

## 第2学年2組 理科学習指導について

日 時：令和3年10月20日（水）5校時

指導者：横井 耀

場 所：天童市立第三中学校第2理科室

生 徒：男子14名 女子16名 計30名

### 1 単元名 電流の性質

### 2 本単元で目指す生徒の学ぶ姿

理科の見方、考え方をはたらかせ、電流とその利用についての観察、実験などを行い、電流について日常生活や社会と関連付けながら探求しようとする姿

### 3 単元の目標

- (1) 回路と電流・電圧、電流・電圧と抵抗、電気とそのエネルギーについての基本的な概念や原理・法則を理解し、電流計や電圧計などの基本操作を身に付けることができる。  
〈知識・技能〉
- (2) 見通しをもって解決する方法を立案して実験などを行い、電流のはたらきを理解して、電流と電圧の規則性や関係性を見出して表現できる。〈思考力・判断力・表現力〉
- (3) 電流に関する事物・現象に進んで関わり、見通しを持ったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとする。  
〈学びに向かう力・人間性〉

### 4 単元の評価規準

知識・技能	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
電流に関する事物・現象を日常生活や社会と関連づけながら、回路と電流・電圧、電流・電圧と抵抗、電気とそのエネルギーについての基本的な概念や原理・法則などを理解しているとともに、科学的に探究するために必要な観察、実験に関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。	電流に関する現象について、見通しをもって観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、電流のはたらきを理解して、電流と電圧の規則性や関係性を見出して表現しているなど、科学的に探究している。	電流に関する事物・現象に進んで関わり、見通しを持ったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。

## 5 単元指導にあたって

### (1) 単元について

「電流の性質」の単元の主なねらいは次の事項である。回路をつくり、回路の電流や電圧を測定する実験を行い、回路の各点を流れる電流や各部に伝わる伝圧についての規則性を見出して理解すること。金属線に加わる電圧と電流を測定する実験を行い、電圧と電流の関係を見出して理解するとともに、金属線には電気抵抗があることを理解すること。電流によって熱や光などを発生させる実験を行い、熱や光などが取り出せることおよび電力の違いによって発生する熱や光などの量に違いがあることを見出して理解すること。本題材では、小学校での定性的な知識を観察実験や記録の整理、モデル化などの学習を通して定量的なものに移行させる。しかし、電流は身近なものでありながらも目で見ることができないため概念を確立することが難しい事象である。また、電流に関する身近な現象からすでに誤った概念を形成していることも考えられる。そのため、生徒が持つ誤った概念を把握しながら、「電流と磁界」の学習につなげていけるように、日常生活に関連づける初歩的な考え方を養っていく必要がある。

### (2) 生徒について

本学級の生徒は、実験などの体験活動に対しては意欲的な生徒が多い。しかし、実験観察で見つけた法則性などを活用することが得意ではない。そこで、本時では実験観察を通して見つけた法則性を元に身近なものに関連付けることで知識の定着を図っていきたい。

レディネステストや理科の意識調査の結果は以下の通りであった。

○理科に興味関心がある。

おおいにあてはまる	ややあてはまる	あまりあてはまらない	あてはまらない
42.8%	42.8%	10.7%	3.6%

○つぎのうち乾電池2つを豆電球1つにつないだときに明るく点灯するのはどれか。

直列つなぎ	並列つなぎ	わからない
75%	21.4%	3.6%

○電熱線に電気を通したときに発熱量が多いのは次のうちどれか。

太い電熱線	細い電熱線	わからない
58%	14.2%	28.6%

調査の結果、理科への興味関心があると答えた生徒をあわせると85.6%である。しかし、「乾電池2つを豆電球1つにつないだときに明るく点灯するのはどれか。」という質問に対し、「直列つなぎ」と答えた生徒は75%であった。「電熱線に電気を通したときに発熱量が多いのはつぎのうちどれか」という質問に対して、「太い電熱線」と答えた生徒は58%であった。

このことから小学校における「電気」の定着率はそれほど高くない。そこで、授業では身近な蛍光灯等を活用して、興味関心を引き上げ、知識の定着につなげていきたい。

### (3) 指導について

研究テーマ「学ぶ喜びを感じる 深い学びの創造～単元づくりとふりかえりを通して～」、

及び教科の「目指す生徒像」との関わり

本単元では次のような手だてを講じる。

- ① 日常生活の中に疑問を見いださせて、生徒が主体的に学ぼうとするような課題設定や発問の工夫。

日常生活とのかかわりの中から科学的な事象を見いださせることで、学習を進める中で生徒自身の学ぶ喜びへとつなげていく。

- ② 既習内容を活用し、課題を解決する単元構成の工夫。

授業の課題を解決し、それをつないでいくことで単元を貫く課題を解決させたい。その過程を深い学びと考え、日常生活に生きる知識と技能を身につけることで学ぶ喜びを実感させたい。

- ③ 生徒自身の思考の変遷や自分の成長に気づいたり、学習意欲につなげるためのふりかえりの工夫。

前回までの自分と比較し、どんな点が成長できたか、さらに生じた疑問をどうやって解決していくべきかを振り返ることで、学習意欲を高める。

(4) 単元指導計画 (本時は5 / 7時)

2 学年	理科	単元名：電流の性質	
<b>【単元課題】</b> 身の回りで電気が使われる理由は？			
<b>【この単元で育てたい見方・考え方】</b> 回路をつくり、回路の電流や電圧を測定する実験を行い、直列回路、並列回路における各点を流れる電流や各部に加わる電圧を比較したり関係づけたりする。 金属線に加わる電圧と電流を測定する実験を行い、グラフを用いて電圧と電流、抵抗を関係づける。 電流によって熱や光を発生させる実験を行い、熱や光などが取り出せることおよび電力の違いによって発生する熱や光などの量に着目する。		<b>【既習や他教科とのつながり】</b> ・技術 電気回路 ・数学 比例 ・社会 地理 発電所	
<b>【この単元で目指す 生徒の深い学びの姿】</b> ・回路と電流、電圧、抵抗、電気エネルギーに関する事物・現象を日常生活と関連付けて考察しようとする姿 ・回路と電流、電圧、抵抗、電気エネルギーに関する現象について、見通しをもって解決する方法を立案して観察・実験などを行い、その結果を分析して解釈し、規則性や関係性を見出そうとする姿。			
<b>知識・技能</b>	<b>思考・判断・表現</b>	<b>主体的に学習に取り組む態度</b>	<b>主・対・深</b>
回路に電流が流れるにはどのような条件が必要か？ (2 h)			 
・直列回路や並列回路を組み立てることができる。			
直列回路と・並列回路の各点を流れる電流の大きさは、どのようになるだろうか (2 h)			 
	・直列回路と並列回路の各点を流れる電流値を測定して、その関係性を見出す。	・豆電球 1 個の回路で、豆電球の前後での電流値を測定し、その結果をもとに、直列回路と並列回路の各点を流れる電流について予想し、その理由を考える。	     
直列回路と並列回路の各区間に加わる電圧はどのようになるだろうか？ (3 h) 3/3 本時			 
・電圧計の使い方を理解して、直列回路と並列回路の電圧の値を調べ、記録する。 ・抵抗の直列回路と並列回路のそれぞれの回路図と、水流モデルの対応関係を理解する。		・直列回路と並列回路の各区間の電圧を測定して、その関係性について考える。	         

回路に加える電圧と流れる電流の大きさにはどのような関係があるだろうか？（6h）		
<ul style="list-style-type: none"> <li>具体的な計算を行うことを通してオームの法則の関係式を理解する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電圧と電流の関係を調べる実験を見通しを持って行い、その結果を記録して、関係性を見出して表現する。</li> <li>実験結果から電圧と電流が比例関係にあることを見出す。</li> <li>抵抗の直列回路と並列回路において、抵抗値の関係性を見出す。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>適切な単位を用いて電力量を表すことができる。</li> </ul>
電熱線に電流を流したときに発生する熱の量は、どのような場合に大きくなるだろうか？		
<ul style="list-style-type: none"> <li>身の回りの電気製品の消費電力を調べ、記録する。また、電力の定義と単位を理解する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電力と上昇温度などの関係について調べて考察を行い、得られた結論を表現する。</li> </ul>	
<b>【記録に残す評価】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>定期テスト</li> <li>単元テスト</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>定期テスト</li> <li>レポート（内容）</li> <li>単元テスト</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>単元振り返りシートへの記入の様子</li> <li>レポートの取り組み状況</li> <li>その他の提出物の状況</li> </ul>

## 6. 本時の指導

### (1) 目標

- 抵抗の直列回路と並列回路のそれぞれの回路図と水流モデルの対応関係を理解している。

○主体的な学び	 	興味や関心を高める 振り返って次へつなげる
○対話的な学び		協同して課題を解決する
○深い学び		知識・技能を活用する

### (2) 指導過程

主な学習活動 【形態】	主な発問 (○) と指示 (●) 予想される生徒の反応 (・)	指導上の留意点 (◇) 評価 (★)
----------------	------------------------------------	-----------------------

		研究に関わる具体的手立て(・)
1. 前時の復習	○前回の直列回路と並列回路における電圧の関係は何だっただろうか。 ・直列回路では電圧は足し算の関係 ・並列回路ではどの場所も電圧が等しい。	
2. 実験	●前回の実験が正しかったのかももう1度実験をして確かめてみよう。 ●なぜ電圧の関係がこのような規則性になるのだろうか？ ・わからない	
<b>課題「電圧の関係が成り立つ理由を説明するにはどうしたらよいか？」</b>		
2. 水流モデルの説明 【演示】	●イメージしづらい電圧を理解するために、水流を用いたモデルで例えてみよう。  ○直列回路や並列回路の電圧の関係をこの水流モデルで説明できますか？ ・すぐには無理そう	◇実際に水が流れる様子元にして  流れる水の量=電流 高さ=電圧、水車=抵抗 というイメージ付けをする。 ◇時間をかけ過ぎないように注意する。
3. 直列回路、並列回路をそれぞれ水流モデルに変換する。 【全体】	●直列回路、並列回路をそれぞれ水流モデルで表してみよう。	◇ロイロノートを活用して画像を動かす、あるいはA3ラミネートにした水流モデル上で水車を動かしてそれぞれのイメージを具体化する。  
4. 水流モデルを用いた電圧の関係性を考える。【個人、班】	●水流モデルをもとにして電圧の関係を説明できるか考えてみよう。	◇ホワイトボードにまとめたものをロイロノートを活用して全体に見れるようにする。   
5. 水流モデルを用いた直列回路、並列回路における電圧の関係性を説明する。 【班】	●班ごとに水流モデルで電圧の関係を説明してみよう。	
6. 水流モデルにより、電流の法則性も説明できることを知る。	○この水流モデルを用いて電流の規則性を説明することはできますか・	

<p>7. 本時の振り返りを書く。 【個人】</p>	<p>●振り返りシートを書きましょう。 新たにわかったことや、気づいたこと、 納得したことについて書きましょう。</p>	<p>★振り返りを見て、指導に生かす評価としていく。</p>
--------------------------------	--	--------------------------------

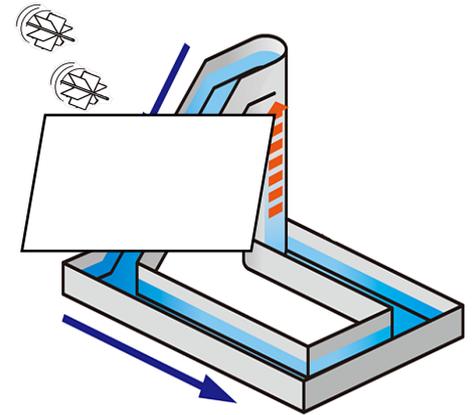
(3) 評価とその方法

- ・抵抗の直列回路と並列回路のそれぞれの回路図と水流モデルの対応関係を説明できる。
- (ロイロノートのテキスト) (知識) (思考)

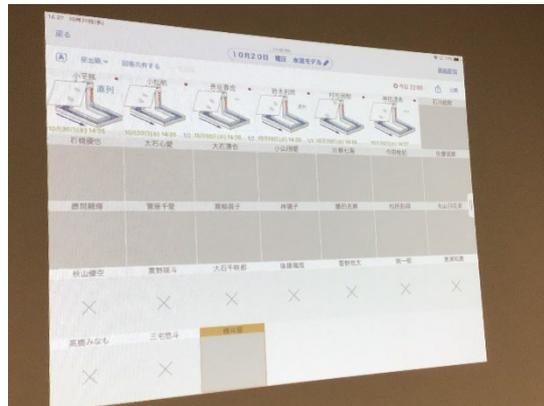
7. その他

【授業で活用した画像】

左上の歯車2つと水流を表す装置の画像とを別々にロイロノートで配布し、画面上で自由に歯車の位置を操作できるようにした。



【実際に操作している様子】



【授業でのようす】



## 8、授業後の分科会から

分科会では、「課題(単元課題も含む)づくりについて」「ふりかえりについて」「個別最適な学び、共同的な学びに迫るための ICT の活用について」の 3 つの柱をもとに行った。

### 柱 1 「課題(単元課題も含む)づくりについて」

○生徒が実験から導き出した法則をもとにした課題設定でよかった。

●単元課題のとのつながりや、課題の引き出し方について検討が必要。

○電流の自作モデルを活用したことで生徒がイメージしやすくなっていた。

### 柱 2 「ふりかえりについて」

○授業の始めに前時の内容を振り返り、本時の見通しを持たせていた。

○短文記述でキーボードの活用ができるとよいのではないか。

### 柱 3 「個別最適な学び、共同的な学びに迫るための ICT の活用について」

○ICT 機器の活用では自由に図やイラストを加工できる良さがある。

●モデルの 1 つ 1 つの要素（文字や記号の意味）が何を表しているのか生徒が理解していたのだろうか。

●生徒たちが水流モデルにとらわれてしまっていた。生徒自身のイメージづくりをさせることで、モデル図の利便性を感じることができたのではないか。ヒントを与えすぎないよう見極めが大切である。

【電流の水流モデル】

