

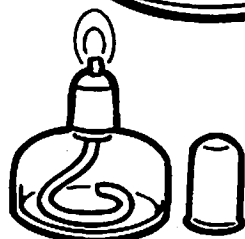
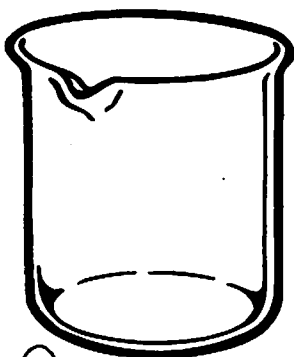
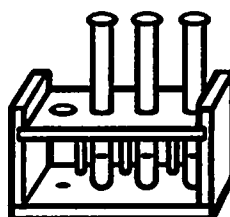
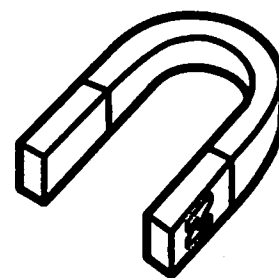
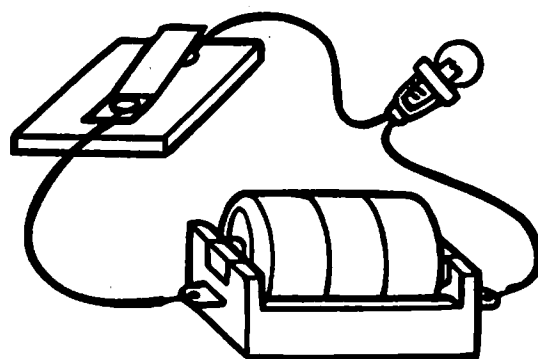
平成27年度

小学校理科実践講座

3・4学年講座

講座内容

1. 開会
2. 山形市理科教育センターあいさつ
3. 各講座
①電気と磁石
②ものあたためり方
③中学校へのつながり
4. 感想用紙記入
5. 閉会



期日 平成27年8月6日(木)
9:00~11:30
場所 山形市総合学習センター
2階 科学研修室

H27 3年理科実践講座資料

平成20年8月 告示 文部科学省 小学校 学習指導要領より

第3章 目標及び内容

〔第3学年〕

1 目標

- (1) 物の重さ、風やゴムの力並びに光、磁石及び電気を働かせたときの現象を**比較しながら調べ**、見いだした問題を興味・関心をもって追究したりものづくりをしたりする活動を通して、**それらの性質や働きについての見方や考え方を養う。**

2 内容

A 物資・エネルギー

(5) 電気の通り道

乾電池に豆電球などをつなぎ、電気を通すつなぎ方や電気を通す物を調べ、電気の回路についての考えをもつことができるようにする。

ア 電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方があること。

イ 電気を通す物と通さない物があること。

(4) 磁石の性質

磁石に付く物や磁石の働きを調べ、磁石の性質についての考えをもつことができるようにする。

ア 物には、磁石に引き付けられる物と引き付けられない物があること。また、磁石に引き付けられる物には、磁石に引き付けると磁石になる物があること。

イ 磁石の異極は引き合い、同極は退け合うこと。

3 内容の取り扱い

- (1) 内容の「A物質・エネルギー」の指導に当たっては、3種類以上のものづくりを行うものとする。

3年生から理科の学習が始まる。(導入・入門期)

覚える・うまくいく → 科学的な考え方(筋道を立てた考え方)を身につける 理科が楽しい

系統 電気の通り道 → 電気の働き(回路、光電池)
(3年) (4年)
→ 5年 電流の働き(電磁石、磁化)
→ 6年 電気の利用(発電、蓄電、発熱)

実験 I …… 電気を通す物、通さない物を調べる。

実験 II …… 磁石に付く物、付かない物を調べる。

・硬貨、折り紙、太い芯を使って、電気を通す物・磁石に付く物を調べる。
(電気と磁石の共通実験、比較実験)

<準備する物>

豆電球、ソケット、ワニ口クリップ、単三電池、電池ボックス、フェライト磁石2個
100円、50円、10円、5円、炭、金紙、銀紙、太い芯……各1つ

☆予想を大事に (理由、見通しをもって実験する)

		100円玉	10円玉	5円玉	炭	金紙	銀紙	太い芯
豆電球	予想							
	結果							
磁石	予想							
	結果							

☆電気と磁石で比較しながら実験することは有効。

500円・100円・50円は、白銅とニッケルの合金

10円は、青銅とスズ・亜鉛の合金。

5円は、黄銅と亜鉛の合金。

1円は、アルミニウム。

ステンレスは、いろいろな合金で、磁性在りと無しがある。

→金属は電気を通す。

※電気を通すものは金属×

今では、電気を通すプラスチックもあるし、電気を通す液体も多い。(電解質)

電気を通す性質があるかないかの違い。

電気を通す性質のある代表が金属で、電気を通さない代表が木・ビニール・プラスチックなどであることを紹介している。

鉛筆の芯は、電気を通す。(金属?…黒鉛、グラファイト=炭素類のこと)

(何かぬってあれば電気を通さない→けずる、はがす)

→鉄でなければ磁石には付かない。(財布のお金が…、お賽銭が取り放題…)

磁石に付く金属(鉄、ニッケル、コバルト)…NSが規則的に並ぶ金属。

磁石はその性質をもっている。

実験 III …… 電子メロディーを使って電気を通しているか調べる。

電子メロディーは+-がある。赤(+極) 黒(-極)

電子メロディーは、小さな電流でも見分けることができる。

お楽しみ実験・・・磁石に付く物、付かない物。

・意外な物が磁石に反応する

- ① 紙幣・・・竹串に乗せて
- ② ペンてるくれよん・・・茶色、こげ茶色
- ③ サクラクーピーペンシル・・・茶色

☆子ども達が興味・関心をもつためのものづくり パクパクワニ

<フェライト磁石2個、棒磁石1本、ワニの絵、ペン、両面テープ、はさみ>

※印刷用も最後のページにあります

①ワニの部品を切り取ります。

②番号を合わせて貼ります。

③色や模様をつけます。

④ワニの口の中にフェライト磁石を両面テープで貼ります。

※極はどちらでもいいですが、**反発し合うように(口が開くように)**磁石を貼る。

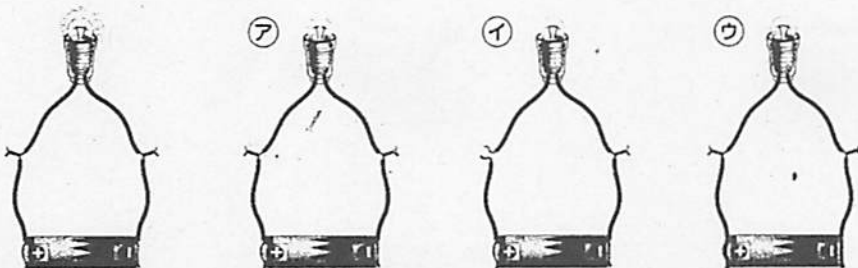
⑤棒磁石を近づけて、口が閉じたり開いたりすれば完成。

参考資料

- ① 大日本図書では、次のような問題がある。
表現力や説明力を重視した問題。

学んだことも生かそう

図のように、どう線で豆電球をかん電池につなぎました。しかし、㉗、㉘、㉙ではあかりがつきません。なぜでしょうか。



やってみよう

ソケットを使わずに明かりをつけてみよう

ソケットを使わずに、豆電球とかん電池をつないで、明かりをつけてみましょう。



豆電球は、転がらないように、ぬのの上にのせる。

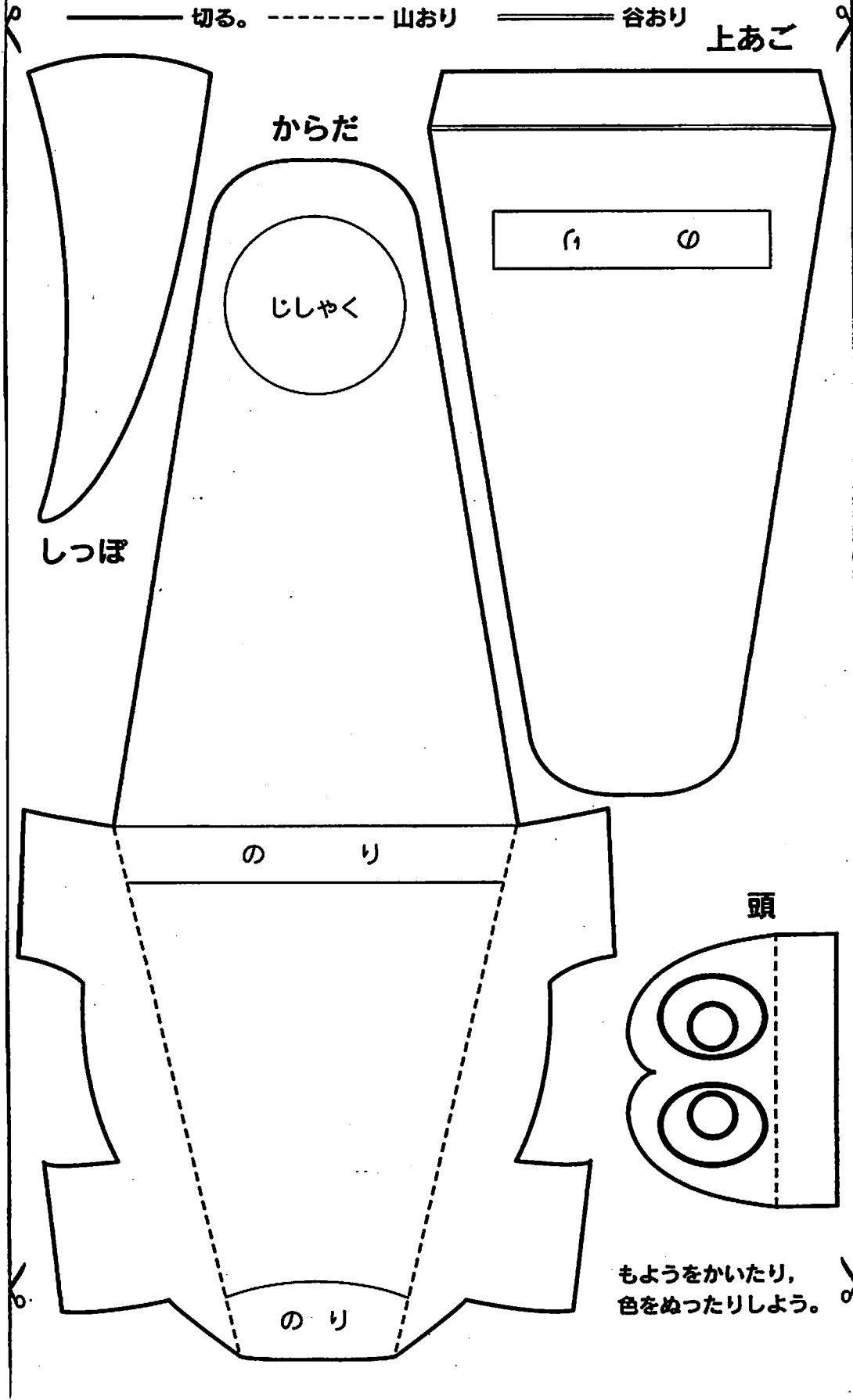
かん電池ボックス



どう線1本でも、明かりをつけることができるかな。



きほん かん電池とどう線だけをつなぐと、あつくになるので、いぜつに、つないではいけません。



もののあたたまり方

指導要領より

A 物質・エネルギー

(2) 金属、水、空気と温度

金属、水及び空気を温めたり冷やしたりして、それらの変化の様子を調べ、金属、水及び空気の性質についての考えをもつことができるようにする。

ア、金属、水及び空気は、温めたり冷やしたりすると、その体積が変わること。

イ、金属は熱せられた部分から順に温まるが、**水や空気は熱せられた部分が移動して全体が温まること。**

ウ、水は、温度によって水蒸気や氷に変わること。また、水が氷になると体積が増えること。

ものの温度と体積 (7時間)	1 空気の温度と体積	4
	○温められた空気 (1)	
	○空気の温度と体積の変化 (2)	
	○やってみよう (1)	
	2 水の温度と体積	1
	○水の温度と体積の変化 (1)	
	3 金ぞくの温度と体積	2
	○金属の温度と体積の変化 (1)	
	○たしかめよう (1)	
もののあたたまり (7時間)	1 金ぞくのあたたまり方	3
	○物の温まり方 (1)	
	○金属の温まり方 (2)	
	2 水と空気のあたたまり方	4
	○ 水の温まり方 (2)	
	○空気の温まり方 (1)	
	○たしかめよう (1)	
すがたをかえる水 (7時間)	1 あたためたときの水のようす	4
	○姿を変える水 (1)	
	○水の沸騰 (1)	
	○水の沸騰と水蒸気 (1)	
	○やってみよう (1)	
	2 ひやしたときの水のようす	1
	○氷のできるようすと体積 (1)	
	3 温度と水のすがた	2
	○温度と水の姿 (1)	
	○たしかめよう (1)	
自然の中の水 (5時間)	1 水のゆくえ	5
	○水面からの蒸発 (2)	
	○地面からの蒸発 (1)	
	○空気中の水蒸気 (1)	
	○たしかめよう (1)	

アルコールランプやマッチの使い方も事前に指導しておく、スムーズです。

3 内容の取扱い

本内容は、「粒子」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうち「粒子のもつエネルギー」にかかわるものであり、中学校第1分野「(2)ウ状態変化」の学習につながるものである。

イ 金属はその一端を熱しても、中央を熱しても、熱した部分から順に温まっていくことや、**水や空気は熱した部分が上方に移動して全体が温まっていくこと**を調べ、物によってその温まり方には違いがあることをとらえるようにする。



↓問題解決の過程↓

- ① 自然事象への働きかけ
- ② 問題の把握・設定
- ③ 予想・仮説の設定
- ④ 検証計画の立案
- ⑤ 観察、実験の実施
- ⑥ 結果の処理
- ⑦ 考察の展開
- ⑧ 結論の導出

(出)「問題解決8つのステップ」

東洋館出版 村山哲哉

最初の実験

- ・手で触ってみる
- ・サーモテープ

↓
課題設定

熱する時間

秒



あたたまり方を調べるために

(実際に授業で使用するのは、どれ?)

- ・おがくず、みそ
- ・絵の具
- ・サーモインク

【メモ】

実習の準備

実験用具の確認



マッチ

アルコールランプ



ストップウォッチ



試験管 2本

水はどれくらいの時間であたたまるのか。

- ・試験管の大きさ
- ・あたためる時間

→実験結果に直結



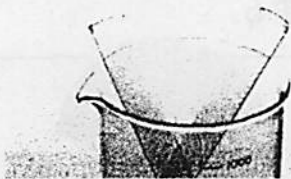
サーモインク



絵の具



おがくず



試験管 (3本)

、ビーカー

駒込ピペット

指導にあたって (赤刷り指導書より)

◎ おがくずを使ってあたためられた水の動きを調べる場合、おがくずが熱源から上に向かって動くことを観察させることが重要である。

しかし、上方に向かう水の流れからそれたときに、おがくず自体の重さで下に落ちてしまうことがある。このとき、一見するとおがくずが下方に動いているように見えるが、あたためられた水の動きとは異なることに注意する。

なお、あたためられた水は上部にとどまり、後から上がってきた水によって、押し下げられるような動きになる。

小学校学習指導要領解説 理科編より

A 物質・エネルギー

(2) 金属, 水, 空気と温度

金属, 水及び空気を温めたり冷やしたりして, それらの変化の様子を調べ, 金属, 水及び空気の性質についての考えをもつことができるようにする。

ア 金属, 水及び空気は, 温めたり冷やしたりすると, その体積が変わること。

イ 金属は熱せられた部分から順に温まるが, 水や空気は熱せられた部分が移動して全体が温まること。

ウ 水は, 温度によって水蒸気や氷に変わること。また, 水が氷になると体積が増えること。

●中学校の学習との主な関連(下線の項目)

○物質のすがた(中1)

- ・身のまわりの物質とその性質・・・有機物・無機物、プラスチック、金属の性質、密度
- ・気体の発生と性質・・・酸素、二酸化炭素、気体の集め方

○状態変化(中1)

- ・状態変化と熱・・・状態変化と体積・質量
- ・物質の融点と沸点・・・融点・沸点、蒸発・沸騰、純粋な物質・混合物、蒸留

○天気の変化(中2)

- ・霧や雲の発生・・・露点、飽和水蒸気量、湿度、大気圧(気圧)、雲や霧、雨や雲
- ・前線の通過と天気の変化・・・高気圧・低気圧、気団と前線、前線と天気の変化
- ・日本の気象・・・日本の気象の特徴、海洋の影響、偏西風

○エネルギー(中3)

- ・様々なエネルギーとその変換(熱の伝わり方、エネルギー変換の効率を含む)・・・伝導、対流、放射

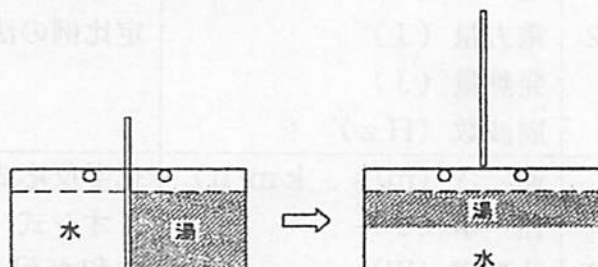
【実験1】前線面のモデルをつくる実験

- ① 中央に仕切り板を置き、湯と水を分けて入れる。
- ② どちらかに色をつけておき、仕切り板を取り去ると湯は上に、水は下に潜り込んでいき、前線のモデルが観察できます。液の流れに乱れを生じさせる「仕切り用の溝」等がないため実験がやりやすく、湯を多く(少なく)して、仕切り位置を変えて比較実験することもできます。

(ミルソーⅡ 取扱説明書より抜粋)

C15-7160 ミルソーⅡ (NaRiKa)

¥8,500



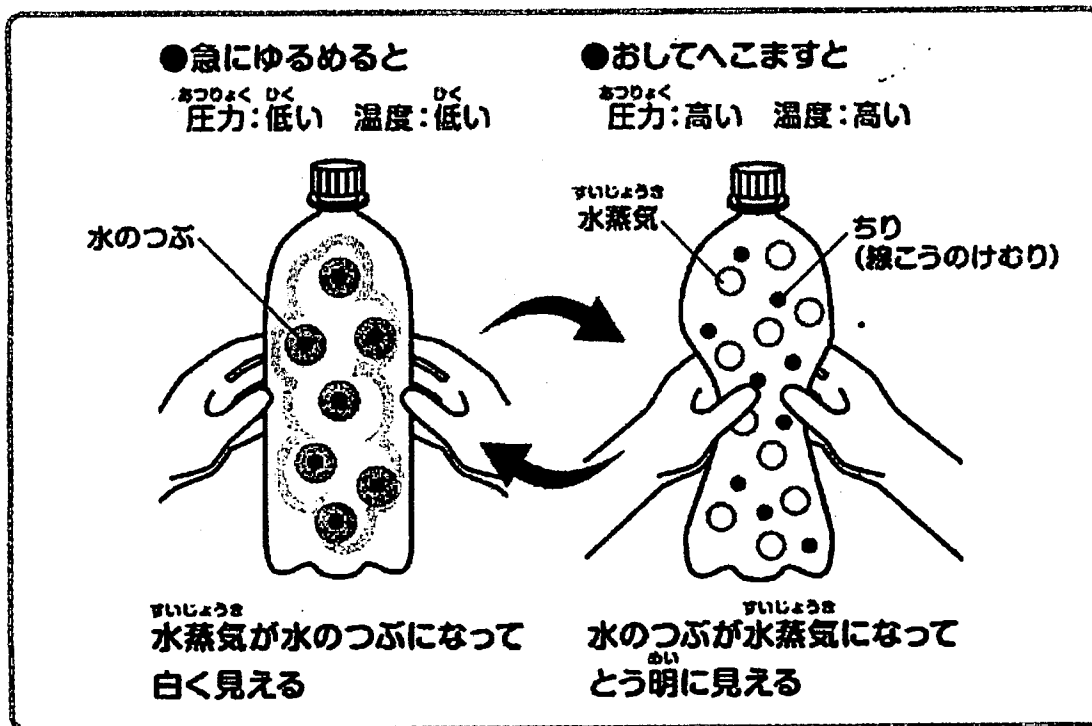
【実験2】ペットボトルで雲をつくる実験

- ① ペットボトルに少し水を入れる。(炭酸飲料用のペットボトル)
- ② 線香の煙を入れてふたをする。(煙は、凝結核となる。)
- ③ ペットボトルを強くにぎってへこませた後に放す。

※容器内の圧力を高める器具を使って実験しても良い。

理科の世界2年(大日本図書)より

<雲ができる理由>



http://mizuiku.suntory.jp/kids/research/j2_5_2.htm

●数量的な考え方を必要とする主な学習内容

*単位量あたりの考え方が必要なものが多い。

	エネルギー	粒子	地球
中1	圧力 (N/m ² , Pa) 大気圧 (hPa) 振動数 (Hz)	密度 (g/cm ³) 溶解度 (g) 質量パーセント濃度 (%)	揺れ伝わる速さ (km/s) の推定 (P波、S波速さの計算)
中2	オームの法則 (V=RI) 電力 (W) 電力量 (J) 発熱量 (J) 周波数 (Hz)	化学式、化学反応式 質量保存の法則 定比例の法則	飽和水蒸気量 (g/m ³) 湿度 (%)
中3	速さ (m/s, km/h) 仕事 (J) 仕事率 (W) エネルギー (J)	化学反応式 イオン式 中和が起こるときのイオンの数の変化 (濃度)	日周運動(360°+24h) 年周運動 (360°+12か月) 日の出、日の入、南中時刻 夏至、冬至、春分・秋分の南中高度

中学校2学年「電流とその利用」

山形市立金井中学校 大場里美

1. 中学校学習指導要領 p12 小学校～中学校の構成表より

図1 小学校・中学校理科の「エネルギー」「粒子」を柱とした内容の構成

校 種	学 年	エネルギー		
		エネルギーの目方	エネルギーの伝達と保存	エネルギー関連の有用利用
小 学 校	第3学年	風やゴムの動き ・風の動き ・ゴムの動き	光の性質 ・光の反射・屈折 ・光のよって万と明るさや暖かさ	磁石の性質 ・磁石に引きつけられる物 ・異極と同極
	第4学年			電気の通り道 ・家庭を流すつなぎ方 ・電気を通す電
	第5学年	回りの運動 ・回りの運動☆		電気の働き ・乾電池のつなぎ方 ・乾電池の働き
	第6学年	工場の機械 ・工場のつくりかた（いろいろな材料） ・てこのつくりかたの機械（小6から移行） ・てこの利用（身の回りにあるてこの利用）		電気の利用 ・発電・蓄電 ・電気の発生（火、風、熱などから発生） ・電圧による利用 ・電気の利用（身の回りにある電気がどうして使われている）
	第1学年	力と圧力 ・力の働き（力と圧力の働き、磁石と磁石の引きあわせ） ・圧力（水圧を学ぶ）	光と音 ・光の反射・屈折 ・凸レンズの働き ・音の性質	
第2学年			電流 ・回路と電流・電圧 ・電流・電圧と抵抗 ・電流とそのエネルギー（磁石、磁石を学ぶ） ・静電気と電流（電子を学ぶ）	
			電流と磁界 ・電流が作る磁界 ・磁界の中の電流が受ける力 ・電磁誘起と発電（交流を学ぶ）	

～単元の始めの段階での傾向～

- ◇ 豆電球やLED、電磁石、手回し発電機などを用いた実験を行ったことを覚えている生徒は大変多い。
- ◇ そのため、中学校での実験にも抵抗なくスムーズに入ることができる場合が多い。
- ◇ 一方、乾電池の+-を意識しないで接続したり、導線の被膜を紙ヤスリで削りとることに不慣れな場合もある。

2. 中学校での学習内容

単元	項目	内容	技能 など
1章 電流と 回路	①回路と電流・電圧 ②電流・電圧と抵抗 ③電流のはたらき	①並列回路と直列回路の違い、電流の向き、回路を変えての電流・電圧測定 ②数種の抵抗に電圧を加えた時の電流測定→オームの法則、合成抵抗、 ③電気エネルギー、電力と電力量、発熱実験、ブレーカーやコンセントなど日常生活での利用	電流計・電圧計の読み取り 回路図 例え・モデル化 グラフの作成 オームの法則の計算
2章 静電気と 電子	①静電気の性質 ②静電気と電流 ③電流と電子	①静電気による引力と斥力の実験、静電気のしくみ（原子・電子・粒子） ②静電気でもネオン管を点灯する実験→静電気は一瞬だけ流れる電流と見なせる ③ガラス管・クルックス管・誘導コイルを用いて、電流が電子であることの確認	粒子論
3章 電流と 磁界	①電流がつくる磁界 ②電流が磁界から受ける力 ③電磁誘導と発電 ④直流と交流	①磁石の性質（磁界、磁力線、向き） 直線電流・コイル周辺の磁界 ②フレミングの左手の法則→モーター ③磁石とコイルによる発電実験→発電機 IH調理器などのしくみ ④直流と交流の違いや利点	方位磁石の読み取り

3. 単元が進むにつれて見られる傾向

この分野は、生徒にとって難易度が高いと捉えられがちな分野です。数字を多用しながら規則性を見つけ、その規則性をもとに現象を探る初の分野だからです。そのため、躓いてしまうポイントとして次のことが挙げられます。

- ・ 目盛りの読み取り → Δ 10分の1まで丁寧に読み取る
- ・ 単位の変換 → 例 $1\text{m} = 100\text{cm} = 1000\text{mm}$ Δ センチ、ミリなどへの抵抗の強さ
- ・ 作図、グラフ → Δ 定規を使って丁寧に美しく書く
- ・ 計算 → Δ 小数、分数の計算への抵抗の強さ。
加えて、約分をあまりしないため、数字が大きのまま計算をする生徒が多い。
- ・ 図示・モデル化 → Δ ノートのレイアウトの仕方（ぎゅうぎゅうに詰めて書く癖のある生徒）