

第2学年理科学習指導案

日 時 平成25年10月22日(火) 3校時
場 所 盛岡市立見前南中学校 第2理科室(3階)
生 徒 男18名 女17名 計35名
指 導 者 高 橋 剛

1 単元名 電気の世界(東京書籍P134~189) 第1章 電流の性質

2 単元の目標と評価規準

(1) 単元の目標

電流と電圧、電流による熱や光の発生、電流と電子の関係、電流による磁気作用、電流と磁界の相互作用などを取り上げ、これらに関する観察、実験を行い、電流に関して量的な関係を見いださせたり、電気とエネルギーの関係をとらえさせたり、磁界に関して空間的に把握させたりして、日常生活や社会と関連させながら電流や磁界についての初歩的な見方や考え方を養う。

(2) 単元の評価規準

自然事象への関心・意欲・態度	・回路と電流・電圧、電流・電圧と抵抗、電気とそのエネルギー、静電気と電流に関する事物・現象に進んでかかわり、それらを科学的に探究しようとするとともに、事象を日常生活とのかかわりでみようとしている。
科学的な思考・表現	・回路と電流・電圧、電流・電圧と抵抗、電気とそのエネルギー、静電気と電流に関する事物・現象の中に問題を見出し、目的意識をもって観察実験などを行い、回路における電流や電圧の規則性、金属線に加わる電圧と電流の関係や電気抵抗、電流による熱や光の発生と電力との関連、静電気の性質や静電気と電流との関係などについて自らの考えを導き、表現している。
観察・実験の技能	・回路と電流・電圧、電流・電圧と抵抗、電気とそのエネルギー、静電気と電流に関する観察、実験の基本操作を習得するとともに、観察、実験の計画的な実施、結果の記録や整理などの仕方を身に付けている。
自然事象についての知識・理解	・回路における電流や電圧の規則性、金属線に加わる電圧と電流の関係や電気抵抗、電流による熱や光の発生と電力とのや静電気と電力との関連、静電気の性質や静電気との関係などについて基本的な概念や原理・法則を理解し知識を身に付けている。

(3) 単元における言語活動

理科での言語活動としては、図や表、文章で表現することを重視する。

回路と電流・電圧の学習においては回路図、電流、電圧についての測定結果をもとにした表などを用いて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すことに役立つ。電流・電圧と抵抗の学習においては、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の関係を見いだすとともに金属線には電気抵抗があることを見いだすことに役立つ。静電気と電流の学習においては、異なる物質同士をこすり合わせると静電気が起こり、静電気を模式的な図で説明できるようにさせ、帯電した物体間では空間を隔てて力が働くこと及び静電気と電流は関係があることを見いだすように役立つ。

3 単元について

(1) 子どもの実態

生徒たちは、理科はやや苦手とする生徒が多いものの、観察、実験などの器具を操作することが好きで、進んで活動に臨む。ただし、目的をよく理解しないまま作業に及ぶことがあるので、事前に確認することが大切である。また、小学校では電流の道すじを理解してきているものの、鉄以外の金属が導体であることや、電球を点灯させるつなぎ方が決まっていることなど、実感として理解していないことも多い。

(2) 教材について

本単元で扱う電流とその利用については、学習指導要領では以下のように位置づけられている。

ア電流

(ア) 回路と電流・電圧

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すこと。

(イ) 電流・電圧と抵抗

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いだすとともに金属線には電気抵抗があることを見いだすこと。

(ウ) 電気とそのエネルギー

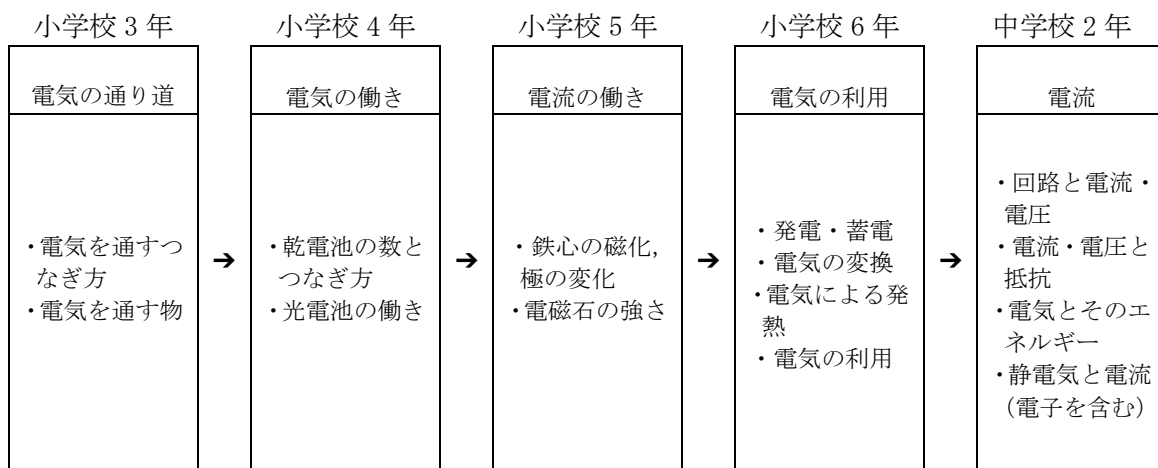
電流によって熱や光などを発生させる実験を行い、電流から熱や光などが取り出せること及び電力の違いによって発生する熱や光などの量の違いがあることを見いだすこと。

(エ) 静電気と電流

異なる物質同士をこすり合わせると静電気が起こり、帯電した物体間では空間を隔てて力が働くこと及び静電気と電流は関係があることを見いだすこと。

本単元では、回路と流れる電流の規則性をもとに導体、不導体の違いを理解させ電力を量的にとらえ、粒子的な視点での理解を図りながら、身の回りの電気を安全に効率よく利用する意識や態度を身に付けさせたい。

<教材の関連と発展>



(3) 指導について

電流回路を正確に組んで測定することが大切である。そのために回路図をかく作業を入れながら並列回路、直列回路の違いをとらえさせる。また、電流は目に見えないものなので、電流の大きさ、電圧の大きさなど量的にとらえにくいことが考えられる。そのため水の流れなど想起させ、身近な現象を重ね合せて説明できるように促していく。

4 単元の指導計画と評価計画

次	時	主な学習内容と学習活動	評価規準	主な言語活動
1	1	<ul style="list-style-type: none"> ・電気と生活について。 ・小学校で学んだことを復習する。 1 電気の利用 ・電気器具の 3 つの共通する部分について知る。 	<ul style="list-style-type: none"> 関 電気をうまく利用することによって、生活が便利なものになっていることに気づき、電気について学習している。 関 乾電池や導線を使って、回路について調べている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・電気と生活について話し合う。 ・身のまわりで、電気がどのような用途に使われているかを話し合う。

	<ul style="list-style-type: none"> ・「やってみよう」 簡単な回路 ・回路や電流の流れる向きについて。 	<p>思 モーターや電子オルゴール，豆電球などに乾電池をつなげ，電流を流し，利用するしくみやどんなときに電流が流れるかを図と言葉で説明できる。</p> <p>知 回路が閉じているときに電流が流れることや，電流の流れる向きについて，説明できる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・回路や電流の流れる向きについての説明をする，聞く。
2	<ul style="list-style-type: none"> ・P.140 図 1 を参考にして，直列 	<p>知 直列回路や並列回路について，</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・直列・並列につないだ豆電球を 1 個はずしたときの，電流の道筋について，予想し，理由を説明する。 ・電気用図記号や回路図をかく。
2	<p>2 回路に流れる電流</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電流の単位にはアンペア（記号 A）が使われることや，電流の大きさを電流計などで調べることができることについて説明を聞く。 ・「基礎操作」P.142 を参考に，電流計の使い方についての説明を聞く。 	<p>知 電流の大きさや電流の単位について，説明できる。</p> <p>技 電流計を正しく接続し，回路の各点の電流を測定することができる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・電流の大きさや電流の単位について，説明する。
	3	<ul style="list-style-type: none"> ・「やってみよう」豆電球に流れこむ電流と流れ出る電流の大きさの関係や調べるときの電流計のつなぎ方を話し合い，電流計で測定する。 ・P.144 図 1 や図 2 などを参考にして，豆電球に流れこむ電流と流れ出る電流の大きさが同じことの説明を聞く。 ・「課題」「考えよう」直列回路や並列回路では，各点を流れる電流の大きさがどうなっているか考え，発表する。 <p>回路，並列回路についての説明を聞く。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「やってみよう」2 個の豆電球を使って直列回路，並列回路をつくり，それぞれ一方の豆電球をはずすとどうなるかを考え，確かめる。 ・P.141 図 3 などを参考に，電気用図記号や回路図についての説明を聞く。 ・「問い」並列回路やスイッチを入れて，それぞれの豆電球をつけたり消したりできる並列回路をかく。 	<p>関 豆電球に流れこむ電流と流れ出る電流の大きさを調べている。</p> <p>思 直列回路，並列回路の各点を流れる電流の大きさについて，予想できる。</p> <p>知 豆電球に流れこむ電流と流れ出る電流の大きさは同じであることを，説明できる。</p> <p>説明できる。</p> <p>思 直列・並列につないだ豆電球を 1 個はずしたときの，電流の道筋について，予想し，理由を説明できる。</p> <p>技 電気用図記号や回路図を正しくかくことができる。</p> <p>技 電源装置のはたらきを理解し，正しく使用することができる。</p>

		<ul style="list-style-type: none"> ・「基礎操作」 P.139 を参考に、電源装置の使い方についての説明を聞く。 ・電源装置を用いて、実際に回路に電流を流す（豆電球を用いた回路など）。 		
	4	<p>【実験 1】直列回路と並列回路を流れる電流</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実験 1 で、直列回路や並列回路の各点を流れる電流の大きさを調べる回路での電流計のつなぎ方を考える。 ・実験 1 を行い、直列回路や並列回路の各点を流れる電流の大きさについて、結果をまとめる。 ・実験の結果や P.146 図 1～図 3 を参考に、直列回路、並列回路を流れる電流の大きさについて、説明を聞く。 ・「問い」回路の各点を流れる電流の大きさを求める。 	<p>技直列回路、並列回路の各点を流れる電流の大きさを調べる回路で、電流計を正しくつなぐことができる。</p> <p>技・実験の目的を意識して実験を正確に行い、結果を記録することができる。</p> <p>思実験の結果から、直列回路、並列回路の各点を流れる電流の大きさについて論理的に推論できる。</p> <p>知直列回路、並列回路を流れる電流について、水流モデルなどを使って説明できる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・実験の結果から、直列回路、並列回路の各点を流れる電流の大きさについて推論できる。 ・直列回路、並列回路を流れる電流について、水流モデルなどを使って説明できる。
3	5	<p>3 回路に加わる電圧</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電圧の定義や、電圧の単位にはボルト（記号 V）が使われること、電圧を電圧計などで調べることができることについての説明を聞く。 ・「基礎操作」 P.147 を参考に、電圧計の使い方についての説明を聞く。 ・「やってみよう」 P.148 図 1 などを参考にして、電圧計を使って、乾電池の電圧が、回路の中でどのように加わっているか測定する。 ・P.148 図 2, 図 3 などを参考にして、乾電池の両端の電圧と、豆電球の両端の電圧がほぼ等しいことの説明を聞く。 ・「課題」「考えよう」直列回路と並列回路で、各部分に加わる電圧の特徴がどうなっているか考え、発表する。 	<p>知電圧のはたらきや電圧の単位について、説明できる。</p> <p>関乾電池の電圧が、回路の中でどのように加わっているかを調べている。</p> <p>技電圧計を正しく接続し、回路の各部分の電圧を測定できる。</p> <p>思直列回路、並列回路の各部分に加わる電圧について、予想し発表することができる。</p> <p>知乾電池の両端の電圧と、豆電球の両端の電圧がほぼ等しいことを、説明できる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・電圧のはたらきや電圧の単位について、説明できる。 ・直列回路、並列回路の各部分に加わる電圧について、予想し発表することができる。 ・乾電池の両端の電圧と、豆電球の両端の電圧がほぼ等しいことを、説明できる。

	<ul style="list-style-type: none"> ・抵抗の概念や、抵抗の単位にオーム（記号Ω）が使われることについての説明を聞く。 ・抵抗の求め方や、電流、電圧、抵抗の記号を用いてオームの法則を表す数式についての説明を聞く。 	<p>知 オームの法則を、数式を使って説明できる。</p>	
6	<p>【実験 2】直列回路と並列回路に加わる電圧</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実験 2 で、直列回路や並列回路で、各部分に加わる電圧を調べる回路での電圧計のつなぎ方を考える。 ・実験の結果や P.150 図 1～図 3 を参考に、直列回路、並列回路の各部分に加わる電圧について、説明を聞く。 ・「問い」回路の各区間に加わる電圧を求める。 	<p>技 直列回路、並列回路の各部分に加わる電圧を調べる回路で、電圧計を正しくつなぐことができる。</p> <p>思 実験の結果から、直列回路、並列回路の各部分に加わる電圧について論理的に推論できる。</p> <p>知 直列回路、並列回路に加わる電圧について、水流モデルなどを使って説明できる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・実験の結果から、直列回路、並列回路の各部分に加わる電圧について論理的に推論できる。 ・直列回路、並列回路に加わる電圧について、水流モデルなどを使って説明できる。
4	<p>4 電圧と電流の関係</p> <ul style="list-style-type: none"> ・P.152「考えよう」、図 1 などを参考に、電熱線に加わる電圧と電流の間には、どのような関係があるのかを調べる実験を計画する。 ・「課題」回路に流れる電流と電圧とには、どのような関係があるのか考え、話し合う。 <p>【実験 3】電圧を変化させたときの電流の大きさ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実験 3 を行い、電圧と電流との関係について、結果をグラフなどにまとめる。 ・実験の結果や、電圧と電流との関係について考察する。 	<p>関 電圧と電流との関係に興味・関心をもって考えている。</p> <p>技 電熱線に加わる電圧と電流の間に、どのような関係があるのかを調べる実験を計画することができる。</p> <p>思 実験の結果から、電圧と電流が比例関係にあることを見いだすことができる。</p> <p>技 目的意識をもって、電圧と電流との関係を調べる実験を正しく行い、測定値をグラフにすることができる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・実験の結果から、電圧と電流が比例関係にあることを見いだすことができる。
8	<ul style="list-style-type: none"> ・実験の結果や P.154 図 1 などを参考に、オームの法則についての説明を聞く。 ・実験の結果や P.154 図 1 などを参考にして、電流の流れやすさ、流れにくさについて話し合う。 	<p>関 電流の流れやすさ、流れにくさについて興味・関心をもって話し合っている。</p> <p>知 オームの法則について、説明できる。</p> <p>知 抵抗や抵抗の単位について、説明できる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・オームの法則について、説明できる。 ・抵抗や抵抗の単位について、説明できる。 ・オームの法則を、数式を使って説明できる。

9	<ul style="list-style-type: none"> ・「例題」 オームの法則の関係式を用いて、抵抗の値や電圧を具体的に計算する。 ・P.155 表 1 などを参考にして、導体、不導体（絶縁体）についての説明を聞く。 ・「活用」 ヘアードライヤーは、どこにどんな物質が使われているか調べ、その理由を電氣的な性質で説明する。 	<p>知オームの法則を表す数式を使って、電流、電圧、抵抗の値を求めることができる。</p> <p>知物質の種類によって抵抗の値が異なることを説明できる。</p> <p>思ヘアードライヤーは、どこにどんな物質が使われているか説明することができる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・オームの法則を表す数式を使って、電流、電圧、抵抗の値を求めることができる。 ・物質の種類によって抵抗の値が異なることを説明できる。 ・ヘアードライヤーは、どこにどんな物質が使われているか説明することができる。
10	<ul style="list-style-type: none"> ・「やってみよう」 抵抗 1 個の場合と比べて、抵抗 2 個を直列・並列につなげたときの電流と電圧を調べ、その関係を考える。 ・P.156 図 1 を参考にして、直列回路全体の抵抗の値が、各部分の抵抗の和に等しくなることについての説明を聞く。 ・P.156 図 2 を参考にして、並列回路全体の抵抗の値が、各部分の抵抗の値よりも小さくなることについての説明を聞く。 	<p>関直列回路、並列回路の全体の抵抗に興味・関心をもって予想をたて、実験している。</p> <p>思直列回路や並列回路では、抵抗 1 個のと比べて全体の抵抗の値がどうなるか、モデルなどと関連づけて予想し、発表することができる。</p> <p>知直列回路や並列回路の各部分の抵抗の値と全体の抵抗の値との関係について、説明できる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・直列回路や並列回路では、抵抗 1 個のと比べて全体の抵抗の値がどうなるか、モデルなどと関連づけて予想し、発表することができる。 ・直列回路や並列回路の各部分の抵抗の値と全体の抵抗の値との関係について、説明できる。
	<ul style="list-style-type: none"> ・「問い」 豆電球 2 個を直列につないだときと、並列につないだときとで、回路に流れる電流が大きいのはどちらかを考える。 	<p>思直列回路、並列回路の全体の抵抗のちがいにに関する学習を応用して、豆電球を直列につなげた方が電流が流れにくくなると予想できる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・直列回路、並列回路の全体の抵抗のちがいにに関する学習を応用して、豆電球を直列につなげた方が電流が流れにくくなると予想できる。
5 11	<p>5 電気エネルギー</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電気器具にワット数が表示されていることについての説明を聞き、ワット数と電流のはたらきの関係について話し合う。 ・電力の定義や電力の単位ワット（記号 W）、電力と電気器具のはたらきや消費電力について説明を聞く。 ・「考えよう」 P.158 図 2 などを使い、全体の消費電力と各部分の消費電力の関係について考える。 	<p>関身近な電気器具のはたらきに、興味・関心をもって話し合っている。</p> <p>思日常生活での経験から、ワット数と発熱との関係について、予想できる。</p> <p>知電力の単位や、電力と電気器具のはたらき、消費電力の表示について、説明できる。</p> <p>知電力の計算式について、説明できる。</p> <p>知電球を並列つなぎにしたときの全体の消費電力が、それぞれの消費電力の和になることを説明できる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・身近な電気器具のはたらきに、興味・関心をもって話し合っている。 ・日常生活での経験から、ワット数と発熱との関係について、予想できる。 ・電力の単位や、電力と電気器具のはたらき、消費電力の表示について、説明できる。 ・電力の計算式について、説明できる。 ・電球を並列つなぎにしたときの全体の消費電力が、それぞれの消費電力の和になることを説明できる。

12	<ul style="list-style-type: none"> ・「課題」P.159 図 3などを参考にして、電熱線の発熱量は、電熱線のワット数だけで決まるのか話し合う。 【実験 4】電熱線の発熱量を決めるもの ・実験 4 を行い、ワット数が異なるそれぞれの電熱線に、一定時間同じ電圧を加えて電流を流したときの、水温の変化について、結果をまとめる。 ・実験の結果や P.160 図 1などを参考にして、ワット数、電流、電圧、水のあたためり方の関係を考察する。 	<ul style="list-style-type: none"> 関電熱線の発熱について、興味・関心をもって話し合っている。 技目的意識をもって実験を行い、電熱線の発熱量とワット数との関係について調べ、結果をまとめることができる。 思実験の結果から、ワット数と電流や電圧と水のあたためり方の関係、時間とあたためり方の関係を考察し、発表できる。 知電熱線に表示されているワット数が大きいほど、発熱が大きくなることを説明できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・電熱線の発熱について、興味・関心をもって話し合っている。 ・目的意識をもって実験を行い、電熱線の発熱量とワット数との関係について調べ、結果をまとめることができる。 ・実験の結果から、ワット数と電流や電圧と水のあたためり方の関係、時間とあたためり方の関係を考察し、発表できる。 ・電熱線に表示されているワット数が大きいほど、発熱が大きくなることを説明できる。
13	<ul style="list-style-type: none"> ・熱量や熱量の単位ジュール（記号 J）についての説明を聞く。 ・熱量や電力量の計算式と、電力量の単位ワット時（記号 Wh）やキロワット時（記号 kWh）などについての説明を聞く。 ・P.161 図 2 の電気料金の請求書を参考に、各家庭で 1 か月間にどれぐらいの電力量を消費しているか調べ、電気の利用についての説明を聞く。 ・「活用」快適な生活を送りながら、電気エネルギーの消費をおさえるためには、どのようにふうや行動ができるか話し合い、発表する。 ・「チェック」これまでの学習について確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> 知熱量や電力量の単位ジュールについて説明できる。 知熱量や電力量の計算式について説明できる。 関家庭で消費している電力量について、調べている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・熱量や電力量の単位ジュールについて説明できる。 ・熱量や電力量の計算式について説明できる。 ・家庭で消費している電力量について、調べている。

5 本時について

(1) 本時の目標

ア 直列回路と並列回路の各点に電流計を正しく接続し、各点に流れる電流を測定できる。

イ 実験の結果をもとに、直列回路、並列回路の各点を流れる電流の大きさについて電流の流れ方と大きさの特徴を説明できる。

(2) 本時の評価規準 (B規準と評価方法、およびC生徒への手立てを記載する。)

観点	評価規準 (B)	評価方法	Bを実現していない生徒への手立て
科学的な思考・表現	実験の結果から直列回路、並列回路の各点を流れる電流の大きさについて論理的に推論できる。	<ul style="list-style-type: none"> ・発言 ・ワークシート 	・結果の数値が四則の符号で結びつくことから、計算させてみる。
観察・実験の技能	・直列回路、並列回路の各点を流れる電流の大きさを調べる回路で、電流計を正しくつなぐことができる。	<ul style="list-style-type: none"> ・机間巡視 ・ワークシート 	・電源装置から、線をたどって順番に、一つずつ配線するように指示する。

	・実験の目的を意識して実験を正確に行い，結果を記録することができる。		・
--	------------------------------------	--	---

(3) 本時の展開

段階	学習活動	指導上の留意点 評価(◇) 言語活動(*) <形態>
導入	1 前時の確認をする。直列回路で計った結果を羅列する。 2 課題を確認する。	○前時に行った実験は直列回路の電流の測定であったことを思い出す。 ・電流計の使いかたの注意点を発表させる。
展開	電流は，豆電球2個を用いた回路をどのように流れるか	
	3 考察する <パーソナルワーク(PW)> 実験1の直列回路の電流の大きさの関係について考える。 <グループワーク(GW)> 意見をグループでお互いに発表する <クラスワーク(CW)> グループの話し合った内容を発表し，どうしてそうなったか考え，意見を出し合う。 4 次は並列回路について調べることと，並列回路のつくりについて確認する。 5 結果の予想をたてる <PW→GW> 6 各点に流れる電流の値を読み取り，記録する<GW> 実験を終えた班から本時の振り返りをする。	直列回路で，各点の電流の大きさはどのようになっているか気づいたことを挙げさせる。(◇) ①わかったこと ②わからないこと ③この実験について ○回路内で電流が漏れるところがないことに気付かせる。そこから水流のイメージを持たせる。 ○実態図を見て回路図をかく(◇) ○個人で学習シートに記入させた後，(◇)グループで話し合い，ホワイトボードに記入させる。 *理由もつけて予想を立てる。 ・実験の手順と注意点を説明する。 ・電流を図る点の導線ははずし電流計をつなぐ。 ・回路の準備ができたなら，教師が確認する。(◇) ・電源装置のスイッチを入れ，決められた目盛りまでつまみを上げる。 ◇実験の目的を意識して実験を正確に行い，結果を記録することができる。(◇) ○自己評価シートの配布・回収
終末	7 次時の予告 次は本時，並列回路で調べた電流について考察を行うことを知る。	○片づけの指示

(4) 板書計画

課題	電流は，回路をどのように流れるか	実験2	並列回路
1	電流:電気の流れ		

2 電流の単位

アンペア[A] ミリアンペア[mA]

結果 各測定点での値

実験 1 1 直列回路

結果 各測定点での値

考察

考察 直列回路の各点を流れる電流の大きさは **結論**

どこも同じ。