

第2学年 理科学習指導案

平成29年11月16日（水）第4校時
授業者 教諭 谷津 勇太

1 単元名 電流とそのはたらき（本時「電流基礎モジュール～回路と電流・電圧モジュール」）

2 単元について

(1) 教材観

ア 単元の目標

電流に関する現象から課題を見だし、課題解決を図るための観察、実験を計画、実施することで、電流と電圧との関係及び電流のはたらきについて理解させる。また、モジュール学習やものづくりを通して、日常生活や社会と関連付けて電流と磁界についての初歩的な見方や考え方を養う。

イ 単元の目標及び主な学習内容と学習指導要領との関連

	単元及び指導内容	学習指導要領	次期指導要領
単 元 の 目 標	【単元の指導目標】 電流に関する現象から課題を見だし、課題解決を図るための観察・実験を計画・実施することで、電流と電圧との関係及び電流のはたらきについて理解させる。また、モジュール学習やものづくりを通して、日常生活や社会と関連付けて電流と磁界についての初歩的な見方や考え方を養う。	解説 P.39 (3)電流とその利用	解説 P.38 (3)電流とその利用
主 な 学 習 内 容	第1章 回路図のかき方と器具の使い方 A【電流基礎モジュール】 ①回路の種類と回路図 ②電流計の使い方 ③電圧計の使い方 ④電源装置の使い方	解説 P.41 解説文 解説 P.122 (1)科学的に探究する能力の基礎や態度の育成	解説 P.39 解説文 解説 P.119 (8)体験的な活動の充実
	第2章 回路を流れる電流と電圧 B【演示モジュール】 ⑤100W、40W 電球の明るさの違い C【回路と電流・電圧モジュール】 ⑥A 豆電球1つの回路と電流 ⑦A 直列回路と電流 ⑧A 並列回路と電流 ⑥V 豆電球1つの回路と電圧 ⑦V 直列回路と電流 ⑧V 並列回路と電流 ⑨これまでのまとめ（＋問題演習） D【電流と電圧モジュール】 ⑩電流と電圧の関係（前） ⑪電流と電圧の関係（後） ⑫オームの法則 ⑬合成抵抗	解説 P.40 ア電流 (ア)回路と電流・電圧 (イ)電流・電圧と抵抗 解説 P.116 (2)十分な観察、実験の時間や探究する時間の設定	解説 P.38～39 (7)電流 ㉞回路と電流・電圧 ㉟電流・電圧と抵抗 解説 P.108 (1)主体的・対話的で深い学びの現実に向けた授業改善 解説 P.110 (3)十分な観察、実験の時間や探究する時間の設定

主 な 学 習 内 容	第3章 電流と磁界 E【電流と磁界モジュール】 ⑭磁石の性質と磁界 ⑮コイルに流れる電流と磁界（前） ⑯コイルに流れる電流と磁界（後） ⑰a 磁界のなかで電流を流す（ブランコ） ⑰b 磁界のなかで電流を流す（パイプ） ⑰c 磁界のなかで電流を流す（金属箔） ⑱コイルの中で磁石を動かす ⑲モーターと発電機 発展：手づくりモーター 発展：手づくりスピーカー	解説 P.43～44 イ電流と磁界 (ア)電流がつくる磁界 (イ)磁界中の電流が受ける力 (ウ)電磁誘導と発電 解説 P.117 (3)ものづくりの推進	解説 P.41～42 (イ)電流と磁界 ⑦電流がつくる磁界 ⑩磁界中の電流が受ける力 ⑫電磁誘導と発電 解説 P.118 (6)ものづくりの推進
	第4章 電流の正体 【実験1】静電気の性質を調べよう 「考えたいむ」電気をおびた物体どうしの間にはどんな力がはたらいたか説明しよう 【演示実験】誘導コイルによる放電 【演示実験】真空放電	解説 P.40 ア電流 (エ)静電気と電流	解説 P.38～39 (ア)電流 ④静電気と電流
	第5章 身の回りでの電気の利用 【実験2】電熱線の発熱量 「考えたいむ」温度上昇と電流・電圧との関係をグラフから考えよう 【演示実験】直流と交流の違い 「考えたいむ」送電された電気を有効に使うために毎日の生活を見直してみよう	解説 P.40 ア電流 (ウ)電気とそのエネルギー 解説 P.43～44 イ電流と磁界 (ウ)電磁誘導と発電	解説 P.38～39 (ア)電流 ④電気とそのエネルギー 解説 P.41～42 (イ)電流と磁界 ⑫電磁誘導と発電

ウ 単元の概要

本単元の主なねらいは次の2点である。

- 観察、実験を行い、電流や電圧、磁界や静電気などについての基本的な性質を理解させる。
- 日常生活や社会と関連付けながら電流と磁界についての科学的な見方や考え方を養う。

これらのねらいを達成するために、生徒に回路の作成や電流計、電圧計、電源装置の操作といった技能を習得させて実験を行う。また、結果を分析して、解釈する活動から規則性や関係性を見いだす場面を充実させる。そこで、生徒が課題に対して主体的に取り組み、課題解決のために探究的な学びの過程を通して学習が深まっていくように単元計画を設定する。そのなかで生徒の活動に応じて、各班の実験結果を交換する交流場面を設定したり、レポートの作成や発表を行わせたりすることで、思考力、表現力を育成する。

また、学習における習熟度の差が表れやすく、個に応じた指導を展開することが求められることが多くなることが予想される単元でもある。そこで後述する「モジュール」を取り入れることで、学習の個別化を図る。学習内容を「モジュール」として設定しやすい部分を第1章～第3章として再構成する。教科書では電流とエネルギーについては電流・電圧と抵抗の次に設定されている。しかし、小学校での理科の学習の系統性や実験を個別化することの困難さ、第3学年でのエネルギーについての学習との関連を考慮し、単元の最終章で取扱い、日常生活と関連付けていく。

エ 教材について

○ 「モジュール」について

「モジュール」という語について教育用語としては、学習時間を小さく分割した時間の単位として広まっている。中教審においてもモジュール学習は10分、15分などの時間を単位として取り組む学習形態の1つとされている。しかし、「モジュール」の大意は、「大きな機構・組織を構成するための基本となる独立した構成要素」である。本授業実践ではモジュールの大意に立ち返り、電流とそのはたらきという単元を「基本的な学習内容ごとに分割し、生徒が基本的に1人で学習を進められるようにまとめた教材」を「モジュール」と定義する。

例えば、A「電流基礎モジュール」では、電流についての学習を進めるために必要となる回路についての知識、電流計の使い方、電圧計の使い方、電源装置の使い方を基本的な学習内容として、それぞれ1つの教材としてまとめる。

この定義に拠ってまとめた「モジュール」を単元の中心となる教材とすることで学習の個別化を図ることができる。これにより生徒が、各モジュールの課題を自分自身で取り組み、解決する必然性を高めた。ここでの学習を可能な限り自分のペースで進めていけることを保証し、ペースの差をきっかけとして学び合いを促進することで主体性が高まることにつながると考える。

(2) 生徒観

ア 科学的リテラシー教育の評価指標調査からみた生徒の実態（略）

イ レディネス調査からみた生徒の実態

調査問題と生徒の回答（□人回答）	生徒の実態についての考察
1 小学校のときに電気について学習するときに使ったことがある器具を全て○で囲みましょう。 【○で囲んだ生徒の数】 電 源 装 置 …□人 電 流 計 …□人 電 圧 計 …□人 簡 易 検 流 計 …□人 テ ス タ ー …□人 手 回 し 発 電 機 …□人	小学校の学習では電流計あるいは簡易検流計を使用することが考えられるが、合計□人しか使用経験を覚えていない。しかし、電流計と電圧計の合計は□人と回答生徒数に近付くことから、区別がついていないことが考えられる。そのため、器具の使用方法的な定着を図る必要がある。
2 豆電球に電流を流しました。このとき、回路を流れている電流の様子として正しいものはどれでしょう。 豆電球の前後で電流は同じ …□人 豆電球の前後で電流が減っている…□人 豆電球の前後で電流が増えている…□人 電流が豆電球で衝突している…□人 無 回 答 ・ 分 か ら な い …□人	回路を流れる電流の性質は□人の生徒に定着が見られる。しかし、よくみられる減衰説や衝突説を支持している生徒がいることが分かる。また、ここでの無回答・分からないの□人は、これ以降の質問も同様の回答であり、電気についての学習において課題を抱えていると考えられる。
3 2の回路に直列つなぎで電池を一つ増やしました。豆電球の明るさはどうなりますか 明 る く な る …□人 変 わ ら な い …□人 暗 く な る …□人 長 く 光 る …□人 無回答・分からない…□人	電池の直列つなぎ、並列つなぎについては直列つなぎと豆電球の明るさの関係の定着率が高い。本単元の学習では直列回路と並列回路の違いを区別して理解する必要がある。そこでは電流、電圧と関連付けて理解することが求められるため、小学校での電池の直列つなぎ、並列つなぎの学習を想起することが考えられるが、そこに支援が必要であ
4 2の回路に並列つなぎで電池を一つ増やしました。豆電球の明るさはどうなりますか 変 わ ら な い …□人	

長 く 光 る…□人 明 る く な る…□人 少し明るくなる…□人 無回答・分からない…□人	ることが分かる。
5 コイルに電流を流すと電磁石になります。電磁石を強くするための方法を教えてください コイルの巻き数を増やす…□人 電 流 を 大 き く す る…□人 コイルの導線を太くする…□人 コイルを大きくする …□人 無回答・分からない …□人	電磁石は本単元での電流がつくる磁界、電磁誘導との関連がある。定着率はこれまでの質問のなかで最も低い。そのため、モジュールの中で実験の条件を把握させ、その関係性をしっかりと押さえる必要があると考える。

(3) 指導観

これまで述べたとおり、モジュール学習は「基本的な学習内容ごとに分割し、生徒が基本的に1人で学習を進められるようにまとめた教材」を用いる学習である。本単元は実験器具の使い方、直列回路の電流・電圧、並列回路の電流・電圧、オームの法則、電流がつくる磁界、磁界の中を流れる電流にはたらく力、電磁誘導とモジュールを設定しやすい内容が多く、モジュール学習を取り入れやすい。そこで、2-(1)-①で示したように単元の学習内容のなかでモジュール学習での実施が可能な内容を教科書の流れに沿うように設定した。生徒の学習はA→B→C→D→Eとモジュールを進めていくが、A【電流基礎モジュール】、C【回路と電流・電圧モジュール】の⑥～⑧、E【電流と磁界モジュール】の⑩a～cについては順序性は問わない。これは、自分のペースで学習を進められること以外に、課題を自分で決定する課題選択の自由度を確保することを意図している。このモジュール学習を取り入れることは以下の2点で有効であると考ええる。

ア 生徒の主体性を高める

生徒の主体性を高めるために溝上(2017)の「主体的な学習」に注目した。「主体的な学習」は行為者(主体)が課題(客体)にすすんで働きかけて取り組まれる学習のことと定義されている。また、「主体的な学習」の深まりは、右図のように「課題依存型」、「自己調整型」、「人生型」の三つの層から成る主体的な学習スペクトラムで表される。溝上は、次期指導要領で授業改善の視点として示された主体的な学びは「主体的な学習」を網羅していると述べている。今回取り入れるモジュール学習は以下のように「主体的な学習」における「課題依存型」、「自己調整型」の学習の側面をもたせることが可能である。

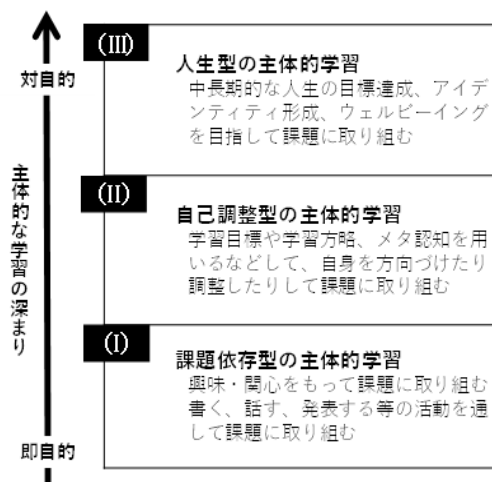


図 主体的な学習スペクトラム(溝上,2017 より引用)

「課題依存型」の学習の側面	「自己調整型」の学習の側面
- 各モジュールが生徒にとって学習に取り組む上での課題になる。 - 各モジュールに「つかむ・見通す」の場面(後述する八潮スタンダードと関連)が設定され、生徒の興味・関心を喚起する。 - 観察、実験や学び合いなどの活動を通して課題に取り組むことになる。	- モジュールは「つかむ・見通す」→「考える」→「深める」→「まとめる」(後述する八潮スタンダードと関連)の場面の流れで学習が展開するように設定されているため、学習方略を用いることにつながる。 「まとめる」の場面では学習の振り返りを行わせることで生徒がメタ認知を用いる。

以上のことから、モジュール学習は生徒の主体的な学びを可能にする指導方法であると考ええる。この学習を通しての生徒の主体性の高まりは、実践後に、2-(2)-アの調査で使用した科学的リテラシー教育の評価指標調査を行い検証する。

イ 生徒同士の学び合いを促進する

林・三崎(2015)は、学び合いによる授業は一斉指導教授型の授業より学力低位層の学力が向上することを明らかにしている。また、林・三崎は『学び合い』授業においては、分からない点を授業中に自由に聞くことができ、その場で解決し、分かることができる。これが学力低位層の理解を促し、学習効果につながると考えられる。」と述べている。本学級は2・(2)・アの調査より、「分かる」の調査項目の指標値が低いため、学び合いを促進することは指導として適当であると考えられる。具体的な方策としては、分からない点を質問することを奨励するとともに、本モジュール学習の説明の時点で、教材準備の都合上、次のモジュールが準備できないことがあることを伝える。これにより、学級全体の進捗を確認しながら、教師が意図的に進捗が大きい生徒を進捗が遅い生徒へのリトルティーチャーとして活用できるようにする。

3 単元の目標

(1) 単元の指導目標

電流に関する現象から課題を見だし、課題解決を図るための観察、実験を計画・実施することで、電流と電圧との関係及び電流の働きについて理解させる。また、モジュール学習やものづくりを通して、日常生活や社会と関連付けて電流と磁界についての初歩的な見方や考え方を養う。

(2) 評価規準

	自然事象への関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての知識・理解
A 十分満足	本単元に関する自然の事物・現象に関心をもち、意欲的に観察、実験を行ったり、それらの事象を日常生活の身近な事象と結び付けながら、考察したりしようとする。	本単元に関する自然の事物・現象の中に問題を見だし、その解決方法を考えて観察、実験などを行ったり、結果から規則性を見いだしたりして問題を解決し、事象や結果を分析して解釈し、自ら導き出した考えをわかりやすく表現している。	本単元の観察、実験の基本操作を習得するとともに、観察、実験を計画的に適切な方法で実施し、結果を的確に記録、整理し事象を科学的に探究する技能を身に付け、正しく活用している。	本単元に関する自然の事物・現象についての基本的な概念や原理・法則を日常生活と関連付けて理解し、知識を身に付けている。
B おおむね満足	本単元に関する自然の事物・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する。	本単元に関する自然の事物・現象の中に問題を見だし、目的意識をもって観察、実験などを行ったり、結果から自分の考えを導いたりして、表現している。	本単元の観察、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。	本単元に関する自然の事物・現象についての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。

4 単元の構成

時	主な学習活動・内容	□評価規準(観点)・◇評価方法 (一部例示)
第1章 回路図のかき方と電流計、電圧計の使い方		
1 4	○モジュール学習のガイダンス (1時) A【電流基礎モジュール】 ・回路図のかき方を復習し、練習する。 ・回路の種類を理解する。 ・電流について知り、電流計の使い方を習得する。 ・電圧について知り、電圧計の使い方を習得する。 ・電源装置の使い方を習得する。 ○全体での学習内容の確認 (4時)	□モジュール学習で電気とそのはたらきについて学習しようとする。(関心・意欲・態度)◇プリント、観察法 □電気用図記号をもちいて回路図をかくことができる。(技能)◇プリント □回路を組み立て、電流計、電圧計の数値を読み取ることができる。(技能)◇プリント □回路図から組み立ててはいけないショート回路を見分ける。(知識・理解)◇プリント
第2章 回路を流れる電流と電圧		
5 11	B【演示モジュール】 ・100W と 40W の電球の明るさの違いを考える。 C【回路と電流・電圧モジュール】 ・豆電球の前後での電流の大きさを測定する。 ・直列回路の各点での電流の大きさを測定する。 ・並列回路の各点での電流の大きさを測定する。 ・豆電球にかかる電圧の大きさを測定する。 ・直列回路の各点での電圧の大きさを測定する。 ・並列回路の各点での電圧の大きさを測定する。 D【電流と電圧モジュール】 ・抵抗器に電圧を 1 V, 2 V, … と加えたときの電流の変化を測定する。 ・電流と電圧の関係を考える。 ・オームの法則を用いて、各回路の電流、電圧、抵抗の値を求める。 ・合成抵抗の大きさの規則性を理解する。 ○全体での学習内容の確認 (11時)	□モジュール学習で電気とそのはたらきについて学習しようとする。(関心・意欲・態度)◇プリント、観察法 □100W 電球と 40W 電球の明るさが直列回路と並列回路によって違う原因を予想している。(思考・表現)◇プリント □直列回路、並列回路での電流の大きさの規則性をについての考えを表現している。(思考・表現)◇プリント □並列回路、並列回路での電圧の大きさを測定し、結果を記録することができる。(技能)◇プリント □電流と電圧の関係を考察し、考えを表現している。(思考・表現)◇プリント □オームの法則を用いて、各回路の電流、電圧、抵抗の値を求める問題を解くことができる。(知識・理解)◇プリント □合成抵抗の大きさの規則性を説明できる。(知識・理解)◇プリント
第3章 電流と磁界		
13 17	E【電流と磁界モジュール】 ・磁石の磁界の様子を調べる。 ・電流がつくる磁界の様子を調べる。 ・磁界のなかで電流を流したときに生じる力との関係を調べる。 ・コイルの中で磁石を動かしたときに生じる電流の流れる方向の規則性を調べる。 ・モーターと発電機のしくみを知る。	□磁石や電流の回りの磁界を磁力線で表現している。(思考・表現)◇プリント □電流が磁界から受ける力の大きさや向きをの要因についての考えを表現している。(思考・表現)◇プリント □電磁誘導で生じた誘導電流の流れる向きと磁石の動かし方を記録することができる。(技能)◇プリント

第4章 電流の正体		
18	【実験1】静電気の性質 「考えたいむ」電気をおびた物体どうしの間にはどんな力がはたらいたか説明しよう。	☐ 静電気の性質を実験で調べようとする。(関心・意欲・態度)◇観察法、実験報告書 ☐ 電気をおびた物体どうしの間にどんな力がはたらいたかについての考えを表現している。(思考・表現)◇実験報告書
19	・電気の種類とはたらく力、静電気が生じる理由を理解する。 【演示実験】誘導コイルによる放電 【演示実験】真空放電 ・放電を理解する。	☐ 演示実験をしっかりと観察しようとする。(関心・意欲・態度)◇観察法 ☐ 電気の種類や静電気が生じる理由を説明できる。(知識・理解)◇発表
22	【演示実験】クルックス管での陰極線 ・電流の正体が電子であることを理解する。 ・回路を流れる電子のようすを図で表す。	☐ 電流の正体が回路を移動する電子であることを説明できる。(知識・理解)
第5章 身の回りでの電気の利用		
23	【実験2】電熱線と発熱のようす ・条件を制御して実験を行い、結果を記録する。 ・時間と温度変化、電圧と5分間の温度変化をグラフにまとめる。	☐ 時間と温度変化、電圧と5分間の温度変化の関係をグラフで表せる。(思考・表現)◇グラフ用紙 ☐ 条件を制御して実験を行い、結果を記録できる。(技能)◇実験報告書
24	「考えたいむ」電熱線での水の温まり方を電圧という言葉を使って説明しよう。 ・電流による発熱、電力量について理解する。 【問題演習】電力、電力量、熱量	☐ 実験結果から電熱線での水の温まり方の規則性についての考えを表現している。(思考・表現)◇発表 ☐ 電力、電力量、熱量についての演習問題を解くことができる。(知識・理解)◇問題
25	【演示実験】直流と交流の違い ・直流と交流の違いを理解する。 ・送電ロスについて考える。	☐ 直流と交流の違いを説明できる。(知識・理解)◇問題

※ 第1章～第3章まで1時間ずつの時数追加を+αの時間で確保している

5 研究の視点

(1) 中学校10年経験者研修における研究実践

次期学習指導要領では、授業改善の視点として示された「主体的・対話的な深い学び」を通して資質・能力の育成が求められる。しかし、これまでの教育実践を否定するものではなく、その貴重な積み重ねがいかに資質・能力の育成に寄与するかを見極めて、各教員が自らの実践を常に改善していくことが求められるものである。

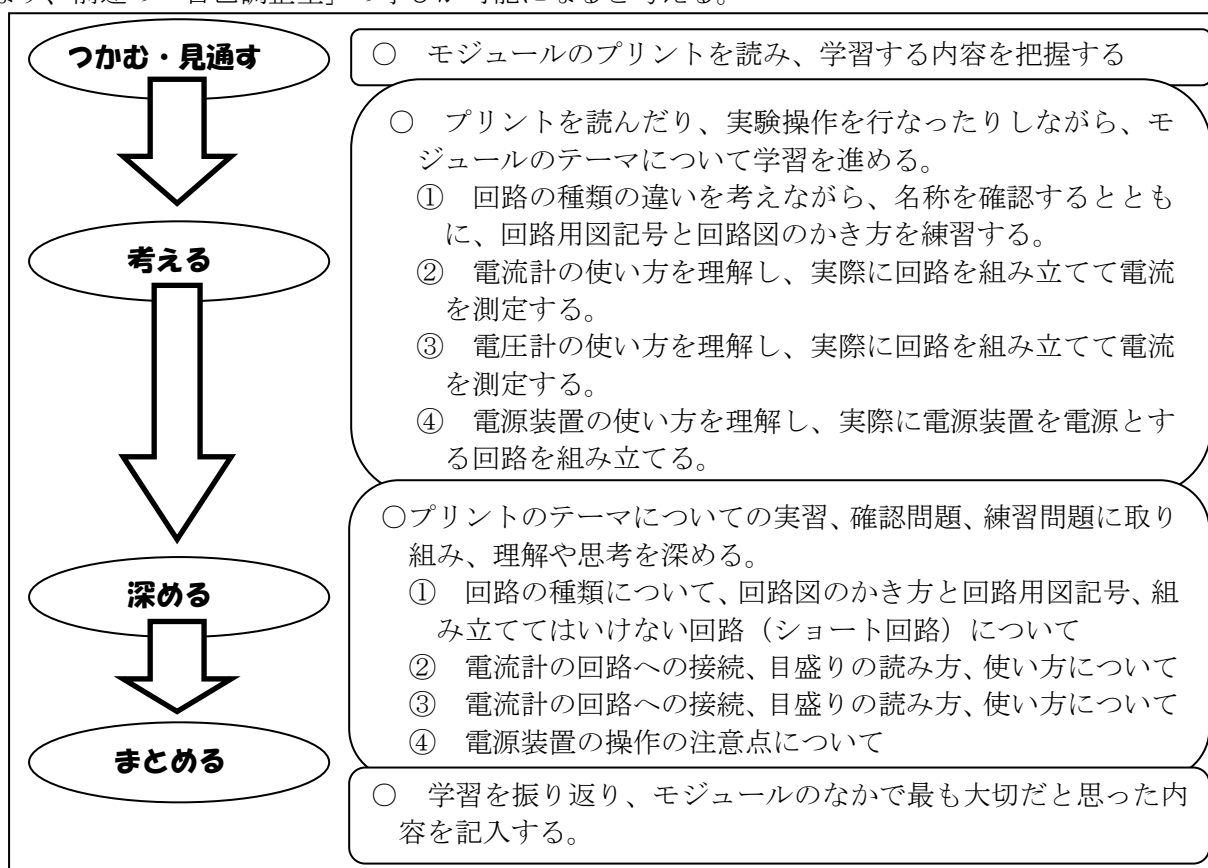
また、これまでの自らの実践において「電流とそのはたらき」の単元では、先達の貴重な実践をもとにグループでの問題解決学習による単元展開を実践した。しかし、主体性や学習内容の定着に二極化傾向がやや高まってしまった。この原因は、グループでの活動が他の生徒に任せることにつながり、負の影響を与えてしまったためだと考えている。

そこで、今年度の研究実践のテーマを「生徒の主体性を高める指導方法の研究」と設定し、具体的には「モジュール学習」を取り入れることにした。2・(3)で述べたとおり、主体的な学びを可能にするものであり生徒の主体性を高め、生徒同士の学び合いが促進されることが期待できる。また、学習が個別化されるため、これまでの実践での他の生徒に任せることによる二極化の課題は改善できると考えられる。

(2) 校内の研究主題との関連（八潮スタンダードの活用）

研究主題 「学力・体力の向上と豊かな個々を育成する小中一貫教育の推進」
～まなびとからだところを育てる八潮スタンダードの活用～

八潮スタンダードは小中学校における日々の授業が教師による一方的な講義形式だけという状況に陥ることがないように八潮市全体での授業改善の視点を授業の型として例示したものである。これは、次期学習指導要領で求められる「資質・能力の育成」を実現するための授業改善の視点「主体的・対話的な深い学び」を踏まえた不断の授業改善につながるものであると考える。モジュール学習においては、一つ一つのモジュールが八潮スタンダードの四つの場面（「つかむ・見通す→考える→深める→まとめる」）を内包するように設定する。これにより、生徒が課題を解決するまでに八潮スタンダードの四つの場面が展開されることになる。つまり、生徒が学習方略として八潮スタンダードを活用したことになり、前述の「自己調整型」の学びが可能になると考える。



6 本時の学習指導

(1) 各モジュールの目標

ア 回路の種類と回路図

- ・ 回路用図記号を用いて回路図をかくことができる。（技能）
- ・ 回路図から組み立ててはいけないショート回路を見分けることができる。（知識・理解）

イ 電流計の使い方

- ・ 回路を組み立て、電流計の測定値を読み取ることができる。（技能）

ウ 電圧計の使い方

- ・ 回路を組み立て、電圧計の測定数値を読み取ることができる。（技能）

エ 電源装置の使い方

- ・ 電源装置を使って、回路図から回路を組み立てることができる。（技能）

オ 全モジュール共通

- ・ モジュール学習で電気とそのはたらきについて学習しようとする。（関心・意欲・態度）

(2) 本時の展開

ア 回路の種類と回路図

学習活動と学習内容 ◎期待される反応	指導上の留意点 ○八潮スタンダードを意識した活動 ★小学校の学習活動とのつながり	□評価（観点） ◇評価方法
1 モジュールの学習内容を把握する。 - 回路の種類（直列回路と並列回路） - 回路図のかき方と回路用図記号 - ショート回路の危険性 本モジュールのねらい：回路の種類を理解し、回路図がかけられるようになる。	○モジュールのプリントを読み、学習内容を把握する。 (つかむ・見通す)	□モジュール学習で電気とそのはたらきについて学習しようとする。 (関心・意欲・態度)
2 回路の種類を理解する。 - 回路は電気が流れる道すじ - 枝分かれしないでつながっている回路が直列回路 - 途中で枝分かれしてつながっている回路が並列回路 ◎回路の違いについての説明部分にラインを引く。 3 回路図のかき方と回路用図記号を練習する。 - 記号で回路を表したものが回路図 - 回路用図記号と回路図の作図 ◎回路用図記号と回路図を作図する。 4 ショート回路の危険性を理解する。 - ショート回路による電池の発熱・破裂、器具の破損の危険性 ◎ショート回路と通常の回路を回路図で見分けようとする。	○回路の種類の違いと回路図のかき方、ショート回路の危険性を考える（考える）。 ★電気の通り道（小学校第3学年） ★直列つなぎと並列つなぎ（小学校第4学年） - 回路の違いの重要部分にラインを引くようにうながす。 ★回路用図記号（小学校第4学年） - 回路図のかき方のポイント（導線はできる限り直線、直角・電源の記号のかき方）を確認していく。 - ショート回路は図での指導にとどめ、生徒が組み立てることが無いように注意して観察する。	【手立て】 - 太字の部分に線を引かせる。 □回路図からショート回路を見分けることができる。（知識・技能）◇プリント 【手立て】 - 電源から導線だけでつながっている回路図を探させる。 □回路用図記号を用いて回路図をかくことができる。（技能）◇プリント
5 ②～④についての確認問題、練習問題に取り組む。 ◎学習内容を振り返りながら、確認問題、練習問題に取り組む。 ◎分からない場合は他者に質問しながら取り組む。	○モジュールのテーマについての確認問題、練習問題に取り組み、理解や思考を深める（深める）。 - 自分自身の「分かった感」を大切にするようにさせる。 - 質問を推奨する声かけをすることで、学び合いを活性化させる。 - 終わった生徒のプリントをチェックし、間違いを訂正させる。	【手立て】 プリントを見直しながら進めさせる。
⑥本モジュールでの学習を振り返る 本モジュールの振り返り ◎振り返りを記入する。	○学習を振り返り、モジュールのなかで最も大切だと思った内容を記入する（まとめる）。 学習前と学習後の変容を意識させるようにする。	

イ 電流計の使い方

学習活動と学習内容 ◎期待される反応	指導上の留意点 ○八潮スタンダードを意識した活動 ★小学校の学習活動とのつながり	□評価（観点） ◇評価方法
1 モジュールの学習内容を把握する。 ・電流計の使い方と目盛りの読み方 ・電流の大きさの単位 本モジュールのねらい：電流計を使って、回路に流れる電流を測定できるようにしよう。	○モジュールのプリントを読み、学習内容を把握する。 (つかむ・見通す)	□モジュール学習で電気とそのはたらきについて学習しようとする。 (関心・意欲・態度)
2 電流の大きさの単位を理解する。 ・電流の単位 A、mA ・1A=1000mA ◎AとmAの単位換算を行なうことができる。 3 電流計の使い方を理解する。 ・電流計の回路への接続のしかた ・一端子の接続順（5A→500mA→50mA） ・それぞれのマイナス端子での目盛りの読み方 ・接続するときの注意点 ◎電流計の使い方についての説明部分にラインを引く。 4 豆電球と発光ダイオードの単回路で電流を測定する。 ・豆電球、発光ダイオードの単回路での電流の測定方法 ・発光ダイオードの回路への接続のしかたによる電流の流れ方 ◎回路用を組み立てて、電流計の目盛りを正確に読み取っている。	○電流計の使い方と電流の大きさの単位を理解しようとする。 (考える) ★電流の大きさ（小学校第4学年） ・計算での換算が苦手な生徒には単純化して説明する。 ★検流計（電流計）の使い方 (小学校第4学年) ・電流計の使い方の重要部分にラインを引くようにうながす。 ・実物を見ながら、使い方を確認するようにうながす。 ・一端子に応じて、使用する目盛りを変えるように声かけする。 ★単回路の豆電球の前後での電流の大きさは変化しない。 (小学校第3学年) ・減衰モデルや衝突モデルの概念を形成している生徒が科学的なモデルを獲得できるようにする。 ・電流計を回路に並列につなぐことがないように観察する。	【手立て】 ・太字の部分に線を引かせる。 □回路を組み立て、電流計の測定値を読み取ることができる。(技能) ◇プリント 【手立て】 ・目盛りの読み方についての説明を読み返させる。 ・まず、電流計がない回路を組み立てさせる。
5 1～4についての確認問題、練習問題に取り組む。 ◎学習内容を振り返りながら、確認問題、練習問題に取り組む。 ◎分からない場合は他者に質問しながら取り組む。	○モジュールのテーマについての確認問題、練習問題に取り組み、理解や思考を深める。(深める) ・自分自身の「分かった感」を大切にするようにさせる。 ・質問を推奨する声かけをすることで、学び合いを活性化させる。 ・終わった生徒のプリントをチェックし、間違いを訂正させる。	
6 本モジュールでの学習を振り返る。 ・本モジュールの振り返り ◎振り返りを記入する。	○学習を振り返り、モジュールのなかで最も大切だと思った内容を記入する。(まとめる) ・学習前と学習後の変容を意識させるようにする。	

ウ 電圧計の使い方

学習活動と学習内容 ◎期待される反応	指導上の留意点 ○八潮スタンダードを意識した活動 ★小学校の学習活動とのつながり	□評価（観点） ◇評価方法
1 モジュールの学習内容を把握する。 - 電圧計の使い方と目盛りの読み方 - 電圧の大きさの単位 本モジュールのねらい：電圧計を使って、回路の各部分にかかる電圧を測定できるようになろう。	○モジュールのプリントを読み、学習内容を把握する。 (つかむ・見通す)	□モジュール学習で電気とそのはたらきについて学習しようとする。 (関心・意欲・態度)
2 電圧の大きさの単位を理解する。 - 電圧の単位 V ◎乾電池や家庭用コンセントの電圧の大きさを確認する。 3 電圧計の使い方を理解する。 - 電圧計の回路への接続のしかた - 一端子の接続順 (300V→15V→3 V) - それぞれのマイナス端子での目盛りの読み方 - 接続するときの注意点 ◎電圧計の使い方についての説明部分にラインを引く 4 豆電球と発光ダイオードの単回路で電流を測定する。 - 豆電球、発光ダイオードの単回路での電圧の測定方法 ◎回路用を組み立てて、電圧計の目盛りを正確に読み取っている。	○電圧計の使い方と電流の大きさの単位を理解しようとする。 (考える) - 電圧計の使い方の重要部分にラインを引くようにうながす。 - 実物を見ながら、使い方を確認するようにうながす。 - 一端子に応じて、使用する目盛りを変えるように声かけする。 ★単回路の豆電球の前後での電流の大きさは変化しない。 (小学校第3学年) - 電圧計を回路に直列につないでいないか観察する。	【手立て】 - 太字の部分に線を引かせる。 □回路を組み立て、電圧計の測定数値を読み取ることができる。(技能) ◇プリント 【手立て】 - 目盛りの読み方についての説明を読み返させる。 - まず、電圧計がない回路を組み立てさせる。
5 1～4についての確認問題、練習問題に取り組む。 ◎学習内容を振り返りながら、確認問題、練習問題に取り組む。 ◎分からない場合は他者に質問しながら取り組む。	○モジュールのテーマについての確認問題、練習問題に取り組む、理解や思考を深める。(深める) - 自分自身の「分かった感」を大切にするようにさせる。 - 質問を推奨する声かけをすることで、学び合いを活性化させる。 - 終わった生徒のプリントをチェックし、間違いを訂正させる。	
6 本モジュールでの学習を振り返る。 本モジュールの振り返り ◎振り返りを記入する。	○学習を振り返り、モジュールのなかで最も大切だと思った内容を記入する。(まとめる) 学習前と学習後の変容を意識させるようにする。	

エ 電源装置の使い方

学習活動と学習内容 ◎期待される反応	指導上の留意点 ○八潮スタンダードを意識した活動 ★小学校の学習活動とのつながり	□評価（観点） ◇評価方法
1 モジュールの学習内容を把握する。 ・電圧計の使い方 ・豆電球の限界 本モジュールのねらい：電源装置を使って、回路を組み立てられるようになろう。	○モジュールのプリントを読み、学習内容を把握する。 （つかむ・見通す）	□モジュール学習で電気とそのはたらきについて学習しようとする。 （関心・意欲・態度）
2 電源装置の使い方を理解する。 ・電源装置の使い方 ・電源装置の運び方 ・電源装置の電流計、電圧計の特徴 ◎電源装置の使い方についての説明部分にラインを引く。 3 電源装置を電源とした 6.3V 用豆電球の単回路、3.8V 豆電球の単回路をつくる。 ◎くわえる電圧に注意しながら、電圧調整ねじを動かす。	○電源装置の使い方を理解しようとする。（考える） ・電圧計の使い方の重要部分にラインを引くようにうながす。 ・実物を見ながら、使い方を確認するようにうながす。 ★簡易電源装置（小学校第 6 学年） ・使用経験がない生徒へ支援する。 ・加える電圧は 6.3V 用には最大で約 6 V、3.8V 用には最大 4.5V までとする。	【手立て】 ・太字の部分に線を引かせる。 □電源装置を使って、回路図から回路を組み立てることができる。（技能） ◇観察法 【手立て】 ・回路用図記号を確認させる。
5 2～3 についての確認問題、練習問題に取り組む。 ◎学習内容を振り返りながら、確認問題、練習問題に取り組む。 ◎分からない場合は他者に質問しながら取り組む。	○モジュールのテーマについての確認問題、練習問題に取り組み、理解や思考を深める。（深める） ・自分自身の「分かった感」を大切にするようにさせる。 ・質問を推奨する声かけをすることで、学び合いを活性化させる。 ・終わった生徒のプリントをチェックし、間違いを訂正させる。	
⑥本モジュールでの学習を振り返る。 ・本モジュールの振り返り ◎振り返りを記入する。	○学習を振り返り、モジュールのなかで最も大切だと思った内容を記入する。（まとめる）	

7 備考 生徒数：○名

電流とそのはたらき (モジュール学習)

基礎モジュール①「回路の種類と回路図」 2年 組 番 氏名
※先生のところに2回見せに来ます

ねらい「回路の種類を理解し、回路図をかけるようになる」

1 電流と回路 教科書 P.69、P.77

回路（電気回路）・・・回路とは電流が流れる道すじ

右の図1はモーターに乾電池をつないだ回路です。電流の流れる向きは、乾電池（電源）の+極から-極に流れていると考えられています。
また、回路には直列回路と並列回路があります。

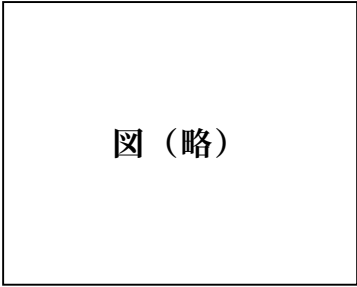


図1 回路を流れる電流

直列回路・・・豆電球や電熱線などが2以上、枝分かれなしでつながっている回路
並列回路・・・豆電球や電熱線などが2以上、枝分かれありでつながっている回路



図2 直列回路

!!直列回路は電池の+極から-極まで指でなぞると一筆書きで書ける



図3 並列回路

!!並列回路は電池の+極から-極まで指でなぞっても一筆書きで書けない

2 回路図と回路用図記号 教科書 P.70

回路図・・・電気用図記号を使って回路を表した図

回路の様子を図1～3のように絵でかくのは大変なので、回路図で表せるようになります。

【回路図のかき方】

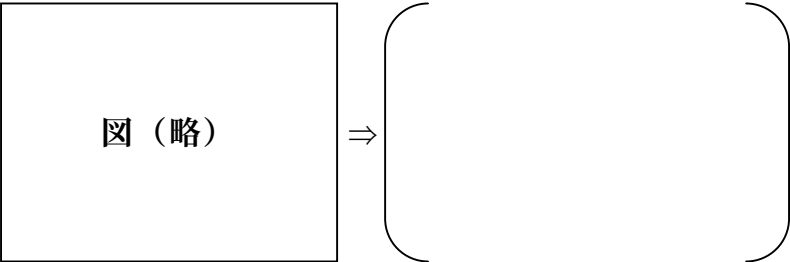
- 1 電池の+極から電流の通り道をたどって、順番に電気用図記号をかいていく。

Point 電池は個数に関係なく、記号1つで表す。

- 2 電池の+極から導線でつないでいく。

Point 導線は直線をかき、できるだけ角は直角にする。

〔練習問題〕下の図の回路を回路図で表しましょう。



ヒント：教科書 P.70

表1 電気用図記号

回路の部品	記号
電池(電源) ※長い方が+極	
スイッチ	
電球・豆電球	
抵抗器 電熱線	
電流計	
電圧計	
導線のまじわり ※接続していない	
導線のまじわり ※接続している	
導線の枝分かれ	

教科書 P.70 を参考に記入
※全部しっかり覚えましょう

電流とそのはたらき (モジュール学習)

基礎モジュール①「回路の種類と回路図」

3 ショート回路【※今後、安全に学習するためにとても大切】 教科書 P.74

ショート回路・・・電源の＋極と－極を導線だけで直接つないでしまった回路
電流計を誤ってつないでしまった回路

ショートでは回路に非常に大きな電流が流れてしまうので危険です。もし、ショート回路になってしまったら、すぐに導線はずしましょう。

『考えたいむ』非常に大きな電流が流れるとどんな危険があるだろう

※自分の考えを書きます（書いたら先生のところへ見せに来ましょう：1回目）

先生に見せに来た後（1回目）にプリントを貼ります

確認問題

問1 次の文章の空欄に適する言葉を入れましょう。

- 電流が流れる道すじを（ ）といいます。
- 図①の枝分かれしない回路が（ ）
- 図②の枝分かれがある回路が（ ）



図①



図②

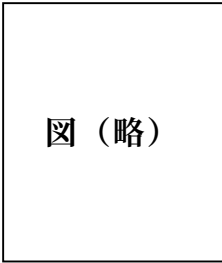
問2 回路用図記号を答えましょう。

電源：（ ） 豆電球：（ ） 電流計：（ ） 抵抗器：（ ）
スイッチ：（ ） 電熱線：（ ） 導線の枝分かれ：（ ）

問3 ショート回路の回路図をア～エから選び、記号で答えましょう。

ア イ

ウ エ



学習の振り返り

このモジュールで大切だと思った内容	疑問に思ったこと・知りたいと思ったこと

練習問題、確認問題、学習の振り返りが終わったら先生に見せに来ましょう（2回目）
宿題： で囲われた言葉をノートにまとめる

電流とそのはたらき (モジュール学習)

ショート回路が熱くなって火傷をしたり、部品が壊れたりしてしまいます。また、他の基礎モジュール「電流計」で学習する電流計を誤ってつなぐ（例：乾電池や電源装置に直接つなぐ、回路に並列つなぎでつなぐ）と壊れてしまい、学年全体の理科の授業に大きな影響を与えてしまいます。

ショート回路が熱くなって火傷をしたり、部品が壊れたりしてしまいます。また、他の基礎モジュール「電流計」で学習する電流計を誤ってつなぐ（例：乾電池や電源装置に直接つなぐ、回路に並列つなぎでつなぐ）と壊れてしまい、学年全体の理科の授業に大きな影響を与えてしまいます。

ショート回路が熱くなって火傷をしたり、部品が壊れたりしてしまいます。また、他の基礎モジュール「電流計」で学習する電流計を誤ってつなぐ（例：乾電池や電源装置に直接つなぐ、回路に並列つなぎでつなぐ）と壊れてしまい、学年全体の理科の授業に大きな影響を与えてしまいます。

ショート回路が熱くなって火傷をしたり、部品が壊れたりしてしまいます。また、他の基礎モジュール「電流計」で学習する電流計を誤ってつなぐ（例：乾電池や電源装置に直接つなぐ、回路に並列つなぎでつなぐ）と壊れてしまい、学年全体の理科の授業に大きな影響を与えてしまいます。

ショート回路が熱くなって火傷をしたり、部品が壊れたりしてしまいます。また、他の基礎モジュール「電流計」で学習する電流計を誤ってつなぐ（例：乾電池や電源装置に直接つなぐ、回路に並列つなぎでつなぐ）と壊れてしまい、学年全体の理科の授業に大きな影響を与えてしまいます。

ショート回路が熱くなって火傷をしたり、部品が壊れたりしてしまいます。また、他の基礎モジュール「電流計」で学習する電流計を誤ってつなぐ（例：乾電池や電源装置に直接つなぐ、回路に並列つなぎでつなぐ）と壊れてしまい、学年全体の理科の授業に大きな影響を与えてしまいます。

ショート回路が熱くなって火傷をしたり、部品が壊れたりしてしまいます。また、他の基礎モジュール「電流計」で学習する電流計を誤ってつなぐ（例：乾電池や電源装置に直接つなぐ、回路に並列つなぎでつなぐ）と壊れてしまい、学年全体の理科の授業に大きな影響を与えてしまいます。

電流とそのはたらき (モジュール学習)

基礎モジュール②「電流計の使い方」 2年 組 番 氏名

※先生のところに1回見せに来ます

ねらい「電流計を使って、回路に流れる電流を測定できるようになる」

1 電流の大きさ 教科書 P.71

電流の大きさを表すときにはアンペア（記号は A）やミリアンペア（記号は mA）という単位が使われます。2つの単位は次のような関係にあります。

$$1\text{ A} = 1000\text{ mA} \quad 1\text{ mA} = \frac{1}{1000}\text{ A} = 0.001\text{ A}$$

〔練習問題〕 A を mA、mA を A であらわしてみよう

- ① $2\text{ A} = (\quad) \text{ mA}$ ② $0.5\text{ A} = (\quad) \text{ mA}$
③ $3000\text{ mA} = (\quad) \text{ A}$ ④ $50\text{ mA} = (\quad) \text{ A}$

2 電流計の使い方 教科書 P.72、P.73

回路に流れる電流を測定するときには右の電流計を使います。

①電流計のつなぎ方

回路の電流の大きさを測定したい部分に電流計を直列につなぎます。このとき、電流計の＋端子を電池（電源）の＋極側、－端子を－極側につなぎます。

例：A の場所を流れる電流の大きさを測定するとき

図（略）

→
A の場所
に直列に
つなぐ

図（略）

図（略）

【注意】※とても大切
・電池だけに直接つながない
・豆電球や抵抗器に並列につながない
・＋端子、－端子を逆につながない

②一端子のつなぎ方

電流の大きさが予想できないとき、一端子は、まず 5 A の端子につなぎます。

針の動きが小さいときは、500 mA の端子に変えます。

500 mA でも針の動きが小さいときは、50 mA の端子に変えます。

③目盛りの読み方

目盛りを正面から見て読み取ります。このとき、つないだ一端子によって目盛りを下の図のように選びます。

図（略）

図（略）

電流とそのはたらき (モジュール学習)

〔練習問題〕右の電流計の目盛りが示す電流の大きさを読み取ろう。(注：単位を忘れないように！)

- 5 A の一端子につないだとき ()
- 5 0 0 m A の一端子につないだとき ()
- 5 0 m A の一端子につないだとき ()

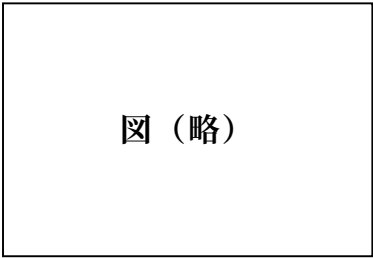


図 (略)

【実習】電流計で回路を流れる電流を測定する
(※図では電池 1 個ですが、実際は 2 個を直列つなぎで使用)

①豆電球を通る前と豆電球を通った後の電流の大きさ



図 (略)

A を流れる電流の大きさ () B を流れる電流の大きさ ()
豆電球を通る前と通った後の電流の大きさにどんな関係がありますか
()

②発光ダイオードを通る前と発光ダイオードを通った後の電流の大きさ



図 (略)

A を流れる電流の大きさ ()
B を流れる電流の大きさ ()



③発光ダイオードを反対につないで、光らないときの回路の電流の大きさ



図 (略)

※短い方をわざと電池の+極とつなぎます。
注意：電流計は電池の+極側と+端子をつなぎましょう
A を流れる電流の大きさ () B を流れる電流の大きさ ()
発光ダイオードを反対につなぐと光らないのはなぜだろう
()

確認問題

問 1 次の文章の空欄に適する言葉を入れましょう。

- ・ 回路に流れる電流を測定する器具を () といい、回路の電流の大きさを測定したいところに () に接続します。

学習の振り返り

このモジュールで大切だと思った内容	疑問に思ったこと・知りたいと思ったこと

練習問題、確認問題、学習の振り返りが終わったら先生に見せに来ましょう (1 回目)

宿題：教科書 P.73～74 を読んで復習する + P.73 の問いをノートに解く

電流とそのはたらき (モジュール学習)

基礎モジュール③「電圧計の使い方」 2年 組 番 氏名

※先生のところに1回見せに来ます

ねらい「電圧計を使って、回路の各部分にかかる電圧を測定できるようになる」

1 電圧の大きさ 教科書 P.81

電圧・・・回路に電流を流そうとするはたらきの大きさ

電圧の大きさを表すときにはボルト（記号は V）という単位が使われます。

身近な電圧の例

一般的な家庭用コンセント：100V 乾電池：1.5V や 9V など

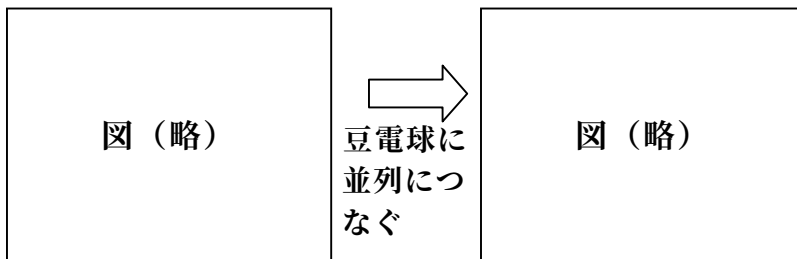
2 電圧計の使い方 教科書 P.82、P.83

回路の各部分にかかる電圧の大きさを測定するときは右の電圧計を使います。

①電圧計のつなぎ方

回路の電圧の大きさを測定したい部分に電圧計を並列につなぎます。このとき、電圧計の＋端子を電池（電源）の＋極側、－端子を－極側につなぎます。

例：豆電球にはたらく電圧の大きさを測定するとき



図（略）

【注意】※とても大切
・電圧計を回路に直列につながない

②－端子のつなぎ方

電圧の大きさが予想できないとき、－端子は、まず 300V の端子につなぎます。

針の動きが小さいときは、15V の端子に変えます。

15V でも針の動きが小さいときは、3V の端子に変えます。

③目盛りの読み方

目盛りを正面から見て読み取ります。このとき、つないだ－端子によって目盛りを下の図のように選びます。



図（略）

電流とそのはたらき (モジュール学習)

[練習問題] 右の電流計の目盛りが示す電流の大きさを読み取ろう。(注: 単位を忘れないように!)

- 300V の一端子につないだとき ()
- 15V の一端子につないだとき ()
- 5V の一端子につないだとき ()



【実習】 電圧計で回路にかかる電圧を測定する
(※ 図では電池 1 個ですが、実際は 2 個を直列つなぎで使用)

① 豆電球にかかる電圧の大きさ



豆電球にかかる電圧の大きさ
()

② 発光ダイオードにかかる電圧の大きさ



発光ダイオードにかかる電圧の大きさ
()



③ 発光ダイオードを反対につないだときに、発光ダイオードにかかる電圧の大きさ



※ 短い方をわざと電池の+極とつなぎます。
注意: 電圧計は電池の+極側と+端子をつなぎましょう
発光ダイオードにかかる電圧の大きさ

()

発光ダイオードを反対につないで、光らないときも電圧はかかっていますか、かかっていませんか

(発光ダイオードを反対につないで光らないとき、電圧は())

確認問題

問 1 次の文章の空欄に適する言葉を入れましょう。

- 回路の各部分にかかる電圧を測定する器具を () といい、回路にかかる電圧を測定したいところに () に接続します。

学習の振り返り

このモジュールで大切だと思った内容	疑問に思ったこと・知りたいと思ったこと

練習問題、確認問題、学習の振り返りが終わったら先生に見せに来ましょう (1 回目)

宿題: 教科書 P.82~83 を読んで復習する + P.82 の問いをノートに解く

電流とそのはたらき (モジュール学習)

基礎モジュール④「電源装置の使い方」 2年 組 番 氏名

※先生のところに2回見せに来ます

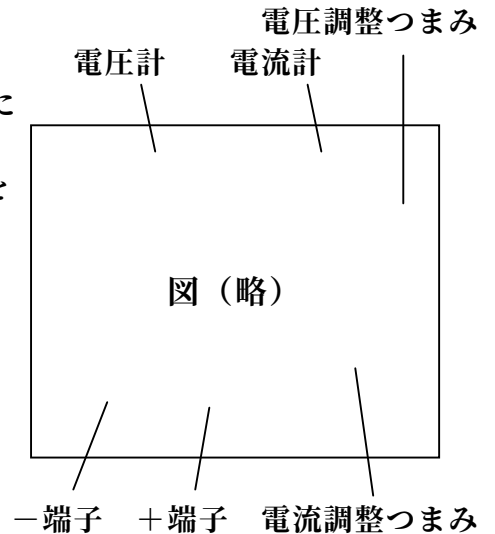
ねらい「八潮中にある電源装置を使って、回路を組み立てられるようになる」

1 電源装置の使い方 教科書 P.88 ※実物を触りながら確認しよう

①黄色い電源装置

【使い方】※電流調整つまみには触らない

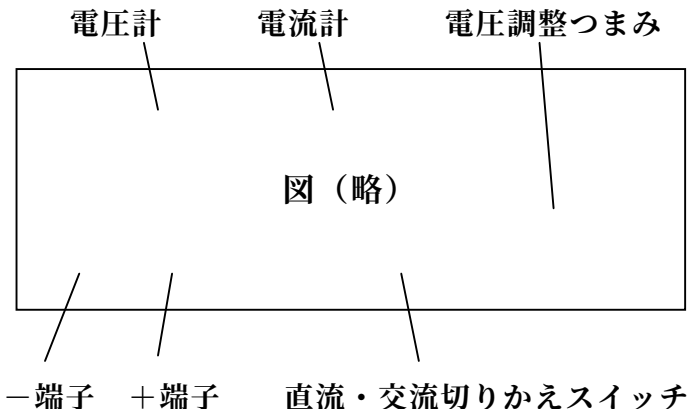
- 1 電圧調整つまみを止まるまで、反時計回り()にゆっくりとまわす
- 2 電源スイッチが切れていることを確認してプラグをコンセントに入れる
- 3 +端子(電池の+極の役割)、-端子(電池の-極の役割)を間違えないように回路を組み立てる
- 4 電圧調整つまみを時計回り()に動かして、必要な大きさの電圧にする
- 5 実験が終わったら、電圧調整つまみを止まるまで、反時計回り()にゆっくりとまわして、電源スイッチを切る



②大きな電源装置

【使い方】

- 1 電圧調整つまみを0に合わせておく
- 2 電源スイッチが切れていることを確認してプラグをコンセントに入れる
- 3 直流・交流切りかえスイッチが直流になっていることを確認する
- 4 +端子(電池の+極の役割)、-端子(電池の-極の役割)を間違えないように回路を組み立てる
- 5 電圧調整つまみをまわし、必要な大きさの電圧にする
- 6 実験が終わったら、電圧調整つまみを0に合わせて、電源スイッチを切る

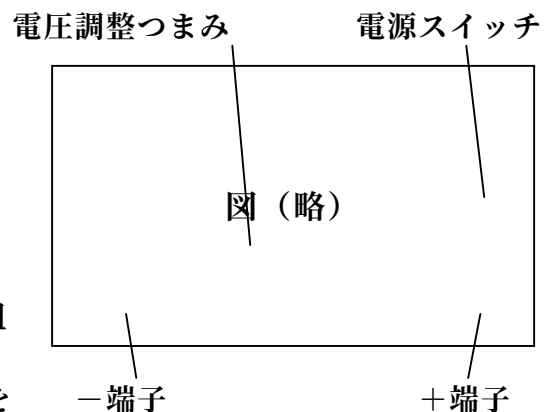


③乾電池の絵がある電源装置

【使い方】

※①②と違って、電源スイッチを入ると電流が流れます

- 1 電源スイッチが切れていることを確認してプラグをコンセントに入れる
- 2 +端子(電池の+極の役割)、-端子(電池の-極の役割)を間違えないように回路を組み立ててから、電源スイッチを入れる
- 3 電圧調整つまみをまわして、電圧の大きさを変える
- 4 実験が終わったら、電圧調整つまみを一番左までまわして、電源スイッチを切る



電流とそのはたらき (モジュール学習)

【実習】電源装置をつかって、二つの回路を組み立てよう

- ①黄色の電源装置を使って、二つの回路図が表す回路を組み立てましょう
(※心配な人は電流を流す前に先生や周りの人に回路をチェックしてもらおう)

回路 1 回路 2 結果 二つの回路の豆電球の明るさを比べるとどちらの方が明るかったですか

※どちらの回路も電源装置の電圧計で3Vくらいになるようにつまみを調整する

確認 『豆電球の2.5V用、3.8V用、6.3V用って何?』

豆電球は種類によって使うのに適した電圧があるのです。ただし、この電圧は豆電球をとっても長持ちさせて使うのに適した電圧なので、少し大きな電圧をかけて使うことができます。

そのため、理科の実験では次の通りの電圧の大きさを目安に使用します。

2.5V用(電球の中が青い): 最高で3V程度

3.8V用(電球の中が緑色): 最高で4.5V程度

6.3V用(電球が長い): 最高で6.5V程度

※かける電圧が大きすぎると豆電球が使えなくなってしまうです。

もし、使えなくなったら、すぐに先生に申し出ましょう。

確認問題

問1 次の文章の空欄に適する言葉を入れましょう。

- 電源装置はスイッチを入れて使用する前に()を
目盛りの0(もしくは、1番左側)に合わせる
- 直流・交流切りかえスイッチがある場合、()
になっていることを確認する

問2 次の回路図の回路を組み立てて、谷津先生にチェックしてもらおう(1回目)

回路 1 回路 2

学習の振り返り

このモジュールで大切だと思った内容	疑問に思ったこと・知りたいと思ったこと

練習問題、確認問題、学習の振り返りが終わったら先生に見せに来ましょう(2回目)

宿題:教科書 P.82~83を読んで復習する+P.82の問いをノートに解く