

第4学年 理科学習指導案

1 研究主題

自ら学び心豊かに生きる力を身に付けた児童生徒の育成

○主体的に問題を解決できる資質・能力を育む理科学習

《小中合同主題》

○理科の見方・考え方を働かせて自然と関わり、問題を解決する児童を育む学習指導の在り方

《小学校主題》

2 単元名 電池のはたらき

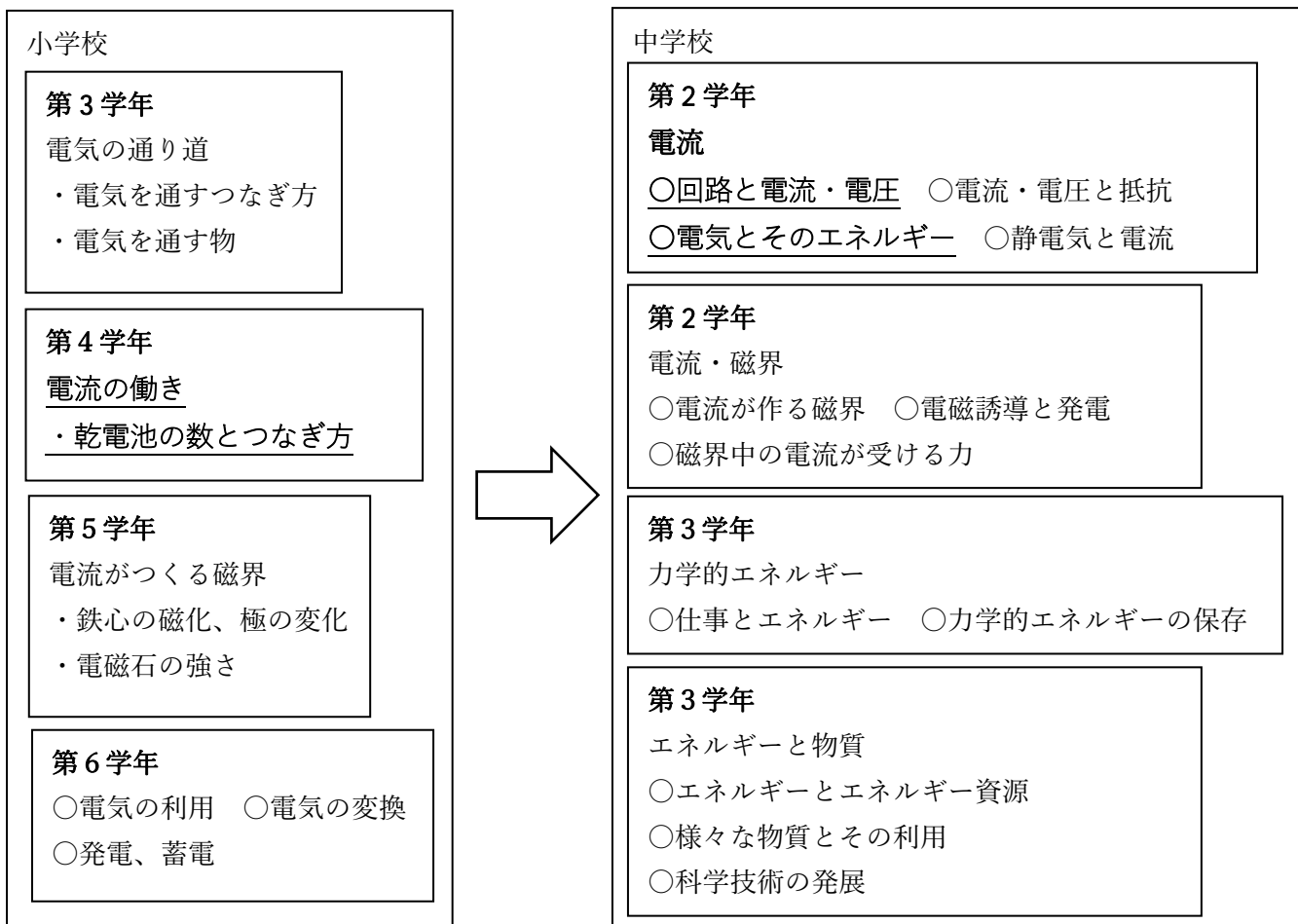
3 単元について

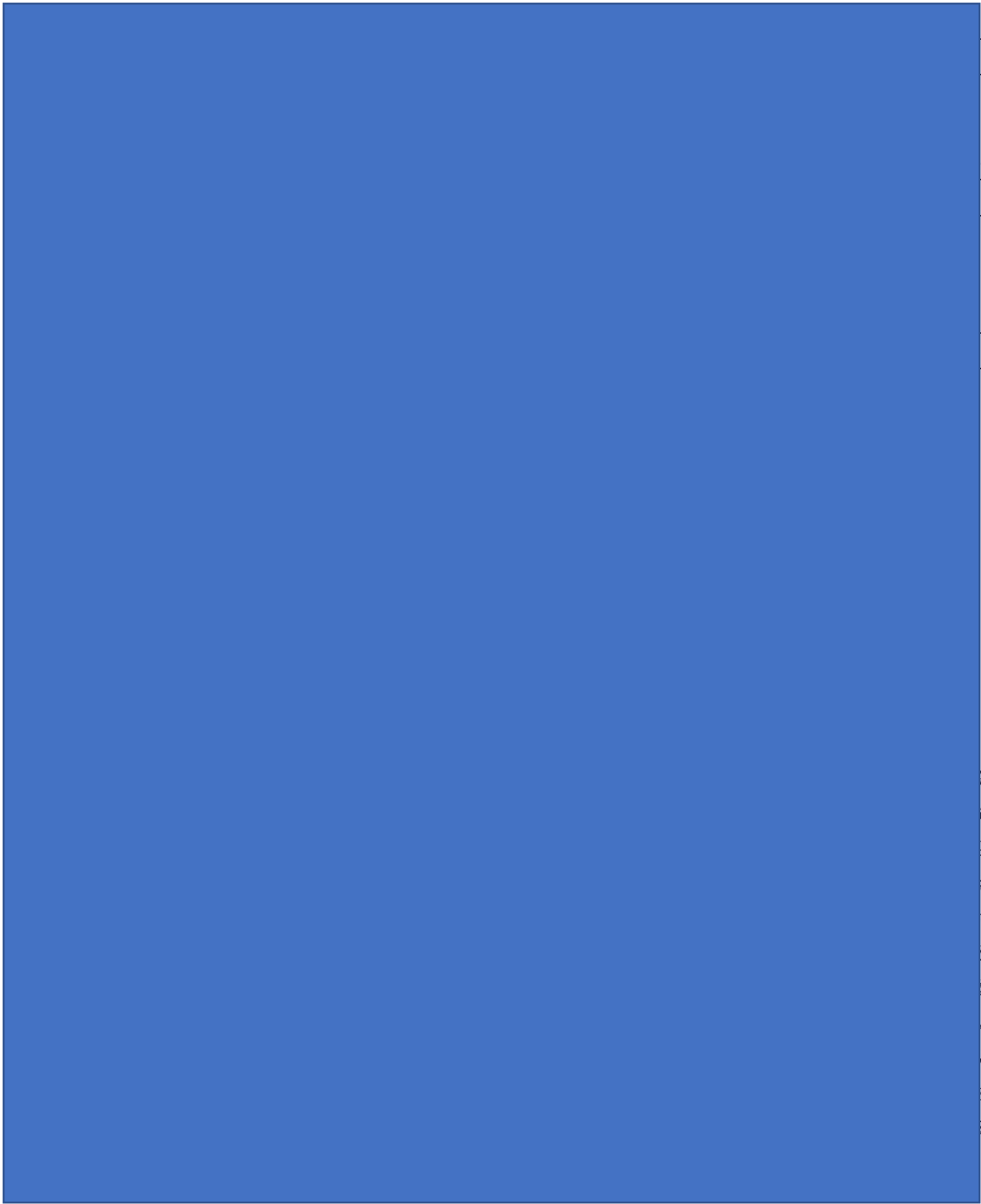
(1) 単元観・指導観について

本単元は、第3学年「A(5)電気の通り道」の学習を踏まえて、「エネルギー」についての基本的な概念等を柱とした内容のうちの「エネルギーの変換と保存」に関わるものであり、第5学年「A(3)電流がつくる磁力」の学習につながるものである。さらに、中学校第2学年「A(3)電流とその利用、(ア)電流」の「㊸回路と電流・電圧」と「㊹電気とそのエネルギー」の学習につながるものである。ここでは、乾電池の数やつなぎ方を変えると、電流の大きさや向きが変わり、豆電球の明るさやモーターの回り方が変わることを調べる。そして、電流の働きについて追究する中で、既習の内容や生活経験を基に、電流の大きさや向きと乾電池につないだ物との様子との関係について、根拠のある予想や仮説を発想し表現する力や、主体的に問題解決しようとする態度を育成することをねらいとしている。本単元を通して、電流という目に見えないものを児童が想像を膨らませて、自分なりのイメージを持って取り組めるようにしていきたい。そして、第4学年で学習する空気や水などの目に見えないものの性質を捉えようとする学習につなげていきたい。

児童は第3学年で、電気の通り道が1つの輪になるように乾電池と豆電球をつなぐことで明かりがつくことを学習した。また、材質によって電気を通すものと通さないものがあることも学習した。実態調査から、学習した内容がよく身に付いている児童もいれば、電気を通すものには鉄やアルミなどの金属と書いている児童や電気が通るものが分からないと回答する児童の姿も見られ、第3学年の学習内容の定着が不十分な児童もいることがわかった。本単元の学習を進めるにあたり、児童の素朴な考えから、乾電池の数を増やすことでモーターの回転が速くなると児童は予想するだろう。しかし、同じ乾電池2このつなぎ方でも、並列回路では予想と違う結果と出会う。このことから児童は問題を見いだしていくが、目に見えない電流の大きさや向きをイメージすることは難しく、学習に向かう態度のみならず知識の定着をも阻害してしまうだろう。そこで、電流の大きさや向き、さらには流れ方を可視化するために、イメージ図を活用していきたい。回路の中のどこに、どのくらいの電流が流れているのかを捉えようとする中で、モーターの回り方や豆電球の明るさを電流と関連付けて調べることにつながり、予想や仮説を立てる際には、モーターの回り方や電流の大きさを根拠としたものになるだろうと考える。さらに、児童の思いに沿って学習を進め、予想と異なる結果がでた際には、新たな問題を見だし、確かめるための実験方法を考え、結論を導けるようにしていきたい。そして、問題を見いだす力や根拠のある予想や仮説を立てる力などを高めながら、観察、実験の結果を分析して解釈するなどの資質・能力の育成のきっかけとしていく。

(2) 学習の系統性について (A物質・エネルギーの「エネルギー」を柱として)





分の
向き
とが
もの
てい
が電
をホ
いて
児童
する
るこ

4 単元目標

電流の大きさや向き、乾電池のつないだ物の様子に着目して、それらに関係付けて、電流の働きを調べる活動を通して、それらについての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想する力や主体的に問題解決しようとする態度を養うことができるようにする。

5 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
<p>①乾電池のつなぎ方を変えると、電流の向きが変わり、モーターの回り方が変わることを理解している。</p> <p>②電流の働きについて、器具や機器を正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を分かりやすく記録している。</p> <p>③乾電池の数やつなぎ方を変えると電流の大きさが変わり、豆電球の明るさやモーターの回り方が変わることを理解している。</p>	<p>①電流の働きについて、差異点や共通点を基に、問題を見だし、表現するなどして問題解決している。</p> <p>②電流の働きについて、既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想し、表現するなどして問題解決している。</p> <p>③電流の働きについて、観察、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。</p>	<p>①電流の働きについての事象・現象に進んで関わり、他者と関わりながら問題解決しようとしている。</p> <p>②電流の働きについて学んだことを学習や生活に生かそうとしている。</p>

6 単元の指導計画（9時間扱い）

次	時	学習内容と学習活動	指導と支援（○）、評価（◇）
第一次	1 ・ 2	<p>○第3学年の学習を振り返り、乾電池1個を使ってモーターを回す方法を考える。</p> <p>・豆電球に明かりをつけた時は1つの輪にしたな。</p> <p>○回路を作り、モーターを回す。</p> <p>・回路が切れるとモーターも止まったよ。</p> <p>・プロペラが回ってモーターが少し浮くやつと浮かないものがあった。</p> <p>・プロペラのまわる向きが反対のものがある。</p>	<p>○第3学年の学習内容が書かれた掲示物を活用しながら、回路のつくり方を想起できるようにする。</p> <p>○ショート回路にならないよう電池だけで回路をつくらないことを確認する。</p> <p>○プロペラの風の出かたに着目させ、モーターの回る向きが違うことに気付けるようにする。</p> <p>○電池の向きを変えると電流にどんな変化が現れるのかと投げ掛け、問題を見いだせるようにする。 ◇思・判・表①</p>
		<p>かん電池の向きを変えると、電流の向きは変わるのだろうか。</p> <p>○電池の向きを変えると電流の向きが変わるのか予想する。</p> <p>○電流には向きがあり、乾電池の向きが変わると電気の流れる向きも変わることを簡易検流計を用いたグループ実験で調べる。</p> <p>○簡易検流計の用途や使い方を伝える。</p> <p>かん電池の向きを変えると、電流の向きも変わる。</p>	<p>○電流の流れをイメージ図に書き込みながら考えるよう声を掛ける。</p> <p>○電流の流れかたを確認するために、乾電池の向きを変えることによって、検流計の針の示す向きがどのように変わるのか記録する。</p> <p>◇知・技①</p> <p>○電流は+極から-極へと流れることを押さえる。</p>

3
・
4

モーターをより早く回すにはどうすればよいのだろうか。

- 予想を立てて、実験方法を考える。
 - ・乾電池の個数を増やすと早く回りそう。
 - ・いろいろなつなぎ方があるね。
 - ・縦につなげてみたら速くなるかな
 - ・電池を隣にしてつなげる方法もあるね。
- 作成した回路で電球の明かりがつく回路を実験で確認する。
- 3つに回路図を分類する。
 - ・モーターが回らない。
 - ・1個より速く回る。
 - ・1個と変わらない。

- 予想が立てられない児童には、風とゴムの学習を振り返り、電池の数量に着目できるようにする。
- ◇思・判・表②
- 考えた回路を見やすく整理して共有するために乾電池やモーターなどを記号で統一して回路に表せるようにする。
- 電流の流れを意識して回路が作れるように、考えた回路図の+極から-極への流れを指で確認するように声掛けをする。
- つなぎ方による結果の違いが一目で分かるように、回路図にモーターの速さを書けるようなワークシートを用意する。
- 回路図を分類する時にモーターの回転の有無、速さを基準に分類し、見通しが持てるようにする。
- 回路の呼び方は児童から出た言葉を使うようにし、児童の思考の流れを大切にする。

モーターの回る速さは、かん電池のつなぎ方によって変わる。
直列つなぎにすると、モーターは速く回る。並列つなぎでは速さは変わらない。

5
・
6

- 直列つなぎと並列つなぎのモーターの回る速さの違いについて振り返る。
- ・どうして、直列つなぎではモーターの回る速さが速くなり、並列つなぎだと乾電池2個なのにモーターの回る速さが乾電池1個分と変わらないのだろうか

直列つなぎではどのように電流が流れているのだろうか。

- 乾電池のつなぎ方の違いによって、流れる電流にはどんな違いがあるかイメージ図を書いて予想する。
 - ・直列つなぎは、早く回ったからたくさんの電流が流れていると思う。
- 実験の方法を考える。
 - ・簡易検流計を使って、電流の大きさを調べる。

- ◇知・技②
- より速く回すために、電池の個数を増やしたのに、早く回らない並列回路に着目させ、電流の大きさと流れ方について問題を見いだせるようにする。
- ◇思・判・表①
- モーターや簡易検流計など、器具の抵抗による、各班の誤差を小さくするために、班ごとに種類をそろえる。

	<ul style="list-style-type: none"> どこに簡易検流計を入れればいいかな。 <p>○直列回路の電流の流れを調べる。</p> <p>○結果をもとにイメージ図を描いて考察をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> 直列つなぎはおよそ乾電池2個分の電流が流れる。 	<p>○検流計の数値の結果が一目で分かるように、回路図に数値を書き込めるワークシートを用意する。</p> <p>◇知・技③</p>
7・8 (本時)	<p>並列つなぎではどのように電流が流れているのだろう。</p> <p>○予想を立てて、イメージ図で表す</p> <p>○実験方法を考え電流の流れを調べる。</p> <p>○結果をもとにイメージ図を描いて考察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 電流の大きさは乾電池1個の時と同じくらいだ。 検流計の針が全て動いていたから、どこにも電流は流れているね。 	<p>○モーターの回る速さの違いが分かるように、乾電池1個の豆電球を用意して比較できるようにする。</p> <p>○器具の抵抗による誤差を少なくするために、実験器具の個数などをそろえる。</p> <p>○検流計の数値の結果が一目で分かるように、回路図に数値を書き込めるワークシートを用意する。</p> <p>◇思・判・表③</p>
9	<p>電池で動く車をつくろう。</p> <p>○今まで学習した知識を活用して、乾電池で動く車を作る。</p> <ul style="list-style-type: none"> 直列つなぎにして、早く動く車にしよう。 並列つなぎにすると、長く走れる車になるかな。 	<p>○工作を行う前に、どのような仕組みで車が動くのかを確認して、並列つなぎや直列つなぎの仕組みを考えて製作できるようにする。</p> <p>○ショート回路にならないように、回路図を使って電流の流れを意識して回路を作れるようにする。</p> <p>◇主体的な態度①</p>
10	<p>たしかめよう。</p> <p>○学んだことを生かして、問題を解く。</p> <p>○発光ダイオードを光らせてみよう。</p>	<p>◇主体的な態度②</p> <p>○電池の極を意識できるように、発光ダイオードの極は言わずに配布して実験に取り組むようにする。</p>

7 本時の展開 (8/10)

(1) 本時の目標

電流の働きについて、観察、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。(思考・判断・表現)

(2) 提案内容

① 児童の思考に沿った問題解決

直列つなぎ、並列つなぎの実験では電流の大きさについて学習する。乾電池 1 個から 2 個に増やすと直列つなぎでは 1 個の時より電流が大きくなるが、並列つなぎでは電流が 1 個の時と同じ結果になる。本学級の児童は、電池の個数を増やせばモーターの回る速さがより速くなると考える児童が多いため、乾電池が 2 個なのに並列つなぎではモーターが速く回らないのはどうしてだろうと疑問を持つと考える。そこで、モーターの回る速さが乾電池 1 個の時とあまり変わらない理由を話し合う活動を通して、直列回路と違う部分であるつなぎ方によって何かが変わると見当を付け、乾電池 1 個ずつからそれぞれ流れる電流の大きさに問題を見いだすと考える。このときに電流が回路の中のどこをどのように流れているのかよく分からないということも焦点化され、問題意識が高まるだろう。ここで、電流が回路の中のどこをどのように流れているのかを確かめるための方法を問うと、電流を見る方法として検流計が出てくると考えられる。教科書に示されているモーターの近くだけでなく、乾電池の近くなど児童が確かめたいと思う部分に検流計をつなぐようにする。そうすることで、並列回路は乾電池 2 個にも関わらず、乾電池 1 個の時と回る速さが変わらない理由について回路を流れる電流の大きさと流れ方を根拠に説明できるようになると考える。

以上のように児童の思考に沿った学習を展開することにより、電流の流れ方と現象を関係付けて考える力の育成につながると考える。

② 目に見えない電流を意識するためのイメージ図の活用

本単元では、電流の向きや大きさに着目して学習を進めていくことが大切であるが、電流は目でみることができない。そのため、つなぎ方による豆電球の明るさの違いや、モーターの回転と電池の向きとの関係について、回路に流れる電流をもとに考えることが難しい。そこで、イメージ図を活用して学習を進めていく。目には見えない電流の大きさを、矢印の本数や太さを変えたり、粒に表して粒の大きさを大きくしたりすることで、自分なりに表現することができる。そして、直列回路や並列回路、電流の特徴をしっかり押さえたいけるようにする。また、第 4 学年では、既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想することを重点に置いている。電流の向きや大きさをイメージ図として残しておくことで、それを基にして新しい問題へも根拠を持って考えることができるだろう。

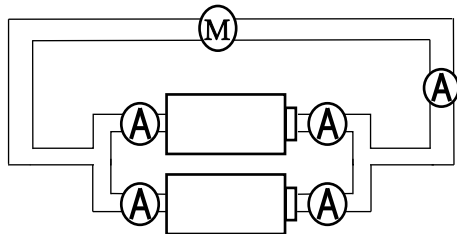
(3) 展開

学習活動と内容	指導や支援○ 評価◇
1 前時までの学習内容を振り返る。 ・並列つなぎのモーターの回る速さは、乾電池 1 個分の回り方と変わらなかった。 ・2 個の電池から電流が流れていると思ったけど、1 個しか流れていないのかな。	○ 並列つなぎのモーターの回り方が乾電池 1 個の速さと同じことを確認する。 ○ 乾電池 2 個を使うつなぎ方なのに、モーターの回り方が変わらないことを確認して、電流の大きさと流れ方に着目できるようにする。
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> 並列つなぎではどこをどのように電流がながれているのだろうか。 </div>	
2 予想を立てて、イメージ図で表す。	○並列つなぎのモーターの回り方と、乾電池 1 個

- ・モーターの回り方が乾電池1個分と同じだったから、電池1個のように輪になって流れていると思う。
- ・2つから少しずつ電流が流れていると思う。
- ・それぞれの出た電流が合流したときに打ち消しあって1つ分しか流れなくなったと思う。

3 実験方法を考える。

- ・簡易検流計をどこに入れたら電流の流れも、大きさも分かるね。
- ・どこに簡易電流計を入れたらいいんだろう。



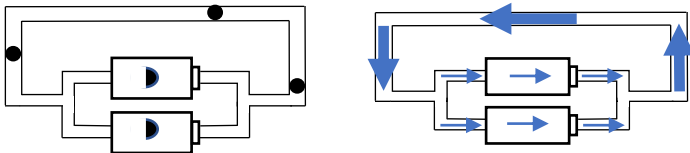
以下より本時

4 実験を行い、結果を共有する。

- ・並列回路の検流計はどこも針が動いていた。
- ・並列回路の分かれる前の電流は0.1Aだった。
- ・並列回路の1本の導線のところの電流は0.2Aだった。

6 結果を基にイメージ図を使って考察する。

- ・並列回路では、どの検流計も針が動いていたということは、両方の電池から電流が流れているのかな。
- ・簡易検流計の数値で合流する前の電流が0.1Aと0.1Aで合流した後の電流が0.2Aということは、それぞれの電池から半分くらいの電流が流れているのかな。



7 学習のまとめ

並列つなぎの回路では、2個の電池から流れた電流量の合計が、電池1個と同じくらいになって電流が流れている。

の時の速さの違いを確認して、根拠を持った予想を立てられるようにする。

○予想を立てられない児童には、回路図を使い指でなぞらせて電流の流れを意識させて、考えられるようにする。

◇電流の働きについて、既習の内容や生活体験を基に、根拠のある予想や仮説を発想し、表現するなどして問題解決している。

(思考・判断・表現)

○モーターや簡易検流計など、器具の抵抗による、各班の結果の誤差を小さくするために、班ごとに用いる実験器具の種類をそろえる。

○どこに簡易検流計をいれたらよいか考えられるようにイメージ図を基に着目できるようにする。

○簡易検流計の針の向きを統一したり、検流計の向きやショート回路になつたりしないように、電池の向きに気を付けるように声を掛ける。

○結果の見間違いが少なくなるように簡易検流計の数値が記録できる回路図を用意する。

○班によって結果に多少の数値の違いが予想されるので、誤差として扱うことを話す。

○矢印の大きさや太さ、粒の個数など、イメージ図に電流の量を表せていない児童には、結果の表の数値に着目するように声を掛ける。

○話し合いをまとめられるようにイメージ図に表された電流量の共通点に着目できるようにする。

◇電流の働きについて、観察、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。

(思考・判断・表現)