

## 理科指導と評価の計画

安芸太田町立安芸太田中学校

教諭 五島 暁人

1 対象 中学校第2学年

2 単元名 (7)電流 (7)回路と電流・電圧

## &lt;単元の概要&gt;

本単元は、中学校学習指導要領（平成29年告示）第2学年 第1分野（3）電流とその利用（7）電流 (7) 回路と電流・電圧 を踏まえて設定している。

本単元では、理科の見方・考え方を働かせ、電流とその利用についての観察、実験などを行い、回路と電流・電圧について日常生活や社会と関連付けながら理解させるとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けさせ、思考力、判断力、表現力等を育成することを目標としている。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加わる電圧についての規則性を見いだして理解することを通して、「種類の異なる2個の豆電球ア・イについて、直列回路だと豆電球アの方が明るいのに、並列回路だと豆電球イの方が明るい理由を、「電流」「電圧」という語を用いて説明しよう。」という課題を解決することを目指す。

生徒自身が、目標に照らして自己の探究の過程における位置付け及び評価規準に対する到達度を把握するための手助けとなるツールとして、評価規準、課題、身に付けたい力の具体を示した「学びマップ」を、単元の第1時と毎時間の授業の導入において活用する。また、振り返りを記入する「学びプラン」を毎時間の授業のまとめにおいて活用する。

3 内容のまとめ 第2学年第1分野(3)電流とその利用

## 4 単元の目標

- (1) 電流に関する事物・現象を日常生活や社会と関連付けながら、回路と電流・電圧について理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付ける。
- (2) 電流について、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、電流と電圧の規則性や関係性を見いだして表現する。
- (3) 電流に関する事物・現象に進んで関わり、科学的に探究しようとする態度を養う。

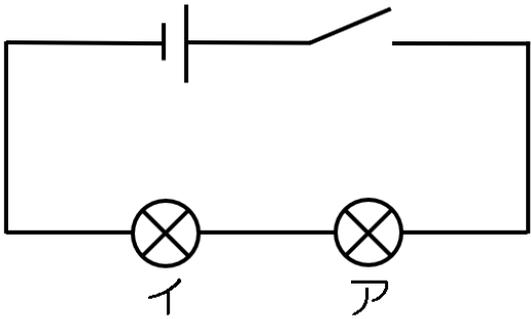
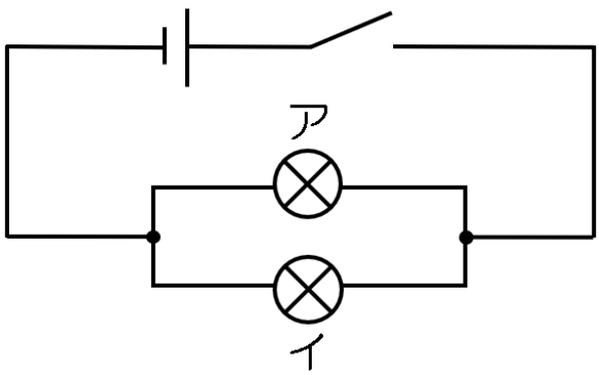
## 5 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
電流に関する事物・現象を日常生活や社会と関連付けながら、回路と電流・電圧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、実験などに関する基本操作	電流に関する現象について、課題を設定し、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、電流と電圧の規則性や関係性を見いだして表現しているなど、科学的に探究し	電流に関する事物・現象に進んで関わり、見通しをも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。

や記録などの基本的な技能を身に付けている。	ている。	
-----------------------	------	--

## 6 具体的な課題と評価の例

以下は「思考・判断・表現」の観点の評価する課題と評価の例である。

課題	<p>種類の異なる2個の豆電球ア、イについて、直列回路だと豆電球アの方が明るいのに、並列回路だと豆電球イの方が明るい理由を、「電流」・「電圧」という語を用いて説明しよう。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p><b>直列回路</b></p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>並列回路</b></p>  </div> </div>
	<p>【「おおむね満足できる」状況と判断する基準（B）】</p> <p>直列回路では、電圧が大きい方が明るくなり、並列回路では、電流が大きい方が明るくなることについて説明している。</p> <p>【「おおむね満足できる」状況と判断する生徒の解答例】</p> <p>直列回路では、豆電球アに加わる電圧の方が大きいため、豆電球アの方が明るくなり、並列回路では、豆電球イに流れる電流の方が大きいため、豆電球イの方が明るくなる。</p>

## 7 指導と評価

### (1) 知識・技能

本単元における「知識・技能」の指導については、電流について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として、電気用図記号や回路図のかき方を理解すること、電流計・電圧計の操作技能を身に付けることをねらいとしている。また、電流についての基本的な概念や原理・法則として、回路の各点を流れる電流や各部に加わる電圧に規則性があることなどを見だして理解することをねらいとしている。

記録に残す評価、指導に生かす評価のいずれにおいても、ワークシートの内容と行動観察のいずれかについて評価する。ワークシートについては、電気用図記号や回路図、電流・電圧の規則性についての作図や記述から、基本的な操作技能、及び概念や原理・法則などを理解しているかを見取り、評価する。行動観察については、電流計・電圧計等を正しく操作し、計画に沿って実験を行い、適切に結果を処理することができるかどうかを見取る。

ここでは、次のような生徒のつまずきが想定される。

○電流計だけを電源につないだり、回路に並列につないだりしている。電圧計を回路に直列につないでいる。

○回路に流れる電流の大きさの関係と豆電球に加わる電圧の関係を取り違えて理解している。

○直列回路の電流や電圧の大きさと並列回路の電流や電圧の大きさを取り違えて理解している。

これらのつまずきに対しては、主に次のような手立てを講じる。

○電流計だけを電源につなぐことがいけない理由を確認させたり、電流計・電圧計のつなぎ方を、それらの違いに着目させて確認させたりする。

○直列回路・並列回路における、回路に流れる電流の大きさの関係と豆電球に加わる電圧の関係をまとめた表を作らせるなどして、知識の整理と定着を図る。

## (2) 思考・判断・表現

本單元における「思考力・判断力・表現力」の指導については、電流に関する現象について、課題を設定し、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いだして表現するなど、科学的に探究することをねらいとしている。

記録に残す評価、指導に生かす評価のいずれにおいても、ワークシートの記述内容について評価し、電流と電圧についての規則性や関係性を見いだす過程における、課題の設定、仮説の設定、検証計画の立案、結果の解釈、考察についての記述から、科学的に探究することができるか、規則性や関係性を見いだして表現することができるか、検討・改善するポイントに照らし合わせて相互評価を行い、評価結果を基に改善することができるかどうかを見取る。

ここでは、次のような生徒のつまずきが想定される。

○条件制御が不十分であったり、仮説と正対していなかったりして、仮説を検証することができない実験計画を立案してしまう。

○実験結果から分かったことを羅列するだけで、電流と電圧についての規則性や関係性を見いだすことができない。

○評価規準からずれた視点で相互評価を行ってしまう。

これらのつまずきに対しては、主に次のような手立てを講じる。

○「変える条件は適切か」「仮説を検証する実験計画となっているか」「実験回数は適切か」などの声掛けを行い、実験計画の見直しを行わせる。

○「電流の大きさについて、どんなことが言えるか、まずは直列回路の場合についてまとめてごらん」などの問いかけを行い、段階的に規則性を見いださせるようにする。

○相互評価を行う際の視点を再確認させる。

## (3) 主体的に学習に取り組む態度

本單元における「主体的に学習に取り組む態度」の指導については、電流に関する事物・現象に進んで関わり、見通しをも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ことをねらいとしている。

記録に残す評価、指導に生かす評価のいずれにおいても、ワークシートの、電流と電圧についての規則性や関係性を見いだす過程における、協働的な学習の中で得られた気付き、相互評価、自己評価についての記述内容、及び「学びプラン」の記述内容から評価する。具体的には、生徒自身が、単元の目標に照らして自己の探究の過程における位置付け及び評価規準に対する到達度を把握し、目標の実現に向けて、課題との整合性について吟味し、仮説を何度も再検討するなど、粘り強い取組を行おうとしているか、他の生徒からの評価を基に、実験の計画において、仮説を検証する上で不足している部分を付け足したりするなど、学びを調整しようとしているかなどを見取る。

8 単元計画

時	各時間のねらい (■) 学習活動 (・)	○指導に生かす評価 ◎記録に残す評価 ( ) 評価方法	形成的評価の実践上の ポイント
1	<p>■単元を貫く課題を設定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>種類異なる2個の豆電球を直列につないだ場合と並列につないだ場合の明るさを調べる実験を行う。</li> <li>実験結果を基に課題を設定する。</li> </ul>	<p>○思判表(ワークシート、「学びプラン」)</p>	<p>②教師が設定した「目標の到達に向けて、生徒の思考を促し、生徒が試行錯誤しながら学習活動に取り組むことを求めるような学習課題」を、生徒たちが実験結果を基に自力で設定できるようにする。</p>
<p><b>【生徒が設定する課題例】</b> 種類異なる2個の豆電球ア、イについて、直列回路だと豆電球アの方が明るいのに、並列回路だと豆電球イの方が明るいのは、なぜだろうか。</p>			
<p><b>【教師と生徒で共有する課題】</b> 種類異なる2個の豆電球ア、イについて、直列回路だと豆電球アの方が明るいのに、並列回路だと豆電球イの方が明るい理由を、「電流」・「電圧」という語を用いて説明しよう。</p>			
	<p>■単元の評価規準と学習活動の関係を理解する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>「学びマップ」を用いて、単元の評価規準、課題、身に付けたい力の具体を確認する。</li> <li>「学びマップ」を基に「学びプラン」を書くことを確認する。</li> </ul>		<p>③単元の評価規準、課題、身に付けたい力の具体を示した「学びマップ」を用いて、単元の評価規準と学習活動の関係を生徒に理解させる。(以降、毎時間の授業の導入においても同様)</p> <p>③評価規準に照らしてできたこと、できなかったことについて書くように伝える。(以降、毎時間の授業のまとめにおいても同様)</p>
2	<p>■電気用図記号や回路図のかき方について理解する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>実体配線図で示した回路を回路図に表す。</li> </ul>	<p>○知技(ワークシート)</p>	
3	<p>■個別の課題を設定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>第1時に設定した課題とこれまで学習したことを基に、電流に関する個別の課題を設定する。</li> </ul>		<p>③第1時に設定した課題を解決するために明らかにすべきことを、これまでの学習事項が書かれたワークシートや「学びプラン」を用いて確認させることを通して、目標に到達した学習状況と現在取り組んでいる学習活動の関係</p>

			を、生徒が理解できるようにする。
	<p><b>【生徒が設定する個別の課題例】</b> 直列回路と並列回路の各点を流れる電流には、どのような規則性があるのだろうか。</p>		
	<p>■電流計の操作技能を身に付ける。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>電流計を用いて電流の大きさを測る。</li> </ul>	○知技（ワークシート、行動観察）	
4	<p>■回路を流れる電流の規則性についての仮説を設定し、その仮説を基に検証計画を立案する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>直列回路・並列回路に流れている電流の大きさについての仮説を設定する。</li> <li>仮説を確かめる実験の計画を立案し、結果の予想もする。</li> <li>相互評価を行い、評価結果を基に計画内容をブラッシュアップする。</li> </ul>	○思判表（ワークシート）	④相互評価の視点を「検討・改善する3つのポイント」として、「i その計画で仮説を確かめることができるか、ii その実験器具や道具の使い方は正しいか、iii その計画で、みんなが納得できる結果を得られるか」のように細分化したものを提示し、それらに照らして相互評価を行わせることで、検証計画の内容について、検討・改善することを促す。
5	<p>■回路を流れる電流の規則性を調べる実験を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>前時に立案した計画を基に、直列回路・並列回路を流れる電流の大きさを調べる実験を行う。</li> </ul>	○知技（行動観察）	⑤電流計だけを電源につないだり、回路に並列につないだりしてしまう生徒には、電流計だけを電源につなぐことがいけない理由や電流計のつなぎ方について、教科書やワークシートを用いて確認させるフィードバックを行う。
6	<p>■実験結果から回路を流れる電流の規則性について考察し、考察したことを表現する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>前時の実験結果を基に、直列回路・並列回路を流れる電流には、どのような規則性があるかについて考察し、考察したことを記述する。</li> </ul>	○主学態（ワークシート）	⑤実験結果から分かったことを羅列するだけで、電流についての規則性や関係性を見いだすことができない生徒には、「電流の大きさについて、どんなことが言えるか、まずは直列回路の場合についてまとめてごらん」などの声掛けを行い、段階的に規則性を見いださせるようなフィードバックを行う。
7	<p>■個別の課題を設定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>第1時に設定した課題とこれまで学習したことを基に、電圧に関する個別の課題を設定す</li> </ul>		③第1時に設定した課題を解決するために明らかにすべきことを確認させることを通して、目標に到達した学習状況と現在の学習活動の関係を、生徒が理

	る。		解できるようにする。
<b>【生徒が設定する個別の課題例】</b> 直列回路と並列回路の各区間に加わる電圧には、どのような規則性があるのだろうか。			
	<b>■</b> 電圧計の操作技能を身に付ける。 ・電圧計を用いて電圧の大きさを測る。	◎知技（ワークシート、行動観察）	
8	<b>■</b> 回路に加わる電圧の規則性についての仮説を設定し、その仮説を基に検証計画を立案する。 ・直列回路・並列回路の各区間の電圧の大きさについての仮説を設定する。 ・仮説を確かめる実験の計画を立案し、結果の予想もする。 ・相互評価を行い、評価結果を基に計画内容をブラッシュアップする。	◎思判表（ワークシート）	⑤条件制御が不十分であったり、仮説と正対していなかったりして、仮説を検証することができない実験計画を立案している生徒には、「変える条件は適切か」「仮説を検証する実験計画となっているか」「実験回数は適切か」などの声掛けを行い、実験計画の見直しを行わせるフィードバックを行う。
9	<b>■</b> 回路に加わる電圧の規則性を調べる実験を行う。 ・前時に立案した計画を基に、直列回路・並列回路の各区間の電圧の大きさを調べる実験を行う。	○知技（行動観察）	⑤電圧計を回路に直列につないでしてしまう生徒には、電圧計のつなぎ方を、電流計との違いに着目させて確認させたりするフィードバックを行う。
10	<b>■</b> 実験結果から、回路に加わる電圧の規則性について考察し、考察したことを表現する。 ・前時の実験結果を基に、直列回路・並列回路の各区間の電圧には、どのような規則性があるかについて考察し、話し合いを通して考察を深め、考察した内容について記述する。	◎主学態（ワークシート、「学びプラン」）	⑥「間違えていてもよいから、まずは自分の考えを書いてごらん。」などの声掛けを行い、生徒の心理的安全性を確保しつつ、グループごとに考察したことについて話し合わせ、生徒に、「話し合いによって、考察が深まっていく」という実感をもたせる。 ⑤回路に流れる電流の大きさの関係と豆電球に加わる電圧の関係を取り違えて理解していたり、直列回路の電流や電圧の大きさと並列回路の電流や電圧の大きさを取り違えて理解していたりする生徒には、直列回路・並列回路におけ

			る、回路に流れる電流の大きさの関係と豆電球に加わる電圧の関係をまとめた表を作らせるなどして、知識の整理と定着を図るためのフィードバックを行う。
11	<p>■単元を貫く課題に対する自分の考えを表現する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・これまで学習したことを基に、第1時に設定した課題に対する自分の考えを表現する。</li> <li>・相互評価を行い、評価結果を基に記述内容をブラッシュアップする。</li> </ul>	◎思判表 (ワークシート)	<p>⑤机間指導により生徒のつまづきを見取り、それに対して、「電流と電圧の規則性を思い出してごらん。」「実験値を書き込んで考えてごらん。」などのフィードバックを行う。それでも改善されていない場合には、個別に事後指導を行う。</p> <p>④相互評価の視点に基づいたアドバイスができていない生徒には、相互評価を行う際の視点を再確認させる。</p>
<p><b>【生徒の解答例】</b></p> <p>直列回路では、豆電球アに加わる電圧の方が大きいため、豆電球アの方が明るくなり、並列回路では、豆電球イに流れる電流の方が大きいため、豆電球イの方が明るくなる。</p>			
後日	ペーパーテスト	◎知技 (ペーパーテスト) ◎思判表 (ペーパーテスト)	

# 「回路と電流・電圧」 ゴールに到達した姿(単元の評価規準)

## ＜知識・技能＞

- ・電流・電圧に関する現象を日常生活や社会と関連付けて理解している。
- ・電流・電圧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。
- ・科学的に探究するために必要な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。

## ＜思考・判断・表現＞

- ・電流・電圧に関する現象について、見通しをもって科学的に探究している。

## ＜科学的な探究の過程＞

疑問・課題⇒仮説⇒計画⇒実験⇒結果⇒考察⇒表現

## ＜主体的に学習に取り組む態度＞

- ・電流・電圧に関する現象に進んで関わっている。
- ・見通しをも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。

# 「回路と電流・電圧」 学びマップ

## 【課題】

## 身に付けたい力

### 1 思考・判断・表現

疑問・課題

### 2 知識・技能

電気用図記号・回路図のかき方

### 3 知識・技能

電流計の基本操作

### 4 思考・判断・表現

仮説  
 計画

### 5 知識・技能

実験・結果

### 6 主学態

考察・表現

### 7 知識・技能

電圧計の基本操作

### 8 思考・判断・表現

仮説  
 計画

### 9 知識・技能

実験・結果

### 10 主学態

考察・表現

### 11 思考・判断・表現

課題の解決

## [ミニ課題①]

## [ミニ課題②]

## 【説明】

# 「回路と電流・電圧」 学びプラン

時間	探究の過程	目標	振り返り (目標に対する自分の考え、疑問に思ったことや分からなかったこと)	先生から
1	疑問・課題	実験結果から疑問を見出し、探究の課題を設定することができる。		
2	技能	回路を回路図で表すことができる。		
3	技能	電流計の使い方を理解する。		
4	仮説・計画	ミニ課題①に対する仮説を立て、仮説を確かめるための計画を立案する。		
5	実験・結果	班で立案した計画に沿って実験を行うことができる。		
6	考察・表現	結果からわかることを考察し、表現することができる。		
7	課題	電圧計の使い方を理解する。		
8	仮説・計画	ミニ課題②に対する仮説を立て、仮説を確かめるための計画を立案する。		
9	実験・結果	班で立案した計画に沿って実験を行うことができる。		
10	考察・表現	結果からわかることを考察し、表現することができる。		
11	課題の解決	これまでの学習を生かし、課題に対する自分の考えを表現することができる。		