◎ 今までの意見から、問題を整理しましょう。 主体的な問題解決</p>
<p>問題 モーターの回る向きは、何によって変わるのだろうか。</p>		

予想や仮説をもつ

● モーターの回る向きの変化について考える。

▲ 片方がぐちゃぐちゃになっている。
▲ 同じモーター，同じ導線，同じ乾電池をつないでいる。

■ ○○が関係して，モーターの回り方が反対になったんだ。

■ 導線をぐちゃぐちゃにすれば，モーターの回る向きは反対になるのではないか。【予想1】

■ 乾電池の向きを逆にすればモーターの回る向きは反対になるのではないか。【予想2】

■ 乾電池と導線のつなぎ方を変えると，モーターの回る向きは反対になるのではないか。【予想3】

▼ 導線がぐちゃぐちゃだから。
▼ つなぎ方が逆だから。

観察，実験の方法を考える

● モーターの回る向きを調べるための方法を考える。

1 モーターの回る向きと，導線のつなぎ方や乾電池の向きとの関係について調べる。

同じ導線，同じモーター，同じ乾電池をつないで，導線のつなぎ方や乾電池の向きを変えながら，モーターの回る向きを調べる。
2 導線をぐちゃぐちゃにつないだものと，そうでないものを比べる。【予想1】→【実験1】
2 電池の向き（+と-）を変えたもので比べる。【予想2】→【実験2】
2 導線と乾電池のつなぎ方（+と-）を変えたもので比べる。【予想3】→【実験3】

3 タイヤの回る向きや車の進む方向を見れば，モーターの回る向きが分かる。

4 導線のつなぎ方や乾電池の向きとモーターの回る向きとの関係を表にまとめて記録する。

	どう線ぐ ちゃぐちゃ	電池 の向き	どう線の つなぎ方
モーターの 回る向き			

5 熱くなって危険なので，乾電池と導線だけではつながないようにしよう。

◎ モーターの回る向きは，何をどうすれば反対に回るのでしょ
うか。
主体的な問題解決

- これまでの生活体験や学習経験提示した複数事象を根拠に考えさせる。
- 提示した複数事象を根拠に、「乾電池を逆にしたのではないか」という意見ができることも考えられる。

◎ 問題について調べる方法をポイントを確認しながら考えていきましょう。
主体的な問題解決

◎ **工夫点3**(話し合いのポイント)
① 何について調べますか。
② どのような方法で調べますか。
③ 問題について調べるためには何を見ればよいですか。
④ どのように記録しますか。
⑤ 注意点は何かですか。
主体的な問題解決

- 自分たちで考えた予想を確かめさせるために，実験方法を考えさせる。
- 乾電池と導線だけをつなぐと熱くなるので，絶対につなげないようにさせる。(ショート回路)
- 【予想1】を確かめる【実験1】を行う際は，導線の絡まりが要因であるかを確かめさせるため，電池の向き等の条件を揃えて実験させるようにする。

◎ 次の時間に，みんなの考えた方法で実験をしましょう。
主体的な問題解決

第4学年「3 電気のはたらき」

東京書籍「新しい理科4」P25

5月中旬～6月中旬

本時 3 / 12

《本時のねらい》

電流とモーターの回る向きとの関係について調べ、電気には流れる向きがあることを理解する。

《本時の学習過程》

<p>段階</p> <p>● 学習活動</p>	<p>▲ あらかじめもっている児童の意識</p> <p>▼ 予想される児童の意識</p> <p>■ 児童にもたせたい意識</p>	<p>◎ 教師の働き掛け</p> <p>○ 働き掛けの意図</p> <p>□ 指導上の留意点</p> <p>実感を伴った理解を図る場面</p>								
<p>問題 モーターの回る向きは、何によって変わるのだろうか。</p>										
<p>観察・実験を行う</p> <p>● 問題について調べるための実験をする。</p>	<p>▲ 導線がぐちゃぐちゃになると、モーターが反対に回る。</p> <p>▲ 乾電池の向きを変えると、モーターが反対に回る。</p> <p>▲ 導線のつなぎ方を変えると、モーターが反対に回る。</p> <p>【実験1】 導線をぐちゃぐちゃにすれば、モーターの回り方は反対になるのではないか。</p> <p>▼ 何度か実験して確かめる。</p> <p>■ 反対に回るときと、そうでないときがあるぞ。</p> <p>【実験2】 乾電池の向きを逆にすれば、モーターの回る向きは反対になるのではないか。</p> <p>▼ 乾電池の向きに気を付けて実験をする。</p> <p>■ 乾電池の向きを変えると、モーターの回る向きが変わった。</p> <p>【実験3】 つなぎ方を変えると、モーターの回る向きは反対になるのではないか。</p> <p>▼ 導線のつなぎ方に気を付けて実験をする。</p> <p>■ つなぎ方を変えると、モーターの回る向きが変わった。</p>	<p>◎ 問題について調べる実験をしましょう。 主体的な問題解決</p> <p>○ 問題について調べるためには、何がどのようになればよいかを考えさせながら実験をさせる。</p> <p>◎ 何に気を付けて実験を行えばよいですか。 主体的な問題解決</p> <p>○ 話合いのポイントを確認しながら、実験を行わせる。</p>								
<p>結果を整理する</p> <p>● 実験の結果を整理する。</p>	<table border="1" data-bbox="438 1646 922 1877"> <tr> <td></td> <td>どう線ぐちゃぐちゃ</td> <td>かん電池の向き</td> <td>どう線のつなぎ方</td> </tr> <tr> <td>モーターの回る向き</td> <td>反対に回るときと回らないときがある</td> <td>反対に回る</td> <td>反対に回る</td> </tr> </table> <p>■ 導線をぐちゃぐちゃにすれば反対に回るわけではない。【実験1】</p> <p>■ 乾電池の向きを変えると、モーターの回る向きが変わる。【実験2】</p>		どう線ぐちゃぐちゃ	かん電池の向き	どう線のつなぎ方	モーターの回る向き	反対に回るときと回らないときがある	反対に回る	反対に回る	<p>◎ それぞれの実験の結果を発表しましょう。 主体的な問題解決</p> <p>○ 実験1, 2, 3についての結果を整理させ、比較させる。</p> <p>◎ 実験の結果を比べてみましょう。同じところはないですか。 主体的な問題解決</p> <p>○ それぞれの予想を基にして実験の結果をまとめながら整理させる。</p>
	どう線ぐちゃぐちゃ	かん電池の向き	どう線のつなぎ方							
モーターの回る向き	反対に回るときと回らないときがある	反対に回る	反対に回る							

■ つなぎ方を変えると、モーターの回る向きが変わる。【実験3】

- ▼ つなぎ方を変えるということは、乾電池の向きを変えることと同じだ。
- ▼ ぐちゃぐちゃにしたとき反対に回るときと、そうでないときがあったんだ。

■ 乾電池の向きを変えることと、導線のつなぎ方を変えることは同じことなんだ。

■ 電気の流れにも向きがあるのかもしれない。

考察し、結論を得る

- 電流の向きとモーターの回る向きを考えよう。

▲ 乾電池の向きを変えると、モーターの回る向きが変わった。

▼ 電気の流れが変わるのかもしれない。

■ 乾電池の向きを変えると電気の流れが変わるのだろうか。

■ 本当に電気の流れる向きが変わったのだろうか。

◎ 乾電池の向きを変えると、何がかわるのだろうか。
主体的な問題解決

○ 乾電池の向きを変えると、流れる電気の向きが変わることに気付かせる。

◎ 次の時間に確かめてみましょう。
主体的な問題解決

□ この時点では、「電流」という言葉は使わず、電流には向きがあることは、次時に検流計を使って確かめさせる。

第4学年「3 電気のはたらき」

東京書籍「新しい理科4」P26

5月中旬～6月中旬

本時 4 / 12

《本時のねらい》

乾電池の向きや導線のつなぎ方を変えたときの電気の流れる向きを調べ、電流について理解する。

《問題を見いだす段階の働き掛け》

工夫点4 乾電池の向きや導線のつなぎ方を変えた自動車を提示し、モーターの回る向きの違いを確認し、電気に流れる向きの違いについて考えさせる。

〈事象A〉前向きに進む自動車 〈事象B〉Aと乾電池の向きが逆 〈事象C〉つなぎ方が逆

《予想や仮説をもつ段階の働き掛け》

これまでの学習経験や提示した複数事象から、乾電池の向きや導線のつなぎ方を変えると、電気の流れる向きが変化するのではないかと考えさせる。

《観察、実験の方法を考える段階の働き掛け》

乾電池の向きや導線のつなぎ方を変えると、電気の流れは向きが変わるかどうかを調べるためには、検流計を使って測定させる方法を知らせる。

《本時の学習過程》

<p>段階</p> <p>● 学習活動</p>	<p>▲ あらかじめもっている児童の意識</p> <p>▼ 予想される児童の意識</p> <p>■ 児童にもたせたい意識</p>	<p>◎ 教師の働き掛け</p> <p>○ 働き掛けの意図</p> <p>□ 指導上の留意点</p> <p>実感を伴った理解を図る場面</p>
<p>問題を見いだす</p> <p>● A, B, C 3つの自動車を比べて、電気の流れる向きについて考える。</p>	<p>▲ 電気には、流れの向きがあるのかもしれない。</p> <p>▼ 自動車の走る向きが違うぞ。</p> <p>▼ 乾電池の向きが違うぞ。走る向きと関係しているのかな。</p> <p>▼ 導線のつなぎ方が違うぞ。走る向きと関係しているのかな。</p> <p>▼ 乾電池の向きや導線のつなぎ方を変えると、何が変わるのだろう。</p> <p>▼ 乾電池の向きや導線のつなぎ方を変えると、電気の流れが変わるのかもしれない。</p>	<p>◎ 工夫点4 (事象A, B, Cを見せて)3つの自動車を比べて、何が同じで、何が違いますか。気付いたことをノートに書きましょ。 具体的な体験</p> <p>○ 前時での児童の疑問を確認しながら、乾電池の向きを変えると、電気の流れる向きが変わるのかもしれないことを考えさせる。</p> <p>◎ 今までの意見から、問題を整理しましょう。 主体的な問題解決</p>
<p>問題 乾電池の向きや導線のつなぎ方を変えると、電気の流れる向きは変わるのだろうか。</p>		
<p>予想や仮説をもつ</p> <p>● 乾電池の向きや導線のつなぎ方を変えると、電気の流れる向きが変わるかについて考える。</p>	<p>▼ 乾電池の向きを変えたら、モーターの回る向きが変わったので…</p> <p>▼ 導線のつなぎ方を変えたら、モーターの回る向きが変わったので…</p> <p>■ 乾電池の向きや導線のつなぎ方を変えると、電気の流れる向きが変わるのだろう。</p>	<p>◎ モーターの回る向きは、何をどうすれば反対に回るのでしょうか。 主体的な問題解決</p> <p>○ これまでの学習経験や提示した複数事象を根拠に考えさせる。</p>

<p>観察, 実験の方法を考える</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 電気の流れる向きを調べる方法を考える。 	<p>▼ 電気の流れる向きや大きさを調べるには、検流計というものがあるんだ。</p> <p>■ モーターの回る向きと、検流計の針の振れる向きを調べよう。</p> <p>■ 乾電池の向きや導線のつなぎ方を変えて確かめてみよう。</p> <p>▼ 乾電池の向きや導線のつなぎ方を変えたとき、モーターの回る向きが変わった。</p>	<p>◎ 電気の流れる向きを調べるには、「検流計」というものがあります。 主体的な問題解決</p> <p>◎ 検流計の使い方</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 乾電池、モーター（豆電球）、検流計、スイッチが、一つの回路になるようにつなぐ。 ② 検流計についている切り替えスイッチを「モーターor豆電球」の方にする。 ③ スイッチを入れて、針の振れる向きと、針の指す目盛りを読み取る。 <p>○ 電気の流れる向きを、検流計の針の振れの向きで確認させる。</p>
<p>観察, 実験を行う</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 電気の流れる向きとモーターの回る向きとの関係を調べる。 	<p>▲ 乾電池の向きや導線のつなぎ方を変えると、モーターの回る向きが変わった。</p> <p>▼ 乾電池の向きや導線のつなぎ方を変えると、検流計の針の振れる向きが変わった。</p>	<p>◎ 検流計を使って、電気の流れる向きとモーターの回る向きを調べましょう。 主体的な問題解決</p> <p>○ 前時に行った実験を検流計をつないで確かめることで、電気の流れる向きとモーターの回る向きとの関係付けをさせる。</p>
<p>結果を整理する</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 実験結果を整理する。 	<p>■ 乾電池の向きや導線のつなぎ方を変えると、検流計の針の振れ方が変わったので、電気の流れる向きも変わった。</p>	<p>◎ グループごとに、結果を整理しましょう。 主体的な問題解決</p> <p>○ 自分たちの結果を整理し、電気の流れる向きとモーターの回る向きとの関係をつかませる。</p> <p>□ 乾電池の向きを変えることと、導線のつなぎ方の向きを変えることは、同じことであることに気付かせる。</p>
<p>考察し、結論を得る</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 電流の向きとモーターの回る向きとの関係を考える。 	<p>■ 乾電池の向きや導線のつなぎ方を変えると、回路に流れる電流の向きが変わり、モーターの回る向きが変わる。</p>	<p>◎ 電気の流れを、電流と言います。電流の向きとモーターの回る向きとの関係を考えましょう。 主体的な問題解決</p> <p>○ 電流の向きとモーターの回る向きとの関係付けをさせる。</p> <p>□ 「電流」という言葉を教え、電流と言う言葉で説明できるようにさせる。</p>

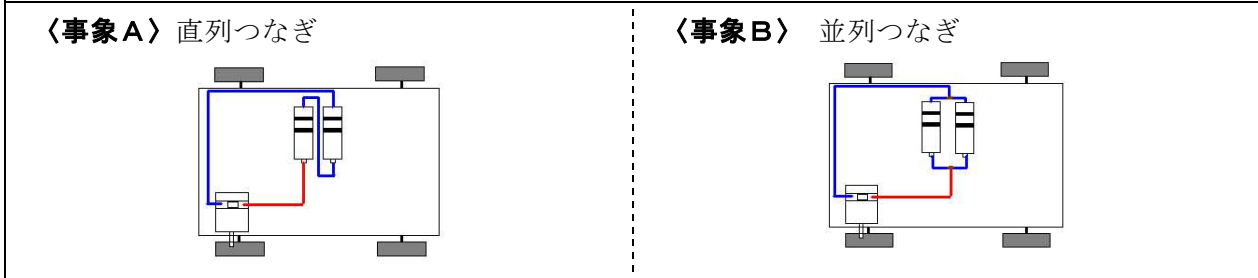
第4学年「3 電気のはたらき」
東京書籍「新しい理科4」P27～28 5月中旬～6月中旬 本時5 / 12

《本時のねらい》

自動車を走らせ、モーターの回る速さと乾電池の数やつなぎ方との関係について考える。

《問題を見いだす段階の働き掛け》

工夫点5 乾電池2個をつないだ2つの自動車を提示し、つなぎ方によって走る速さに違いがあることを気付かせる。



《予想や仮説をもつ段階の働き掛け》

提示した複数事象を根拠に、モーターの回る速さと乾電池の数やつなぎ方との関係を考えさせる。

《観察、実験の方法を考える段階の働き掛け》

工夫点6 乾電池2個のつなぎ方と自動車の走る速さとの関係について調べる方法を、ポイントを確認しながら考えさせる。

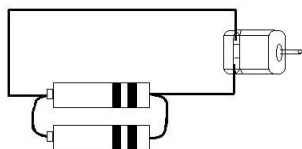
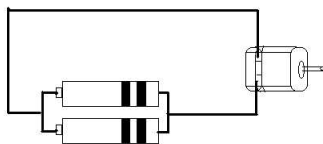
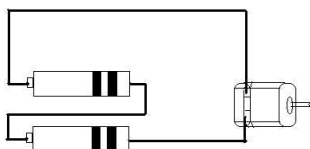
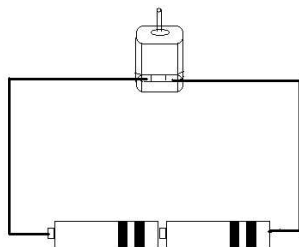
《本時の学習過程》

<p>段階</p> <p>● 学習活動</p>	<p>▲ あらかじめもっている児童の意識</p> <p>▼ 予想される児童の意識</p> <p>■ 児童にもたせたい意識</p>	<p>◎ 教師の働き掛け</p> <p>○ 働き掛けの意図</p> <p>□ 指導上の留意点</p> <p style="text-align: right;">実感を伴った理解を図る場面</p>													
<p>問題を見いだす</p> <p>● 2つの自動車を比べて、共通点と差異点を考える。</p>	<p>▲ 電気の流れには、向きがある。</p> <p>▼ 走る速さが違うぞ。</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" rowspan="2"></td> <td>A</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>同じところ</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ・ かん電池の数 (2こ) ・ モーター, どう線, タイヤ ・ どちらも走っている </td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ちがうところ</td> <td>速さ</td> <td>速い</td> <td>おそい</td> </tr> <tr> <td>つなぎ方</td> <td>1本でつながっている</td> <td>とちゅうで分かれている</td> </tr> </table> <p>▼ もっと、速く走らせた。</p> <p>■ もっと速く走らせるためには、何をどうしたらいいんだ？</p>			A	B	同じところ	<ul style="list-style-type: none"> ・ かん電池の数 (2こ) ・ モーター, どう線, タイヤ ・ どちらも走っている 	ちがうところ	速さ	速い	おそい	つなぎ方	1本でつながっている	とちゅうで分かれている	<p>◎ 工夫点5(事象A, Bを見せて)。 2つの自動車を比べて、何が同じで、何が違いますか。気付いたことをノートに書きましょう。 具体的な体験</p> <p>○ モーターの回る速さと、乾電池の数や導線のつなぎ方との関係について考えさせる。</p> <p>◎ 今までの意見から、問題を整理しましょう。 主体的な問題解決</p>
				A	B										
		同じところ	<ul style="list-style-type: none"> ・ かん電池の数 (2こ) ・ モーター, どう線, タイヤ ・ どちらも走っている 												
ちがうところ	速さ	速い	おそい												
	つなぎ方	1本でつながっている	とちゅうで分かれている												
<p>問題</p> <p>乾電池2個をどのようにつなぐと、速く走るようになるだろうか。</p>	<p>▼ 同じ乾電池2個をつないでも、速さが違ったぞ。</p> <p>▲ 乾電池2個のつなぎ方を工夫すれば、速く走るのだろう。</p>	<p>◎ 自動車をもっと速く走らせるためには、乾電池とモーターをどのようにつなげばよいか考えましょう。 主体的な問題解決</p>													

■ 事象Aとつなぎ方が似ているから速く走るだろう。

■ 事象Bとつなぎ方が似ているから遅いだろう。

例



観察、実験の方法を考える

- 乾電池の数を増やしたときの実験の方法を考える。

1 乾電池2個をつないだときのモーターの回る速さを調べる。

2 自分たちの考えたつなぎ方で調べる。

3 乾電池1個と乾電池2個をつないだときのモーターの回る速さを比べて見る。

4 乾電池が破裂したり、熱くなったりしないように、乾電池を正しくつなぐ。

■ 速く走るつなぎ方を確かめたい。

- 速さという視点を与え、乾電池のつなぎ方に着目させる。
- これまでの学習経験や提示した複数事象を根拠に理由を明確にして書かせる。

◎ 速く走る乾電池2個のつなぎ方を考えましょう。考えたつなぎ方をノートに書きましょう。
主体的な問題解決

- 考察するとき直列つなぎと並列つなぎで分類するため、思いつなつなぎ方を考えさせる。
- 実態に応じてP29の電気用図記号を教え、回路図を書かせる。

◎ 問題について調べる方法をポイントを確認しながら考えていきましょう。
主体的な問題解決

◎ **工夫点6(話合いのポイント)**

- ① 何について調べますか。
- ② どのような方法で調べますか。
- ③ 問題について調べるためには、何を見ればよいですか。
- ④ 乾電池の+極と-極を正しくつながないと、電池が破裂したり、熱くなったりするので注意しましょう。

主体的な問題解決

- 実験の大切な点を押さえた話合いになるよう、教師がポイントを把握し、実験方法を考えさせる。
- 実験は、条件を揃えるため、新しい乾電池で行うようにする。

◎ 次の時間に、みんなの考えたつなぎ方で実験をしましょう。
主体的な問題解決

第4学年「3 電気のはたらき」

東京書籍「新しい理科4」P31～33

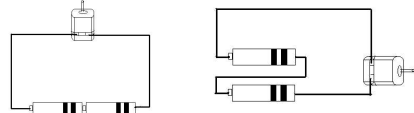
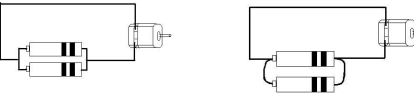
5月中旬～6月中旬

本時 6 / 12

《本時のねらい》

モーターの回る速さは、乾電池の数や導線のつなぎ方に関係があるかどうかを調べ、理解する。

《本時の学習過程》

<p>段階</p> <p>● 学習活動</p>	<p>▲ あらかじめもっている児童の意識</p> <p>▼ 予想される児童の意識</p> <p>■ 児童にもたせたい意識</p>	<p>◎ 教師の働き掛け</p> <p>○ 働き掛けの意図</p> <p>□ 指導上の留意点</p> <p>実感を伴った理解を図る場面</p>
<p>問題 乾電池2個をどのようにつなぐと、速く走るようになるだろうか。</p>		
<p>観察, 実験を行う</p> <p>● 問題について調べる実験を行う。</p>	<p>▲ 乾電池1個をつないだ自動車と、乾電池2個をつないだときの自動車の速さを比べよう。</p> <p>▲ 乾電池が破裂したり、熱くなったりしないように、乾電池を正しくつなごう。</p>	<p>◎ 確認したポイントに注意しながら、問題について調べる実験をしましょう。 主体的な問題解決</p> <p>○ 問題について調べる実験をする意識をしっかりともち、話合いのポイントで確認したことを振り返りながら実験させる。</p> <p>□ モーターの回る速さを比べるといった視点を確認する。</p>
<p>結果を整理する</p> <p>● 実験結果をノートに整理する。</p>	<p>(速く走ったつなぎ方)</p>  <p>(遅かったつなぎ方)</p> 	<p>◎ 実験の結果をノートに記入しましょう。 主体的な問題解決</p> <p>○ 速いものと遅かったもののつなぎ方の、同じところと違うところを見付けながら、実験の結果を整理させる。</p>
<p>考察し, 結論を得る</p> <p>● 実験結果を発表する。</p>	<p>▼ 1つの輪になったつなぎの方が速く走った。</p> <p>▼ 乾電池を2個つないでも、乾電池1個と変わらない速さのものもあった。</p> <p>■ 乾電池2個のつなぎ方によって、自動車の走る速さが変わった。</p>	<p>◎ 友達の意見も聞いてみましょう。 主体的な問題解決</p> <p>○ 自分の意見と友達の意見を比べるようにさせる。</p>
<p>● 「直列つなぎ」「並列つなぎ」を理解する。</p>	<p>▼ 回路が途中で分かれていないものが直列つなぎなんだ。</p> <p>▼ 回路が途中で分かれているものが並列つなぎなんだ。</p>	<p>◎ 乾電池の+極と、別の乾電池の-極をつなぐつなぎ方を、乾電池の直列つなぎと言います。+極同士、-極同士をまとめてつなぐつなぎ方を、乾電池の並列つなぎと言います。 主体的な問題解決</p>
<p>● 「直列つなぎ」「並列つなぎ」という言葉を使って説明する。</p>	<p>■ 直列つなぎにすると、走る速さは乾電池1個の時より速くなる。</p> <p>■ 並列つなぎにすると、走る速さは乾電池1個の時と変わらない。</p>	<p>◎ 「直列つなぎ」「並列つなぎ」という言葉を使って、結論を説明しましょう。 主体的な問題解決</p> <p>○ 「直列つなぎ」「並列つなぎ」という言葉を教え、「直列つなぎ」「並列つなぎ」という言葉を使って結論を説明させる。</p>

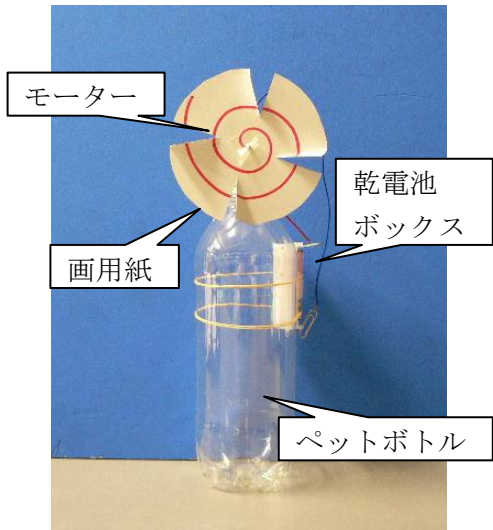


こんなやり方もありますよ!

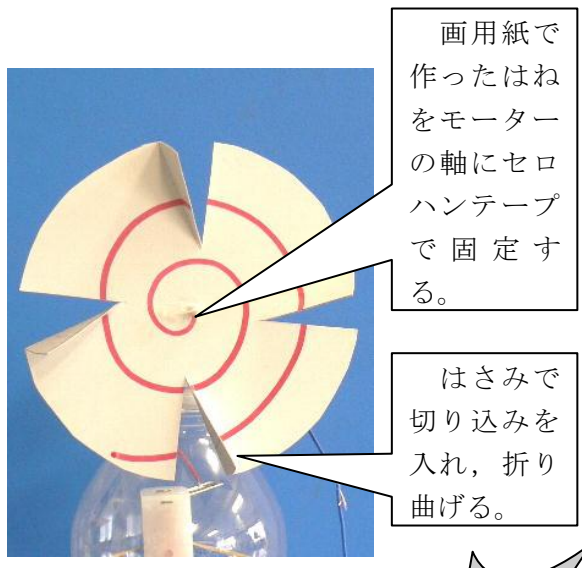
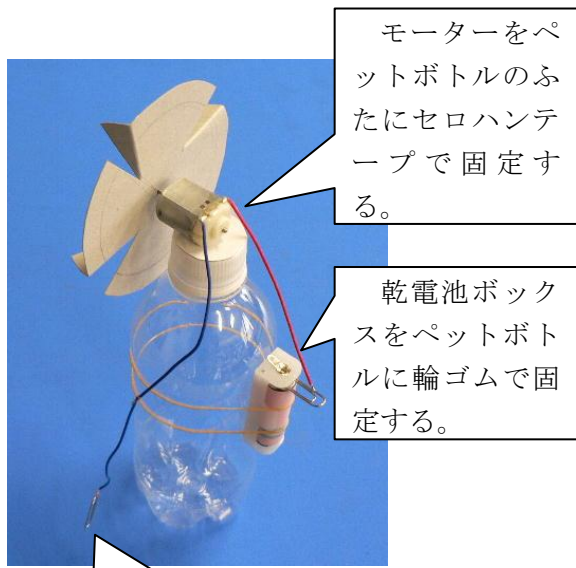
みやぎ理科指導ポイント集の4年「電気のはたらき」で掲載している「手作り扇風機」を紹介します。



手作り扇風機



電気の働きで動く「手作り扇風機」は、乾電池とモーター、ペットボトル、画用紙などの身近な材料で簡単に製作することができる。また、その後の電流の向きとモーターの回る向きとの関係を調べる実験や、乾電池のつなぎ方による電気の働きの高さを調べる実験にも利用することができる。



クリップを導線に付け、乾電池と乾電池ボックスの間に挟んだり、抜いたりする（スイッチ）。

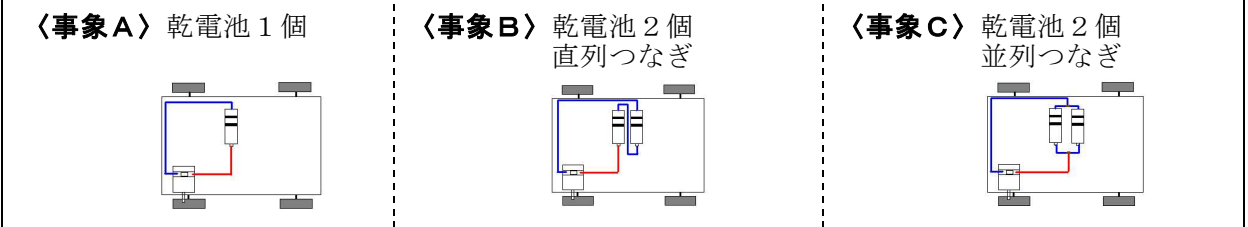
第4学年「3 電気のはたらき」
東京書籍「新しい理科4」P31～33 5月中旬～6月中旬 本時7 / 12

《本時のねらい》

乾電池の数や導線のつなぎ方を変えると、電気の働きは、どのように変わるのかを考える。

《問題を見いだす段階の働き掛け》

工夫点7 乾電池の数やつなぎ方を変えた自動車を比べさせ、回路に流れる電流の強さについて考えさせる。



《予想や仮説をもつ段階の働き掛け》

電流の強さという概念がないので、乾電池の数やつなぎ方を変えた時の電気の働き（モーターの回る速さ、豆電球の明るさ）について考えさせる。

《観察、実験の方法を考える段階の働き掛け》

工夫点8 乾電池の数やつなぎ方を変えた時の電気の働き（モーターの回る速さ、豆電球の明るさ）を調べる方法を、ポイントを確認しながら考えさせる。

《本時の学習過程》

<p>段階</p> <p>● 学習活動</p>	<p>▲ あらかじめもっている児童の意識</p> <p>▼ 予想される児童の意識</p> <p>■ 児童にもたせたい意識</p>	<p>◎ 教師の働き掛け</p> <p>○ 働き掛けの意図</p> <p>□ 指導上の留意点</p> <p>実感を伴った理解を図る場面</p>																								
<p>問題を見いだす</p> <p>● A, B, C 3つの自動車の走る速さを比較する。</p>	<p>▼ Aが速い。理由は、直列つなぎだから。</p> <p>▼ Bの方が遅い。理由は、並列つなぎだから。</p> <table border="1" data-bbox="438 1400 922 1724"> <tr> <td></td> <td></td> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>同じところ</td> <td></td> <td colspan="3"> ・ 同じ車 ・ 同じモーター </td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ちがうところ</td> <td>速さ</td> <td>おそい</td> <td>速い</td> <td>おそい</td> </tr> <tr> <td>電池の数</td> <td>1こ</td> <td>2こ</td> <td>1こ</td> </tr> <tr> <td></td> <td>つなぎ方</td> <td>-</td> <td>直列つなぎ</td> <td>へい列つなぎ</td> </tr> </table> <p>■ 乾電池を直列につないだ自動車の方が、並列につないだ自動車よりも速く走る。</p>			A	B	C	同じところ		・ 同じ車 ・ 同じモーター			ちがうところ	速さ	おそい	速い	おそい	電池の数	1こ	2こ	1こ		つなぎ方	-	直列つなぎ	へい列つなぎ	<p>◎ 工夫点7(事象A, B, Cを見せて)3つの自動車を比べて、何が同じで、何が違いますか。気付いたことをノートに書きましょう。 主体的な問題解決</p> <p>○ 乾電池のつなぎ方の違いに気付かせ、その違いによるモーターの回る速さの違いを想起させる。</p>
		A	B	C																						
同じところ		・ 同じ車 ・ 同じモーター																								
ちがうところ	速さ	おそい	速い	おそい																						
	電池の数	1こ	2こ	1こ																						
	つなぎ方	-	直列つなぎ	へい列つなぎ																						
<p>● つなぎ方を変えると何が変わるのか考える。</p>	<p>▼ モーターの回る速さが変わる。</p> <p>▼ 自動車の走る速さが変わる。</p> <p>■ 乾電池の数やつなぎ方を変えると、電気の働き（モーターの回る速さ）に違いが出るのではないか。</p>	<p>◎ 乾電池の数やつなぎ方を変えると、何が変わるのでしょうか。 主体的な問題解決</p> <p>□ モーターの回る速さや豆電球の明るさなどを、電気の働きということを知らせる。</p>																								

▼ 電気には流れがあった。電気には、強さもあるのかもしれない。

◎ 今までの意見から、問題を整理しましょう。 **主体的な問題解決**

問題

乾電池の数やつなぎ方を変えると、電気のはたらきはどのように変わるのだろうか。

予想や仮説をもつ

● 乾電池の数やつなぎ方と電気の働きについてを考える。

■ 直列つなぎの方が、車が速く走ったから、電気の働きは強いだろう。

■ 並列つなぎの方は、車の走りが遅かったから、電気の働きは弱いだろう。

■ 乾電池がどちらも2個だから、電気の働きは変わらないだろう。

◎ 乾電池の数やつなぎ方を変えると、電気の働きは変わるでしょうか。 **主体的な問題解決**

○ 乾電池の数やつなぎ方を変えた時のモーターの回る速さの違いから、電気の働きについて考えさせる。

観察、実験の方法を考える

● 乾電池の数やつなぎ方を変えたときの電気の働きを調べるための方法を考える。

1 電気の働き（モーターの回る速さ、豆電球の明るさ）を調べる。

2 乾電池1個の時と、2個の直列つなぎの時を比較する。【実験1】

2 乾電池1個の時と、2個の並列つなぎの時を比較する。【実験2】

2 乾電池2個で直列つなぎの時と、並列つなぎの時を比較する。【実験3】

◎ 問題について調べる方法をポイントを確認しながら考えていきましょう。 **主体的な問題解決**

○ 自ら実験方法を考えることで、必要感をもたせる。

◎ **工夫点8**（話し合いのポイント）

- ① 何について調べますか。
- ② どのような方法で調べますか。
- ③ 問題について調べるためには何を見ればよいですか。
- ④ どのように記録しますか。
- ⑤ 注意点はありますか。 **主体的な問題解決**

3 電気の働きを調べるために、豆電球の明るさの違いを見る。
3 検流計の針の振れ方を見る。



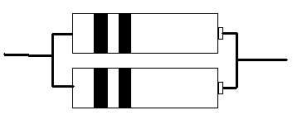
○ 問題について調べる方法をポイントを確認しながら、考えさせる。

□ 前時までにモーターの回る速さについては学習しているため、ここでは豆電球の明るさで確かめさせる。（豆電球の明るさのほうが、違いが分かりやすい）

□ 電流の強さを調べるものとして、以前学習した検流計が使えることを確認する。

4 表にしてまとめたほうが分かりやすい。

（表の例）

かん電池の数とつなぎ方		豆電球の明るさ	針のふれ方
1こ			
2こ直列			
2こへい列			

5 +極と-極を正しくつながないと熱くなって危ない。（ショート回路）

◎ 次の時間に、みんなの考えた方法で実験をしましょう。 **主体的な問題解決**

第4学年「3 電気のはたらき」

東京書籍「新しい理科4」P31～33

5月中旬～6月中旬

本時 8 / 12

《本時のねらい》

乾電池の数や導線のつなぎ方を変えると、電気のはたらきはどのように変わるのかを調べ、理解する。

《本時の学習過程》

<p>段階</p> <p>● 学習活動</p>	<p>▲ あらかじめもっている児童の意識</p> <p>▼ 予想される児童の意識</p> <p>■ 児童にもたせたい意識</p>	<p>◎ 教師の働き掛け</p> <p>○ 働き掛けの意図</p> <p>□ 指導上の留意点</p> <p>実感を伴った理解を図る場面</p>												
<p>問題 乾電池の数やつなぎ方を変えると、電気のはたらきはどのように変わるのだろうか。</p>														
<p>観察、実験を行う</p> <p>● 問題について調べるための実験を行う。</p>	<p>【実験1】乾電池1個と2個の直列つなぎの時の電気のはたらきを比べる。</p> <p>【実験2】乾電池1個と2個のへい列つなぎの時の電気のはたらきを比べる。</p> <p>【実験3】乾電池2個で直列つなぎと並列つなぎで電気のはたらきを比べる。</p>	<p>◎ 確認したポイントに注意しながら、問題について調べる実験をしましょう。 主体的な問題解決</p> <p>○ 問題について調べる実験をする意識をもたせ、話合いのポイントで確認したことを振り返りながら実験させる。</p>												
<p>● 実験結果をノートに整理する。</p>	<table border="1" data-bbox="446 907 909 1164"> <thead> <tr> <th>かん電池の数とつなぎ方</th> <th>豆電球の明るさ</th> <th>針のふれ方</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1こ</td> <td>変わらない</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>2こ直列</td> <td>明るい</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2こへい列</td> <td>変わらない</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <p>【実験1】</p> <p>■ 乾電池1個の時に比べ、2個の直列つなぎの方が、豆電球が明るくなった。</p> <p>■ 検流計の針の振れ方が大きくなった。</p> <p>【実験2】</p> <p>■ 乾電池1個の時と2個の並列つなぎの方では、豆電球の明るさは変わりがなかった。</p> <p>■ 検流計の針の振れ方も変わりなかった。</p> <p>【実験3】</p> <p>■ 乾電池2個の直列つなぎの方が、並列つなぎに比べると、豆電球が明るくなった。</p> <p>■ 検流計の針の振れ方が大きくなった。</p> <p>▼ 電気のはたらきが大きければ、電流も強いことが分かった。</p>	かん電池の数とつなぎ方	豆電球の明るさ	針のふれ方	1こ	変わらない	2	2こ直列	明るい	3	2こへい列	変わらない	2	<p>◎ 実験の結果をノートに記入しましょう。 主体的な問題解決</p> <p>○ 予想と比べながら、実験の結果を整理させる。</p>
かん電池の数とつなぎ方	豆電球の明るさ	針のふれ方												
1こ	変わらない	2												
2こ直列	明るい	3												
2こへい列	変わらない	2												
<p>考察し、結論を得る</p> <p>● 実験結果を発表する。</p>	<p>■ 乾電池を直列につなぐと、回路に流れる電流が強くなり、電気のはたらきが大きくなる。</p> <p>■ 乾電池を並列につないでも、電流の強さや電気のはたらきの大きさは、乾電池1個の時とほとんど変わらない。</p>	<p>◎ 友達の意見も聞いてみましょう。 主体的な問題解決</p> <p>○ 自分の感じたことと友達が感じたことを比べるようにさせる。</p> <p>○ 実験結果から、乾電池のつなぎ方と電流の強さとを関係付けながら電気のはたらきについてまとめる。</p>												



こんなやり方もありますよ!

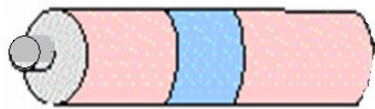


4年「電気のはたらき」では、乾電池と光電池を扱っています。ぜひ、それぞれの利点についても考えさせたいですね。

乾電池と光電池の比較

【良いところ】

- ・ すぐに手に入る。
 - ・ 安く手に入る。
- など



乾電池

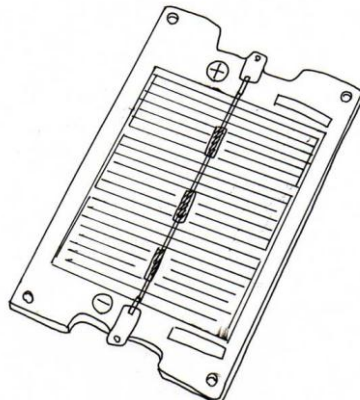
【悪いところ】

- ・ 使い終わったら、捨てる。
 - ・ 捨てる時、環境汚染の原因になることもある。
- など

＜共通したこと＞・ 資源には限りがある。

【良いところ】

- ・ 太陽も光がある限り、使い続けることができる。
 - ・ 環境にやさしい。(空気を汚さない)
- など



光電池

【悪いところ】

- ・ すぐには手に入らない。
 - ・ 高価である。
 - ・ 天気の影響を受けやすい。
 - ・ 発電効率が悪い。
- など

第4学年「3 電気のはたらき」
東京書籍「新しい理科4」P34～36 5月中旬～6月中旬 本時9 / 12

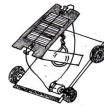
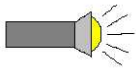
《本時のねらい》

光電池に当てる光の強さと、光電池の働きとの関係について調べる方法を考える。

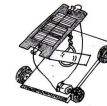
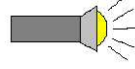
《問題を見いだす段階の働き掛け》

工夫点9 光電池への電灯の距離を変えて提示し、光の強さと電気の働きとの関係を考えさせる。

〈事象A〉 電灯が遠い



〈事象B〉 電灯が近い



※ 電灯は、同じものを使用する。

《予想や仮説をもつ段階の働き掛け》

光の強さを変えるという視点を与えて、考えさせる。

《観察、実験の方法を考える段階の働き掛け》

工夫点10 光電池に当てる光の強さと電気の働きとの関係を調べる方法を、ポイントを確認しながら考えさせる。

《本時の学習過程》

<p>段階</p> <p>● 学習活動</p>	<p>▲ あらかじめもっている児童の意識</p> <p>▼ 予想される児童の意識</p> <p>■ 児童にもたせたい意識</p>	<p>◎ 教師の働き掛け</p> <p>○ 働き掛けの意図</p> <p>□ 指導上の留意点</p> <p>実感を伴った理解を図る場面</p>															
<p>問題を見いだす</p> <p>● 乾電池以外の電気について考える。</p>	<p>▼ 太陽電池</p> <p>▼ 風力発電</p> <p>■ 乾電池以外にもいろいろあるんだ。</p>	<p>◎ 乾電池の他に電気をおこすものはないですか。</p> <p>自然や生活との関係</p> <p>○ 身の回りの電気について考えさせる。</p>															
<p>● 光電池に光を当ててモーターを回す。</p>	<p>▼ 光電池に光が当たると、モーターが回った。</p> <p>▼ 光電池に光が当たると、電気が作られるんだ。</p> <p>▼ 光を当てないと、止まる。</p>	<p>◎ (光電池を見せて) これは、光電池です。光を当てるとどうなるでしょう。</p> <p>具体的な体験</p> <p>○ 実際に光電池に光を当てて、電気が起こることを実感させる。</p>															
<p>● 光電池の角度を変えた2つの自動車に光を当てて走らせ、比較する。</p>	<p>▼ Aは速く走るが、Bは遅い。</p> <p>▼ Aは光がたくさん当たっているが、Bは光があまり当たっていない。</p> <table border="1" data-bbox="454 1769 901 2004"> <tr> <td colspan="2"></td> <td>A</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td colspan="2">同じところ</td> <td>・ 車・モーター</td> <td>・ 光電池がついている</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ちがうところ</td> <td>速さ</td> <td>おそい</td> <td>速い</td> </tr> <tr> <td>電とう</td> <td>遠い</td> <td>近い</td> </tr> </table> <p>▼ 光電池にあたる光の強さが変わる。</p> <p>▼ 電気の働きが変わる。</p>			A	B	同じところ		・ 車・モーター	・ 光電池がついている	ちがうところ	速さ	おそい	速い	電とう	遠い	近い	<p>◎ 工夫点9(事象A、Bを見せて) 光電池のついたA、B2つの車を比べて、何が同じで、何が違いますか。気付いたことをノートに書きましょう。</p> <p>具体的な体験</p> <p>○ 光電池の角度が鈍角なものや鋭角なものを提示し、光電池は光の強さが関係しているのではないかを考えさせる。</p> <p>◎ 電灯の距離を変えると、何が変わるのでしょ。う。</p> <p>主体的な問題解決</p>
		A	B														
同じところ		・ 車・モーター	・ 光電池がついている														
ちがうところ	速さ	おそい	速い														
	電とう	遠い	近い														

■ 光の強さに関係しているのだろうか。

◎ 今までの意見から、問題を整理しましょう。 **主体的な問題解決**

問題 光電池に当てる光の強さを変えると、電気のはたらきはどのように変わるのだろうか。

予想や仮説をもつ

● 光電池に当てる光の強さを変えたときの、電気の働きについて考える。

- ▲ 光を当てるとモーターが回る。
- ▲ 光が当たらないとモーターは回らない。
- ▼ 光は集めるほど暖かくなったので…
- ▼ 電灯を近付けた方が、速く走ったので…

■ 光の強さを強くすれば、電気の働きは大きくなるだろう。

■ 光の強さを強くすれば、電流の強さも強くなるだろう。

◎ 光電池に当てる光の強さを変えると、電気の働きはどのように変わるのでしょうか。 **主体的な問題解決**

- 光の強さを変えるという視点を与え、考えさせる。
- これまでの生活体験や学習経験提示した複数事象を根拠に理由を考えさせる。

観察、実験の方法を考える

● 問題について調べる方法を考える。

1 光の強さと電気の働きとの関係を調べる。

2 鏡で光を集めて、光の強さを変えて調べる。(3年生での既習事項)
2 電灯の数を増やして、調べる。

3 モーターの回る速さを見る。
3 豆電球の明るさを見る。
3 検流計の針の振れ方を見る。

4 光の強さと電気の働きを表を使ってまとめる。

◎ 光電池に当てる光の強さと電気の働きとの関係を調べる方法をポイントを確認しながら考えていきましょう。 **主体的な問題解決**

◎ **工夫点10 (話し合いのポイント)**
① 何について調べますか。
② どのような方法で調べますか。
③ 問題について調べるためには何を見ればよいですか。
④ どのように記録しますか。
⑤ 注意点は何かですか。 **主体的な問題解決**

- 光の強さを変えるという視点を意識させる。
- 光については、複数事象で電灯を使用しているため、日光で実験させるようにする。
- 豆電球では明かりがつかない可能性があるため、光電池用のモーターで実験させる(普通のモーターでは、起電力が足りない)

表の例

光の強さ	モーターの回る速さ (電気の働きの大きさ)	針のふれた目もりの数 (電流の強さ)
強 (かがみ3枚)		
弱 (かがみ1枚)		

5 鏡で光を集める時、人に向けないようにする。
5 集めた光を光電池にきちんと当てるようにする。

◎ 次の時間に実験をしましょう。 **主体的な問題解決**

第4学年「3 電気のはたらき」

東京書籍「新しい理科4」P36

5月中旬～6月中旬

本時10/12

《本時のねらい》

光電池に当てる光の強さと、光電池の働きを調べ、理解する。

《本時の学習過程》

<p>段階</p> <p>● 学習活動</p>	<p>▲ あらかじめもっている児童の意識</p> <p>▼ 予想される児童の意識</p> <p>■ 児童にもたせたい意識</p>	<p>◎ 教師の働き掛け</p> <p>○ 働き掛けの意図</p> <p>□ 指導上の留意点</p> <p>実感を伴った理解を図る場面</p>									
<p>問題 光電池に当てる光の強さを変えると、電気のはたらきはどのように変わるのだろうか。</p>											
<p>観察, 実験を行う</p> <p>● 問題を調べるための実験をする。</p>	<p>▲ 直列につなぐと、電流の強さが強くなるから、電気の仕事が大きくなる。</p> <p>▲ 光電池は、光を当てると電気を起こす。</p> <p>▼ 鏡の枚数で、光の強さを換えよう。</p> <p>▼ 鏡を人に当てないようにしよう。</p> <p>▼ 鏡で跳ね返した光を光電池にきちんと当てよう。</p>	<p>◎ 問題について調べる実験をしましょう。主体的な問題解決</p> <p>○ 問題について調べるためには、何がどのようになればよいかを考えさせながら実験をさせる。</p>									
<p>結果を整理する</p> <p>● 実験の結果を整理する。</p>	<table border="1" data-bbox="437 1234 925 1603"> <thead> <tr> <th>光の強さ</th> <th>モーターの回る速さ (電気の仕事の大きさ)</th> <th>針のふれた目もりの数 (電流の強さ)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>強 (かがみ3枚)</td> <td>速い</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>弱 (かがみ1枚)</td> <td>おそい</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <p>■ 鏡で光を集めると、1枚より3枚の方が明るくなり、検流計の針が大きく振れた。</p>	光の強さ	モーターの回る速さ (電気の仕事の大きさ)	針のふれた目もりの数 (電流の強さ)	強 (かがみ3枚)	速い	3	弱 (かがみ1枚)	おそい	2	<p>◎ グループごとに結果を発表しましょう。主体的な問題解決</p> <p>○ 各グループの意見の同じところと違うところを確認しながら、結果を全体で整理していく。</p> <p>□ 日光を使って実験をするため、光の強さの調節を教科書P35のように鏡の枚数で調整させながら実験させる。</p>
光の強さ	モーターの回る速さ (電気の仕事の大きさ)	針のふれた目もりの数 (電流の強さ)									
強 (かがみ3枚)	速い	3									
弱 (かがみ1枚)	おそい	2									
<p>考察し, 結論を得る</p> <p>● 光の強さと電気の仕事との関係について考える。</p>	<p>■ 光電池に当たる光が強くなると、光電池の電気を起こす働きが大きくなり、回路に流れる電流も強くなる。</p>	<p>◎ 光の強さと電気の仕事との関係について考え、ノートに書きましょう。主体的な問題解決</p> <p>○ 光の強さと電気の仕事の関係付けさせる。</p>									

第4学年「3 電気のはたらき」
東京書籍「新しい理科4」P37～39 5月中旬～6月中旬 本時11・12/12

《本時のねらい》

光電池の学習を振り返りながら、自然環境について考える。

《振り返り、広げる段階の働き掛け》

工夫点11 光電池と乾電池の両方で動くものづくりをすることで、それぞれのよさを考えさせる。

《本時の学習過程》

<p>段階</p> <p>● 学習活動</p>	<p>▲ あらかじめもっている児童の意識</p> <p>▼ 予想される児童の意識</p> <p>■ 児童にもたせたい意識</p>	<p>◎ 教師の働き掛け</p> <p>○ 働き掛けの意図</p> <p>□ 指導上の留意点</p> <p>実感を伴った理解を図る場面</p>
<p>振り返り、広げる</p> <p>● 光電池を使ったおもちゃを作る。</p>	<p>▲ 光電池を使うと、光が当たっている間は動いて、光が当たっていないと止まる。</p> <p>▲ 光を強くすると、光電池の働きが大きくなった。</p> <p>▼ 光電池を、光がよく当たる向きにつけよう。</p> <p>▼ 光電池を向きがすぐ変えられるようにしよう。</p> <p>▼ 光をたくさん当てて、速く回る(走る)ようにしよう。</p> <p>電気の働きを光に変えるおもちゃの例</p> <ul style="list-style-type: none"> 豆電球の電灯 懐中電灯 など <p>電気の働きを動力に変えるおもちゃの例</p> <ul style="list-style-type: none"> 風車 扇風機 など <p>応用例</p> <ul style="list-style-type: none"> LED チューブライトを使った学級の標識作り など 	<p>◎ 光電池の働きで動くおもちゃを工夫して作りましょう。</p> <p>自然や生活との関係</p> <p>○ これまで学習した内容を根拠に、光電池の仕組みを使ったおもちゃを考え、製作させる。</p> <p>□ 必要な材料を事前に準備させておく。</p> <p>◎ 光がよく当たるようにするには、どんなことに気を付けて作ればいいですか。</p> <p>自然や生活との関係</p> <p>○ 光電池の働きを想起させながら、作るポイントを考えさせる。</p> <p>□ 3年生で学習した「豆電球」、4年生で学習した「モーター」を活用させる。</p>
<p>● 光電池と乾電池を比べ、それぞれのよさに気付く。</p>	<p>▼ 光電池は、電気代がかからないね。</p> <p>▼ でも、光がないと使えないぞ。</p> <p>▼ 乾電池は、いつでも使えるね。</p> <p>▼ 使いたい時に乾電池がないと困る。</p> <p>■ 乾電池は、すぐに手に入るが、光電池はなかなか手に入らない。</p> <p>■ 光電池を使うと、乾電池と違ってゴミが出ない。</p> <p>■ 光電池も乾電池も、それぞれよいところがあって、使い方によって使い分ければいいんだ。</p> <p>▼ 光電池を使うと、石油などと違って空気を汚さない。</p>	<p>◎ 工夫点11 ものづくりでは、光電池と乾電池を変えて使えることが分かりました。光電池と乾電池の良いところと悪いところを考えましょう。</p> <p>自然や生活との関係</p> <p>○ これまで学習したことを基に、乾電池と光電池を比較し、それぞれのよさについて考えさせる。</p>
<p>● 光電池の利用について話し合う。</p>	<p>▼ 家の屋根に付いて、電気を作っています。</p> <p>▼ 光電池で動く腕時計を見たことがある。</p> <p>▼ 交通標識に使われている。</p> <p>▼ 宇宙ステーションに活用されている。</p>	<p>◎ 光電池(太陽電池)は、みなさんの生活の様々なところに利用されています。どのように利用されているでしょうか。</p> <p>自然や生活との関係</p> <p>○ 光電池の利点を生かした使い方を、教科書P37を参照しながら確認させる。</p>