

複式3・4年理科学習指導案

3年 男子4人 女子4人 計8人
4年 男子2人 女子2人 計4人
指導者 國生利香

- 1 単元 3年 明かりをつけよう
4年 電気のはたらき

2 単元について

(1) 単元の位置とねらい

(第3学年)

この期の子どもたちは、日常生活において、スイッチを入れると物が動いたり、明かりがついたりするという現象を見た経験がある。また、遊びの中でも、おもちゃで豆電球の明かりをつけたことがあるなど、電気を身近な存在として感じている。しかし、子どもたちが目にする電気製品の多くは、内部の仕組みが見えにくいので、回路や材質についてあまり意識して生活してきてはいない。

そこで、本単元では、乾電池に豆電球などをつなぎ、電気を通すつなぎ方や電気を通す物について調べる活動を通して、電気の回路の仕組みについての見方や考え方をもつようにするものである。また、豆電球が点灯するつなぎ方と点灯しないつなぎ方や、電気を通す物と通さない物とを比較して調べる能力を高めていこうとするものである。さらに、乾電池や豆電球、導線などを使ったものづくりを通して、電気の回路について興味・関心をもって追究する態度を育てようとするものである。

なお、ここでの学習は、乾電池や光電池に豆電球やモーターをつなぎ、乾電池や光電池の働きを調べる活動を通して、電気の働きについての見方や考え方を養う学習へと発展していく。

(2) 教材の価値と指導の基本的な立場

電球に電流を流すには、電流を流す道が必要である。乾電池・豆電球・スイッチを導線でつないでスイッチを入れると、豆電球が点灯する。このとき、乾電池から豆電球、スイッチ、乾電池へと電流が流れている。この電流が流れる一回りの道筋を回路という。電流は電子の動きによるものである。回路に、電子の束縛率の弱い物質の導体を入れると導体中を電子が移動し、豆電球に明かりがつく。電子の束縛率の強い絶縁体や不導体を入れると豆電球に明かりはつかない。子どもたちにとって、回路を作り電流を流すと豆電球が点灯することや、回路の中に物をはさむと、電気を通す物や通さない物があるという見方や考え方は、電気を通すことで起こる現象を見て、電気の流れを意識したときに獲得できるものであると考える。

そこで、本単元の展開に当たっては、電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方を比較したり、身の回りにある物を材質に着目しながら分類したりし、差異点や共通点を考える能力を育てることができる。また、ものづくりでは、回路についてのきまりを使ったおもちゃづくりに取り組みせることで、興味・関心をもって主体的に追究する態度を育てることもできる。

具体的にはまず、乾電池1個と豆電球1個を導線でつなぎ、豆電球が点灯する時と点灯しない時のつなぎ方を比較させ、乾電池と豆電球を一つの

(第4学年)

この期の子どもたちは、これまでに乾電池、豆電球、導線等を使って、豆電球が点灯することにより電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方があることや、身近な物には電気を通す物と通さない物があることを学習してきている。また、日常生活においても乾電池や豆電球、モーターなどを使って遊んだり生活に生かしたりしており、電気現象に興味をもっている。さらに、現象の変化を原因と関係付けてとらえようとする傾向にある。

そこで本単元では、電気現象を電気の働きと関係付けながら調べ、見いだした問題を興味・関心をもって追究する活動を通して、回路を流れる電流の強さと豆電球の明るさやモーターの回り方を関係付けてとらえたり、光の強さと光電池の電流の強さを関係付けてとらえたりして、電気の働きについての見方や考え方をもつようにするものである。また、乾電池や光電池を使ったものづくりを通して、電気の働きについて興味・関心をもって追究する態度を育てようとするものである。

なお、ここでの学習は、電磁石の導線に電流を流し、電磁石の強さや極は電流の強さや向きによって変わることを多面的に調べる活動を通して、電流の働きについての見方や考え方を養う学習へと発展していく。

電気の働きは幅広く、家庭の中だけでも、電灯・洗濯機・テレビ・電話など様々である。このような電気の作用の大部分は、電子の働きによるものである。そして、電子が電気作用を行うのは電荷をもっているからである。その電荷の動きが電流である。子どもたちにとって、モーターの回り方や豆電球の明るさは電流の強さや向きに関係しているという見方や考え方は、電気の流れを意識したときに獲得できるものであると考えられる。また、光エネルギーは太陽電池によって電気エネルギーに変換されるといった見方や考え方も電気の存在を意識して生まれるものである。

そこで、本単元の展開に当たっては、電池の数やつなぎ方を変えると、豆電球の明るさやモーターの回り方が変わることや光電池を使ってモーターを回すことができることを電気の働きと関係付けながら追究する能力を育てることができる。また、エネルギーの変換と保存といった概念の考え方を育てることができる。

具体的にはまず、電気の働きによって物が動く現象を子ども自身に作らせ、物の動き方の違いを回路を流れる電流の強さと関係付けながら調べさせる。そのために、乾電池とモーターを使ったおもちゃを作らせ、モーターを回す活動を子どもの発想を生かしながら十分遊ばせる。すると子ども

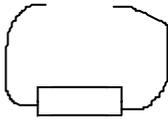
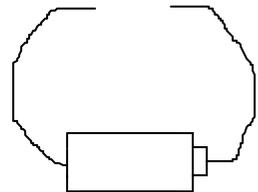
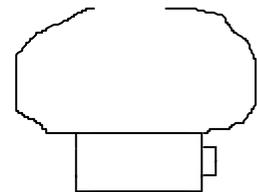
輪のようにつなぐと電気が通ることをとらえさせていく。次に、回路の一部に身の回りにある様々な物をつなぎ、豆電球が点灯するか調べさせ、物には電気を通す物と通さない物があり、金属は電気を通すことに気付かせていく。そして、身の回りの物の中から電気を通すかどうかといった観点で回路に組み込む物を選択させたり、つなぎ方を工夫させたりしながら、自分なりのものづくりに取り組ませていく。

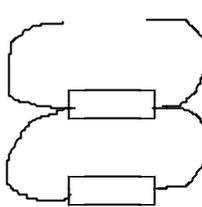
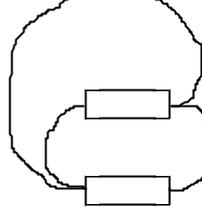
これらの学習を通して、子どもたちは、回路ができると電気が通ることや、物に電気が通ったときの現象を比較することで分類できるという見方や考え方を培い、回路について調べる楽しさを深めることができる。また事象同士を比較しながら調べる能力や学びを生活に生かそうとする態度を高めることができる。さらに、ものづくりを通して、電気の回路に興味をもって追究する態度を育てることができる。

たちはモーターの速さや向きの違いに気付き、その原因を探ろうとする。向きについては、この段階で、検流計を使って確認する。次に、乾電池の数やつなぎ方、さらには、電流の強さと関係付け、そのことを検流計などを使って調べさせる。さらに、光電池については、光の力を電気の力に変えるものがあることを操作的にとらえるようにさせる。

これらの学習を通して、子どもたちは、電気や光をエネルギーとして見るようになるとともに、エネルギーは他のものに変換でき決してなくなれないという、エネルギーの変換と保存という概念をもつことができる。また、電気現象と電流の強さを関係付けながら考える能力を高めることができる。さらに、ものづくりを通して、電気の働きに興味をもって追究する態度を育てることができる。

(3) 子どもの実態 (質問紙法, 主な項目のみ記述, 重複回答)

第3学年 (調査人数: 8人)		第4学年 (調査人数: 5人)	
1 電気に関する興味・関心 (複数回答)		1 電気に関する興味・関心 (複数回答)	
興味がある (8)	<ul style="list-style-type: none"> ・電気を使って遊ぶ (3) ・電気を通すつなぎ方 (6) ・電気を通すもの調べ (5) ・おもちゃ作り (6) 	興味がある (5)	<ul style="list-style-type: none"> ・電気を通すつなぎ方 (3) ・電気の流れる向き (3) ・電気のはたらき (4) ・もの作り (5)
2 電気についての知識		2 電気についての知識	
電気についての見方や考え方		電気についての見方や考え方	電気の回路についての見方や考え方
光・明かりをつけるもの (3)	家を明るくするもの (1)	暗いときに明るくする (3)	【豆電球と乾電池を導線でつなぐ】 (3年時に学習) 両極につなぐ (5) <div style="text-align: center;">  </div>
光るもの (1)	部屋にあるもの (1)	明かりをてらす (1)	
コンセント (1)	日常で必ず使うもの (1)	物を動かす (1)	
電気の回路についての見方や考え方		プロペラカーを速くする方法とわけ (自由記述・複数回答)	
【豆電球と乾電池を導線でつなぐ】 両極につなぐ (7) <div style="text-align: center;">  </div>		電池を増やす (2) 電気が増えるから。力が強くなるから。 つなぎ方をかえる。 (1) 電気の流れがよくなるから。 電池をかえる。 (1) 速く走りそうだから。 タイヤを細くする。 (1) 軽くなるから。 タイヤを大きくする。 (1) 車体が高くなるから。 タイヤと本体を近づける。 (2) 速く走りそうだから。	
極から外れたところにつなぐ (1) <div style="text-align: center;">  </div>			

<p>電気を通すもの（あてはまるものすべてにをつける） *数字は 印を付けた子どもの数</p>	<p>本体を小さくする。（１） 軽くなるから。</p>												
<table border="0"> <tr> <td>はさみ (6)</td> <td>クリップ (6)</td> </tr> <tr> <td>くぎ (6)</td> <td>消しゴム (0)</td> </tr> <tr> <td>木 (1)</td> <td>空きかん (4)</td> </tr> <tr> <td>ガラス (1)</td> <td>プラスチック (0)</td> </tr> </table>	はさみ (6)	クリップ (6)	くぎ (6)	消しゴム (0)	木 (1)	空きかん (4)	ガラス (1)	プラスチック (0)	<p>電気の回路についての見方や考え方</p>				
はさみ (6)	クリップ (6)												
くぎ (6)	消しゴム (0)												
木 (1)	空きかん (4)												
ガラス (1)	プラスチック (0)												
<p>【電気を通す物だと判断した理由】（自由記述）</p> <table border="0"> <tr> <td>鉄のものがあるから。（アルミ・スチール）</td> <td>(3)</td> </tr> <tr> <td>金属でできているから。</td> <td>(2)</td> </tr> <tr> <td>かたいから。木や消しゴムはやわらかい。</td> <td>(1)</td> </tr> <tr> <td>木は高いものだから。高いものにはかみなりや電気が落ちるから。</td> <td>(1)</td> </tr> <tr> <td>消しゴムやクリップは小さいから。</td> <td>(1)</td> </tr> <tr> <td>はさみは切れるから</td> <td>(1)</td> </tr> </table>	鉄のものがあるから。（アルミ・スチール）	(3)	金属でできているから。	(2)	かたいから。木や消しゴムはやわらかい。	(1)	木は高いものだから。高いものにはかみなりや電気が落ちるから。	(1)	消しゴムやクリップは小さいから。	(1)	はさみは切れるから	(1)	<p>【豆電球と乾電池２個を導線でつなぐ】</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>(4)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(1)</p> </div> </div>
鉄のものがあるから。（アルミ・スチール）	(3)												
金属でできているから。	(2)												
かたいから。木や消しゴムはやわらかい。	(1)												
木は高いものだから。高いものにはかみなりや電気が落ちるから。	(1)												
消しゴムやクリップは小さいから。	(1)												
はさみは切れるから	(1)												
<p><考察></p> <p>1から、子どもたちは電気の学習に対する興味・関心が高く、特に回路の仕組みやおもちゃ作りに興味があるようである。これは、電気はどのようなしたらつくのか疑問をもっていたり、おもちゃで遊んだ経験や生活科の学習においての体験活動を中心とした経験をもっていたりするからであると考えられる。</p> <p>2 - から、電気は明るく光るものだととらえている子どもが多い。これは、身の回りの照明器具の明かり等、目に見える現象そのものを電気ととらえており、回路ができると電気が通り、現象を起こすといったエネルギー的な見方や考え方をもっていないためだと考える。</p> <p>2 - から、2本の導線が乾電池の両極に接触するようにつなぐと、電気がつくと考えている子どもが多い。子どもたちは様々な生活経験から、電池には+と-があることは知っているが、導線を電池のどの部分につなげたらいいかは、よくわかっていないと考える。よって、電気を通すつなぎ方を調べる時間には、いろいろなつなぎ方を出させ、導線を電池のどの部分につなげたら電気を通すかをじっくり考えさせる必要がある。</p> <p>2 - から、鉄や金属が電気を通すと考えている子どもが多いが、鉄や金属がどんな物であるかはまだよく理解しておらず、材質そのものにはまだ目を向けられていないと考える。また、木は高いからという理由で木だけに つけた子どももいた。よって、電気を通す物を調べる時間では、子どもたちにいろいろな材質のものを調べる活動を十分させ、見た目だけでなく材質に目を向けさせていく必要がある。</p>	<p>3 光電池についての知識</p> <table border="0"> <tr> <td>知っている (3)</td> <td><使われているもの></td> </tr> <tr> <td>知らない (2)</td> <td>ソーラーカー (2) ソーラーパネル (1)</td> </tr> </table>	知っている (3)	<使われているもの>	知らない (2)	ソーラーカー (2) ソーラーパネル (1)								
知っている (3)	<使われているもの>												
知らない (2)	ソーラーカー (2) ソーラーパネル (1)												
	<p><考察></p> <p>1から、子どもたちは電気の学習に対する興味・関心が高く、特に電気のはたらきやもの作りに興味があるようである。これは、電気にはどんなはたらきがあるのか興味をもっていたり、おもちゃで遊んだ経験や3年生でのものづくりの学習経験をもっていたりするからであると考えられる。</p> <p>2 - から、電気は明かりをつけたり、物を動かしたりするなどはたらきがあり、生活に欠かせないものであるといったエネルギーとしての見方や考え方をもちつつあることが分かる。しかし、電気は作られているものであり、また使えばなくなるものであるといった見方や考え方をもち子どもはまだ少ない。2 - から、電気を通すつなぎ方は3年生での学習経験から、全員が理解できていた。</p> <p>2 - から、プロペラカーを速く走らせる方法として、乾電池の数やタイヤの大きさなどに着目している子どもが多いが、乾電池の数やつなぎ方と電流の強さとを関係付けて考えている子どもは少ない。これは、プロペラカーやプラモデルなどを作った経験があまりないからだと考えられる。</p> <p>2 - から、豆電球と乾電池が2個の場合のつなぎ方を考えさせてみたが、電池を2個つなげた経験はほとんどないことから、直列や並列つなぎなどのつなぎ方は出てこなかった。全員がほぼ同じようなつなぎ方を描いていた。よって、乾電池2個のつなぎ方を調べる学習では、操作活動の時間を十分取り、子どもたちにいろいろなつなぎ方を考えさせたい。</p> <p>3から、光電池は生活の中でも使われているが、知っている子どもは半数だった。また、光電池という名前は知っていても、何に使われているか分からない子どももいた。</p>												

(4) 指導に当たって

ア 二学年のねらいを達成させるために指導内容の重点化を図り、指導内容の精選を図るとともに、両学年の指導内容を比較検討する。一方の学年の子どもたちには、間接指導時においても自力で解決できるような手だてを考える。また、もう一方の学年の子どもたちに十分な個別指導ができるように、両学年の子どもたちへのかかわり方に軽重をつける指導方法の工夫を行う。

イ 間接指導時において、子どもたちが主体的に学習を進めることができるようにするために、「わたる」前の直接指導で、予想や解決方法などの見通しをもたせ、さらに、解決の手順などを示したり、一人一人の学習状況を確実に見取り、それに応じた個別指導を行ったりできるようにしたい。さらに、ワークシートや短冊等を活用して結果を発表し合ったり、話し合ったりできるようにしたい。

ウ 間接指導時において、子どもたちが充実した学習活動が進められるように、ガイド学習を取り入れる。そのために、ガイド役と事前に学習の進め方について打ち合わせたり、授業中においても適宜助言を与えたりするなどして学習が円滑に進むようにする。

エ 電気を通すつなぎ方について調べる学習では、まず、豆電球と乾電池のつなぎ方について関心をもたせるために、豆電球と乾電池を使ったゲームで遊ばせる。次に、乾電池と豆電球を一つの輪のようにつなぐと、電気が通ることをとらえさせるために、豆電球が点灯するつなぎ方と点灯しないつなぎ方に分類し、豆電球が点灯するときのつなぎ方の共通点を見いださせていく。

オ 電気を通す物と通さない物について調べる学習では、まず、回路の中に釘やクリップ、紙や木など身の回りの物を入れ、電気を通す物と通さない物に分類させる。次に、見た目や手ざわりから、電気を通す物に共通することはないかを話し合わせ、固く光沢のある物が電気を通すことをとらえさせる。その際、さびた釘や空き缶に電気を通す方法も調べさせていく。

カ 回路について学習したことを生かしてもものづくりを行う学習では、学びを生かそうとする態度を高めるために、これまでの学習の結果や参考作品を提示し、子どもの豊かな発想の中で進められるようにする。その際、自分の作るおもちゃの仕組みについての見通しをもたせるため、設計図をかかせ、工夫したところを説明できるようにさせる。

エ 電気の通り道や電流の向きについて調べる学習では、まず、電気のはたらきについて関心をもたせるために、モーターと乾電池1個を使ったプロペラカーを作らせる。次に、電流の強さと向きに目を向けさせるために、プロペラカーの速さと向きに着目させる。電流の向きについてはこの段階で理解できるように、検流計を用いて確認させる。

オ 電流の強さと電気の働きによって起こる現象の変化の関係について調べる学習では、まず、子どもたちの願いを基に学習問題を設定し、プロペラカーを速く走らせるために、改造する活動を取り入れる。そして、2個の乾電池のつなぎ方に注目させるために、速くなった原因を考えさせる。さらに、乾電池2個の直列つなぎの回路と並列つなぎの回路の違いを調べ、電流の強さと関係付けて考えさせるために、モーターの回り方や豆電球の明るさ等で定性的にとらえ、その後、検流計を使って定量的にとらえさせる。

カ 光電池の特徴を調べる学習では、光の強さと光電池の電流の強さとを関係付けてとらえさせるために、日なたと日陰でモーターの回り方や検流計の針の振れ具合を比較させていく。また、光電池を利用したモーターカーを作らせ、気付いたことを話し合わせる。

3 目標

- (1) 電気を通すつなぎ方や電気を通す物について興味・関心を持ち、進んで調べ、わかるようになった自分に気付くことができる。
(自然事象への関心・意欲・態度)
- (2) 電気を通すつなぎ方や電気を通す物について調べる際には、電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方、電気を通す物と通さない物とを比較し、差異点や共通点を見いだすことができる。
(科学的な思考)
- (3) 電気を通すつなぎ方や通さないつなぎ方、電気を通す物と通さない物を分類し、分かりやすく表などにまとめることができる。
(観察・実験の技能・表現)
- (4) 回路ができると電気が通り、豆電球が点灯することや物には電気を通す物と通さない物があることを説明することができる。
(自然事象についての知識・理解)

- (1) 電気や光の働きについて興味・関心を持ち、進んで調べ、わかるようになった自分に気付くことができる。
(自然事象への関心・意欲・態度)
- (2) 回路を流れる電流の向きや強さと、豆電球の明るさやモーターの回り方を関係付けながら調べたり、光の強さと光電池の電流の強さを関係付けながら調べたりすることができる。
(科学的な思考)
- (3) 乾電池や豆電球、モーターなどを正しくつないで回路をつくったり、検流計を使って回路を流れる電流の向きや強さを調べたりすることができる。
(観察・実験の技能・表現)
- (4) 乾電池の数やつなぎ方を変えると豆電球の明るさやモーターの回り方が変わることや、光電池を使ってモーターを回すことができることを説明することができる。
(自然事象についての知識・理解)

4 指導計画

<第3学年> (全8時間)

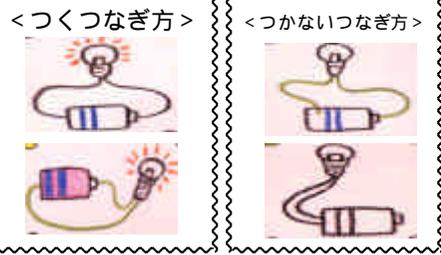
<第4学年> (全10時間)

次	指導上の留意点	主な学習活動	指導の傾斜	次	主な学習活動	指導上の留意点
				第一次 プロペラカーを走らせよう	<p>1 乾電池やモーターを使ってプロペラカーを作ろう。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>プロペラカーを作って、走らせてみよう。</p> </div> <p>(1) プロペラカーを作る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・わたしのが速いよ。 ・逆向きに走ってる車がいるよ。 ・誰のが速いのかな。タイムをとってみよう。 <p>(2) 気付いたことを話し合う。</p> <div style="border: 2px dashed black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・乾電池を逆につなぐと、逆向きに走るよ。 ・もっと速く走らせたいな。 </div> <p>2 検流計を使って、モーターの回る向きについて調べる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>乾電池の向きを反対にするとプロペラカーが反対に走るのはどうしてだろうか。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・電流はどのように流れてるの。 <div style="border: 2px dashed black; padding: 5px;"> <p>乾電池を反対にすると、電流の向きが反対になる。</p> </div>	<p>【感じ】 プロペラカーを作って走らせたいという意欲を高めるために、教師の作ったプロペラカーを走らせてみる。</p> <p>プロペラカーがどれだけ速く走ったか意識させるため、何秒で走ったかタイムをとらせる。</p> <p>【考え】 回路の向きについて気付かせるために、乾電池を逆につないで走らせた子どもを意図的にとりあげ、回路の向きを意識付けさせる。</p> <p>【実感する】 子どもたちの思考の流れから次時の学習問題を設定させるために、十分に活動をさせて、もっと速く走らせてみたいという欲求を高めさせる。</p>
第一次 豆電球で遊ぼう	<p>【感じ】 子どもたちが豆電球のつなぎ方に興味・関心をもって活動できるように、豆電球が点灯するおもちゃで遊ばせる。</p> <p>【考え】 子どもたちが回路についての考えがもてるように、なぜ豆電球がついたのかを考えさせる。</p>	<p>1 イライラマシーンで遊ぼう。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>イライラマシーンでゲームをして、最後まで明かりを付けずにゴールしよう。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・手が震えてすぐついちゃう。 ・わっかがつくともかりがつく。 <div style="border: 2px dashed black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・わっかが線につくと、明かりがつくよ。 ・線がつながるといいのかな。 </div>				
第二次 豆電球の明かりをつけ	<p>【感じ】 子どもたちに豆電球に明かりをつけたいという意欲を高めるために、豆電球が点灯する様子を見せる。</p> <p>【考え】 比較して考えることができようにつくつなごうの差や共通点や話し合う場合の共通性について考えさせる。</p>	<p>2 明かりがつくつなぎ方を調べる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>乾電池を使って、豆電球の明かりをつけるにはどんなつなぎ方をしたらいいだろうか。</p> </div> <p>(1) 豆電球の明かりがつくために、何が必要か考える。</p> <p>乾電池・導線・ソケット・豆電球</p> <p>(2) 豆電球や乾電池、導線などをつないで、明かりをつけてみる。</p>		第二次 プロペラカーを速く	<p>3 速く走るプロペラカーの作り方を考える。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>プロペラカーをもっと速く走らせるには、どうしたらいいだろうか。</p> </div> <p>(1) 速く走らせるにはどうしたらいいか予想する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プロペラを大きくする。 ・タイヤを大きくする。 ・車体を改造してみる。 ・乾電池を大きくする。 	<p>【感じ】 子どもたちの思考の流れを大切にするために、もっと速く走るプロペラカーにしたいという子どもの願いをもとに学習問題を設定する。</p> <p>【考え】 もの作りを充実させるために、子どもたちの様々な疑問や意見をもとに作りの中でその都度とりあげ、全体で考えていくようにする。</p>

よう

【実感する】

実感してわかることができ
るように、事実からわかった
ことを発表させる。



- ・ うまくついたら、
 - ・ 明かりがつくつなぎ方とつかないつなぎ方があるよ。
 - ・ ソケットがゆるんでいたり、フィラメントが切れていたりするとつかないね。
- (3) 気付いたことや思ったことを話し合う。

乾電池の+と-、導線、豆電球を一つの輪のようにつなぐと、明かりがつく。

走らせよう

- ・ 乾電池を2個にする。
- (2) 自分なりの速いプロペラカーを作り、走らせる。
- ・ タイムをばかってみる。
- (3) 走らせてみて、分かったことを発表し合う。

- ・ タイヤを大きくしても、あまり速くならなかった。
- ・ 単一の電池にしたら、重くて速くならなかった。
- ・ 大きいプロペラにしても、重すぎて速くならない。
- ・ 乾電池を2個にしたら、すごく速くなった。
- ・ 乾電池を2個にしたのに、速くはならなかった。

乾電池2個にすると、プロペラカーは速く走る。

速くなった要因を明らかにさせるために、他者と比較する方法を話し合わせる。

【実感する】

2個の乾電池のつなぎ方に目を向けることができるように、もの作りを通して、速く走らせることができたことによって実感させる。

第二次 電気を通すものをさがそう

【感じ】

電気を通す物があるか調べ
る意欲を高めるために、回路
に釘を入れて豆電球がつく様
子を見せる。

【考え】

金属でできたものは電気を
通すことを深く理解すること
ができるように、塗装された
金属やさびた金属に電気が通
らない理由を考えさせる。

比較したり、共通性を見い
だしたりする活動ができよ
うに、電気を通す物と通さな
い物に分けて記録させ、記録
と板書が同じになるようにす
る。

【実感する】

身の回りの物をその性質か
ら分類する能力を高めるため
に、電気を通す物と通さない

3 身の回りにある物を回路の中に入れて、電気を通すか調べる。

電気を通すものは、どんなものだろうか。 **本時**

- (1) 調べ方について話し合う。
- ・ テスター作り、予想する。
- (2) 自分なりの方法で調べる。
- ・ 電気を通すものと通さないものに分けて調べていく。

電気を通すもの	通さないもの
クリップ	ノート
くぎ	消しゴム
アルミホイル	セロテープ
つくえのあし	つくえのうえ
はさみの切る部分	はさみの持つ部分
鉛筆のしん	えんぴつ
折り紙の金・銀	ランドセル
空きかん	空きかん

第二次 乾電池のつなぎ方とはたらきを知ろう

4 乾電池のつなぎ方を調べる。

乾電池のつなぎ方で、プロペラカーの速さはちがうのだろうか。 **本時**

- (1) 調べ方について話し合う。
- (2) 自分なりの方法で調べる。
- ・ 乾電池1個の時のタイムと、自分が考えたつなぎ方で走らせた車のタイムを比べる。
- ・ 乾電池1個よりも速くなるつなぎ方
 - ・ 乾電池1個と同じ速さになるつなぎ方
 - ・ 全く走らないつなぎ方
- (3) 結果を基に、気付いたことや思ったことを話し合う。
- ・ 一筆書きできるようにつなぐ

【感じ】

乾電池2個のつなぎ方につ
いて問題意識をもたせるため
に、前時での学習を思い出さ
せ、速くなったつなぎ方を確
認させる。

【考え】

子どもたちが自分の力で調
べられるように、様々な長さ
の導線を用意しておき、いろ
いろなつなぎ方を考えられる
ようにする。

子どもたちが結果をすぐに
描いて黒板に貼ることができ
るように、画用紙にあらかじ
め電池などを教師の方で描い
ておき、導線のつなぎ方のみ
を描けるよう印刷しておく。

【実感する】

実感して分かるために、直

	<p>物を手触りや見比べた目とといったたく観点をのりや見比べた目とといったたく光沢のある共通点をとらえさせる。</p>	<p>(3) 調べたことを発表し合う。 (4) 調べた結果をまとめる。</p> <p>金ぞくでできているものは、電気を通す。</p>		<p>と速くなる。(直列つなぎ) ・ 輪が二つできると速くはならない。(並列つなぎ)</p> <p>乾電池2個を直列につなぐと、モーターは速く回る。</p>	<p>列つなぎと並列つなぎの回りの作り方が並び直列に回るとなるとモーターが速く回るとの事実を実験の結果から理解させる。</p>
<p>第四次 電気を使ったおもちゃを作ろう</p>	<p>【感じ】 電気が物や物の性質を生かしたおもちゃの作りが意欲的にできるとよくなる。参考や発表の場を設けて、自分の作品をみんなに見せよう。</p> <p>【考え】 今までの学習したことを生かして、おもちゃを作ろう。</p> <p>【実感する】 実際に電気を流して遊ぶと、電気の強さや流れの方向がわかる。</p>	<p>4 つなぎ方を工夫して、おもちゃ作りをする。</p> <p>今まで学習してきたことを生かして、つなぎ方を工夫したおもちゃを作ろう。</p> <p>(1) 設計図を作る。 ・ 今までの学習したことを確認する。 ・ 必ずスイッチの入ったおもちゃにする。</p> <p>(2) おもちゃ作りをする。 ・ 回路のつなぎ方はいいか。 ・ スイッチは電気を通す物か。 ・ 豆電球はつくか。</p> <p>(3) 工夫したことを紹介し合い、お互いのおもちゃで遊ぶ。</p>		<p>5 直列つなぎが速いわけを調べる</p> <p>直列つなぎと並列つなぎでモーターの回り方がちがうのはなぜだろうか。</p> <p>(1) 予想する。 ・ 電気の強さが強いんじゃないかな。 ・ 電池のパワーが合わさるんじゃないかな。</p> <p>(2) 調べる方法を話し合う。 ・ 豆電球で明るさを調べる。 ・ 検流計を使って調べる。</p> <p>(3) 豆電球と検流計を使い調べる。</p> <p>(4) 結果を基に、気付いたことや思ったことを話し合う。</p> <p>直列つなぎは、並列つなぎよりも電流が強く、電気のはたらきが大きくなる。</p>	<p>【感じ】 問題意識を高めさせた直列つなぎと並列つなぎの理由を考察させる。</p> <p>【考え】 直列つなぎと並列つなぎに電流の強さを調べる方法を確かめさせる。</p> <p>【実感する】 実際に電気を流して遊ぶと、電気の強さや流れの方向がわかる。</p>
	<p>次の単元</p>		<p>第四次 光電池のはたらき</p>	<p>6 光電池について調べる。</p> <p>光電池を使って、車を走らせるにはどうしたらいいだろうか。</p> <p>(1) 光電池の使い方を知る。</p> <p>(2) 光電池を利用したモーターカーを作って走らせ、気付いたことを発表する。</p> <p>(3) 結果を基に話し合う。</p> <p>光電池に光がたくさん当たると速く走り、弱いと走らない。</p>	<p>【感じ】 光電池への関心をもち、光電池の仕組みを調べる。</p> <p>【考え】 光の強さや角度によって電流の強さが変わることを調べる。</p> <p>【実感する】 実際に光電池を使って遊ぶと、光の強さや角度によって電流の強さが変わることを実感させる。</p>

5 本 時 (3 年 ; 5 / 8 4 年 ; 6 / 10)

- (1) 目 標
回路の中に入れると豆電球の明かりがつく物とつかない物を比較し、差異点や共通点を調べる活動を通して、物には電気を通す物と通さない物があることを説明することができる。
- 乾電池 2 個の回路を作り、乾電池 1 個の回路の時とプロペラカーの速さを比較して調べる活動を通して、乾電池 1 個の時より速くなったつなぎ方や変わらなかったつなぎ方を自分なりに見つけることができる。

(2) 指導に当たって

ア 3 年生は、電気を通す物と通さない物を比較し、差異点や共通点を見つけてまとめるという学習であるのに対し、4 年生は、乾電池 2 個をつないだ回路を作り、1 個のときと比べて速くなったつなぎ方を自分なりに調べ、乾電池のつなぎ方には直列つなぎと並列つなぎがあることを理解するための見通しをもつ学習である。このことから、3 年生の「学び方」の実態も考慮し、本時は 3 年生に傾斜をかけた指導を行う。(ただし、両学年の個別指導を必要とする児童や 4 年生のショート回路などの危険な実験に対応できるようにするため、同時間接指導の時間を設けた。)

イ 間接指導時に、子どもたちが主体的に学習を進めることができるように、「わたる」前の直接指導時において解決の見通し(予想、解決する方法及び解決に要する時間等)をしっかりと把握させたり、3 年生は電気を通す物と通さない物、4 年生は 2 個の乾電池のつなぎ方といった短冊や画用紙にかく内容を確認したりするなどの個別指導を行うようにする。また、ワークシート等を活用し、子どもたちが自力で解決できるように手立てを工夫したい。

ウ 両学年ともにガイド学習を位置付け、ガイド役には、事前に学習の進め方を指導しておきたい。また、授業中においても、子どもたちの学習状況に応じて、ガイド役には、適宜助言を与えるなどして学習が円滑に進むようにする。

- エ 電気を通す物と通さない物とを比較させ、差異点や共通点を見つけ、まとめるという学習ができるようにする。
- エ 乾電池 1 個の時よりプロペラカーが速くなるつなぎ方と、変わらないつなぎ方があることを実体験を通して自分なりに気づき、乾電池のつなぎ方には直列つなぎと並列つなぎがあることを理解するための見通しをもつことができるようにする。

(3) 展 開

指導上の留意点	主な学習活動(第3学年)	過程	位置/時間	過程	主な学習活動(第4学年)	指導上の留意点
前時の活動が引き続きできるようにするため、ガイドと教師が学習の進め方を事前に打ち合わせしておく。	1 めあてを確認する。 電気を通すものは、どんなものだろうか。	つかむ		つかむ	1 めあてを確認する。 プロペラカーの速さは、つなぎ方でどのようかわるのだろうか。	問題意識を高めるために、前時にやった速くなったつなぎ方をみんなで見せ、つないでプロペラカーを走らせてみる。
子どもが見通しをもちやすくするために、前時の段階で回路の電気を通す物と通さない物について学習しておく。前時にワークシートに書いておき、それを活用して学習させる。	2 学習の進め方を確認する。 めあてを確認する。電気を通す物と通さない物をさがす。黒板で電気を通す物と通さない物をなにかま分けする。電気を通す物はどんな物か話し合う。	見通す		見通す	2 学習の見通しをもつ。  このつなぎ方は速かったよ。 これはどうかな。 いろいろなつなぎ方で調べてみないとはいっきり分からないね。	子どもが見通しをもちやすくするために、前時の段階で回路の電気を通す物と通さない物について学習しておく。前時にワークシートに書いておき、それを活用して学習させる。
子どもの思考を混乱させないために、前時までには明かりがつく物は、電	3 見通しをもって調べる。 (1) テスターで電気を通すものと通さないものをさがす。					子どもが見通しをもちやすくするために、前時の段階で回路の電気を通す物と通さない物について学習しておく。前時にワークシートに書いておき、それを活用して学習させる。

