

学年	教科	単元名	児童	場所	指導者
4年	理科	「電気のはたらき」	4年1組 42名	理科室	福島 顕勝

本単元で育てたい資質・能力

【知識・技能】

- 豆電球の明るさ、モーターを回す速さと向きは、乾電池の数やつなぎ方で変わることを、光電池への光の当て方によって電流の強さが変わることを理解すること。
- 乾電池のつなぎ方によるモーターの回り方と電流の強さ、光電池への光の当て方による電流の強さを確かめ、結果を記録すること。

【思考力・判断力・表現力等】

- 乾電池の向きとモーターが回る向き、光電池への光の当て方と電流の強さなどを関係付けて、見いだした問題について既習事項や生活経験をもとに根拠のある予想や仮説を発想し、表現すること。

【学びに向かう力、人間性等】

- 乾電池や光電池とモーターの特性を生かした道具作りやおもちゃ作りに意欲的に取り組み、科学することの面白さを味わうこと。

1 単元について

(1) 単元の目標と評価規準

【単元の目標】

乾電池や光電池にモーターや豆電球をつなぎ、モーターの回り方や豆電球の明るさを電流の強さと関係付けながら調べ、見いだした問題を興味・関心をもって追究したり、ものづくりをしたりする活動を通して、電気のはたらきについての見方や考え方を養う。

本単元は、新学習指導要領「4学年」の内容

電流の働きについて、電流の大きさや向きと乾電池につないだ物の様子に着目して、それらを関係付けて調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 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。

イ 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、表現すること。

を受けて設定したものである。ただし、今回の授業では新学習指導要領の移行期間ということもあり、現学習指導要領の「B 物質とエネルギー」にある光電池も扱うことにする。新学習指導要領では、光電池を含めたエネルギー関係が6年に移行することになっている。

(3) 乾電池や光電池に豆電球やモーターなどをつなぎ、乾電池や光電池の働きを調べ、電流の働きについての考えをもつようにする。

イ 光電池を使ってモーターを回すことができること。

【現学習指導要領より】

本単元では、乾電池の数を1個から2個に増やしたり、つなぎ方を変えたりしたときの豆電球やモーターの動作の様子、光電池に光やあてる角度を変えたときのモーターの動作の様子に着目し、これらの変化と電流の大きさや向きとを関係付けて電流の働きを調べる。電流の大きさや向きと乾電池や光電池につないだ物の様子との関係については、既習の内容や生活経験を基に根拠のある予想や仮説を立て表現することがねらいとなっている。

【評価規準】

【自然事象への 関心・意欲・態度】	【科学的な 思考・判断・表現】	【観察・実験の技能】	【自然事象について の知識・理解】
① プロペラカー作りに意欲的に取り組もうとする。 ② 乾電池や光電池とモーターの特性を生かした道具やおもちゃ作りに意欲的に取り組もうとする。	① 2個の乾電池でのいろいろなつなぎ方を整理して考え、表現する。 ② 光の当て方と光電池の電流の強さとを関係付けて考え、表現する。	① 検流計を正しく使い、2個の乾電池のつなぎ方によるモーターの回り方や電流の強さの違いを確かめ、その結果を記録する。 ② 乾電池や光電池とモーターを使って自分なりに工夫した道具やおもちゃを作る。	① 電流には向きがあり、電流の向きを変えるとモーターの回る向きが変わることを理解する。 ② 電池の数やつなぎ方を変えると、電流の強さが変わり、モーターの回り方が変わることを理解する。 ③ 光電池に光が当たると電流が流れ、光の当て方によって回路に流れる電流の強さが変わることを理解する。

(2) 児童の実態

4年生の子どもたちは、科学実験に対する興味・関心はかなり高い。初めて見る科学現象に出会うと目を輝かせて反応し、わからない理科用語が出てきたときには国語辞典や教科書などを活用して自ら調べ、定義を確認しようとする。また、自分なりの根拠を基にどちらの予想が正しいのかという討論的な話し合いを好む傾向にある。

ただし、検証実験の結果を丁寧に記録し、自分の予想と比較して実験結果はどうだったのかという考察、授業の感想を書く内容については個人差がある。

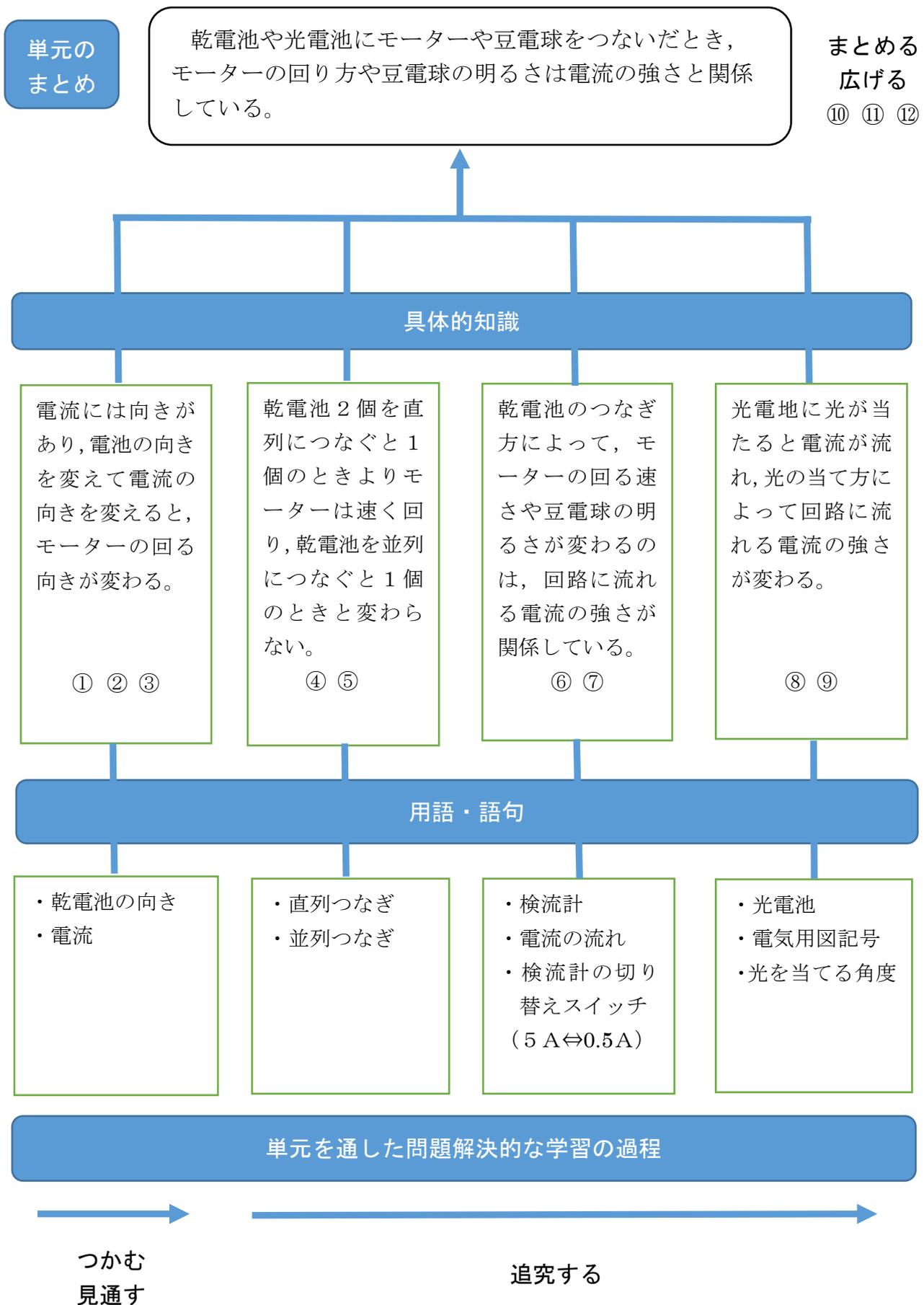
(3) 指導の手立て

本単元の指導に当たっては、電流の大きさや向きと乾電池につないだ物の様子について考えたことを図で表現したり、「電流」、「直列つなぎ」、「並列つなぎ」という言葉を使って説明したりするなど、電流の働きについて考えたり、説明したりする活動の充実を図りたい。

また、モーターを回すときには、電池を直列つなぎや並列つなぎにして比較実験をすることがあるが、電流の強さを測る電流計の値には各班で実験誤差が出るに違いない。実験誤差を含めた実験結果からいかに妥当な考えを導き出すのか、実験結果が全然違うのは実験方法に何か原因があったのかなど、思考を活性化させるような授業を仕組みたい。

さらに、実験の結果を整理する際に、乾電池、豆電球、モーター、スイッチの電気用図記号（回路図記号）の習得や、検証実験をするときの安全面についても留意したい。

(4) 単元の構造図



次	時	○主な学習活動 ・ 具体的内容 <input type="checkbox"/> まとめ	教師の評価規準 (評価方法) ◇到達が不十分な児童への指導の手立て
一次 乾電池とモーター	① ② ③	○乾電池とモーターでプロペラカーを作ってみよう <ul style="list-style-type: none"> 乾電池とモーターでプロペラカーを作らせて走らせ、疑問 (はてな?) を基に学習問題を考え、解決の見通しをもつ。 乾電池の向きとモーターの回る向きとの関係を調べる。 <p>電流には向きがあり、電池の向きを変えて電流の向きを変えると、モーターの回る向きが変わる。</p>	【関意態①】 プロペラカー作りに意欲的に取り組もうとする。(発言) 【知理①】 電流には向きがあり、電流の向きを変えるとモーターの回る向きが変わることを理解する。(発言) 思考を活性化させるアクティブ化ポイント① モーターの回る向きは、電池の向きと何も関係がないのでは? ◇車はスムーズに動くか、回路になってプロペラが回るかなどを確かめさせて取り組めるようにする。
二次 乾電池のつなぎ方	④ ⑤	○2個の乾電池で車を速く走らせるつなぎ方を考えてみよう <ul style="list-style-type: none"> 2個の乾電池のつなぎ方とモーターの回る速さとの関係を調べる。 <p>乾電池2個を直列につなぐと1個のときよりモーターは速く回り、乾電池を並列につなぐと1個のときと変わらない。</p>	【思判表①】 2個の電池でいろいろなつなぎ方を整理して考え、表現する。(発言・ノート) 思考を活性化させるアクティブ化ポイント② 並列つなぎでは電池の数が増えているので、全体としてはパワーアップをしているのでは? ◇乾電池の直列つなぎと並列つなぎの違いを丁寧に確認しながら実験をする。
	⑥ ⑦	○2個の乾電池のつなぎ方と電流の強さの関係を調べてみよう <ul style="list-style-type: none"> 2個の乾電池の直列つなぎと並列つなぎで電流の強さを調べる <p>乾電池のつなぎ方によって、モーターの回る速さや豆電球の明るさが変わるのは、回路に流れる電流の強さが関係している。</p>	【技能①】 検流計を正しく使い、2個の乾電池のつなぎ方によるモーターの回り方や電流の強さの違いを確かめ、その結果を記録する。(ノート) 【知理②】 電池の数やつなぎ方を変えると、電流の強さが変わり、モーターの回り方が変わることを理解する。(発言・ノート) 思考を活性化させるアクティブ化ポイント③ プロペラの回転だけでは、どちらの電流が強いのかよくわからない。検流計を使うと、電流の強さや向きもわかるのでは? ◇検流計は切り替えスイッチが5Aのときと0.5Aのときがあるので、目盛りに気を付けながら丁寧に読み取るように支援する。

三次 光電池	⑧ (本時)	<p>○乾電池のかわりに光電池を使ってモーターを回し、光の当て方を変えて電流の強さを調べてみよう</p> <ul style="list-style-type: none"> ・光電池を使って、光の当て方を変えて、モーターの速さや流れる電流の強さを調べてみる。 <p>光電池に光が当たると電流が流れ、光の当て方によって回路に流れる電流の強さが変わる。</p>	<p>【思判表②】 光の当て方と光電池の電流の強さとを関係付けて考え、表現する。 (発言・ノート)</p> <p>思考を活性化させるアクティブ化ポイント④ 光電池に光を当てる角度には特に注目させる。→ 写真の光電池との共通性</p> <p>◇光電池の角度に着目させながら、検流計の針はどんなときに大きくふれるのかを確認させる。</p> <p>【知理③】 光電池に光が当たると電流が流れ、光の当て方によって回路に流れる電流の強さが変わることを理解する。 (発言・ノート)</p>
	⑨	<p>○光電池の車を走らせてみよう</p> <ul style="list-style-type: none"> ・光電池をモーター付きの車に乗せて走らせてみる。 	
四次 ものづくり	⑩ ⑪	<p>○乾電池や光電池とモーターの特性を生かして工夫したおもちゃをつくろう</p>	<p>【関意態②】 乾電池や光電池とモーターの特性を生かした道具やおもちゃ作りに意欲的に取り組もうとする。(発言)</p> <p>【技能②】 乾電池や光電池とモーターを使って自分なりに工夫した道具やおもちゃを作る。(発言)</p> <p>思考を活性化させるアクティブ化ポイント④ 今まで学んだ乾電池、光電池、モーターの特性を生かしたおもちゃをつくろう！</p>
	⑫	<p>○「電気のはたらき」のまとめ</p>	<p>→ パソコンの「eラーニング」などを活用して知識の定着を図る。</p>

3 本時の学習

(1) 本時の目標

- ・光の当て方と光電池の電流の強さとを関係付けて考え、表現する。

【科学的な思考・判断・表現】

(2) 本時の展開【12時間扱い 8/12時間目】*一単位時間レベルB-②(対話重視)

子どもの思考の流れ	思考	□教師の働きかけ ◆教師の評価(評価方法)
-----------	----	-----------------------

		*思考を活性化させるアクティブポイント	
導入 1 3 分	1 光電池の写真から、「光電池とは何か」を国語辞典で調べ、今まで見たり聞いたりしたことを思い出す。 ～本日のテーマ～ 光電池は、光の当て方を変えると、電流の強さは変わるのだろうか？	全体	<input type="checkbox"/> 光電池の写真数点を見せ、身近に使われているものはないかを確認した後に光電池の本物を見せる。 <input type="checkbox"/> 問題を確認する。
	2 予想する ・変わるにちがいない。 ・変わることはない。 3 検証実験の方法を考える。 ・プロペラが付いたモーターに、乾電池と光電池を交換して実験を行うとよい。 ・検流計を付けた方が、電流の強さが目に見えてはっきりする。 ・光電池は理科室の中で太陽に反応できるの？ ・光電池の角度を変えたらよい。 4 実験方法を確認する。 ・光電池の電流の強くするには？	個 グループ 全体	<input type="checkbox"/> ほとんどの子が変わると予想。 <input type="checkbox"/> どのようにすれば、この検証実験ができそうなのかをどんどんアイデアを出させる。 <input type="checkbox"/> 途中で太陽の代わりに光源を使ってもよいことにする。 (ただし、実験に夢中になって火傷をしないように注意) <input type="checkbox"/> 実験方法を整理する。 ※ここで光源に近付き過ぎないことを注意しておく。(太陽を例に)
展開 2 5 分	5 実験を開始する。 ・実験をしながら、新たな気付きをどんどん発見する。 → 光電池の角度が一番いいのは？ → 光電池の一部を隠すと？ → 光源と光電池との距離が近くなると電流が強くなる。	グループ	<input type="checkbox"/> 最初に、回路がしっかりとできているかどうかを確認する。 <input type="checkbox"/> 新たな気付きをどんどん広める。 *光電池に光を当てる角度には特に注目させ、対話へとつなげる。 (写真との共通性) ◆光の当て方と光電池の電流の強さとを関係付けて考え、表現している。 (発言・ノート)
	6 結果を交流する。	全体	
終末 7 分	7 結論を書く。 光電池は、光の当て方を変えると、電流の強さは変わる。		
	8 授業の感想を書く。	個	<input type="checkbox"/> 授業の感想の中で、思考の変容(深い学び)が表れるようにしたい。

(3) 本時の評価

◇評価規準の具体 (評価方法～発言、観察)

【科学的な思考・表現】

- 十分満足できる (A) :** 既習の内容や生活経験を基に、試行錯誤しながら実験し、光の当て方と光電池の電流の強さとを関係付けて考え、表現している。
- おおむね満足できる (B) :** 光の当て方と光電池の電流の強さとを関係付けて考え、表現している。
- 努力を要する児童への指導 :** 乾電池と違い、光電池は光源との角度や当たる面積によって、電流の強さが変わることを検流計で確認する。