

## 第 4 学年 理科学習指導案

日 時：平成 28 年 11 月 24 日（木）3 校時  
場 所：釜石市立釜石小学校 理科室  
学 級：4 年 1 組（男子 15 名、女子 6 名）  
指導者：浅沼 琢哉

### 1 単元の目標及び指導等について

単元名	電気のはたらき								
単元の目標	電気の働きについて興味・関心をもって追究する活動を通して、乾電池のつなぎ方や光電池に当てる光の強さと回路を流れる電流の強さとを関係付ける能力をもつとともに、それらについての理解を図り、電気についての見方や考え方をもちことができるようにする。								
系統性の視点	領域	エネルギー（エネルギーの変換と保存）							
	学年	小 3	小 4	小 5	小 6	中 1	中 2	中 3	高校
	項目	電気の 通り道	電気の 働き	電流の 働き	電気の 利用		電流 電流と磁界	エネルギー	・物質と電気抵抗 ・電気の利用 ・エネルギーと その利用
		【これまでの学習を受けて】 ・小 3「電気の通り道」では、電気の通り道について興味・関心をもって追究する活動を通して、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を比較する能力を育て、基本的な電気回路について学習している。 ・本単元では、電気の働きについて興味・関心をもって追究する活動を通して、乾電池のつなぎ方や光電池に当てる光の強さと回路を流れる電流の強さとを関連付ける能力を育てる。				【これからの学習を見通して】 ・小 5「電流の働き」では、電磁石の導線に電流を流し、電磁石の強さの条件について関心・意欲をもって追究する活動を通して、条件を制御して調べる能力を育てるようにする。そこで、本単元では定量的なものの見方や考え方ができるようにする。 ・小 6「電気の利用」では、生活に見られる電気の利用について興味・関心をもって追究する活動を通して、電気の性質や働きについて推論する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、電気はつくったり蓄えたり変換したりできるという見方や考え方をもちことができるようにする。そこで、本単元では、生活の中での電気の働きにも触れ、実感をもって理解できるようにする。			

#### (1) 児童観（児童・生徒について）

本学級の児童は、自然現象に対する興味・関心が非常に高く、理科の学習に大変意欲的に取り組んでいる。観察・実験の場面においては、気付いたことに素直に驚いたり、なぜだろうと進んで考えたりすることができる。また、分かったことを進んで教師や友達に伝え、共有しようとしている。

しかし、実験や観察によって現れた事象について、順序立てて説明することに苦手意識をもつてしまい、発言に消極的になってしまう児童が見られる。科学用語を使って説明したり、原因と結果を関連付けて考えたりすることもまだ上手にできるとは言えない状況である。ペアやグループでの話し合い活動を効果的に位置づけて考えを整理したり、困ったときには発言をつなげたり補ったりして科学的な視点や説明の力を養っていきたいと考えている。

小学校第 3 学年では電気を通す物、電気を通すつなぎ方について学習してきた。事前テストの結果を見ると、「乾電池・導線が一つの輪のようになった状態で明かりがつくこと」、「一部でも切れていると明かりがつかないこと」や「電気を通すもの・通さないもの」については確実な定着が見られた。一方、明かりがつかない場合についてその理由について考察したり、説明したりする問題については課題が見られることが分かった。既習事項の確認を適切に行うほか、事象の原因と結果について整理し、関連付けて表現しようとする力や態度を育てていく必要がある。

#### (2) 教材観（教材について）

本単元は「A 物質とエネルギー」の「A(3)電気の働き」に基づいている。

第3学年「A(5)電気の通り道」の学習を踏まえ、「エネルギー」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「エネルギーの変換と保存」にかかわるものであり、第5学年「A(3)電流の働き」の学習につながるものである。電気の働きについて興味・関心をもって追究する活動を通して、乾電池のつなぎ方や光電池に当てる光の強さと回路を流れる電流の強さとを関係付ける能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、電気の働きについての見方や考え方をもちつことができるようにすることがねらいである。

第一次では「乾電池の向き・電流の向き・モーターの回る向き」の三項の関係、「乾電池のつなぎ方と電流の強さ」について学習する。それぞれの関係について予想の段階で「乾電池の向きが逆になると電流の向きも逆になり、モーターも反対回りになるだろう。」「電流が強くなるとモーターの回転が速くなるだろう」などの整理・関係付けを行い、結果が明確になるようにしていく。その際、簡易検流計を用い電流の向きや強さを視覚的につかむことができるようにする。

第二次では光電池の特徴とその利用について学習する。強い光を当てると強い電流が起きることとの関係付けや様々な場面での利用とその長所や短所等について実験を通して体験的に理解させる。その際、光電池が生活の中で身近に用いられるようになってきていることを伝え、環境問題等への意識付けも行っていくようにする。

### (3) 指導観

児童の身の回りには、電気を利用した製品がたくさん存在する。ハイブリッド車や電気自動車、LEDの利用など、これからの環境問題等について考えていく上でも電気エネルギーの利用とそれについての理解は必要不可欠であることから、電気に対する学習に興味をもたせ、意欲を高めていきたい。また、実際に道具を操作して実験する楽しさを通して導線をつないだり回路を組み立てたりする技能を高め、直列つなぎや並列つなぎについての理解を深めるようにしていきたい。

そのため、本時は結果を予想する場面で乾電池・導線・プロペラの簡易図を用い、問題意識に基づいて児童が回路図を自分で描くという活動を行う。その際、既習事項である「電流の向き」を意識させ、妥当性を児童自身が確認できるようにする。実験の場面では回路を組み立てるときに配線の混乱ができるだけ生じないよう、丁寧な説明を心がける。また、結果をより明確にするため、実験は時間がある限り複数回行わせるようにする。

## 2 単元の評価規準

自然現象への 関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然現象への 知識・理解
<ul style="list-style-type: none"> <li>乾電池でモーターを回したときの様子に興味をもち、進んでモーターの回る向きと電流の向きについて考えようとしている。</li> <li>モーターをもっと速く回すためにはどうすれば良いかに興味をもち、進んで考えようとしている。</li> <li>既習事項を基に考え、乾電池や光電池を利用した自動車を意欲的に作ろうとしている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>乾電池の向きを変えたときのモーターの回る向きの違いを、電流の向きと関連付けて考え、表現している。</li> <li>乾電池が1個のときと2個直列・並列につないだときの電気の働きを電流の強さと関連付けて考え、表現している。</li> <li>光電池のはたらきの大きさの変化を、光電池にあたる光の強さと関連付けて考え、自分の考えを表現している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>回路を正しくつなぎ、乾電池の向きを変えると回路を流れる電流の向きが変わり、その結果、モーターの回る向きが変わることを調べている。</li> <li>日光の当て方を変えて、光電池の働きを調べ、結果を記録している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>乾電池の向きを変えると、電流の向きが変わり、その結果、モーターの回る向きが変わることを理解している。</li> <li>乾電池の数やつなぎ方を変えるとモーターの回り方や豆電球の明るさが変わることを理解している。</li> <li>光電池に光を当てると、電気が起きることを理解している。</li> </ul>

3 単元の指導計画

時	学習活動	評価規準			
		自然現象への 関心・意欲・態度	科学的な 思考・表現	観察・実験の 技能	自然現象への 知識・理解
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>身の回りで電気を利用した物について話し合う。</li> <li>プロペラを付けたモーターを回し、電流についてまとめる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>乾電池でモーターを回したときの様子に興味をもち、進んでモーターの回る向きと電流の向きについて考えようとしている。</li> </ul>			
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>乾電池、モーター、スイッチ、簡易検流計をつないで、電流の向きとモーターの回る向きを調べる。</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>回路を正しくつなぎ、乾電池の向きを変えると回路を流れる電流の向きが変わり、その結果、モーターの回る向きが変わることを調べている。</li> </ul>	
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>乾電池の向きと、電流の向き・モーターの回る向きとの関係についてまとめる。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>乾電池の向きを変えたときのモーターの回る向きの違いを、電流の向きと関連付けて考え、表現している。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>乾電池の向きを変えると、電流の向きが変わり、その結果、モーターの回る向きが変わることを理解している。</li> </ul>
4 本 時	<ul style="list-style-type: none"> <li>乾電池 2 個のつなぎ方を考えて、モーターが回る速さを調べる。</li> <li>「直列つなぎ」と「並列つなぎ」という言葉を使って、乾電池 2 個のつなぎ方をまとめる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>モーターをもっと速く回すためにはどうすれば良いか、進んで考えようとしている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>乾電池 2 個のつなぎ方によってモーターが回る速さが違うことを考え、表現している。</li> </ul>		
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>乾電池の数やつなぎ方を変えて、電気の働きを調べる。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>乾電池が 1 個のときと 2 個直列・並列につないだときの電気の働きを電流の強さと関連付けて考え、表現している。</li> </ul>		
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>乾電池の数やつなぎ方と電気の働きについてまとめる。</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>乾電池の数やつなぎ方を変えるとモーターの回り方や豆電球の明るさが変わるこ</li> </ul>

					とを理解している。
7	・光電池に光を当てて、光電池の働きを調べる。	・日光の当て方を変えて、光電池の働きを調べようとしている。		・日光の当て方を変えて、光電池の働きを調べ、結果を記録している。	
8	・光電池の働きについてまとめる。		・光電池の働きの変化を、光電池にあたる光の強さと関連付けて考え、自分の考えを表現している。		・光電池に光を当てると、電気が起きることを理解している。
9	・乾電池（または充電式電池）や光電池を使った自動車を作って、走らせる。	・光電池の働きの変化を、光電池にあたる光の強さと関連付けて考え、自分の考えを表現しようとしている。			
10	・電気の働きについて学習したことをまとめる。				

#### 4 本時の指導

##### (1) 目標

モーターをもっと速く回すためにはどうすればよいか、乾電池 2 個を使って、さまざまなつなぎ方を調べ、モーターが速く回るつなぎ方を考えることができる。

##### (2) 評価

モーターをもっと速く回すためにはどうすればよいか、進んで考えようとしている。

(関心・意欲・態度)

乾電池 2 個のつなぎ方によってモーターが回る速さが違うことを考え、表現している。

(思考・表現)

##### (3) 本時の展開

段階	学習内容	学習活動 (◇主な発問)	指導上の留意点 ◎総括に向けた評価 (方法) ○指導のための評価 (方法)
導入 5分	1 前時までの学習を振り返る	◇乾電池の向きを変えるとモーターの回り方はどうなりましたか。 ・反対になる。 ・モーターの回る向きは電流の向きによって変わる。	・前時までの学習から、より速くモーターを回すため方法を調べるということを確認する。
	2 本時の学習問題を把握する		
<b>学習問題 (課題) : モーターをもっと速く回すにはどうしたらよいのだろうか。</b>			

展 開 35 分	3 結果を予想する	<ul style="list-style-type: none"> <li>乾電池を 2 個にすると高く飛ぶ。</li> <li>◇乾電池 2 個をどのようにつないだらよいか、図に描いて考えてみましょう。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>前時の学習から、極どうしをつなぐ回路にならないよう助言する。(学習シート)</li> </ul>
	4 実験する	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇実際にプロペラを飛ばして高さを比べてみましょう。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○回路を正しくつなぎ、実験を行うことができる。</li> <li>(観察)</li> </ul>
	5 実験結果を確認する	<ul style="list-style-type: none"> <li>回路がひとつの輪のようになっているとプロペラを高く飛ばすことができる。</li> <li>回路が途中で別れていると、プロペラの飛ぶ高さは乾電池 1 個とあまり変わらない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○用具を適切に使い、正しく結果を記録することができる。</li> <li>(観察)</li> <li>◎回路の特徴や相違点に注目してプロペラを高く飛ばす方法について考えようとしている。(発言・ノートの記述)</li> <li>・「直列つなぎ」「並列つなぎ」という用語を伝える。</li> </ul>
	6 結果を考察する	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇どうして直列つなぎだと高く飛ぶのでしょうか。プロペラの飛ぶ高さは何に関係があるのでしょうか。</li> </ul>	
終 末 5 分	7 本時の学習をまとめる	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <b>まとめ：かん電池 2 個を直列につなぐと、モーターを速く回すことができる。</b> </div>	
	8 次時の学習の予告をする	<ul style="list-style-type: none"> <li>次時は回路のつなぎ方と電流の強さについて調べることを告げる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎回路の特徴と電流の強さに着目して感想を書くことができる。(ノートの記述)</li> </ul>

## 5 板書計画

11/24 (木)							
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                 学習問題                  モーターをもっと速く回すにはどうしたらよいのだろうか。             </div>	方法	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">乾電池 1 個の図</div>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">直列つなぎ</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">並列つなぎ</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">直列つなぎの図</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">並列つなぎの図</td> </tr> </table>	直列つなぎ	並列つなぎ	直列つなぎの図	並列つなぎの図
直列つなぎ	並列つなぎ						
直列つなぎの図	並列つなぎの図						
予想 ・ 1 個より 2 個の方が高く飛ぶ	・ つなぎ方は？						
結果 ・ 直列つなぎが 1 番高く飛んだ ・ 電池 1 個と並列つなぎはほぼ同じ	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                 まとめ                  かん電池 2 個を直列につなぐと、モーターを速く回すことができる。             </div>		<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 10px; text-align: center;">                 なぜ直列つなぎが                  高く飛ぶ？                  電流の強さ？             </div>				